

攀西特高压交流工程 环境影响报告书

(公示稿)

正文

建设单位：国网四川省电力公司建设分公司

评价单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

2026年1月



目 录

1 前言	- 1 -
1.1 项目建设必要性	- 1 -
1.2 项目建设规模	- 1 -
1.3 评价内容说明	- 4 -
1.4 可行性研究工作过程	- 6 -
1.5 环境影响评价的工作过程	- 7 -
1.6 关注的主要环境问题	- 8 -
1.7 环境影响报告书主要结论	- 8 -
2 总则	- 9 -
2.1 编制依据	- 9 -
2.2 评价因子与评价标准	- 17 -
2.3 评价工作等级	- 19 -
2.4 评价范围	- 22 -
2.5 环境敏感目标	- 24 -
2.6 评价重点	- 31 -
3 建设项目概况与分析	- 74 -
3.1 项目概况	- 74 -
3.2 项目占地及土石方平衡	- 110 -
3.3 施工工艺和方法	- 111 -
3.4 主要技术经济指标	- 123 -
3.5 选址选线环境合理性分析	- 123 -
3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选	- 247 -
3.7 生态影响途径分析	- 251 -
3.8 初步设计环境保护措施	- 251 -
4 环境现状调查与评价	- 258 -
4.1 区域概况	- 258 -
4.2 自然环境	- 258 -
4.3 电磁环境现状评价	- 270 -

4.4 声环境现状评价.....	303 -
4.5 生态环境现状评价.....	330 -
4.6 地表水环境现状评价.....	330 -
5 施工期环境影响评价.....	333 -
5.1 生态环境影响评价.....	333 -
5.2 声环境影响分析.....	333 -
5.3 施工扬尘分析.....	338 -
5.4 固体废物影响分析.....	339 -
5.5 地表水环境影响分析.....	341 -
6 运行期环境影响预测与评价.....	347 -
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	347 -
6.2 声环境影响预测与评价.....	532 -
6.3 地表水环境影响分析.....	554 -
6.4 固体废物环境影响分析.....	554 -
6.5 环境风险分析.....	556 -
6.6 对环境敏感目标的影响分析.....	558 -
7 生态环境影响评价.....	655 -
7.1 评价区生态现状.....	655 -
7.2 生态影响预测及评价.....	865 -
7.3 生态环境保护与对策建议.....	927 -
8 环境保护设施、措施分析与论证.....	965 -
8.1 环境保护设施、措施分析.....	965 -
8.2 环境保护设施、措施论证.....	972 -
8.3 环境保护设施、措施及投资估算.....	974 -
9 环境管理和监测计划.....	977 -
9.1 环境管理.....	977 -
9.2 环境监测.....	986 -
10 评价结论及建议.....	990 -
10.1 项目建设特点.....	990 -
10.2 项目建设规模.....	990 -

10.3 环境现状.....	- 992 -
10.4 环境影响预测与评价.....	- 995 -
10.5 公众意见采纳情况.....	- 1005 -
10.6 环境管理与监测计划.....	- 1006 -
10.7 环境影响评价结论.....	- 1006 -

1 前言

1.1 项目建设必要性

四川电网是我国重要的清洁能源送出基地，尤其川西三州一市（甘孜、阿坝、凉山、攀枝花）清洁能源资源丰富，水电技术可开发量居全国第二位，风光等新能源资源开发前景广阔。目前，攀西电网通过 10 回 500kV 线路送出至四川负荷中心消纳，随着攀西地区清洁能源装机快速增长，现有送出通道无法满足攀西地区中长期清洁能源送出需求，攀西地区电网亟待提档升级以保证省内电力供应和清洁能源送出。

根据《四川电网“十四五”电力发展规划》，为满足攀西地区水电和新能源基地并网及送出需要，同时保障成都、川南电网负荷中心供电，为川南受端电网优化提供条件，规划建设攀西—川南特高压交流输电通道是必要的，因此，国网四川省电力公司建设分公司拟建设攀西特高压交流工程。

本工程分别在攀西地区、川南地区各建设 1 座 1000kV 变电站，并新建攀西—川南—天府南特高压交流通道，将川西电力送至四川负荷中心。项目的建设将提高攀西地区清洁能源整体消纳率，为进一步优化调整川南 500kV 电网、控制短路电流、解决局部网架重载问题提供有利条件，提高川南送出断面及川南大型水电应急支援能力，同时为尽量发挥留存电量顶峰能力留出裕度，因此项目的建设十分必要。本项目开工建设已纳入 2026 年度省委、省政府攻坚任务事项清单。

1.2 项目建设规模

攀西特高压交流工程主要建设内容包括：攀西 1000kV 变电站新建工程；川南 1000kV 变电站新建工程；天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程；新建攀西—川南 1000kV 线路约 $2 \times 357.2\text{km}$ ；新建川南—天府南（天府）1000kV 线路约 $2 \times 141.4\text{km}$ 。

工程建设地点位于四川省凉山彝族自治州（以下简称“凉山州”）盐源县、西昌市、昭觉县、美姑县、雷波县，乐山市马边彝族自治县（以下简称“马边县”）、犍为县、井研县、市中区、五通桥区，宜宾市屏山县、叙州区，共计 3 个市（州）、12 个县（区）。

本工程计划 2027 年 11 月建成投运。

1.2.1 变电站工程

1.2.1.1 攀西 1000kV 变电站新建工程

攀西变电站拟建站址位于四川省凉山州盐源县润盐镇大园子村。

本期主要建设内容为：1000kV 主变压器 $3 \times 3000\text{MVA}$ ；1000kV 出线 2 回（至川

南)，1000kV 高压并联电抗器 $2 \times 840\text{Mvar}$ （至川南 2 回）；500kV 出线 6 回（至二滩 2 回、百灵 3 回、凉山中 1 回）；110kV 低压并联电容器 $3 \times (2 \times 210\text{Mvar})$ ；110kV 低压并联电抗器 $3 \times (1 \times 240\text{Mvar})$ ；35kV 站外电源线路长约 17.7km。

1.2.1.2 川南 1000kV 变电站新建工程

川南变电站拟建站址位于四川省宜宾市屏山县屏山镇华象村。

本期主要建设内容为：1000kV 主变压器 $2 \times 3000\text{MVA}$ ；1000kV 出线 4 回（至天府南 2 回、至攀西 2 回），1000kV 高压并联电抗器 $3 \times 600\text{Mvar}$ （至攀西 2 回、至天府南 1 回）；500kV 出线 4 回（至翠屏 2 回、至宜宾南 2 回）；110kV 低压并联电容器 $2 \times (2 \times 210\text{Mvar})$ ；110kV 低压并联电抗器 $2 \times (3 \times 240\text{Mvar})$ ；110kV 站外电源线路长约 16.5km，其中单回架空长度 16.4km，电缆长度 0.1km。

为引接 110kV 站外电源线路，本工程需在宜宾高捷 220kV 变电站前期预留 110kV 间隔内扩建所需电气设备及支架。高捷 220kV 变电站为在建变电站，变电站工程的环境影响评价包含在《宜宾高捷 220kV 输变电工程环境影响报告表》中，宜宾市生态环境局以宜环函〔2024〕151 号文对报告表进行了批复。报告表已按高捷 220kV 变电站终期建设规模进行了评价，本期扩建 110kV 出线间隔已包含在变电站终期规模中，因此本次环评不再对高捷 220kV 变电站进行评价。

1.2.1.3 天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程

天府南（天府）变电站为已建变电站，目前已建成投运并进行了竣工环保验收。站址位于四川省乐山市井研县镇阳镇两河村。

变电站初期工程环境影响评价包含在《川渝特高压交流工程（甘孜～天府南～成都东、天府南～铜梁 1000 千伏交流工程）》中，生态环境部以环审〔2023〕2 号文对其进行了批复。2025 年 8 月，国家电网有限公司对川渝特高压交流工程（甘孜～天府南～成都东、天府南～铜梁 1000 千伏交流工程）进行了竣工环境保护设施验收。根据验收结论，工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告书及其批复文件要求，各项环境保护设施合格、措施有效，不存在遗留环保问题。

变电站后期进行了 1 次 500kV 间隔扩建，其建设内容包含在天府南 1000kV 变电站 500kV 配套送出工程（一期）当中，相应环评内容和验收内容已分别包含在初期工程的环评规模和验收规模中。

变电站前期总规模为：1000kV 主变压器 $2 \times 3000\text{MVA}$ ，1000kV 出线 6 回，1000kV 并联电抗器 $4 \times 600\text{Mvar} + 1 \times 720\text{Mvar}$ ，500kV 出线 4 回，110kV 低压电容器 $2 \times$

($1\times 240\text{Mvar}$)， 110kV 低压电抗器 $2\times (3\times 240\text{Mvar})$ 。

变电站本期扩建工程为第三期工程，本期主要建设内容为：扩建 1000kV 出线 2 回（至川南）； 1000kV 高压并联电抗器 $1\times 600\text{Mvar}$ （至川南 1 回）。

1.2.2 输电线路工程

1.2.2.1 攀西—川南 1000kV 线路新建工程

拟建线路起于攀西 1000kV 变电站，止于川南 1000kV 变电站，线路总长约 $2\times 357.2\text{km}$ ，曲折系数 1.20，其中除川南变进线档 $2\times 0.2\text{km}$ 按同塔双回路架设外，其余段 $2\times 357.0\text{km}$ 按两个单回路架设，采用同塔双回、单回水平、单回三角排列方式，共新建铁塔 1639 基。根据不同海拔，导线分别采用八分裂和十分裂，分裂间距分别为 400mm 和 450mm 。工程途经四川省凉山州盐源县($2\times 45.6\text{km}$)、西昌市($2\times 71.95\text{km}$)、昭觉县($2\times 66.35\text{km}$)、美姑县($2\times 39.8\text{km}$)、雷波县($2\times 11.85\text{km}$)、乐山市马边县($2\times 56.45\text{km}$)、宜宾市屏山县($2\times 68.8\text{km}$)，共计 3 市(州)7 县。沿线海拔在 $400\text{m}\sim 3700\text{m}$ 之间。

另外，攀西—川南 1000kV 线路在西昌市涉及到两条既有架空线路迁改，一是 220kV 永昌线改造工程，二是 110kV 牛螺 II 线临时改接工程：

攀西—川南 1000kV 线路在西昌市安宁河谷区段需跨越已建的多回输电线路，由于电力线路通道资源紧张，需对已退运的 220kV 永昌线单回线路进行局部改造，改造内容为：拟拆除原线路长度 2.9km ，拆除塔基 8 基，拆除通道清空用于本工程新建攀西—川南 1000kV 线路；拆除后在 220kV 永昌线 152#塔东北侧约 25m 处新立 1 基耐张塔，用于牵拉原有导线。本次改造完成后， 220kV 永昌线路仍维持退运不带电状态。线路改造工程建设地点位于四川省凉山州西昌市黄联关镇。 220kV 永昌线改造工程不作为单独的工程组成，相应投资纳入 1000kV 线路工程中计列。

攀西—川南 1000kV 线路施工期间需在一档内同时跨越 110kV 牛螺 I 线、 110kV 螺麻线、 110kV 牛螺 II 线、 110kV 兴经线，共计 4 回 110kV 线路。上述四回线路不具备同时停运条件，本工程施工期间需对 110kV 牛螺 II 线跨越档进行临时改接，临时改接方案为：将跨越档架空线路临时改为电缆线路，新建临时电缆长度约 0.38km ，采用直埋电缆敷设方式，并改造两端直线塔用于临时电缆入地。原线路导线和铁塔不拆除，待本工程跨越施工结束后恢复原架空线路。根据本次现场监测结果， 110kV 牛螺 II 线改接点处产生的工频电场、工频磁场和噪声均满足相应评价标准要求，无环境遗留问题。线路临时改接工程建设地点位于四川省凉山州西昌市安哈镇。 110kV 牛螺 II 线临时改接工程不作为单独的工程组成，相应投资纳入 1000kV 线路工程中计列。

1.2.2.2 川南—天府南（天府）1000kV 线路新建工程

拟建线路起于川南 1000kV 变电站，止于天府南（天府）1000kV 变电站，线路总长约 $2\times 141.4\text{km}$ ，曲折系数 1.15，全线按两个单回路架设，采用单回水平、单回三角排列方式，共新建铁塔 565 基。导线采用八分裂，导线截面 $8\times 630\text{mm}^2$ ，分裂间距 400mm。工程途经宜宾市叙州区（ $2\times 29.6\text{km}$ ）、屏山县（ $2\times 18.2\text{km}$ ）、乐山市犍为县（ $2\times 48.1\text{km}$ ）、五通桥区（ $2\times 6.8\text{km}$ ）、市中区（ $2\times 30.1\text{km}$ ）、井研县（ $2\times 9.4\text{km}$ ），共计 2 市 6 县（区）。沿线海拔在 300m~1000m 之间。

线路工程同步建设 OPGW 光缆，与攀西—川南 1000kV 线路、川南—天府南（天府）1000kV 线路同塔架设，不增加占地面积和土石方工程。

1.3 评价内容说明

根据前述建设规模，本工程评价内容如下：

（1）攀西 1000kV 变电站新建工程

本次环评按本期建设规模进行评价。

评价内容为：变电站主变采用户外布置，1000kV 及 500kV 配电装置均采用 GIS 户内布置。本期建设规模为：1000kV 主变压器 $3\times 3000\text{MVA}$ ；1000kV 出线 2 回；1000kV 高压并联电抗器 $2\times 840\text{Mvar}$ ；500kV 出线 6 回；110kV 低压并联电容器 $3\times (2\times 210\text{Mvar})$ ；110kV 低压并联电抗器 $3\times (1\times 240\text{Mvar})$ ；35kV 站外电源线路长约 17.7km。

（2）川南 1000kV 变电站新建工程

本次环评按本期建设规模进行评价。

评价内容为：变电站主变采用户外布置，1000kV 及 500kV 配电装置均采用 GIS 户内布置。本期建设规模为：1000kV 主变压器 $2\times 3000\text{MVA}$ ；1000kV 出线 4 回；1000kV 高压并联电抗器 $3\times 600\text{Mvar}$ ；500kV 出线 4 回；110kV 低压并联电容器 $2\times (2\times 210\text{Mvar})$ ；110kV 低压并联电抗器 $2\times (3\times 240\text{Mvar})$ ；110kV 站外电源线路长约 16.5km，其中单回架空长度 16.4km，电缆长度 0.1km。

（3）天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程

本次环评按本期扩建后的规模进行评价。

评价内容为：1000kV 主变压器 $2\times 3000\text{MVA}$ ，1000kV 出线 8 回，1000kV 高压并联电抗器 $4\times 600\text{Mvar}+1\times 720\text{Mvar}$ ，500kV 出线 4 回，110kV 低压电容器 $2\times (1\times 240\text{Mvar})$ ，110kV 低压电抗器 $2\times (3\times 240\text{Mvar})$ 。

（4）攀西—川南 1000kV 线路工程

本次评价内容为：新建 1000kV 线路总长约 $2 \times 357.2\text{km}$ ，其中同塔双回路架设 $2 \times 0.2\text{km}$ 、两个单回路架设 $2 \times 357.0\text{km}$ 。线路采用同塔双回、单回水平和单回三角排列三种架设方式，在大部分有并行走廊条件的线路段按两个单回线路并行走线。线路在不同海拔区间采用不同导线型式，导线在海拔 3000m 以下段采用八分裂，导线截面为 $8 \times 630\text{mm}^2$ ，分裂间距为 400mm；在海拔 3000m 以上段采用十分裂，导线截面为 $10 \times 630\text{mm}^2$ ，分裂间距为 450mm。线路边导线地面投影外两侧 50m 范围内有居民分布。本次环评选择线路单回架设的典型情况，考虑海拔 3000m 以下和 3000m 以上，即不同导线型式条件下，两个单回线路并行、单独单回线路两种情形，按保守原则选择横担最宽的最不利塔型（单回水平排列）进行预测。电磁环境影响预测计算导线最低对地高度为 22m。

（5）川南—天府南（天府）1000kV 线路工程

本次评价内容为：新建 1000kV 线路总长约 $2 \times 141.4\text{km}$ ，全线按两个单回路架设。线路采用单回三角排列架设方式，在大部分有并行走廊条件的线路段按两个单回线路并行走线。沿线海拔均在 1000m 以下，导线采用八分裂，导线截面为 $8 \times 630\text{mm}^2$ ，分裂间距 400mm。线路边导线地面投影外两侧 50m 范围内有居民分布。本次环评考虑两个单回线路并行、单独单回线路两种情形，按保守原则选择横担最宽的最不利塔型（单回三角排列）进行预测。电磁环境影响预测计算导线最低对地高度为 22m。

（6）线路改造工程

①220kV 永昌线改造工程

220kV 永昌线目前已退运，本次改造施工完成后线路维持退运状态。线路拆除改造前后导线均不带电，不会对周边区域电磁环境、声环境产生影响，因此本次环评仅对 220kV 永昌线改造工程施工期影响进行评价。

本次评价内容为：拆除 220kV 永昌线线路长度 2.9km，拆除塔基 8 基，拆除后在 220kV 永昌线 152#塔东北侧约 25m 处新立 1 基耐张塔，用于牵拉原有导线。

②110kV 牛螺 II 线临时改接工程

本次环评对 110kV 牛螺 II 线临时改接段单回埋地电缆进行评价。

本次评价内容为：将 110kV 牛螺 II 线跨越档架空线路临时改为电缆线路，新建临时电缆长度约 0.38km，采用直埋电缆敷设方式，并改造两端直线塔用于临时电缆入地。原线路导线和铁塔不拆除，待本工程跨越施工结束后恢复原线路。

线路工程评价内容见表 1.3-1。

表 13-1 本工程线路环境影响评价内容

线路名称	导线排列方式	本次评价内容
攀西—川南 1000kV 线路	单回水平排列 (两个单回路并行)	按单回水平排列、两个单回线路并行、导线八分裂进行评价。电磁环境影响预测计算导线最低对地高度为 22m。
	单回水平排列 (单独)	按单回水平排列、单独单回线路、导线八分裂和十分裂进行评价。电磁环境影响预测计算导线最低对地高度为 22m。
川南—天府南(天府) 1000kV 线路	单回三角排列 (两个单回路并行)	按单回三角排列、两个单回线路并行、导线八分裂进行评价。电磁环境影响预测计算导线最低对地高度为 22m。
	单回三角排列 (单独)	按单回三角排列、单独单回线路、导线八分裂进行评价。电磁环境影响预测计算导线最低对地高度为 22m。
220kV 永昌线改造线路	/	220kV 永昌线目前已退运,本次改造施工完成后线路维持退运状态。本次环评仅对施工期影响进行评价。
110kV 牛螺 II 线临时改接线路	单回埋地电缆	按单回埋地电缆进行评价。
川南变电站 110kV 站外电源线路	单回三角排列, 单回埋地电缆	按单回三角排列、导线单分裂, 以及单回埋地电缆进行评价。电磁环境影响预测计算导线最低对地高度为 6m。

1.7) OPGW 光缆

配套的光纤通信工程产生的环境影响较小, 本次环评不对其进行深入分析。

因此, 本工程本次环评内容为: 攀西 1000kV 变电站新建工程、川南 1000kV 变电站新建工程(含 110kV 站外电源线路)、天府南(天府) 1000kV 变电站扩建工程、攀西—川南 1000kV 线路工程、川南—天府南(天府) 1000kV 线路工程、以及攀西—川南 1000kV 线路工程涉及的 220kV 永昌线改造工程和 110kV 牛螺 II 线临时改接工程。

1.4 可行性研究工作过程

本工程可行性研究工作由国网经济技术研究院有限公司牵头, 中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、四川电力设计咨询有限责任公司、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、国核电力规划设计研究院有限公司、中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司、中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司、中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司、北京洛斯达科技发展有限公司共同承担完成。

2024 年 11 月，本工程启动可行性研究工作。

2025 年 10 月，国家电网有限公司以国家电网发展〔2025〕535 号文对本工程可行性研究报告进行了批复。

2025 年 9 月，本工程启动初步设计工作，目前尚在进行中。

1.5 环境影响评价的工作过程

2024 年 11 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司（以下简称“西南院”）、中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“中南院”）作为环评中标单位，共同承担攀西特高压交流工程环境影响评价工作。其中西南院负责川南 1000kV 变电站新建工程、天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程、川南—天府南（天府）1000kV 线路新建工程的环境影响评价工作，并主持汇总编制；中南院负责攀西 1000kV 变电站新建工程、攀西—川南 1000kV 线路新建工程的环境影响评价工作。本工程环境影响评价工作分工及责任见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价分工责任表

序号	环评工作分工	环评负责单位	备注
1	攀西 1000kV 变电站新建工程	中南院	(1)成都西辰环境检测有限公司负责工程电磁和声环境质量现状监测; (2)四川农业大学负责生态环境影响专题评价。
	攀西—川南 1000kV 线路新建工程		
2	川南 1000kV 变电站新建工程	西南院	
	天府南(天府) 1000kV 变电站扩建工程		
	川南—天府南(天府) 1000kV 线路新建工程		
3	环评汇总	西南院	

自接受环评任务后，在建设单位和主体设计单位的大力配合下，环评单位收集了工程可研报告及相关资料，对项目沿线地区进行了现场踏勘，对工程所经区域的自然环境、生态环境、电磁环境、声环境等进行了调查，对工程沿线的电磁、声环境现状进行了监测。环评过程中，向工程沿线生态环境主管部门征求了本工程环境保护方面的相关意见和建议，并向沿线生态环境主管部门征询了环境影响评价标准。在现场踏勘、调查的基础上，结合本工程的实际情况，环评单位对工程施工期生态影响、水环境影响、声环境影响等进行了评价，对工程运行后产生的工频电场、工频磁场和噪声等环境污染因子对环境的影响进行了类比分析和预测评价，制定了相应的环境保护措施，从环境保护的角度论证了工程的可行性，并于 2026 年 1 月编制完成了本工程环境影响报告书（送审稿）。

1.6 关注的主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及输变电工程施工期、运行期环境影响特性，本工程关注的主要环境问题包括：

施工期的环境影响，主要是对穿（跨）越的生态敏感区、水环境敏感区的影响，以及施工扬尘、噪声、废水和固体废物对周围环境的影响；

运行期的环境影响，主要是项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对周围环境及敏感目标的影响。

1.7 环境影响报告书主要结论

攀西特高压交流工程的建设是为落实四川电网“十四五”电力发展规划，满足攀西地区新增水电及新能源汇集送出需要，进一步保障川南负荷中心供电，为进一步优化川南受端电网提供条件。

本工程变电站、输电线路均已取得工程所在地人民政府、自然资源和规划等部门对选址、选线的原则同意意见，与国土空间规划、土地利用规划、生态环境保护规划和其他相关规划不相冲突，项目建设符合国家现行产业政策。

本工程线路路径经优化后，不可避让穿跨越自然保护区实验区/一般控制区、风景名胜区三级保护区、生态保护红线、饮用水水源地二级保护区和准保护区，工程建设符合自然保护区、风景名胜区、生态保护红线和饮用水水源保护区相关管理要求。工程穿跨越生态敏感区、水环境敏感区的路径方案已取得主管部门书面同意意见。工程已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510000-2025-00146 号）。工程选址选线满足四川省生态环境分区管控要求和国土空间规划要求。

根据环境现状调查结果，工程所在地电磁环境、声环境现状均满足相应标准要求，生态环境、地表水环境现状整体良好，未发现重大生态破坏或污染现象。

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本工程对穿跨越的生态敏感区、水环境敏感区采取的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本工程环境影响报告中提出的相关生态环境保护措施和水土流失防治措施后，可将工程施工、运行过程中的环境影响控制在国家相关环保规定、标准要求内。

因此，从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起修订版施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起修正版施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起修正版施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起修正版施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起修订版施行）；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日起修订版施行）；
- (8) 《中华人民共和国草原法》（2021 年 4 月 29 日起修正版施行）；
- (9) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日起修正版施行）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日起修正版施行）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起修订版施行）；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起修正版施行）；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起修订版施行）；
- (15) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起修订版施行）；
- (17) 《电力设施保护条例》（国务院令 第 239 号）；
- (18) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日起修订版施行）；
- (19) 《风景名胜区条例》（2016 年 2 月 6 日起修订版施行）；
- (20) 《古树名木保护条例》（2025 年 3 月 15 日起施行）；
- (21) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日起修订版施行）；
- (22) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日起修订版施行）；
- (23) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年 2 月 6 日起修订版施行）；
- (24) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013 年 12 月 7 日起修订版施行）；

- (25) 《中共中央 国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年6月16日）；
- (26) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2023年11月2日）；
- (27) 《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2023年12月27日）；
- (28) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅2017年2月印发）；
- (29) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅2019年11月印发）；
- (30) 《关于进一步加强生物多样性保护的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅2021年10月印发）；
- (31) 《关于加强生态环境分区管控的意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅2024年3月印发）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》（生态环境部令第16号）；
- (2) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》（生态环境部令第9号）；
- (3) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第5号）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (5) 《突发环境事件应急管理办法》（原环境保护部令2015年第34号）；
- (6) 《国家危险废物名录(2025年版)》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号）；
- (7) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第23号）；
- (8) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》（国家发展和改革委员会令2023年第7号）；
- (9) 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展和改革委员会令2024年第11号）；
- (10) 《永久基本农田保护红线管理办法》（自然资源部令 农业农村部第17号）；
- (11) 《全国生态功能区划》（修编）（环境保护部、中国科学院 公告2015年第61号）；
- (12) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号）；
- (13) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年

第15号)；

- (14)《陆生野生动物重要栖息地名录(第一批)》(国家林业和草原局公告(2023年第23号))；
- (15)《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》(国家林业和草原局公告2023年第17号)；
- (16)《低噪声施工设备指导名录(2024年版)》(工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局公告2024年40号)；
- (17)《“十四五”噪声污染防治行动计划》(环大气(2023)1号)；
- (18)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发(2012)77号)；
- (19)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发(2012)98号)；
- (20)《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办(2013)103号)；
- (21)《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发(2015)162号)；
- (22)《关于启用<建设项目环境影响报告书审批基础信息表>的通知》(环办环评函(2020)711号)；
- (23)《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》(环环评(2024)41号)；
- (24)《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》(环办固体(2023)17号)；
- (25)《生态环境部关于印发生态保护红线生态环境监督办法(试行)的通知》(国环规生态(2022)2号)；
- (26)《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发(2022)142号)；
- (27)《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》(自然资办函(2022)2072号)；
- (28)《自然资源部办公厅关于辽宁等省(市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资办函(2022)2341号)；
- (29)《自然资源部关于深化规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》(自然资发(2023)69号)；
- (30)《自然资源部 国家林业和草原局 关于进一步做好自然资源要素保障工作的通知》(自然资发(2025)79号)；
- (31)《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》(林护(1985)273号)；

- (32) 《国家林业和草原局关于规范在森林和野生动物类型国家级自然保护区修筑设施审批管理的通知》（林保规〔2023〕1号）；
- (33) 《国家林业和草原局关于进一步做好林草要素保障工作的通知》（林办发〔2024〕64号）；
- (34) 《国家林业和草原局关于印发<全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035年）>的通知》（林护发〔2022〕122号）；
- (35) 《国家发展改革委 财政部 国家林草局关于印发<候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030年）>的通知》（发改农经〔2024〕798号）。

2.1.3 地方法规及规划

- (1) 《四川省环境保护条例》（2018年1月1日起施行）；
- (2) 《四川省辐射污染防治条例》（2016年6月1日起施行）；
- (3) 《四川省固体废物污染环境防治条例》（2018年7月修订）；
- (4) 《四川省自然保护区管理条例》（2018年9月修正）；
- (5) 《四川省风景名胜区条例》（2010年8月1日起施行）；
- (6) 《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019年9月修正）；
- (7) 《四川省天然林保护条例》（2009年3月修正）；
- (8) 《四川省古树名木保护条例》（2020年1月1日起施行）；
- (9) 《四川省野生植物保护条例》（2015年3月1日）；
- (10) 《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法》（2019年9月26日修正）；
- (11) 《四川省<中华人民共和国野生动物保护法>实施办法》（2009年3月修正）；
- (12) 《四川省人民政府关于印发<四川省国土空间规划（2021-2035年）>的通知》（川府发〔2024〕8号）；
- (13) 《四川省人民政府关于印发<四川省饮用水源保护区管理规定（试行）>的通知》（川府发〔2023〕26号）；
- (14) 《四川省人民政府关于印发四川省“十四五”生态环境保护规划的通知》（川府发〔2022〕2号）；
- (15) 《四川省电源电网发展规划（2022-2025）》（川府发〔2022〕34号）；
- (16) 《关于印发<四川省“十四五”生态环境保护规划>的通知》（川府发〔2022〕2号）；

- (17) 《四川省人民政府关于公布<四川省重点保护野生动物名录><四川省重点保护野生植物名录>的通知》（川府发〔2024〕14号）；
- (18) 《关于加强环境噪声污染防治工作的通知》（川环发〔2018〕66号）；
- (19) 《四川省噪声污染防治行动计划实施方案（2023-2025年）》（川环发〔2023〕9号）；
- (20) 《四川省危险废物监管和利用处置能力建设方案》（川环发〔2024〕1号）；
- (21) 《四川省“十四五”固体废物分类处置及资源化利用规划》（2022年11月16日）；
- (22) 《四川省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2025年本）》（川环规〔2025〕1号）；
- (23) 《四川省生态环境厅关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）的通知》（川环函〔2024〕409号）；
- (24) 《凉山州人民政府办公室关于印发凉山州2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（凉府办函〔2024〕39号）；
- (25) 《乐山市人民政府关于印发乐山市生态环境分区管控方案（2023年版）的通知》（乐府发〔2024〕10号）；
- (26) 《宜宾市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（宜府办函〔2024〕40号）；
- (27) 《四川省自然资源厅 四川省生态环境厅 四川省林业和草原局关于转发〈关于加强生态保护红线管理的通知（试行）〉的通知》（川自然资发〔2023〕1号）；
- (28) 《凉山州人民政府关于撤销、调整、划定乡镇集中式饮用水水源保护区的批复》（凉府函〔2019〕23号）；
- (29) 《四川省人民政府关于同意划定、调整、撤销江油市涪江岩嘴头等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕176号）；
- (30) 《四川省人民政府关于同意划定、调整、撤销成都市金堂县北河等部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕156号）。

2.1.4 评价技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (9) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (10) 《自然保护区生态环境调查与观测技术规范》（HJ 1311-2023）；
- (11) 《生态保护红线监管技术规范 生态状况监测（试行）》（HJ 1141-2020）；
- (12) 《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（环境保护部公告 2010 年第 27 号，2010 年 3 月 4 日）；
- (13) 《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（环境保护部公告 2010 年第 27 号，2010 年 3 月 4 日）；
- (14) 《全国淡水生物物种资源调查技术规定（试行）》（环境保护部公告 2010 年第 27 号，2010 年 3 月 4 日）；
- (15) 《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ 624-2011）；
- (16) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；
- (17) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；
- (18) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- (19) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- (20) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）；
- (21) 《生物多样性观测技术导则 红外相机技术》（HJ 710.15-2023）；
- (22) 《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ192-2015）；
- (23) 《水库渔业资源调查规范》（SL167-2014）；
- (24) 《区域生物多样性评价标准》（HJ 623—2011）；
- (25) 《全国生态状况调查评估技术规范 生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）；
- (26) 《全国生态状况调查评估技术规范 森林生态系统野外观测》（HJ1167-2021）；
- (27) 《全国生态状况调查评估技术规范 草地生态系统野外观测》（HJ 1168-2021）；
- (28) 《全国生态状况调查评估技术规范 湿地生态系统野外观测》（HJ1169-2021）。

2.1.5 工程设计程规范

- (1) 《1000kV 变电站设计技术规范》（GB 50697-2011）；
- (2) 《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB 50665-2011）；
- (3) 《1000kV 交流架空输电线路设计技术规定》（Q/GDW 10178-2017）；
- (4) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (5) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）。

2.1.6 环境质量与排放标准

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- (4) 《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；
- (5) 《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ 706-2014）；
- (6) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (7) 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
- (8) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；
- (9) 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；
- (10) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (11) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (12) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）。

2.1.7 测量方法与标准

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (2) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

2.1.8 工程资料

- (1) 《攀西特高压交流工程 可行性研究 第一卷 总报告》（中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司等，2025 年 8 月）；
- (2) 《攀西特高压交流工程 可行性研究 第四卷 1000kV 交流变电站站址选择及工程设想》（2025 年 8 月）；
- (3) 《攀西特高压交流工程 可行性研究 第五卷 1000kV 交流输电线路路径选择及工程设想》（2025 年 8 月）；

- (4) 《攀西特高压交流工程 可行性研究 第七卷 工程投资估算及经济评价》（2025年8月）；
- (5) 《攀西特高压交流工程 可行性研究 第八卷 设计专题》（2025年8月）；
- (6) 《关于报送攀西特高压交流工程可行性研究报告评审意见的报告》（电规电网〔2025〕1967号）。

2.1.9 生态环境部门关于本工程环境影响评价执行标准的回函

- (1) 《凉山州生态环境局关于攀西特高压交流工程（凉山州段）环境影响评价执行标准确认的函》（凉环函〔2025〕44号）；
- (2) 《乐山市生态环境局关于攀西特高压交流工程（乐山段）环境影响评价执行标准确认的函》（2025年4月7日）；
- (3) 《宜宾市生态环境局关于攀西特高压交流工程（宜宾段）环境影响评价拟执行标准的函》（宜环函〔2025〕25号）。

2.1.10 其他参考资料

- (1) 《中国植物志》（吴征镒，2004年）；
- (2) 《中国高等植物》（中国科学院植物研究所，2012年）；
- (3) 《中国高等植物图鉴》（中国科学院北京植物研究所，1972年）；
- (4) 《中国树木志（第四卷）》（郑万钧，2004年）；
- (5) 《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》（生态环境部和中国科学院，2023年）；
- (6) 《中国植物红皮书》（傅立国，1991年）；
- (7) 《中国的保护地》（解焱，2004年）；
- (8) 《中国植被》（吴征镒，1980年）；
- (9) 《四川植被》（四川植被协作组，1980年）；
- (10) 《四川植物志》（四川植物志编辑委员会，1981年）；
- (11) 《四川野生经济植物志》（中国科学院四川分院农业生物研究所编，1963年）；
- (12) 《中国动物志》（中国科学院动物所，2001年）；
- (13) 《中国濒危动物红皮书》（汪松，1998年）；
- (14) 《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999年）；
- (15) 《中国两栖动物检索及图解》（费梁，2005年）；
- (16) 《中国珍稀及经济两栖动物》（叶昌媛，1993年）；

- (17) 《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁等，2012 年）
- (18) 《中国爬行动物图鉴》（季达明，2002 年）；
- (19) 《常见爬行动物野外识别手册》（齐硕，2019 年）；
- (20) 《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯，2020 年）；
- (21) 《中国鸟类志》（赵正阶，2001 年）；
- (22) 《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，2023 年）；
- (23) 《中国鸟类名称手册》（杭馥兰，1997 年）；
- (24) 《中国鸟类野外手册》（马敬能，2000 年）；
- (25) 《四川省鸟类名录的修订与更新》（阙品甲等，2020 年）；
- (26) 《四川鸟类鉴定手册》（张俊范，1997 年）；
- (27) 《四川兽类志》（刘少英，2023 年）；
- (28) 《中国兽类图鉴（第三版）》（刘少英等，2022 年）；
- (29) 《中国兽类名录（2024 版）》（魏辅文等，2025 年）；
- (30) 《中国经济鱼类志》（石琼等，2014 年）；
- (31) 《中国南方淡水鱼类原色图鉴》（甘西等，2017 年）；
- (32) 《四川鱼类志》（丁瑞华，1994 年）；
- (33) 《四川鱼类原色图志》（郭延蜀，2021 年）；
- (34) 《中国水生维管束植物图谱》（中国科学院武汉植物研究所，1980 年）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），并结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 本工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子		单位	预测评价因子		单位
		变电站	输电线路		变电站	输电线路	
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}		dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}		dB(A)
	生态	分布范围、种群数量、种群结构、行为、生境面积、质量、连通性、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能、物种丰富度、均匀度、优势度、主要保护对象、生态功能、景观多样性、完整性等		—	分布范围、种群数量、种群结构、连通性、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能、物种丰富度、均匀度、优势度、景观多样性、完整性等		—
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类		mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类		mg/L
运行期	电磁环境	工频电场		kV/m	工频电场		kV/m
		工频磁场		μT	工频磁场		μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}		dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}		dB(A)
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类		mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类		mg/L

注: pH 值无量纲。

2.2.2 评价标准

根据工程沿线凉山州、乐山市、宜宾市生态环境部门关于本工程环境影响评价执行标准的复函、前期工程环评所执行标准、工程所经区域环境功能区划和环境质量状况,以及相应的国家标准,本次评价执行标准见表 2.2-2。

表 2.2-2 采用的评价标准

评价因子	评价标准			标准来源
工频电场	以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。			GB8702-2014、 沿线生态环境部 门意见
工频磁场	以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。			
声环境	环境 质量 标准	变电站	攀西变电站、川南变电站、天府南（天府）变电站外声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。	GB3096-2008、 GB 12348- 2008、 GB 12523- 2025、沿线生态 环境部门意见
		输电线路	输电线路在一般区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准；在工业区、仓储物流区执行 3 类标准；在交通干线两侧区域执行 4 类标准。	
	排放标	攀西变电站、川南变电站、天府南（天府）变电站运行期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）。		

评价因子	评价标准		标准来源
	准	施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）。	
大气环境	环境空气质量标准	在邛海-螺髻山国家级风景名胜区、四川麻咪泽省级自然保护区区域内执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准；居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。	GB3095-2012、GB16297-1996、DB51/2682-2020、沿线生态环境部门意见
	施工期废气排放标准	施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。	
	施工期扬尘排放标准	施工期扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相应标准。	
水环境	质量标准	输电线路在凉山州孙水河源头保护区一级水功能区段执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类水域标准，其他水域范围执行 III 类水域标准。	GB 3838-2002、GB 8978-1996、沿线生态环境部门意见
	排放标准	本工程跨越凉山州孙水河源头保护区等一级水功能区段，以及穿（跨）越饮用水水源保护区段，施工期废水经处理后回用，不外排；其他水域执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）一级标准。运行期攀西变电站、川南变电站、天府南（天府）变电站生活污水经污水处理装置处理后回用，不外排。	
固体废物	排放标准	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中相应标准；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中相应标准。	GB 18599-2020、GB18597-2023、沿线生态环境部门意见
生态环境	以不减少区域内珍稀濒危动植物和不破坏生态系统完整性为目标，水土流失以不增加土壤侵蚀强度为目标；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状，自然景观基本不受到破坏，在干扰消失后进行修复或自然恢复。		

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

本工程攀西变电站、川南变电站、天府南（天府）变电站为 1000kV 户外式变电站；1000kV 交流线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标；110kV 牛螺 II 线临时改接段全部为埋地电缆；川南变电站 110kV 站外电源线路部分为架空线路，部分为埋地电缆，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，因此本工程电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价

根据沿线生态环境部门意见，本工程变电站外声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，属于适用于GB3096规定的2类地区，变电站建成后受噪声影响人口数量未显著增加，川南站有2处声环境保护目标噪声级增量在5dB(A)以上。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），变电站工程声环境影响评价工作等级为一级。

线路工程沿线属于适用于GB3096规定的2类和4类地区，输电线路建设前后声环境保护目标噪声级增量不大于5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大，线路工程声环境影响评价工作等级为二级。

因此根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）评价等级确定原则，本工程声环境影响评价工作等级为一级。

2.3.3 生态环境影响评价

本工程为输变电线性工程，全线涉及自然保护区、风景名胜区和生态保护红线，工程永久占地面积198.22hm²、临时占地面积574.49hm²，共计占地772.71hm²。工程无涉水施工，在水域内无永久和临时占地。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程适用的生态影响评价等级判定原则包括：

- 6.1.2 a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
 - b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
 - c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
 - f) 当工程占地规模大于20km²时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
 - g) 其他情况，评价等级为三级；
 - h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。
- 6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级；
- 6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。
- 6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

依据HJ 19-2022中的上述判定原则，分段确定本工程生态影响评价等级见表2.3-1。

表 2.3-1 本工程生态影响评价工作等级划分表

工程涉及区域		位置关系	评价等级	评价依据
自然保护区	四川麻咪泽省级自然保护区（同为四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地）	1000kV 线路穿越实验区长度合计约 21.86km，立塔 72 基。	陆生一级	HJ 19-2022，6.1.2 a)
	四川马边大风顶国家级自然保护区（同为四川马边大风顶大熊猫重要栖息地）	1000kV 线路穿越实验区长度合计约 1.19km，立塔 4 基。	陆生一级	HJ 19-2022，6.1.2 a)
	长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区（同为川东南石漠化敏感生态保护红线）	线路一档跨越岷江，上跨线路与保护区实验区边界最近距离约 10m。	水生二级	HJ 19-2022，6.1.2 a)、6.1.6，工程在自然保护区范围内无永久、临时占地，评价等级由一级下调为二级
自然公园	邛海-螺髻山国家级风景名胜区	1000kV 线路穿越风景名胜区三级保护区约 31.10km，立塔 78 基。	陆生二级	HJ 19-2022，6.1.2 b)
	老君山省级风景名胜区	1000kV 线路临近风景名胜区三级保护区，线路距风景名胜区最近距离约 0.15km，在风景名胜区内无永久和临时占地。	陆生三级	HJ 19-2022，6.1.2 b)、6.1.6，工程在风景名胜区范围内无永久、临时占地，评价等级由二级下调为三级
生态保护红线	金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线（部分范围与四川马边大风顶国家级自然保护区、四川麻咪泽省级自然保护区范围重叠）	1000kV 线路穿越长度约 76.28km，立塔 193 基。	陆生一级、二级	HJ 19-2022，6.1.2 c)，穿越段与四川马边大风顶国家级自然保护区（同为四川马边大风顶大熊猫重要栖息地）、四川麻咪泽省级自然保护区（同为四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地）重叠区域评价等级为一级，其余穿越段为二级
	凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线（部分范围与邛海-螺髻山国家级风景名胜区范围重叠）	1000kV 线路穿越长度约 58.19km，立塔 156 基。	陆生二级	HJ 19-2022，6.1.2 c)
	川东南石漠化敏感生态保护红线（与长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区范围重叠）	1000kV 线路未穿（跨）越该生态保护红线，线路距该生态保护红线最近距离约 10m，工程在生态保护红线内无永久	水生二级	该处生态保护红线与长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区范围重叠，评价等级为二级（见长江上游珍稀特有

		和临时占地。		鱼类自然保护区评价等级判定)
其余区段			陆生三级	HJ 19-2022, 6.1.2 g)

综上所述,本工程针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级:

(1) 陆生生态: ①本工程穿越四川马边大风顶国家级自然保护区(同为四川马边大风顶大熊猫重要栖息地)、四川麻咪泽省级自然保护区(同为四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地)的线路段(包括与金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线重叠区域), 陆生生态评价等级为一级;

②工程穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线(不与自然保护区范围重叠区域)的线路段, 陆生生态评价等级为二级;

③工程其余区段陆生生态评价等级为三级。

(2) 水生生态: 1000kV 线路临近长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区(同为川东南石漠化敏感生态保护红线), 线路边导线与保护局边界最近距离约 10m。由于线路工程临近段在该自然保护区内均无永久和临时占地, 且无涉水施工, 故水生生态评价等级下调一级。因此, 线路工程临近长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区(川东南石漠化敏感生态保护红线)段水生生态评价等级为二级。

2.3.4 地表水环境影响评价

本工程运行期废水主要是变电站工作人员产生的生活污水。攀西变电站、川南变电站最大生活污水产生量各约 $5.4\text{m}^3/\text{d}$, 天府南(天府)变电站本期扩建不增加生活污水产生量。变电站生活污水均由站内地埋式污水处理装置处理后回用于站区绿化及道路浇洒, 不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018), 本工程废水采用间接排放方式, 地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)有关内容及规定, 确定本工程评价范围。

2.4.1 电磁环境

变电站：围墙外 50m 范围内。

1000kV 交流线路：边导线地面投影外两侧各 50m 范围内。

110kV 交流线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

110kV 电缆线路：电缆沟道两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围内。

2.4.2 声环境

变电站：围墙外 200m 范围内。

1000kV 交流线路：边导线地面投影外两侧各 50m 范围内。

220kV 交流线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

110kV 交流线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

110kV 电缆线路：电缆沟道两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围内。

2.4.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）与《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）划分生态影响评价范围，本工程同时涉及陆生生态影响和水生生态影响，故针对陆生生态、水生生态分别判定生态评价范围：

2.4.3.1 陆生生态

（1）变电站：站场边界外 500m 范围内。

（2）输电线路：穿越生态敏感区的输电线路段，生态影响评价范围为线路穿越段向两端外延 1km，线路边导线地面投影向两侧各外延 1km 的带状区域；其余输电线路生态影响评价范围为线路边导线地面投影向两侧各外延 300m 的带状区域；电缆段生态影响评价范围为电缆沟道两侧边缘各外延 300m 的带状区域。

基于上述条件界定的本工程陆生生态评价范围总面积为 58072.97hm²（凉山州区域 32326.05hm²，乐山市区域 15796.6hm²，宜宾市区域 9950.32hm²）。

2.4.3.2 水生生态

为了准确评价工程对岷江流域水生生态的影响，本着以工程影响区域为重点及兼顾全面的原则，根据流域内水文特点和水生生物生态习性以及工程的具体特性确定调查范围。本次调查范围及方式参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》《河流水生生物调查指南》等技术标准并结合项目影响水域特点，将水生生物调查范围确定为：1000kV 线路跨越岷江干流河段，上游 2.8km 的板桥村至下游 2.6km 的月新社区。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态敏感区、水环境敏感区

本工程环境影响评价工作在工程设计前期阶段即启动。工程将生态敏感区、水环境敏感区作为优先保护的重点，在规划和选址选线阶段，按照优先避让环境敏感区的原则，进行了多方案的比选和多次优化，尽量避让国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，和饮用水水源保护区等水环境敏感区。本工程评价范围内已避让 4 处生态敏感区和 20 处水环境敏感区。

特高压输电线路作为长距离、跨区域的典型线性基础设施，选址选线需综合考虑各类影响因素。本工程途经凉山州、乐山市、宜宾市多个区县，沿途自然环境复杂，受工程运行安全稳定性、自然地形地质条件、城镇规划范围、集中居民区、矿区分布等因素的限制，仍无法完全避让各类环境敏感区。对于受自然条件限制或避让重要设施等因素而确实无法避让的自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源地保护区等区域，工程建设符合相关法律法规和生态环境分区管控要求，并尽可能增大档距、减少立塔数量、采用一档跨越的无害化方式通过。

在初步设计和线路塔基定位阶段，设计单位进一步落实了控制变电站占地面积、优化站区总平面布局、优化输电线路路径方案和立塔位置、根据地形地质条件尽可能减少穿越敏感区的线路长度、减少在敏感区内的立塔数量等生态环境保护要求和生态影响减缓措施，最终本工程涉及生态敏感区和水环境敏感区情况如下：

1) 攀西变电站、川南变电站、天府南（天府）变电站不涉及生态敏感区和水环境敏感区；

2) 输电线路穿越生态敏感区共计 6 处，包括自然保护区 2 处（四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区）、风景名胜区 1 处（邛海-螺髻山国家级风景名胜区）、四川省生态保护红线、野生动物重要栖息地 2 处（四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地、四川马边大风顶大熊猫重要栖息地）；穿（跨）越水环境敏感区共计 5 处（均为饮用水水源保护区）；

此外，工程评价范围内涉及但未穿（跨）越的生态敏感区共计 2 处，分别是老君山省级风景名胜区和长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区。

本工程穿（跨）越的生态敏感区和水环境敏感区见表 2.5-1、表 2.5-2，评价范围内已避让的生态敏感区和水环境敏感区见表 2.5-3 和表 2.5-4。

表 2.5-1 本工程穿越的生态敏感区

序号	类别	名称	行政区	级别	批复或设立情况	主管部门	主要保护对象或保护重点	与本工程的位置关系	备注
1	自然保护区	四川麻咪泽省级自然保护区	凉山州雷波县	省级	2003 年经四川省人民政府批准设立（川府函（2003）96 号）	四川省林业和草原局	大熊猫、四川山鹧鸪等珍稀野生动物和森林生态系统	整合优化前：攀西—川南 1000kV 线路穿越实验区长度约 21.86km，立塔 72 基（其中左回线路穿越实验区长度约 10.52km，立塔 33 基；右回线路穿越实验区长度约 11.34km，立塔 39 基）。 整合优化后：攀西—川南 1000kV 线路穿越一般控制区长度约 21.86km，立塔 72 基（其中左回线路穿越一般控制区约 10.52km，立塔 33 基；右回线路穿越一般控制区约 11.34km，立塔 39 基）。	同为四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地。
2		四川马边大风顶国家级自然保护区	乐山市马边县	国家级	1978 年经国务院批准建立（国发（1978）256 号）	四川省林业和草原局	大熊猫、羚牛、珙桐、水青树等珍稀濒危野生动植物及其自然环境	整合优化前：攀西—川南 1000kV 线路穿越实验区长度约 1.19km，立塔 4 基（其中左回线路穿越实验区长度约 0.73km，立塔 2 基；右回线路穿越实验区长度约 0.46km，立塔 2 基）。 整合优化后：攀西—川南 1000kV 线路穿越一般控制区长度约 0.95km，立塔 4 基（其中左回线路穿越一般控制区长度约 0.61km，立塔 2 基；右回线路穿越一般控制区约 0.34km，立塔 2 基）。	同为四川马边大风顶大熊猫重要栖息地。
3	风景名胜区	邛海-螺髻山国家级风景名胜区	凉山州西昌市	国家级	2002 年经国务院批准设立（国函（2002）40 号）	四川省林业和草原局	地质地貌、文物古迹、自然水体、野生动植物等景观和生态资源	整合优化前：攀西—川南 1000kV 线路穿越风景名胜区三级保护区约 31.10km，立塔 78 基（其中左回线路穿越三级保护区长度约 15.70km，立塔 42 基；右回线路穿越三级保护区长度约 15.40km，立塔 36 基）。	/

序号	类别	名称	行政区	级别	批复或设立情况	主管部门	主要保护对象或保护重点	与本工程的位置关系	备注
								整合优化后：攀西—川南 1000kV 线路穿越风景名胜区一般控制区约 31.10km，立塔 78 基（其中左回线路穿越一般控制区长度约 15.70km，立塔 42 基；右回线路穿越一般控制区长度约 15.40km，立塔 36 基）。	
4	生态保护红线	金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线	凉山州盐源县、雷波县，乐山市马边县	/	2022 年自然资源部启用“三区三线”	四川省自然资源厅	保护现有植被；加强退化生态区的自然恢复和生态修复；加强干热河谷区地质灾害防治和水土流失治理；加强金沙江及其支流水生生态系统保护。	攀西—川南 1000kV 线路穿越长度 76.28km，立塔 193 基（其中左回线路穿越长度约 37.2km，立塔 92 基；右回线路穿越长度约 39.08km，立塔 101 基）。	/
		凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线	凉山州西昌市、昭觉县、美姑县	/	2022 年自然资源部启用“三区三线”	四川省自然资源厅	保护自然生态系统和大熊猫等野生动物及其生境，防治紫茎泽兰等外来有害生物入侵，维护生物多样性保护功能；加强自然保护区建设与管护，加强生态廊道建设；治理水土流失，防治地质灾害。	攀西—川南 1000kV 线路穿越长度约 58.19km，立塔 156 基（其中左回线路穿越长度约 29.48km，立塔 79 基；右回线路穿越长度约 28.71km，立塔 77 基）。	/
5	重要栖息地	四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地	凉山州雷波县	/	国家林业和草原局公告（2023 年第	四川省林业和草原局	四川山鹧鸪、大熊猫等	攀西—川南 1000kV 线路穿越栖息地长度约 21.86km，立塔 72 基（其中左回线路穿越长度约 10.52km，立塔 33 基，	地理坐标同四川麻咪泽省级自然保

序号	类别	名称	行政区	级别	批复或设立情况	主管部门	主要保护对象或保护重点	与本工程的位置关系	备注
					23号)《陆生野生动物重要栖息地名录(第一批)》			右回线路穿越长度约11.34km, 立塔39基)。	护区
6		四川马边大风顶大熊猫重要栖息地	乐山市马边县	/			大熊猫、川金丝猴、四川山鹧鸪等	攀西—川南1000kV线路穿越栖息地长度约1.19km, 立塔4基(其中左回线路穿越长度约0.73km, 立塔2基; 右回线路穿越长度约0.46km, 立塔2基)。	地理坐标同四川马边大风顶国家级自然保护区

注: 拟建两回1000kV线路从西向东, 从南向北, 左侧为左回, 右侧为右回, 下同。

表 2.5-2 本工程穿(跨)越的水环境敏感区

序号	名称	行政区	批复文件	管理级别	主管部门	类型	与本工程的位置关系
1	西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区	凉山州西昌市	凉府函(2019)23号	乡镇级	凉山州生态环境局	地表水(河流)型	1000kV右回线路一档跨越二级保护区约0.26km, 不在水源保护区范围内立塔。
2	西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区	凉山州西昌市	凉府函(2019)23号	乡镇级		地表水(河流)型	1000kV左回线路穿越准保护区约3.17km, 立塔9基; 右回线路穿越准保护区约2.76km, 立塔8基。
3	西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区	凉山州西昌市	凉府函(2019)23号	乡镇级		地表水(河流)型	1000kV左回线路穿越准保护区约2.94km, 立塔9基; 右回线路穿越准保护区约2.86km, 立塔8基。
4	西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区	凉山州西昌市	川府函(2018)176号	县级		地表水(河流)型	1000kV左回线路穿越准保护区约10.98km, 立塔31基; 右回线路穿越准保护区约10.53km, 立塔29基。
5	昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源地保护区	凉山州昭觉县	川府函(2018)156号	县级		地表水(河流)型	1000kV左回线路穿越二级保护区约1.64km, 立塔5基; 右回线路穿越二级保护区约1.40km, 立塔4基。

表 2.5-3 本工程评价范围内已避让的生态敏感区

序号	类别	名称	级别	行政区	与本工程位置关系
1	自然保护区	四川老君山国家级自然保护区	国家级	四川省宜宾市屏山县	线路北侧约 0.68km
2		长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区* (同为川东南石漠化敏感生态保护红线)	国家级	四川省宜宾市叙州区	线路一档跨越岷江, 上跨线路与保护区实验区边界最近距离约 10m。
3	风景名胜区	老君山省级风景名胜区*	省级	四川省宜宾市屏山县	线路西北侧约 0.15km
4	地质公园	屏山环崖丹霞国家级地质公园	国家级	四川省宜宾市屏山县	线路南侧约 0.32km

注：1) 表中自然保护地与项目位置关系均按照自然保护地整合优化后范围进行确定；对照自然保护地整合优化前范围，工程涉及生态敏感区的情况不变。

2) 标注“*”的生态敏感区位于工程生态评价范围内，属于本工程生态保护目标。

表 2.5-4 本工程评价范围内已避让的水环境敏感区

序号	名称	行政区	与本工程位置关系
1	盐源县双河乡古柏村集中式饮用水水源保护区	四川省凉山州盐源县	线路南侧约 0.41km
2	西昌市玛增依乌乡阿涅洛村集中式饮用水水源保护区	四川省凉山州西昌市	线路东南侧约 0.02km
3	西昌市大箐乡白庙村集中式饮用水水源保护区		线路西北侧约 0.86km
4	昭觉县洒拉地坡乡姐补拉打村集中式饮用水水源保护区	四川省凉山州昭觉县	线路南侧约 0.99km
5	昭觉县树坪乡腾地村集中式饮用水水源保护区		线路东南侧约 0.46km
6	昭觉县瓦曲沟瓦曲村集中式饮用水水源保护区		线路西北侧约 0.74km
7	昭觉县竹核乡火洛村集中式饮用水水源保护区		线路东南侧约 0.34km
8	马边县永红乡集中式饮用水水源保护区	四川省乐山市马边县	线路西北侧约 0.81km
9	屏山县新安镇清水溪集中式饮用水水源保护区	四川省宜宾市屏山县	线路东北侧约 0.93km
10	屏山县锦屏镇茶观水厂五米桥集中式饮用水水源保护区		线路北侧约 0.90km
11	屏山县金鱼洞水库水源地饮用水水源保护区		线路西侧约 0.01km、西北侧约 0.30km
12	屏山县书楼镇中坝水库集中式饮用水水源保护区		线路西北侧约 0.51km
13	屏山县屏山镇鸭池水厂盘家沟饮用水水源保护区		线路南侧约 0.03km
14	屏山县大乘镇马家沟集中式饮用水水源保护区		线路西侧约 0.99km
15	屏山县大乘镇竹房沟集中式饮用水水源保护区		线路西南侧约 0.99km
16	叙州区巖溪镇岷江北江社区村集中式饮用水水源保护区	四川省宜宾市叙州区	线路东南侧约 0.60km
17	叙州区柏溪街道武安村饮用水水源保护区		线路北侧约 0.45km
18	犍为县玉屏乡观音岩水库饮用水水源保护区	四川省乐山市犍为县	线路西南侧约 0.23km
19	犍为县定文乡三岔河水库饮用水水源保护区		线路西南侧约 0.15km
20	长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区	四川省宜宾市叙州区	线路东南侧约 0.01km

2.5.2 生态保护目标

本工程生态保护目标主要为工程沿线分布的生态敏感区（自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、重要栖息地）、重要物种、公益林、天然林、基本草原等，详见表 2.5-5。

表 2.5-5 本工程生态保护目标

类别		生态保护目标
重要物种	陆生植物	(1) 重点保护野生植物：国家一级重点保护植物 3 种：红豆杉、珙桐、光叶珙桐；国家二级重点保护植物 9 种：润楠、楠木、连香树、水青树、中华猕猴桃、七叶一枝花、春兰、金毛狗蕨、桫欏； (2) 受威胁物种：濒危植物 2 种：润楠、楠木；易危植物 6 种：红豆杉、春兰、七叶一枝花、木瓜红、丁座草、桫欏； (3) 极小种群物种：评价区无极小种群的野生植物； (4) 古树名木：22 株，其中三级古树 21 株，二级古树 1 株； (5) 特有种：评价区有特种植物 188 种，包括高山蕨草、亮叶杜鹃、深山含笑、窄叶火棘、峨眉蔷薇、宝兴梅子、梓叶荚蒾、矮高山栎、马边玉山竹、滇川唐松草等。
	陆生动物	(1) 重点保护野生动物：国家一级重点保护野生动物 4 种：金雕、四川山鸲鹑、灰胸薮鹑、大熊猫，国家二级重点保护野生动物 20 种：苍鹰、雀鹰、普通鵟、大鵟、红隼、领角鸮、领鸮、白腹锦鸡、红腹角雉、橙翅噪鹛、红翅噪鹛、三趾鸦雀、红嘴相思鸟、黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、亚洲黑熊、赤狐、中华鬣羚、毛冠鹿； (2) 受威胁物种：濒危动物 1 种：四川山鸲鹑；易危动物 11 种：金雕、大鵟、灰胸薮鹑、黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、亚洲黑熊、大熊猫、中华鬣羚、王锦蛇、乌梢蛇； (3) 特有种：中国特有种 31 种：大蹼铃蟾、峨山掌突蟾、丽纹龙蜥、北草蜥、川嗣、岩松鼠、红白鼯鼠、高山姬鼠、安氏白腹鼠、西南绒鼠、中华绒鼠、间颅鼠兔等。
	水生生物	(1) 重点保护野生鱼类：国家一级重点保护野生鱼类 1 种：长江鲟；国家二级重点保护野生鱼类 7 种：胭脂鱼、长薄鳅、红唇薄鳅、鲟、岩原鲤、长鳍吻鲈、圆口铜鱼；四川省级重点保护野生鱼类 4 种：薄鳅、鲟、鳊结鱼、窑滩间吸鳅； (2) 受威胁物种：极危物种 6 种：长江鲟、胭脂鱼、鲟、鳊、圆口铜鱼、黑尾鲢；濒危物种 4 种：鳊、长薄鳅、长鳍吻鲈、华鲮；易危物种 7 种：红唇薄鳅、方氏鲃、厚颌鲂、岩原鲤、窑滩间吸鳅、细体拟鲮、白鲢； (3) 长江上游特有鱼类：26 种，包括宽体沙鳅、双斑副沙鳅、无须鲃、高体近红鮰、短鳍近红鮰、黑尾近红鮰半鲮、张氏鲮、钝吻棒花鱼。
生态敏感区		四川麻咪泽省级自然保护区（同为四川雷波麻咪泽四川山鸲鹑重要栖息地），四川马边大风顶国家级自然保护区（同为四川马边大风顶大熊猫重要栖息地），长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，邛崃-螺髻山国家级风景名胜区，老君山省级风景名胜区，金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线，凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线，川东南石漠化敏感生态保护红线。详见表 2.5-1，表 2.5-3。
其他	公益林	项目评价范围内分布有国家二级公益林 16878.19 hm ² ，项目涉及占用国家二级公益林 57.6275 hm ² 。
	天然林	项目评价范围内分布有天然林 15231.94 hm ² ，项目涉及占用天然林 48.6232 hm ² 。
	永久基本农田	项目涉及占用永久基本农田 25.7639 hm ² 。

类别	生态保护目标
基本草原	项目评价范围内分布有基本草原 6102.35 hm ² ，项目涉及占用基本草原 13.15 hm ² 。

2.5.3 电磁环境和声环境保护目标

攀西变电站评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境保护目标；川南变电站评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，7 处声环境保护目标；天府南（天府）变电站评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，6 处声环境保护目标。

输电线路评价范围内共计有 364 处电磁环境和声环境保护目标，其中：攀西—川南段 160 处；川南—天府南（天府）段 186 处；川南变电站 110kV 站外电源线路评价范围内有 18 处电磁环境和声环境保护目标；220kV 永昌线改造段评价范围内无声环境保护目标；110kV 牛螺 II 线临时改接段评价范围内无电磁环境和声环境保护目标。

变电站评价范围内环境敏感目标情况见表 2.6-1，输电线路沿线环境敏感目标情况见表 2.6-2~表 2.6-4。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本工程环境影响评价工作等级，本工程施工期评价重点为生态环境影响，运行期评价重点为变电站、输电线路的电磁环境、声环境影响。

表 2.6-1 变电站电磁环境和声环境保护目标

序号	行政区	敏感目标名称（村组）	建筑物功能	评价范围内户数（户）	建筑物楼层、结构（最近建筑物/评价范围内）	与厂界高差	方位、距厂界最近距离	环境影响因子	声环境保护要求
攀西 1000kV 变电站									
无电磁环境敏感目标和声环境保护目标									
川南 1000kV 变电站									
1	宜宾市屏山县屏山镇	鸭池村八组	居民点	1 户	2 层平顶	-17.6m	N155m	N	2 类
2		鸭池村九组（1）	居民点	2 户	3 层坡顶/3 层坡顶、1 层平顶	-8.6m	NE50m	N、E、B	2 类
3		鸭池村九组（2）	居民点	约 13 户	2 层坡顶/1~3 层坡顶、平顶	-9.3m	E55m	N	2 类
4		鸭池村五组（1）	居民点	5 户	2 层坡顶/2 层坡顶	-3.6m	E70m	N	2 类
5		鸭池村五组（2）	居民点	2 户	2 层坡顶/2 层坡顶	-3.6m	SE100m	N	2 类
6		华象村一组（1）	居民点	2 户	2 层坡顶/2 层坡顶	-22.6m	SW135m	N	2 类
7		华象村一组（2）	居民点	约 5 户	3 层坡顶/1 层、3 层坡顶	-6.6m	W40m （距本工程拟建 1000kV 线路约 15m）	N、E、B	2 类
天府南（天府）1000kV 变电站									
1	乐山市井研县镇阳镇	两河村七组（1）	居民点	2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	-3.5m	NW144m	N	2 类
2		两河村七组（2）	居民点	4 户	1 层坡顶/1 层坡顶	-4.5m	W29m	N、E、B	2 类
3		两河村七组（3）	居民点	1 户	1 层坡顶	+0.5m	S40m	N、E、B	2 类
4		两河村七组（4）	居民点	1 户	1 层坡顶	+35.5m	S184m	N	2 类
5		两河村七组（5）	居民点	1 户	2 层坡顶	+13.5m	N143m	N	2 类
6		勤俭村七组	居民点	1 户	1 层坡顶	+3.5m	NE159m	N	2 类

注：1) 本工程环境敏感目标为根据当前设计阶段站址范围调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化。

2) 表中所列距离均为变电站围墙距环境敏感目标的最近距离。

3) 影响因子释义：E—工频电场，B—工频磁场，N—噪声，下同。

表 2.6-2 攀西—川南 1000kV 线路电磁环境和声环境保护目标

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最近 建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子
1	凉山州 盐源县 润盐镇	大圆子村十二组 (1)	居民点	2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N45m/SE40m	左回		2 类	E、B、 N
		大圆子村十二组 (2)	居民 点、看 护房	1 户	1 层坡顶	4.5	NW40m	左回		2 类	E、B、 N
2		虎跳岩村一组 (1)	居民 点、看 护房	4 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N30m	左回		2 类	E、B、 N
		虎跳岩村一组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N30m	右回			
3	凉山州 盐源县 平川镇	青田铺村二组	居民点	5 户	1 层平顶/1~2 层平、坡顶	3	SW20m	右回	距 500kV 宁 雅 1、2 线 约 160m	2 类	E、B、 N
4		青田铺村三组	居民点	3 户	2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6	SW30m	右回		2 类	E、B、 N
5		青田铺村四组	居民点	1 户	1 层平顶	3	SW40m	左回		2 类	E、B、 N
6		庙子山村二组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	SE30m	右回		2 类	E、B、 N
7		平川村二组（1）	居民点	5 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW20m/SE25m	左回		2 类	E、B、 N
		平川村二组（2）			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW15m	右回			
8		平川村一组	居民点	8 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	NW10m	左回		2 类	E、B、 N
9		平川村五组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	NW40m	右回		2 类	E、B、 N
10		平川村四组（1）	居民点	约 15 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	NW45m/SE20m	左回		2 类	E、B、 N
		平川村四组（2）			1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	NW10m/SE20m	右回			
11		平川村六组（1）	居民点	约 14	1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	NW10m/SE10m	左回		2 类	E、B、

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最近 建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		平川村六组(2)		户	1层坡顶/1~2层平、坡顶	4.5	NW30m/SE15m	右回			N
12		禄马铺村六组 (1)	居民点	约10 户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	NW20m/ SE25m (并行内侧)	左回		2类	E、B、 N
		禄马铺村六组 (2)			1层坡顶/1层坡顶	4.5	NW25m (并行内侧) /SE15m	右回			
13	凉山州 盐源县 金河镇	松树坪村四组	居民点	4户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	N20m/S15m	右回		2类	E、B、 N
14		干海子村二组 (1)	居民点	9户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	N15m/SW10m	左回		2类	E、B、 N
		干海子村二组 (2)			1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE10m/SW25m	右回			
15		干海子村三组 (1)	居民点	9户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE30m/SW10m	左回		2类	E、B、 N
		干海子村三组 (2)			1层坡顶/1层坡顶	4.5	N30m/S15m	右回			
16	凉山州 西昌市 佑君镇	铁匠村五组	居民点	2户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	S30m/N45m	右回		2类	E、B、 N
17		铁匠村四组(1)	居民 点、幼 儿园	5户	1层坡顶/1层坡顶、平顶	4.5	NW15m	左回	左右回中心 线距离 140m	2类	E、B、 N
		铁匠村四组(2)			1层坡顶/1层坡顶、平顶	4.5	NW10m (并行内侧) /SE45m	右回			
18		铁匠村二组(1)	居民点	2户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	S30m	左回		2类	E、B、 N
		铁匠村二组(2)			1层坡顶/1层坡顶	4.5	N20m	右回			
19		铁匠村一组(1)	居民点	4户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	S10m	左回		2类	E、B、 N
		铁匠村一组(2)			1层坡顶/1层坡顶	4.5	N10m	右回			
20			磨盘村二组(1)	居民点	4户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	N25m/ S15m	左回	左右回中心	2类

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最近 建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
							(并行内侧)		线距离 140m		N
		磨盘村二组(2)			1层坡顶/1层坡顶	4.5	N40m (并行内侧)	右回			
21		山嘴村五组	居民点	2户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	S15m	右回		2类	E、B、 N
22		麻地村三组(1)	居民点	约11 户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	N10m/ S20m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 140m	2类	E、B、 N
		麻地村三组(2)			1层坡顶/1层坡顶	4.5	N10m (并行内侧) /S15m	右回			
23		麻地村四组(1)	居民点	5户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	N10m/ S20m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 140m	2类	E、B、 N
		麻地村四组(2)			1层坡顶/1层坡顶	4.5	N45m (并行内侧) /S40m	右回			
24		麻地村五组(1)	居民 点、供 水站	5户	2层坡顶/1~3层坡顶	7.5	N15m/ S10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 130m	2类	E、B、 N
		麻地村五组(2)			2层坡顶/1~3层坡顶	7.5	N15m (并行内侧) /S20m	右回			
25		麻地村六组(1)	居民点	3户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	N40m/ S10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 140m	2类	E、B、 N
		麻地村六组(2)			1层坡顶/1层坡顶	4.5	N10m (并行内侧)	右回			
26		中坝村十一组	居民点	1户	2层坡顶	7.5	NW40m	左回	左右回中心 线距离 115m	2类	E、B、 N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最近 建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子	
27		中坝村九组(1)	居民点	约 26 户	2 层坡顶/1~3 层平、坡顶	7.5	N10m/ S10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 100m	2 类	E、B、 N	
		中坝村九组(2)			3 层坡顶/1~3 层平、坡顶	10.5	N10m (并行内侧) /S10m	右回				
28	凉山州 西昌市 黄联关镇	黄联村十组(1)	居民点	约 17 户	2 层坡顶/1~3 层平、坡顶	7.5	NW10m/ S10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 100m	4a 类	E、B、 N	
		黄联村十组(2)			1 层坡顶/1~3 层平、坡顶	4.5	N15m (并行内侧) /S15m	右回	距西攀高速 公路约 44m, 左右 回中心线距 离 100m	2 类		
29		黄联村六组	居民点	7 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	NW10m	左回	左右回中心 线距离 95m	2 类	E、B、 N	
30		哈土村六组(1)	居民点	8 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	S10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 100m	2 类	E、B、 N	
		哈土村六组(2)			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	N10m (并行内侧) /S10m	右回				
31			哈土村二组(1)	居民点	约 11 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	N10m/ S10m (并行内侧)	左回	距 500kV 榄 宁提线约 95m, 左右回中心 线距离 105m	2 类	E、B、 N
			哈土村二组(2)			2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	N10m (并行内侧)	右回	距 500kV 榄 宁提线约 25m(线高 21.5m),		

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最近 建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子
									左右回中心 线距离 105m		
32	凉山州 西昌市 安哈镇	上乡村三组	居民点	2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N30m/ S10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 130m	2 类	E、B、 N
33		上乡村四组	居民点	2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N35m	左回	左右回中心 线距离 135m	2 类	E、B、 N
34		上乡村八组	居民点	8 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N10m/S10m	右回		2 类	E、B、 N
35		长坂桥村一组 (1)	居民点	约 25 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N10m/S15m	左回		2 类	E、B、 N
		长坂桥村一组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N15m/S10m	右回			
36		摆摆顶村四组 (1)	居民点	8 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NW15m/ S30m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 130m	2 类	E、B、 N
		摆摆顶村四组 (2)			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NW10m (并行内侧) /SE20m	右回			
37		摆摆顶村一组 (1)	居民点	8 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW10m/ SE10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 125m	2 类	E、B、 N
		摆摆顶村一组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE15m	右回			
38	凉山州 西昌市	石节子村四组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	SE45m	右回		2 类	E、B、 N
39	大兴镇	石节子村五组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	W35m	左回		2 类	E、B、 N
40	凉山州	玄生坝村二组	居民点	2 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	W40m	左回		2 类	E、B、

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最近 建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子
	昭觉县 川兴镇										N
41		杉树村一组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	W45m	左回	左右回中心 线距离 110m	2 类	E、B、 N
42	凉山州 昭觉县 洒拉地坡乡	姐把哪打村一组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	N40m	右回		2 类	E、B、 N
43		瓦呷村四组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	NW45m	左回		2 类	E、B、 N
44		瓦呷村二组（1）	居民点	6 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE35m	左回		2 类	E、B、 N
		瓦呷村二组（2）			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW40m/SE20m	右回			
45		瓦呷村一组（1）	居民点	8 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N30m/S25m	左回		2 类	E、B、 N
		瓦呷村一组（2）			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N25m	右回			
46	凉山州 昭觉县 四开乡	沟洛村阿姐木社组	居民点	2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N15m/S25m	右回		2 类	E、B、 N
47		沟洛村三组	居民点	5 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	S10m	右回	左右回中心 线距离 110m	2 类	E、B、 N
48		沟洛村二组	居民点	5 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N20m	左回	左右回中心 线距离 110m	2 类	E、B、 N
49		洒瓦洛尔村一组	居民点	6 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW30m	左回	左右回中心 线距离 125m	2 类	E、B、 N
50		昭觉县瓦布沙石加 工厂	工厂设 备间	1 处	1 层坡顶	4.5	SE10m	右回	左右回中心 线距离 125m	-	E、B
51		洒瓦洛尔村二组	居民点	6 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	S15m	右回	左右回中心 线距离 125m	2 类	E、B、 N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最近 建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子
52	凉山州 昭觉县 新城镇	昭觉县驰骋石粉有 限公司	工厂生 生产车间	1 处	1 层坡顶	4.5	NW25m	左回		-	E、B
53		汝地甲古村三组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	NW30m	左回		2 类	E、B、 N
54		塘木村阿尔社组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	E35m	右回	左右回中心 线距离 130m	2 类	E、B、 N
55		塘木村二组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	NW10m	左回		2 类	E、B、 N
56		竹农村三组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	E15m	右回		2 类	E、B、 N
57		俄尔古曲村牛度洛 社（1）	居民 点、办 公楼	约 14 户	1 层坡顶/1 层平、坡顶	4.5	SE10m	左回		2 类	E、B、 N
		俄尔古曲村牛度洛 社（2）			1 层坡顶/1 层平、坡顶	4.5	N10m	右回			
58	凉山州 昭觉县 城北镇	牛博村昭觉县阿萨 家庭农场	宿舍、 看护 房、看 护房	1 户	1 层坡顶	4.5	SE30m	右回		2 类	E、B、 N
59		牛博村一组	居民点	4 户	1 层坡顶	4.5	S15m	右回	左右回中心 线距离 120m	2 类	E、B、 N
60		瓦托村昭觉县建设 建材加工有限公司	工厂生 生产车间	1 处	1 层坡顶	4.5	N10m	左回	左右回中心 线距离 120m	-	E、B
61	凉山州 昭觉县 竹核镇	拉牙村一组（1）	居民点	约 11 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW15m/SE30m	左回		2 类	E、B、 N
		拉牙村一组（2）			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW15m/SE15m	右回			
62			火洛村一组	居民点	3 户	1 层坡顶/ 1~2 层平、坡顶	4.5	NW10m/SE20m	左回		2 类

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最近 建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子
63		火洛村二组（1）	居民点	约 18 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NW15m	左回		2 类	E、B、 N
		火洛村二组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NW15m/SE20m	右回			
64	凉山州昭觉 县补约乡	色底村色底社	居民 点、看 护房	3 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE25m	右回	左右回中心 线距离 130m	2 类	E、B、 N
65	凉山州美姑 县九口乡	勒合村五组	居民点	3 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE15m	右回	左右回中心 线距离 140m	2 类	E、B、 N
66	凉山州 美姑县 牛牛坝镇	热口阿觉村四组	居民点	6 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	W10m/E30m	左回		2 类	E、B、 N
67		热口阿觉村五组	居民点	3 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE30m	右回		2 类	E、B、 N
68	凉山州 美姑县 新桥镇	且莫村六组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	SE35m	右回		2 类	E、B、 N
69		且莫村五组	居民点	6 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE15m	右回		2 类	E、B、 N
70		尼普莫村一组 (1)	居民点	约 13 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE10m	左回		2 类	E、B、 N
		尼普莫村一组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW20m/SE15m	右回			
71		尼普莫村五组	居民 点、看 护房	3 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW20m	左回		2 类	E、B、 N
72		萨毕地尔村五组 (1)	居民 点、办 公楼	约 17 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW30m/ SE10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 125m	2 类	E、B、 N
		萨毕地尔村五组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW10m/SE10m	右回	左右回中心 线距离 150m		
73			萨毕地尔村三组	居民点	3 户	1 层坡顶	4.5	SE25m	左回		2 类

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最近 建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
											N
74		萨毕地尔村六组	居民点	2 户	1 层坡顶	4.5	NW10m	左回		2 类	E、B、 N
75		佐戈依达村二组 (1)	居民点	7 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW25m	左回		2 类	E、B、 N
		佐戈依达村二组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW 30m	右回			
76		酒勒村一组	居民点	2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE15m	右回		2 类	E、B、 N
77	凉山州 美姑县 巴普镇	酒勒村三组 (1)	居民 点、看 护房	约 13 户	2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6	NW10m/SE45m	左回		2 类	E、B、 N
		酒勒村三组 (2)			1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	NW10m/SE15m	右回			
78		酒勒村四组	居民点	5 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE25m	右回		2 类	E、B、 N
79		典阿尼村四组 (1)	居民点	5 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE10m	左回		2 类	E、B、 N
		典阿尼村四组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW10m/SE40m	右回			
80	凉山州 美姑县 觉洛乡	典阿尼村三组 (1)	居民 点、看 护房、 看护房	约 17 户	1 层平顶/ 1~3 层平、坡顶	3	N20m/S35m	左回	距 G348 国 道约 3m	4a 类	E、B、 N
		典阿尼村三组 (2)			1 层坡顶/ 1~3 层平、坡顶	4.5	NW20m/SE35m	右回	距 500kV 普 天线约 135m	2 类	
81		则峨村一组 (1)	居民 点、看 护房	3 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW40m	左回	距 500kV 普 洪 2 线约 15m	2 类	E、B、 N
		则峨村一组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW35m	右回			
82	凉山州 美姑县	果核村四组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	NW10m	左回		2 类	E、B、 N
83	井叶特西乡	西甘萨村三组	居民点	4 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N25m/	左回	左右回中心	2 类	E、B、

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最近 建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
							S20m (并行内侧)		线距离 125m		N
84		西甘萨村五组	居民点	4 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE45m	右回		2 类	E、B、 N
85		西甘萨村六组 (1)	居民点	9 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW10m	左回		2 类	E、B、 N
		西甘萨村六组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE10m	右回			
86		西甘萨村七组	居民点	6 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW20m	左回		2 类	E、B、 N
87		采竹村二组(1)	居民点	约 10 户	2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6	N45m/S10m	左回		2 类	E、B、 N
		采竹村二组(2)			1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	S45m	右回			
88		采竹村三组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	N45m	左回		2 类	E、B、 N
89		特西村五组	看护房	1 处	1 层坡顶	4.5	N10m	左回		-	E、B
90	乐山市 马边县 永红乡	柱上村五组(1)	居民 点、看 护房	4 户	2 层坡顶/1~3 层坡顶	7.5	E40m	左回		2 类	E、B、 N
		柱上村五组(2)			3 层坡顶/1~3 层坡顶	10.5	NW15m/SE25m	右回			
91		柱上村四组	居民点	4 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	E25m	左回		2 类	E、B、 N
92		柱上村二组	居民点	5 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW10m	右回		2 类	E、B、 N
93		团包子村二组	居民点	1 户	1~2 层坡顶	7.5	SE40m	左回		2 类	E、B、 N
94	乐山市 马边县 苏坝镇	额洛村一组(1)	居民点	8 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N10m/ S10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 120m	2 类	E、B、 N
		额洛村一组(2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N45m (并行内侧) /S10m	右回			

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最近 建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子
95	乐山市 马边县 民主镇	小谷溪村六组 (1)	居民点	3 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N10m	左回		2 类	E、B、 N
		小谷溪村六组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	S20m	右回			
96		小谷溪村八组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	S20m	右回	左右回中心 线距离 120m	2 类	E、B、 N
97		大田村六组	居民点	3 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SE25m	左回		2 类	E、B、 N
98		大田村五组	居民 点、看 护房	约 11 户	2 层坡顶/1~3 层坡顶	7.5	NW15m/SE10m	左回		2 类	E、B、 N
99		东湾村二组（1）	居民点	5 户	3 层坡顶/1~3 层坡顶	10.5	SE15m	左回		2 类	E、B、 N
		东湾村二组（2）			2 层坡顶/1~3 层坡顶	7.5	NW25m/SE40m	右回			
100		东湾村八组	居民点	4 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW15m/SE10m	右回	左右回中心 线距离 125m	2 类	E、B、 N
101	宜宾市 屏山县 夏溪乡	烂坝村三组	居民点	2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N20m	左回		2 类	E、B、 N
102		烂坝村二组	居民点	1 户	2 层坡顶	7.5	N25m	左回		2 类	E、B、 N
103	宜宾市 屏山县 新市镇	钓岩村八组	居民 点、看 护房	5 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	N10m/S45m	左回		2 类	E、B、 N
104		观音村六组	居民 点、看 护房	1 户	1 层坡顶	4.5	S30m	右回		2 类	E、B、 N
105		观音村九组（1）	居民 点、看 护房	约 16 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SW15m/ NE25m	左回		2 类	E、B、 N
		观音村九组（2）			2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NE20m	右回			

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最近 建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子
106		吴家坝村六组	居民 点、看 护房	8 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NE10m/ SW20m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 115m	2 类	E、B、 N
107		吴家坝村七组	居民 点、杂 物房	1 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	SW10m	右回	左右回中心 线距离 115m	2 类	E、B、 N
108		吴家坝村八组 (1)	居民 点、看 护房	8 户	2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6	NW35m/ SE15m	左回		2 类	E、B、 N
		吴家坝村八组 (2)			2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	SE 10m	右回			
109		吴家坝村一组	居民点	1 户	2 层坡顶	7.5	SW35m	右回	左右回中心 线距离 115m	2 类	E、B、 N
110		东风社区九组	居民 点、看 护房	约 13 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	N10m	左回	左右回中心 线距离 120m	2 类	E、B、 N
111		东风社区十一组	居民点	2 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5	N40m/ S20m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 140m	2 类	E、B、 N
112		东风社区十组	居民点	2 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	NW20m/ SE15m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 110m	2 类	E、B、 N
113	宜宾市 屏山县 中都镇	丰收村五组	居民点	4 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	SE20m	右回	左右回中心 线距离 125m	2 类	E、B、 N
114		丰收村四组（1）	居民点	约 12 户	4 层坡顶/1~4 层平、坡顶	13.5	NE35m/ SW30m (并行内侧)	左回	距 G213 国 道约 15m， 左右回中心 线距离 115m	4a 类	E、B、 N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最近 建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		丰收村四组(2)			1层坡顶/1~4层平、坡顶	4.5	NE10m (并行内侧) /SW20m	右回	左右回中心 线距离 115m	2类	
115		丰收村八组	居民点	5户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	SW25m	右回	左右回中心 线距离 140m	2类	E、B、 N
116		丰收村九组(1)	居民 点、看 护房	约13 户	3层坡顶/1~3层平、坡顶	10.5	NE10m/ SW20m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 135m	2类	E、B、 N
		丰收村九组(2)			2层坡顶/1~3层平、坡顶	7.5	SW15m	右回			
117		院坪村八组(1)	居民点	3户	3层坡顶/2~3层平、坡顶	10.5	NE35m	左回		2类	E、B、 N
		院坪村八组(2)			2层坡顶/2~3层平、坡顶	7.5	SW20m	右回			
118	宜宾市 屏山县 新市镇	院坪村六组(1)	居民 点、看 护房	9户	2层坡顶/1~3层平、坡顶	7.5	N10m/ S10m (并行内侧)	左回		2类	E、B、 N
		院坪村六组(2)			2层坡顶/1~3层平、坡顶	7.5	N20m	右回			
119		院坪村五组(1)	居民 点、看 护房	约13 户	2层坡顶/1~2层平、坡顶	7.5	NE40m/SW15m	左回	左右回中心 线距离 150m	2类	E、B、 N
		院坪村五组(2)			2层坡顶/1~2层平、坡顶	7.5	S10m	右回			
120	宜宾市 屏山县 新安镇	新春村一组	居民点	2户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE25m	左回		2类	E、B、 N
121		新春村二组	居民点	1户	1层坡顶	4.5	SW25m	右回		2类	E、B、 N
122		新民村三组	居民点	1户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	NE45m	左回		2类	E、B、 N
123		新民村二组(1)	居民点	8户	2层坡顶/2~3层坡顶	7.5	SW35m	左回		2类	E、B、 N
		新民村二组(2)			2层坡顶/2~3层坡顶	7.5	SW20m	右回			
124			红庙村四组	居民 点、看	约11 户	2层平顶/1~2层平、坡顶	6	NE20m/SW15m	右回		2类

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最近 建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
			护房								
125		红庙村五组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	SW15m	左回		2 类	E、B、 N
126		龙桥村四组(1)	居民 点、看 护房	4 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	N10m	左回		2 类	E、B、 N
		龙桥村四组(2)			2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6	S10m	右回			
127		石溪村四组	居民 点、看 护房	7 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	N25m/S10m	右回		2 类	E、B、 N
128		石溪村三组	居民 点、看 护房	3 户	2 层坡顶/2~3 层平、坡顶	7.5	N15m/S15m	左回		2 类	E、B、 N
129	宜宾市 屏山县 锦屏镇	四坪社区五组 (1)	居民 点、看 护房	约 10 户	1 层平顶/1~2 层平、坡顶	3	NW30m/ SE15m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 110m	2 类	E、B、 N
		四坪社区五组 (2)			2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	N10m (并行内侧) /S20m	右回			
130		新村社区五组	居民 点、看 护房	2 户	3 层坡顶/1、3 层坡顶	7.5	S20m	右回		2 类	E、B、 N
131		新村社区四组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	S45m	右回		2 类	E、B、 N
132		新村社区七组	居民点	9 户	2 层平顶/1~3 层平、坡顶	6	NW30m/SE20m	右回		2 类	E、B、 N
133		新村社区二组 (1)	居民点	约 19 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	SE10m	左回		2 类	E、B、 N
		新村社区二组 (2)			2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	NW20m/SE35m	右回			
134		富荣社区一组	居民点	约 14	2 层坡顶/1~3 层平、坡顶	7.5	NW20m	右回	距 G353 国	4a 类	E、B、 N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最近 建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子
				户					道约 6m		
135		富荣社区六组	办公 楼、设 备房	1 处	1 层坡顶	4.5	SE30m	左回		2 类	E、B、 N
136		永跃村三组	居民点	1 户	2 层坡顶	7.5	S30m	右回		2 类	E、B、 N
137		永跃村四组	居民点	2 户	1 层平顶/1 层平顶、2 层 坡顶	3	S25m	右回		2 类	E、B、 N
138		白果社区五组	居民 点、看 护房	3 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	N20m	左回		2 类	E、B、 N
139		白果社区四组	居民点	1 户	2 层坡顶	7.5	NW10m	右回		2 类	E、B、 N
140		茶叶村二组	居民点	1 户	1 层平顶	3	S45m	左回		2 类	E、B、 N
141		茶叶村三组（1）	居民点	约 10 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	NE35m	左回	与 500kV 普 洪三线并 行，边导线 间距约 85m	2 类	E、B、 N
		茶叶村三组（2）			2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	NW20m/SE15m	右回			
142	宜宾市 屏山县 书楼镇	桤木村五组（1）	居民 点、看 护房	9 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	N20m	左回	左右回中心 线距离 135m	2 类	E、B、 N
		桤木村五组（2）			2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	S15m	右回			
143		桤木村四组	居民点	1 户	2 层坡顶	7.5	N30m	左回		2 类	E、B、 N
144		桤木村三组（1）	居民 点、烤 烟房	2 户	1 层平顶/1~2 层平、坡顶	3	N30m	左回		2 类	E、B、 N
		桤木村三组（2）			2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6	S35m	右回			
145		桤木村二组	居民点	4 户	2 层坡顶/2~3 层平、坡顶	7.5	N30m/S25m	左回		2 类	E、B、 N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最近 建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
146		照宝村四组	居民 点、看 护房	7 户	3 层坡顶/1~3 层平, 坡顶	10.5	N15m/S15m	左回		2 类	E、B、 N
147		照宝村三组	居民 点、看 护房	约 10 户	3 层坡顶/1~3 层平, 坡顶	10.5	N15m/S20m	右回		2 类	E、B、 N
148		中坝村三组	居民点	2 户	2 层平顶/2 层平顶	6	NW35m/SE30m	左回		2 类	E、B、 N
149		中坝村四组 (1)	居民 点、看 护房	8 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	NW30m/ SE40m	左回	左右回中心 线距离 130m	2 类	E、B、 N
		中坝村四组 (2)			2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	NW30m (并行内侧) /SE15m	右回			
150	宜宾市屏山 县大乘镇	大田社区五组 (1)	居民点	约 10 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	NW15m/S10m	左回		2 类	E、B、 N
		大田社区五组 (2)			2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	S15m	右回			
151	宜宾市 屏山县 屏山镇	民乐村五组 (1)	居民点	约 14 户	2 层坡顶/1~3 层平、坡顶	7.5	N10m/SW10m	左回		2 类	E、B、 N
		民乐村五组 (2)			2 层坡顶/1~3 层平、坡顶	7.5	NW10m/SW25 m	右回			
152		工农村四组 (1)	居民点	约 14 户	2 层平顶/1~3 层平、坡顶	6	NE15m/SW25m	左回		2 类	E、B、 N
		工农村四组 (2)			2 层平顶/1~3 层平、坡顶	6	NE15m/SW20m	右回			
153		工农村三组	居民点	4 户	3 层坡顶/1~3 层平、坡顶	10.5	SW20m	右回		2 类	E、B、 N
154		越红社区七组 (1)	居民点	8 户	2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6	N25m/S20m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离 140m	2 类	E、B、 N
		越红社区七组 (2)			2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6	N15m (并行内侧) /S10m	右回	左右回中心 线距离 120m		

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物 功能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最近 建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子
155		华象村四组	居民点	约 10 户	2 层平顶/2 层平、坡顶	6	N10m	左回	左右回中心 线距离 100m	2 类	E、B、 N
156		华象村三组（1）	居民点	约 22 户	3 层坡顶/1~3 层平、坡顶	10.5	NW30m/SE15m	左回		2 类	E、B、 N
		华象村三组（2）			2 层平顶/1~3 层平、坡顶	6	NW10m/SE15m	右回			
157		华象村老贯组	居民点	5 户	3 层坡顶/1~3 层平、坡顶	10.5	SE20m	右回		2 类	E、B、 N
158		华象村五组	居民 点、杂 物房	6 户	1 层坡顶/1~3 层平、坡顶	4.5	NW15m/SE20m	左回		2 类	E、B、 N
159		华象村六组	居民点	3 户	2 层平顶/2 层平、坡顶	6	N30m/S15m	左回		2 类	E、B、 N
160		华象村一组（1）	居民点	6 户	2 层坡顶/1~3 层平、坡顶	7.5	N10m	左回	左右回中心 线距离 90m	2 类	E、B、 N
		华象村一组（2）			3 层坡顶/1~3 层平、坡顶	10.5	S35m	右回			

注：1) 本工程环境敏感目标为根据当前设计阶段线路路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化。

2) 表中环境敏感目标与线路的最近距离，为输电线路边导线垂直投影与该敏感目标建筑物的最近距离。

表 2.6-3 川南—天府南（天府）1000kV 线路电磁环境和声环境保护目标

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功能	评价范围内户数	建筑物楼层、结构（最近建筑物/评价范围内）	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	最近线路	备注（交叉、并行、临近道路等情况）	声环境保护要求	环境影响因子
1	乐山市井研县镇阳镇	龙申村三组（1）	居民点	约 20 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NW10m/SE10m	左回	左右回中心线距离约 90m	2 类	E、B、N
		龙申村三组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NW15m/SE10m	右回			
2		龙申村五组（1）	居民点	3 户	1 层平顶/1~2 层平、坡顶	3	SE15m	左回	距天辉一、二线约 30m	2 类	E、B、N
		龙申村五组（2）			1 层平顶/1~2 层平、坡顶	3	NW15m	右回			
		龙申村五组（3）			2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6	NW30m	右回			
3		龙申村二组	居民点	4 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NW35m	右回		2 类	E、B、N
4		龙申村四组（1）	居民点	4 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	SW35m/NE45m	左回	距天林一、二线约 30m	2 类	E、B、N
		龙申村四组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE45m	右回			
5		红光村八组	居民点	6 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	SW15m/NE35m/SE45m	右回	距 500kV 天林一二线约 30m	2 类	E、B、N
6		红光村一组	居民点	1 户	2 层坡顶	7.5	SW35m	左回		2 类	E、B、N
7		红光村九组（1）	居民点	11 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	NE15m(并行内侧)/SW25m	左回	左右回中心线距离约 100m	2 类	E、B、N
		红光村九组（2）			1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	NE10m	右回			
8		红庙村九组（1）	居民点	5 户	1 层坡顶	4.5	SW30m/NE30m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约 105m	2 类	E、B、N
		红庙村九组（2）			1 层坡顶	4.5	SW15m(并行内侧)/NE40m	右回			

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
9	乐山市井研 县纯复镇	青龙村五组	居民点	6 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE20m/SW15 m(并行内侧)	右回	左右回中心 线距离 95m	2 类	E、B、 N
10	乐山市 市中区 白马镇	凤凰村五组(1)	居民点	6 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE25m(并行内 侧)	左回	左右回中心 线距离约 100m	2 类	E、B、 N
		凤凰村五组(2)			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SW15m(并行内 侧)/NE25m	右回			
11		凤凰村三组(1)	居民点	7 户	1 层坡顶/1~3 层平、坡 顶	4.5	SW45m/NE20 m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 90m	2 类	E、B、 N
		凤凰村三组(2)			3 层坡顶/1~3 层平、坡 顶	10.5	SW30m(并行内 侧)/NE25m	右回			
12		凤凰村二组(1)	居民点	7 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	4.5	NE10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 125m	2 类	E、B、 N
		凤凰村二组(2)			1 层平顶/1~2 层平、坡 顶	3	SW20m(并行内 侧)/SE25m	右回			
13		凤凰村一组(1)	居民点	2 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SE45m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 125m	2 类	E、B、 N
		凤凰村一组(2)			3 层坡顶/1~3 层平、坡 顶	10.5	NW10m (并行内侧)	右回			
14		凤凰村十组(1)	居民点	约 11 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	7.5	NW10m/SE10 m(并行内侧)	左回	2 层平台	2 类	E、B、 N
		凤凰村十组(2)			1 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	4.5	SE15m	右回	左右回中心 线距离约 125m		
15		车架山村八组 (1)	居民点	2 户	3 层坡顶/3 层坡顶	10.5	NW15m	左回	左右回中心 线距离约 120m	2 类	E、B、 N
		车架山村八组 (2)			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW10m (并行内侧)	右回			
16		车架山村六组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	SE20m	右回	左右回中心 线距离约	2 类	E、B、 N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
									120m		
17		车架山村二组 (1)	居民点	8 户	2 层坡顶/1~3 层平、坡 顶	7.5	NW35m/SE20 m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 120m	2 类	E、B、 N
		车架山村二组 (2)			1 层坡顶/1~3 层平、坡 顶	4.5	NW20m(并行 内侧)/SE10m	右回			
18		万井村四组	居民点	2 户	3 层坡顶	10.5	SE10m	右回	左右回中心 线距离约 100m	2 类	E、B、 N
19		万井村五组(1)	居民点	约 10 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	4.5	NW10m/SE35 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 100m	2 类	E、B、 N
		万井村五组(2)			2 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	7.5	NW10m(并行 内侧)/SE40m	右回			
20		万井村二组	居民点	5 户	3 层坡顶	10.5	E20m	右回	左右回中心 线距离约 110m	2 类	E、B、 N
21		万井村一组(1)	居民点	3 户	1 层平顶/1~2 层平、坡 顶	4.5	NW30m	左回	左右回中心 线距离约 130m	2 类	E、B、 N
		万井村一组(2)			1 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	4.5	SE20m	右回			
22		磨池河村七组 (1)	居民点	9 户	2 层坡顶/1~3 层平、坡 顶	7.5	NW30m/SE20 m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 100m	2 类	E、B、 N
		磨池河村七组 (2)			2 层坡顶/1~3 层平、坡 顶	7.5	NW20m(并行 内侧)/SE20m	右回			
23		磨池河村六组 (1)	居民点	7 户	1 层平顶/1~3 层平、坡 顶	3	NW15m	左回	左右回中心 线距离约 110m	2 类	E、B、 N
		磨池河村六组 (2)			3 层坡顶/1~3 层平、坡 顶	10.5	E40m	右回			
24			磨池河村五组	居民点	6 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡	4.5	E15m	左回	左右回中心	2 类

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		(1)			顶		(并行内侧)		线距离约 100m		N
		磨池河村五组 (2)			1层坡顶/1~2层平、坡 顶	4.5	E40m	右回			
25		磨池河村四组 (1)	居民点	4户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	W15m	左回	左右回中心 线距离约 100m	2类	E、B、 N
		磨池河村四组 (2)			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	E35m	右回			
26		磨池河村三组 (1)	居民点	约10户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	W15m/E20m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 130m	2类	E、B、 N
		磨池河村三组 (2)			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	W25m(并行内 侧)/E10m	右回			
27		宝兴村四组	居民点	2户	2层坡顶/2层平、坡顶	7.5	W30m(并行内 侧)/NE15m	右回	左右回中心 线距离约 130m	2类	E、B、 N
28		水竹村五组(1)	居民点	约11户	1层坡顶/1~2层平、坡 顶	4.5	W20m/SE30m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 130m	2类	E、B、 N
		水竹村五组(2)			2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	NW20m(并行 内侧)/SE10m	右回			
29	乐山市 市中区 青平镇	水竹村七组(1)	居民点	2户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	NW45m/SE35 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 105m	2类	E、B、 N
		水竹村七组(2)			2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	NW10m (并行内侧)	右回			
30		水竹村六组(1)	居民点	8户	2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	NW15m	左回	左右回中心 线距离约 105m	2类	E、B、 N
		水竹村六组(2)			1层坡顶/1~2层平、坡 顶	4.5	SE10m	右回			
31		铁蛇坳村七组 (1)	居民点	9户	2层坡顶/1~2层平、坡 顶	7.5	NW10m/SE30 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 120m	2类	E、B、 N
		铁蛇坳村七组			1层平顶/1~2层平、坡	3.0	NW15m(并行	右回	1层平台		

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功能	评价范围内户数	建筑物楼层、结构（最近建筑物/评价范围内）	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	最近线路	备注（交叉、并行、临近道路等情况）	声环境保护要求	环境影响因子
		(2)			顶		内侧)/SE15m				
32		社峰村三组（1）	居民点	9户	2层平顶/1~2层平、坡顶	6.0	NW25m/SW30m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约120m	2类	E、B、N
		社峰村三组（2）			1层坡顶/1~2层平、坡顶	4.5	NW30m(并行内侧)/SE15m	右回			
33		社峰村四组（1）	居民点	9户	2层坡顶/1~2层平、坡顶	7.5	NW15m/SE10m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约125m	2类	E、B、N
		社峰村四组（2）			2层平顶/1~2层平、坡顶	6.0	NW45m(并行内侧)/SE10m	右回			
34		陈桥村一组	居民点	3户	1层坡顶/1~2层平、坡顶	4.5	NW10m	左回	左右回中心线距离约110m	2类	E、B、N
35		普仁村二组（1）	居民点	2户	2层坡顶/2层坡顶	7.5	SE15m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约110m	2类	E、B、N
		普仁村二组（2）			2层坡顶/2层坡顶	7.5	NW40m(并行内侧)/SE40m	右回			
36			陈桥村四组	居民点	2户	1层坡顶/1~2层平、坡顶	4.5	NW30m	左回	左右回中心线距离约110m	2类
37	乐山市市中区茅桥镇	九龙村七组（1）	居民点	约15户	1层坡顶/1~3层坡顶	4.5	NW20m/SE10m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约100m	2类	E、B、N
		九龙村七组（2）			3层坡顶/1~3层坡顶	10.5	NW40m(并行内侧)/SE10m	右回			
38		九龙村五组（1）	居民点	约10户	2层平顶/1~2层平坡顶	6.0	NW10m/SE20m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约90m	2类	E、B、N
		九龙村五组（2）			1层坡顶/1~2层平坡顶	4.5	NW10m(并行内侧)/SE10m	右回			
39			沙墩村五组	居民点	1户	1层坡顶	4.5	NW15m	左回	左右回中心线距离约90m	2类

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功能	评价范围内户数	建筑物楼层、结构（最近建筑物/评价范围内）	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	最近线路	备注（交叉、并行、临近道路等情况）	声环境保护要求	环境影响因子
40		尹店村五组（1）	居民点	约 14 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NW10m/SE45m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约 130m	2 类	E、B、N
		尹店村五组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NW10m(并行内侧)	右回			
41		尹店村四组（1）	居民点	约 10 户	1 层坡顶/1~3 层坡顶	4.5	NW20m/SE20m(并行内侧)	左回	距 S66 省道约 30m	4a 类	E、B、N
		尹店村四组（2）			1 层坡顶/1~3 层坡顶	4.5	SE10m	右回	左右回中心线距离约 120m	2 类	
42		尹店村二组（1）	居民点	9 户	2 层平顶/1~2 层平坡顶	6.0	NW10m	左回	距 G348 国道约 15m，2 层平台	4a 类	E、B、N
		尹店村二组（2）			1 层坡顶/1~2 层平坡顶	4.5	SE10m	右回	左右回中心线距离约 100m	2 类	
43		元口村二组（1）	居民点	约 16 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NW35m/SE10m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约 110m	2 类	E、B、N
		元口村二组（2）			2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NW20m(并行内侧)/SE10m	右回			
44		元口村四组	居民点	11 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SE10m	右回	左右回中心线距离约 105m	2 类	E、B、N
45		元口村五组（1）	居民点	6 户	2 层坡顶/1~2 层平坡顶	7.5	NW10m	左回	左右回中心线距离 105m	2 类	E、B、N
		元口村五组（2）			2 层坡顶/1~2 层平坡顶	7.5	SE10m	右回			
46		磨池社区二十七组（1）	居民点	6 户	2 层坡顶/1~3 层坡顶	7.5	SE10m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约 105m	2 类	E、B、N
		磨池社区二十七组（2）			1 层坡顶/1~3 层坡顶	4.5	NW45m(并行内侧)/SE20m	右回			
47		磨池社区二十八组（1）	居民点	8 户	1 层坡顶/1~2 层平坡顶	4.5	NW10m/E10m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约	2 类	E、B、N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功能	评价范围内户数	建筑物楼层、结构（最近建筑物/评价范围内）	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	最近线路	备注（交叉、并行、临近道路等情况）	声环境保护要求	环境影响因子
	乐山市井研县王村镇	磨池社区二十八组（2）			2 层坡顶/1~2 层平坡顶	7.5	W10m(并行内侧)/E10m	右回	105m		
48		磨池社区二十六组	居民点	3 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	E20m	右回	左右回中心线距离约105m	2 类	E、B、N
49		梅旺村十六组（1）	居民点	约 20 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	W10m/E10m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约105m	2 类	E、B、N
		梅旺村十六组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	W10m(并行内侧)/E10m	右回			
50		梅旺村十七组	居民点	3 户	3 层坡顶/1~3 层坡顶	10.5	W20m	左回	左右回中心线距离约100m	2 类	E、B、N
51		梅旺村十五组（1）	居民点	7 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	SW30m/NE30m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约95m	2 类	E、B、N
		梅旺村十五组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SW10m(并行内侧)/NE10m	右回			
52		梅旺村十三组（1）	居民点	7 户	3 层坡顶/1~3 层坡顶	10.5	SW15m/NE30m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约95m	2 类	E、B、N
		梅旺村十三组（2）			2 层坡顶/1~3 层坡顶	7.5	SW15m(并行内侧)	右回			
53		梅旺村十四组	居民点	4 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NE10m	右回	左右回中心线距离约95m	2 类	E、B、N
54		梅旺村二十四组（1）	居民点	4 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SW15m	左回	左右回中心线距离约95m	2 类	E、B、N
		梅旺村二十四组（1）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE10m	右回			
55		梅旺村二十九组	居民点	1 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NE20m	右回	左右回中心线距离约95m	2 类	E、B、N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功能	评价范围内户数	建筑物楼层、结构（最近建筑物/评价范围内）	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	最近线路	备注（交叉、并行、临近道路等情况）	声环境保护要求	环境影响因子	
56	乐山市五通桥区金山镇	梅旺村二十七组（1）	居民点	约 12 户	3 层坡顶/1~3 层坡顶	10.5	SW10m/NE10m(并行内侧)	左回	距 G213 国道约 10m	4a 类	E、B、N	
		梅旺村二十七组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE20m	右回	左右回中心线距离约 140m	2 类		
57		梅旺村二十八组	居民点	3 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NE10m/SW20m(并行内侧)	右回	距 G213 国道约 5m，左右回中心线距离约 140m	2 类	E、B、N	
58		红星村七组（1）	居民点	19 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	SW25m/NE20m（并行内侧）	左回	距 500kV 天辉一二线约 40m	2 类	E、B、N	
		红星村七组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE10m/SW50m(并行内侧)	右回	左右回中心线距离约 120m			
59			红星村八组（1）	居民点	5 户	2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6.0	SW10m/NE50m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约 120m，2 层平台	2 类	E、B、N
			红星村八组（2）			2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6.0	SW20m(并行内侧)/NE25m	右回			
60			新桥村六组（1）	居民点	4 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	SW25m	左回	左右回中心线距离约 120m	2 类	E、B、N
			新桥村六组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE30m	右回			
61	新桥村七组		居民点	2 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NE10m	右回	左右回中心线距离约 120m	2 类	E、B、N	
62	新桥村九组		居民点	2 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE20m	右回	左右回中心线距离约 115m	2 类	E、B、N	
63	白家磅村二组（1）		居民点	6 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡顶	4.5	SW10m/NE45m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约 100m	2 类	E、B、N	

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		白家磅村二组 (2)			2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	SW10m (并行内侧)	右回	2层平台		
64		白家磅村一组 (1)	居民点	约18户	2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	SW10m/NE15 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 100m	2类	E、B、 N
		白家磅村一组 (2)			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW10m(并行内 侧)/NE10m	右回			
65		盐井沱村九组	居民点	1户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW30m	左回	左右回中心 线距离约 95m	2类	E、B、 N
66		盐井沱村一组 (1)	居民点	2户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	NE25m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 95m	2类	E、B、 N
		盐井沱村一组 (1)			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW25m(并行内 侧)/NE10m	右回			
67		盐井沱村四组 (1)	居民点	8户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW30m/NE15 m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 95m	2类	E、B、 N
		盐井沱村四组 (2)			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW25m(并行内 侧)/NE10m	右回			
68		大坡村十组(1)	居民点	6户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	SW10m/NE10 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 90m	2类	E、B、 N
		大坡村十组(2)			2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	SW15m (并行内侧)	右回			
69	乐山市 犍为县 寿保镇	大坡村十一组 (1)	居民点	约13户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	SW10m/NE10 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 140m	2类	E、B、 N
		大坡村十一组 (2)			2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	SW20m(并行内 侧)/NE10m	右回			
70		大坡村十二组	居民点	1户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE20m	左回		2类	E、B、 N
71		旺家村九组(1)	居民点	3户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW20m/NE30 m(并行内侧)	左回	左右回中心	2类	E、B、 N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功能	评价范围内户数	建筑物楼层、结构（最近建筑物/评价范围内）	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	最近线路	备注（交叉、并行、临近道路等情况）	声环境保护要求	环境影响因子
		旺家村九组（2）			3层坡顶/1~2层坡顶	10.5	SW45m (并行内侧)	右回	线距离约125m		
72		刘坝村十组（1）	居民点	7户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW30m/NE45 m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约115m	2类	E、B、 N
		刘坝村十组（2）			2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	SW25m(并行内 侧)/NE10m	右回	2层平台		
73		刘坝村九组	居民点	4户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE10m	右回	左右回中心 线距离约115m	2类	E、B、 N
74		刘坝村七组（1）	居民点	约18户	2层坡顶/1~2层平、坡 顶	7.5	SW20m/NE15 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约100m	2类	E、B、 N
		刘坝村七组（2）			3层坡顶/1~3层平、坡 顶	10.5	SW10m(并行内 侧)/NE10m	右回	2层平台		
75		刘坝村三组	居民点	3户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW20m	左回	左右回中心 线距离约90m	2类	E、B、 N
76		花金村十组（1）	居民点	约19户	3层坡顶/1~3层坡顶	10.5	SW15m/NE30 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约130m	2类	E、B、 N
		花金村十组（2）			2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	SW40m(并行内 侧)/NE15m	右回			
77	乐山市犍为 县罗城镇	白鹤村四组	居民点	5户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	NE15m	右回	左右回中心 线距离约130m	2类	E、B、 N
78	乐山市 犍为县 寿保镇	花金村八组（1）	居民点	约12户	2层坡顶/1~2层平、坡 顶	7.5	NE20m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约120m	2类	E、B、 N
		花金村八组（2）			1层坡顶/1~2层平坡顶	4.5	SW10m(并行内 侧)/NE10m	右回			
79	乐山市	炮房村九组（1）	居民点	5户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW35m/NE15 m	左回	左右回中心	2类	E、B、

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功能	评价范围内户数	建筑物楼层、结构（最近建筑物/评价范围内）	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	最近线路	备注（交叉、并行、临近道路等情况）	声环境保护要求	环境影响因子
	犍为县 定文镇						(并行内侧)		线距离约115m		N
		炮房村九组（2）			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW30m(并行内侧)/NE20m	右回			
		炮房村八组（1）	居民点	4户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE40m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约115m	2类	E、B、N
炮房村八组（2）		2层坡顶/1~2层坡顶			7.5	SW15m(并行内侧)/NE10m	右回				
81		炮房村十组（1）	居民点	约10户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW20m/NE20m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约110m	2类	E、B、N
		炮房村十组（2）			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW30m(并行内侧)/NE10m	右回			
82		炮房村七组（1）	居民点	6户	2层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW40m	左回	左右回中心线距离约105m	2类	E、B、N
		炮房村七组（2）			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	NE10m	右回			
83		炮房村六组（1）	居民点	7户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	NE20m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约105m	2类	E、B、N
		炮房村六组（2）			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW10m(并行内侧)/NE20m	右回			
84		炮房村十四组	居民点	2户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	NE15m	右回	左右回中心线距离约105m	2类	E、B、N
85		炮房村十二组	居民点	1户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW10m(并行内侧)	右回	左右回中心线距离约105m	2类	E、B、N
86		炮房村十三组（1）	居民点	约10户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	SW10m/NE30m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约110m	2类	E、B、N
		炮房村十三组（2）			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW10m(并行内侧)/NE15m	右回			
87		永乐村四组	居民点	3户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	NE10m	右回	左右回中心线距离约110m	2类	E、B、N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功能	评价范围内户数	建筑物楼层、结构（最近建筑物/评价范围内）	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	最近线路	备注（交叉、并行、临近道路等情况）	声环境保护要求	环境影响因子	
88		永乐村六组（1）	居民点	约 10 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SW10m/NE15 m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约 110m	2 类	E、B、N	
		永乐村六组（2）			2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	SW10m(并行内侧)/NE15m	右回				
89		红旗村四组（1）	居民点	5 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SW20m	左回	距 G4216 高速约 35m	2 类	E、B、N	
		红旗村四组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE20m/SW35 m	右回		4a 类、2 类		
90		黄桷场村二组（1）	居民点	约 17 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NE10m/SW35 m	左回		2 类	E、B、N	
		黄桷场村二组（2）			2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	SW10m/NE15 m	右回				
91		乐山市犍为县玉屏镇	玉屏村五组（1）	居民点	4 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SW10m/NE30 m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约 115m	2 类	E、B、N
			玉屏村五组（2）			1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SW20m(并行内侧)	右回			
92			玉屏村四组（1）	居民点	6 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SW25m	左回	左右回中心线距离约 110m	2 类	E、B、N
			玉屏村四组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE10m	右回			
93	建设村一组		居民点	2 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SE10m	右回	左右回中心线距离约 95m	2 类	E、B、N	
94	四联村七组（1）		居民点	5 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	W10m/E15m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约 100m	2 类	E、B、N	
	四联村七组（2）				2 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	W25m(并行内侧)/E25m	右回				
95	四联村五组（1）		居民点	3 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	E20m(并行内侧)	左回	左右回中心线距离约 110m	2 类	E、B、N	
	四联村五组（2）				2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	W10m(并行内侧)/E10m	右回				
96	四联村六组（1）		居民点	5 户	1 层坡顶/1~3 层坡顶	4.5	E20m(并行内侧)	左回	左右回中心	2 类	E、B、N	

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最 近建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		四联村六组（2）			3 层坡顶/1~3 层坡顶	10.5	W10m(并行内 侧)/E20m	右回	线距离约 115m		
97		四联村三组（1）	居民点	8 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	E20m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 115m	2 类	E、B、 N
		四联村三组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	W10m(并行内 侧)/NE10m	右回			
98	乐山市 犍为县 龙孔镇	康村六组（1）	居民点	3 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SW25m/NE25 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 120m	2 类	E、B、 N
		康村六组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SW30m (并行内侧)	右回			
99		康村三组（1）	居民点	约 18 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE20m/SW25 m	左回		2 类	E、B、 N
		康村三组（2）			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE10m/SW15 m	右回			
100		康村二组	居民点	1 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5	SW30m	右回		2 类	E、B、 N
101		康村四组（1）	居民点	5 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	SW35m/NE10 m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 110m	2 类	E、B、 N
		康村四组（2）			2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	SW15m (并行内侧)	右回			
102		康村五组（1）	居民点	4 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NE10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 130m	2 类	E、B、 N
		康村五组（2）			2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	SW45m(并行内 侧)/NE10m	右回			
103		石燕村八组（1）	居民点	7 户	1 层平顶/1~2 层平、坡 顶	3.0	NE10m	左回		2 类	E、B、 N
		石燕村八组（2）			2 层坡顶/1~2 层平坡顶	7.5	SW10m (并行内侧)	右回	左右回中心 线距离约 115m		
104			曙光村八组	居民点	1 户	1 层坡顶	4.5	NE45m	右回	左右回中心	2 类

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
									线距离约 110m		N
105		石燕村七组(1)	居民点	6户	3层坡顶/1~3层坡顶	10.5	NE45m	左回		2类	E、B、 N
		石燕村七组(2)			1层坡顶/1~3层坡顶	4.5	SW10m	右回			
106		建新村十二组	居民点	1户	1层坡顶	4.5	NE10m	右回		2类	E、B、 N
107		曙光村一组	居民点	4户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	SW10m	左回	左右回中心 线距离约 130m	2类	E、B、 N
108		建新村一组(1)	居民点	7户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE10m (并行内 侧)/SE25m	左回	左右回中心 线距离约 115m	2类	E、B、 N
		建新村一组(2)			2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	SW30m(并行内 侧)/NE10m	右回			
109		建新村六组(1)	居民点	4户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	NE40m	左回	左右回中心 线距离约 115m	2类	E、B、 N
		建新村六组(2)			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	NE15m	右回			
110		老文滩村四组 (1)	居民点	6户	2层坡顶/2层坡顶	7.5	NE30m	左回		2类	E、B、 N
		老文滩村四组 (2)			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	NE15m/SW15 m	右回			
111		老文滩村五组	居民点	1户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE10m	左回		2类	E、B、 N
112		老文滩村二组 (1)	居民点	15户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	NE30m	左回		2类	E、B、 N
		老文滩村二组 (2)			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW20m	右回			
113		老文滩村一组	居民点	1户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	SW15m	左回		2类	E、B、 N
114		老文滩村八组	居民点	5户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW10m/NE40 m	左回	左右回中心	2类	E、B、

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		(1)					(并行内侧)		线距离约 140m		N
		老文滩村八组 (2)			2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	SW10m(并行内 侧)/NE40m	右回			
115	乐山市犍为 县大兴镇	雨台村二组(1)	居民点	3户	3层坡顶/1~3层坡顶	10.5	SW15m/NE35 m	左回	左右回中心 线距离约 110m	2类	E、B、 N
		雨台村二组(2)			2层坡顶/1~3层坡顶	7.5	SW40m	右回			
116	乐山市 犍为县 孝姑镇	光华村二组(1)	居民点	约12户	2层坡顶/1~2层坡顶	7.5	SW10m/NE20 m	左回		2类	E、B、 N
		光华村二组(2)			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW20m	右回			
117		光华村一组(1)	居民点	4户	1层坡顶/1~2层平、坡 顶	4.5	NE10m	左回		2类	E、B、 N
		光华村一组(2)			1层坡顶/1~2层平、坡 顶	4.5	SW10m	右回			
118	乐山市犍为 县大兴镇	新云村六组	居民点	1户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE45m	右回		2类	E、B、 N
119		凉风村五组(1)	居民点	约15户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	NE10m/SW20 m	左回		2类	E、B、 N
		凉风村五组(2)			1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW10m	右回			
120	乐山市 犍为县 孝姑镇	凉风村四组(1)	居民点	8户	1层坡顶/1~2层平、坡 顶	4.5	SW10m/NE20 m	左回	左右回中心 线距离约 140m, 距 500kV 普洪 一线约45m	2类	E、B、 N
		凉风村四组(2)			1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE20m (并行内 侧)/SW45m	右回	距500kV 普 洪二线约 30m		
121		凉风村二组	居民点	6户	1层坡顶/1~2层平、坡 顶	4.5	NE15m	右回	左右回中心 线距离约 125m	2类	E、B、 N
122		凉风村三组	居民点	3户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	SW20m	左回	左右回中心	2类	E、B、

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最 近建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影 响因子	
									线距离约 105m		N	
123	宜宾市叙州 区泥溪镇	七星村向阳组 (1)	居民点	2 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	4.5	NW45m/SE20 m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 120m	2 类	E、B、 N	
		七星村向阳组 (2)			2 层平顶/1~2 层平、坡 顶	6.0	NW10m (并行内侧)	右回	2 层平台			
124		七星村新龙组	居民点	3 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5	SE15m	右回	左右回中心 线距离约 130m	2 类	E、B、 N	
125	乐山市犍为县 铁炉镇	中心村一组 (1)	居民点	约 15 户	1 层坡顶/1~3 层平、坡 顶	4.5	NW10m/SE10 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 130m	2 类	E、B、 N	
		中心村一组 (2)			3 层坡顶/1~3 层平、坡 顶	10.5	NW10m(并行 内侧)/SE10m	右回				
126		中心村三组 (1)	居民点	约 16 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NW10m/SE10 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 130m	2 类	E、B、 N	
		中心村三组 (2)			2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NW25m(并行 内侧)/SE10m	右回				
127		农荣村二组 (1)	居民点	约 11 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NW20m/SE10 m	左回		2 类	E、B、 N	
		农荣村二组 (2)			1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	NW25m/SE10 m	右回				
128			农荣村一组 (1)	居民点	约 15 户	1 层坡顶/1~2 层坡顶	4.5	SW10m/NE10 m	左回	左右回中心 线距离约 115m	2 类	E、B、 N
		农荣村一组 (2)	1 层坡顶/1~2 层坡顶			4.5	NE10m/SW20 m	右回				
129	宜宾市 叙州区	施加社区顺河组	居民点	1 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SW35m	左回	左右回中心 线距离约 120m	2 类	E、B、 N	
130	叙州区 蕨溪镇	施加社区中河组 (1)	居民点	7 户	2 层平顶/1~2 层平、坡 顶	6.0	SW10m	左回	左右回中心 线距离约	2 类	E、B、 N	

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
									120m		
		施加社区中河组 (2)			2层坡顶/2层坡顶	7.5	NE25m	右回	左右回中心 线距离约 120m		
131		施加社区连枝组 (1)	居民点	约11户	3层坡顶/1~3层平、坡 顶	7.5	SW30m/NE10 m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 130m	2类	E、B、 N
		施加社区连枝组 (2)			2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	NE10m/SW30 m(并行内侧)	右回			
132		施加社区民权组 (1)	居民点	8户	2层坡顶/1~2层平、坡 顶	7.5	NE15m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 130m	2类	E、B、 N
		施加社区民权组 (2)			2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	SW20m (并行内侧)	右回			
133		坪桥村民主组 (1)	居民点	13户	1层坡顶/1~2层平、坡 顶	4.5	NE40m	左回		2类	E、B、 N
		坪桥村民主组 (2)			2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	SW10m/NE10 m	右回			
134		光龙村专政组 (1)	居民点、 学校、村 委会	约19户	2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	NE10m/SW10 m	左回		2类	E、B、 N
		光龙村专政组 (2)			2层坡顶/1~2层平、坡 顶	7.5	SW10m	右回			
135	宜宾市 叙州区 龙池乡	光龙村新月组	居民点	约10户	2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	NE10m/SW30 m	左回		2类	E、B、 N
136		光龙村新勇组	居民点	3户	1层坡顶/1~2层坡顶	4.5	SW20m/NE35 m	右回		2类	E、B、 N
137		白家湾村民主组 (1)	居民点	8户	2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	NE10m/SW10 m	左回		2类	E、B、 N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		白家湾村民主组 (2)			2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	NE15m	右回			
138		白家湾村红花组 (1)	居民点	6户	3层坡顶/1~3层平、坡 顶	10.5	SW10m/NE30 m	左回		2类	E、B、 N
		白家湾村红花组 (2)			2层平顶/1~3层平、坡 顶	6.0	NE10m	右回			
139		白家湾村红家组	居民点	2户	1层坡顶/1层平、坡顶	4.5	SW10m/NE40 m	右回		2类	E、B、 N
140		白家湾村中和组	居民点	6户	1层平顶/1层平、坡顶	3.0	SW10m/NE20 m	左回		2类	E、B、 N
141		政权村光辉组	居民点	1户	2层平顶	6.0	SW40m	左回	左右回中心 线距离约 140m	2类	E、B、 N
142		政权村民政组 (1)	居民点	8户	2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	SW20m/NE10 m (并行内侧)	左回	2层平台	2类	E、B、 N
		政权村民政组 (2)			1层平顶/1~2层平、坡 顶	3.0	SW30m(并行内 侧)/NE15m	右回	左右回中心 线距离约 130m		
143	宜宾市 叙州区 蕨溪镇	政权村中心组 (1)	居民点	约20户	1层平顶/1~2层平、坡 顶	3.0	NE20m	左回		2类	E、B、 N
		政权村中心组 (2)			2层坡顶/1~3层平、坡 顶	7.5	NE20m/SW35 m	右回			
144		政权村先锋组 (1)	居民点	8户	2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	NE10m	左回		2类	E、B、 N
		政权村先锋组 (2)			2层坡顶/1~2层平、坡 顶	7.5	NE10m/SW10 m	右回			
145		政权村民主组	居民点	1户	1层平顶/1层平顶	3.0	NE45m	右回		2类	E、B、 N
146		光明村十四组 (1)	居民点	2户	1层坡顶/1层平、坡顶	4.5	SW25m	左回		2类	E、B、 N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		光明村十四组 (2)			1层平顶/1层平、坡顶	3.0	SW35m	右回			
147		光明村茶山组 (1)	居民点	5户	2层坡顶/1~2层平、坡顶	7.5	NE40m	左回		2类	E、B、 N
		光明村茶山组 (2)			2层坡顶/1~2层平、坡顶	7.5	SW25m	右回			
148		光明村胜利组	居民点	1户	2层坡顶	7.5	NE10m	右回		2类	E、B、 N
149		藏南村建筑队组 (1)	居民点	2户	2层平顶/2层平顶	6.0	SW25m	左回		2类	E、B、 N
		藏南村建筑队组 (2)			2层平顶/2层平顶	6.0	SW15m	右回			
150		光华社区藏溪组	居民点	3户	1层平顶/1层平、坡顶	3.0	NE25m	左回		2类	E、B、 N
151		光华社区八组	居民点	6户	1层平顶/1层平、坡顶	3.0	NE15m/SW30m	右回		2类	E、B、 N
152		后坝社区七组 (1)	居民点	10户	1层坡顶/1~2层平、坡顶	4.5	NE25m/SW15m	左回		2类	E、B、 N
		后坝社区七组 (2)			2层坡顶/2层坡顶	7.5	SW10m	右回			
153		大坪社区二组 (1)	居民点、 厂房	21户	1层平顶/1~2层平顶	3.0	SW15m/NE30m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 140m	2类	E、B、 N
		大坪社区二组 (2)			1层平顶/1~3层平、坡顶	3.0	NE10m/SW25m (并行内侧)	右回			
154		大坪社区三组 (1)	居民点	15户	2层坡顶/1~2层平、坡顶	7.5	SW40m/NE10m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 90m	2类	E、B、 N
		大坪社区三组			2层平顶/1~2层平、坡	6.0	SW15m(并行	右回			

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		(2)			顶		内侧)/NE30m				
		大坪社区三组 (3)		1 户	2 层平顶	6.0	NE40m	右回	距 S215 省道 约 10m	4a 类	E、B、 N
155		大坪社区四组 (1)	居民点	13 户	2 层平顶/2 层平顶	6.0	NW50m	左回		2 类	E、B、 N
		大坪社区四组 (2)			1 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	4.5	SW15m/SE25m	右回			
156		大坪社区五组	居民点	3 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	4.5	NW40m	左回		2 类	E、B、 N
157		大坪社区六组	居民点	4 户	1 层平顶/1~2 层平、坡 顶	3.0	NW10m/SE25 m	左回		2 类	E、B、 N
158		大坪社区七组	居民点	9 户	2 层平顶/1~3 层平、坡 顶	6.0	W25m/E30m	右回		2 类	E、B、 N
159		后坝社区十五组	居民点	3 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW15m	左回		2 类	E、B、 N
160		聚河村八组	居民点	5 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NW15m/SE30 m	左回		2 类	E、B、 N
161		聚河村四组	居民点	4 户	1 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	4.5	NW10m/SE20 m	右回		2 类	E、B、 N
162		聚河村六组	居民点	6 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	SW30m/NE35 m	右回		2 类	E、B、 N
163	宜宾市 屏山县 屏山镇	金象村二组(1)	居民点	7 户	1 层平顶/1~2 层平、坡 顶	3.0	SW10m	左回		2 类	E、B、 N
		金象村二组(2)			1 层坡顶/1~2 层平、坡 顶	4.5	NE45m	右回			
164	宜宾市 屏山县 大乘镇	岩门村十二组 (1)	居民点	10 户	2 层平顶/1~2 层平、坡 顶	6.0	SW20m	左回		2 类	E、B、 N
		岩门村十二组 (2)			2 层平顶/1~2 层平、坡 顶	6.0	SW20m/NE10 m	右回			
165		岩门村十一组	居民点	7 户	2 层平顶/1~3 层平、坡	6.0	SW20m	左回		2 类	E、B、

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		(1)			顶						N
		岩门村十一组 (2)			3层坡顶/1~3层平、坡 顶	10.5	NE30m	右回			
166		岩门村三组	居民点	3户	2层平顶/2层平顶3层 坡顶	6.0	SW20m	左回		2类	E、B、 N
167		岩门村一组(1)	居民点	10户	2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	SW40m/NE10 m (并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 100m	2类	E、B、 N
		岩门村一组(2)			2层平顶/1~2层平、坡 顶	6.0	SW20m(并行内 侧)/NE10m	右回			
168		百家山村一组	居民点	1户	1层坡顶/1层坡顶	4.5	NE20m	右回		2类	E、B、 N
169		百家山村三组 (1)	居民点	10户	3层坡顶/1~3层平、坡 顶	10.5	SW10m/NE15 m	左回		2类	E、B、 N
		百家山村三组 (2)			1层坡顶/1~3层平、坡 顶	4.5	SW15m	右回			
170		百家山村二组 (1)	居民点	10户	2层平顶/1~3层平、坡 顶	6.0	NE10m	左回		2类	E、B、 N
		百家山村二组 (2)			3层坡顶/1~3层平、坡 顶	10.5	SW10m/NE10 m	右回			
171		百家山村五组 (1)	居民点	10户	3层坡顶/1~3层平、坡 顶	10.5	SW10m/NE10 m(并行内侧)	左回	左右回中心 线距离约 130m	2类	E、B、 N
		百家山村五组 (2)			1层坡顶/1~3层平、坡 顶	4.5	SW10m (并行内侧)	右回			
172		大乘村十四组	居民点	2户	2层坡顶/2层坡顶、2 层平顶	7.5	NE30m	右回		2类	E、B、 N
173		大乘村十八组 (1)	居民点	7户	3层坡顶/1~3层平、坡 顶	10.5	SW25m	左回	距500kV普 洪三线约 25m	2类	E、B、 N
		大乘村十八组			2层坡顶/1~3层平、坡	7.5	SW20m	右回	距500kV普		

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功能	评价范围内户数	建筑物楼层、结构（最近建筑物/评价范围内）	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	最近线路	备注（交叉、并行、临近道路等情况）	声环境保护要求	环境影响因子
		(2)			顶				洪三线约10m		
174		大乘村十五组(1)	居民点	7 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	SW25m/NE30m	左回		2 类	E、B、N
		大乘村十五组(2)			1 层平顶/1~3 层平、坡顶	3.0	SW15m/NE25m	右回			
175	宜宾市屏山县屏山镇	染房村二组	居民点	3 户	2 层平顶/2 层平、坡顶	6.0	SW10m/NE20m	右回		2 类	E、B、N
176		染房村三组	居民点	4 户	1 层坡顶/1 层平、坡顶	4.5	NE20m/SW35m	左回		2 类	E、B、N
177		染房村四组	居民点	9 户	2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6.0	SW10m/NE15m	左回		2 类	E、B、N
178		染房村五组	居民点	5 户	3 层坡顶/2、3 层平、坡顶	10.5	SW40m	左回		2 类	E、B、N
179		油花村二组	居民点	3 户	2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6.0	NE20m	右回		2 类	E、B、N
180		油花村三组(1)	居民点	10 户	2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6.0	NE15m	左回		2 类	E、B、N
		油花村三组(2)			2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6.0	SW10m/NE10m	右回			
181		油花村四组(1)	居民点	10 户	2 层坡顶/1~2 层平、坡顶	7.5	NE10m	左回		2 类	E、B、N
		油花村四组(2)			2 层平顶/1~2 层平、坡顶	6.0	NE30m	右回			
182		越红社区四组	居民点	1 户	1 层平顶/1 层平顶	4.5	SW30m	左回		2 类	E、B、N
183		越红社区三组	居民点	8 户	3 层坡顶/1~2 层平、坡顶	10.5	SW10m/NE25m	左回		2 类	E、B、N
184		越红社区二组(1)	居民点	9 户	2 层平顶/1~3 层平、坡顶	6.0	NE50m	左回		2 类	E、B、N

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构(最 近建筑物/评价范围内)	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及 最近距离	最近 线路	备注(交 叉、并行、 临近道路等 情况)	声环境 保护要 求	环境影 响因子
		越红社区二组 (2)			2层平顶/1~3层平、坡 顶	6.0	SW25m/NE10 m	右回			
185		华象村六组(1)	居民点	10户	2层坡顶/2层平、坡顶	7.5	SW20m/NE40 m	左回		2类	E、B、 N
		华象村六组(1)			2层平顶/2层平、坡顶	6.0	SW15m	右回			
186		华象村一组(1)	居民点	13户	2层平顶/1~3层平、坡 顶	6.0	SW10m	左回	左右回中心 线距离约 120m, 约5 户位于变电 站声环境评 价范围内	2类	E、B、 N
		华象村一组(2)			3层坡顶/1~3层平、坡 顶	10.5	SW15m	右回			

注：1) 本工程环境敏感目标为根据当前设计阶段线路路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化。

2) 表中环境敏感目标与线路的最近距离，为输电线路边导线垂直投影与该敏感目标建筑物的最近距离。

表 2.6-4 川南变电站 110kV 站外电源线路电磁环境和声环境保护目标

序号	行政区	敏感目标名称 (村组)	建筑物功 能	评价范 围内户 数	建筑物楼层、结构（最 近建筑物/评价范围内）	最近建 筑物高 度(m)	与线路方位及最 近距离	备注（交 叉、并行、 临近道路等 情况）	声环境 保护要 求	环境影响 因子
1	宜宾市屏山 县屏山镇	鸭池村五组	居民点	5 户	2 层坡顶/1~3 层坡顶	7.5	SW30m/NE20m		2 类	E、B、N
2		鸭池村十组	居民点	3 户	2 层平顶/1~2 层平坡顶	6	SW30m		2 类	E、B、N
3		周家山村二组	居民点	5 户	2 层坡顶/1~2 层坡顶	7.5	NE15m		2 类	E、B、N
4	宜宾市叙州 区柏溪街道	宜屏村五组	居民点	1 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5	SE30m		2 类	E、B、N
5		宜屏村七组	居民点	1 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5	NW25m			
6		武安村九组	居民点	4 户	2 层坡顶/1~2 层平坡顶	7.5	SE20m		2 类	E、B、N
7		武安村跟坡组	居民点	1 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5	NW15m		2 类	E、B、N
8		武安村三组	居民点	1 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5	NW15m		2 类	E、B、N
9		陈家村十一组	居民点	2 户	2 层坡顶/2~3 层坡顶	7.5	SE20m		2 类	E、B、N
10		陈家村四组	居民点	1 户	2 层坡顶/2 层坡顶	7.5	SE30m		2 类	E、B、N
11		新龙村踊跃组	居民点	6 户	1 层平顶/1 层平坡顶	3.0	SW10m/NE20m		2 类	E、B、N
12		新龙村三组	居民点	2 户	1 层坡顶/1~3 层坡顶	4.5	NW15/SE30m		2 类	E、B、N
13		新龙村十组	居民点	4 户	1 层坡顶/1~2 层平坡顶	4.5	NW25m		2 类	E、B、N
14		新龙村二组	居民点	1 户	1 层坡顶/1 层坡顶	4.5	NW15m		2 类	E、B、N
15		少峨村一组	居民点	4 户	3 层坡顶/2~3 层平坡顶	10.5	S10m		2 类	E、B、N
16		少峨村十九组	居民点	5 户	2 层坡顶/1~3 层平坡顶	7.5	SW10m/NE10m		2 类	E、B、N
17		八一社区七组（1）	居民点	5 户	3 层坡顶/1~3 层平坡顶	10.5	SW10m		2 类	E、B、N
		八一社区七组（2）		4 户	1 层坡顶/1~2 层平坡顶	4.5	NW10m/SE15m	距离 S307 省道 5m	4a 类	E、B、N
18		少峨村十七组	居民点	11 户	3 层坡顶/1~3 层平坡顶	10.5	SW10m/NE10m		2 类	E、B、N

注：1) 本工程环境敏感目标为根据当前设计阶段线路路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计阶段的不断深化而变化。

2) 表中环境敏感目标与线路的最远距离，为输电线路边导线垂直投影与该敏感目标建筑物的最近距离。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本工程主要建设内容包括：攀西 1000kV 变电站新建工程；川南 1000kV 变电站新建工程；天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程；攀西—川南 1000kV 线路新建工程；川南—天府南（天府）1000kV 线路新建工程。

新建攀西变电站位于四川省凉山州盐源县润盐镇大园子村，新建川南变电站位于四川省宜宾市屏山县屏山镇华象村，扩建天府南（天府）变电站位于四川省乐山市井研县镇阳镇两河村，新建线路位于四川省凉山州、乐山市、宜宾市境内。

本工程地理位置图详见附图 1。工程一般特性见下表 3.1-1。

表 3.1-1 工程一般特性表

项目名称	攀西特高压交流工程			
建设性质	新建、扩建			
建设地点	四川省凉山州、乐山市、宜宾市			
建设单位	国网四川省电力公司建设分公司			
设计单位	国网经济技术研究院有限公司、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、四川电力设计咨询有限责任公司、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、国核电力规划设计研究院有限公司、中国能源建设集团安徽省电力设计院有限公司、中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司、中国能源建设集团江苏省电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司、中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司、北京洛斯达科技发展有限公司。			
项目组成	(1) 攀西 1000kV 变电站新建工程；(2) 川南 1000kV 变电站新建工程；(3) 天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程；(4) 攀西—川南 1000kV 线路新建工程；(5) 川南—天府南（天府）1000kV 线路新建工程。			
一、攀西 1000kV 变电站新建工程				
建设内容		建设规模	可能产生的环境问题	
			施工期	运营期
地理位置		四川省凉山州盐源县润盐镇大园子村		
布置方式		攀西 1000kV 变电站为新建变电站，采用户外布置方式，主变采用户外布置，1000kV 及 500kV 配电装置均采用 GIS 户内布置。		
主体工程	工程内容	本期规模	噪声、扬尘、生活污水、施工废水、固体废物	工频电场、工频磁场、噪声、事故油
	主变压器	3×3000MVA		
	1000kV 出线	2 回（至川南 2 回）		
	1000kV 高压并联电抗器	2×840Mvar（至川南 2 回）		
	500kV 出线	6 回（至二滩 2 回、百灵 3 回、凉山中 1 回）		
	110kV 低压电容器	3×（2×210Mvar）		
	110kV 低压电抗器	3×（1×240Mvar）		
	35kV 站外电源线路		新建 35kV 线路长度约 17.7km（架空线路长 17.3km，电缆线路长 0.3km），新建 35kV 杆塔约 72 基。	

辅助工程		给、排水系统，站内道路，消防小间，消防水池	同上	—
公用工程		进站道路（新建长度 2.28km，路面宽度 4.5m）	同上	—
办公及生活设施		主控通信楼	同上	生活污水
仓储、其他		站区绿化 6.50hm ² ，挖方边坡 1.4hm ² ，填方边坡 16.0hm ²	—	—
环保工程	事故油收集	本期新建 3 座事故油池，其中主变事故油池 1 座，有效容积 210m ³ ；1000kV 高压并联电抗器事故油池 1 座，有效容积 110m ³ ；110kV 站用变事故油池 1 座，有效容积 20m ³ 。	噪声、扬尘、生活污水、施工废水、固体废物	事故废油
	生活污水处理设施	本期新建一套地理式生活污水处理装置（1.0m ³ /h）。		生活污水
	生活垃圾收集	垃圾收集箱；站内设危废暂存间 1 座。		生活垃圾、危险废物
	降噪措施	1000kV 高抗采用低噪声设备；站区东侧北段加高围墙并加装隔声屏障长度 349m（4m 围墙+3m 屏障）；站区北侧围墙加高围墙并加装隔声屏障长度 328m（4m 围墙+3m 屏障）；站区北侧 1000kV 配电装置区北部围墙加高至 4m，长度 200.5m。站区东侧南段至南侧西段围墙加高至 4m，长度 375.2m。站区西侧中段、南段至南侧西段围墙加高至 4m，长度 422.65m；站区西侧北段部分围墙加高至 4m，长度 25m；其余段围墙为 2.5m，长度合计 240m。		噪声
二、川南 1000kV 变电站新建工程				
建设内容		建设规模	可能产生的环境问题	
			施工期	运营期
地理位置		四川省宜宾市屏山县屏山镇华象村	—	—
布置方式		川南 1000kV 变电站为新建变电站，采用户外布置方式，主变采用户外布置，1000kV 及 500kV 配电装置均采用 GIS 户内布置。	—	—
主体工程	工程内容	本期规模	噪声、扬尘、生活污水、施工废水、固体废物	工频电场、工频磁场、噪声、事故油
	主变压器	2×3000MVA		
	1000kV 出线	4 回（至攀西 2 回，天府南 2 回）		
	1000kV 高压并联电抗器	3×600Mvar（至攀西 2 回，至天府南 1 回）		
	500kV 出线	4 回（至翠屏 2 回、宜宾南 2 回）		

	110kV 低压电容器	2×（2×210Mvar）					
	110kV 低压电抗器	2×（3×240Mvar）					
	110kV 站外电源线路	新建 110kV 线路长度约 16.5km，其中单回架空 16.4km，电缆 0.1km，采用双回路塔单边挂线、单回三角排列架设和单回埋地电缆。 导线单分裂，采用 JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，地线采用 48 芯 OPGW-90 和 72 芯 OPGW-120。杆塔采用单回路干字型塔、单回路猫头塔、双回路鼓型塔，共新建铁塔 56 基（单回直线塔 24 基，单回耐张塔 29 基，单回电缆终端塔 1 基，双回耐张塔 2 基）。					
辅助工程		给、排水系统，站内道路，消防水池				—	—
公用工程		新建进站道路长约 364m				—	—
办公及生活设施		主控通信楼 1 座				—	生活污水
仓储、其他		站区绿化 8.30hm ² ，挖方边坡 17.28hm ² ，填方边坡 29.22hm ²				—	—
环保工程	事故油收集	本期新建总事故油池 1 座，有效容积 220m ³ ，收集 1000kV 主变、1000kV 高抗、站用变事故排油。				噪声、扬尘、生活污水、施工废水、固体废物	事故废油
	生活污水处理设施	本期新建 1 套埋地式生活污水处理装置（2.0m ³ /h）。					生活污水
	固体废物收集	垃圾收集箱；站内设危废暂存间 1 座。					生活垃圾、危险废物
	降噪措施	1000kV 高抗采用低噪声设备；西侧 1000kV 高抗外侧围墙加装隔声屏障长度 230m（3m 围墙+1m 声屏障）；北侧中段围墙加高至 6m，长度 115m；北侧东段围墙分别加装隔声屏障长度 105m（6m 围墙+2m 声屏障）、75m（3m 围墙+1m 声屏障）；其余段围墙加高至 3m。					噪声
三、天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程							
建设内容	建设规模					可能产生的环境问题	
						施工期	营运期
地理位置	四川省乐山市井研县镇阳镇两河村						
布置方式	天府南（天府）1000kV 变电站为已建变电站，采用户外布置方式，主变采用户外布置，站内 1000kV 及 500kV 配电装置均采用户外 GIS 布置。						
主体工程	工程内容	前期环评规模	前期建设规模	本期扩建规模	本期建成后规模	噪声、扬	工频电场、

	主变压器	2×3000MVA	2×3000MVA	无	2×3000MVA	尘、生活污水、施工废水、固体废物	工频磁场、噪声、事故油
	1000kV 出线	6 回 (至甘孜、成都东和铜梁各 2 回)	6 回 (至甘孜、成都东和铜梁各 2 回)	2 回 (至川南 2 回)	8 回 (至甘孜、成都东、铜梁和川南各 2 回)		
	1000kV 高压并联电抗器	4×600Mvar (至甘孜 2 组、至铜梁 1 组，至成都东 1 组)	3×600Mvar (至甘孜 2 组、至成都东 1 组) 1×720Mvar (至铜梁 1 组)	1×600Mvar (至川南第Ⅱ回)	(4×600+1×720) Mvar		
	500kV 出线	4 回(至大林和乐山南各 2 回)	4 回(至大林和乐山南各 2 回)	/	4 回(至大林和乐山南各 2 回)		
	500kV 并联电抗器	/	/	/	/		
	110kV 低压电容器	2× (1×210Mvar)	2×(1×240Mvar)	/	2×(1×240Mvar)		
	110kV 低压电抗器	2× (3×240Mvar)	2×(3×240Mvar)	/	2×(3×240Mvar)		
	变电站初期工程的环境影响评价包含在《川渝特高压交流工程(甘孜~天府南~天府南、天府南~铜梁 1000 千伏交流工程)》中，生态环境部以环审(2023)2 号文对其进行了批复。2025 年 8 月，国家电网有限公司对川渝特高压交流工程(甘孜~天府南~成都东、天府南~铜梁 1000 千伏交流工程)进行了竣工环境保护设施验收。变电站后期进行了 1 次间隔扩建，其建设内容包含在天府南 1000kV 变电站 500kV 配套送出工程(一期)当中，环评内容已包含在初期工程的环评规模中。 本期扩建工程为第三期工程，本次环评按本期扩建后规模进行评价。						
辅助工程	给、排水系统，站内道路(利旧)					—	—
公用工程	进站道路(利旧)					—	—
办公及生活设施	主控通信楼(利旧)					—	生活污水
仓储、其他	无					—	—

环保工程	事故油收集（利旧）	前期站内已建有3座事故油池，其中主变事故油池1座，有效容积约213m ³ ；高抗事故油池1座，有效容积约105m ³ ；站用变事故油池1座，有效容积约23m ³ 。	本期不新增事故油池，依托前期已建排油系统及主变事故油池。	—	事故废油
	生活污水处理设施（利旧）	前期站内已建埋地式生活污水处理装置1座（处理能力1m ³ /h）。	本期扩建不新增运行人员，依托前期已建污水处理设施。	—	生活污水
	生活垃圾收集（利旧）	垃圾收集箱			生活垃圾
	降噪措施	前期：变电站已按照远期规模采取降噪措施：1000kV高抗采用BOX-in隔声罩；北侧隔声屏障长度622m（5m围墙+2.5m屏障）；东侧偏北隔声屏障长度129m（5m围墙+0.5m屏障）；东侧中部隔声屏障长度195m（5m围墙+2m屏障）；东侧偏南隔声屏障长度123m（5m围墙+1m屏障）；南侧隔声屏障长度412m（5m围墙+0.5m屏障）；西侧偏南隔声屏障长度90m（2.5m围墙+0.5m屏障）；西侧中部隔声屏障长度24m（5m围墙+0.5m屏障）。	本期：新增1组1000kV高抗采用低噪声设备。	噪声、扬尘、生活污水、施工废水、固体废物	噪声
四、攀西—川南1000kV线路新建工程					
地理位置	四川省凉山州盐源县、西昌市、昭觉县、美姑县、雷波县，乐山市马边县，宜宾市屏山县				
主体工程	电压等级	1000kV			
	线路长度	新建1000kV线路长度约2×357.2km，除川南变进线档2×0.2km按同塔双回路架设外，其余段2×357.0km按两个单回路架设，采用同塔双回、单回水平、单回三角排列方式。			
	导线型号	10mm冰区：海拔0~3000m，采用8×JL1/G1A—630/45钢芯铝绞线。 15mm冰区：海拔0~3000m，采用8×JL1/G1A—630/55钢芯铝绞线。 20mm冰区：海拔0~3000m，采用8×JL1/G1A—630/55钢芯铝绞线；海拔3000~4000m，采用10×JL1/G1A—630/55钢芯铝绞线。 30mm冰区：海拔1000~3000m，采用8×JLHA1/G3A—630/55钢芯铝合金绞线；海拔3000~4000m，采用10×JLHA1/G3A—630/55钢芯铝合金绞线。 50mm冰区：海拔2000~3246m，采用8×JLHA1/G3A—630/80钢芯铝合金绞线。			
	导线分裂间距	400mm、450mm			

	导线输送电流	3464A
	地线型号	10mm、15mm 冰区单回路普通地线采用 JLB20A—170 铝包钢绞线，20mm、30mm 冰区普通地线选用 JLB20A—240、50mm 重冰区普通地线采用 JLB20A—300 铝包钢绞线。 10mm、15mm 冰区单回路 OPGW 采用 72 芯 OPGW—170 光缆，20、30mm 重冰区 OPGW 采用 72 芯 OPGW—240 光缆，50mm 重冰区 OPGW 采用 OPGW—300 光缆。
	塔杆型式	10mm、15mm 冰区直线塔采用“IV1”串型酒杯塔，20mm 及以上重冰区直线塔采用“VVV”串型酒杯塔。 10mm、15mm 和 20mm 重冰区（3000m 海拔以下）耐张转角塔采用干字型塔，20mm 重冰区（3000m 海拔及以上）、30mm 冰区单回路耐张塔采用酒杯型塔，50mm 冰区单回路耐张塔采用门型塔。换位塔选用干字型塔。I 基 10mm 双回路终端塔采用伞型耐张塔。
	基础型式	挖孔基础（单桩、承台）、嵌岩桩基础、直桩板式基础、灌注桩基础
	铁塔数量	新建铁塔 1639 基，其中直线塔 709 基，转角、耐张塔 930 基。
临时工程	塔基施工临时占地：塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 1639 个，塔基施工临时占地面积共计约 170.56hm ² ；施工道路：需修建施工道路长约 176.72km，占地约 83.32hm ² ；拓宽施工道路长约 149.75km，占地约 22.46hm ² ；牵张场：线路拟设置牵张场 289 处，每处约 2400m ² ，占地约 69.36hm ² ；跨越场地：线路共设置跨越施工场地 194 处，占地约 9.44hm ² 。	
线路改造工程	本工程拟对已退运的 220kV 永昌线单回线路进行局部改造，拟拆除原线路长度 2.9km，拆除塔基 8 基，拆除通道清空用于新建攀西—川南 1000kV 线路。拆除后在 220kV 永昌线 152#塔东北侧约 25m 处新立 1 基耐张塔，用于牵拉原有导线。本次改造完成后，220kV 永昌线路仍维持退运不带电状态。建设地点位于凉山州西昌市黄联关镇。	
线路临时改接工程	本工程施工期拟对 110kV 牛螺 II 线进行临时改接，将跨越档架空线路临时改为电缆线路，新建临时电缆长度约 0.38km，采用直埋电缆敷设方式，并改造两端直线塔用于临时电缆入地。原线路导线和铁塔不拆除，待本工程跨越施工结束后恢复原线路。建设地点位于凉山州西昌市安哈镇。	
五、川南—天府南（天府）1000kV 线路新建工程		
地理位置	四川省宜宾市叙州区、屏山县，乐山市犍为县、五通桥区、市中区、井研县	
主体工程	电压等级	1000kV
	线路长度	新建 1000kV 线路长度约 2×141.4km，全线按两个单回路架设，采用单回水平、单回三角排列。
	导线型号	沿线为 10mm 冰区，全线采用 8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线。
	导线分裂间距	400mm
	导线输送电流	3464A
	地线型号	普通地线采用 JLB20A—170 铝包钢绞线，OPGW 采用 72 芯 OPGW—170 光缆。
	塔杆型式	10mm 冰区直线塔采用“IV1”串型猫头塔，耐张转角塔、单回路终端塔、换位塔采用干字型塔。

	基础型式	挖孔基础、灌注桩基础。
	铁塔数量	新建铁塔 565 基，其中直线塔 381 基，转角、耐张塔 184 基。
临时工程	塔基施工临时占地：塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 565 个，塔基施工临时占地面积共计约 63.65hm ² ；施工道路：需修建施工道路长约 95.58km，占地约 37.38hm ² ；拓宽施工道路长约 47.96km，占地约 7.20hm ² ；牵张场：线路拟设置牵张场 118 处，每处约 2400m ² ，占地约 28.32hm ² ；跨越场地：线路共设置跨越施工场地 78 处，占地约 4.56hm ² 。	
工程总占地	总占地 772.71hm ² ，其中永久占地 198.22hm ² ，临时占地 574.49hm ²	
工程静态总投资	/万元	
计划投产日期	2028 年	

3.1.2 攀西 1000kV 变电站新建工程

3.1.2.1 站址概况

攀西 1000kV 变电站拟建站址位于四川省凉山州盐源县润盐镇大园子村，西南距盐源县城约 17km，东北距西昌市约 75km。

站址所在地区位于盐源盆地，四周高山峡谷、中部丘陵盆地为主要特征，盆地内部为岗状丘陵地形。站址区域自然标高约 2550m~2673m 左右，用地范围内地形相对平缓，最大高差约 50m。

3.1.2.2 建设内容及规模

攀西 1000kV 变电站本期主要建设内容及规模如下：

主变压器：3×3000MVA；

1000kV 出线：2 回（至川南 2 回）；

1000kV 高压并联电抗器：2 组 840Mvar（至川南 2 回线路每回出线侧各装设 1 组）；

500kV 出线：6 回（至二滩 2 回、百灵 3 回、凉山中 1 回）；

110kV 低压电容器：每组主变低压侧 2×210Mvar；

110kV 低压电抗器：每组主变低压侧 1×240Mvar。

3.1.2.3 总平面布置及竖向布置

3.1.2.3.1 总平面布置

1000kV 配电装置布置在站区东侧，向东、西两个方向出线；500kV 配电装置布置在站区西侧，向西出线；主控通信楼位于站区南侧，从西侧进站。进站道路从站区西侧马坝村公路引接，总长约 2280m。站前区主要包括主控通信楼、综合车库、综合水泵房及#1 站用电室、警卫室、制氧间、备品备件库等。为方便站内运行维护，站前区集中布置于站区南侧。1000kV 继电器小室、主变及继电器小室、500kV 继电器小室、#2 站用电室、雨淋阀室等根据工艺需要分别布置于各电压等级的配电装置区内。

变电站总用地面积 27.2945hm²，其中围墙内占地面积 18.5239hm²。变电站总平面布置及环保设施布置图详见附图 2。

3.1.2.3.2 竖向布置

站址场地自然标高平均约 2550m~2673m。结合地形，站区竖向布置采用平坡式布置。现有场地地势相对较高，不受百年一遇洪水及内涝影响。根据土方自平衡的原则，站址场地设计标高为 2587.4m。站区场地排水采用有组织排水，地面排水坡度 0.5%，坡向道路，

道路两边每隔 20~30m 间距设置雨水井，各雨水井用管道相连通，最后再集中排至站外。场地被垂直于排水方向电缆沟，巡视道路分割的地段，增设雨水口，以满足场地排水的需要。

3.1.2.4 公用工程和辅助设备

3.1.2.4.1 供水系统

站址水源采用 1 路外接自来水，从盐源县第三自来水厂接水，通过定竿供排水公司建设的市政管网输水至泸沽湖大道东沿线公交公司位置，从该处建设供水管道沿 Y026 乡道经太安村及五洞桥村到达古柏村供水区域，后经泵送二次提升至变电站，引接距离约 19.4km，沿线设置 1 座加压泵站。

3.1.2.4.2 站内排水系统

站区生活排水、站区雨水排水采用分流制排水系统。

雨水排水系统：站区雨水采用有组织排放方式，雨水系统设计遵照本期及远景建设相结合的原则进行设计。站址由于地势较高，排水通畅，不存在内涝影响。站区雨水经雨水口、雨水检查井和雨水管道汇集后，最终排至站址附近冲沟。

生活污水排水系统：站内生活污水产生后，经生活污水管道收集排至生活污水调节池（ 8m^3 ），经水泵升压后至生活污水处理装置（处理能力 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ ）处理，后排入站内回用水池（ 8m^3 ），用于站区绿化、道路浇洒等。

3.1.2.4.3 站外道路

攀西变电站站外道路包括进站道路和还建道路，全长 3497m，其中新建进站道路长度 2277m，还建道路长 1220m。

变电站进站道路旨在为运维通车和大件运输服务。进站道路自站址西侧马坝村公路引接，并对村道土路进行拓宽改造，局部新辟路径，避免房屋拆迁和农田占用，新建进站道路长 2277m。

变电站站址由于占用部分乡村道路，需进行还建。还建道路起点位于站区东侧原有道路处，还建道路转向东南方向连接现有东南侧村道，还建道路长 1220m。

3.1.2.4.4 站用电源

全站共设置 3 回站用电源，其中 2 回站用工作电源由主变低压侧 110kV 母线引接，备用电源由盐源 220kV 变电站的 35kV 配电装置引接，新建 35kV 线路长度约 17.7km（架空线路长 17.3km，电缆线路长 0.3km），新建 35kV 杆塔约 72 基。

3.1.2.5 运行人员

变电站按有人值班变电站进行设计，驻站运行人员数量不超过 30 人，检修高峰期约 50 人。

3.1.2.6 环保工程

3.1.2.6.1 事故油排蓄系统

攀西变电站本期在 1000kV 主变压器、1000kV 高压并联电抗器及 110kV 站用变等区域设有事故排油系统。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）相关规定，变电站“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，攀西变电站各事故油池的有效容积可容纳区域内最大一台含油设备 100% 的油量。

攀西变电站本期共新建事故油池 3 座，其中：

（1）主变区域设事故油池 1 座，用于收集主变压器事故排油，事故油池有效容积 210m³，单台主变含油量约 180t（油密度为 0.895t/m³，换算为体积约 202m³），事故油池可容纳最大一台主变 100% 的油量；

（2）1000kV 高压并联电抗器区域设事故油池 1 座，用于收集 1000kV 高抗事故排油，事故油池有效容积 110m³，单台 1000kV 高抗含油量约 91t（换算为体积约 102m³），事故油池可容纳最大一台 1000kV 高抗 100% 的油量；

（3）110kV 站用变区域设事故油池 1 座，用于收集站用变事故排油，有效容积 20m³，单台站用变含油量约 15t（换算为体积约 17m³），事故油池可容纳最大一台站用变 100% 的油量。

主变压器、高抗或站用变事故排油经管道收集后排入对应事故油池。事故油池具备油水分离功能，采取“30cm P8 抗渗混凝土+2mm HDPE 防渗膜”等重点防渗措施，确保等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s，或参照 GB18598 执行，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）对重点防渗区的要求。预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能。事故油池布置在室外且远离火源，设置有呼吸孔，安装有防护罩，防杂质落入。含油设备发生事故时，事故油经设备下方的事故油坑排入相应事故油池收集，经事故油池进行油水分离后，事故废油和含油废水暂存于变电站危废暂存间内，交由具备危险废物处置资质的单位回收、处置，不外排。

3.1.2.6.2 生活污水处理系统

攀西变电站运行期废水主要来源于运行人员产生的生活污水。运行人员数量按检修高峰期约 50 人考虑，人均用水量取 120L/人·天，排水系数取 0.9，估算运行期站内生活污水最大产生量约 5.4m³/d。

变电站建筑物内生活污水经污水管道收集，首先排入生活污水调节池（8m³），经生活污水泵升压后排至埋地式生活污水处理装置，所选取的设备处理能力为 1m³/h（24m³/d），处理能力满足站内生活污水处理需求。经处理后的水存储于回用水池（8m³），回用于站区绿化及道路浇洒，不外排。

3.1.2.6.3 噪声控制措施

（1）攀西变电站注重噪声污染防治，加强源头控制，主变压器、高压并联电抗器等主要设备选用低噪声设备：1000kV 主变压器声功率级不超过 102dB(A)，1000kV 高压并联电抗器声功率级不超过 90.5dB(A)。

（2）合理规划站区主要噪声源布局，尽可能优化总平面布置，主变压器远离站区围墙，充分发挥建筑物的隔声作用。

（3）主变之间及高抗之间均设有防火墙。

（4）在技术经济可行条件下，为保证厂界噪声排放满足标准限值要求，设计提出了降低噪声源噪声、从传播途径采取声屏障工程措施，实施噪声主动控制。降噪措施为：1000kV 高抗采用低噪声设备；站区东侧北段加高围墙并加装隔声屏障 349m（4m 围墙+3m 屏障）；站区北侧围墙加高围墙并加装隔声屏障 328m（4m 围墙+ 3m 屏障）；站区北侧 1000kV 配电装置区北部围墙加高至 4m，长度 200.5m。站区东侧南段至南侧西段围墙加高至 4m，长度 375.2m。站区西侧中段、南段至南侧西段围墙加高至 4m，长度 422.65m；站区西侧北段部分围墙加高至 4m，长度 25m；其余段围墙为 2.5m，长度合计 240m。加高至 4m 的围墙顶部均预留隔声屏障安装位置和连接埋件。

3.1.2.6.4 固体废物

攀西变电站运行期主要固体废弃物为站内运行期间的生活垃圾以及危险废物（废铅蓄电池、事故废油、含油废水、含油棉纱、含油手套等检修含油废物）。

（1）生活垃圾

变电站内设有垃圾收集箱，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门定期清运，不随意丢弃。

（2）危险废物

变电站废铅蓄电池来源于站内的蓄电池室，一般情况下运行 8~10 年老化后需更换。运行单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池需更换报废，报废的废铅蓄电池属于危险废物，按照危险废物进行管理。废铅蓄电池及时交由具有相应处理资质的单位进行回收、处置，不随意丢弃，不能立即回收处理时在站内危废暂存间内暂存。

经事故油池内油水分离后产生的少量废矿物油以及检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物交由有资质的单位回收、处置，不能立即回收处理时在站内危废暂存间暂存。

攀西变电站内设危废暂存间 1 座，位于专用品库内，面积约 20m²。危废暂存间作为重点防渗区，采取“30cm P6 抗渗混凝土+2mm HDPE 防渗膜”等重点防渗措施，确保渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，并按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置贮存分区标志和危险废物暂存间标志，建立危险废物贮存、转移等台账和相关管理制度。

3.1.3 川南 1000kV 变电站新建工程

3.1.3.1 站址概况

川南 1000kV 变电站拟建站址位于四川省宜宾市屏山县屏山镇华象村，北距屏山镇约 11km，东北距宜宾市约 26km。新建进站道路从站址西侧杨家山引接，长度约 364m。

站址区域属于丘陵地貌，整体地貌形态为条状、圆状剥蚀丘陵。站址范围内有数个山丘，场地中间及西侧为较大的自然冲沟，场地自然地面标高为 506m~595m。

3.1.3.2 建设内容及规模

川南 1000kV 变电站本期主要建设内容及规模如下：

1000kV 主变压器：2×3000MVA；

1000kV 出线：4 回（至天府南 2 回、至攀西 2 回）；

1000kV 高压并联电抗器：3 组 600Mvar（至攀西 2 回、至天府南第 1 回）；

500kV 出线：4 回（至翠屏 2 回、至宜宾南 2 回）；

110kV 低压并联电容器：每组主变低压侧 2×210Mvar；

110kV 低压并联电抗器：每组主变低压侧 3×240Mvar。

3.1.3.3 总平面布置及竖向布置

3.1.3.3.1 总平面布置

站区总平面布置格局采用 1000kV 配电装置区、主变区和 500kV 配电装置区由西向东依次排列的三列式布置。1000kV 配电装置区位于站址西侧，采用户内 GIS 布置，区域内布置有 1000kV 高压并联电抗器、1000kV 继电器小室、高抗雨淋阀室、事故油池等。主变区位于站址中部，布置有 2 组 1000kV 主变压器、110kV 继电器小室等，站用变布置于主变区东侧。500kV 配电装置区位于站区东侧，采用户内 GIS 布置，布置有 500kV 继电器小室等。站前区位于站区南侧，站区主入口向南接出，进站道路由 XQ08 县道引接，长度约 364m，主入口西侧布置了主控通信楼和警卫室，主入口东侧依次布置有综合车库、备品备件库、站用电室、综合水泵房。

站区总平面布置南北向长度 558.50m，东西向宽度 360.00m，围墙内用地面积 15.3780hm²。变电站总平面布置及环保设施布置图详见附图 3。

3.1.3.3.2 竖向布置

结合地形条件和工艺要求，站区竖向拟采用平坡式布置，按照站区土方自平衡原则，场地设计标高为 534.93m。站区边坡采用放坡+支挡型式，挖方边坡单级最大坡高 8m，每阶设置 3.0m 马道，马道内修筑排水沟，边坡坡顶修筑截水沟，坡底修筑排水沟及泄水孔，坡面修筑急流槽。站址采取防排洪措施，站外北侧和西侧坡面雨洪沿北侧和西侧围墙与挖方坡脚之间设置的排水沟向南接至鸳溪河支流。

3.1.3.4 公用工程和辅助设备

3.1.3.4.1 供水系统

站址水源采用外接自来水，从站址西侧的元宝山水库引接，管路距离约 5.1km。生活给水系统主要由恒压生活供水设备、生活水消毒设备及管网等组成，生活水箱放置在综合水泵房内。

3.1.3.4.2 站内排水系统

排水系统主要包括生活污水排水系统、雨水排水系统。

雨水排水系统：站区雨水采用有组织排放方式，站区内雨水采用雨水下水道收集后通过雨水提升泵排至站外鸳溪河内，站外雨水排水管采用焊接钢管。雨水系统设计遵照本期及远景建设相结合的原则，为远期扩建预留有接口，排水干管可满足扩建需要。

生活污水排水系统：站内生活污水产生后，经生活污水管道收集排至生活污水调节池，经水泵升压后至生活污水处理装置（处理能力 2.0m³/h）处理，后排入回用水池，用于站区

绿化、浇洒等。

3.1.3.4.3 站外道路

川南变电站进站道路拟从站址南侧的 XQ08 县道引接，新建进站道路长度约 364m。进站道路路面宽 6m，路基宽 8m，采用郊区型沥青混凝土路面，最小转弯半径 30m；考虑大件设备运输要求，最大设计纵坡小于 8%。

3.1.3.4.4 站用电源

全站设置三路站用电源，其中两路工作电源由站内主变压器低压侧引接，一路备用电源由宜宾高捷 220kV 变电站 110kV 配电装置引接。

本期扩建高捷 220kV 变电站内 110kV 出线间隔 1 个，加装支架及电气设备。新建 110kV 线路工程起于高捷 220kV 变电站 110kV 出线构架，采用架空+电缆配合架设，线路全长约 16.5km，其中单回架空长度 16.4km，电缆长度 0.1km。线路自高捷站出线至 N2 塔采用双回路塔单边挂线（2 基塔），后全部采用单回路塔走线至川南 1000kV 变电站外电缆终端塔，采用电缆引入站内。新建杆塔 56 基（单回直线塔 24 基，单回耐张塔 29 基，单回电缆终端塔 1 基，双回耐张塔 2 基）。线路途径宜宾市屏山县和叙州区，其中屏山县长度约 2.5km，叙州区长度约 14.0km。

3.1.3.5 运行人员

变电站按有人值班变电站进行设计，驻站运行人员数量不超过 30 人，检修高峰期约 50 人。

3.1.3.6 环保工程

3.1.3.6.1 事故油排蓄系统

川南变电站内单台主变含油量约 180t（油密度约为 0.895t/m^3 ，换算为体积约 202m^3 ）；单台 1000kV 高抗含油量约 60t（换算为体积约 68m^3 ）；单台 110kV 站用变含油量约 10t（换算为体积约 12m^3 ）。变电站本期新建总事故油池 1 座，有效容积 220m^3 ，具有油水分离功能，用于收集主变压器、1000kV 高抗和 110kV 站用变事故油，总事故油池可容纳接入的最大一台含油设备 100% 的油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）相关规定，即变电站“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求。

主变压器、高抗或站用变事故排油经管道收集后排入总事故油池。事故油池具备油水分离功能，采用不小于 30cm 厚 P8 抗渗混凝土+一级防水措施重点防渗防水，确保等效黏

土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB18598 执行，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）对重点防渗区的要求。预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能。事故油池布置在室外且远离火源，设置有呼吸孔，安装有防护罩，防杂质落入。含油设备发生事故时，事故油经设备下方的事故油坑排入事故油池收集，经事故油池进行油水分离后，事故废油和含油废水暂存于变电站危废暂存间内，交由具备危险废物处置资质的单位回收、处置，不外排。

3.1.3.6.2 生活污水处理系统

川南变电站运行期废水主要来源于运行人员产生的生活污水。运行人员数量按检修高峰期约 50 人考虑，人均用水量取 120L/人·天，排水系数取 0.9，估算站内生活污水最大产生量约 5.4m³/天。

运行期生活污水经污水管道收集，首先排入生活污水调节池（15m³），经生活污水泵升压后排至埋地式生活污水处理装置，所选取的设备处理能力为 2.0m³/h（48m³/d），处理能力满足站内生活污水处理需求。经处理后的水存储于站内回用水池（15m³），回用于站区绿化及道路洒水，不外排。

3.1.3.6.3 噪声控制措施

（1）川南变电站注重噪声污染防治，加强源头控制，主变压器、高压并联电抗器等主要设备选用低噪声设备；1000kV 主变压器声功率级不超过 102dB(A)，1000kV 高抗声功率级不超过 90.5dB(A)。

（2）合理规划站区主要噪声源布局，尽可能优化总平面布置，主变压器远离站区围墙，充分发挥建筑物的隔声作用。

（3）主变之间及并联电抗器之间均设有防火墙。

（4）在技术经济可行条件下，为保证厂界噪声排放满足标准限值要求，设计提出了降低噪声源噪声、从传播途径采取声屏障工程措施，实施噪声主动控制。降噪措施为：主变、高抗采用低噪声设备；对西侧本期高抗外侧围墙加装长度 230m 的隔声屏障（围墙高 3m+声屏障高 1m，总高至 4m）；对北侧中段围墙加高至 6m，长度 115m；对北侧东段围墙分别加装长度 105m 的隔声屏障（围墙高 6m+声屏障高 2m，总高至 8m）和 75m 的隔声屏障（围墙高 3m+声屏障高 1m，总高至 4m）；其余段厂界围墙加高至 3m。加高至 3m 和 6m 的围墙顶部均预留隔声屏障安装位置和连接埋件。

3.1.3.6.4 固体废物

川南变电站运行期主要固体废弃物为站内运行期间的生活垃圾以及危险废物（废铅蓄电池、事故废油、含油废水、含油棉纱、含油手套等检修含油废物）。

（1）生活垃圾

变电站内设有垃圾收集箱，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门定期清运，不随意丢弃。

（2）危险废物

变电站废铅蓄电池来源于站内的蓄电池室，一般情况下运行 8~10 年老化后需更换。运行单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池需更换报废，报废的废铅蓄电池属于危险废物，按照危险废物进行管理。废铅蓄电池及时交由具有相应处理资质的单位进行回收、处置，不随意丢弃，不能立即回收处理时在危废暂存间内暂存。

经事故油池内油水分离后产生的少量废矿物油以及检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物交由有资质的单位回收、处置，不能立即回收处理时在危废暂存间暂存。

川南变电站内设危废暂存间 1 座，位于专用品库内，面积约 20m²。危废暂存间作为重点防渗区，采取“30cm P6 抗渗混凝土+2mm HDPE 防渗膜”等重点防渗措施，确保渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，并按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）设置贮存分区标志和危险废物暂存间标志，建立危险废物贮存、转移等台账和相关管理制度。

3.1.4 天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程

3.1.4.1 站址概况

天府南（天府）1000kV 变电站位于四川省乐山市井研县镇阳镇两河村，乐山市东北约 30km，井研县西北约 18km。

本期在站内预留场地进行扩建，不需新征地。

3.1.4.2 前期工程概况

3.1.4.2.1 前期建设规模

变电站前期建设规模见表 3.1-2。

表 3.1-2 天府南（天府）1000kV 变电站前期建设规模一览表

项目	前期规模
1000kV 主变	2×3000MVA

1000kV 出线	6 回（至甘孜、成都东、铜梁各 2 回）
1000kV 高压并联电抗器	$3 \times 600\text{Mvar} + 1 \times 720\text{Mvar}$
500kV 出线	4 回（至大林、乐山南各 2 回）
110kV 低压电容器	$2 \times (1 \times 240\text{Mvar})$
110kV 低压电抗器	$2 \times (3 \times 240\text{Mvar})$

3.1.4.2.2 总平面布置及竖向布置

1000kV 配电装置场地、110kV 配电装置及主变场地、500kV 配电装置场地从北向南呈三列式布置，1000kV 高压并联电抗器场地布置在 1000kV 配电装置场地的北侧，110kV 配电装置及主变场地布置在 1000kV 配电装置场地与 500kV 配电装置场地之间。进站道路从 Y004 乡道引接，长度 169m。站区围墙内占地面积 15.63hm^2 ，站址总占地面积 25.00hm^2 。

结合站址地形情况，站址区域采用平坡式竖向布置方案，场地不受百年一遇洪水位或历史最高内涝水位影响。站区场地采用有组织排水，地面排水坡度 0.5%，坡向道路，道路两边每隔 20~30m 间距设置雨水井，各雨水井用管道连通，最后集中排至站外排水沟内。



图 3.1-1 天府南（天府）变电站站址现状

3.1.4.2.3 前期公用工程和环保工程

（1）供水系统

变电站用水主要包括运行人员的日常生活用水和站区消防用水。变电站采用自来水供水作为水源。

（2）站内排水系统

站区内排水系统采用雨水、生活污水分流制排水系统。

雨水：站内雨水采用有组织排水，经雨水口、雨水干管收集后，排至站区西侧的泥溪河内。

生活污水：站内生活污水经埋地式污水处理设施（处理能力 $1\text{m}^3/\text{h}$ ）处理后用于站区绿化、喷洒道路，不外排。

（3）事故油排蓄系统

站内已建3座事故油池，其中1000kV主变事故油池1座，有效容积约 213m^3 ；1000kV高抗事故油池1座，有效容积约 105m^3 ；站用变事故油池1座，有效容积约 23m^3 。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）相关规定，变电站“事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，天府南（天府）变电站每座事故油池有效容积均按最大一设备油量的100%设计。

主变压器或高抗等含油设备发生事故时，其绝缘油可经事故排油管排入相应事故油池，事故油池具备油水分离功能，经油水分离后，大部分事故油回收利用，少量事故废油由具备资质的单位处置，不外排。经现场调查，变电站自投运以来未发生过事故油泄漏污染事件。

（4）固体废物

1）生活垃圾：初期工程在站内设有垃圾收集箱，生活垃圾经收集后交由当地环卫部门定期清运。

2）危险废物：产生的废铅蓄电池不在站内暂存，交由有危险废物处置资质的单位处置。运维单位已与有资质的危废处置单位签订了废铅蓄电池的处置合同，废铅蓄电池在更换、收集、运输时均严格执行《危险废物转移管理办法》的有关规定，不会对周围环境产生影响。经现场调查，变电站建成至今尚无蓄电池更换，未产生废铅蓄电池。

（5）噪声控制措施

天府南（天府）变电站前期工程对1000kV高抗加装了Box-in隔声罩，并已按照终期建设规模考虑，在厂界四周采取了加高围墙及加装隔声屏障的措施：北侧围墙已加装隔声屏障长度622m（围墙高5m+声屏障高2.5m）；东侧偏北围墙已加装隔声屏障长度129m（围墙高5m+声屏障高0.5m）、东侧中部围墙已加装隔声屏障长度195m（围墙高5m+声屏障高2m）、东侧偏南围墙已加装隔声屏障长度123m（围墙高5m+声屏障高1m）；南侧围墙已加装隔声屏障长度412m（围墙高5m+声屏障高0.5m）；西侧偏南围墙已加装隔

声屏障长度 90m（围墙高 2.5m+声屏障高 0.5m）、西侧中部围墙已加装隔声屏障长度 24m（围墙高 5m+声屏障高 0.5m）。

厂界已加装声屏障措施如图 3.1-2 所示。

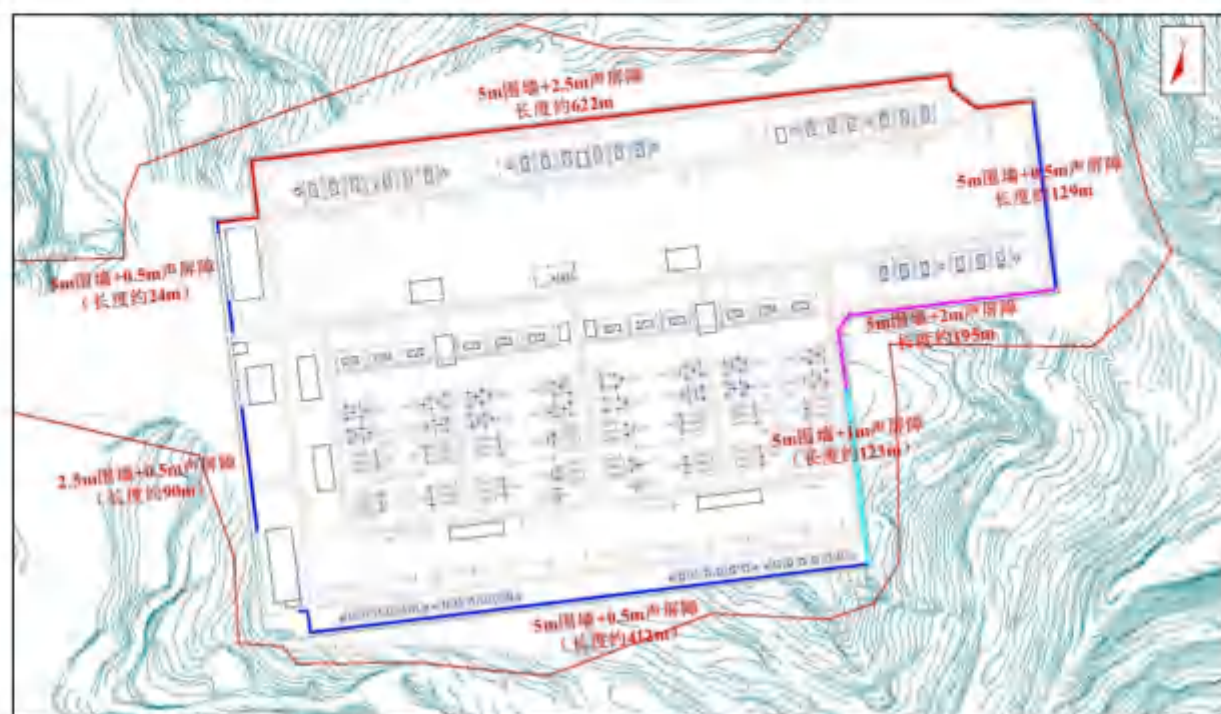


图 3.1-2 天府南（天府）变电站前期厂界已建声屏障措施示意图



1000kV 高抗 Box-in



厂界已建隔声屏障



主变事故油池



高抗事故油池

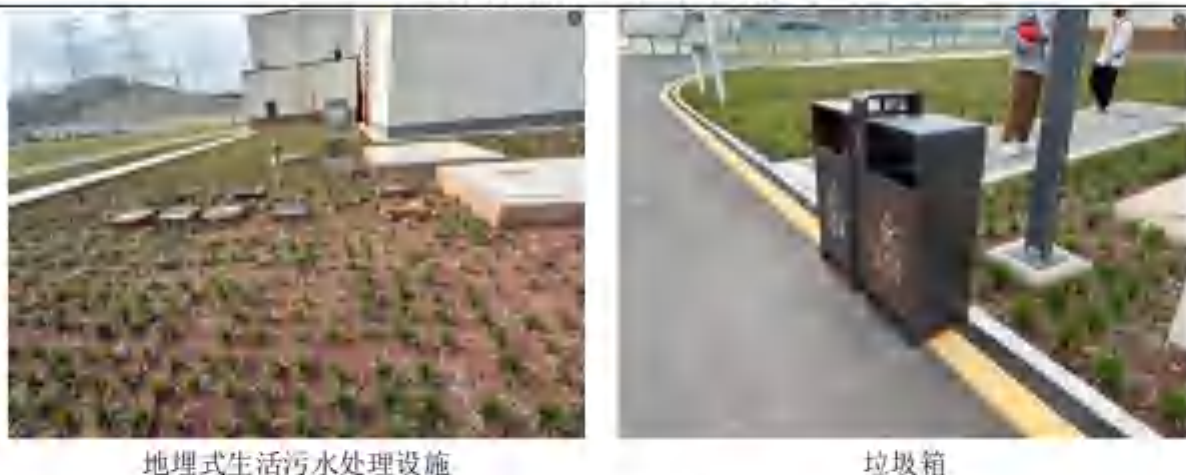


图 3.1-3 天府南站环保措施

3.1.4.2.4 环保手续履行情况

天府南（天府）1000kV 变电站新建工程环境影响评价包含在《川渝特高压交流工程（甘孜～天府南～天府南、天府南～铜梁 1000 千伏交流工程）环境影响报告书》中。2023 年 1 月，中华人民共和国生态环境部以环审〔2023〕2 号文对其进行了批复。2025 年 8 月，国家电网有限公司对川渝特高压交流工程（甘孜～天府南～成都东、天府南～铜梁 1000 千伏交流工程）进行了竣工环境保护设施验收。

变电站后期进行了 1 次 500kV 间隔扩建，其建设内容包含在天府南 1000kV 变电站 500kV 配套送出工程（一期）当中，相应环评内容和验收内容已分别包含在初期工程的环评规模和验收规模中。

3.1.4.2.5 前期工程回顾性分析

1) 竣工环境保护验收主要结论回顾

根据《川渝特高压交流工程（甘孜～天府南～天府南、天府南～铜梁 1000 千伏交流工程）竣工环境保护验收意见》，主要结论如下：

① 环境保护设施落实情况

本工程按照环境影响报告书及其批复文件提出的要求，建成了相关环境保护设施，落实了污染防治和生态保护措施。

② 工程对环境的影响

生态环境：工程在设计、施工、运行阶段采取了一系列避让、减缓、恢复、补偿等生态环境保护措施，并贯穿于工程建设全过程。通过采取生态保护和各项污染防治措施，工程建设对生态的影响较小且在可接受范围内，未对工程周边生态环境造成显著影响。

电磁环境：根据监测结果，天府南（天府）变电站厂界及周边电磁环境敏感目标处工

频电场、工频磁场均分别满足 4kV/m、100μT 的标准限值要求。

声环境：根据监测结果，天府南（天府）变电站厂界昼、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求；变电站周边声环境保护目标昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

水环境：变电站施工期产生的施工废水和生活污水已进行了综合利用或回用，运行期站内建有生活污水处理设施，处理后的生活污水用于站区绿化、喷洒道路，不外排，对水环境影响很小。

固体废弃物：工程施工期和运行期产生的生活垃圾、建筑垃圾及其他固体废弃物得到了妥善处置，对周围环境无影响。

环境管理：建设单位成立了环保工作管理机构，管理职责明确，对工程施工期和运营期的环境保护工作进行了全过程的监督和管理。

③验收结论

工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告书及其批复文件要求，各项环境保护设施合格、措施有效，验收调查报告符合相关技术规范，同意工程通过竣工环境保护验收。

2) 存在的环保问题

天府南（天府）变电站前期工程均已按照环境影响报告及其批复文件要求落实了各项环境保护措施和建设了相应环境保护设施，目前各项环境保护设施运行情况良好。

根据本次环评对天府南（天府）变电站现有规模运行状态下电磁环境和声环境现状进行监测的结果，站界外电磁环境及声环境均满足相应环保标准要求，调查未发现环境污染及生态破坏问题，未发现遗留环境问题。

3.1.4.3 本期扩建工程概况

变电站初期工程已按远期规模统一征地，本期扩建工程将进行 1000kV 间隔设备支架、1000kV 高抗等设备的土建基础施工和设备安装，以及高抗雨淋阀室、电缆沟等施工，均在原围墙内预留扩建的位置进行，不需新征地。

3.1.4.3.1 扩建建设内容及规模

天府南（天府）1000kV 变电站本期扩建 1000kV 出线 2 回（至川南 1000kV 变电站）；扩建 1 组 600Mvar 的 1000kV 高压并联电抗器（至川南第 II 回）。本期主要建设内容及建成后规模如下：

表 3.1-3 天府南（天府）变电站本期及建成后规模

项目	前期已建规模	本期规模	本期建成后规模
1000kV 主变	2×3000MVA	/	2×3000MVA
1000kV 出线	6 回	2 回	8 回
500kV 出线	4 回	/	4 回
1000kV 高压并联电抗器	3×600Mvar+1×720Mvar	1×600Mvar	4×600Mvar+1×720Mvar
110kV 低压电容器	2×（1×240Mvar）	/	2×（1×240Mvar）
110kV 低压电抗器	2×（3×240Mvar）	/	2×（3×240Mvar）

3.1.4.3.2 扩建后总平面布置

本期在站内 1000kV 配电装置预留场地扩建 2 回 1000kV 出线间隔，在 1000kV 高抗预留场地新增 1 组 600Mvar 的 1000kV 高抗，高抗备用相位于本期新建高抗东侧，新建 1 座高抗雨淋阀室位于本期新建高抗西侧。本期扩建设施均在变电站围墙范围内前期预留位置进行扩建，不新征地，不改变原总平面布置和配电装置布置形式，不改变站外居民敏感目标与变电站之间的相对位置关系与距离。

天府南（天府）变电站总平面布置及环保设施布置图详见附图 4。

3.1.4.3.3 扩建后公用工程和环保工程

（1）供水系统

本期工程依托初期工程的站外供水系统，详见初期工程概况。

（2）站内排水系统

变电站内排水系统采用雨水、污水分流制排水系统，初期工程中已对本期扩建工程进行统筹规划，详见初期工程概况。

（3）事故油排蓄系统

天府南（天府）变电站初期在变电站内已建 3 座事故油池，其中 1000kV 主变事故油池有效容积约 213m³，1000kV 高抗事故油池有效容积约 105m³，站用变事故油池有效容积约 23m³。事故油池的有效容积可容纳区域内最大一台含油设备 100%的油量。

本期工程不新建事故油池，新增的 1 组 1000kV 高抗接入前期已建排油系统。本期新增 1000kV 高抗单台含油量约 50t（换算为体积约 56m³），新增高抗事故油经排油管道就近接入前期已建主变事故油池（有效容积约 213m³），主变事故油池容量满足本期新增高抗 100%的油量要求。

（4）固体废物

本期工程依托初期工程设置的垃圾收集箱。

(5) 噪声控制措施

天府南（天府）变电站本次扩建的 1 组 1000kV 高抗采用低噪声设备，并联电抗器之间设有防火墙。变电站初期工程已按照远期规模对围墙采取了加装隔声屏障的降噪措施。经预测计算，变电站本期扩建高抗附近围墙的已建降噪措施，能够满足本期扩建后站界噪声达标排放要求，本期不需新增声屏障降噪措施。

3.1.4.4 本期扩建工程与前期工程依托关系

天府南（天府）变电站本期扩建完成后，与前期工程依托关系见表 3.1-4。

表 3.1-4 天府南（天府）1000kV 变电站本期扩建工程与前期工程依托关系一览表

项目		内容	依托关系
站内 永久设施	站内外道路	利用初期工程的站内外道路，本期无需新建扩建	依托前期工程
	供水管线	本期不新增耗水设备，无需增加供水设施、设备	依托前期工程
	生活污水处理装置	本期不增加运行人员，不新增生活污水产生量，依托初期工程建设的地理式生活污水处理装置进行处理。	依托前期工程
	事故油池	初期已建 1000kV 主变事故油池 213m ³ 、1000kV 并高抗事故油池 105m ³ 、站用变事故油池 23m ³ 。本期扩建高抗依托初期工程设置的主变事故油池，不新建。	依托前期工程
	降噪措施	初期工程对 1000kV 高抗加装了 Box-in 隔声罩，已按照终期建设规模对厂界四周围墙采取了加高围墙及加装隔声屏障的措施。本期扩建的 1000kV 高抗采用低噪声设备，围墙不新增声屏障降噪措施。	依托前期工程，采用低噪声设备
	雨水排水	利用初期工程的雨水排水系统	依托前期工程
	生活垃圾	利用站内初期工程设置的垃圾桶收集后集中外运处理	依托前期工程
施工	施工用水、用电	利用站内初期工程水源及电源	依托前期工程
临时设施	施工生产生活区	在前期工程施工生产生活区位置重建	依托前期工程

3.1.5 1000kV 交流线路工程

3.1.5.1 路径方案选择原则

针对线路工程的具体特点，本工程路径方案的选择本着统筹兼顾，相互协调，方便施工运维及保护自然生态环境的目标，特制定了以下路径选择工作原则：

(1) 根据电力系统规划要求，综合考虑线路起止点位置、线路长度、地形地貌、地质、水文气象、冰区、交通、林木、矿产、地震地磁台站、油气管线和其他障碍设施，以及交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理。

(2) 充分征求沿线地方政府及有关部门的意见，避开机场、军事设施、城镇规划，大型工矿企业及重要通信设施，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

(3) 在经济合理的前提下尽量避开恶劣地质区,已有的各种矿产采空区、开采区、规划开采区及险恶地形、水网、不良地质地段,尽量避让微地形微气象区、林木密集覆盖区等。

(4) 路径选择宜靠近现有国道、省道、县道及乡镇公路,充分利用现有的交通条件,方便施工和运行。

(5) 在路径选择中,应尽量避免人口密集区,尽量减少房屋拆迁,减少对生态环境、群众生产、生活的影响,充分体现以人为本、保护环境意识。

(6) 减少交叉跨越已建送电线路,特别是高电压等级的送电线路,以降低施工过程中的停电损失,提高运行的安全可靠。路径选择应充分考虑到特高压、500kV、220kV 电力线路规划,保证工程线路的经济合理,同时兼顾同期或远期其他线路路径的走向。

3.1.5.2 路径方案概述

(1) 攀西—川南 1000kV 线路

攀西—川南段线路自攀西 1000kV 变电站向东出线后,向东-东北走线约 21km 至 G348 西侧,跨越国道及已建输电线路后向东北-东走线,在干海子村以东区域跨越雅砻江后进入西昌市,继续向东穿越安宁河谷,向东穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区后转向东北,连续交跨多回已建线路后进入昭觉县境内,绕行避让谷克德湿地公园,连片风机及协议禁区后,向东走线至美姑县井叶特西乡处转向东进入雷波县境内,连续穿越四川麻咪泽省级自然保护区及四川马边大风顶国家级自然保护区后,在乐山市马边县边界处转向北走线,途经永红乡、铁觉乡、高阜营乡后转向东,在民主乡以东区域进入宜宾市屏山县,继续向东在太平乡以南丰收村处跨越金沙江支流,随后向东南绕行避让老君山风景名胜区及数处水源地保护区后,继续走线至鸭池乡附近,避让数个饮用水水源保护区后,向东走线至华象村,进入川南 1000kV 变电站。

新建 1000kV 线路长度约 $2 \times 357.2\text{km}$,其中同塔双回路架设 $2 \times 0.2\text{km}$ 、两个单回路架设 $2 \times 357.0\text{km}$,曲折系数 1.2,途经四川省凉山州(盐源县、西昌市、昭觉县、美姑县、雷波县)、乐山市(马边县)、宜宾市(屏山县),共计 3 市(州)7 县,沿线海拔在 400~3700m,地形比例为平地 0.9%、丘陵 2.4%、一般山地 54%、高山 35.6%、大岭 6.5%、河网泥沼 0.8%。

(2) 川南—天府南(天府) 1000kV 线路

线路从川南 1000kV 变电站往西出线后向西北方向走线,先后跨越国道 G353 和 500kV

普洪三线，从西侧避开天宫山旅游度假区，进入叙州区；途经藏溪镇，先后跨越±800kV 白鹤滩-浙江特高压直流线路、500kV 宾沐一二线、500kV 沐叙一二线、±800kV 白鹤滩-江苏特高压直流线路，继续向西北方向走向，跨越花潭溪河，随后平行 500kV 沐叙一二线至龙池乡转向北走线，一档跨越龙溪河，在犍为县和叙州区交界处避让长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，向东一档跨越岷江、G93 成渝环线高速进入犍为县；经孝姑镇先后跨越 500kV 普洪二线和普洪一线，经龙孔镇、玉屏镇至犍为县境内，避让犍为县玉屏乡饮用水水源地保护区后跨越成贵高速铁路、规划 S309 省道，随后在犍为县避让犍为县三岔河水库饮用水水源地保护区，在定义镇西侧向北进入五通桥区境内。线路向北依次跨越 500 千伏天辉一、二线，随后进入井研县境内。先后跨越茫溪河、G213 国道后转向北进入市中区，随后依次跨越 G34 国道、连乐铁路、乐自高速公路、S308 省道、在建资乐高速公路，继续向北走线，在市中区白马镇东北侧跨越±800kV 金上线后，再次进入井研县境内。线路依次跨越 500kV 天林一二线、500kV 天辉一二线、拟建 500kV 天府南-大林改造线路后进入天府南 1000kV 变电站。

新建 1000kV 线路长度约 $2 \times 141.4\text{km}$ ，全线按两个单回路架设，曲折系数 1.15，途经四川省宜宾市（屏山县、叙州区）、乐山市（犍为县、井研县、市中区、五通桥区）共计 2 市 6 县（区），沿线海拔在 300~1000m 之间，地形比例为：丘陵 47.0%，山地 53.0%。

3.1.5.3 导线和地线

（1）导线

本工程 1000kV 输电线路导线型号及排列方式见下表。

表 3.1-5 本工程 1000kV 线路导线选型及排列方式一览表

项目	冰区	海拔	导线型号	分裂间距 (mm)	外径 (mm)	导线排列方式
攀西—川南 1000kV 线路	10mm	0~3000m				单回路
	10mm	0~1000m				双回路
	15mm	0~3000m				单回路
	20mm	0~3000m				单回路
		3000~4000m				单回路
	30mm	0~3000m				单回路
		3000~4000m				单回路
	50mm	2000~3246m				单回路
川南—天	10mm	0~1000m				单回路

府南（天府） 1000kV 线路						
---------------------	--	--	--	--	--	--

（2）地线

10mm、15mm 冰区普通地线采用 JLB20A-170 铝包钢绞线、OPGW 采用 72 芯 OPGW-170 光缆，20mm、30mm 重冰区普通地线采用 JLB20A-240 铝包钢绞线、OPGW 采用 72 芯 OPGW-240 光缆，50mm 重冰区普通地线采用 JLB20A-300 铝包钢绞线、OPGW 采用 72 芯 OPGW-300 光缆。

3.1.5.4 杆塔和基础

（1）杆塔数量

1000kV 输电线路总计使用铁塔 2235 基，其中直线塔 1138 基，耐张塔 1097 基。

（2）杆塔型式

攀西—川南段线路 10mm、15mm 冰区直线塔采用“IVI”串型酒杯塔，20mm 及以上重冰区直线塔采用“VVV”串型酒杯塔；10mm、15mm 和 20mm 重冰区（3000m 海拔以下）耐张转角塔采用干字型塔，20mm 重冰区（3000m 海拔及以上）、30mm 冰区单回路耐张塔采用酒杯型塔；50mm 冰区单回路耐张塔采用门型塔。换位塔选用干字型塔，双回路终端塔采用伞型塔。

川南—天府南（天府）段线路均为 10mm 冰区，直线塔采用“IVI”串型猫头塔，耐张转角塔、单回路终端塔采用干字型塔。

1000kV 线路按照海拔及不同气象区规划了 24 个杆塔系列，各系列杆塔详见下表 3.1-6。

表 3.1-6 本工程 1000kV 线路各系列杆塔型式表

系列	设计条件 (V 风速, b 冰区)	塔型号
系列一	V=27m/s、b=10mm、 山地、0~1000m	
系列二	V=31m/s、b=10mm、 山地、0~1000m	
系列三	V=30m/s、 b=10mm、山地、 1000~2000m	
系列四	V=33m/s、b=10mm、平丘、	

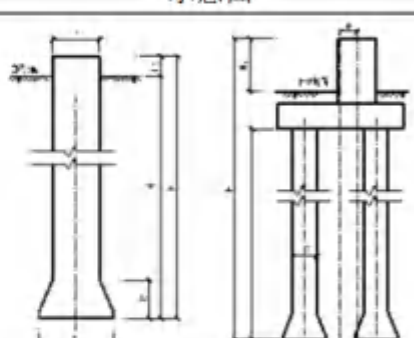
系列	设计条件 (V 风速, b 冰区)	塔型号
	1000~2000m	
系列五	V=31m/s、b=10mm、山地、2000~3000m	
系列六	V=27m/s、b=15mm、山地、1000~2000m	
系列七	V=30m/s、b=15mm、山地、1000~2000m	
系列八	V=31m/s、b=15mm、山地、2000~3000m	
系列九	V=35m/s、b=15mm、山地、2000~3000m	
系列十	V=27m/s、b=20mm、山地、1000~2000m	
系列十一	V=31m/s、b=20mm、山地、1000~2000m	
系列十二	V=30m/s、b=20mm、山地、2000~3000m	
系列十三	V=33m/s、b=20mm、山地、2000~3000m	
系列十四	V=31m/s、b=20mm、山地、3000~3600m	
系列十五	V=30m/s、b=30mm、山地、2000~3000m	
系列十六	V=33m/s、b=30mm、山地、2000~3000m	
系列十七	V=31m/s、b=30mm、山地、3000~3700m	
系列十八	V=35m/s、b=30mm、山地、	

系列	设计条件 (V 风速, b 冰区)	塔型号
	3000~3700m	
系列十九	V=30m/s、b=50mm、山地、3000~3500m	
系列二十	V=29m/s、b=10mm、山地、0~1000m	
系列二十一	V=29m/s、b=10mm、平丘、0~1000m	
系列二十二	V=31m/s、b=10mm、山地、0~1000m	
系列二十三	V=33m/s、b=10mm、山地、0~1000m	
系列二十四	V=29m/s、b=10mm、平丘、0~1000m	

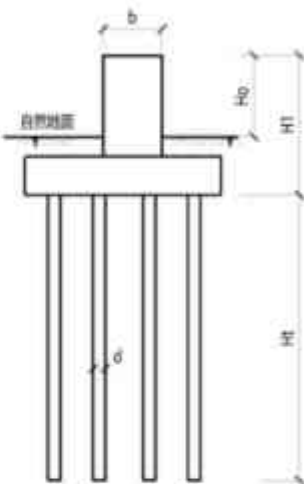
(3) 基础

结合工程地形、地质情况,并根据本工程基础作用力的特点,基础型式主要采用挖孔基础、嵌岩桩基础、灌注桩基础、板式基础、岩石锚杆基础和微型桩基础,详见下表 3.1-7。

表 3.1-7 特高压线路工程常用基础型式适用条件

基础名称	示意图	适用条件
挖孔基础		适用于山地、丘陵及无地下水的平地地区,承载力高,地形适应性好,对于基础作用力较大或者地形地质条件较差的塔位,可采用多桩承台基础。

基础名称	示意图	适用条件
嵌岩桩基础		主要用于“上土下岩”的二元地质结构中，桩端嵌入中等风化、微风化或新鲜基岩的桩基，具有较高的承载力。
直柱板式基础		对于地下水位较高、地质条件较差，地基承载力较低，基坑无法深挖的塔位，可采用该型浅埋的基础型式，方便施工。
灌注桩基础		主要用于由于基础作用力很大、地质条件极差或有特殊要求，普通浅埋基础不能满足要求的塔位。
岩石锚杆基础		1) 塔腿地形坡度不大于 40 度，塔基保护范围内无悬崖、陡坎、冲沟等不利因素。 2) 无法采用岩石锚杆基础的地质为：极软岩、极破碎岩不用，全风化岩慎用；特殊性岩石如崩解性岩石、盐渍化岩石等；位于溶沟、溶槽、石芽等地表岩溶强烈发育区岩体；在基础压应力影响范围内浅埋溶洞发育区；泥岩及砂质泥岩慎用；9 度地震烈度区域。 3) 覆盖层厚度不宜超过 4m，锚杆设计深度范围内无基岩裂隙水。

基础名称	示意图	适用条件
微型桩基础		1) 适用于覆盖层厚度 3m~8m, 下卧基岩为非极软岩、非极破碎岩的地基。 2) 地形坡度一般不宜大于 25°, 塔腿局部地形不大于 30°。 3) 满足机械化施工进场道路需求。

3.1.5.5 主要交叉跨越和并行

(1) 主要交叉跨越情况

本工程拟建线路与既有线路交叉跨越时，导线与被跨越物之间的垂直距离按照《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB 50665-2011）考虑。输电线路导线对地及交叉跨越物的距离见下表 3.1-8。

表 3.1-8 1000kV 输电线路导线对地及交叉跨越物的最小距离

序号	被跨越物名称		最小距离（m）	
			单回路	同塔双回路（逆相序）
1	居民区		27	25
2	非居民区	农业耕作区	22	21
		人烟稀少的非农业耕作区	19	18
3	交通困难区		15	
4	步行可到达的山坡		13	
5	步行不可到达的山坡、峭壁和岩石		11	
6	铁路	至轨顶	27	25
		至承力索或接触线	10（塔顶 16）	10（塔顶 14）
7	公路		27	25
8	通航河流	至五年一遇洪水位	14	13
		至最高航行水位檐面	10	10
		之最高航行水位	24	23
9	不通航河流	百年一遇洪水位	10	10
		冬季至冰面	22	21
10	电力线		10（塔顶 16）	10（塔顶 16）
11	弱电线		18	16
12	架空特殊管道		18	16
13	树木		14	13
14	果树、经济作物、城市绿化灌木及行道树		16	15

导线对地面、建筑物、树木、铁路、道路、河流、管道、索道及各种架空线路的距离，应按导线运行温度 40℃（当导线按允许温度 80℃设计时，导线运行温度取 50℃）情况或覆冰无风情况的最大弧垂计算，并按最大风情况的最大风偏(或按覆冰情况)进行风偏校验。重覆冰区的线路，还应计算导线不均匀覆冰、验算覆冰情况下的弧垂增大。

1000kV 架空输电线路不应跨越居住建筑以及屋顶为燃烧材料危及线路安全的建筑物。导线与建筑物之间的距离应符合下表 3.1-9 规定：

表 3.1-9 本工程线路与建筑物之间的距离规定

跨越对象	最小距离		
	垂直距离	净空距离	水平距离

1000kV 线路	15.5	15	7
-----------	------	----	---

本工程拟建 1000kV 输电线路与设施及输电线路的交叉跨越情况见下表 3.1-10。

表 3.1-10 1000kV 线路与其他设施及线路交叉跨越情况一览表

跨越对象	跨越次数		合计
	攀西—川南	川南—天府南（天府）	
±800kV 线路	8	6	14
500kV 线路	24	16	40
220kV 线路	24	12	36
110kV 线路	55	12	67
高速铁路（含在建）	6	2	8
一般铁路（含在建）	2	2	4
高速公路（含在建）	22	8	30
国道	20	12	32
省道	22	10	32
通航河流	4	3	7
非通航河流	67	57	124

本工程线路在跨越输电线路、通讯线和公路时，严格按照《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB50665-2011）留有足够的净空距离，不会对被跨越物造成不利影响。

（2）线路并行情况

本工程新建 1000kV 输电线路与既有 330kV 及以上电压等级架空输电线路不存在中心线间距小于 100m 的并行情况。本工程自身两个单回 1000kV 线路在沿线不同区段存在并行情况，其中攀西—川南 1000kV 线路（左回）与攀西—川南 1000kV 线路（右回）存在并行，并行长度约 64.6km；川南—天府南（天府）1000kV 线路（左回）与川南—天府南（天府）1000kV 线路（右回）存在并行，并行长度约 94.6km。线路并行情况具体见下表：

表 3.1-11 本工程线路与其他线路（330kV 及以上）并行情况一览表

序号	本工程线路名称	并行线路名称	并行位置	并行长度	最小中心线间距	并行线路中心线间距小于 100m 时有无居民敏感目标
1	攀西—川南 1000kV 线路（左回）	攀西—川南 1000kV 线路（右回）	攀西变电站—川南变电站	约 64.6km	90m	有（共 24 处）
2	川南—天府南（天府）1000kV 线路（左回）	川南—天府南（天府）1000kV 线路（右回）	川南变电站—天府南（天府）变电站	约 94.6km	90m	有（共 117 处）

3.1.6 交流迁改工程

3.1.6.1 220kV 永昌线拆除改造工程

(1) 工程概况

攀西—川南 1000kV 线路在西昌市南部安宁河谷区段自西向东走线，需跨越区域已建的多回输电线路，其中在黄联关镇区域需要连续跨越 220kV 永昌单回线（已退运）、110kV 石黄单回线、110kV 周经单回线、110kV 黄平单回线、500kV 建百单回线、500kV 榄宁单回线等 110kV 及以上输电线路，区域线路通道资源较为紧张。受限于周边已建线路及塔基分布情况，本工程将对已退运的 220kV 永昌线单回线路进行局部拆除，拆除线路路径长度 2.9km，拆除塔基 8 基。拆除后在 220kV 永昌线 152#塔东北侧约 25m 处，在原线路路径下方新立 1 基耐张塔，用于牵拉原有导线。

本期改造完成后，220kV 永昌线路维持退运状态，在新建塔基处线路开断，拆除后西南侧通道清空用于本期新建 1000kV 交流线路，东北侧原线路仅挂线不带电。该拆除改造工程建设地点位于四川省凉山州西昌市黄联关镇境内。

220kV 永昌线拆除改造工程路径示意图见图 3.1-4。

经调查，220kV 永昌线于 1987 年建成投运，其投运时间早于《中华人民共和国环境影响评价法》首次施行时间 2003 年 9 月 1 日，该工程无前期相关环保手续。

(2) 导线对地距离

根据本工程可行性研究报告和《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），220kV 拆除改造工程线路改造后导线对地最小距离应满足表 3.1-12 要求。

表 3.1-12 220kV 交流输电线路导线对地距离

线路经过地区	最小距离（m）	备注
非居民区	6.5	导线最大弧垂
居民区	7.5	导线最大弧垂

(3) 杆塔和基础

对已退运的 220kV 永昌线单回线路进行局部拆除，拆除塔基 8 基，新建 1 基耐张塔，用于牵拉原有导线。

新建 1 基耐张塔采用挖孔基础。

3.1.6.2 110kV 牛螺 II 线临时改接工程

(1) 工程概况

攀西—川南 1000kV 线路施工期间需在一档内同时跨越 110kV 牛螺 I 回线、110kV 螺

麻线、110kV 牛螺 II 回线、110kV 兴经线共计 4 回 110kV 线路，上述四回线路不具备同停条件。本工程将牛螺 II 线跨越档进行临时改接，新建临时电缆路径长度约 0.38km，采用直埋电缆敷设方式，并改造两端直线塔用于临时电缆入地，待本工程跨越施工结束后，恢复原线路。临时改接工程建设地点位于四川省凉山州西昌市安哈镇境内。

110kV 牛螺 II 线临时改接工程路径示意图见图 3.1-5。

经调查，110kV 牛螺 II 线于 1990 年建成投运，其投运时间早于《中华人民共和国环境影响评价法》首次施行时间 2003 年 9 月 1 日，该工程无前期相关环保手续。

（2）导线和地线

电缆线路导线采用 YJLW03-64/110kV-1×1000mm²。地线采用 2 根 OPGW 复合光缆。

（3）杆塔和基础

110kV 临时改接工程不新建杆塔，不新建塔基基础，仅将现有线路直线塔临时改造为电缆终端塔用于电缆入地，待本工程跨越施工结束后，恢复原线路。



图 3.1-4 220kV 永昌线拆除改造工程示意图



图 3.1-5 110kV 牛螺 II 线临时改接工程示意图

3.2 项目占地及土石方平衡

3.2.1 项目占地

本工程建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括变电站站区、进站道路区、站用外接电源区、扩建区等，输电线路工程塔基永久占地等；临时占地包括施工生产生活区、站外供排水管线区、塔基施工场地、材料站、牵张场、跨越施工场地和施工道路等。工程总占地 772.71hm²，其中永久占地 198.22hm²，临时占地 574.49hm²，以耕地、林地、园地、草地为主。

3.2.2 土石方及其平衡

变电站站区主要是变电站场地平整、道路路基施工及站内基础挖填产生较大土石方。本工程新建变电站在场平时综合考虑，进站道路、还建道路、边坡挖填量及基槽余土回填在各配电装置区，以不外弃土石方确定最终设计标高，场地设不大于 0.5%排水坡度。

本工程挖填方总量为 696.97 万 m³，其中挖方总量为 361.44 万 m³（含表土剥离 56.46 万 m³），总填方量 335.53 万 m³（含表土回覆 56.46 万 m³），无借方，余方 25.91 万 m³。余方中天府南 1000kV 变电站扩建工程产生余方约 0.43 万 m³ 运至井研县镇阳墙材机砖厂作为制砖原料综合利用，建设单位国网四川省电力公司建设分公司已与井研县镇阳墙材机砖厂签订了综合利用协议。线路工程余方约 25.48 万 m³ 在塔基占地范围内处置。

（1）攀西 1000kV 变电站挖方 90.43 万 m³，回填 90.43 万 m³，无弃方、无外借土方，挖填平衡。

（2）川南 1000kV 变电站挖方 129.68 万 m³，回填 129.68 万 m³，无弃方、无外借土方，挖填平衡。

（3）天府南（天府）变电站本期扩建工程土石方总开挖量 1.73 万 m³，总填方量 1.30 万 m³，无外借方，余方 0.43 万 m³，施工过程中临时堆存至站内空地，待基坑回填后将余土运至井研县镇阳墙材机砖厂进行综合利用。

（4）线路工程土石方开挖量 139.60 万 m³（含表土 43.27 万 m³），回填量 114.12 万 m³（含表土 43.27 万 m³），余方 25.48 万 m³，余方在各塔基永久占地范围内摊平处理，并采取相应的水保措施。

3.3 施工工艺和方法

3.3.1 变电站施工工艺及施工组织



图 3.3-1 变电站施工工艺流程图

3.3.1.1 施工总平面布置原则

以永临结合节约资源为基本原则。变电站施工场地应充分利用站内的空余场地，合理地安排施工顺序，以达到控制工程造价的目的。

建筑、安装施工场地分区布置。

3.3.1.2 施工人员配备

根据本工程施工工程量和当地实际条件，参考四川特高压变电站工程的施工经验，估算攀西变电站新建工程在施工高峰期，土建工程施工人员约 1000 人/天，安装工程施工人员约 300 人/天；川南变电站新建工程在施工高峰期，土建工程施工人员约 1000 人/天，安装工程施工人员约 300 人/天；天府南（天府）变电站扩建工程，土建工程施工人数约 50 人/天，安装工程施工人数约 30 人/天。

3.3.1.3 施工用水

（1）新建攀西变电站

攀西变电站自来水管道接通前，施工生活用水可利用临时深井水，施工生产用水可取自待拆迁蓄水池，或是采用取水车取水。待自来水管道施工完成后，施工用水可采用自来水，满足施工要求。

（2）新建川南变电站

川南变电站施工用水考虑永临结合，先建设站外自来水管线引接元宝山水库，施工时即可利用该系统作为施工水源。

（3）扩建天府南（天府）变电站

天府南（天府）变电站施工用水利用站内已建成的供水系统。施工临时供水管的布置结合站内施工区划分，根据实际需要设置。

3.3.1.4 施工用电

（1）攀西变电站

攀西 1000kV 变电站施工考虑按 10kV 供电，线路 T 接于 10kV 城双线 N242 杆，架空线路全长 2.4km，电缆线路全长 0.25km（用于 10kV 终端杆至施工箱变）。新建 1600kVA 箱变 1 座。

（2）川南变电站

川南 1000kV 变电站施工用电拟从鸭池 35kV 变电站已建间隔引接 35kV 电源线路，线路长度约 2.6km。

（3）天府南（天府）变电站

本期扩建工程利用初期工程已建成的站用外接电源。

3.3.1.5 施工道路

（1）新建攀西变电站

攀西变电站场地有当地村道（土路）与西侧的马坝村公路连接，该公路可用作施工道路。进站道路大部分在原村道的基础上进行改造，并对村道土路进行拓宽改造，局部新辟路径，同时对占用的部分乡村道路进行还建，道路宽度 6m，全长 3497m，对外交通条件可以满足工程建设要求。

（2）新建川南变电站

川南变电站站外施工道路可利用进站道路。新建进站道路拟从站址南侧的 XQ08 县道引接，进站道路路面宽 6m，长度约 364m，对外交通条件可以满足工程建设要求。

（3）扩建天府南（天府）变电站

天府南扩建变电站施工利用前期已建进站道路，本期不新建。

3.3.2 输电线路施工工艺及施工组织

线路工程施工主要有：施工准备、塔基基础施工、电缆沟施工、铁塔组立、架线几个阶段；采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

3.3.2.1 塔基基础施工

（1）施工顺序

施工准备——孔口开挖——原材料运输——钢筋绑扎及模板安装——基础浇筑——

基础养护及拆模——基坑回填——施工现场恢复。

(2) 施工工艺和方法

对于平原地区，主要采用板式基础和灌注桩基础，机械主要为挖掘机和旋挖钻机、回转钻机等；对于山丘区，主要采用挖孔类基础、岩石锚杆基础和微型桩基础，机械主要为旋挖钻机、轻便岩石锚杆钻机以及山地微型桩钻机等，按照不同地形地貌，不同机械设备塔基作业面典型布置方案不同。在基础施工阶段，基面土方开挖时，根据铁塔不等腿及加高地配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方；当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水；对于岩石嵌固基础及全掏挖基础的基坑开挖，采用人工开挖或分层定向爆破，以及人工开挖和爆破二者相结合的方式，不采用大开挖、大爆破的方式，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

根据同类工程施工组织设计，灌注桩基础施工使用冲击式成孔，按泥浆护壁成孔施工方法来考虑，施工工艺流程为：场地平整→桩位放线→开挖浆池、浆沟→护筒埋设→钻机就位、孔位校正→成孔、泥浆循环、清除废浆、泥渣→第一次清孔→质量验收→下钢筋笼和钢导管→第二次清孔→浇筑水下混凝土→成桩。施工过程中产生的泥浆废水循环至泥浆沉淀池进行沉淀（每个塔基设置 2 个泥浆沉淀池），沉淀后上清液进行循环利用；塔基基础施工结束后将多余土方回填至泥浆沉淀池底部，再逐步整地恢复迹地。

3.3.2.2 电缆沟施工

110kV 牛螺 II 线临时改接电缆、攀西站 35kV 站外电源线路电缆段、川南站 110kV 站外电源线路电缆段涉及电缆沟施工，施工工序主要有基槽开挖、混凝土垫层浇筑、墙体砌筑、沟底找平、扁铁安装、砂浆抹面等。以人力开挖为主，基槽土方开挖至设计标高，沟壁根据土质及深度放坡，沟基槽两侧设排水沟及集水井防止坍塌；基底原土夯实，设置沟底垫层模板边线及坡度线，浇筑沟底垫层；沟底浇筑完成后砌筑沟墙，同时将预制铁件砌入墙体，顶部绑扎压顶钢筋，墙体应留置变形缝，上下贯通；在预制铁件上焊接扁铁，安装电缆支架；电缆沟墙面、沟底采用水泥砂浆压光，表面应整洁、光滑。

3.3.2.3 铁塔组立

铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。根据铁塔的型式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔

构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接，详见图 3.3-2。

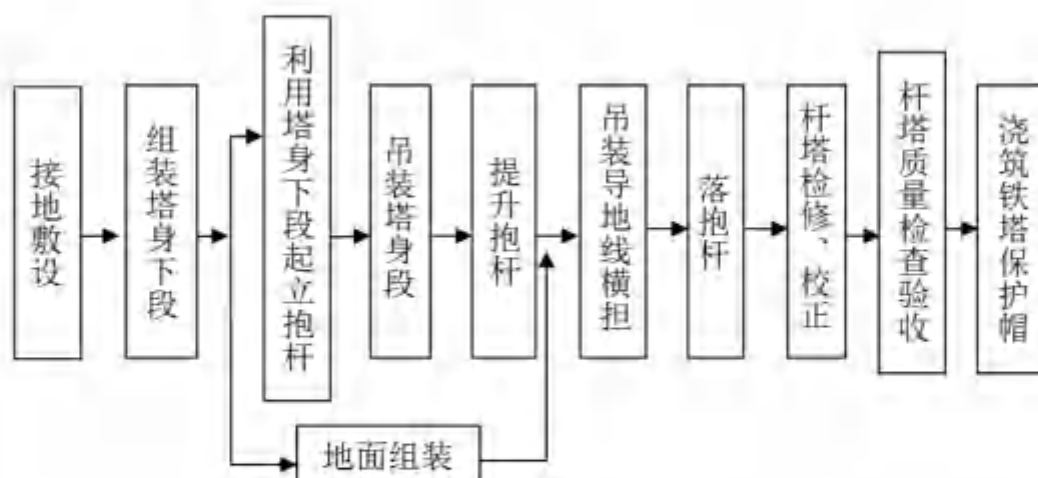


图 3.3-2 输电线路铁塔组立及接地工程施工流程图

3.3.2.4 架线

(1) 架空线路架线：线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，目前多采用无人机架线，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，在线路穿越林地、河流水库等跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。施工方法依次为：架空地线展放及收紧，展放导引绳，牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。

随着科学技术的进步，新材料、新技术的不断出现，无人机放线技术在输电线路放线施工中得到了广泛应用，具体施工工艺如下：无人机放线一般是在机身下悬挂一平衡重物，导引绳连接其上，在地面展放机械的配合下牵引飞过塔位。由塔上人员配合或机上操作人员借助导杆将导引绳放入牵引滑车槽内，再用导引绳牵牵引绳，通过相与相间渡绳等操作，最后用牵引绳牵放导线。

无人机放线应用在线路穿越林地、山区和江河跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。详见下图 3.3-3。

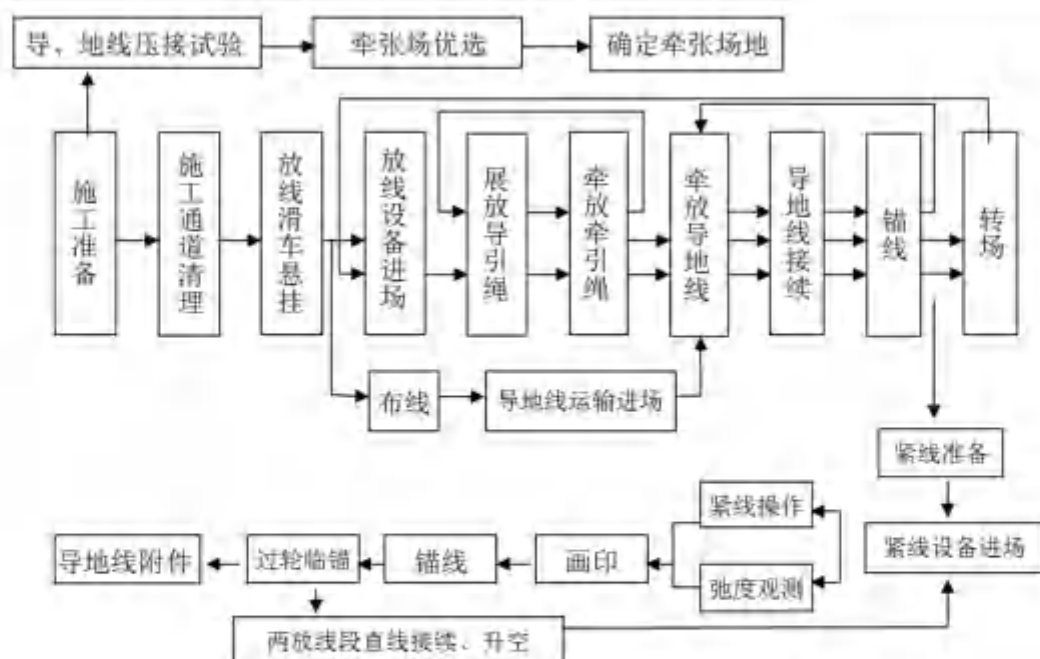


图 3.3-3 架空输电线路架线施工流程图

(2) 电缆敷设：110kV 牛螺 II 线临时改接电缆、攀西站 35kV 站外电源线路电缆段、川南站 110kV 站外电源线路电缆段涉及电缆敷设。电缆敷设前搭建放线支架，要求平稳、牢固可靠，并安装井口滑车；布置敷设机具，一般每 20m 布置一台电缆输送机，在电缆沟内转弯、上下坡等处加设输送机及滑车，机具准备完毕后进行调试；电缆尾端固定在电缆盘上，将电缆导入滑车和电缆输送机，利用输送机牵引力敷设电缆；电缆位置就位后，利用金具进行固定，进行验收。

3.3.2.5 线路拆除工艺

本工程 220kV 永昌线拆除改造工程位于西昌市黄联关镇境内，位河谷地带，塔基占地范围属于耕地及建设用地，不涉及林地。由于已建塔基基础埋深较深，为避免大开挖造成植被破坏和水土流失，线路拆除段不拆除地下的塔基基础，仅拆除线路的架空部分，包括铁塔、导地线和金具（绝缘子、线夹、间隔棒、防振锤等），无土石方工程量。

拆线方案：原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆线。具体步骤如下：临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收；拆除跳线：将耐张段直线塔上导、地线翻入滑车；松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾；在地面开断导、地线。

拆塔施工方案有三种：

1) 整体倒塔方案：自立式旧塔倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧 30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。杆塔腿

部切割部位要求准确，施工人员及设备要求撤离倒塔范围，倒塔范围严禁闲杂人员进入，设专人巡视。

2) 散吊方案：首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上因加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。

3) 半倒方案：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线（与整倒相同），再将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。

3.3.2.6 施工组织及施工场地

输电线路工程施工场地主要包括塔基区的塔基施工临时场地、施工放线牵引的牵张场布置牵张场区、跨越铁路、公路、高架线路等重要设施的跨越施工场地区，和修建进场的施工道路区。其中牵张场避免选择在草甸区域，施工简易道路布设尽量利用原有道路，在方便施工、地势平坦的地段布设。

(1) 塔基施工临时场地

输电线路由于塔基基础和组塔架线的需要，塔基周边需设置一定的区域作为塔基施工临时场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，以单个塔基为单位零星布置，施工结束后与塔基永久占地区域一并进行植被恢复。

本工程 1000kV 线路工程塔基施工场地按塔基根开外扩 20m 范围内扣除永久占地计列。经统计，攀西—川南 1000kV 线路工程直线塔塔基施工场地占地范围为 $655\text{m}^2\sim 1514\text{m}^2/\text{基}$ ，转角塔及耐张塔塔基施工场地占地范围为 $496\text{m}^2\sim 1728\text{m}^2/\text{基}$ ；川南—天府南（天府）1000kV 线路工程直线塔塔基施工场地占地范围为 $888\text{m}^2\sim 1642\text{m}^2/\text{基}$ ，转角塔及耐张塔塔基施工场地占地范围为 $872\text{m}^2\sim 1638\text{m}^2/\text{基}$ 。线路工程塔基施工临时场地全线共计 2204 个，总占地面积约 234.21hm^2 。

(2) 牵张场

输电线路导线、地线一般采用张力放线施工方法，需用到牵引机、张力机等设备，布置设备及摆放线缆卷轴需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，同时尽量靠近公路，利用道路边植被相对稀疏的平地，减少林木的砍伐，避免施工运输道路的开辟。

本工程根据沿线实际情况，每隔 $4\text{km}\sim 6\text{km}$ 设置一处牵张场地，1000kV 线路工程平

均 2400m²/处，线路工程全线拟布设 407 个牵张场，总占地面积约 97.68hm²。

（3）跨越施工场地

输电线路跨越铁路、道路、电力线路、通航河流等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支撑体，采用封网的方式跨越。本工程跨越 500kV 及以上输电线路时施工场地按每处 1000m² 计列，跨越 35kV~330kV 等级输电线路、公路、铁路时施工场地按每处 400m² 计列，共布设 272 处，总占地面积约 14.0hm²。

（4）材料站

材料站主要用于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散，优先考虑租用当地现有厂房或民房解决，离村庄、居民区较远的区域，需要考虑单独设置材料站。材料站占地面积按照平均 2400m²/处计列，全线共布设材料站 25 处，总占地面积约 6.00hm²。

（5）施工生活场地

线路工程施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。局部人烟稀少的路段可在塔基施工场地、牵张场临时占地范围内搭设临时施工工棚。根据具体的施工点位置，视布置条件在塔基施工场地区域设生活垃圾收集箱等环保设施。

（6）施工道路

施工简易道路布设选择尽量利用已有道路，交通便利、方便施工、地势平坦的地段布设。线路工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题，运输方式采用施工简易道路（新建、拓宽）和索道 2 种方式。

1) 施工简易道路：大型设备运输尽量利用工程沿线已有的高速公路、国道、省道、县道。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡村道路上拓宽或整修以满足运行要求，在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路。施工简易道路长度依据塔基位置和局部地形条件确定。本工程拓宽道路平均占地宽约 1.5m，新建施工道路占地宽在 3.5m~6.0m 之间。经统计，本工程共布设施工道路 470.0km（其中新建施工道路 272.3km，拓宽施工道路 197.7km），总占地面积约 150.36hm²。

2) 索道：为减少地表扰动和植被破坏，尽量保护原生生态环境，本工程对于生态敏感区内、生态脆弱等重点区域的塔位或地形坡度较大、植被覆盖度较好的林区、无人区、交通特别困难地区，考虑采用施工索道运输材料，避免开辟施工道路，减缓因施工道路修筑

引起的水土流失及林木砍伐。索道运输的优势在于将地面运输化为空中运输，将开挖道路对周边环境的沿线破坏转化为两端点状方式的临时占压扰动，不仅提高运输效率，且生态影响小、植被恢复难度小。

索道架设主要包括支架安装、驱动装置安装、工作索地锚安装、展放牵引绳、安装牵引绳、安装承载索、返空索、系统调试、检查实验等环节。物料运输主要包括砂、石等散骨料的装卸、水泥等袋装物料的装卸、基础钢筋及塔材的装卸、合成绝缘子及架线金具的装卸等。索道拆除遵循从终端到始端、从高处到低处的原则：多级索道时，宜先拆除上一级索道，再拆除下一级索道；拆除工作索时，先放松承载索、返空索、牵引索或提升索张力，采用驱动装置将绳索牵引至线盘；工作索拆除完成后，即可拆除支架，可依次拆除支架上附件、横梁、立柱或支腿；地锚挖出后，应对地锚坑回填夯实；索道部件运离现场后，应对场地进行清理，迹地恢复。

索道两侧分别为索道起始站和终点站，下端点位支架临时尽量设置在既有道路边（占地面积约 $150\sim 200\text{m}^2/\text{个}$ ），上端点位支架设置在塔基施工场地范围内，长度超过约 150m 的索道中间有门架连接（单个门架占地面积约 $5\text{m}^2/\text{个}$ ）。经统计，本工程共计布设索道 945 条，起始站、中转站 2192 个，门架 4090 个，索道总占地面积约 35.27hm^2 。

3.3.2.7 生态敏感区段的施工组织

3.3.2.7.1 穿越四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区、生态保护红线的施工组织

攀西—川南 1000kV 输电线路穿越四川麻咪泽省级自然保护区整合优化前实验区长度约 22.43km ，立塔 72 基。线路穿越自然保护区整合优化后一般控制区长度约 22.43km ，立塔 72 基。穿越自然保护区段同属于生态保护红线。

攀西—川南 1000kV 输电线路穿越四川马边大风顶国家级自然保护区整合优化前实验区长度约 1.33km ，立塔 4 基。线路穿越自然保护区整合优化后一般控制区长度约 0.99km ，立塔 4 基。穿越自然保护区段同属于生态保护红线。

攀西—川南 1000kV 输电线路穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区整合优化前三级保护区长度约 $2\times 15.6\text{km}$ ，立塔 79 基。线路穿越风景名胜区整合优化后一般控制区长度约 $2\times 15.6\text{km}$ ，立塔 79 基。穿越风景名胜区段部分属于生态保护红线。

因此，在四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区和生态保护红线保护范围内施工时，应优化施工方式，尤其是应统筹

考虑在麻咪泽自然保护区和马边大风顶自然保护区两处邻近的敏感区内的施工布置，结合敏感区范围内已有道路进行施工运输及组织，同时选择合理的施工组织方案与施工方式，具体如下：

（1）施工准备

施工准备主要内容为：准备建筑材料，设置生产场地、施工便道、人抬路、材料站等。生态敏感区内施工建筑材料堆放于塔基占地范围内；施工人员住地租用沿线民房，不在麻咪泽、大风顶和邛海-螺髻山等生态敏感区内设置施工营地，尽量减少牵张场设置数量，最大程度控制施工道路宽度，避免破坏植被。

（2）塔基施工临时场地和基础施工

工程在四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区和生态保护红线内的塔基施工期间，应严格控制临时占地面积，尽量减少塔基临时占地，临时占地尽量选择在植被稀疏侧，减少林木砍伐和植被破坏。应设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格按照用地范围划定施工红线，不得超出施工范围作业和砍伐林木，施工人员不得进入麻咪泽自然保护区、马边大风顶自然保护区实验区以外的区域以及邛海-螺髻山风景名胜区三级保护区以外的区域，应最大程度减少对自然保护区及风景名胜区动植物、生态系统、景观资源、自然资源的干扰和影响。施工临时占地区域采用棕垫等材料进行铺垫，降低施工机械和施工人员对植被的破坏程度。自然保护区及风景名胜区内塔基应避开雨天施工，应针对自然保护区及风景名胜区内大陡坡地势采取挖孔基础、嵌岩桩基础等优化基础型式及施工工艺，减少开挖面，缩小塔基占地面积，减少土石方开挖量，同时强化大陡坡塔基的水土保持和植被恢复措施。提高水土流失防治标准，根据塔基处地形情况砌筑护坡、截排水沟和沉砂池。对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。对剥离的表土进行养护，待施工结束后进行回铺。

（3）牵张场及架线施工

尽量减少在四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区范围内设置的牵张场数量，统筹考虑本工程两回线路的牵张场设置，尽可能减少施工活动干扰。经过施工组织优化，攀西—川南线路工程在麻咪泽自然保护区、马边大风顶自然保护区、邛海-螺髻山风景名胜区内共计设置 23 处牵张场，其中麻咪泽自然保护区范围内设置 7 处牵张场，马边大风顶自然保护区范围内不设置牵张场，邛海-螺

髻山风景名胜区范围内设置 16 处牵张场。平均每处牵张场占地约 0.24hm^2 ，敏感区内牵张场占地总计约 5.52hm^2 。施工过程中，需加强对牵张场的生态保护措施设置，如牵张场临近既有道路设置、场地应宽敞平坦、尽量避让植被密集区、牵张场使用前铺设棕垫等、采用彩旗绳限界等。

本工程在麻咪泽自然保护区、马边大风顶自然保护区、邛海-螺髻山风景名胜区内采用无人机架线等环境友好型施工方式，可有效较少破坏植被。

(4) 跨越场

本工程跨越施工场主要用作新建 1000kV 线路跨越省道、县道、高速公路及河流处施工。根据设计资料统计，线路穿越麻咪泽自然保护区、马边大风顶自然保护区、邛海-螺髻山风景名胜区共需设置 10 处跨越场，其中麻咪泽自然保护区内 4 处，邛海-螺髻山风景名胜区内 6 处。每处跨越场占地约 0.04hm^2 ，敏感区内跨越场占地总计约 0.4hm^2 。

(5) 施工道路、人抬便道、索道站及材料运输

根据对项目区域既有交通道路的调研，在四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区内施工时，施工运输道路可以利用既有 X163 县道和谷堆乡北侧乐西高速施工道路以及周边区域现已有的乡村道路或人抬道路。工程设计阶段已考虑尽量减少在自然保护区范围内的临时道路设置，尽量多地采用索道进行材料及设备运输，

由于本工程线路穿越四川麻咪泽省级自然保护区路径较长，且穿越段多为高山峻岭地形，在线路塔基距离县道较远的区域仍需修筑部分临时道路或拓宽现有便道以连接索道站，并用于既有道路与索道站之间的材料运输。设计阶段合理规划索道站布置，采取各项设计优化方案，如：充分考虑塔基周边地形条件，将一处索道站与周边地势相对较低的多个塔基通过索道联通，减少索道站的设置数量；尽量多地将索道站或材料堆场布置于县道两侧空地处；将多个索道站串联在一条临时道路上以减少通向索道站的临时道路修建等措施，以尽量减少工程在自然保护区范围内的施工场地布置。

对于四川马边大风顶国家级自然保护区内的塔基施工，则全部采取索道运输的形式，索道站及配套临时道路均设置在四川马边大风顶国家级自然保护区东侧范围以外，保护区范围内布置了确保索道正常运行的最少数量的门架，确保不额外占用保护区内土地。

工程穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区段周边区域人类活动相对较多，部分区域以村庄、农田为主，乡间便道密度相对较高，设计阶段已尽量将塔基布置于乡间便道附近或农田边角处，利用现有道路或尽量少地开辟施工道路进行施工。部分无临时便道的区域亦

采用索道施工，索道站布置亦遵循集约布设原则，减少索道站及配套联通施工道路布置。

本工程在临时施工道路建设时设置限界，以限定施工道路宽度；材料运输固定线路行驶；减少临时占地面积；施工人抬便道或索道应尽量选择现状林木相对较少的区域进行设置，避免进行大范围林木砍伐，降低对植被的破坏。采取以上优化措施后，能最大限度地降低本项目线路对四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区和生态保护红线内的动植物、生态系统、景观资源、自然资源的影响。

根据设计资料统计，在四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区范围内共计设置施工便道 20.16km、施工索道堆料站 45 处，其中：在四川麻咪泽省级自然保护区内设置施工便道 8.12km、施工索道堆料站处 30 处；四川马边大风顶国家级自然保护区内不设置施工便道及索道堆料站；在邛海-螺髻山国家级风景名胜区内设置施工便道 12.04km、施工索道堆料站 15 处。

本工程在四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区内施工场地布置情况详见表 3.3-1。

表 3.3-1 本工程在生态敏感区内施工场地布置情况统计表（单位：hm²）

		四川麻咪泽省级自然保护区	四川马边大风顶国家级自然保护区	邛海—螺髻山国家级风景名胜区
永久占地	塔基区	5.3890	0.3448	5.6862
	小计	5.3890	0.3448	5.6862
临时占地	塔基施工场地	7.4896	0.3906	10.5610
	牵张场	1.9200	0	3.8400
	材料站	7.2000	0	3.6000
	跨越施工场地	0.16	0	0.2400
	施工临时道路区	2.8438	0	4.2127
	索道门架	0.9150	0.0025	0.0060
	索道中转/起始场	0.9000	0.03	0.7050
	小计	21.4284	0.4231	23.1647

（6）植被恢复

施工结束后及时对生态敏感区内的临时占地进行土地整治、表土回铺，并选用区域内的适生物种进行植被恢复，加强后期管理维护，严禁引入外来物种，维护区域生物多样性。

3.3.2.7.2 临近四川老君山国家级自然保护区、老君山省级风景名胜区、屏山环崖丹霞国家级地质公园的施工组织

本工程线路不穿越四川老君山国家级自然保护区、老君山省级风景名胜区、屏山环崖

丹霞国家级地质公园，线路距三处敏感区最近距离约 0.15km。工程与老君山自然保护区、老君山风景名胜区所在区域有山脊阻隔，与屏山环崖丹霞地质公园位于不同的山体。

工程在四川老君山国家级自然保护区、老君山省级风景名胜区、屏山环崖丹霞国家级地质公园范围内均不设置塔基施工临时场地、牵张场、跨越场、施工运输道路、施工人抬便道、索道站、施工营地、材料站等施工临时设施。施工期间应加强施工管理，规范施工活动，施工人员和任何施工设施不得进入四川老君山国家级自然保护区、老君山省级风景名胜区、屏山环崖丹霞国家级地质公园。

3.3.2.7.3 临近长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的施工组织

川南—天府南 1000kV 线路在乐山市犍为县境内跨越岷江，其中左回跨越位置距离长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区边界约 140m，右回线路跨越位置距保护区边界约 10m，线路均采取一档跨越通过，不在保护区范围内立塔。左回线路在 L097~L098 之间上跨，右回线路在 R093~R094 之间上跨，其中右回线路两岸的塔基占地区与保护区边界的距离分别为 190m 和 180m，线路设计弧垂最低点与江面（10 年一遇洪水位）的高差约 91.7m。

工程在临近长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区施工时，不在保护区范围内设置临时施工场地，不涉水施工，不修建涉水施工便桥，并优化施工组织，选择合理的施工组织方案与施工方式。具体如下：

（1）塔基施工临时场地和基础施工

塔基施工临时场地设置在塔基外围，不得进入长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区范围内；划定最小施工范围，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，施工人员不得进入保护区范围。

线路临近自然保护区段均属于丘陵地形，已对杆塔基础采用全方位高低腿设计，以减少植被破坏面积和土方开挖量；优化施工工艺，减少开挖面，减少土石方开挖量；强化塔基区水土保持措施和植被恢复措施，提高水土流失防治标准；根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、截排水沟和沉砂池；对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。

（2）牵张场及架线施工

工程不在保护区范围内设置牵张场；线路架线时采用无人机放线等先进的展放工艺，施工活动不进入河道及保护区范围。

(3) 跨越场

工程不在保护区范围内设置跨越场。

(4) 施工人抬便道及材料运输

根据施工布置，跨越场布置在右岸 R094 塔附近，距离保护区边界约 300m，至跨越场地的一条道路需进行拓宽，长度约 560m，该道路从岷江右岸村道引接，最近处距离保护区边界约 20m；不在河道两侧设置施工人抬便道和索道站。

(5) 施工生活区和材料站

工程不在保护区及其两岸设置施工营地、材料堆场、拌合站等临时场地。

(6) 施工废污水、固体废物处置

加强施工管理，规范施工活动，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集处理。施工场地、设备清洗水利用施工临时场地设置的沉淀池处理后循环利用；施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集，不直接排入天然水体；施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾收集点集中转运；禁止施工人员和施工机械进入水域范围，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾等排入水体；施工结束后及时清理现场，避免残留污染物造成污染。

(7) 余土处置

对于塔基开挖产生的少量余土，在铁塔下平整、夯实或拦挡后进行植被恢复，禁止在保护区范围内设置弃土点等临时场地。

(8) 植被恢复

施工结束后及时对保护区附近的临时占地进行土地整治、表土回铺，优先选用区域内的常见物种进行植被恢复，并加强后期管理维护。

3.4 主要技术经济指标

本工程总投资/万元，其中环保投资总计/万元，占工程总投资的/%。

3.5 选址选线环境合理性分析

3.5.1 选址选线环境合理性

3.5.1.1 攀西变电站

3.5.1.1.1 站址初选

攀西—川南特高压交流输变电工程主要满足攀西地区新增水电及新能源的送出需要，

保障川南负荷中心地区的用电需求。攀西特高压站定位于送出工程，汇集攀西地区清洁能源送出。

根据电力系统的要求和攀西地区运行方式、汇集便利性、送电能力、进出线走廊、地区建设规划、环境设施、交通运输等情况，结合变电站在电力系统中的规划及定位，若其最优落点初步选择在盐源县东北区域。

根据系统规划对变电站的落点要求，结合工程地质、水文气象、进出线条件和环境敏感区分布等选站因素在凉山州盐源县北部区域选择了多个初选站址，初选站址位置情况及周边新能源分布情况见图 3.5-1。

图 3.5-1 攀西变电站筛选站址位置图

前期规划选址工作中，专业人员结合选站范围，开展了进一步实地踏勘工作，前后共计踏勘了巴山村站址、营房站址、新地站址、大坪村站址、蚂蟥沟水库站址、花果村站址、兴安村站址、裕民站址、大村站址及平坝村站址等 15 处站址。在 15 个踏勘站址中，西昌市佑君镇境内巴山村站址、海拔高差大，建站条件及大件运输条件差；大坪村站址地震烈度高，建站难度高；西昌市德昌县境内营房站址、新地站址距离邛海-螺髻山风景名胜区较近，且周边线路多，易形成密集通道，同时受限于当地规划；蚂蟥沟水库站址、裕民站址、兴安村站址海拔高差及地形条件差，或居民房屋较多，技术经济条件较差；冕宁县片区的 6 个站址，涉及交通运输困难，或涉及断裂带或河道范围。

综合考虑，上述存在制约因素的站址不推荐。

3.5.1.1.2 进一步比选

经过踏勘、收资及与当地政府的配合，结合系统条件、建站条件，且考虑站址与城市规划不冲突的区域多为基本农田、村庄、林地、草原，从尽量不占用基本农田的角度出发，预可研阶段经多区域、多站址比选，初步推荐凉山州盐源县润盐镇的大村站址和平坝村站址。

两站址地理位置及环境现状见图 3.5-2~图 3.5-5，两站址技术经济及环境条件比较详见

表 3.5-1。



图 3.5-2 攀西变电站比选站址地理位置及外环境关系图 1



图 3.5-3 攀西变电站比选站址地理位置及外环境关系图 2

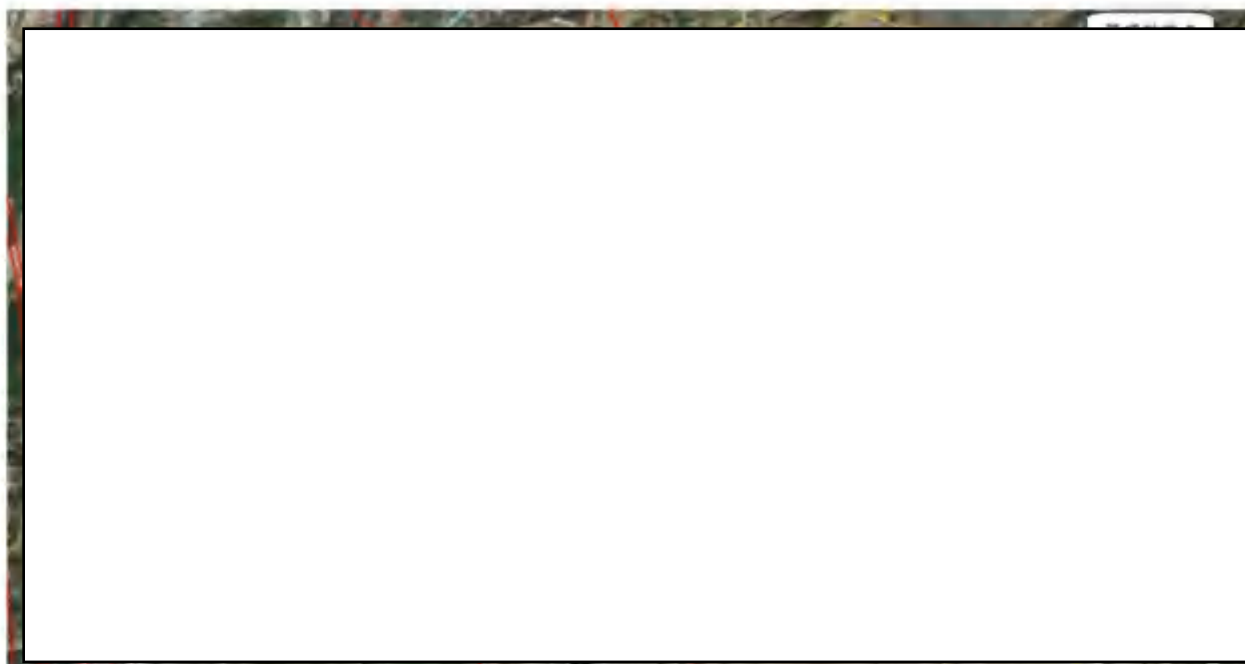


图 3.5-4 攀西变电站比选站址地理位置及外环境关系图 3



大村站址（推荐）环境现状



平坝村站址（比选）环境现状



大村站址（推荐）出线条件



平坝村站址（比选）出线条件

图 3.5-5 攀西变电站比选站址环境现状图

表 3.5-1 攀西变电站站址技术经济和环境条件比较

序号	项目	大村站址（推荐站址）	平坝村站址（比选站址）	比较
1	地理位置	站址位于四川省凉山州盐源县海盐镇东北约 11km，站址西南距盐源县城约 17 公里，东北距西昌市约 75km。	站址位于四川省凉山州盐源县润盐镇平坝村西南约 1.9km，站址西南距盐源县城约 19 公里，东北距西昌市约 76km。	相当
2	地形地貌	站址场地主要由多个平缓的山丘包顶及其间鞍部组成，整个场地较为宽缓、开阔，斜坡坡度一般在 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，其中北侧斜坡、东南角斜坡坡度略陡，约为 30° 左右。自然标高约 2550m~2673m 左右，用地范围内最大高差约 50m。场地发育有 2 条冲沟，冲沟底出露基岩，两侧沟壁红黏土出露。	站址场地多数地段为宽缓的缓坡、岗状丘陵地形为主，整个场地较为宽缓、开阔，斜坡坡度一般在 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ，自然标高平均约 2520m~2583m 左右，用地范围内最大高差约 60m。场地中间分布多条冲沟，沟底多呈“U”形，基岩零星出露，冲沟深度 3.0~20.0m 不等。	大村站址优
3	地质条件	主要为第四系残积红黏土（Qel）以及三叠系上统下博大组（T3xb）鲕状灰岩。	主要为第四系坡积和洪积粉质黏土（Qdl+PL）、残积红黏土（Qel）以及三叠系中统白山组（T2b）白云质灰岩。	大村站址优
4	不良地质	主要不良地质作用为冲沟及场地岩溶等，岩溶发育强度中等。根据区域地质资料，本站址场地岩溶属于弱~中等发育。	主要不良地质作用为冲沟及场地岩溶等，岩溶发育强度中等~强。根据区域地质资料，本站址场地岩溶属于强发育。	大村站址优
5	大件运输及进站道路	站址交通运输条件一般，进站道路可从站区西南侧村道引接，新建道路长约 2277m。	站址交通运输条件一般，进站道路可从站区南侧村道引接，新建进站道路长度约 65m，需要对引接村道、周边不满足运输条件的村道进行拓宽改造，涉及长度约 3km，局部涉及基本农田占用。	大村站址略优
6	地方规划	站址南部有一条原规划的绕城公路，涉及占用坪坝片区规划环线公路用地，规划同意调整。站址附近有居民区等噪声敏感点，需考虑降噪措施。站址不压覆生态红线、国家一级公益林地等。	站址周边暂无规划。站址附近有较多居民区、学校等噪声敏感点，需考虑降噪措施。站址不压覆生态红线、规划区、国家一级公益林地等。	大村站址优
7	防洪及内涝	防洪条件较好，高于百年一遇洪水位。	防洪条件较好，高于百年一遇洪水位。	相当
8	拆迁、清赔及还建	房屋：站址范围内有 7 户民房、1 处简易房需拆迁，面积约 1750m ² 。坟墓：目前暂未发现坟墓，但不排除个别分布或后期增加的可能。地面附着物：林木、青苗。虽为林地，但站址约 1/3 区域多为低矮灌木或草	房屋：站址范围内无民房拆迁。坟墓：目前暂未发现坟墓，但不排除个别分布或后期增加的可能。地面附着物：林木、青苗。站址林木较密集。还建：占用 1 条村道需进行还建。	平坝村站址优

序号	项目	大村站址（推荐站址）	平坝村站址（比选站址）	比较
		地。 还建：1座200m ³ 蓄水池及部分管线需拆除还建；占用1条村道需进行还建。		
9	站外电源	拟从220kV盐源变电站35kV配电装置引接，线路长度约17.7km。	拟从220kV盐源变电站35kV配电装置引接，线路长度约21.8km。	大村站址优
10	水源	方案一：自来水，拟从盐源县第三自来水厂接水，经泵送二次提升至变电站，新建供水管道总长17.56km。 方案二：生活用水采用地下水，消防用水采用地表水（引自枳槽沟水库），长度约3km。	方案一：自来水，拟从盐源县第三自来水厂接水，新建供水管道总长21.45km。 方案二：生活用水采用地下水，消防用水采用地表水（引自枳槽沟水库），长度约6.5km。	大村站址优
11	进出线条件	站址周围地势开阔，出线条件较好，站址西侧有1南北走向的220kV飞灵线（单回），500kV线路出线需跨越，再西侧为可研500kV百灵~凉山中2回线，可单开断各环入百灵及凉山中1回线。1000kV出线及500kV出线方向无多镇及村庄分布，500kV线路本期涉及拆迁约18户，远期涉及拆迁约12户；1000线路本期不涉及拆迁，远期涉及拆迁约10户。	站址周围地势开阔，但站址四周均为村庄，部分民房较为密集，线路出线方向亦存在大河乡等居民集中聚落，线路部分政策处理难度及拆迁量较大。500kV线路本期涉及拆迁约30户，远期涉及拆迁约15户；1000线路本期涉及拆迁约20户，远期涉及拆迁约40户。	大村站址优
12	土石方	挖方约91.54万m ³ ，填方91.54万m ³ 。	挖方约81万m ³ ，填方86万m ³ 。	大村站址优
13	生态敏感区	站址区域不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区等各类型生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	站址区域不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区等各类型生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。	相当
14	敏感目标	不涉及电磁、声环境保护目标。	涉及4处电磁、声环境保护目标，且含学校。	大村站址优
15	占地面积及土地性质	总用地面积27.2945hm ² ，围墙内用地面积18.5239hm ² 。 土地性质为林地和草原，不占用基本农田。	总用地面积28.3000hm ² ，围墙内用地面积18.5239hm ² 。 土地性质为林地和草原，不占用基本农田。	大村站址优
16	总体投资	/亿元	/亿元	大村站址优

（1）从工程技术经济角度

从地形地质条件、系统接入位置考虑，大村站址和平坝村站址均具备建站条件。大村站址地形地貌相对更平缓，地质结构相对更简单，冲沟较少，岩溶发育强度条件优于平坝村站址。两站址大件运输条件类似，进站道路均需新建引接道路或改造现有道路；大村站址进站道路需新建2.28km，略少于平坝村站址的3km，平坝村站址进站道路涉及占用基

本农田。大村站址周边居民点分布情况优于平坝村站址，除站址征地红线范围内拆迁房屋以外，大村站址不涉及电磁环境敏感目标及声环境保护目标，平坝村站址涉及 4 处电磁和声环境保护目标并涉及学校，但大村站址征地范围内部拆迁房屋及其他建构筑物数量多于平坝村站址。两站址防洪条件类似；大村站址站外电源采用 35kV 线路引接，线路长度 17.7km，平坝村站址亦采用 35kV 线路引接，线路长度 21.8km，长于大村站址方案；大村站址及平坝村站址水源均设计有新建自来水管道路方案及地下水/地表水方案，但大村站址新建的自来水供水管道路径长度及消防用水取水管道路长度均小于平坝村站址方案。进出线条件方面，平坝村站址周边各方向均有村庄或成片居民房屋分布，出线方向村庄亦分布密集，考虑出线方向时房屋拆迁需要重点关注并增加额外投资，同时可能存在社会稳定风险；大村站址周边村庄分布更稀疏，且集中在站区西侧及南侧方向，大村站址出线共计拆迁房屋约 40 户，平坝村站址出线拆迁房屋约 105 户，大村站址更优。大村站址挖方约 91.54 万 m^3 ，填方 91.54 万 m^3 ，平坝村站址挖方约 81 万 m^3 ，填方 86 万 m^3 ，挖填方总量方面平坝村站址较优。大村站址总用地面积 27.2945 hm^2 ，平坝村总用地面积 28.3000 hm^2 ，大村站址较优。大村站址总投资预计/亿元，略优于平坝村站址的/亿元。

因此从工程技术经济角度考虑，推荐采用大村站址。

（2）从生态环境保护角度

两站址占地范围均不占用生态敏感区，大村站址不涉及电磁环境敏感目标及声环境保护目标，平坝村站址涉及 4 处电磁和声环境保护目标并涉及学校；平坝村站址挖方约 81 万 m^3 ，填方 86 万 m^3 ，大村站址总用地面积 27.2945 hm^2 ，平坝村总用地面积 28.3000 hm^2 ，占地情况方面大村站址更优，平坝村站址对地表扰动破坏强度高，环境影响更大；两站址征地范围内土地性质均为林地及草原，不占用基本农田，但平坝村站址进站道路可能涉及基本农田占用；大村站址占地面积小于平坝村站址，大村站址对周边区域自然环境扰动情况相对更小；大村站址配套建设的输电线路路径略短，因输电线路建设所需占地少，配套工程的环境影响小；本期及远期出线导致的房屋拆迁量方面，大村站址也优于平坝村站址。因此，从环境保护角度考虑，推荐攀西变电站站址采用大村站址。

综上所述，两处站址所在区域的自然环境、地形地貌、建站条件等条件类似，大村在技术经济层面、生态环境影响均优于平坝村站址。经综合比较，最终推荐大村站址作为攀西变电站站址。

3.5.1.2 川南变电站

3.5.1.2.1 站址初选

根据系统规划，川南特高压站本期2回向西接入攀西特高压站，2回向北接入天府南特高压站，根据各站址相对位置、线路路径、供电范围分析，最佳站址落点位置应位于宜宾市西部屏山县及叙州区范围内，结合站址落点区域现状分析，落点确定为向家坝库区以北、屏山县金鱼洞水库饮用水源地保护区以东、S307省道以南、宜宾市城镇规划区以西区域。由于落点区域地形均为丘陵地貌，交通困难，为方便大件运输，站址宜靠近道路，具体选站范围如下图绿色范围所示。

图 3.5-6 川南变电站筛选站址位置图

设计单位结合选站范围，前后共踏勘了多个站址，经初步筛选，保留屏山县的燕子岩站址、华象站址，叙州区宜坪村站址、兴龙湾站址，东升站址、磨子湾站址。

根据站址踏勘及找资料收集，叙州区境内的磨子湾、东升、兴龙湾站址南侧受规划的宜兴高速限制，且站址位于宾翠屏区城市规划范围和 500kV 宾沐线、500kV 沐叙一、二线之间，本期及远期 1000kV 线路均需跨越 500kV 线路，出线相对困难；屏山县境内的燕子岩站址起伏较大，填挖方边坡高，土石方工程量巨大，且站址南侧地形陡峭，终端塔立塔处高程较架构处低约 100m，出线困难。

从站址本身条件来看，叙州区境内的华象站址、宜坪村站址条件相对较好，站址地形开阔、交通便利、出线条件较好，经初步筛选作为可研比选站址。

3.5.1.2.2 进一步比选

华象站址、宜坪村站址地理位置及环境现状见下图，两站址技术经济及环境条件比较详见表 3.5-2：



华象站址（推荐）环境现状



宜坪村站址（比选）环境现状

图 3.5-7 川南变电站比选站址环境现状图

表 3.5-2 川南变电站站址技术经济和环境条件比较

序号	项目	华象站址（推荐）	宜屏村站址（比选）	比选结果
1	地理位置	站址位于四川省宜宾市屏山县屏山镇华象村，北距屏山县约 12.5km，东北距宜宾市约 29km，西南距华象村约 750m。	站址位于四川省宜宾市叙州区柏溪街道宜屏村，东距柏溪街道约 15km，东北距宜宾市约 25.6km。	相当
2	地形地貌	建站址属丘陵地貌，整体地形呈丘陵与沟谷交替排布。丘陵谷地地势相对平缓，分布有水田、鱼塘、民居、道路等，地表植被繁茂，主要为农作物及林木。站址海拔高程在 508m~595m。	站址地貌单元属丘陵地貌，整体地形呈丘陵与沟谷交替排布。丘陵谷地地势相对平缓，站址海拔高程在 463m~552m。	相当
3	地质条件	站址位于地质构造稳定地带，区域稳定性较好。	站址位于地质构造稳定地带，区域稳定性较好。	相当
4	进出线条件	站址西南约 750m 有华象村，周边民房较为密集。	站址西北约 780m 有宜屏村，周边民房较为密集，东侧约 500m 有 500kV 宾沐线南北向经过。	相当
5	防洪排水	站址南侧为鸳溪河支流由西北向东南流过，站址标高不受该支流百年一遇洪水影响。站址受西侧和东北角小流域洪水影响，需采取防排洪措施。	站址西侧、南侧有一较大冲沟流过，站址不受冲沟百年一遇洪水的影响。站址东南角有坡面汇水，站址受西北、东北侧和东南角三个方向洪水的影响，需采取防排洪措施。	相当
6	进站道路	进站道路由南侧 XQ08 县道引接，新建长度 364m。	进站道路拟由 XQ08 县道引接，新建长度 550m。	华象站址优
7	边坡情况	工程场地整平后，将形成高挖填方边坡，挖方边坡最大高度约 40.0m，填方边坡最大高度约 30.0m。	由于站址区地形起伏较大，后续场地整平后挖方边坡最大高度约 32.0m，填方边坡最大高度约 36.0m。	相当
8	占地情况	总占地面积 23.05hm ² ，围墙内占地 14.87hm ² ，土地类别主要为耕地和林地。	总占地面积 23.36hm ² ，围墙内占地 14.89hm ² ，土地类别主要为耕地和林地。	相当
9	站区土石方	挖方 123.47 万 m ³ ，填方 123.47 万 m ³	挖方 164.3 万 m ³ ，填方 164.3 万 m ³	华象站址优
10	站址拆迁	站址场地内有约 25 户民房和少量坟墓需拆迁，另有部分 10kV 线路需迁改。	站址场地内有约 44 户民房和少量坟墓需拆迁，另有部分 10kV 线路需迁改。	华象站址优
11	水源条件	从站址西侧的元宝沱水库取水，管线长度约 5.1km。	从站址西侧的元宝沱水库取水，管线长度约 6km。	华象站址优
12	环境敏感区	评价范围内无生态敏感区和水环境敏感区。	评价范围内无生态敏感区和水环境敏感区。	相当
13	线路长度	新建 1000kV 线路长约 2×142.2km	新建 1000kV 线路长约 2×146.2km	华象站址优

序号	项目	华象站址（推荐）	宜屏村站址（比选）	比选结果
14	敏感目标	评价范围内有约 25 户居民敏感目标。	评价范围内有约 30 户居民敏感目标。	华象站址 优
15	投资差额	站址投资节约 5953 万元，1000kV 线路投资节约 7074 万元，整体投资较少。	/	华象站址 优

（1）从工程技术经济角度

两站址在地理位置、地形地貌及地质条件方面情况相当，均具备建站条件。两站周边均有村落分布，但宜屏村站址东侧紧邻 500kV 宾沐线，出线条件不及华象站址；华象站址整体土石方挖填量更小、引接进站道路距离短、场地内涉及拆迁的民房更少、取水管线路径更短，因此，站址整体投资可节约 5953 万元；此外，本期新建的 1000kV 线路整体向西、向北走线，华象站址距离攀西站、天府南站更近，新建 1000kV 线路长度也更短，线路工程投资节省约 7074 万元。因此，从工程技术经济角度考虑，推荐采用华象站址。

（2）从生态环境保护角度

根据现场踏勘，两站址均不涉及环境敏感区，不存在环境保护方面的制约因素。华象站址取水管线敷设长度、进站道路长度均较短，且站址整体挖填方量小，在站区场地平整和进站道路修筑等施工活动造成的地表扰动、水土流失量方面影响更小，对当地生态环境造成的扰动和破坏更小；此外，华象站址新建 1000kV 线路长度短，塔基数量少，输电线路建设的占地、地表扰动也 smaller，沿线涉及到的居民敏感目标也更少，线路工程的环境影响更小；华象站址总用地面积 23.05hm²，宜屏村站址总用地面积 23.36hm²，挖填方及占地情况方面华象站址更优，宜屏村站址土石方开挖、回填量大，对地表扰动破坏强度高，环境影响大。从生态环境影响角度考虑，推荐采用华象站址。

综上所述，两站址均具备基本建站条件，但从工程技术经济条件、生态环境保护角度综合比较，华象站址均优于宜屏村站址。因此，最终以华象站址作为川南变电站推荐站址。

3.5.1.3 天府南（天府）变电站

天府南（天府）变电站本次扩建在站内预留位置进行，不新征地。

3.5.1.4 1000kV 交流线路

3.5.1.4.1 单双回路方案选择

本工程 1000kV 输电线路采用两个单回路还是一个同塔双回路，是工程的重大设计原则问题。在工程设计阶段，本着从社会整体效益出发，在提高资源利用率的同时兼顾环境因素，遵守经济效益和社会效益的合理配置的原则，从运行安全、施工可行性、环境保护、

工程造价等方面，对影响单、双回路架设方式的影响因素进行了比较和分析，并提出设计意见。

根据交流特高压工程经验，单、双回路选定原则总结如下：

(1) 单、双回路的架设方案需要从局部地段的比选着手，但同时也要结合整个标包、两变电站之间，甚至全线路的整体架设方案来确定，保证后期运行、维护的便利。

(2) 在拆迁密集地区，需要考虑拆迁、砍伐等建场费用对单、双回路架设方式进行综合经济比较。

(3) 在运输困难地段，运输和立塔条件不理想时，宜采用两条单回路架设。

(4) 在重覆冰区段应采用两条单回路塔架设。

(5) 在线路需穿越采动影响区时，宜采用两个单回路方案。

(6) 线路需穿越探矿权矿区时，宜采用同塔双回路方案。

(7) 线路路径通过滑坡、崩塌、泥石流、不稳定斜坡、危岩等不良地质区时，不能完全避让，且具备两个单回路路径走线条件时宜采用两个单回路方案。

(8) 线路路径受滑坡、崩塌、泥石流、不稳定斜坡、危岩及大面积的岩溶等不良地质区域限制，只有一个确定的安全通道时，宜采用双回路。

根据上述原则，本工程在可研阶段对采用单、双回路架设进行了论证：

①攀西—川南 1000kV 交流线路段：

从系统方面考虑，系统规划截至 2027 年，需确保攀西—川南通道 2 回 1000kV 线路发生三相短路跳双回 N-2 故障时，继电保护正常动作，采取送端攀西切新能源装机达到减少出力 340~360 万 kW 情况下系统能够保持稳定。在该系统要求前提下，攀西—川南 2 回 1000kV 线路需按照单塔单回考虑。

从线路设计规范及建设运行安全角度考虑，本工程攀西~川南段所在地四川省凉山州、乐山市马边县及宜宾市屏山县以山地、丘陵地貌为主，部分区域为高山大岭，沿线设计覆冰厚度为 10mm、15mm、20mm、30mm 和 50mm，其中 20mm、30mm 和 50mm 重冰区长度合计 2×161.7km，重冰区占比为 45%。根据《重覆冰架空输电线路设计技术规程》(DL/T 5440-2020) 中 9.0.2 条，重冰区线路不宜采用 1、非对称布置的杆塔；2、塔身断面非正方形铁塔；3、导线垂直排列的杆塔形式；本工程在重冰区段采用同塔双回架设方式不符合设计规程要求。根据设计运行经验，重冰区架空输电线路由于考虑导地线不同期脱冰跳跃电气距离等因素考虑，均不采用垂直排列的同塔双回型式，而采用水平或三角排列的单回

架设方式。同时，工程沿线区域海拔变化较大，落差较大，途径的非重冰区段，10mm 轻冰区和 15mm 中冰区分布亦较为零散，相邻冰区覆冰厚度差异也相对较大，若频繁地进行同塔双回的垂直排列与单回路的水平排列方式变换，不利于工程安全运行。经核实本工程线路路径穿越四川麻咪泽省级自然保护区及四川马边大风顶国家级自然保护区段亦属于高山大岭地貌，结合当地气象条件，区段内冰区分布均为 30mm 及 50mm 重冰区，且通过调查周边已建输电线路历史运维资料，区域内输电线路覆冰情况较为明显。若采用同塔双回架设穿越上述两处自然保护区将严重影响系统安全，综合考虑，本工程穿越四川麻咪泽省级自然保护区及四川马边大风顶国家级自然保护区段仍需采用单回路并行架设的方式。

因此，从系统要求及线路安全运行的角度考虑，本工程攀西~川南段 1000kV 线路采用单回路架设，仅在川南 1000kV 变电站进线侧，受变电站进出线空间限制，1 基终端塔采用同塔双回架设。

②川南—天府南 1000kV 交流线路段：

本线路工程最主要位于丘陵、一般山地，区域地质稳定，主要受沿线城镇规划、机场、高速公路、在建及规划电力线路等重要设施限制。线路在乐山市涉及穿越乐山机场、夹江机场净空审核范围，其中涉及夹江机场限高（120m~140m）范围约 52.0km。采用单回路塔，限高区内杆塔全高约 78m-139m，满足线高要求。若采用双回路塔，限高区内杆塔全高约 102m-172m，超限高杆塔 41 基，占比 39.5%，同时因超限高的杆塔分布较为零散，需采用“双-单-双-单-双-单-双”的混合架设方式（如下图 3.5-8 所示），从系统安全稳定运行角度，若频繁地进行同塔双回的垂直排列与单回路的水平排列方式变换，不利于工程安全运行。单回线路塔体全高更低，能够满足净空限高要求。

经技术分析比较，综合考虑系统运行安全、运检要求、全线统一性，以及机场飞行限高区的要求，同时为满足系统 N-1 运行方式，川南—天府南段全线采用两个单回路架设的方式。

在此基础上，设计对川南—天府南段塔型进行了进一步优化，直线塔主要采用猫头塔，较常用的酒杯型塔而言横担更小，进一步减小了线路沿线电磁环境、声环境的影响范围。

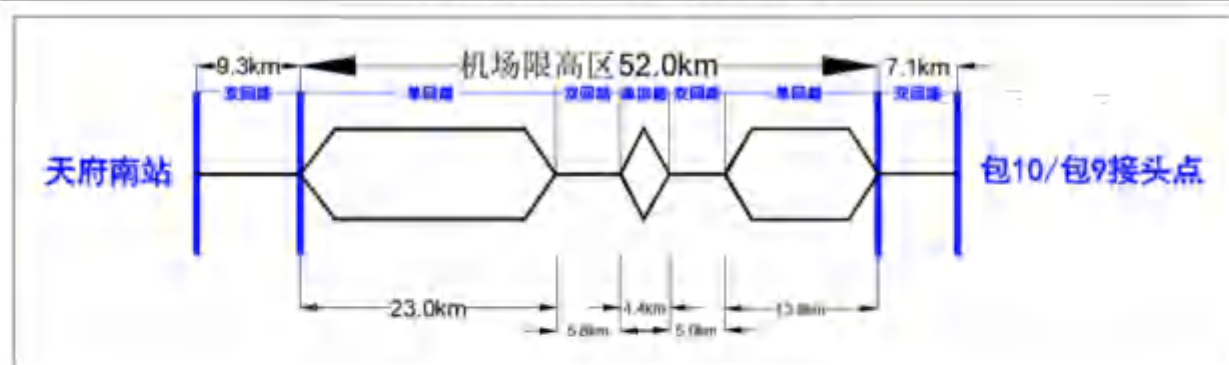


图 3.5-8 单双回路变化示意图

3.5.1.4.2 线路路径方案选择

(1) 攀西—川南 1000kV 交流线路

1) 路径设想

本工程攀西~川南 1000kV 交流线路全线均在四川省境内走线。根据攀西变电站、川南变电站地理位置，攀西变电站及川南变电站航空直线呈西北-东南方向，途经四川省凉山州及宜宾市。攀西~川南段 1000kV 线路航空直线穿越了邛海-螺髻山国家级风景名胜区及四川麻咪泽省级自然保护区，是线路路径的主要制约因素。

第一处主要制约因素：线路穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区段航空直线所在区域为西昌市城区，航空直线北侧为西昌青山机场，均无法穿越，无法向北绕行。邛海-螺髻山国家级风景名胜区在航空直线以南还将延伸约 75km，亦难以向南绕行避让。线路路径考虑避让邛海-螺髻山国家级风景名胜区核心景区，并避让西昌市城市规划区，沿风景名胜区规划的输电线路通道并行现有其他输电线路从较窄的三级保护区穿过。

第二处主要制约因素：航空直线在凉山州东部穿越四川麻咪泽省级自然保护区核心区。（1）向北绕行可行性：在凉山州东部区域及乐山市境内连续分布着四川黑竹沟国家级自然保护区、黑竹沟省级风景名胜区、四川马鞍山省级自然保护区、四川省纳龙河省级森林公园、四川美姑大风顶国家级自然保护区、四川申果庄省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、四川麻咪泽省级自然保护区等一系列环境敏感区，这些保护区首尾相连成片，范围向北直至乐山市金口河区境内。金口河区城镇区域所在地以北为四川大渡河峡谷国家地质公园，该地质公园以北即与大熊猫国家公园紧密相接，大熊猫国家公园自南向北分布于眉山、雅安、甘孜州及阿坝州境内，向北直至甘肃省陇南市。上述各环境敏感区皆呈南北方向分布，且敏感区之间紧密连接，仅在乐山市金口河区境内，在四川黑竹沟国家级自然保护区及四川大渡河峡谷国家地质公园之间存在少量

空档，南北跨度约 2.5km，该空档区域东侧紧挨着乐山市金口河区城区，此处新开辟的线路路径势必对城区发展规划造成影响；经过现场调查踏勘，该处地势陡峭，已有多回输电线路，可供立塔的山脊与山坡区域已被现有输电线路占据，无法开辟新的线路走廊；同时，该区域大渡河河道上已建成有一处水电站，水电站蓄水将进一步限制此区域塔基位置。因此，线路无法向北绕行避让。（2）向南绕行可行性：在四川麻咪泽省级自然保护区的南侧与昭觉县甘多洛古乡万亩索玛花海景区、百草坡省级自然保护区之间有空缺，但此处分布着雷波大断崖、磷矿及地质不稳定区域。但作为环境敏感区的空档区域，考虑从此空档绕行的路径设想，并开展路径可行性研究工作。（3）从自然保护区实验区较窄处穿越可行性：四川马边大风顶国家级自然保护区和四川麻咪泽省级自然保护区交叠分布，在两个自然保护区相连处为相对较为狭窄的实验区（整合优化后的一般控制区），并有多条其他输电线路穿越，线路从此处并行现有输电线路走线作为一个路径设想，开展路径可行性研究工作。综合分析，根据线路走向、敏感区分布、城镇规划以及现有线路路径占用情况，线路无法向北绕避四川麻咪泽省级自然保护区等环境敏感区，只能考虑从四川马边大风顶国家级自然保护区和四川麻咪泽省级自然保护区南北相连的实验区较窄处穿越（北路径设想），从四川麻咪泽省级自然保护区和万亩索玛花海之间的空缺处走线（南路径设想）。因此，设计选择北路径设想与南路径设想分别开展路径可行性论证及比选工作。

①北路径设想

北路径设想起于拟建攀西 1000kV 变电站，出线后向东走线，穿越凉山州盐源县、西昌市并穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区后，转向东北方向走线，进入昭觉县途径尼地乡、洒拉地坡乡、四开乡后，从西北侧避让昭觉县附城镇城镇建成区及规划区，继续向东北途径竹核乡、色底乡后进入美姑县，途径尔库乡、依洛拉达乡、佐戈依达乡，从西北侧避让美姑县县城后，向东北走线至觉洛乡南侧，转向东侧途径西甘萨乡、井叶特西乡后进入雷波县，进入县界后随即进入四川麻咪泽省级自然保护区实验区范围，在四川马边大风顶国家级自然保护区、四川麻咪泽省级自然保护区雷波县谷堆乡区域线路通道走线，随后进入乐山市马边县，需一档跨越四川马边大风顶国家级自然保护区缓冲区后，穿越其实验区，随后线路转向东北走线，途径马边县永红乡、高卓营乡、铁觉乡后转向东，途径袁家溪乡、民主乡后进入宜宾市屏山县，自西向东途径夏溪乡、新市镇、大桥乡，避让屏山环崖丹霞地质公园、老君山自然保护区及老君山风景名胜区后，继续向东途径龙桥乡、锦屏

镇、富荣镇、鸭池乡后进入川南 1000kV 变电站。

北路径设想线路长度约 $2 \times 360.8\text{km}$ ，航空直线距离 299.3km，曲折系数 1.2，途经四川省凉山州(盐源县、西昌市、昭觉县、美姑县、雷波县)、乐山市(马边县)、宜宾市(屏山县)共计 3 市(州)7 县，全线按两个单回架设。线路沿线地形比例为：平地 $2 \times 3.4\text{km}(0.9\%)$ ，丘陵 $2 \times 8.3\text{km}(2.4\%)$ ，山地 $2 \times 193.8\text{km}(54\%)$ ，高山 $2 \times 127.7\text{km}(35.6\%)$ ，大岭 $2 \times 23.3(6.5\%)$ 和河网泥沼 $2 \times 2.7\text{km}(0.8\%)$ ，沿线海拔在 400~3700m 之间。

②南路径设想

南路径设想从攀西 1000kV 变电站出线后，出线后向东走线，穿越凉山州盐源县、西昌市并穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区后，跨越 G248 国道、在建西宁高速、白鹤滩-浙江送端接地极线路橄榄-普提 500kV 一回线路、G356 国道、布拖二期 500kV 双回线路钻越白鹤滩-江苏士 800kV 线路、跨越在建 G7611 都香高速，避让百草坡省级自然保护区，穿越万亩索玛花海景区，并行白鹤滩-浙江士 800kV 线路，避让麻咪泽省级自然保护区，穿越雷波磷矿集中采矿区、雷波大断崖及周边地质破碎区域，跨越普洪 500kV 三回线路，穿越马湖风景区及屏山环崖丹霞地质公园，钻越锦屏-苏南士 800kV 线路、白鹤滩-浙江士 800kV 线路，跨越在建 G4216 蓉高速、G213 国道，避让老君山风景名胜区(省级)，并行建昌-叙府 500kV 线路，跨越 G353 国道、普洪 500kV 三回线路，至川南 1000kV 变电站。

南路径设想线路长度约 $2 \times 377\text{km}$ ，航空直线距离 298.3km，曲折系数 1.21，途经四川省凉山州、宜宾市(2 市(州))，全线按两个单回架设。

线路沿线地形比例为：山地 $2 \times 222.7\text{km}(61.7\%)$ ，高山大岭 $2 \times 1138.3\text{km}(38.3\%)$ ，沿线海拔在 350~3750m 之间。

北路径设想、南路径设想等主要方案对比分析情况见图 3.5-9、图 3.5-10。



图 3.5-9 本工程攀西—川南 1000kV 交流线路路径及外环境关系示意图



图 3.5-10 线路与四川省凉山州雷波县、美姑县及乐山市马边县周边区域环境敏感区分布位置关系图

表 3.5-3 攀西—川南 1000kV 交流线路路径方案比选情况表

项目		北路径设想（推荐）	南路径设想	比选结果
路径长度（km）		2×360.8	2×377	北路径设想较短
海拔高度（m）		400~3700	350~3750	相当
地形分布（%）	平地	0.9%	0%	北路径设想高山大岭占比较南路径设想相对较少。
	丘陵	2.4%	0%	
	一般山地	54.0%	61.7%	
	高山大岭	35.6%	38.3%	
	峻岭	6.5%	0%	
	河网泥沼	0.8%	0%	
冰区长度	10mm	25.4%	23.5%	北路径设想重冰区占比较南路径设想略低，且不存在 60mm 极重冰区。
	15mm	29.9%	30.4%	
	20mm	25.4%	27.9%	
	30mm	17.2%	14.7%	
	40mm	0%	0.61%	
	50mm	2.1%	0%	
	60mm	0%	2.89%	
风区划分		27m/s、29m/s、30 m/s、31 m/s、33 m/s、35 m/s	27m/s、29m/s、30 m/s、31 m/s、33 m/s、35 m/s	相当
交通运输条件		靠近既有公路 G348、G108、G248、G356、G213、G353 及多条省道、县道走线，约 13.3km 无道路可利用	靠近既有公路 G348、G108、G248、G356、G353 及多条省道、县道走线，交通条件较好，约 33.2km 无道路可利用，交通条件较差	北路径设想优
地质条件		无明显地质风险	线路在雷波县境内穿越雷波大断崖区域，同时周边区域存在大范围地质破碎、大高差、采矿区、采空区等区域，地质条件极差，存在线路安全风险，且存在颠覆路径的地质条件。	南路径设想存在地质风险，对线路的安全建设运行存在颠覆性。北路径设想无此问题。
主管部门意见		原则同意北路径设想	线路大范围穿越雷波县磷矿区，当地政府反对该路径设想。	南路径设想因穿越磷矿受到雷波县人民政府部门的反对。北路径设想得到沿线政府同意。

项目	北路径设想（推荐）	南路径设想	比选结果
涉及环境敏感区	3处：穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区（三级景区）、四川马边大风顶国家级自然保护区（整合优化后为一般控制区）、四川麻咪泽省级自然保护区（整合优化后为一般控制区）。穿越四川省生态保护红线。	3处：穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区、昭觉县甘多洛古乡万亩索玛花海景区、屏山环崖丹霞国家级地质公园。穿越四川省生态保护红线。	相当
路径设想可行性	可行。在工程技术上具备可行性；所经环境敏感区在整合优化后不存在禁建区，总体上该路径设想具有可行性。	不可行。因地质风险存在工程技术不可行性；穿越磷矿区未得到当地政府同意。该路径设想不可行。	

2）路径设想可行性分析：

①从工程可行性与建设安全性角度考虑

A.南路径设想

四川麻咪泽省级自然保护区的南侧为雷波大断崖及雷波县集中的磷矿开采区域，分布有面积广泛的多处磷矿开采区、采空区及普查区，线路需大范围穿越磷矿开采区及采空区，同时需穿越雷波大断崖区域，其垂直落差超过千米，特高压输电线路无穿越的可行性。大断崖区域南部分布有大范围与之关联的地质破碎区、滑坡区域、断层及高落差区域等，线路塔基选址难度极大；沿线地质地形恶劣、滑坡频现，上述因素均极大影响南方案的安全可行性。

若线路继续向东南方向绕行，金沙江北岸区域存在大范围磷矿开采区及地质限制因素，沿岸地势陡峭，存在大量滑坡，同时金沙江所在河谷及周边区域存在发育的剥水坝-马颈子断层和上田坝断层，破坏区域岩层完整性；金沙江下游建设的水利工程亦对该区域的水文条件造成影响，导致雷波县东南部金沙江沿岸区域坡体稳定性急剧下降，地质灾害点广泛分布，南路径设想从地质条件上考虑没有可行性。

此外，雷波县以东的云南省昭通市永善县务基镇境内存在一处规划待建机场，线路路径若跨越金沙江向东经云南绕行，则可能穿越机场起飞端面及侧端面，影响航空安全及线路运行安全，亦无法取得民航部门同意。同时考虑到前述金沙江沿岸地质稳定性差，两岸落差大等因素，难以选择合适的跨江点采用大跨越方式跨过金沙江，从工程技术角度考虑，继续向东南方向绕行的方案不可行。

结合上述因素综合考虑，南路径设想难以选择安全且合理的路径走线。

（一）从工程可行性与建设安全性角度比较

攀西—川南段 1000kV 线路航空直线上主要穿越了邛海-螺髻山国家级风景名胜区及四川麻咪泽省级自然保护区。

1) 邛海-螺髻山国家级风景名胜区段

综合考虑周边城镇、规划、地质条件、其他基础设施、协议限制区等各类限制性因素分布情况，线路穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区段航空直线所在区域为西昌市城区，航空直线北侧为西昌青山机场，均无法穿越，线路路径考虑避让邛海-螺髻山国家级风景名胜区核心景区，从其南侧沿规划输电线路通道走线。

2) 麻咪泽自然保护区段

线路航空直线上的第二处主要限制性因素即四川麻咪泽省级自然保护区，航空直线从四川麻咪泽省级自然保护区核心区穿越。因此，设计上分别选择绕行避让麻咪泽自然保护区核心区的北方案与南方案开展后续路径比选工作，如图 3.5-11 所示。

①南方案

南方案所经区域为雷波县集中的磷矿开采区域，分布有面积广泛的多处磷矿开采区、采空区及普查区，线路需大范围穿越磷矿开采区及采空区，同时需穿越雷波大断崖区域，其垂直落差超过千米，特高压输电线路无穿越的可行性。大断崖区域南部分布有大范围与之关联的地质破碎区、滑坡区域、断层及高落差区域等，线路塔基选址难度极大；沿线地质地形恶劣、滑坡频现，上述因素均极大影响南方案的安全可行性。

若线路继续向东南方向绕行，金沙江北岸区域存在大范围磷矿开采区及地质限制因素，沿岸地势陡峭，存在大量滑坡，同时金沙江所在河谷及周边区域存在发育的刹水坝-马颈子断层和上田坝断层，破坏区域岩层完整性；金沙江下游建设的水利工程亦对该区域的水文条件造成影响，导致雷波县东南部金沙江沿岸区域坡体稳定性急剧下降，地质灾害点广泛分布，南方案从地质条件上考虑没有可行性。

此外，雷波县以东的云南省昭通市永善县务基镇境内存在一处规划待建机场，线路路径若跨越金沙江向东经云南绕行，则可能穿越机场起飞端面及侧端面，影响航空安全及线路运行安全，亦无法取得民航部门同意。同时考虑到前述金沙江沿岸地质稳定性差，两岸落差大等因素，难以选择合适的跨江点采用大跨越方式跨过金沙江，从

工程技术角度考虑，继续向东南方向绕行的方案不可行。

结合上述因素综合考虑，线路往南绕行不可行。



图 3.5-11 南路径设想与雷波县区域主要限制性因素相对位置关系示意图

B.北路径设想

北路径设想沿线无不良地质区域，一般山地及高山大岭比例较南路径设想少，地形条件较优，且北路径设想冰区条件相较南路径设想略优，北路径设想沿线技术可行性更佳；北路径设想沿线可利用既有县道进行施工运输，且沿线基本均有集镇、村庄等人类聚居点，工程可利用的既有设施相对更齐全，同时，北路径设想线路路径与已建输电线路并行或利用同一线路通道走线，前期已建线路运维通道亦可适当用于本工程沿线施工活动，北路径设想整体交通条件较南路径设想更优；北路径设想沿线基本无各类型矿产资源分布，路径不涉及压覆矿，从线路运行安全及沿线地质、覆冰等影响因素限制的立塔条件上相较南路径设想更优。

因此，从工程可行性与建设安全性角度考虑，北路径设想优于南路径设想。

②从生态环境影响角度考虑

A.南路径设想

南路径设想在西昌市穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区，在昭觉县哈甘乡及古里镇区域穿越了万亩索玛花海风景区，在宜宾市屏山县新市镇区域穿越了屏山环崖丹霞国家级地质公园，穿越生态敏感区数量与北路径设想一致。由于南路径设想沿线基本为山地及高山大岭地貌，人类活动相对较少，沿线可利用的既有道路少，工程施工需大量开辟临时道路。而南路径设想沿线地质破碎，地质灾害频发，工程施工开挖等扰动造成的沿线生态破坏较北路径设想更大。

B.北路径设想

北路径设想在凉山州西昌市穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区，在雷波县穿越四川麻咪泽省级自然保护区、四川大风顶国家级自然保护区，共计穿越3处生态敏感区。除此之外，周边其他类型生态敏感区及障碍物相对较少，线路除穿越自然保护区段外，其他区段人类活动均相对频繁，沿线亦有道路等设施分布，线路路径尽量沿既有道路避让各类生态敏感区进行走线。

相较于南路径设想，北路径设想沿线地形相对平缓，立塔条件更优，且塔基永久及临时占地位置选择范围相对较大，可优先选择临近道路或占用农田边缘等自然生态影响相对较小的方案进行施工布置。同时，北路径设想在自然保护区内沿县道及多条既有输电线路通道走线，工程建设可利用现有县道以及前期已建线路运维通道等区域进行施工，减少新开辟通道造成的生态扰动。同时区域内可进行统筹规划施工环保措

施及运行阶段环保措施，将各类减缓大熊猫、四川山鹧鸪及其他各类动物生境影响的措施集中于该区域设置，以期发挥最佳效果。

由上述分析可知，北路径设想在地质地形条件、交通条件、冰区分布、建设运维难度以及工程投资等方面均较南路径设想更优。同时，除穿越自然保护区段以外，北路径设想人类活动相较南路径设想更密集，北路径设想对于穿越无既有道路可利用的深山密林区域，穿越距离相对最短；南路径设想沿线深山密林或山地高落差等无既有道路区域分布更广，需开辟更长的临时道路，施工期间对周边林地及野生动物生境的破坏情况较北路径设想也会更大。此外，北路径设想在自然保护区穿越段可采取集中配置保护措施的方式减缓对当地生境造成的影响。因此，从生态环境影响角度考虑，北路径设想优于南路径设想。

综合考虑，攀西~川南 1000kV 交流线路因地质条件和沿途分布的环境敏感区情况，路径选择有限，通过对线路的两个路径设想进行研究分析，南路径设想不具备可行性，北路径设想具备可行性。因此，攀西~川南 1000kV 交流线路路径只能将穿越自然保护区一般控制区较窄处的北路径设想作为线路路径方案。

（2）川南—天府南 1000kV 交流线路

川南—天府南线路起于四川省宜宾市屏山县的川南 1000kV 变电站，止于四川省乐山市井研县的天府南（天府）1000kV 变电站，结合各站址位置、交通条件、障碍物设施分布、地形条件和地质灾害区域等因素，可研阶段拟定东、西两个路径方案进行比选。

1）东方案

东方案从川南 1000kV 变电站向北出线，在大乘镇附近跨越 500kV 普洪三线，经龙胜社区村、公坪村、金象村进入叙州区境内，线路在大田湾头和青冈林附近钻越 ±800kV 白淞线和白江线。经龙池乡在光明村南侧跨越 500kV 宾沐一二线和 500kV 沐叙一二线，之后平行 500kV 沐叙一二线走线，在龙溪口附近跨越岷江和 G93 成渝环线高速，在三台村跨越 500kV 普洪一线、500kV 普洪二线和成贵高铁。线路继续向北走线，经柳嘉镇进入自贡市荣县，之后线路继续往西北走线，途经东佳镇、留佳镇后进入乐山市井研县，在石民村附近跨越 G4216 蓉丽高速、S66 隆汉高速和连乐铁路，在郭家岩附近钻越在建 ±800kV 金上直流线，在青龙咀跨越 500kV 天府南-大林线路后进入天府南（天府）1000kV 变电站。

东方案线路长度约 $2 \times 145\text{km}$ ，航空直线距离 123.7km ，曲折系数 1.17 ，途经四川省宜宾市（屏山县、叙州区）、乐山市（犍为县、井研县）、自贡市（荣县）共计 3 市 5 县（区）。全线按两个单回路架设，线路沿线地形比例为：丘陵 $2 \times 67.5\text{km}$ （ 46.6% ），山地 $2 \times 77.5\text{km}$ （ 53.4% ），沿线海拔在 $300 \sim 1000\text{m}$ 之间。

2) 西方案

线路从川南 1000kV 变电站往西出线后向西北方向走线，先后国道 G353 和 500kV 普洪三线，从部队低空飞行训练区西侧穿过，避开天宫山旅游度假区，进入叙州区；途经蕨溪镇，先后跨越 $\pm 800\text{kV}$ 白鹤滩-浙江特高压直流线路、 500kV 宾沐一、二线、 500kV 沐叙一、二线、 $\pm 800\text{kV}$ 白鹤滩-江苏特高压直流线路，继续向西北方向走向，跨越花潭溪河，随后平行 500kV 沐叙一、二线至龙池乡转向北走线，一档跨越龙溪河，在犍为县和叙州区交界处避让长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，向东一档跨越岷江、G93 成渝环线高速进入犍为县；经孝姑镇先后跨越 500kV 普洪二线和普洪一线，经龙孔镇、玉屏镇至犍为县境内，避让犍为县玉屏乡饮用水水源地保护区后跨越成贵高速铁路、规划 S309 省道，随后在犍为县避让犍为县三岔河水库饮用水水源地保护区，在定文镇西侧向北进入五通桥区境内。线路向北依次跨越 500kV 天辉一、二线，随后进入井研县境内。先后跨越茫溪河、G213 国道后转向北进入市中区，随后依次跨越 G34 国道、连乐铁路、乐自高速公路、S308 省道、在建资乐高速公路，继续向北走线，在市中区白马镇东北侧跨越 $\pm 800\text{kV}$ 金上线（在建）后，再次进入井研县境内。线路依次跨越 500kV 天林 I/II 线、 500kV 天辉 I/II 线、拟建 500kV 天府南-大林改造线路后进入天府南 1000 千伏变电站。

川南—天府南 1000kV 交流线路工程西方案起点为拟建川南 1000kV 交流变电站，终点为天府南（天府） 1000kV 变电站。线路长度约 $2 \times 141.4\text{km}$ ，航空直线距离 123.7km ，曲折系数 1.15 ，途经四川省宜宾市（屏山县、叙州区）、乐山市（犍为县、井研县、市中区、五通桥区）共计 2 市 6 县（区）。全线按两个单回路架设，线路沿线地形比例为：丘陵 $2 \times 66.8\text{km}$ （ 47.0% ），山地 $2 \times 75.45\text{km}$ （ 53.0% ），沿线海拔在 $300 \sim 1000\text{m}$ 之间。

东、西方案主要对比分析情况见图 3.5-12、表 3.5-4。



图 3.5-12 本工程川南—天府南 1000kV 交流线路路径及外环境关系示意图

表 3.5-4 川南—天府南 1000kV 交流线路路径方案比选情况表

项目		西方案（推荐）	东方案	比选结果
路径长度（km）		2×141.4	2×145	西方案优
塔基数		全线新建铁塔约 565 基	全线新建铁塔约 580 基	西方案优
曲折系数		1.15	1.17	西方案优
途经行政区		宜宾市、乐山市	宜宾市、乐山市、自贡市	西方案优
海拔高度（m）		300~1000	300~1000	相当
地形分布 （%）	丘陵	47.0%	46.6%	相当
	山地	53.0%	53.4%	
冰区长度	10mm	2×141.4	2×145	相当
风区划分		27m/s、29m/s、31m/s、33m/s	27m/s、29m/s、31m/s、 33m/s	相当
地形地质条件		不存在重大崩塌、滑坡、岩溶、泥石流等不良地质作用	不存在重大崩塌、滑坡、岩溶、泥石流等不良地质作用	相当
重要交叉跨越 （500kV 及以上高压 线路、高速公路、高 速铁路）		34 次	36 次	西方案优
交通运输条件		沿线有多条高速公路、国省道，有多条乡镇公路、村村通水泥路与线路平行、交叉，交通情况一般。	沿线有多条高速公路、国省道，有多条乡镇公路、村村通水泥路与线路平行、交叉，交通情况一般。	相当
沿线设施		中石油四川麻柳场气田开采区、宜宾菜坝机场、五粮液机场、在建乐山机场以及陆航旅低空飞行训练区、井研县境内多处矿区。	中石油四川麻柳场气田开采区、宜宾菜坝机场、五粮液机场、在建乐山机场以及陆航旅低空飞行训练区、自贡金花桫欏自然保护区、井研县境内多处矿区、井研县城镇规划区、大佛水库水源地保护区。	西方案优
拆迁情况		经过区域均为房屋密集区，拆迁面积约 56.2 万 m ² 。	经过区域均为房屋密集区，拆迁面积约 58.2 万 m ² 。	西方案优
涉及环境敏感区		未穿（跨）越生态敏感区。	未穿（跨）越生态敏感区。	相当
主管部门意见		沿线均取得原则同意意见	井研县政府不同意路径横穿方案	西方案优
工程投资差额（万元）		+0	+8020	西方案优

（一）从技术经济和工程安全稳定角度比较

在路径长度方面，西方案较东方案短约 2×2.8km，塔基数较东方案少 12 基，沿线房屋拆迁面积较少，工程总体投资相对较小，经济性较好；在地形分布方面，两方案总

体相当，但西方案沿线山地比例略低，丘陵地形略长，相较于东方案整体地形更好。东方案跨越 500kV 及以上高压线路、高速公路、高速铁路次数更多，建设过程中对地方电网和交通的影响较大，后期维护、检修过程中的不确定因素更多；两方案在宜宾市境内路径一致，沿线设施无差异，但东方案较西方案多经过了自贡市，且沿线有井研县境内多处矿区和井研县城镇规划区，对线路安全稳定运行以及沿途城镇规划影响更大；东方案较西方案多经过了 1 处市级行政区，协调难度增大，且井研县政府不同意路径方案。在工程投资方面，由于东方案线路长度较长、塔基较多、沿线拆迁量更大，因此工程总体投资较东方案增加约 8020 万元，经济性较差。综上所述，从技术经济和工程安全稳定角度考虑，1000kV 交流线路推荐采用西方案。

（二）从生态环境影响角度比较

线路东、西两个路径方案均未穿（跨）越生态敏感区、饮用水水源保护区，但东方案附近涉及自贡金花桫欏自然保护区、乐山市大佛水库水源地保护区二级区，且线路沿线距井研县城镇规划区较近，因线路建设影响的人员更多；西方案路径长度较东方案短约 $2 \times 2.8\text{km}$ ，塔基数量少 12 基，因线路塔基占地、施工临时道路等造成的林木砍伐、土石方开挖量和地表扰动更小，对区域生态环境的扰动和破坏相对更小；此外，西方案线路走廊内居民房屋整体分布较东方案少，电磁环境、声环境保护目标数量更少，环境影响更小。因此，从生态环境影响角度，1000kV 交流线路推荐采用西方案。

综上所述，无论是技术经济、工程安全角度，还是生态环境影响角度，西方案均优于东方案，因此，推荐采用西方案。

3.5.2 与产业政策的符合性分析

本工程为电力基础设施建设项目，根据国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于其中第一类鼓励类项目（四、电力 1. 新型电力系统技术及装备：1000 千伏及以上交流输变电），因此项目建设符合国家现行产业政策。

3.5.3 与地方规划的符合性分析

3.5.3.1 与国土空间规划的符合性

攀西特高压交流工程选址选线位于四川省凉山州（盐源县、西昌市、昭觉县、美姑

县、雷波县）、乐山市（马边县、五通桥区、市中区、犍为县、井研县）、宜宾市（屏山县、叙州区）。根据《四川省国土空间规划（2021-2035 年）》（川府发〔2024〕8 号），工程所经区域主体功能定位为国家级农产品生产区、国家级重点生态功能区、省级重点生态功能区、国家级城市化地区、省级城市化地区（图 3.5-13）。项目用地已与四川省、凉山州、乐山市、宜宾市国土空间规划充分对接，已列入《四川省国土空间规划（2021-2035 年）》，符合国土空间规划管控规则。

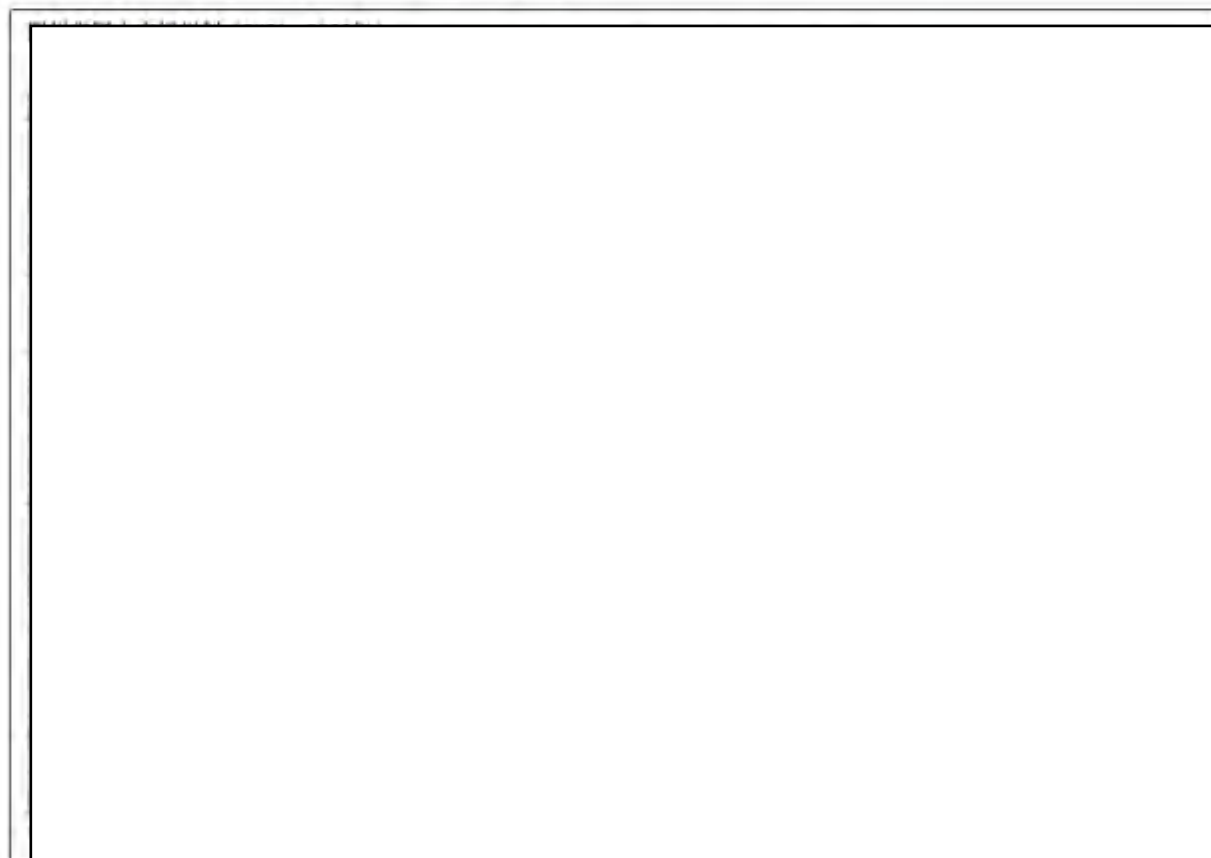


图 3.5-13 本工程与国家级和省级主体功能区位置关系示意图

本工程作为国家级能源电力基础设施建设项目，符合《四川省国土空间规划（2021—2035 年）》中“根据建设国家清洁能源示范省需求，统筹建设特高压外送通道，完善全省电网主网架，推动源网荷储一体化。充分保障能源安全，统筹协调重大能源输配设施建设的空间需求。”的规划建引导要求，其建设是为满足攀西地区水电和新能源基地并网及送出需要，进一步保障四川电网负荷中心供电，为川南受端电网优化提供条件，促进四川经济社会发展。工程新建攀西变电站、川南变电站选址方案及新建 1000kV 输电线路选线方案均已取得沿线自然资源部门书面同意意见。新建变电站合理优化总平面布置，最大化节约用地面积，输电线路采用架空方式走线，线路塔基为点状占地，永久占

地面积小，施工期将采取有效的生态保护措施和水土保持措施以减缓生态影响和水土流失影响，施工结束后及时恢复植被，最大限度恢复原有土地利用功能，工程建设符合《四川省国土空间规划（2021-2035 年）》要求。

3.5.3.2 工程沿线规划部门意见

工程在选址、选线阶段，已充分征求所经地区地方政府及自然资源等部门的意见，对变电站站址、输电线路路径进行了优化，避开了城镇规划区域，符合当地国土空间规划；同时尽量避开了居民集中区、国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产、饮用水水源保护区等环境敏感区，以减少对所涉地区的环境影响。

在可研阶段，本工程取得了工程所在地人民政府、自然资源等部门对新建变电站选址、输电线路选线方案的原则同意意见，工程建设与沿线区域国土空间规划不相冲突。相关协议文件内容详见表 3.5-5。

本工程已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510000-2025-00146 号）。经审核，本建设项目符合四川省自然资源厅关于国土空间用途管制要求。

表 3.5-5 本工程规划协议情况一览表

序号	协议单位	主要意见和要求	对意见的落实情况
一、攀西 1000kV 变电站			
1	盐源县自然资源局	1、原则同意该变电站选址方案。 2、变电站选址严禁占用盐源县永久基本农田和生态保护红线，建设占用永久基本农田的应符合重大建设项目占用永久基本农田的要求，占用生态保护红线的应符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）相关要求，并按程序进行审批。 3、项目选址要避让近期拟实施的重大建设项目。 4、塔基和变电站申请用地的请按现行政策办理用地审批手续后实施。	1、/ 2、攀西变电站站址不涉及占用基本农田及生态保护红线。 3、站区范围已避让近期拟实施的重大建设项目。 4、本工程已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》，目前正在依照相关规定办理用地、用林手续。开工前将严格履行相关手续，确保工程依法合规建设。
二、川南 1000kV 变电站			
1	屏山县自然资源局	1、我局原则同意本工程路径方案，全力支持项目建设。 2、该项目选址涉及占用耕地 13.7868 公顷（永久基本农田 12.2479 公顷），占用林	1、/ 2、经多方案选址论证，川南变电站站址无法完全避让占用永久基本农田。设计上贯彻节约用地的设计理念，已通过方

序号	协议单位	主要意见和要求	对意见的落实情况
		地 9.2371 公顷,不涉及矿产资源分布区和城镇开发边界。 3、鉴于本次选址涉及占用永久基本农田 12.2479 公顷,需依法依规办理用地、用林手续,我局回函不属于用地、用林审批许可,未经批准不得开工建设。	案优化进一步减少了占用永久基本农田面积。本工程属于《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89 号)规定的纳入国家级规划的能源项目情形,占用永久基本农田符合政策规定,符合《永久基本农田保护红线管理办法》等要求。 3、本工程已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》,目前正在依照相关规定办理用地、用林手续。开工前将严格履行相关手续,确保工程依法合规建设。
三、攀西—川南 1000kV 交流线路,川南—天府南 1000kV 交流线路			
1	凉山州自然资源局	1、项目涉及西昌市、盐源县、昭觉县、美姑县永久基本农田。按照《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89 号)要求,明确占用永久基本农田重大建设项目范围。第九条中明确占用永久基本农田重大建设项目范围。“(1)党中央、国务院明确支持的重大建设项目(包括党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目);(2)中央军委及其有关部门批准的军事国防类项目;(3)纳入国家级规划(指国务院及其有关部门颁布)的机场、铁路、公路、水运、能源、水利项目;(4)省级公路网规划的省级高速公路项目;(5)按《关于梳理国家重大项目清单加大建设用地保障力度的通知》(发改投资〔2020〕688 号)要求,列入需中央加大用地保障力度清单的项目;(6)原深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、民生发展等项目”建议尽快调整项目用地范围或将项目及时纳入党中央、国务院明确支持的重大建设项目或国家级规划,确保项目顺利落地。 2、项目符合州级国土空间规划总体规划,该工程线路涉及西昌市、盐源县、昭觉县、美姑县、雷波县生态保护红线,按照《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试	1、攀西特高压交流工程属于输变电项目,线路长度 2×503 千米,具有区域分布连续性,线路塔基的布置需综合考虑周边设施情况,兼顾全线整体合理性,可调整空间受到一定的限制,因此工程无法避免占用永久基本农田。本项目已与四川省、凉山州、乐山市、宜宾市国土空间规划充分对接,已纳入四川省、凉山州、乐山市、宜宾市国土空间总体规划(2021-2035 年),已列入规划重点项目安排表,符合国家重大项目占用永久基本农田政策规定,符合《永久基本农田保护红线管理办法》等要求。 2、建设单位已委托开展相关文件办理工作,在用地预审报告中以专章形式对工程穿越生态保护红线不可避让性进行了论述。本工程已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》,项目符合生态保护红线内有限人为活动相关政策要求。 本工程地质灾害危险性评估工作也在同步开展中,将严格落实相关防治措施,确保工程安全运行。 3、本工程在严格按照相关法律法规要求办理完成各项审批手续后,方可开工建设,确保工程依法合规。 4、/

序号	协议单位	主要意见和要求	对意见的落实情况
		行》》《自然资发〔2022〕142号)要求,第一条第一款第六点“规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界,生态保护红线内自然保护地核心区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域,依照法律法规执行。”请按照相应程序取得省级人民政府出具项目属于有限人为活动的认定意见。 同时,请做好工程线路沿线地灾隐息风险排查,按照建设工程用地适宜性做好地质灾害危险性评估,并根据评估论证落实相关防治措施,确保施工及后期使用过程中无安全隐患。 3、请严格按照相关法律法规办理完成相关审批手续,严禁从事于现行《土地管理法》《城乡规划法》等法律法规规定的土地用途不相符的行为。 4、原则同意该路径方案。	
2	乐山市自然资源和规划局	1、我单位原则同意该线路路径。 2、工程与已设有效采矿权范围无重叠,建议你公司开展压覆重要矿产资源查询,避让各类重要矿产,查明矿产地及矿产规划区块等,按规定办理相关用地手续。 3、该线路不涉及城镇开发边界,攀西-川南 1000kV 特高压线路工程涉及生态红线,建议你公司按《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)文件要求开展不可避让论证意见工作。	1、/ 2、建设单位已委托开展压覆矿相关查询,本工程已取得用地预审和选址意见书。 3、本工程在用地预审报告中以专章形式对工程穿越生态保护红线不可避让性进行了论述。本工程已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》,项目符合生态保护红线内有限人为活动相关政策要求。
3	宜宾市自然资源和规划局	1、该段线路未占生态保护红线,与城镇开发边界不冲突,但部分线线路路紧邻城镇开发边界,线路穿越永久基本农田。 2、当前路径距离大乘镇城镇开发边界仅100米,请尽量远离该城镇开发边界,至少距离1000米及以上。 3、建议在下一步塔基选址建设中避让永久基本农田。	1、本工程线路长度较长,工程无法避免占用永久基本农田。设计上贯彻节约用地的设计理念,已通过方案优化进一步减少了占用永久基本农田面积。本工程属于《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》(自然资发〔2023〕89号)规定的纳入国家级规划的能源项目情形,占用永久基本农田符

序号	协议单位	主要意见和要求	对意见的落实情况
		4、该路线距离叙州区龙池乡白蒙湾页岩开采区块和叙州区藏溪镇后坝页岩开采区块距离较近，建议部分线路根据实际情况进行优化调整。 5、我局原则同意该路径方案，应按以上意见对项目工程路径进行调整优化，调整后，请进一步征求属地政府意见。	合政策规定，符合《永久基本农田保护红线管理办法》等要求。 2、设计阶段对该路径进行了优化，尽量远离该城镇开发边界，已取得大乘镇对路径方案的同意意见。 3、设计中对塔基位置进行了进一步优化，尽量减少占用永久基本农田。 4、设计对线路进行了优化，确保线路距离开采区 500m 以上。 5、设计已根据意见进行调整优化，并已取得属地政府及主管部门同意意见。

3.5.4 与环境敏感区相关法律法规符合性分析

3.5.4.1 工程穿（跨）越环境敏感区环境合理性分析

3.5.4.1.1 邛海-螺髻山国家级风景名胜区

（1）风景名胜区概况

邛海—螺髻山国家级风景名胜区于 2002 年 5 月由国务院以《国务院关于发布第四批国家重点风景名胜区名单的通知》（国函〔2002〕40 号）批准成立，《邛海-螺髻山风景名胜区总体规划（2018-2035 年）》于 2018 年 3 月 28 日，经国务院同意住建部正式批复执行。

螺髻山位于四川省凉山州首府西昌市城南 30 km 处，跨西昌市、普格县、德昌县一市两县，主要呈南北方向分布，地理坐标东经 102°13'20"~102°29'41"，北纬 27°12'07"~27°52'09"，规划面积 1128.1 km²，其中核心区 85.37 km²。其主要保护对象为区域内的地质地貌、文物古迹、自然水体、野生动植物等景观和生态资源。

邛海—螺髻山地处横断山脉中段，地形地貌复杂，环境多样，在具有特殊景观的同时，为不同生态要求的生物物种提供了繁衍、保存的有利条件。据不完全统计，螺髻山有高等动物近 400 种，其中兽类 60 余种，鸟类 252 种，爬行类 19 种，两栖类 20 余种。邛海湖中有 40 多种鱼类，其中有的是邛海特有的，如邛海白鱼、邛海鲤等。每年秋末约有 19 种冬候鸟来此过冬。风景区内属国家重点保护的动物有：普通树鼩、短尾猴、穿山甲、小熊猫、金猫、红腹角雉、棕头鸥等 30 多种。螺髻山区有高等植物 180 余科，2000 余种，属国家第一批保护的珍稀植物近 30 余种，占全省保护总数的 34.2%。如长苞冷杉、德昌杉、连香树、西康玉兰、攀枝花苏铁、棕背杜鹃、杜仲等。已知可利用资

源植物 1000 余种，其中药用植物 680 种，分属 117 科 478 属。野生花卉资源尤为丰富，主要有杜鹃花科、木兰科、山茶科、报春花科、百合科及龙胆科。已知杜鹃属植物约有 30 余种如著名的棕背杜鹃、大白杜鹃、大王杜鹃、露珠杜鹃等。大型真菌 150 余种，其中食用菌 50 余种。

根据《邛海-螺髻山风景名胜区总体规划（2018-2035 年）》，邛海—螺髻山国家级风景名胜区划分为一级、二级、三级保护区三个层次，实施分级控制，并对一级、二级保护区实施重点保护控制。具体保护区分级保护要求如下：

1、一级保护区（核心景区——严格禁止建设范围）

风景区的核心景区范围为一级保护区，规划面积 85.37km²。

禁止与风景游赏无关的项目进入，区内不得安排重大建设项目，不得设置旅宿床位；可设置风景游赏所必需的游览步道、观景点、游船码头等相关设施；人文景点的建设完善应在充分尊重其固有风貌的基础上进行；结合邛海湿地建设加强邛海、泸山景区周边环境整治，将环邛海湿地区域划定为环湖保护带。

2、二级保护区（严格限制建设范围）

一级保护区外围的各景区相关风景游赏地带划为二级保护区，规划面积 306.42km²。

区内不得安排本规划确定以外的重大建设项目，限制与风景游赏、生态保护无关的建设项目进入；游览设施、交通设施、基础工程设施的建设在风景区规划的指导下，仔细设计、论证后，经有关部门批准方可实施；加强森林火灾损毁地区的生态修复。

3、三级保护区（控制建设范围）

风景区除去一、二级保护区以外的区域划为三级保护区，包括风景区内的游览设施基地、乡镇建设用地区域、村庄、耕地、高压输电走廊、过境道路交通用地等。规划面积 736.31km²。

三级保护区应编制详细规划，合理安排旅游服务设施，有序引导各项建设活动；区内建设要控制设施规模、建筑布局、层高体量、风格、色彩等，保持与风景环境的协调；邛海北岸的城景协调地带在风景区详细规划的指导下，其相关建设项目审批程序可按城市规划相关管理规定执行；加强与安宁河谷相关规划协调；基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求；禁止会造成环境污染的项目进入；加强景区传统村落的调查与保护，保护历史文化。

（3）本工程与邛海—螺髻山国家级风景名胜区的位置关系

本工程攀西—川南 1000kV 线路穿越邛海—螺髻山国家级风景名胜区三级保护区（整合优化前）约 31.1km，立塔 78 基，其中左回线路穿越三级保护区长度约 15.70km，立塔 42 基；右回线路穿越三级保护区长度约 15.40km，立塔 36 基。

攀西—川南 1000kV 线路穿越邛海—螺髻山国家级风景名胜区一般控制区（整合优化后）约 31.1km，立塔 78 基，其中左回线路穿越一般控制区长度约 15.70km，立塔 42 基；右回线路穿越一般控制区长度约 15.40km，立塔 36 基。风景名胜区整合优化前后总范围一致。位置关系如图 3.5-14、图 3.5-15 所示。



图 3.5-14 工程线路与邛海-螺髻山国家级风景名胜区（整合优化前）位置关系图



图 3.5-15 工程线路与邛海—螺髻山国家级风景名胜区（整合优化后）位置关系图

（3）路径不可避免性分析

由于本工程交流线路总体上为自西南向东北走线的方向，在西昌市境内基本为自西向东走线。邛海—螺髻山国家级风景名胜区位于西昌市东南部、德昌县东部及普格县西部范围，其南北向长度约 79.5km，东西向长度最大约 28.0km，整体区域分布较广且分布方向为南北向，与本工程线路路径走向存在交叉。由于邛海—螺髻山国家级风景名胜区位于凉山州西昌市城区南部且风景名胜区北侧边界与城市建成区紧密连接，同时，西昌市青山机场位于西昌市城区北侧，线路路径继续向北绕行线路亦会受西昌青山机场净空管控范围影响，影响县城的发展规划和飞行安全（见图 3.5-14 北侧绕行路径示意）。根据国务院批准的《邛海—螺髻山风景名胜区总体规划（2018—2035 年）》，风景名胜区三级保护区内已规划高压输电走廊，目前高压走廊内已建±800kV 锦苏线及锦苏线接地极线路、500kV 建月 I、II 回、500kV 宁雅 I、II 回、220kV 石锅 I、II 回。根据邛泸管理局要求，新建线路需与现状线路路径进行归并，避免新开辟走廊，因此本工程新建线路路径由风景名胜区内规划的高压输电走廊通过。此外向南侧或从机场北侧绕行线路路径长度太长且过于曲折，因线路路径大幅度增加导致的施工扰动等生态环境影响相对更

大，从工程技术经济和环境影响上考虑不合理。由于邛海—螺髻山国家级风景名胜区范围较大且广泛分布于西昌市东南部，并向南延伸至德昌县东部及普格县西部范围，线路路径难以向南对风景名胜区进行避让。

综合考虑邛海—螺髻山国家级风景名胜区分布范围和周边城镇建成区、规划区，西昌青山机场、饮用水水源保护区、生态保护红线、地质条件、重要设施协议控制区等制约性因素，线路在穿越邛海—螺髻山国家级风景名胜区段拟定了南方案、北方案两个比选方案，两方案的详细情况及周围限制性因素见图 3.5-16，对比分析如下：

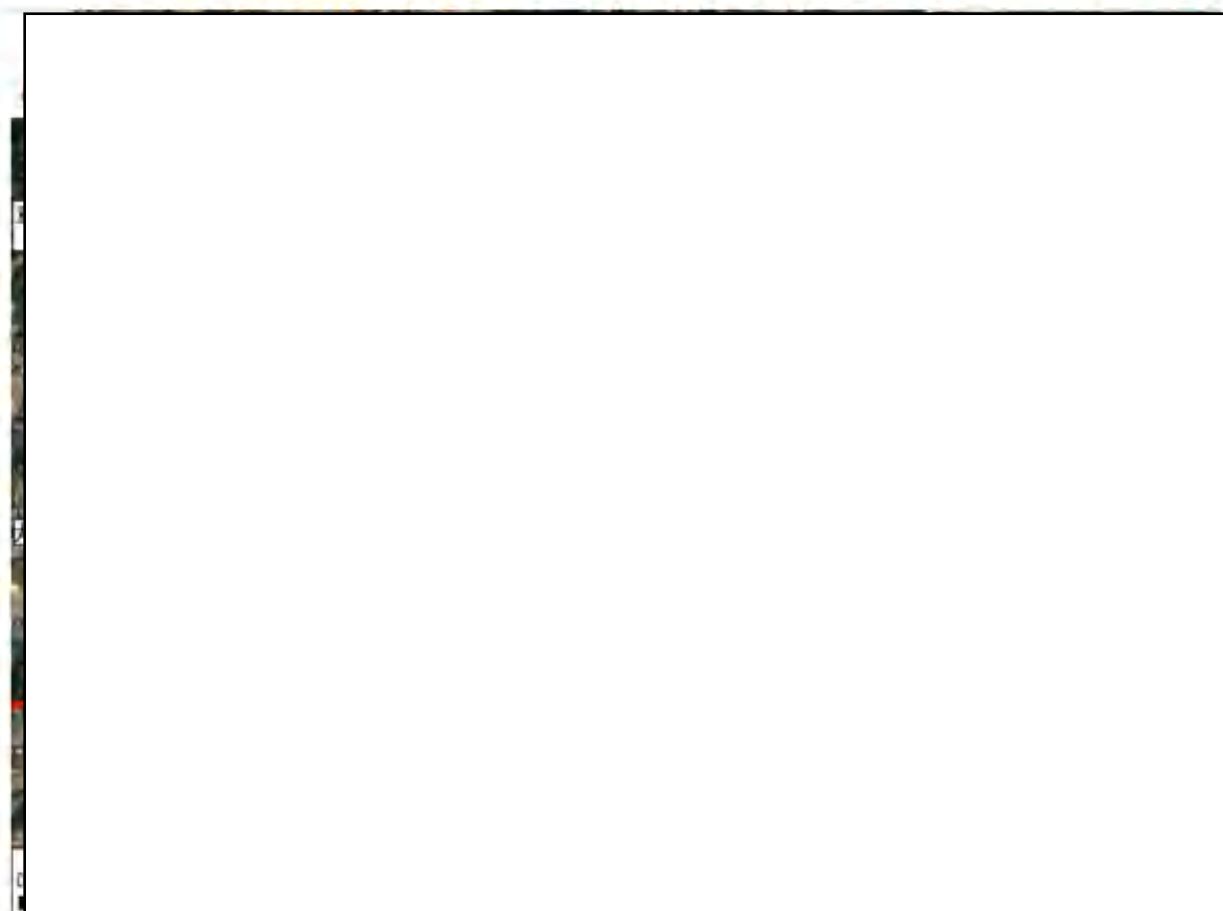


图 3.5-16 交流线路穿越邛海—螺髻山国家级风景名胜区路径方案制约性因素及比选方案示意图

表 3.5-6 路径方案对比分析

比较项目	南方案（推荐）	北方案	比选结果
线路长度	2×66.23km	2×69.06km	南方案优
海拔区间	1500~3100m	1500~3100m	相当
集中居民区	穿越安宁河谷集中居民区	穿越西昌市城区	南方案优
关键控制点	重要设施区（避让）	重钢西昌矿业有限公司太和铁矿、西昌青山机场（穿越起飞控制端面）	南方案优
城镇规划影响	不穿越城镇规划区，不影响城镇规划；在邛海—螺髻山风景名胜区总体规划中规划的高压走廊带内走线，与规划相符	穿越西昌市建成区及城市规划区，影响城镇规划。	南方案优
技术难点	走线区域海拔变化相对平缓，施工难度相对更小。	走线区域海拔落差大，涉及太和铁矿矿区及探矿区域，地质风险大；在西昌青山机场跑道端面走线，协调难度大；穿越西昌市建成区及城市规划区，房屋拆迁量大。	南方案优
主管部门意见	该段路径已取得西昌市人民政府、发改、自然资源、林草、生态环境等主管部门同意意见。	该段路径未获地方政府及主管部门支持，未取得主管部门同意意见。	南方案优
环境敏感区	穿越邛海—螺髻山国家级风景名胜区三级保护区；一档跨越西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地二级保护区；穿越西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区，西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区、西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区3处水源地准保护区。	穿越西昌市西郊乡长安水厂马尔日嘎河集中式饮用水水源地二级保护区。	北方案优

1) 北方案（比选方案）

本工程交流线路从盐源县东侧向东走线进入西昌市后，在阿七镇金厂沟东南部转向东北方向走线，后向北至开元乡北部，进入重钢西昌矿业有限公司太和铁矿范围，避开其开采区后转向东走线，由于西昌青山机场所在位置与跑道朝向为南北方向，线路走向须与机场起飞端面方向存在交叉，在确保航空安全与线路运行安全的前提下，线路需与机场跑道保持安全距离，为尽量减少对西昌青山机场净空保护区域的穿越，路径考虑穿越西昌市城镇建成及规划区域，随后穿越西昌市西郊乡长安水厂马尔日嘎河集中式饮用

水水源地保护区，后避让西昌市西河两沟堰集中式饮用水水源地保护区，需再次穿越部分西昌市城市规划区域，随后线路续向东走线，避让一处炸药库后至西昌市行政区域东北角，与本区段南方案（推荐方案）汇合。

北方案虽然避让了邛海—螺髻山国家级风景名胜区，但需穿越重钢西昌矿业有限公司太和铁矿范围，且距离其开采区范围较近，同时，线路紧邻西昌青山机场净空保护区，且穿越了西昌市建成区，该区域现状为厂房及居民房屋，同时线路需穿越一处饮用水水源保护区二级区。该路径方案受到铁矿开采区影响，同时对机场及西昌市城市建设规划存在较大影响，该方案未获西昌市相关主管部门支持。线路路径相较推荐方案长约 $2\times 2.8\text{km}$ ，且线路于安宁河谷西侧走线段以高山为主，地势高差相对较大，山区人类活动较少，施工难度高的同时，大量开辟临时施工道路及临建场地会对沿线原生植被造成破坏。此外该方案远离《邛海—螺髻山风景名胜区总体规划（2018—2035年）》规划的高压走廊，无法获得相关管理部门的支持。综合考虑相关政策、生态影响、交通条件、矿区安全稳定性、对机场及城市建成区影响较大等因素，北绕行方案不推荐。

2) 南方案（推荐方案）

本工程交流线路从盐源县东侧向东走线进入西昌市后，继续向正东方向走线，从安宁河谷中南部穿越河谷，一档跨越安宁河，随即一档跨越G5京昆高速，随后继续向东走线进入邛海—螺髻山国家级风景名胜区三级保护区范围，避开其士林奇观区域分布的一级、二级保护区，随后在该区段一档跨越西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区，该区段平行于已建的 $\pm 800\text{kV}$ 锦苏线及锦苏线接地极线路、 500kV 建月1、2回、 500kV 宁雅1、2回、 220kV 石锅1、2回等输电线路走线。线路向东走线，避让了2处炸药库后至安哈镇摆摆顶村北侧转向东北方向走线，离开风景名胜区三级区范围，随后向东北-正北方向走线至西昌市行政区域东北角，与本区段北方案汇合。

该区段推荐方案在西昌市中心区域以南走线，线路路径走线范围处于《邛海—螺髻山风景名胜区总体规划（2018—2035年）》规划的高压走廊范围内，并且避让了西昌市及周边乡镇的城镇建成区及规划区。路径穿越风景名胜区区段不涉及其核心景观区域，线路路径距离既有乡村道路较近，施工期间可利用既有道路，进一步缩减施工道路等临建设施的工程量，减少植被破坏、水土流失及对风景名胜区的景观影响。

因此，从生态环境影响、工程施工角度分析，推荐选择穿越邛海—螺髻山国家级风景名胜区三级保护区的路径方案。

（4）推荐方案环境合理性分析

交流线路避开了风景名胜区的核心景点，避让其一级、二级保护区，穿越三级保护区 $2 \times 15.6\text{km}$ 。线路平行于已建的多条输电线路走线，减少开辟走廊，同时与其他线路在同一区域穿越风景名胜区，统筹规划线路路径，尽可能平行《邛海—螺髻山风景名胜区总体规划（2018—2035 年）》中规划的高压走廊，避免了多条输电线路对风景名胜区景观造成大范围切割（见图 3.5-17）。线路施工阶段交通运输可利用周边乡村道路及已有土路，进一步降低施工道路等临建设施的工程量，减少植被破坏和水土流失。此外，推荐路径方案综合考虑了路径走线及生态保护红线的分布情况，在尽量少占用生态保护红线的前提下，减少了风景名胜区的路径曲折度，减少穿越长度。对周边城镇规划等影响因素方面，推荐路径距离西昌市建成区及城镇规划区较远，且不对西昌青山机场造成影响，路径沿线居民房屋相对稀疏，当地政府等主管部门同意该推荐线路路径。

项目施工时将合理规划施工时序和施工布置，最大限度节约线路走廊和施工场地占地面积，以降低工程建设对风景名胜区的生态影响及景观影响。总体而言，推荐路径方案对邛海—螺髻山风景名胜区的生态环境影响较小。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

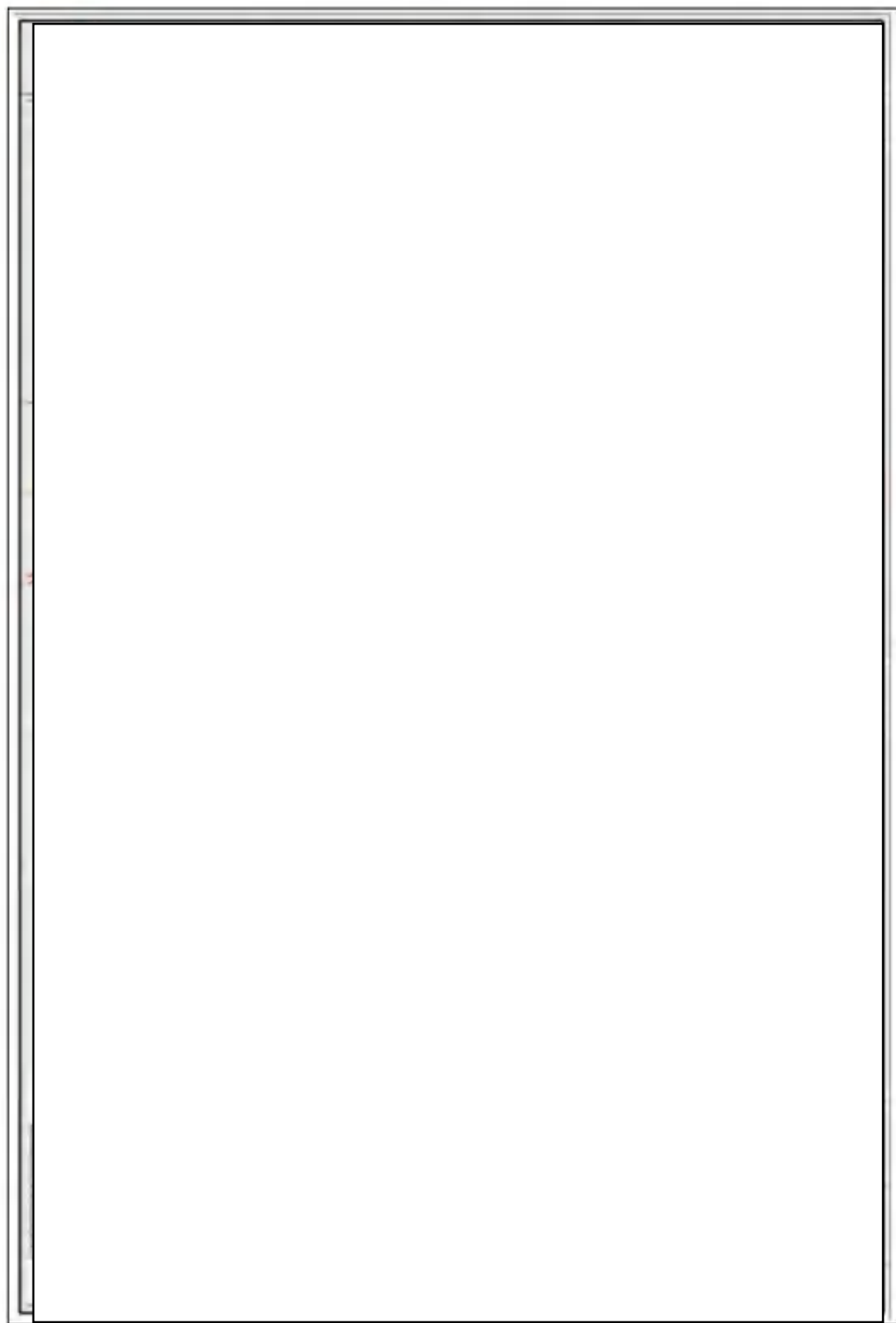


图 3.5-17 工程线路与邛海—螺髻山风景名胜区规划中高压走廊位置关系示意图

(5) 风景名胜区主管部门意见

项目已取得四川省林业和草原局原则同意本工程涉及整合优化后自然保护地的路

径方案，并以此开展前期工作的意见。

3.5.4.1.2 四川麻咪泽省级自然保护区（四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地）

（1）保护区概况

四川麻咪泽省级自然保护区位于四川省凉山州雷波县境内，与美姑县大风顶和乐山市马边县大风顶自然保护区接壤，是野生大熊猫种群分布区的最南端，地理位置为东经 $103^{\circ} 13' \sim 103^{\circ} 22'$ 、北纬 $28^{\circ} 10' \sim 28^{\circ} 30'$ ，保护区总面积 47641.01 hm^2 ，其中核心区 24793.02 hm^2 、缓冲区 3143.84 hm^2 、实验区 19704.15 hm^2 。

四川麻咪泽省级自然保护区于 2003 年由四川省人民政府以川府函（2003）96 号文批复为省级自然保护区，主要保护对象为大熊猫、四川山鹧鸪等珍稀野生动物和森林生态系统。其范围内植被种类繁多，有高等植物 168 科 463 属 1247 种，国家一级保护名贵古生植物珙桐、连香树、红豆杉、桫欏、水青树等 9 种，国家二级保护植物 13 种，省级重点保护植物 14 种，脊椎动物 30 目 84 科 221 属 388 种，国家一级保护动物有大熊猫、四川山鹧鸪、云豹、牛羚、绿尾虹雉、黑颈鹤、林麝等 7 种；二级保护动物 43 种，省级重点保护动物 14 种。根据《国家林业和草原局公告》（2023 年第 23 号）中公布的《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），四川麻咪泽省级自然保护区范围同为四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地，两者范围相同。

（2）本工程与自然保护区的位置关系

整合优化前：攀西—川南 1000kV 线路穿越四川麻咪泽省级自然保护区实验区长度约 21.86km，立塔 72 基，其中左回线路穿越实验区长度约 10.52km，立塔 33 基，右回线路穿越实验区长度约 11.34km，立塔 39 基。工程与保护区的位置关系见图 3.5-18。

整合优化后：经对照《四川省自然保护区地整合优化方案》中整合优化后的自然保护区范围，攀西—川南 1000kV 线路穿越四川麻咪泽省级自然保护区一般控制区长度约 21.86km，立塔 72 基，其中左回线路穿越一般控制区长度约 10.52km，立塔 33 基，右回线路穿越一般控制区长度约 11.34km，立塔 39 基。工程与保护区的位置关系示意图见图 3.5-19。



图 3.5-19 工程线路与四川麻咪泽省级自然保护区（整合优化后）位置关系示意图

(3) 路径不可避免性分析

①大方案比选分析

本段交流线路自西南向东北走线，线路路径将穿越凉山州美姑县、雷波县以及乐山市马边县。由于上述三县交界处由北向南纵向分布了四川美姑大风顶国家级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区以及四川麻咪泽省级自然保护区（见图 3.5-20），且自然保护区范围纵向分布长度约 72km，与本工程线路航空直线交叠，受上述自然保护区分布范围限制，路径选择受限。在 3.5.1.4.2 节对攀西~川南路径设想论证比选时已进行了大路径的论证比选分析，在此进一步从局部绕行进行进一步的分析，线路路径考虑了多个设想：

A 北侧绕行设想可行性分析

在四川马边大风顶国家级自然保护区以西及以北的区域，还接连分布有四川美姑大风顶国家级自然保护区、四川申果庄省级自然保护区、四川马鞍山市级自然保护区、四川黑竹沟国家级自然保护区、四川省纳龙河省级森林公园、黑竹沟省级风景名胜区等多个生态敏感区，范围向北直至乐山市金口河区境内，金口河区城镇区域所在地以西为四川大渡河峡谷国家地质公园，该地质公园以北即与大熊猫国家公园紧密相接，大熊猫国家公园自南向北分布于眉山、雅安、甘孜州及阿坝州境内，向北直至甘肃省陇南市。

若输电线路采取从生态敏感区北侧大范围、长距离绕行的方案，仅有金口河区城区西侧的缺口可供走线，但经现场踏勘，该地区地形起伏较大，且已建有多回输电线路，相对可行的线路走廊及立塔位置均已被占据，并且该区域以东即为金口河区城区，线路已无通道可走。此外，在凉山州越西县县城东北区域以及乐山市峨边县南部万坪乡及马边县西侧三河口乡等区域穿越地质复杂/高落差区域。该区域海拔落差大，且存在地质断裂带，存在安全问题，不具备走线条件。

综上所述，线路向北侧大绕行以避让四川麻咪泽省级自然保护区的方案不可行，详情见图 3.5-20、图 3.5-21。



图 3.5-20 线路与四川省凉山州雷波县、美姑县及乐山市马边县周边区域环境敏感区分布位置关系图



图 3.5-21 线路与四川省凉山州及乐山市区域大熊猫现实栖息地及走廊带分布位置关系示意图

A. 美姑大风顶自然保护区狭窄实验区绕行设想可行性分析

若考虑从美姑县北侧的四川美姑大风顶国家级自然保护区中部沿实验区较窄处进行绕行，该设想考虑沿 G348 国道走线以穿越保护区实验区。

经收资调查，目前仅 G348 国道两侧各 100m 宽度的带状区域为自然保护区实验区，其他区域均为缓冲区及核心区；在自然保护地优化整合后，除 G348 国道所在的带状区域为一般控制区外，其他区域均为核心保护区。经现场勘察，G348 国道基本沿沟谷建设，两侧山体坡度较大，立塔条件有限，且一般控制区宽度有限，在不影响国道通行的条件下本工程塔基无法全部设置于一般控制区内，仍需穿越核心保护区，国道所在的带状实验区无法满足本工程线路走线及立塔要求，1000kV 线路在该区域无可行通道，需大范围穿越四川美姑大风顶国家级自然保护区缓冲区、核心区，穿越路径长度约 7km。且四川美姑大风顶国家级自然保护区东北部边界与四川马边大风顶国家级自然保护区紧密相连，本工程线路亦将从北侧穿越四川马边大风顶国家级自然保护区缓冲区、核心区，穿越路径长度约 2km。

因此，线路经四川美姑大风顶国家级自然保护区狭窄实验区绕行的路径设想亦不可行，详情见图 3.5-22）。

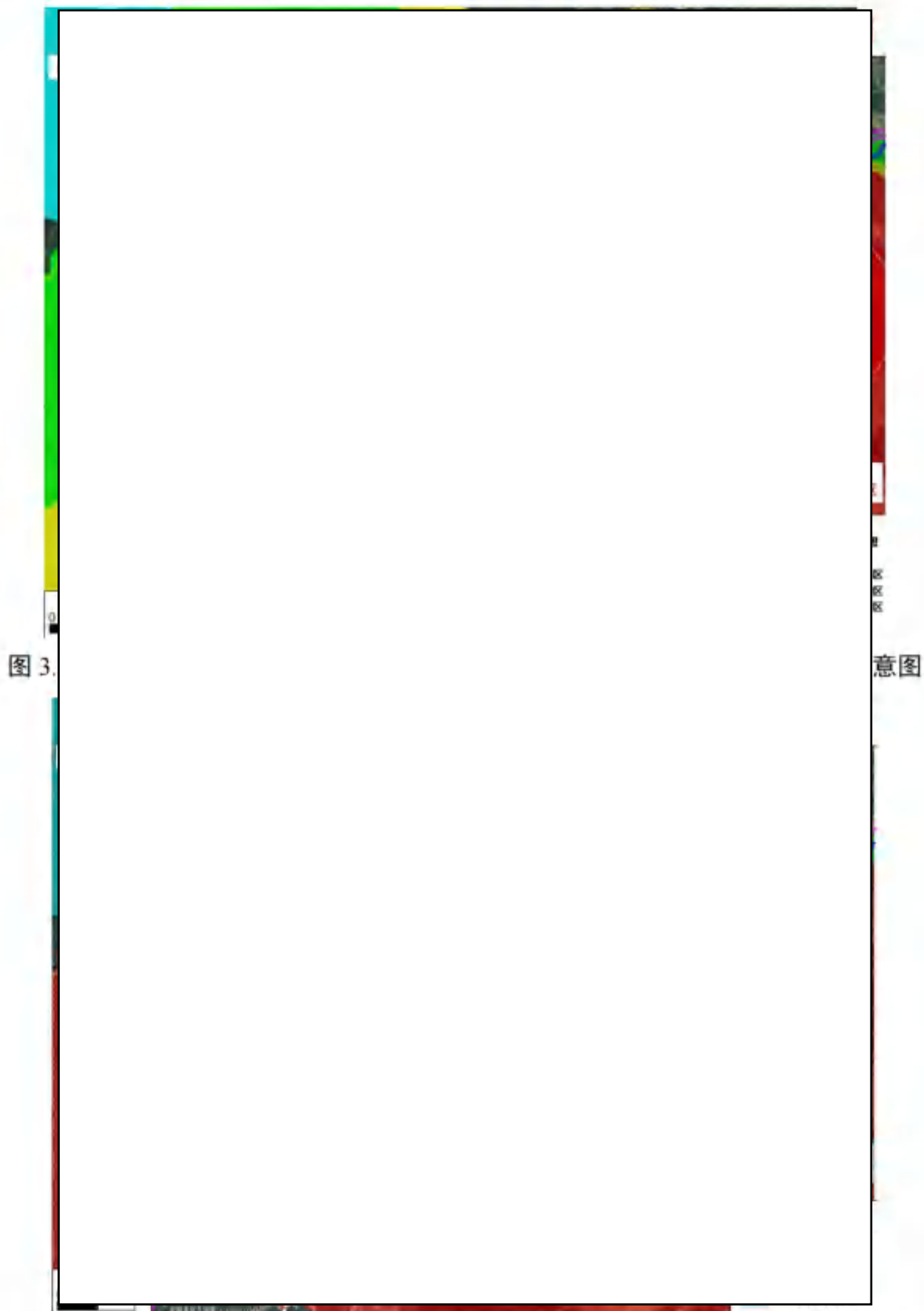


图 3.5-23 线路与四川美姑大风顶国家级自然保护区（优化整合后）位置关系示意图

B. 麻咪泽省级自然保护区南侧绕行路径设想可行性分析

如前文 3.5.1.4.2 小节线路路径设想论证比选中，攀西~川南 1000kV 交流线路北路径设想及南路径设想路径比选的相关论述，若考虑从四川麻咪泽省级自然保护区南侧绕行的南方案，雷波县境内麻咪泽保护区以南区域存在大范围高落差区域，地质条件极其复杂，且存在著名的雷波大断崖景观，其垂直落差超过千米，线路路径穿越难度极大；同时，该区域为雷波县集中的磷矿开采区域，分布有多处开采中的磷矿及普查区，绕行路径在避让雷波大断崖的前提下，需穿越大范围的地质复杂/高落差/滑坡/崩塌等地质风险区域，无法避免地需要穿越磷矿开采区（见图 3.5-24），上述因素均将极大影响工程的安全运行。同时路径亦受区域内饮用水水源保护区分布范围的限制。若线路继续向南沿金沙江左岸 S307 省道走线，如前文 3.5.1.4.2 小节所述，受制于金沙江所在河谷区域为既有断裂带，且两岸地灾点密布，无法选取工程技术层面及线路运行安全层面均可行的大跨越点对金沙江进行跨越，且跨越后线路仍会进入云南省昭通市永善县务基镇境内待建机场的起飞端面及侧端面，该方向走线将受到民航部门协议制约。因此从工程技术角度及安全运行角度考虑，南方案不可行。

综合以上因素考虑，美姑大风顶实验区绕行路径及麻咪泽自然保护区南侧绕行路径设想均存在路径限制因素或环境不合理性的情况，路径设想不可行。

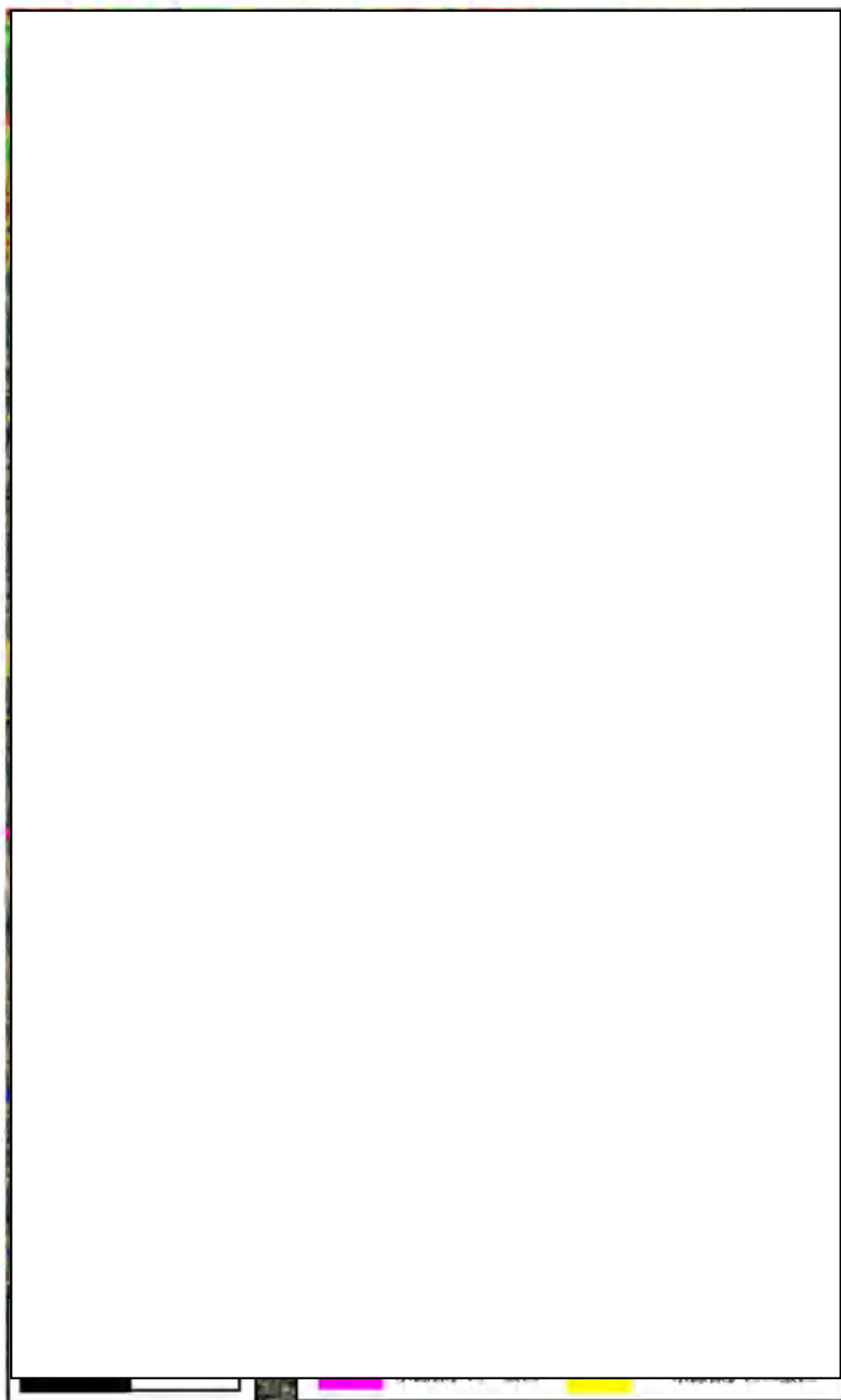


图 3.5-24 麻咪泽省级自然保护区南绕行方案限制因素示意图

C. 穿越麻咪泽自然保护区实验区路径设想及其局部优化可行性分析（推荐方案）

该路径设想从谷堆乡以北穿越四川麻咪泽省级自然保护区实验区走线，沿线无大范

围地质灾害/矿区等安全方面的限制性因素，线路沿线海拔变化程度相对平缓，具备立塔条件。线路穿越麻咪泽省级自然保护区实验区的路径设想具有技术可行性。

该路径设想附近分布有县道，且在自然保护区内沿多条既有输电线路通道走线，工程建设可利用现有县道、前期已建线路运行通道以及在建高速公路临时道路等区域进行施工，减少新开辟通道造成的生态扰动。线路设计时通过采用大落差、全方位高低腿基础尽量减小临时占地，减少施工扰动。同时区域内可进行统筹规划施工环保措施及运行阶段环保措施，将各类减缓大熊猫、四川山鹧鸪及其他各类动物生境影响的措施集中于该区域设置，以期发挥最佳效果。输电线路穿越该自然保护区实验区，通过采取措施可以控制施工扰动影响，将影响控制在可接受范围内。

综上，该路径设想具有工程技术可行性，路径沿线有可利用的县道及现有输电线路运行通道，通过采取环境保护措施，可以将环境控制在可接受范围内，改路径设想具有可行性，可作为线路的路径方案。

②路径方案描述分析

综合考虑上述各生态敏感区分布情况、自然保护区区划分布以及周边已建输电线路等制约性因素，线路在穿越保护区段采用北方案（推荐方案）所示的通道走线。结合区域内自然保护区区划分布情况、已建及拟建输电线路路径、乡镇等居民聚居区、在建高速公路等既有限制性因素条件，本工程穿越四川麻咪泽省级自然保护区段无法进行小范围比选。周围限制性因素见图 3.5-25。

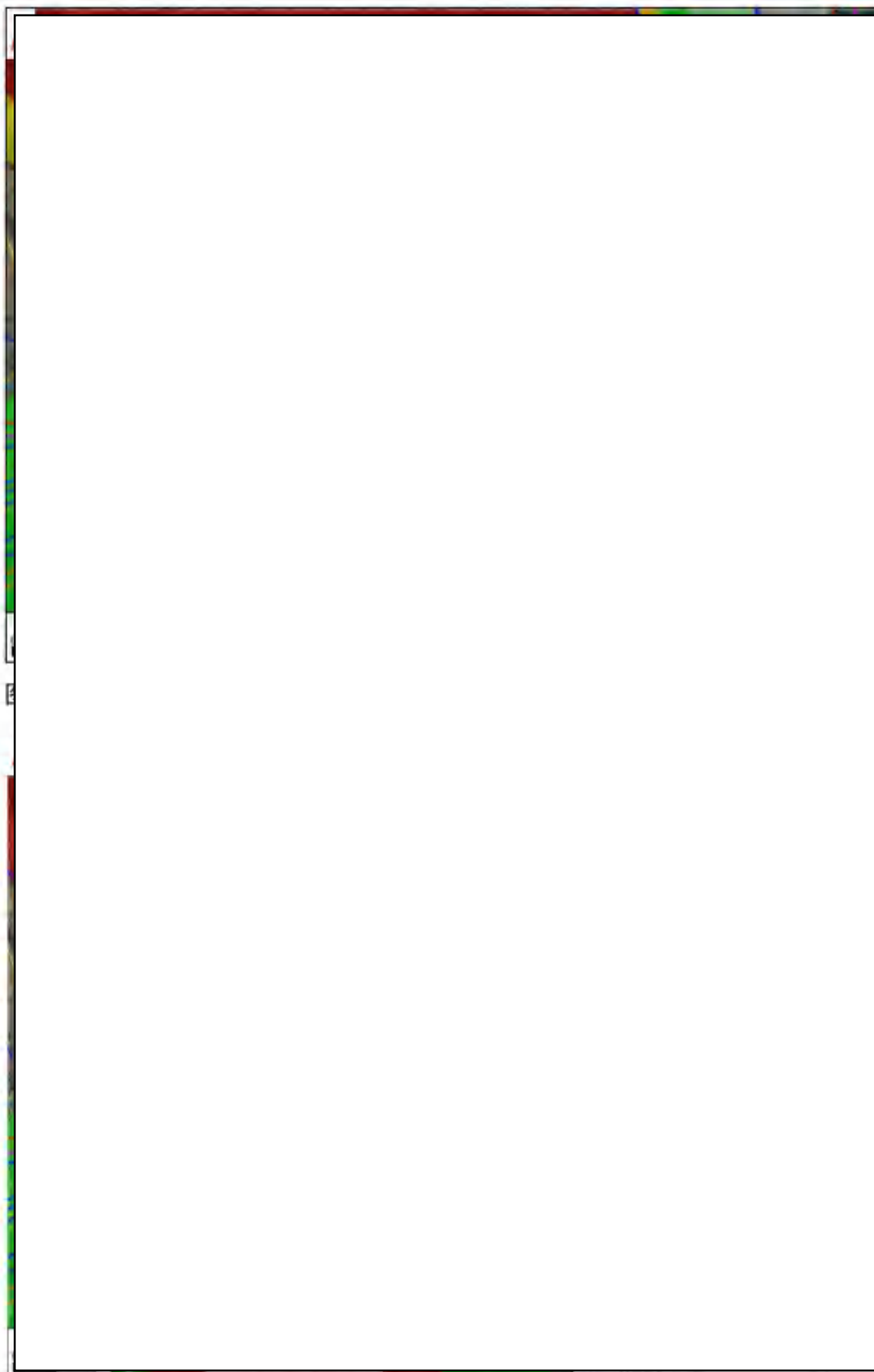


图 3.5-26 线路穿越四川麻咪泽省级自然保护区路径方案制约性因素及比选示意图

线路穿越四川麻味泽省级自然保护区段仅有目前推荐方案走线的自然保护区中部实验区段可行，该区段实验区南北宽度约 3.5km，但由于四川省境内生态敏感区分布格局及地质条件等各方面因素考虑，该通道为川西南地区向川中地区输电的相对唯一的线路走廊，已有 8 条各电压等级的输电线路在该走廊内走线，亦有 2 回规划线路待建，同时走廊中部为雷波县谷堆乡乡镇区域，该区域正在进行乐西高速公路的道路及隧道建设；走廊通道东部区域为多处山脊，山脊以东区域有多处陡坡/高落差区域分布；上述因素均进一步限制了线路路径走线方向。

两回交流线路从凉山州美姑县井叶特西乡东北部向东走线跨越县界，进入凉山州雷波县境内，同时进入四川麻味泽省级自然保护区实验区范围，在±800kV 白江线北侧与其并行走线，随后转向东北，沿±800kV 白江线及其北侧的 220kV 四季吉线与自然保护区缓冲区之间的走廊走线，通过合理布置塔位，避免进入自然保护区缓冲区的同时不与现有线路出现交叉跨越。线路继续向东北走线至雷波县与马边县县界处，左回线路穿越四川马边大风顶国家级自然保护区实验区后，离开自然保护区段并向北走线。

（4）推荐方案环境合理性分析

通过前文论述，线路穿越四川麻味泽省级自然保护区段仅有目前推荐方案走线的自然保护区中部实验区段可行，该区段实验区南北宽度约 3.5km，但由于四川省境内生态敏感区分布格局及地质条件等各方面因素考虑，该通道为川西南地区向川中地区输电的相对唯一的线路走廊，已有 8 条各电压等级的输电线路在该走廊内走线，同时走廊中部为雷波县谷堆乡乡镇区域，该区域正在进行乐西高速公路的道路及隧道建设；走廊通道东部区域为多处山脊，山脊以东区域有多处陡坡/高落差区域分布；上述因素均进一步限制了线路路径走线方向。

本区段推荐方案结合周边区域自然环境现状及敏感区分布条件，综合考虑了减少线路对周边生态环境影响的可行方案，与前期已建的白鹤滩~江苏直流、锦屏~苏南直流线路以及多条 500kV 输电线路共走廊走线，避让了麻味泽省级自然保护区核心区及缓冲区，在尽量合理分布本工程塔基及临时占地，减少自然保护区范围内生态环境影响的前提下，线路与已建线路不在自然保护区内进行交叉跨越，减少额外临时占地；且塔基立塔位置选择了距离山区已有道路相对较近的位置，尽量减少了自然保护区范围内临时占地，同时可合理利用周边已建输电线路临时用地进行施工，进一步减少对自然保护区内自然环境的影响。线路在自然保护区实验区走线，塔基为非连续的点状形式占地，不对自

然保护区生境造成切割，且路径区域南侧山谷内为谷堆乡，同时还有 X163 县道等道路以及乐西高速隧道及高架桥施工区域，周边环境人类活动频繁，生态敏感度相对较低。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

（5）自然保护区主管部门意见

项目已取得四川省林业和草原局原则同意本工程涉及整合优化后自然保护地的路径方案，并以此开展前期工作的意见。

3.5.4.1.3 四川马边大风顶国家级自然保护区（四川马边大风顶大熊猫重要栖息地）

（1）保护区概况

四川马边大风顶国家级自然保护区是 1978 年经国务院国发〔1978〕256 号文批准建立的自然保护区。1994 年原林业部以林函护字〔1994〕174 号文将其确认为国家级自然保护区，2007 年 10 月完成《四川马边大风顶国家级自然保护区总体规划（修编）》。2009 年 6 月 2 日，国家林业局批准同意保护区功能区调整。2023 年 11 月 30 日，国家林业和草原局公布《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，名录中四川马边大风顶大熊猫重要栖息地范围与四川马边大风顶国家级自然保护区范围一致。

四川马边大风顶国家级自然保护区位于四川省乐山市马边县西侧，地理位置为东经 $103^{\circ}14' \sim 103^{\circ}24'$ 、北纬 $28^{\circ}25' \sim 28^{\circ}44'$ 之间。自然保护区总占地面积约 30164 hm^2 ，其中，核心区面积 20110 hm^2 ，占保护区总面积的 66.7%。缓冲区面积 5180 hm^2 ，包括保护区内大部分采伐迹地，占保护区总面积的 17.2%。实验区面积 4874 hm^2 ，包括高山牧场以及生态旅游活动区域，占保护区总面积的 16.1%。该自然保护区是以保护大熊猫、羚牛、珙桐、水青树等珍稀濒危野生动植物及其自然环境为主的森林和野生动物类型的自然保护区，主要保护对象为大熊猫凉山山系种群及其栖息地，川金丝猴、羚牛、藏酋猴等其他国家一级、二级保护野生动物及其栖息地，珙桐、连香树、水青树等国家一级、二级保护植物以及当地森林生态系统及其生物多样性。

（2）本工程与自然保护区的位置关系

整合优化前：攀西—川南 1000kV 线路穿越实验区长度约 1.19km，立塔 4 基。其中左回线路穿越实验区长度约 0.73km，立塔 2 基；右回线路穿越实验区长度约 0.46km，立塔 2 基。

整合优化后：攀西—川南 1000kV 线路穿越一般控制区长度约 0.95km，立塔 4 基。其中左回线路穿越一般控制区长度约 0.61km，立塔 2 基；右回线路穿越一般控制区约

0.34km，立塔 2 基。详见图 3.5-27、图 3.5-28。

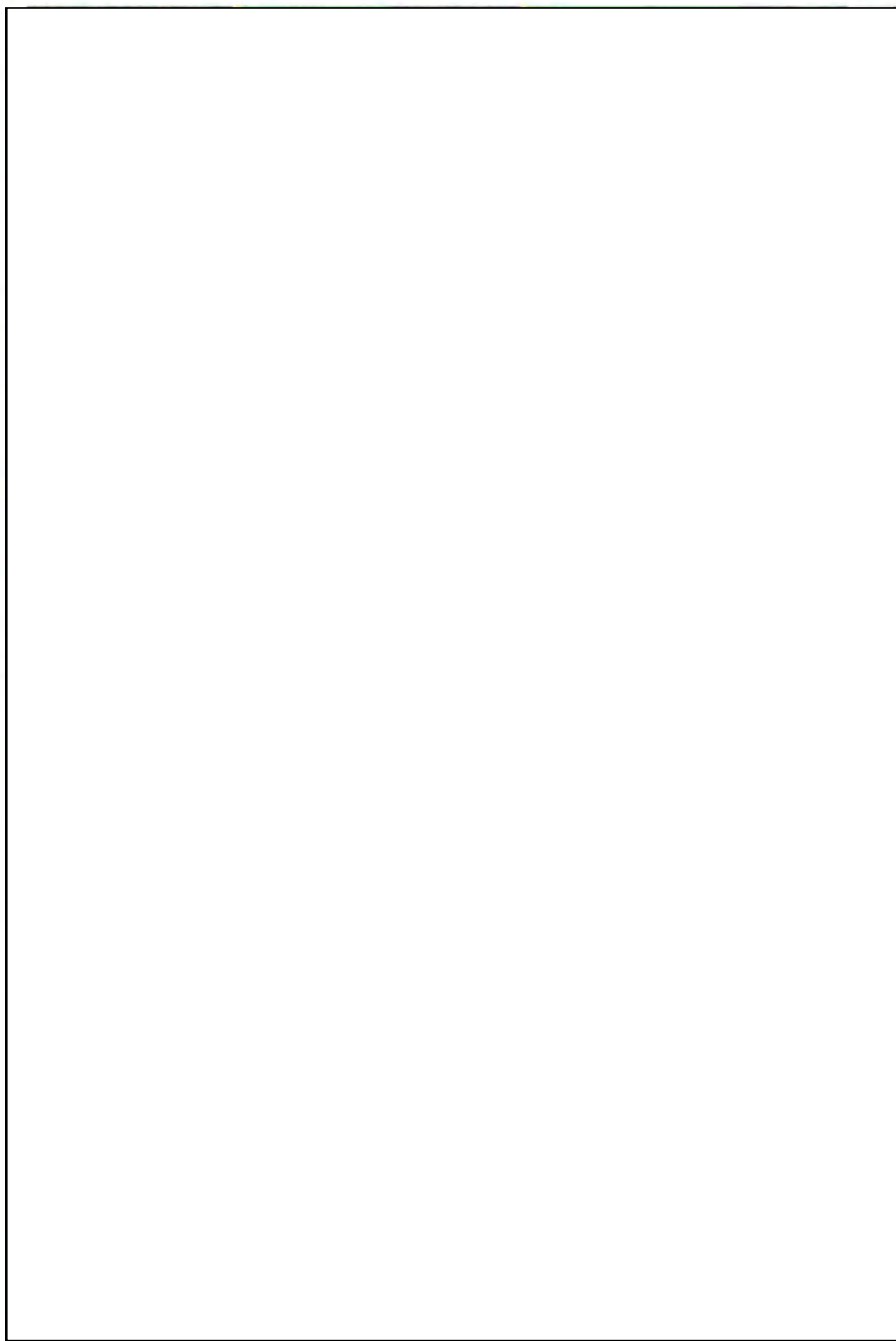


图 3.5-28 工程线路与四川马边大风顶国家级自然保护区（整合优化后）位置关系图

（3）路径不可避让性分析

本工程两回交流线路在谷堆乡北侧山区内，并行于已建多回线路向东北方向走线，由于四川马边大风顶国家级自然保护区与四川麻味泽省级自然保护区在整合优化前部分区域交叉重叠，整合优化后边界相连，线路穿越马边大风顶自然保护区的不可避让性分析同麻味泽省级自然保护区。

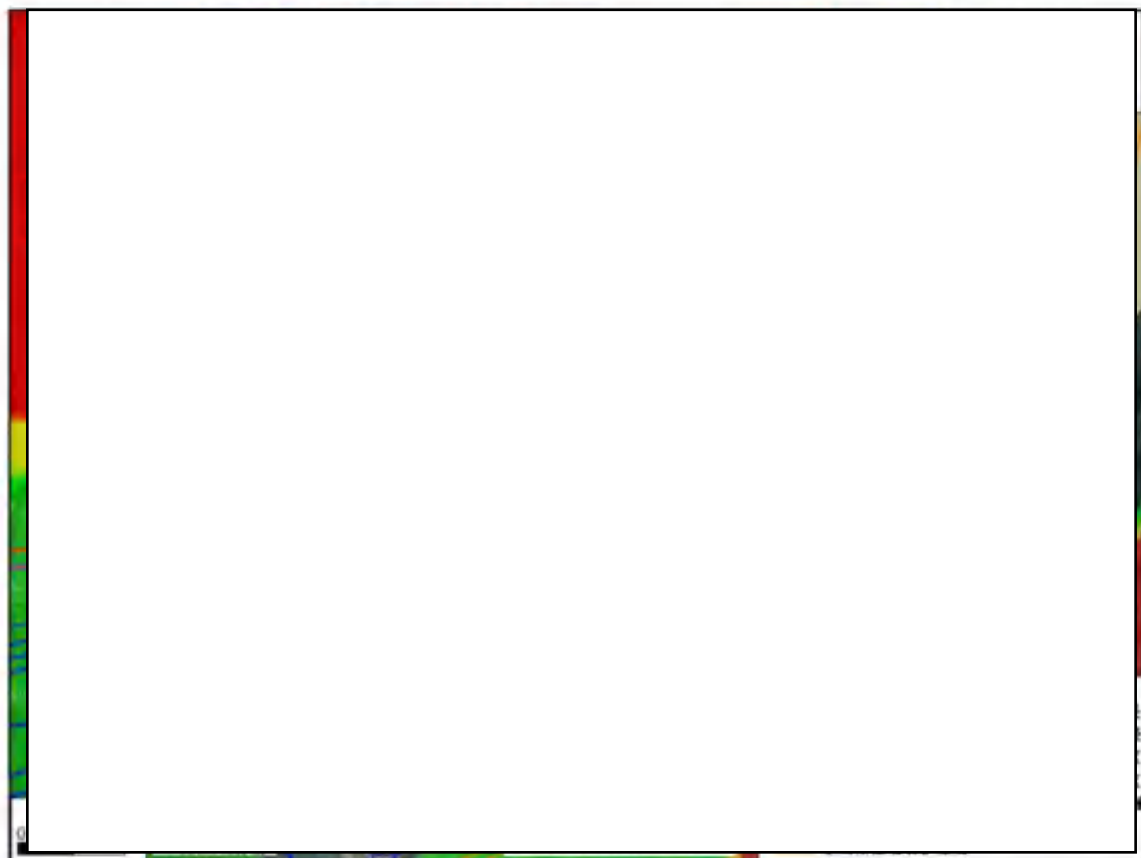


图 3.5-29 穿越四川马边大风顶国家级自然保护区制约因素示意图（整合优化前）

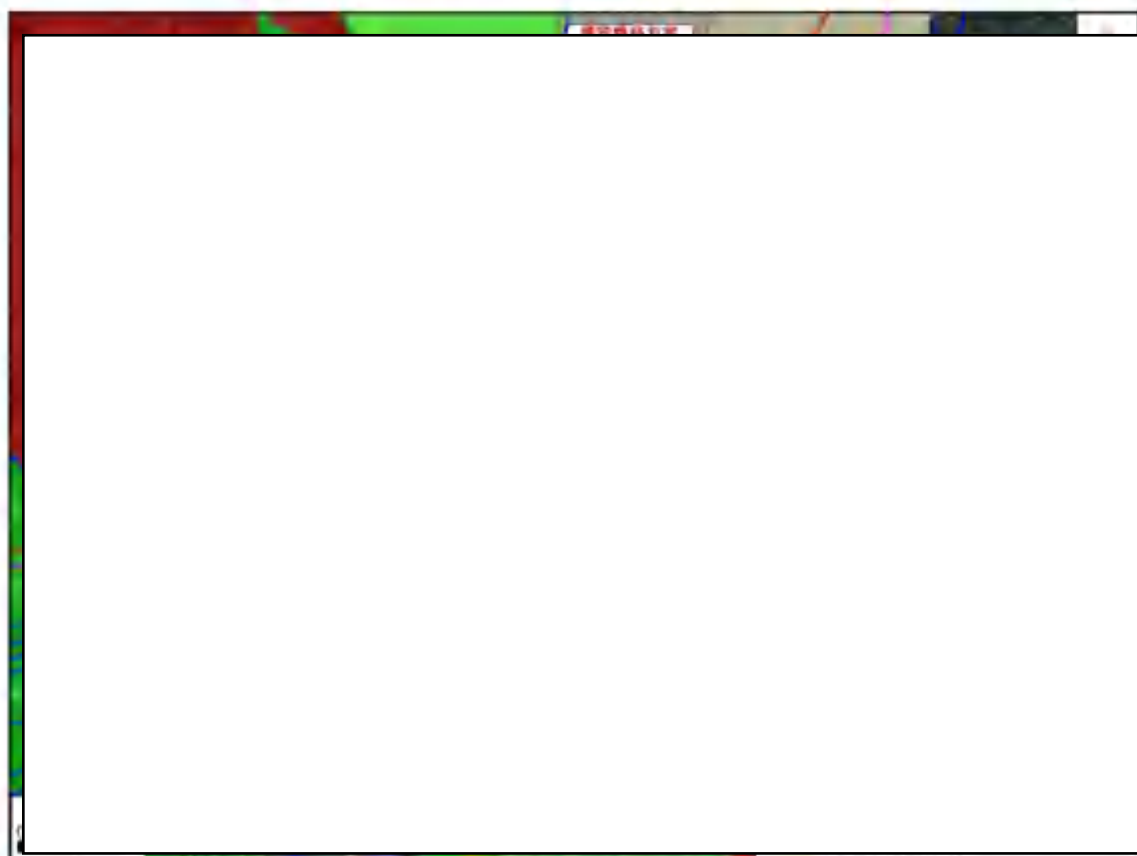


图 3.5-30 穿越四川马边大风顶国家级自然保护区制约因素示意图（整合优化后）

综合考虑自然保护区分布范围及已建输电线路通道情况，依据设计条件中关于避免形成密集通道的设计要求，本工程两回输电线路之间以及与其他已建线路间均需确保一定的水平距离，考虑到已建线路的分布情况，本工程在穿越自然保护区段无其他可行的走线空间。此外，该区域周边地势落差大，立塔条件有限，无法通过向南多次交叉跨越后绕行避让四川马边大风顶国家级自然保护区，综合考虑，本工程线路路径在穿越四川马边大风顶国家级自然保护区处无法局部优化调整。

（4）路径方案环境合理性分析

本工程两回交流线路于马边县东南角处穿越了四川马边大风顶国家级自然保护区一般控制区，由于该自然保护区为自北向南分布且其核心保护区主要集中于保护区区域中部及北部，线路穿越处距离其核心保护区范围较远，对大熊猫、四川山鹧鸪等区域分布的重要保护野生动物等主要保护对象及周边原生生态影响相对较低。线路所在位置已尽量选择了大熊猫栖息地可能范围中较窄的区域，且位于黄茅埂、山棱杠大熊猫走廊带的边缘位置，尽量减小了对大熊猫生境的扰动。推荐线路路径将本期拟建线路穿越两处自然保护区的线路路径优化至最短的同时，也满足了不形成密集通道的线路间距最低要

求；未大范围涉及大落差区域，无需在自然保护区范围内进行大型交跨塔的设立，可大幅度降低自然保护区范围内的塔基占地面积以及施工临时占地及道路开辟等生态影响因素，植被及动物生境破坏情况相对较小。因此，从路径合理性、环境影响、工程施工及运行管理角度分析，本工程线路穿越四川马边大风顶国家级自然保护区段具有不可比让行和环境合理性。

在后续设计阶段通过进一步优化塔基位置、基础型式、高低腿杆塔型式，进一步降低施工扰动影响。项目施工时将合理规划线路施工时序和施工布置，严格落实相关技术文件中提出的相关污染防治措施，最大限度节约线路走廊和施工场地占地面积。施工结束后及时采取有效的植被恢复措施，最大程度减少对自然保护区的生态影响。在采取各项环境保护措施后，工程建设对环境的影响可以接受。

从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

（5）自然保护区主管部门意见

项目已取得四川省林业和草原局原则同意本工程涉及整合优化后自然保护地的路径方案，并以此开展前期工作的意见。

3.5.4.1.4 西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区

（1）水源地概况

西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区为乡镇集中式饮用水水源保护区，属于地下水型饮用水水源保护区，所属流域为安宁河，水源地所在位置为洛古波乡署坡西村。2019年1月29日，四川省凉山州人民政府以凉府函〔2019〕23号文对该水源保护区划定方案进行批复，水源保护区划定情况如下。

取水口：洛古波乡署坡西村南侧山区，东经 $102^{\circ}16'0.36''$ ，北纬 $27^{\circ}40'36''$ ，高程 1981m。

一级保护区：以取水井为中心，以长为 50m，宽为 30m 组成的长方形范围。

二级保护区：以取水井为中心，以长为 500m，宽为 270m 组成的长方形范围(一级保护区除外)。

（2）本工程与水源地的位置关系

本工程 1000kV 交流线路右回一档跨越西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地二级保护区长度约 0.26km，不在水源保护区范围内立塔，左回线路未穿跨越该水源保护区。工程不涉及一级保护区及水域范围。如图 3.5-31 所示。



图 3.5-31 交流线路与西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区位置关系示意图

(3) 路径不可避免性分析

本工程交流线路在西昌市东南部区域为自西向东走向，该饮用水水源保护区位于西昌市洛古波乡署坡西村南侧山沟中，水源地所在区域均为邛海—螺髻山国家级风景名胜区三级区范围，线路在该区域与已建多回输电线路并行走线，共用线路通道，避免开辟新通道对风景名胜区造成额外的生态环境影响及景观影响。在确保安全的前提下，线路路径在该处尽量向北贴近已建线路，但由于已建线路距离水源保护区较近，为避免本期新建线路与已建线路形成密集通道，本期线路需与北侧已建多回输电线路保持一定的安全距离，在确保满足各项间距要求的条件下，已建线路与水源地之间间距无法完全容纳本期新建 2 回 1000kV 输电线路。同时考虑到该区域为山地区域，海拔高度约为 2150~2300m，覆冰程度较高，结合前文关于输电线路单回路、双回路架设选择原则，为确保线路安全运行，同时从系统安全角度考虑，线路在该区域不宜采用同塔双回架设。线路在该区域按两条单回路进行架设，受空间制约，本工程右回线路需一档跨越该水源保护区，跨距约 0.26km，不在水源保护区范围内立塔。拟建线路路径北侧有 220kV 石

锅 I/II 回线路、 $\pm 800\text{kV}$ 锦苏直流线路及接地极线路、 500kV 宁雅 I/II 回线路、 500kV 建月 I/II 回线路等多回输电线路在运，无合适跨越空间，且线路走廊北侧区域为署坡西村及施斤拉达村等村落，居民房屋密集，本期线路无法通过跨越绕行至已建线路北侧，且东北侧炸药库控制范围亦对北侧路径造成限制，因此北侧无可行的绕行方案。此区段线路路径制约性因素主要为线路走廊宽度、已建线路走向及生态保护红线分布情况等。

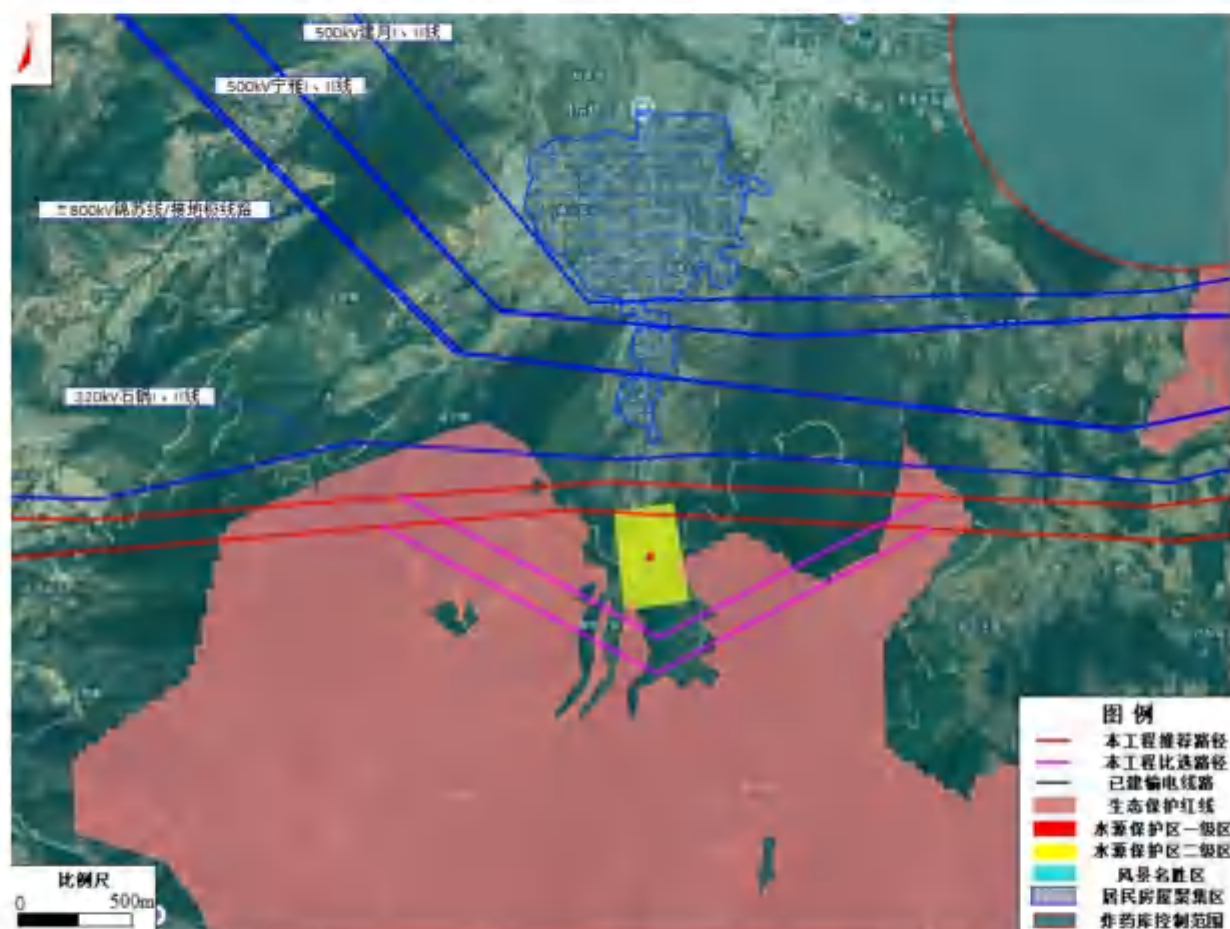


图 3.5-32 交流线路跨越西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区路径方案制约性因素及比选示意图

综合考虑上述制约因素，拟定了南侧绕行和一档越水源地的两个方案，方案比选分析如下。

表 3.5-7 路径方案对比分析

比较项目	北方案（推荐）	南方案	比选结果
线路长度	2×2.32km	2×2.62km	北方案优
比选段生态保护红线涉及情况	2×0.75km，立塔约 4 基	2×2.13km，立塔约 11 基	北方案优
规划影响	在邛海—螺髻山风景名胜区总体规划中规划的高压走廊带内走线，且控制线路走廊宽度，不对走廊造成过多占用，与规划相符。	在邛海—螺髻山风景名胜区总体规划中规划的高压走廊带内走线，但需扩宽本工程线路走廊宽度，占用远期可走线通道。	北方案优
技术难点	距离村庄相对较近，有公路通行，海拔相对较低，施工难度不大。	转角塔数量增加，山区走线增多，需额外开辟临时道路。	北方案优
主管部门意见	该段路径已取得西昌市人民政府、发改、自然资源、林草、生态环境等主管部门同意意见。	该段路径未获地方政府及主管部门支持，未取得主管部门同意意见。	北方案优
生态环境	一档跨越西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区，穿越生态保护红线。	大量穿越生态保护红线，新增红线内塔基占地及临时道路开辟，造成额外的景观、植被及动物生境破坏。	北方案优

1) 南方案（比选）

本工程交流线路南方案途经西昌市洛古波乡署坡西村西南处时，在西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区西侧约 0.9km 处转向东南方向走线，绕行避让了该饮用水水源保护区，在水源保护区南端山脊上立 2 基转角塔后，线路转向东北方向，后继续与已有线路并行向东走线。

南方案避让了西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区，但由于区域生态保护红线分布情况，南方案线路在该区域穿越生态保护红线路径长度将大幅增加，且预计相较北方案新增红线内立塔数量 7 基，本工程远期线路也将在南侧高山峻岭区域走线，增加建设难度与投资的同时，穿越生态保护红线的路径长度亦将大幅增加。同时，考虑到该片区为输电线路穿越风景名胜区的主要通道，远期规划的输电线路亦可利用此通道进行走线，以最小的环境影响穿越风景名胜区，若采用南方案，远期线路不得已需从本工程线路更南端走线，将会扩宽该区域输电线路走廊整体宽度，且远离《邛海—螺髻山风景名胜区总体规划（2018—2035 年）》规划的高压电力廊道，获得相关主管部门路径支持意见难度较大。从本期工程减少对生态保护红线影响以及远期工程路径规划角度考虑，南方案不合理。

2) 北方案（推荐）

本段交流线路北方案途经西昌市洛古波乡署坡西村南处，与已建线路并行走线，在确保与已建线路安全间距以及本工程两回线路之间安全距离的前提下，本工程右回线路一档跨越了西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区二级保护区，跨距约 0.26km，不在水源保护区范围内立塔，后继续与已有线路并行向东走线。

北方案跨越了饮用水水源保护区二级区，但未在保护区范围内立塔，不涉及一级保护区，同时穿越生态保护红线的线路路径长度最短，立塔数量最少。线路走线方向基本沿东西走向，与已有线路平行，不对后期可利用的线路走廊造成过多占用，节约了线路走廊资源，线路路径平行于《邛海—螺髻山风景名胜区总体规划（2018—2035 年）》规划的高压电力廊道。该方案线路路径沿线山区道路分布广泛，且邻近村庄，有利于工程施工，可减少临时道路开辟长度，减少区域林地植被破坏。因此，从环境保护、政策实施及工程技术角度，推荐北方案为本段线路推荐方案。

（4）推荐方案环境合理性分析

本段线路路径与已有线路并行走线，减少了开辟新通道造成的生态环境影响，与其他已建线路统筹规划穿越风景名胜区路径，选择风景名胜区内景观敏感度较低的区域，也避免对风景名胜区范围内的景观造成切割，路径方案同时为后续线路设计建设预留了走廊空间。线路路径紧贴北侧已有线路走线，仅有右回线路一档跨越饮用水水源保护区二级区，不在保护区范围内立塔，同时，线路路径以较为平直的走向穿越该区域，尽可能地减少了对风景名胜区及生态保护红线的占用。综合考虑，该路径方案具备环境合理性。

项目施工时将合理规划各线路的施工时序和施工布置，最大限度节约线路走廊和施工场地占地面积，以降低工程建设对水源保护地的环境影响。总体而言，推荐路径方案对饮用水源保护区环境影响较小。从环境保护角度分析，推荐路径方案合理。

（5）水源地主管部门意见

本工程交流线路一档跨越西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地二级保护区的路径方案已取得凉山州生态环境局的原则同意的意见。

3.5.4.1.5 西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区

（1）水源地概况

西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区属于湖泊型地表水饮用水水源保护区，位于

凉山州西昌市境内，2018年11月19日，四川省人民政府以川府函〔2018〕176号文对该水源保护区划定方案进行批复，水源保护区划定情况如下。

取水口：西昌市海南乡邛海海潮寺，取水口坐标为东经 $102^{\circ}19'47.373''$ ，北纬 $27^{\circ}48'14.382''$ 。

一级保护区：以取水口为圆心，多年平均水位对应高程线（海拔高程 1510.5m）下靠湖心一侧以 600m 为半径，靠陆一侧以岸线为边界的水域范围。一级保护区水域边界沿岸纵深至环湖步行游道的陆域范围。

二级保护区：多年平均水位对应高程线下，邛海大沟河口东侧至官坝河口西侧连线以东，除一级保护区外的水域范围。一、二级保护区沿北岸和南岸纵深至环湖公路，沿东岸纵深至小清河和官坝河流域山脊线的除一级保护区外的陆域范围。

准保护区：邛海集水范围内除一、二级保护区外的水域和陆域范围。

（2）本工程与水源地的位置关系

本工程输电线路穿越西昌市邛海集中式饮用水水源地准保护区，其中左回线路穿越水源地准保护区长度约 10.98km，立塔 31 基；右回线路穿越水源地准保护区长度约 10.53km，立塔 29 基。工程不涉及一级保护区、二级保护区及水域范围。如图 3.5-33 所示。

由于本工程线路沿线穿越西昌市邛海集中式饮用水水源地准保护区时，同时还对西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区、西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区准保护区进行了穿越，上述水源保护区范围部分重合，因此本章节路径分析时同步对上述两处水源保护区进行分析。



图 3.5-33 工程线路与西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区位置关系示意图

(3) 路径不可避让性分析

西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区以邛海为保护地核心区域，其汇水区域均划为准保护区，覆盖范围包括了西昌市高视乡、川兴镇、大兴乡、马增依乌乡、大箐乡等乡镇，覆盖范围较大。线路路径为自西南向东北方向走线，在西昌市境内为远离西昌市主要城市建成区及规划区，选择沿西昌市东南侧行政区边界走线，但由于该饮用水水源保护区准保护区划定范围已分布至西昌市与普格县、昭觉县县界处，若通过绕行则势必会增加线路路径长度，且受到普格县、昭觉县境内大高差地貌及重冰区影响，线路架设及运维难度将大幅提高，同时，水源保护区以东区域分布有大量风电场风机，对本工程输电线路路径造成影响。综合考虑，本工程线路路径需穿越西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区准保护区。

可研阶段拟定了东侧绕行及西侧穿越水源地的两个路径方案，方案比选分析如下。

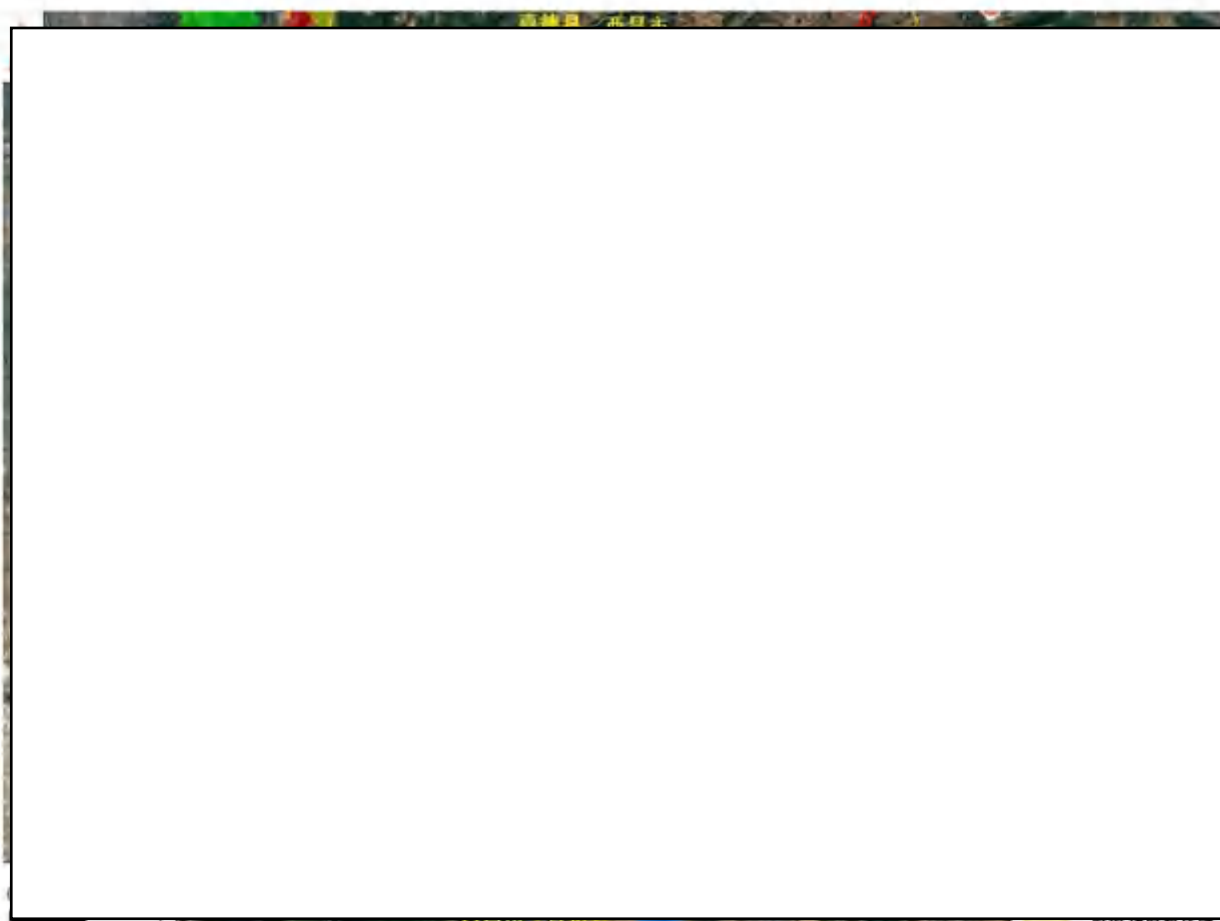


图 3.5-34 工程线路与西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区路径方案制约性因素及比选示意图

表 3.5-8 路径方案对比分析

比较项目	西方案（推荐）	东方案	比选结果
线路长度	2×22.52km	2×24.57km	西方案优
覆冰厚度	15~20mm	15~40mm	西方案优
集中居民区	不穿越集中居民区	不穿越集中居民区	相当
已建线路交跨	4 回	5 回	西方案优
城镇规划影响	不穿越城镇规划区，避让协议禁区，不影响周边规划。	不穿越城镇规划区，穿越在建风电场，对其规划造成影响。	西方案优
技术难点	走线区域相对平缓，施工难度相对较低。	走线区域落差大且为重冰区段，施工安全隐患及后期运维难度大，且需穿越风电场风机区域，涉及风机拆除等额外施工及投资。	西方案优
生态环境	穿越西昌市邛海集中式饮用水水源保护区、西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区、西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区等 3 处水源保护区准保护区。	穿越西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区准保护区，大高差地带线路立塔难度大，增加转角数量，且林木茂盛，植被破坏情况较西方案更多。	相当

1) 东方案（比选）

本工程东方案交流线路在西昌市东南侧大箐乡胜利村东南侧，平行于已建多回线路走廊向东北方向走线，进入普格县后即进入大高差及重冰区区段，随后穿越普格县风电场风机分布区域，后向北走线至邛海—螺髻山国家级风景名胜区普格县三级保护区西北侧，转向西北方向与已建多回线路进行交叉跨越，交叉跨越后线路路径返回西昌县境内，向北至杉木树村东北侧与西方案汇合，向东北方向走线。

本工程新建线路于已建多回线路走廊南侧走线，且空间上本工程新建 1000kV 线路将与已建多回线路进行连续交叉跨越，考虑到西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区东南区域地形复杂，交叉跨越点选择范围有限，经现场勘查定位，综合考虑周边地形地貌、立塔条件、周边环境敏感目标分布以及对已建线路造成的影响等因素，线路路径仅有在该处与现有多回线路进行交跨方案可行，东方案跨越点位置较现有推荐跨越点施工难度及线路安全风险均相对更大。

东方案绕行避让了西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区，但线路路径长度有一定增长，且线路在普格县境内穿越大段高海拔大高差区域及重冰区段，同时还需穿越普格县

风电场风机分布区域，其分布情况与线路路径造成冲突，若从此处走线则需对多处风机进行拆除，大幅提升工程投资的同时，拆除风机也不可避免地会对周边山林植被造成更多的破坏。综合考虑，东侧绕行方案不合理。

2) 西方案（推荐）

本工程西方案交流线路在西昌市大箐乡东侧转向北走线，与已建多回线路进行交跨后，紧邻西昌市邛海集中式饮用水水源保护区准保护区南部边界走线，随后在大箐乡东北侧向东北方向走线，进入西昌市邛海集中式饮用水水源保护区准保护区，随后从西侧绕开避让了昭觉县玛增依乌乡阿涅洛村集中式饮用水水源地，至马增依乌乡东北侧离开准保护区范围后，继续向北走线至杉木树村东北侧与东方案汇合，向东北方向走线。

西方案虽然穿越了饮用水水源保护区准保护区，线路路径沿线地势相对平缓，未大范围涉及重冰区段，大部分区段为 15mm 冰区，极少数部分为 20mm 冰区，且线路路径沿线不涉及风电场等其他限制性因素，线路路径相较东方案更短，且曲折系数相对较小，沿线整体对周边自然环境造成的破坏总量更小。线路路径全线在西昌市境内走线，未穿越行政区界，设计与施工沟通协调难度相对更低，综合考虑，推荐西方案走线。

（4）推荐方案环境合理性分析

本区段推荐方案穿越饮用水水源保护区准保护区共计 10.98+10.53km，但线路穿越处距离水源保护区一级保护区及水体相对较远，线路路径与一级保护区所在的邛海水域之间有多个乡镇间隔，线路施工期间对该区域水源造成的水环境影响也相对较小。线路在合理规划路径的情况下避让了昭觉县玛增依乌乡阿涅洛村集中式饮用水水源地二级保护区，进一步降低水环境影响。推荐方案与比选方案整体穿越生态保护红线长度相当，但推荐方案沿线有多处山道及乡村铺装道路可供使用，可适当降低施工期生态环境及植被破坏。该推荐路径已综合考虑周边地形地貌及冰区分布情况，选择了最优的路径穿越饮用水水源保护区准保护区。综合考虑，本区段推荐方案路径具有环境合理性。

（5）水源地主管部门意见

本项目交流线路穿越西昌市邛海集中式饮用水水源地准保护区路径方案已取得凉山州生态环境局的原则同意的意见。

3.5.4.1.6 西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区

（1）水源地概况

西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区为乡镇集中式饮用水水源

保护区，属于河流型地表水饮用水水源保护区，所属流域为邛海，水源地所在位置为海南乡核桃村。2019年1月29日，四川省凉山州人民政府以凉府函〔2019〕23号文对该水源保护区划定方案进行批复，水源保护区划定情况如下。

取水口：海南乡核桃村南侧山谷内，东经 $102^{\circ}19'48''$ ，北纬 $27^{\circ}46'12''$ ，高程1634m。

一级保护区：取水口下游100m处至取水口上游1000m处，5年一遇洪水淹没的全部水域，以及取水口下游100m至取水口上游1000m处两岸纵深50m范围内的全部陆域。

二级保护区：取水口下游300m向上游延伸至取水口上游3000m处，10年一遇洪水淹没的全部水域（一级保护区除外），取水口下游300m向上游延伸至取水口上游3000m处、两岸纵深1000m但不超过流域分水岭的全部陆域范围（一级保护区除外）。

准保护区：二级保护区上边界控制断面以上的全部流域范围。

（2）本工程与水源地的位置关系

本工程输电线路穿越西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地准保护区，其中左回线路穿越准保护区长度约3.17km，立塔9基；右回线路穿越水源保护区准保护区长度约2.76km，立塔8基。工程不涉及一级保护区、二级保护区及水域范围。如图3.5-35所示。

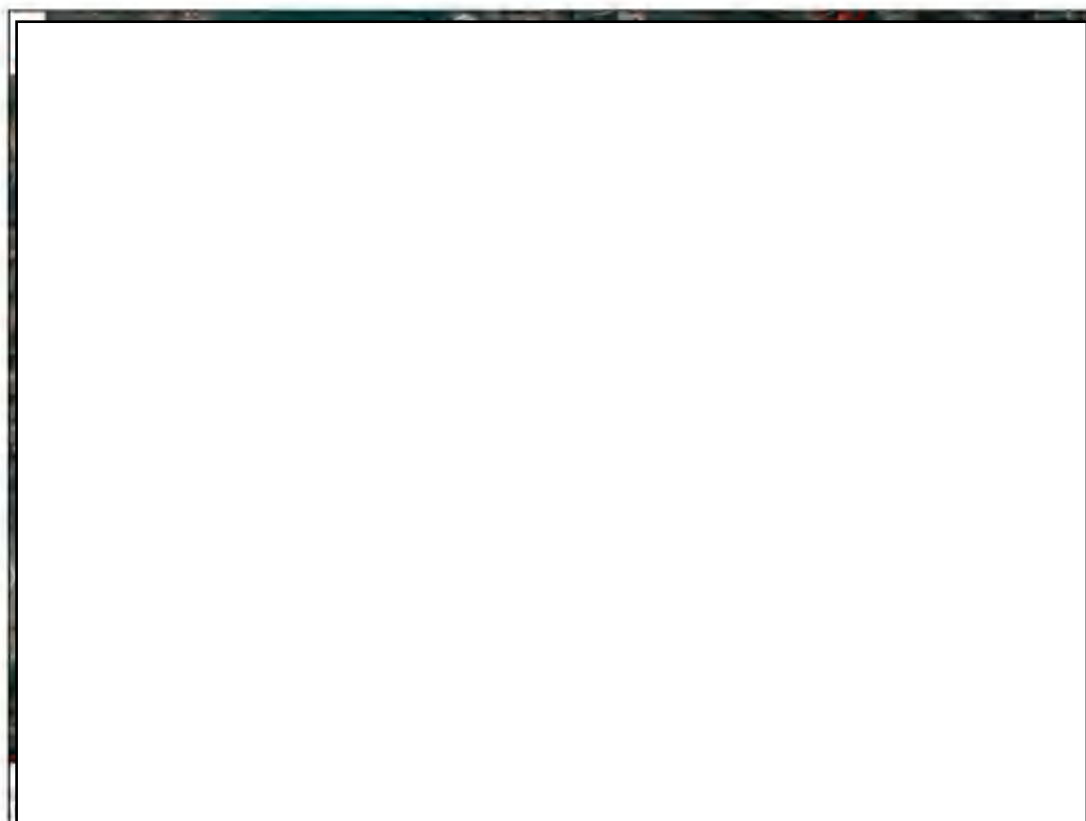


图3.5-35 工程交流线路与西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区位置关系示意图

(3) 路径不可避让性分析

本工程交流线路在西昌市行政区域东南部县界处与已建输电线路并行走线，本工程新建线路于已建多回线路走廊南侧走线，由前述分析，本工程仅有推荐方案中的交叉跨越点工程合理性最佳，跨越点所在区域分布有西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区。由于线路走廊南侧存在重要设施限制，且协议区东北侧存在一处炸药库，在避让重要设施及炸药库安全范围的前提下，线路路径无法向南绕行避开该饮用水水源地保护区。根据工程整体走向，本工程线路路径需转向北走线，必将与已建线路走廊进行交叉跨越，线路路径选择在水源保护区准保护区边界处转向北，与现有线路进行交跨。本工程线路路径无法对该饮用水水源地保护区进行避让，综合考虑上述限制性因素及周边各类环境敏感区分布，拟定了西侧穿越及东侧穿越水源地的两个方案，方案比选分析如下。



图 3.5-36 交流线路与西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区路径方案制约性因素及比选示意图

表 3.5-9 路径方案对比分析

比较项目	东方案（推荐）	西方案	比选结果
线路长度	2×8.03km	2×8.49km	东方案优
水源保护区穿越情况	3.17+2.76km，立塔约 17 基	2×1.756km，立塔约 9 基	西方案优
技术难点	选择沟谷相对平缓处垂直方向跨过沟谷，施工难度小。	需在沟谷内完成与已建 5 回线路的交叉，且线路走线与沟谷大落差区域夹角过小，难以布设转角塔，施工难度大。	东方案优
主管部门意见	该段路径已取得西昌市人民政府、发改、自然资源、林草、生态环境等主管部门同意意见。	该段路径未获地方政府及主管部门支持，未取得主管部门同意意见。	东方案优
生态环境	穿越西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区准保护区。	穿越西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区准保护区、穿越邛海—螺髻山国家级风景名胜区三级保护区、临近西昌市大箐乡白庙村集中式饮用水水源地保护区及生态保护红线。	东方案优

1) 西方案（比选）

本工程交流线路在西昌市大箐乡大箐村西侧，转向北走线，与已建多回线路完成交叉跨越后，进入西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区准保护区范围，在 G248 国道大箐服务区西侧跨越公路后转向东北走线，穿越西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区后，向东北至米粮家处与东方案汇合，继续向北走线。

西方案选择了饮用水水源保护区准保护区相对较窄处进行了穿越，穿越长度约 2×1.756km，但考虑到当地地形，大箐乡至大箐村沿线均为沟谷，且两侧山体陡峭，线路跨越 G248 国道处线路高差较大，架设难度及运行风险极大，无法有效实施。同时 500kV 宁雅线与 500kV 建月线此段采用单回路建设，跨越空间紧张，无有效立塔空间和有利地形；此处跨越点位于 30mm 重冰区，仍需跨越±800kV 锦苏线，附近多条线路曾出现覆冰事故，本工程地质安全难以得到保证，因此此方案连续跨越±800kV 锦苏线、锦苏接地极线路及 4 回 500kV 线路方案实施风险极大，技术可行性较低。西方案虽减少了西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区的穿越长度，但需额外穿越西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区准保护区，且穿越处仍属于邛海—螺髻山国家级风景名胜区三级区范围，线路需再次穿越风景名胜区，穿越风景名胜区段多为高山大岭区域，人类活动相对较少，无乡村道路可利用，需大量修筑临时道路，生态环境破坏情况相对较

大，该路径方案不具备环境合理性。从投资方面考虑，西方案需在山体陡峭处完成与既有线路的交叉跨越，且需要在大高差区域立塔，技术上不可行，施工难度及投资量也均有增加。从本期工程减少对生态影响及避免再次穿越风景名胜区的角度考虑，西方案不合理。

2) 东方案（推荐）

本工程交流线路在西昌市大箐乡大箐村北侧平行于已建线路走线，进入饮用水水源保护区准保护区范围，由已建线路走廊与重要设施协议控制区之间的空隙区域至大箐村东北部马张那达处转向北走线，与已建多回线路完成交叉跨越后，离开饮用水水源保护区范围并继续向北走线。本工程两回线路穿越了西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区准保护区 3.17+2.76km。

东方案穿越饮用水水源保护区准保护区，虽然穿越长度较西方案更长，但该方案避免了对邛海—螺髻山国家级风景名胜区三级区及西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区准保护区的二次穿越。同时，线路穿越水源保护区位置处于其准保护区末端，距离其一级区相对较远，对水源地造成的环境影响可降至最低。线路路径沿线地势相对更加平缓，立塔难度降低，跨越点覆冰降低为 20mm，工程本质安全提升，与已建线路交叉跨越方案更易实施，施工难度及相关投资相对更少。因此，从环境保护和工程技术角度，推荐东方案为本段线路推荐方案。

（4）推荐方案环境合理性分析

本段线路路径为避让重要设施协议控制区及炸药库安全控制范围，无法避免地需穿越饮用水水源地准保护区，由于穿越水源地东侧区域山区坡度、施工阶段牵张场布置困难等因素，推荐路径方案无法在更东的区域完成对已有线路走廊进行交叉跨越，选择了施工难度相对较低的区域完成交叉跨越。推荐路径方案远离水源地一级保护区及取水口，沿西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区准保护区边界走线，尽量减少了线路进入该水源地的路径长度，同时避免多次进入邛海—螺髻山国家级风景名胜区三级区。推荐路径沿线均有乡村道路及盘山道可供施工使用，塔基布设处距离既有道路较近，可极大减少临时道路修建，减少生态破坏。综合考虑，该路径方案具备环境合理性。

项目施工时将合理规划本工程新建线路与其他同期在建线路工程的施工时序和施工布置，最大限度节约线路走廊和施工场地占地面积，以降低工程建设对水源保护地的环境影响。总体而言，推荐路径方案对饮用水源保护区环境影响较小。从环境保护角度

分析，推荐路径方案合理。

(5) 水源地主管部门意见

本项目交流线路穿越西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区准保护区路径方案已取得凉山州生态环境局的原则同意的意见。

3.5.4.1.7 西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区

(1) 水源地概况

西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区为乡镇集中式饮用水水源保护区，属于河流型地表水饮用水水源保护区，所属流域为邛海，水源地所在位置为大兴乡石安村。2019年1月29日，四川省凉山州人民政府以凉府函〔2019〕23号文对该水源保护区划定方案进行批复，水源保护区划定情况如下。

取水口：大兴乡石安村村道南侧河流沿岸，东经102°22'12"，北纬27°50'24"，高程1712m。

一级保护区：取水口下游100m处至取水口上游1000m处，5年一遇洪水淹没的全部水域，以及取水口下游100m至取水口上游1000m处两岸纵深50m范围内的全部陆域。

二级保护区：取水口下游300m向上游延伸至取水口上游3000m处，10年一遇洪水淹没的全部水域（一级保护区除外），取水口下游300m向上游延伸至取水口上游3000m处、两岸纵深1000m但不超过流域分水岭的全部陆域范围（一级保护区除外）。

准保护区：二级保护区上边界控制断面以上的全部流域范围。

(2) 本工程与水源地的位置关系

本工程输电线路穿越西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地准保护区，其中左回线路穿越准保护区长度约2.94km，立塔9基；右回线路穿越准保护区长度约2.86km，立塔8基。工程不涉及一级保护区、二级保护区及水域范围。如图3.5-37所示。



图 3.5-37 工程交流线路与西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区位置关系示意图

(3) 路径不可避让性分析

本工程线路路径在西昌市西南部向北走线，西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区取水口及一级区位于西昌市大兴乡东侧，其分布方向沿汇水面向东南方向展开至县界附近。线路路径走向靠近水源保护区东侧区域，距离其一级保护区及取水口较远，其一级区紧邻大兴乡，周边居民房屋分布较为密集，若线路路径向西侧绕行则会涉及大量居民房屋拆除，且会受到炸药库安全控制范围限制路径。该饮用水水源保护区所在区域同时属于西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区范围，路径若向西绕行则会进入西昌市邛海集中式饮用水水源地二级保护区，不具备环境合理性。西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区东侧为多回已建输电线路走廊区域，若向水源地东部绕行则须与已建线路走廊形成2次交叉跨越，而且已建线路东部有大范围生态保护红线分布，同时，该区域属于高海拔重冰区地带，向东绕行水源保护区方案不可行。综合考虑，本工程线路路径无法对该饮用水水源保护区进行避让。同时结合前文中针对西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区不可避让性论证说明，西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水

源地保护区位于西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区范围以内，线路穿越西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区路径唯一性及合理性已进行了论述，遂不针对西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区设置比选方案进行比选。

工程推荐方案与周边限制性因素及周边各类生态敏感区分布位置关系见图 3.5-38。

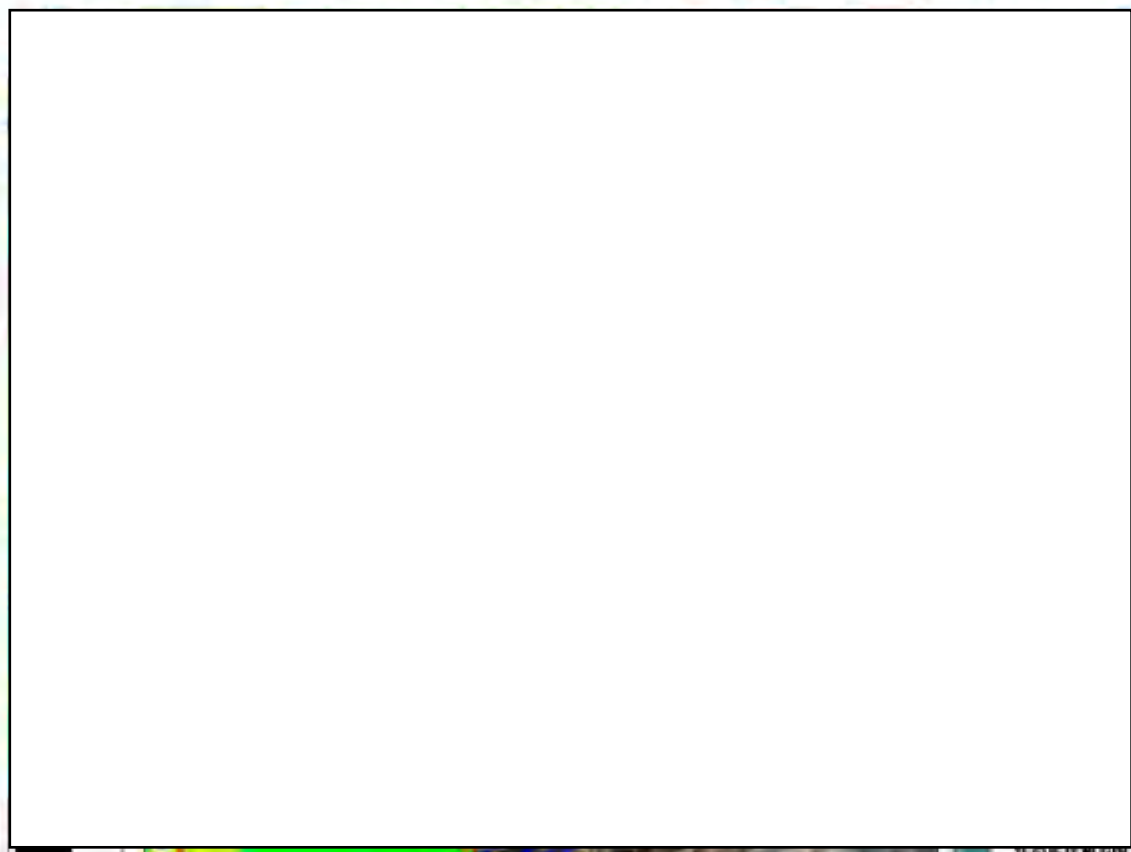


图 3.5-38 交流线路与西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区路径方案制约性因素及比选示意图

(4) 推荐方案描述

本工程推荐方案交流线路在西昌市大箐乡米栖家西侧向北走线，从西侧绕开避让了昭觉县玛增依乌乡阿涅洛村集中式饮用水水源地后，进入西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区准保护区范围，继续向东北方向走线至大兴乡巴拉拉窝处与本工程东方案汇合，向北走线。路径穿越饮用水水源保护区准保护区路径长度约 2.94+2.86km。

(5) 推荐方案环境合理性分析

推荐方案沿线地势相对平缓，海拔较东方案更低，设计覆冰厚度以 15mm 为主，线路运行安全性更强，且线路在昭觉县玛增依乌乡阿涅洛村集中式饮用水水源地西侧区域走线基本沿现有山区道路走线，可利用已有道路开展施工，减少临时道路开辟，减少施工造成的植被破坏。综合考虑，推荐方案施工难度相对较小，临建面积更小，生态环境

影响较东方案更小，且线路设计覆冰厚度相对较低，投资相对更小，综合考虑，推荐方案可行。

本段线路路径无法避免地需要穿越西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区，推荐路径在避让其他水源保护区二级区以及炸药库安全控制范围的前提下，选择了相对较短的线路路径通过水源保护区准保护区范围，在水源保护区范围内造成的扰动相对更小。同时，推荐线路路径设计覆冰厚度相对较低，线路运行安全性更强，且施工期间可充分利用周边盘山公路及乡村道路进行线路施工，减少林地破坏及临时土地占用，推荐路径方案具备环境合理性。

（6）水源地主管部门意见

本项目交流线路穿越西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区准保护区路径方案已取得凉山州生态环境局的原则同意的意见。

3.5.4.1.8 昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源地保护区

（1）水源地概况

昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源地保护区属于河流型地表水饮用水水源地保护区，2018年10月2日，四川省人民政府以川府函〔2018〕156号文对该水源保护区划定方案进行批复，水源保护区划定情况如下。

取水口：昭觉县城北乡拖都村果洛日达沟后山，东经102°49'48.67"，北纬28°02'12.37"。

一级保护区：取水口下游50m至取水口上游1000m 5年一遇洪水所能淹没的水域范围。一级保护区水域边界沿两岸水平纵深50m的陆域范围。

二级保护区：取水口下游50m以上集水范围内除一级保护区外的水域和陆域范围。

（2）本工程与水源地的位置关系

本工程输电线路穿越昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源地二级保护区，其中左回线路穿越二级保护区长度约1.64km，立塔5基；右回线路穿二级保护区长度约1.40km，立塔4基。工程不涉及一级保护区及水域范围。如图3.5-39所示。



图 3.5-39 线路与昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区位置关系示意图

(3) 路径不可避免性分析

昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区位于凉山州昭觉县县城西北侧山区内，其一级保护区位于昭觉县城西北角溪流处，一级保护区边界南侧紧邻居民房屋，且房屋在当地大范围分布，且一级保护区南侧边界外 500m 有已运行的百普线、橄普二线和橄普一线等三条 500kV 线路。水源保护区二级区向西北侧沿山体汇水面分布，距离相对较长，水源保护区西侧有规划的风电场区域，该规划区域为南北方向分布，分布区域较广，该规划风电场为昭觉县重点投资项目，若线路从昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区西侧穿越则会与该区域交叉，该区域走线方案未获得当地政府支持，且水源地西侧存在大高差山地区域，对线路路径及立塔条件造成限制，同时，该水源地北侧紧邻另一处饮用水水源保护区，线路路径难以从西侧进行绕行避让，且绕行将增加本工程线路穿越生态保护红线路径长度；若从水源地东侧走线则将穿越昭觉县县城，多次跨越已运行的 500kV 线路、造成大量居民房屋拆迁并影响县城区域规划。综合考虑，线路路径不可避免地需穿越昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区。

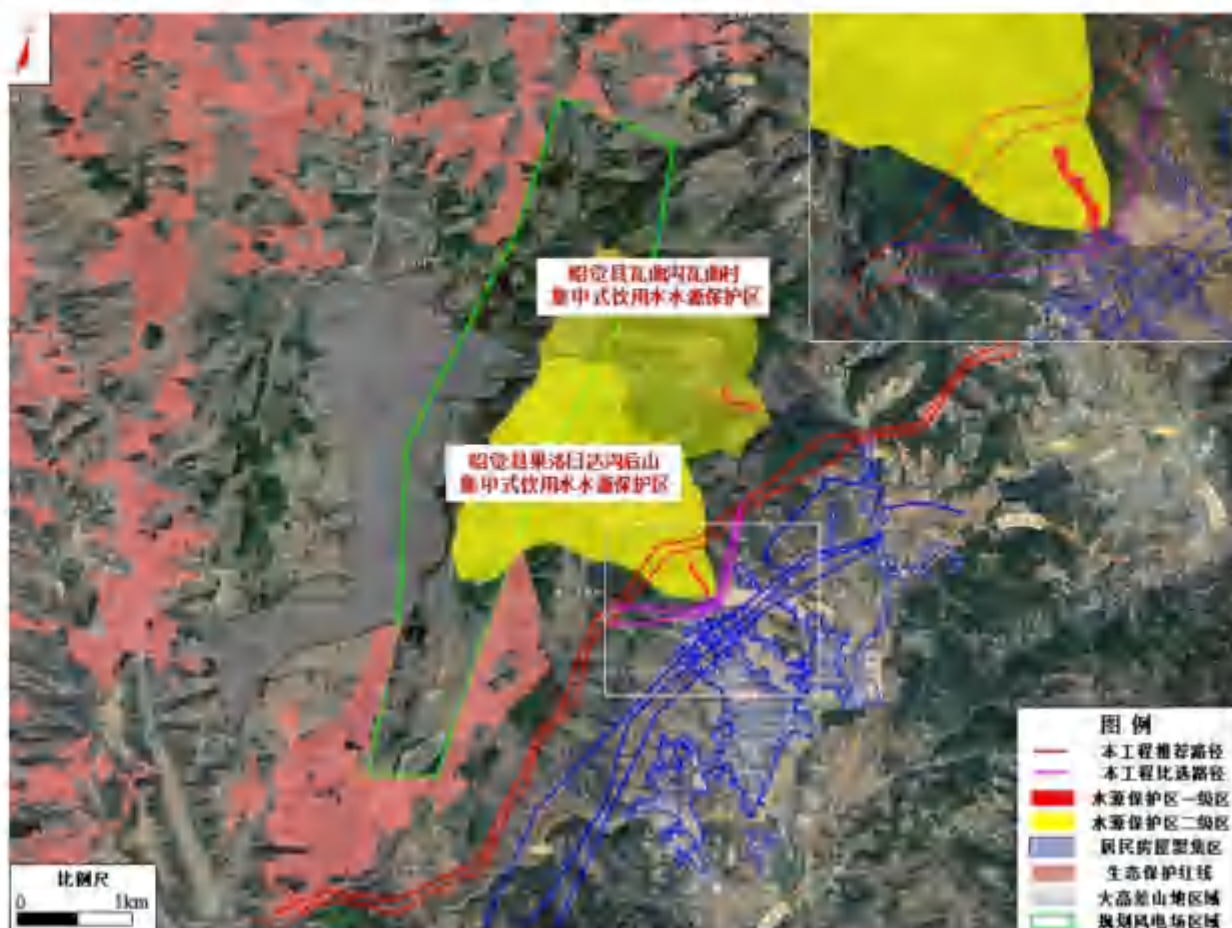


图 3.5-40 线路与昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区路径方案制约性因素及比选示意图

设计阶段拟定了东侧绕行及西侧穿越水源地的两个路径方案，方案比选分析如下。

1) 东方案（比选）

东方案从凉山州昭觉县县城西侧山地区域通过，在县城西部俄尔古取村南部转向东走线，在昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区东侧处绕行避让了一级保护区，跨越居民房屋后转向北走线，在瓦古村北侧与西方案汇合。

东方案绕行避让了昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区，但线路路径绕行避让区域所在位置距离昭觉县城中心区域较近，存在大量居民房屋，穿越该区域将新增大量的房屋拆除工程，且会对县城西北侧区域造成切割，对县城远期发展规划造成一定影响，该方案未获昭觉县支持。从生态环境保护角度考虑，从东南方向绕行的线路路径长度相较西方案长 $2 \times 0.8\text{km}$ ，绕行所增加的线路路径相较于穿越水源保护区路径来说，会造成更多的植被破坏，不利于区域水土保持，且东方案会增加对沿线居民的电磁环境和声环境影响。综合考虑，东侧绕行方案不合理。

2) 西方案（推荐）

本工程西方案交流线路从凉山州昭觉县县城西侧俄尔古取村南部向东北方向走线，进入饮用水水源保护区二级区范围，在拖都村东南侧绕行居民点房屋后，继续向东北走线，在瓦古村北侧与东方案汇合，继续向东北方向走线。

西方案虽然穿越了饮用水水源保护区二级保护区，穿越水源保护区二级区路径长度1.64+1.40km，但线路路径曲折系数较小，在尽量避让居民房屋的前提下，减少了水源地范围内穿越距离，尽量减少了对水源地范围内的植被造成的破坏，且相较东方案来说，线路路径更短，植被破坏数量更少。水源保护区范围内线路路径沿线以山岗坡地为主，由于临近县城，区域植被以一般林地和农田混合区域为主，水源保护区二级区范围内亦有道路、村庄及散户居民点分布，人类活动频繁，相较于东方案需拆除大量居民房屋，造成额外的大气环境影响及固废影响，西方案避免了居民房屋拆除，该方案也得到了昭觉县相关主管部门的支持，综合考虑，推荐西方案走线。

综上所述，本工程线路路径不可避免让穿越昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区二级区。

（4）推荐方案环境合理性分析

本工程推荐路径方案穿越昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区，减少对县城远期规划造成的影响，避免了对昭觉县城西北部区域居民房屋的大量拆迁，可减轻施工阶段因房屋拆迁造成的额外大气环境影响及固废影响，并降低工程运行期的电磁环境和声环境影响。同时，相对于比选路径方案，推荐方案造成的区域植被及生态环境破坏稍小，在施工阶段采取一系列针对饮用水水源保护区的环境保护措施的前提下，推荐方案造成的生态环境影响综合来说更小，因此，推荐路径方案具备环境合理性。

（5）水源地主管部门意见

本工程交流线路穿越昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区二级保护区路径方案已取得凉山州生态环境局的原则同意路径方案的意见。

3.5.4.2 与环境敏感区相关法律法规相符性分析

3.5.4.2.1 与《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》的相符性

根据《中华人民共和国自然保护区条例》第十八条“...自然保护区内保存完好的天然状态的生态系统以及珍稀、濒危动植物的集中分布地，应当划为核心区，禁止任何单位和个人进入；核心区外围可以划定一定面积的缓冲区，只准进入从事科学研究观测活

动...”。第二十七条“禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准...”。第二十八条“禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动...”。第三十条：“自然保护区的内部未分区的，依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。”第三十二条：“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。”

根据《四川省自然保护区管理条例》第十八条“自然保护区核心区任何单位和个人不得擅自进入。因科学研究确需进入的，应当经同级有关自然保护区行政主管部门批准，不得建设与保护无关的任何设施；核心区内的居民由自然保护区所在地的县级以上人民政府有计划地迁出并予以妥善安置。自然保护区缓冲区内不得建设任何生产设施。自然保护区实验区内不得建设污染环境，破坏资源或者景观的生产设施。”

本工程属于国家基础设施，输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，运行期也不会排放污染物。设计阶段，线路在穿越四川马边大风顶国家级自然保护区段需综合考虑自然保护区范围、周边地形地貌、线路立塔条件及已建线路分布情况等各类限制性因素确定线路路径，按照确保线路工程运行安全以及不与已建输电线路形成密集通道的同时，尽量控制线路穿越自然保护区路径长度的原则，确定合理的线路路径方案。根据国家林草局颁布的林办发〔2024〕64号文件，国家重点建设项目可按照自然保护地整合优化后的方案开展前期工作。经核实，自然保护地优化整合前，本工程线路穿越四川马边大风顶国家级自然保护区实验区；在自然保护地优化整合后，线路穿越自然保护区一般控制区。结合林办发〔2024〕64号文要求，本工程穿越四川马边大风顶国家级自然保护区可按照自然保护地整合优化后方案，即线路穿越一般控制区的情况开展前期工作。在上述情况下，本工程输电线路穿越自然保护区与相关法律法规要求不冲突。工程施工建设将结合自然保护地整合优化批复进展情况合理安排施工时序，确保在四川马边大风顶国家级自然保护区整合优化方案批复后，方可开展穿越该自然保护区段的工程建设工作。

施工期间严格控制塔基临时占地范围，施工临时用地不进入核心区范围，不在核心

区内开展任何生产建设活动。在严格按照本环评报告书提出的各项污染防治和生态影响减缓措施后，可将工程建设对自然保护区的不利环境影响降至最低，对生态环境影响较小，工程建设与《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》的相关要求不相冲突。

本工程输电线路穿越四川马边大风顶国家级自然保护区、四川麻咪泽省级自然保护区已取得四川省林业和草原局路径回函，原则同意本工程按涉及整合优化后自然保护地的路径方案开展前期工作。

3.5.4.2.2 与《风景名胜区条例》《四川省风景名胜区条例》的相符性

根据《风景名胜区条例》第二十七条：“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物...”。第二十八条：“在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续”。

根据《四川省风景名胜区条例》第二十一条：“...风景名胜区规划未经批准的，不得在风景名胜区内进行各类建设活动，但法律法规另有规定的除外”。第二十二条：“禁止在风景名胜区内设立各类开发区，禁止在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物、构筑物...”。

本工程输电线路穿越邛海—螺髻山国家级风景名胜区三级保护区，不涉及风景名胜区的一级保护区及二级保护区，亦避开核心景点。输变电项目属于基础设施建设，不属于开发性、破坏性建设活动，工程建设与风景名胜区规划不相冲突，因此，本工程建设与《风景名胜区条例》《四川省风景名胜区条例》的相关要求不相冲突。

本工程输电线路穿越邛海—螺髻山国家级风景名胜区的选址选线方案目前已取得四川省林业和草原局原则同意本工程涉及整合优化后自然保护地的路径方案，并以此开展前期工作的意见。风景名胜区整合优化前后范围保持一致，仅有功能区划调整。

3.5.4.2.3 与《中华人民共和国水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》等相关文件的相符性

根据《中华人民共和国水污染防治法》第五十八条：“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭”。第五十九条：“禁

止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”。

根据《四川省饮用水水源保护管理条例》第十七条：“地表水饮用水水源准保护区内，应当遵守下列规定：（一）禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量…”第十八条：“地表水饮用水水源二级保护区内，除遵守本条例第十七条规定外，还应当遵守下列规定：（一）禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭…”第十九条：“地表水饮用水水源一级保护区内，除遵守本条例第十七条和第十八条规定外，还应当遵守下列规定：（一）禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭…”

本工程输电线路选址选线时按照尽量避让饮用水水源保护区等环境敏感区的原则来开展，最终因地方规划、线路立塔条件、既有输电线路等设施的影响，输电线路确实无法完全避让饮用水水源保护区，需空中一档跨越饮用水水源二级保护区（不立塔）、穿越饮用水水源二级保护区（需立塔）。但工程不涉及饮用水水源一级保护区，在一级保护区范围内无任何建设内容和地面设施。架空输电线路本质上是一种电能传输介质，输电铁塔和架空线路运行期不会排放工业废水、废气、废渣等污染物，产生的电磁环境和声环境影响属于物理影响因子，也不会对附近区域水体产生影响，不属于排放污染物的建设项目，符合相关法律法规规定。

本工程输电线路施工期不在水源保护区二级保护区范围内设置施工营地，施工过程中要求做好施工机具的隔离铺垫措施，施工废水经沉淀处理后回用，避免废水、废渣进入水源保护区水体；施工完成后按“工完、料尽、场地清”的要求及时将建筑垃圾、生产垃圾等固体废弃物清运出水源保护区，按地方环卫部门要求进行处置，禁止在水源保护区内弃渣。在严格落实各项污染防治措施后，工程建设对饮用水水源保护区的环境影响较小，环境风险可控。

因此，工程建设与《中华人民共和国水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》等相关要求不相冲突。

3.5.5 与生态保护红线的符合性分析

3.5.5.1 工程穿越生态保护红线不可避让性分析

3.5.5.1.1 四川省生态保护红线概况及本工程穿越情况

2022 年 11 月，自然资源部办公厅以《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341 号）正式启用四川省“三区三线”划定成果。经对照四川省“三区三线”划定成果，本工程输电线路穿越金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线，避让了川东南石漠化敏感生态保护红线。

①金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线保护重点：保护现有植被；加强退化生态区的自然恢复和生态修复；加强干热河谷区地质灾害防治和水土流失治理；加强金沙江及其支流水生生态系统保护。

②凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线保护重点：保护自然生态系统和大熊猫等野生动物及其生境，防治紫茎泽兰等外来有害生物入侵，维护生物多样性保护功能；加强自然保护区建设与管护，加强生态廊道建设；治理水土流失，防治地质灾害。

③川东南石漠化敏感生态保护红线保护重点：以保护亚热带原始常绿阔叶林生态系统和竹类生态系统为重点，加强森林植被、珍稀野生动植物及其栖息地保护；保护赤水河水生态系统，维护长江上游鱼类种群多样性；加强自然保护区管理；防止喀斯特地貌区石漠化。

川南—天府南 1000kV 线路在宜宾市叙州区跨越岷江，线路临近长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，同时也是“川东南石漠化敏感生态保护红线”范围，线路一档跨越岷江，不在自然保护区范围内立塔，不占用“川东南石漠化敏感生态保护红线”，在此不开展论证。

本工程 1000kV 线路与四川省生态保护红线的相对位置关系见下表。

表 3.5-10 本工程 1000kV 线路穿越四川省生态保护红线情况一览表

序号	行政区域	生态保护红线名称	生态保护红线类型	穿越长度	立塔数
1	凉山州盐源县	金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线	水土流失保护及生态保护	11.17+11.71km	38 基
2	凉山州西昌市	凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线	水土流失保护及生物多样性维护	11.78+13.03km	66 基
3	凉山州昭觉县	凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线	水土流失保护及生物多样性维护	15.88+13.87km	81 基
4	凉山州美姑县	凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线	水土流失保护及生物多样性维护	1.82+1.81km	9 基
5	凉山州雷波县	金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线	水土流失保护及生态保护	10.56+11.87km	72 基
6	乐山市马边县	金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线	水土流失保护及生态保护	15.47+15.50km	83 基
合计				134.47km	349 基

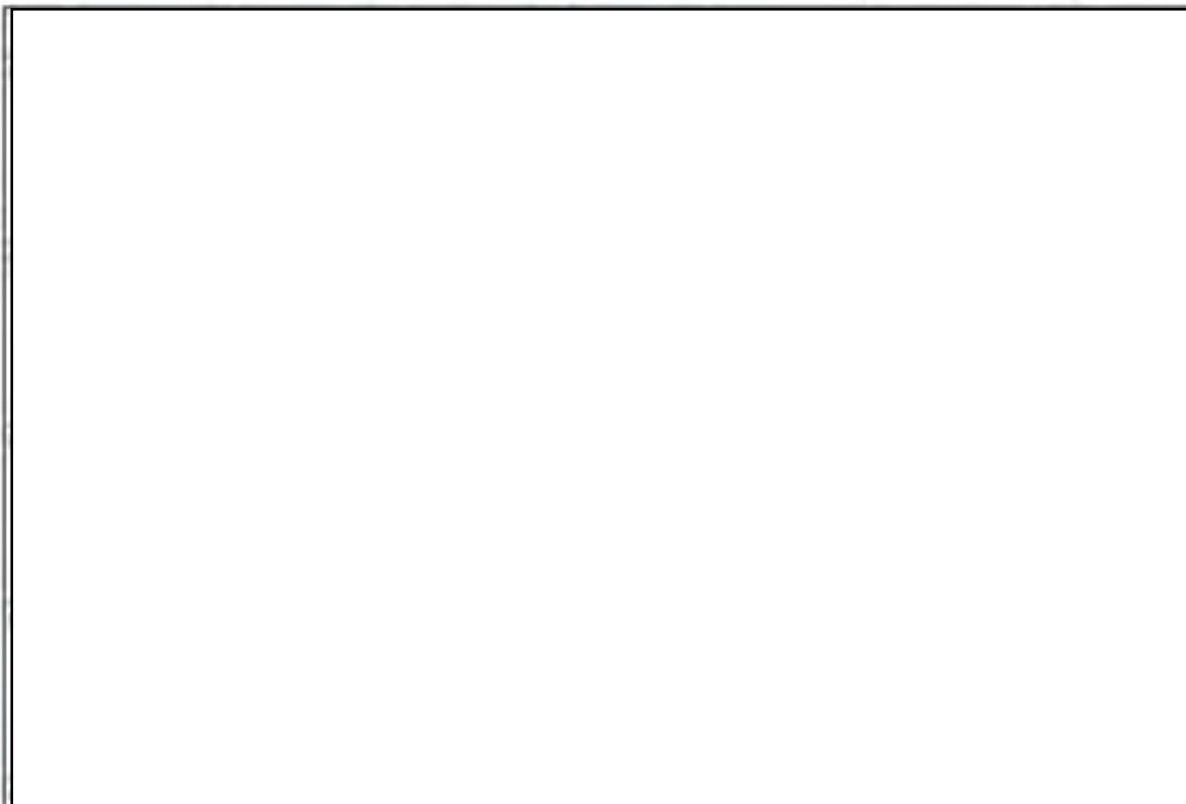


图 3.5-41 本工程与四川省生态保护红线位置关系图

3.5.5.1.2 路径不可避免让性分析

(1) 凉山州盐源县水关乡段金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线

本工程交流线路从盐源县县城东北侧新建攀西 1000kV 变电站起始，出线后向东走线。由于盐源县县城地理位置分布以及区域生态保护红线的分布情况，盐源县南侧、东侧及北侧均有生态保护红线分布，线路航空直线与生态保护红线分布方向存在交叉，线路路径避让了区域周边饮用水水源保护区，由于线路东南侧存在已建输电线路，且线路沿线山地高差较大，需选择合适的位置对已建线路进行交叉跨越，线路路径无法避让变电站站址至交叉跨越控制点之间区域的生态保护红线，线路路径在盐源县水关乡区段穿越金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线，穿越长度约 $2 \times 11.80\text{km}$ ，立塔 38 基。

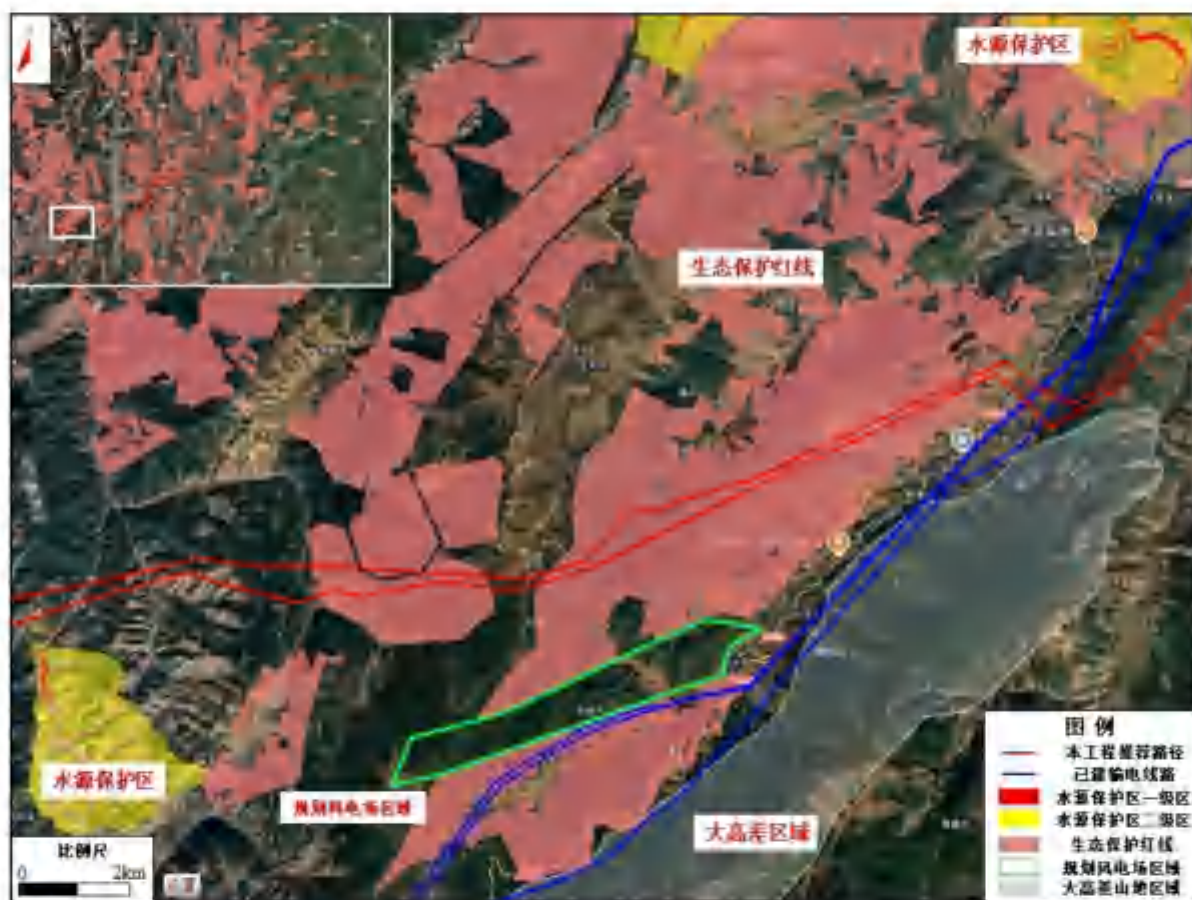


图 3.5-42 盐源县水关乡段金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线选线限制性因素示意图

(2) 凉山州西昌市佑君镇、阿七镇、黄联关镇、安哈镇、大兴乡段凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线

由于西昌市行政区域内地形地貌基本为东西两侧山脉，中部安宁河谷纵向分布，西昌市及周边乡镇等人类聚居区主要分布于安宁河谷范围内，东西两侧山区生态保护红线分布较广，且基本为南北方向分布。



图 3.5-43 西昌市佑君镇、阿七镇、黄联关镇、安哈镇、大兴乡段凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线选线限制性因素示意图

本工程交流线路从西昌市行政区域西南侧边界进入西昌市境内并沿东西方向走线，与南北方向分布的佑君镇、阿七镇区域凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线存在交叉，且无法绕行避让，交流线路穿越佑君镇、阿七镇区域凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线约 $2 \times 4.07\text{km}$ ，立塔 10 基。

交流线路自西向东穿越安宁河谷后，随即进入邛海—螺髻山国家级风景名胜区范围，根据前文线路穿越该风景名胜区不可避免性论证，线路穿越该区域受限于已建多回线路走廊、炸药库安全控制范围、重要设施协议控制区等限制性因素，需从风景名胜区中部选择环境影响相对较小的区域进行穿越，在该区域同时穿越了生态保护红线。由于线路穿越风景名胜区已综合考虑了生态保护红线的分布情况，推荐线路所穿越的区段红线分布相对稀疏，可供塔基位置优化空间大，其南侧的生态保护红线为连片分布，目前推荐方案生态保护红线路径长度已为最优化方案。线路路径穿越西昌市黄联关镇、安哈镇区段凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线，穿越长度约 $2 \times 5.00\text{km}$ ，预计立塔 31 基。

交流线路在西昌市东南县界区域，路径走向由自西向东转向东北方向，在大兴乡东

南侧，避让了昭觉县玛增依乌乡阿涅洛村集中式饮用水水源地以及一处炸药库安全控制范围，选择了覆冰厚度更低及线路路径相对更短的区段进行走线，以降低工程运行安全风险，本工程交流线路不可避免在西昌市大兴乡穿越凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线，穿越长度约 $2 \times 2.98\text{km}$ ，立塔 12 基。

本工程交流线路在西昌市境内穿越生态保护红线长度合计约 $2 \times 12.05\text{km}$ ，立塔 53 基。

（3）凉山州昭觉县尼地乡、洒拉地坡乡、四开乡、色底乡段凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线

交流线路从西昌市东北侧进入昭觉县西侧区域，由于县界附近尼地乡区域存在重要设施协议控制区，协议要求线路路径避让该区域，同时受限于周边区域风电场风机分布情况，线路需向北绕行，不可避免地需穿越生态保护红线。线路路径绕行通过重要设施协议控制区后，整体向东北方向走线，由于东侧昭觉县县城区域以及其西北部规划风电场区域限制，线路路径需向东走线后，在昭觉县东南侧树坪乡北部转向东北走线，在该区段线路路径在尽量避让沿线多处乡镇及村落居民聚居区，以及避让树坪乡西侧已建风机的条件下，需穿越昭觉县县域西侧凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线，穿越长度约 $2 \times 12.87\text{km}$ ，立塔 64 基。

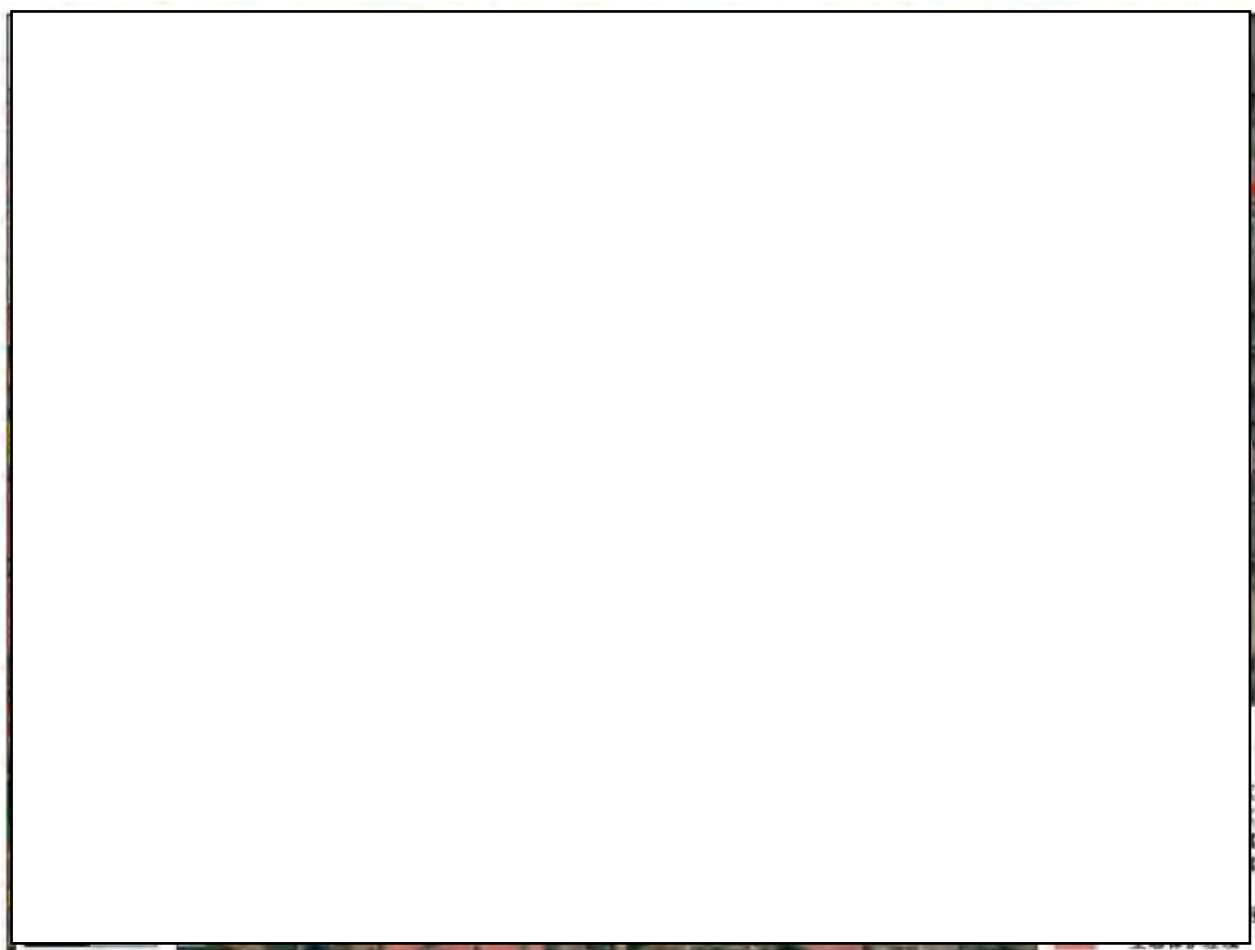


图 3.5-44 昭觉县尼地乡、洒拉地坡乡、四开乡、色底乡段凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线选线限制性因素示意图

(4) 凉山州美姑县段凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线

交流线路在美姑县境内自西南向东北方向走线，由于线路走向东侧存在四川麻咪泽省级自然保护区及四川马边大风顶国家级自然保护区等生态敏感区控制点，美姑县境内线路路径起止点均已基本确定，同时由于美姑县境内航空直线穿越了美姑县县城，需考虑绕行，美姑县县城东南侧区域有多条已建输电线路走线，会造成连续交叉跨越，美姑县城西北侧存在大高差区域，立塔难度较大，线路路径选择了区域内坡度相对较缓的区域进行线路路径走线，综合考虑了减少与多回已建输电线路连续交叉跨越造成的线路路径增长及交跨产生的临时占地面积，间接减少了工程区域的植被及生态环境影响，本工程线路路径需穿越美姑县段凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线，设计阶段线路路径选择已尽量考虑减少红线内穿越长度及塔基占用，本工程穿越生态保护红线左回穿越路径 1.82km，预计立塔 5 基，右回 1.45km，立塔 4 基。

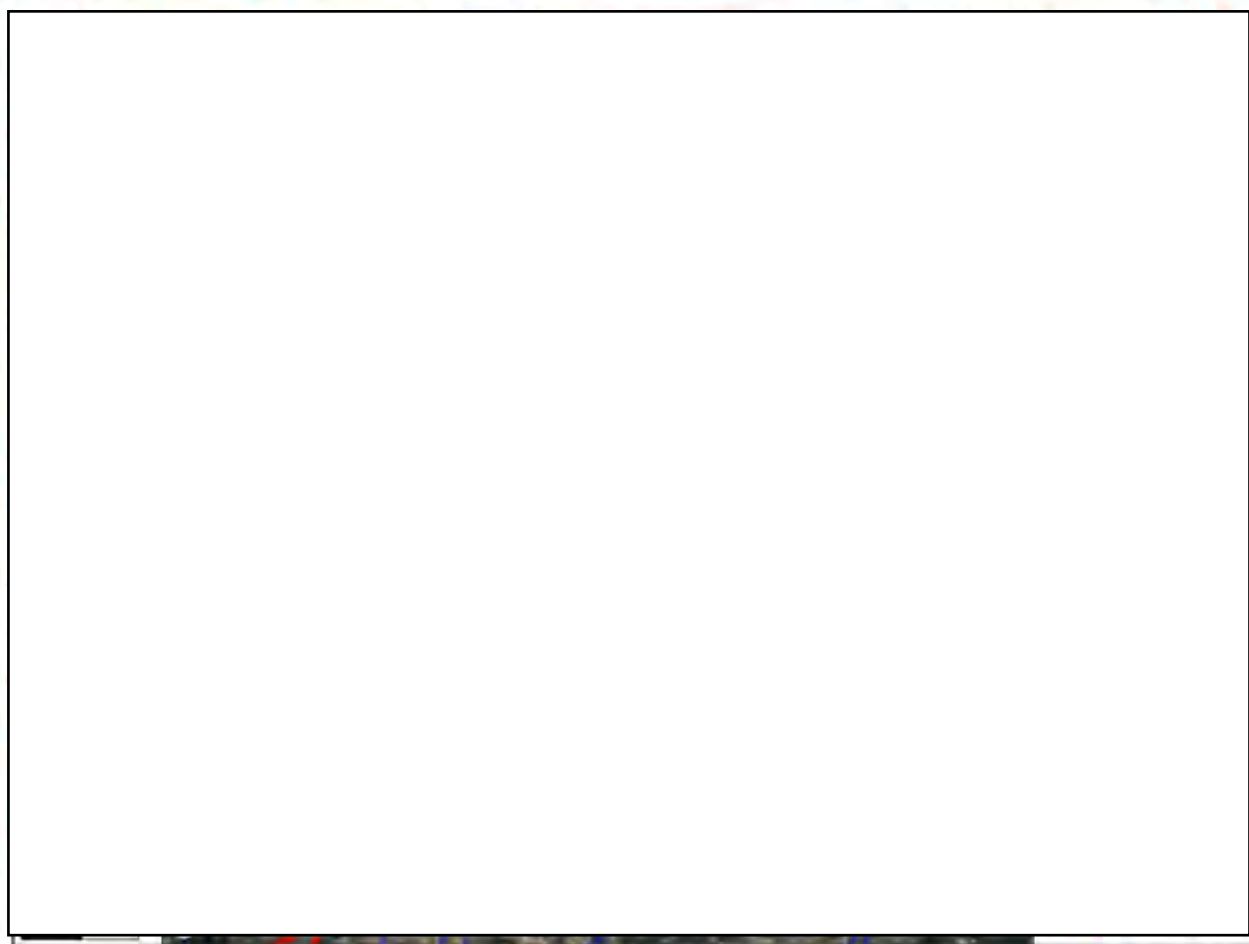


图 3.5-45 凉山州美姑县段凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线选线限制性因素示意图

(5) 凉山州雷波县谷堆乡、乐山市马边县永红乡、高卓营乡段金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线

本工程交流线路在凉山州雷波县乐山市马边县区域自西南向东北走线，由于该区域内分布有四川麻咪泽省级自然保护区及四川马边大风顶国家级自然保护区，线路路径需穿越上述自然保护区，自然保护区范围与生态保护红线重合，根据前文对两自然保护区的唯一性论证分析，线路路径无法通过绕行避让该区域的生态保护红线。线路路径进入乐山市马边县后，需在已建线路南侧向东走线。由于该区域为南北走向的沟谷地貌，西侧高差大，走线难度大，且邻近自然保护区，沟谷中分布有永红乡、铁觉乡、高卓营乡、白家湾乡等乡镇，线路路径选择在永红乡南侧及东侧山地处生态保护红线未覆盖的区域与已建线路完成交跨，交跨后线路路径尽量沿生态保护红线边界走线，尽量减少了生态保护红线的穿越路径。该区段内左回穿越生态保护红线约 26.07km，立塔 87 基，右回穿越生态保护红线约 25.20km，立塔 85 基。

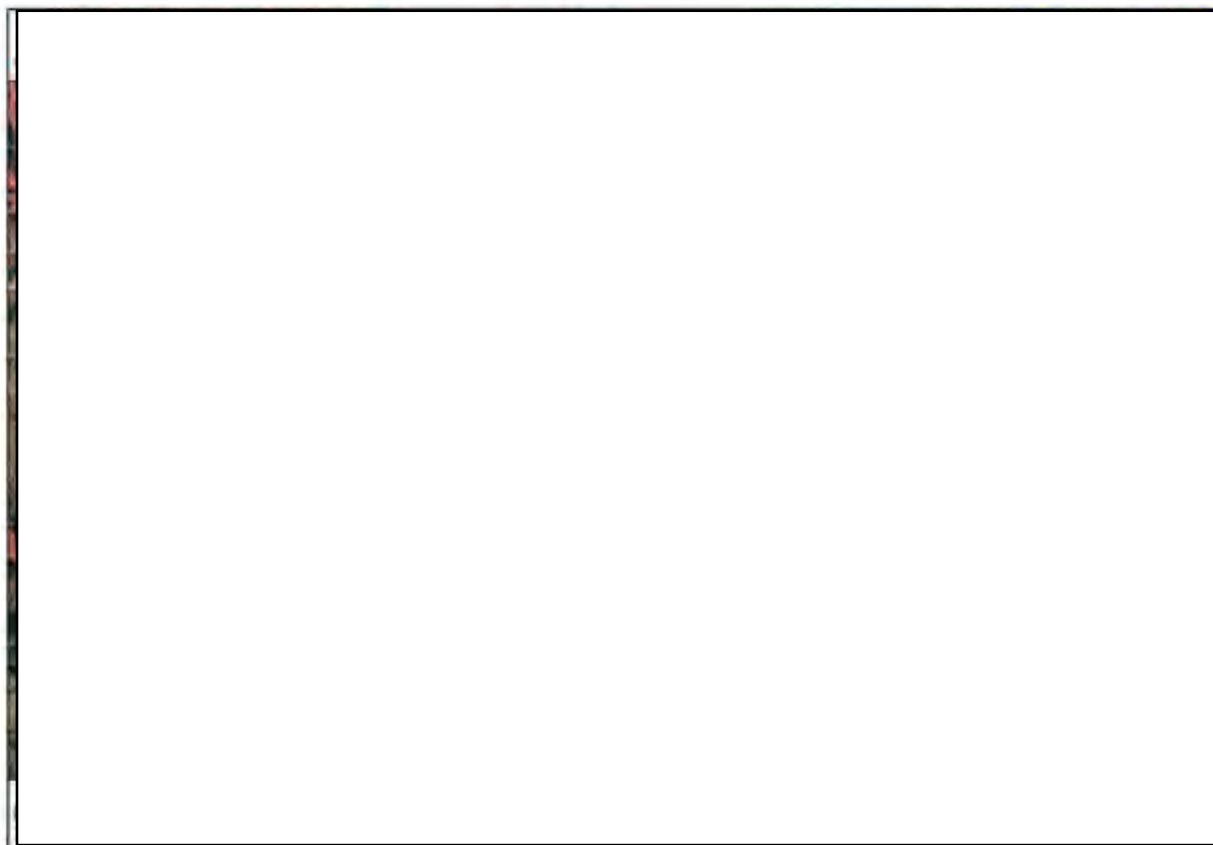


图 3.5-46 凉山州雷波县谷堆乡、乐山市马边县永红乡、高卓营乡段金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线限制性因素示意图

3.5.5.1.3 推荐方案环境合理性分析

总体来说，本工程交流线路避让了城镇规划区及居民集中区域、重要设施协议控制区等严管区域以及地质条件不稳定区域，且尽可能避开了生态敏感区，在周围限制性因素的影响下穿越部分生态保护红线，且部分区域生态保护红线与自然保护区、风景名胜区等生态敏感区重叠，线路路径在不可避免的条件下穿越上述生态敏感区的同时，穿越了生态保护红线。

输电线路采用架空走线、间隔占地的方式穿越红线范围，不会在地面形成阻隔，不会切断生境的连通性。为了减小对生态保护红线的影响，可研阶段设计上通过合理选择塔基位置，利用地形，加大档距，合理利用生态保护红线区域空挡立塔等方式，以尽可能减少生态红线区域内的塔基数量。项目施工时将合理规划各线路的施工时序和施工布置，最大限度节约线路走廊和施工场地占地面积，以降低工程建设对生态保护红线的生态影响。总体而言，本工程建设对生态保护红线的环境影响较小。从环境保护角度分析，工程方案合理。

3.5.5.1.4 生态保护红线主管部门意见

本工程已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510000-2025-00146 号），用地预审报告中包含了对工程不可避让生态保护红线的论证，工程占用生态保护红线具有不可避让性。

3.5.5.2 与生态保护红线相关管理要求的相符性分析

3.5.5.2.1 与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）对的相符性分析

《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）第一（一）条中指出：“...除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。”

本工程属于长距离、跨区域、高电压等级的输电基础设施项目，不属于工业项目和矿产开发等污染型项目，不属于严控的开发建设活动，因此项目建设符合环环评〔2016〕150 号文的相关要求。

3.5.5.2.2 与《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）的相符性分析

《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）第二（五）条中指出：“...对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”

本工程属于长距离、跨区域的线性基础设施项目，选线阶段在综合考虑地方规划、环境敏感区、重要矿产等多方限制性因素后，仍无法完全避让生态保护红线。基于输电线路塔基呈点状间隔占地的特点，对不可避让穿（跨）越生态保护红线的输电线路段，采取尽量缩短穿（跨）越生态保护红线长度、增大档距以减少生态保护红线内立塔数量及占地、优化基础型式、优化施工工艺、加强施工期和运行期管理、减小植被破坏、加强水土保持等减缓措施，采取植被恢复等补偿措施，可以无害化方式穿（跨）越生态保护红线，将项目建设对生态保护红线的影响降至最低，因此本工程建设与环规财〔2018〕86 号文的要求相符。

3.5.5.2.3 与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(厅字〔2019〕48号) 对的相符性分析

《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(厅字〔2019〕48号)第二(四)条中指出“...生态保护红线内,自然保护区核心区原则上禁止人为活动,其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动,在符合现行法律法规前提下,除国家重大战略项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动,主要包括:...必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护...”

本工程作为国家战略部署的重点线性基础设施项目,不属于开发性、生产性建设项目;项目在选址选线 and 设计阶段进行了多次优化调整,尽可能避让了沿线的生态保护红线、国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区,但由于输电距离长、自然环境复杂、涉及地市众多,综合考虑地方规划、敏感区、重要矿产等多方限制性因素后,仍无法完全避让生态保护红线。基于输电线路塔基呈点状间隔占地的特点,对不可避让穿(跨)越生态保护红线的输电线路段,采取尽量缩短穿(跨)越生态保护红线长度、增大档距以减少生态保护红线内立塔数量及占地、优化基础型式、优化施工工艺、加强施工期和运行期管理、减小植被破坏、加强水土保持等减缓措施,采取植被恢复等补偿措施,可以无害化方式穿(跨)越生态保护红线,将项目建设对生态保护红线的影响降至最低。因此本工程建设符合中共中央办公厅、国务院办公厅厅字〔2019〕48号文的要求。

3.5.5.2.4 与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)的相符性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)“二、规范占用生态保护红线用地用海用岛审批:上述允许的有限人为活动之外,确需占用生态保护红线的国家重大项目,按照以下规定办理用地用海用岛审批。(一)项目范围。党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目;中央军委及其有关部门批准的军事国防项目;国家级规划(指国务院及其有关部门正式颁布)明确的交通、水利项目;国家级规划明确的电网项目,国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目;为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署,国务院投资主管部

门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目；按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。”

本工程作为国家重大基础设施项目，不属于开发性、生产性建设活动；按照自然资发〔2022〕142号文件规定，属于符合允许有限人为活动中的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”的情形。输电线路作为典型的线性工程，在选址选线阶段进行了多次优化调整，确实无法完全避让沿线的生态保护红线。项目在设计前期已根据地方自然资源主管部门要求，将项目用地布局及规模衔接所在地国土空间规划，因此本工程建设符合自然资发〔2022〕142号文的要求。

3.5.5.2.5 与《四川省自然资源厅 四川省生态环境厅 四川省林业和草原局关于转发〈关于加强生态保护红线管理的通知（试行）〉的通知》（川自然资发〔2023〕1号）的相符性分析

根据《四川省自然资源厅 四川省生态环境厅 四川省林业和草原局关于转发〈关于加强生态保护红线管理的通知（试行）〉的通知》（川自然资发〔2023〕1号）：“二、严格生态保护红线用地占用审批：（二）规范办理要求。确需占用生态保护红线的国家重大项目，按规定逐级上报自然资源部进行建设用地预审和规划选址，市县两级自然资源主管部门应当严格审查建设业主提供的文件资料...国家重大项目的投资建设单位应当严格生态环境管控，依法开展环境影响评价。编制建设项目占用生态保护红线不可避免论证报告，说明占用生态保护红线的必要性、节约集约和减缓生态环境影响措施等，逐级上报自然资源厅，由自然资源厅会同生态环境厅、省林草局，以及有关方面的专家进行评审论证，再报请省政府出具建设项目占用生态保护红线不可避免论证意见。”

攀西特高压交流工程作为四川特高压交流目标网架的重要组成部分，已纳入国家《“十四五”电力发展规划》，属于国家重大电力建设项目。项目的建设是为满足攀西地区水电和新能源基地并网及送出需要，同时保障四川电网负荷中心供电，为川南受端电网优化提供条件。本工程属于长距离、跨区域的线性基础设施项目，在选址选线和设计阶段进行了多次优化调整，尽可能地避让沿线的生态保护红线、国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界自然遗产、饮用水水源保护区等环境敏感区，但由于输电距离长、自然环境复杂、涉及地市众多，综合考虑自然地形地质条件、工程安全运行条件、环境敏感区分布等限制性因素后，输电线路仍无法完全避让生态保护红线。基于输电线路塔

基呈点状间隔占地的特点，对不可避免穿（跨）越生态保护红线的线路段，设计中已采取尽量缩短穿越生态保护红线长度、增大档距以减少生态保护红线内立塔数量及占地、优化基础型式等措施，后期施工过程中将采取先进的施工工艺、加强施工期环境管理、减小植被破坏、加强水土保持等生态影响减缓措施，施工结束后采取植被恢复等补偿措施，可将本工程建设对生态保护红线的影响降至最低，确保其生态功能不减退，符合《四川省自然资源厅 四川省生态环境厅 四川省林业和草原局关于转发〈关于加强生态保护红线管理的通知（试行）〉的通知》（川自然资发〔2023〕1号）的要求。项目用地预审报告中已对工程不可避免占用生态保护红线进行论证，目前已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510000-2025-00146 号）。

综上所述，本工程为国家重大电力建设项目，项目选址选线阶段避让了各类自然保护区核心保护区等禁止建设区，符合相关法律法规要求。通过采取针对性的生态影响减缓和恢复措施，可将项目建设对生态保护红线的影响降低到可接受的程度，项目建设符合现行生态保护红线相关管理要求。

3.5.6 穿（跨）越环境敏感区协议情况

本工程输电线路穿（跨）越环境敏感区的路径方案均已取得各行政主管部门的同意意见，协议情况详见下表。

表 3.5-11 本工程穿（跨）越环境敏感区协议情况一览表

序号	敏感区名称	出文单位	文号或时间	协议意见	对意见的落实情况
1	四川马边大风顶国家级自然保护区	四川省林业和草原局	2025 年 6 月 23 日	根据你局提供的攀西特高压交流工程(以下简称工程)塔基中心坐标，经核实，工程与四川马边大风顶国家级自然保护区缓冲区和实验区交叉重叠，与四川麻咪泽自然保护区实验区交叉重叠，与邛海-螺髻山风景名胜区三级保护区交叉重叠。 按照 2024 年国家公示的《四川省自然保护地整合优化方案》中整合优化后的自然保护地范围核实，工程与四川马边大风顶国家级自然保护区一般控制区交叉重叠，与四川麻咪泽自然保护区一般控制区交叉重叠，与邛海-螺髻山风景名胜区三级保护区交叉重叠。 按照《国家林业和草原局关于进一步做好林草要素保障工作的通知》(林办发〔2024〕64 号)中关于“各省级林草主管部门可按拟报国务院的《全国自然保护地整合优化方案》开展重点项目前期工作”的要求，我局原则同意工程涉整合优化后自然保护地的选址方案。本选址方案意见非行政审批文件，工程业主和建设单位进入相关自然保护地建设前，务必备齐材料，按规定的程序报相关林业和草原主管部门审批。未经同意，不得开工建设。	工程后续设计工作中，进一步优化了输电线路路径、塔基定位等设计方案，确保所有永久占地和施工临时活动不进入四川麻咪泽省级自然保护区核心区和缓冲区、邛海—螺髻山国家级风景名胜区一级保护区，对四川马边大风顶国家级自然保护区核心区进行完全避让，对其缓冲区采取一档跨越的方式无害化通过。结合 2024 年国家公示的《四川省自然保护地整合优化方案》中整合优化后的自然保护地范围，线路工程永久占地和施工临时活动不进入上述自然保护区及风景名胜区的核心保护区范围，均在一般控制区范围内走线。 本工程建设不会对自然保护区内自然资源、自然生态系统和主要保护对象以及风景名胜区的重要景观资源造成负面影响。 本工程目前正在开展对自然保护地的生态影响评估工作，开工建设前将严格按照相关规定办理审批手续，取得林业和草原主管部门许可意见后开工建设。
2	四川麻咪泽省级自然保护区				
3	邛海—螺髻山国家级风景名胜区				

序号	敏感区名称	出文单位	文号或时间	协议意见	对意见的落实情况
4	西昌市洛古坡乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地保护区	凉山州生态环境局	2024 年 12 月 31 日	《关于征求攀西 1000 千伏特高压交流工程线路路径意见的函》收悉，根据相关县(市)生态环境部门核实，攀西 1000 千伏特高压线路路径涉及昭觉县果洛日达沟后山和西昌市玛增依乌乡阿涅洛村、洛古坡乡署坡西村俄哈日、黄联关镇油草沟等 4 个集中式饮用水水源地二级保护区，西昌市邛海、大兴乡大兴水厂、海南乡核桃村鹅掌河等 3 个集中式饮用水水源地准保护区在该项目严格落实《中华人民共和国水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》相关规定，按照原环境保护部《关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函》(环办环评函[2016]162 号)执行的情况下，原则同意该路径方案。建议尽量避让饮用水源保护区，依法办理完善项目环评审批手续，最终线路路径应以环评论证和批复为准。	本工程线路路径随着设计阶段深入，现已对西昌市玛增依乌乡阿涅洛村集中式饮用水水源保护区及黄联关镇油草沟集中式饮用水水源保护区进行了避让。对于线路穿(跨)越的 5 处饮用水水源保护区，设计阶段线路路径按照完全避让水源保护区一级区的原则进行线路路径设计，工程未涉及上述 5 处饮用水水源保护区一级区范围。 工程实施过程中将严格执行《四川省饮用水水源保护管理条例》等相关规定，加强环境管理、文明施工，配套制定相应的风险防范措施，将工程建设可能带来的环境影响和环境风险降到最低，确保水源地水质和供水安全。 本工程正在按照国家生态环境保护相关法律法规开展环境影响评价工作，设计中严格按照国家环境保护要求采取避让、抬高线路导线等措施尽量降低电磁环境影响，做好输电线路沿线环境敏感目标的电磁环境保护工作。工程建设过程中将严格落实环评报告及批复中各项环保要求，严格落实施工噪声、扬尘污染防控等各项措施。
5	西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地保护区				
6	西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区				
7	西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区				
8	昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源保护区				

3.5.7 与生态环境分区管控的符合性分析

根据四川省生态环境厅办公室《关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函〔2021〕469号），本次对项目建设与生态保护红线、生态空间、自然保护区的位置关系进行分析，并从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率四个维度分析项目建设与生态环境分区管控的符合性。

3.5.7.1 项目建设地所属环境管控单元

本工程新建攀西 1000kV 变电站位于四川省凉山州盐源县润盐镇大园子村，新建川南 1000kV 变电站位于四川省宜宾市屏山县屏山镇华象村，扩建天府南（天府）1000kV 变电站位于四川省乐山市井研县镇阳镇两河村，新建 1000kV 输电线路途经四川省凉山州（盐源县、西昌市、昭觉县、美姑县、雷波县）、乐山市（马边县、犍为县、井研县、市中区、五通桥区）、宜宾市（屏山县、叙州区）。根据四川省政务服务网“生态环境分区管控符合性分析”2025 年 7 月查询结果以及《凉山州人民政府办公室关于印发凉山州 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（凉府办函〔2024〕39 号）、《宜宾市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（宜府办函〔2024〕40 号）、《乐山市人民政府关于印发乐山市生态环境分区管控方案（2023 年版）的通知》（乐府发〔2024〕10 号），攀西 1000kV 变电站站址所在区域属于盐源县一般管控单元（编码：ZH51342330001），川南变电站站址所在区域属于屏山县一般管控单元（编码：ZH51152930001），天府南（天府）变电站站址所在区域属于井研县一般管控单元（编码：ZH51112430001），输电线路主要位于优先保护单元、一般管控单元，部分地段为重点管控单元。具体查询结果如下：

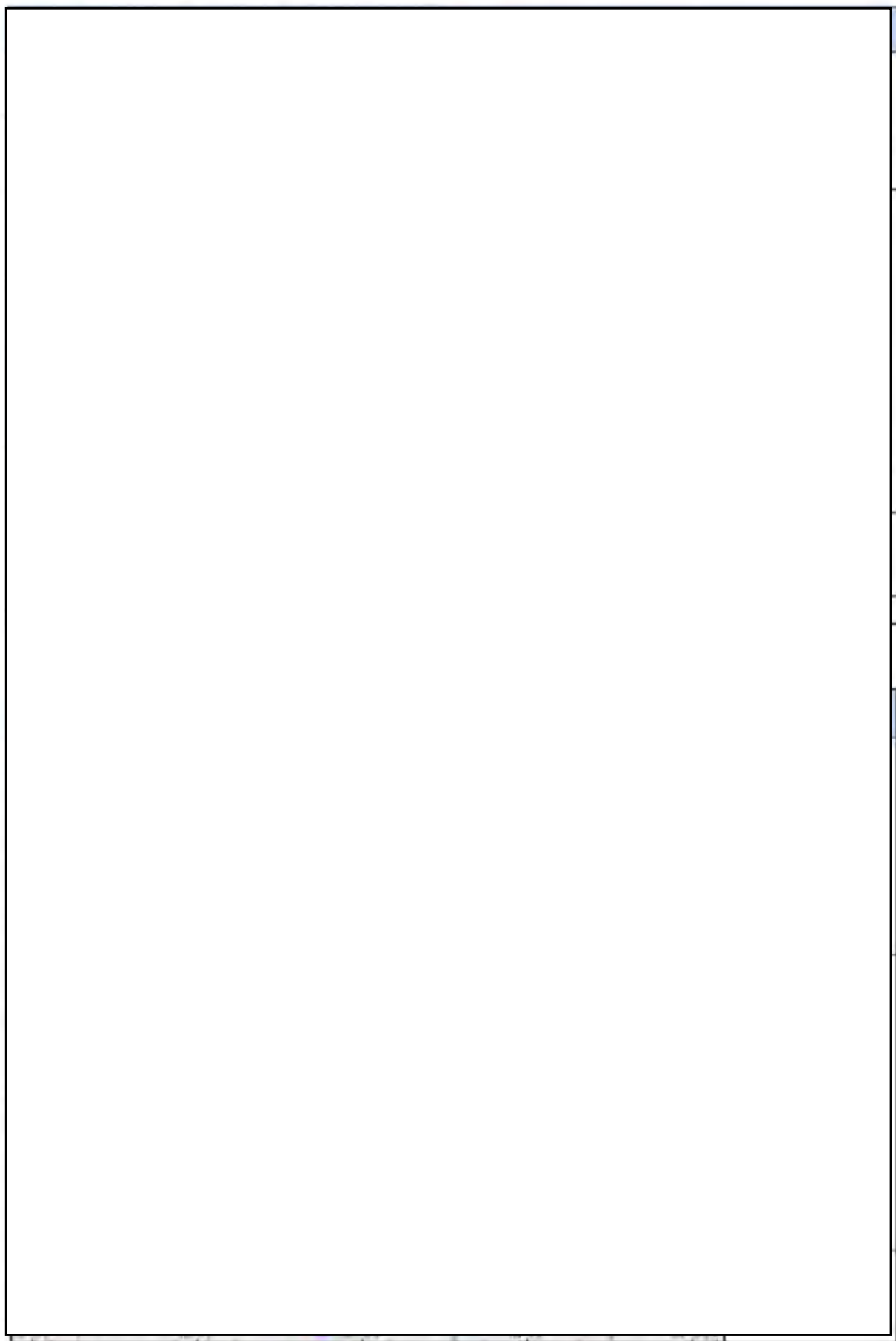


图 3.5-48 项目与乐山市环境管控单元关系图

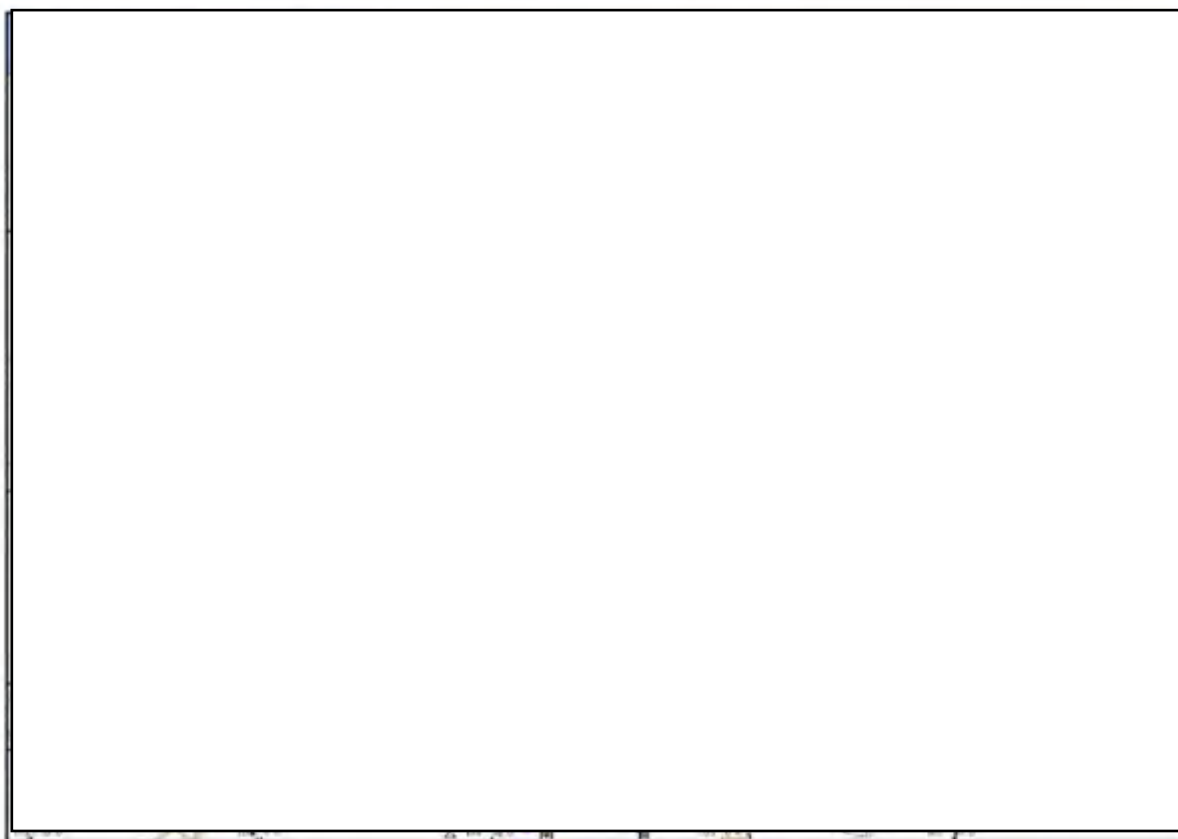


图 3.5-49 项目与宜宾市环境管控单元关系图

表 3.5-12 项目涉及凉山州管控单元情况表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51342330001	盐源县一般管控单元	凉山州	盐源县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 一般管控单元
ZH51342310001	泸沽湖风景名胜区、锦屏山水源涵养-水土保持生态保护红线、金洞子河水源地、泡尔湾沟水源地、炭厂沟公母山水源地、夏家沟水源地、卧落河梅雨镇金山村河流型水源地	凉山州	盐源县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 优先保护单元
ZH51340110001	邛海—螺髻山国家级风景名胜区、凉山州西昌市西河两沟堰集中式饮用水水源保护区、安宁河西郊乡长安水厂河流型水源地、安宁镇东干渠水源地、礼州镇热水河水源地、西昌市礼州镇东干渠集中式饮用水水源地、西昌市尔吾森林公园、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、邛海饮用水水源保护区、四川大凉山谷克德湿地公园、水土保持功能重要区、生物多样性维护重要区、生态公益林	凉山州	西昌市	环境综合管控单元	环境综合管控单元 优先保护单元
ZH51340120005	西昌市要素重点	凉山州	西昌市	环境综合管控单元	环境综合管控单元 重点管控单元
ZH51343130001	昭觉县一般管控单元	凉山州	昭觉县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 一般管控单元
ZH51343110001	孙水河源头水保护区、邛海、昭觉县果洛日达沟后山、昭觉县瓦曲沟瓦曲村、美姑县嘎洛觉沟约先觉莫、邛海饮用水水源保护区、生态公益林、水土保持功能重要区、生物多样性维护重要区、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、昭觉县果洛日达沟后山水源地、昭觉县瓦曲沟瓦曲村水源地、四川大凉山谷克德湿地公园、邛海—螺髻山国家级风景名胜区、四川大凉山谷克德湿地自然公园	凉山州	昭觉县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 优先保护单元
ZH51343630001	美姑县一般管控单元	凉山州	美姑县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 一般管控单元

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51343610001	四川美姑大风顶国家级自然保护区、溜筒河源头水保护区、美姑县本石来俄、美姑县嘎洛觉沟约先觉莫、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、四川麻咪泽省级自然保护区、美姑县本石来俄水源地、四川美姑大风顶国家级自然保护区(四川黑竹沟国家级自然保护区、四川麻咪泽自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、四川申果庄省级自然保护区、四川省纳龙河森林自然公园)、生态公益林、水土保持功能重要区、生物多样性维护重要区	凉山州	美姑县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 优先保护单元
ZH51343710001	四川麻咪泽自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、马湖风景名胜区、雷波县石卡拉、雷波县燕子岩、金沙江黄琅镇额子沟河流型水源地、金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、四川雷波马湖国家级湿地公园、水土流失敏感区	凉山州	雷波县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 优先保护单元
ZH51343730001	雷波县一般管控单元	凉山州	雷波县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 一般管控单元

表 3.5-13 项目涉及宜宾市管控单元情况表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51152930001	屏山县一般管控单元	宜宾市	屏山县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 一般管控单元
ZH51152910001	四川长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、金鱼洞水库集中式饮用水水源保护区、生物多样性维护重要区、水土保持重要区	宜宾市	屏山县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 优先保护单元
ZH51152910003	生态功能重要区（生物多样性维护、水土保持功能）	宜宾市	屏山县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 优先保护单元
ZH51150430001	叙州区一般管控单元	宜宾市	叙州区	环境综合管控单元	环境综合管控单元 一般管控单元
ZH51150420003	叙州区要素重点管控单元	宜宾市	叙州区	环境综合管控单元	环境综合管控单元 要素重点管控单元

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51150410001	水土保持重要区	宜宾市	叙州区	环境综合管控单元	环境综合管控单元 优先保护单元
ZH51150410002	四川长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、宜宾市岷江菜坝集中式饮用水水源保护区、宜宾县县城金沙江集中式饮用水水源保护区、四川省石城山森林公园、越溪河风景名胜名胜区、生态功能重要区（石漠化敏感）	宜宾市	叙州区	环境综合管控单元	环境综合管控单元 优先保护单元

表 3.5-14 项目涉及乐山市管控单元情况表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51113310001	乐山市马边彝族自治县高石头沟集中式饮用水水源保护区、沐川县石灰窑（跨区县）、四川马边大风顶国家级自然保护区、水土保持功能重要区、生物多样性维护重要区、水土流失敏感	乐山市	马边彝族自治县	环境综合管控单元	环境综合管控单元优 先保护单元
ZH51113310003	四川麻咪泽自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、沐川县石灰窑	乐山市	马边彝族自治县	环境综合管控单元	环境综合管控单元优 先保护单元
ZH51113310004	生态功能极重要区	乐山市	马边彝族自治县	环境综合管控单元	环境综合管控单元优 先保护单元
ZH51113330001	马边彝族自治县一般管控单元	乐山市	马边彝族自治县	环境综合管控单元	环境综合管控单元一 般管控单元
ZH51112330001	犍为县一般管控单元	乐山市	犍为县	环境综合管控单元	环境综合管控单元一 般管控单元
ZH51112320003	犍为县要素重点管控单元	乐山市	犍为县	环境综合管控单元	环境综合管控单元要 素重点管控单元
ZH51112430001	井研县一般管控单元	乐山市	井研县	环境综合管控单元	环境综合管控单元一 般管控单元
ZH51112420002	四川井研经济开发区	乐山市	井研县	环境综合管控单元	环境综合管控单元工 业重点管控单元
ZH51112420001	井研县城镇空间	乐山市	井研县	环境综合管控单元	环境综合管控单元城 镇重点管控单元

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51110220004	市中区要素重点管控单元	乐山市	市中区	环境综合管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
ZH51111220003	五通桥区要素重点管控单元	乐山市	五通桥区	环境综合管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元

3.5.7.2 项目建设与生态环境分区管控符合性分析

根据《四川省生态环境厅关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果（2023 年版）的通知》（川环函〔2024〕409 号）、《凉山州人民政府办公室关于印发凉山州 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（凉府办函〔2024〕39 号）、《宜宾市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（宜府办函〔2024〕40 号）、《乐山市人民政府关于印发乐山市生态环境分区管控方案（2023 年版）的通知》（乐府发〔2024〕10 号）和“四川生态环境分区管控数据分析系统”查询结果，本工程与各市（州）生态环境分区管控的符合性分析见下表。

3.5.7.2.1 凉山州

表 3.5-15 本工程与凉山州环境管控单元管控要求符合性分析

管控单元类型	管控单元	凉山州普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
一般管控单元	1 盐源县一般管控单元 ZH51342330001 （环境综合管控单元一般管控单元） 2 昭觉县一般管控单元 ZH51343130001 （环境综合管控单元一般管控单元） 3 美姑县一般管控单元 ZH51343630001 （环境综合管控单元一般管控单元） 4 雷波县一般管控单元 ZH51343730001 （环境综合管控单元一般管控单元）	空间布局约束			
		禁止开发建设活动的要求 （1）新建工业企业原则上都应在工业园区内建设并符合相关规划和园区定位，…… （2）禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；…… （3）涉及基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。 …… 限制开发建设活动的要求 对四川省主体功能区划中的限制开发区域	禁止开发建设活动的要求 同一一般管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 同一一般管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同一一般管控单元总体准入要求	本工程为特高压交流输电基础设施项目，不属于工业活动企业；项目不可避让涉及基本农田，属于符合占用情形的国家级重点建设项目；项目不属于普适性清单管控及单元特性管控要求中禁止开发建设活动，限制开发建设和不符合空间布局要求的活动。	符合

管控单元类型	管控单元	凉山州普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		（重点生态功能区），严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制陡坡垦殖和超载过牧，…… 不符合空间布局要求活动的退出要求 ……			
		污染物排放管控			
		现有源提标升级改造 （1）在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。…… 其他污染物排放管控要求 （1）充分考虑自然地理条件、经济发展水平、村庄分布特点、污水产生规模和农民生活习惯等因素，科学合理确定治理技术模式，积极推广低成本、低能耗、易维护、高效率的污水处理技术，有序推进生活污水收集处理。对靠近城镇且满足城镇污水收集管网接入要求的农村区域，优先纳入城镇污水处理厂（站）处理。鼓励实施生活污水资源化利用。（2）乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。积极推进生活垃圾就地分类减量和资源化利用。……	现有源提标升级改造 同一般管控单元总体准入要求 新增源排放标准限值 同一般管控单元总体准入要求： 污染物排放绩效水平准入要求 同一般管控单元总体准入要求：	本工程为输变电工程，变电站及输电线路运行期间无生产性污染物排放，变电站内生活污水进入污水调节池后进入埋地式污水处理装置处理后回用于站区绿化及道路浇洒等，不外排；生活垃圾经站内垃圾箱收集后由环卫部门定期清运，不随意丢弃。	符合
		环境风险防控			
		其他环境风险防控要求 ……（3）严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。……	其他环境风险防控要求 同一般管控单元总体准入要求。 单元内土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求。	本工程生活垃圾经收集后统一清运至生活垃圾收集点，由当地环卫部门集中清运；泥浆干化后的固废等建筑垃圾运至指定地点合法合规处置，不随意倾倒；变电站内设置事故油池对事故状态下的废油进行收集，收集后有资质单位统一收集清运。	符合

管控单元类型	管控单元	凉山州普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		资源开发效率要求			
		水资源利用总量要求 ……(2) 到 2025 年, 全州用水总量不得超过 25.15 亿立方米。 能源利用总量及效率要求 (1) 推进清洁能源的推广使用, 全面推进散煤清洁化整治。	水资源利用效率要求 同一般管控单元总体准入要求。 能源利用效率要求 同一般管控单元总体准入要求。	本工程主要功能为电能传输, 采用紧凑设计, 符合土地资源, 水资源和能源利用效率消耗要求, 不存在资源过度利用现象。	符合
		空间布局约束			
优先保护单元	1. 泸沽湖风景名胜区、锦屏山水源涵养-水土保持生态保护红线、金洞子河水源、泡尔湾沟水源地、炭厂沟公母山水源地、夏家沟水源地、卧落河梅雨镇金山村河流量型水源地 ZH51342310001 (环境综合管控单元优先保护单元) 2. 邛崃—螺髻山国家级风景名胜区、凉山州西昌市西河两沟堰集中式饮用水水源保护区、安宁河西郊乡长安水厂河流量型水源地、安宁镇东干渠水源地、礼州镇热水河水源地、西昌市礼州镇东干渠集中式饮用水水源地、西昌市尔吾森林公园、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、邛崃饮用水水源保护区、四川大凉山谷克德湿地公园、水土保持功能重要区、生物多样性维护重要区、生态公益林 ZH51340110001 (环境综合管控单元优先保护单元) 3. 孙水河源头水保护区、邛崃、昭觉县果洛日达沟后山、昭觉县瓦曲沟瓦曲村、美姑县嘎洛觉沟约先觉莫、邛崃饮用水水源保护区、生态公益林、水土保持功能重要区、生物多样性维护重要区、凉	禁止开发建设活动的要求 1. 生态保护红线: 生态保护红线内自然保护区核心保护区外, 禁止开发性、生产性建设活动, 在符合法律法规的前提下, 仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发[2022]142 号) 中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域, 依照法律法规执行。 …… 9. 基本农田: (1) 永久基本农田, 实行严格保护, 除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外, 其他任何建设不得占用。 …… 13. 水土流失敏感区: (1) 禁止在前缘、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。…… ……以上自然保护地为截至 2023 年 6 月的自然保护地整合优化预案数据, 最终名称、范围等以国家正式批复为准。 限制开发建设活动的要求 …… 3. 基本农田: (1) 重大建设项目选址确实难	禁止开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求	本工程为特高压交流输电项目, 在该类型管控单元内涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及生态保护红线, 不涉及其他类型生态敏感区。 项目正在开展对大风顶国家级自然保护区、四川麻咪泽省级自然保护区、邛崃-螺髻山国家级风景名胜区的专题论证, 目前已取得四川省林业和草原局原则同意本工程涉及整合优化后自然保护区的路径方案, 并以此开展前期工作的意见。 目前线路路径已取得沿线生态环境分局原则同意线路方案(跨) 越饮用水水源保护区的函。 本工程已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》, 在用地预审报告中以专章形式对工	符合

管控单元类型	管控单元	凉山州普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
	山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、昭觉县果洛日达沟后山水源地、昭觉县瓦曲沟瓦曲村水源地、四川大凉山谷克德湿地公园、邛海-螺髻山国家级风景名胜区、四川大凉山谷克德湿地自然公园 ZH51343110001 (环境综合管控单元优先保护单元) 4.四川美姑大风顶国家级自然保护区、溜筒河源头水保护区、美姑县本石来俄、美姑县嘎洛觉沟约先觉莫、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、四川麻咪泽省级自然保护区、美姑县本石来俄水源地、四川美姑大风顶国家级自然保护区(四川黑竹沟国家级自然保护区、四川麻咪泽自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、四川申果庄省级自然保护区、四川省纳龙森林自然公园)、生态公益林、水土保持功能重要区、生物多样性维护重要区 ZH51343610001 (环境综合管控单元优先保护单元) 5.四川麻咪泽自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、马湖风景名胜区、雷波县石卡拉、雷波县燕子岩、金沙江黄琅镇额子沟河流型水源地、金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、四川雷波马湖国家级湿地公园、水土流失敏感区 ZH51343710001 (环境综合管控单元优先保护单元)	以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，按照省级自然资源主管部门组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。 		程穿越生态保护红线不可避免性进行了论述，办理完成后，项目符合生态保护红线内有限人为活动政策要求。 项目属于重大建设项目，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门对占用基本农田的必要性、合理性和补划方案的可行性进行了严格论证，已报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。 项目编制了《攀西特高压交流工程水土保持方案报告书》，在施工期同步采取一系列水土保持措施，能尽量降低施工期的水土流失。 工程不涉及上述普适性清单管控及单元特性管控要求中禁止开发建设活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动。	
重点管控单元	1.西昌市要素重点 ZH51340120005 (环境综合管控单元重点管控单元)	空间布局约束			
		禁止开发建设活动的要求	禁止开发建设活动的要求	本工程为特高压交流输电项	符合

管控单元类型	管控单元	凉山州普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		……（3）涉及基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。（4）涉及饮用水水源保护区等法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。…… 不符合空间布局要求活动的退出要求 （1）饮用水水源保护区现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。……	同要素重点管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同要素重点管控单元总体准入要求	目，项目不可避免涉及基本农田，符合重大项目占用情形。 项目涉及西昌市饮用水水源保护区，其建设符合法律法规、管理办法要求，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动。	
		污染物排放管控			
		其他污染物排放管控要求 （1）……科学合理确定治理技术模式，积极推广低成本、低能耗、易维护、高效率的污水处理技术，有序推进生活污水收集处理，对靠近城镇且满足城镇污水收集管网接入要求的农村区域，优先纳入城镇污水处理厂（站）处理。鼓励实施生活污水资源化利用。（2）乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。积极推进生活垃圾就地分类减量和资源化利用。……	新增源排放标准限值 同要素重点管控单元总体准入要求。 污染物排放绩效水平准入要求 同要素重点管控单元总体准入要求。	本工程不属于污染类项目，项目运行期间不产生大气污染物，变电站生活污水处理达标后于站内回用，不外排；生活垃圾等固体废弃物合理处置，不会对外环境造成影响。	符合
		环境风险防控			
		其他环境风险防控要求 ……（2）加强“散乱污”企业环境风险防控，2025 年年底消除“散乱污”企业污染问题。 （3）严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。……	污染地块管控要求 同要素重点管控单元总体准入要求。 企业环境风险防控要求 同要素重点管控单元总体准入要求。	本工程不属于污染类项目，项目运行期间不产生大气污染物，生活污水处理达标后回用，固体废弃物合理处置。施工期将严格落实各项环保措施，可有效避免环境风险。	符合
		资源开发效率要求			
		水资源利用总量要求	水资源利用效率要求	本工程主要功能为电能传	符合

管控单元类型	管控单元	凉山州普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		(1) 到 2025 年,农田灌溉水有效利用系数达到 0.508 以上。(2) 到 2025 年,全州用水总量不得超过 25.15 亿立方米。 能源利用总量及效率要求 (1) 推进清洁能源的推广使用,全面推进散煤清洁化整治。	同要素重点管控单元总体准入要求。 能源利用效率要求 同要素重点管控单元总体准入要求。	输,采用紧凑设计,符合土地资源,水资源和能源利用效率消耗要求,不存在对水资源的过度利用现象。	

3.5.7.2.2 宜宾市

表 3.5-16 本工程与宜宾市环境管控单元管控要求符合性分析

管控单元类型	管控单元	宜宾市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
一般管控单元	1.屏山县一般管控单元 ZH51152930001 (环境综合管控单元一般管控单元) 2.叙州区一般管控单元 ZH51150430001 (环境综合管控单元一般管控单元)	空间布局约束			
		禁止开发建设活动的要求 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。…… 限制开发建设活动的要求 一般建设项目不得占用永久基本农田;重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,在可行性研究阶段,省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证,报自然资源部用地预审;农用地转用和土地征收依法报批。…… 坚持最严格的耕地保护制度,对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地,控制建设用地总量,对耕地实行特殊保护。(《中华人民共和国土地管理法(2019 年修正)》)。 大气环境布局敏感重点管控区:(1)坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。…… 水环境农业污染重点管控区:(1)稳步推进建制镇污水处理设施建设,适当预留发展空间,宜集中则集中,宜分散则分散。…… 不符合空间布局要求活动的退出要求 …… 其他空间布局约束要求 位于城镇空间外的区外工业企业:①具有合法手续的企业,且污染物	禁止开发建设活动的要求 同宜宾市一般管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 1、屏山县属于省级层面重点生态功能区——大小凉山水土保持和生物多样性生态功能区,严格保护其水源涵养功能的自然植被,禁止过度放牧,无序采矿、毁林开荒,限制陡坡垦殖和超载过牧,禁止对野生动植物滥捕滥采 2、严格控制开发强度,因地制宜地发展适宜产业。…… 3、严格按照《四川省重点生态功能区产业准入负面清单》中屏山县产业准入	本工程为特高压交流输电项目,不属于化工园区。本项目编制了《攀西特高压交流工程水土保持方案报告书》,项目施工期同步采取一系列水土保持措施,能尽量降低施工期的水土流失;本项目属于重大建设项目,在可行性研究阶段,省级自然资源主管部门对占用基本农田的必要性、合理性和补划方案的可行性进行了严格论证,项目已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》,正在依法开展农用地转用和土地征收报批。 本工程为特高压交流输电项目,不属于高耗能、高排放、低水平项目,运行期不排放废水。	符合

管控单元类型	管控单元	宜宾市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留。……②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，……。	负面清单执行 4、其他同宜宾市一般管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 1、…… 2、其他同宜宾市一般管控单元总体准入要求		
		污染物排放管控			
		现有源提标升级改造 水环境：…… 大气环境：翠屏区、南溪区、叙州区、高县位于全省大气污染防治重点区域的现有企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。…… 其他污染物排放管控要求 新增源排放标准限制：水环境：岷江、沱江流域新建处理规模大于1000吨/日的城镇生活污水处理厂……应执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）相关要求；其他城镇结合生活污水主要污染物排放量和受纳水体环境容量等实际情况，合理确定排放标准。处理规模在500m³/d（不含）以下的乡集镇及撤并乡镇的生活污水处理设施，可参照《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB51/2626）执行。…… 污染物排放绩效水平准入要求 水环境污染物： ……鼓励畜禽粪污还田利用。粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。…… 大气环境污染物：	现有源提标升级改造 同宜宾市一般管控单元总体准入要求 新增源等量或倍量替代 同宜宾市一般管控单元总体准入要求 污染物排放绩效水平准入要求 1、对大气环境布局弱扩散重点管控区，控制工业、生活污染源，减少移动源污染物排放。……加强渣土运输车辆规范化管理，严格实施密闭运输，强化城乡结合部环境监管。 2、其他同宜宾市一般管控单元总体准入要求。	本工程为特高压交流输电项目，不属于污染类项目，运行期不排放废水、废气、固体废物等污染物，施工期渣土运输车辆将进行规范化管理，施工期采取一系列扬尘控制措施后，不会对项目所在区域大气环境产生影响。	符合

管控单元类型	管控单元	宜宾市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
优先保护单元	1.生态功能重要	……重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。…… 固体废物： 到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。推进农村生活垃圾就地分类，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。……			
		环境风险防控			
		联防联控要求 加强与乐山市、自贡市、泸州市、凉山州、昭通市流域上下游水环境风险和区域大气污染联防联控。 …… 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（《土壤污染防治行动计划》） 严格控制在优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业……	严格管控类农用地管控要求 …… 安全利用类农用地管控要求 ……禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。 企业环境风险防控要求 同宜宾市一般管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求	本工程为特高压交流输电项目，不涉及水环境、大气环境、重金属、土壤污染等环境风险，生活污水处理达标后回用，固体废弃物合理处置。施工期严格落实各项环保措施，可有效避免环境风险。	符合
		资源开发效率要求			
		水资源利用总量要求 ……地下水开采要求全市地下水开采控制量为 0.28 亿 m³ 能源利用总量及效率要求 鼓励和支持使用清洁能源，可再生能源，持续改善农村人居环境。……	水资源利用效率要求 同宜宾市一般管控单元总体准入要求 地下水开采要求 严控地下水开采 能源利用效率要求 同宜宾市一般管控单元、屏山县总体准入要求	本项目为特高压交流输电变电工程，施工期间用水量少、不涉及地下水开采，不涉及高污染燃料。	符合
优先保护单元	1.生态功能重要	空间布局约束			

管控单元类型	管控单元	宜宾市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
	区(生物多样性维护、水土保持功能) ZH51152910003 (环境综合管控单元优先保护单元) 2 四川长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、金龟洞水库集中式饮用水水源保护区、生物多样性维护重要区、水土保持重要区 ZH51152910001 (环境综合管控单元优先保护单元) 3 水土保持重要区 ZH51150410001 (环境综合管控单元优先保护单元) 4 四川长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、宜宾市岷江菜坝集中式饮用水水源保护区、宜宾县	禁止开发建设活动的要求 生态保护红线：生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 自然保护区：禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。……在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。…… 风景名胜区：…… 饮用水水源保护区：…… 森林公园：…… 永久基本农田：永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。《土壤污染防治行动计划》，《中华人民共和国土壤污染防治法》永久基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。…… 优先保护岸线：禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。……	禁止开发建设活动的要求 参照宜宾市总体准入要求-优先保护单元 限制开发建设活动的要求 1、对涉及石漠化敏感区、生物多样性生态功能重要区和水土保持重要区的，加强矿产资源开发建设活动的环境影响评估，确保项目建设不影响区域主导生态服务功能。 2、参照宜宾市总体准入要求-优先保护单元 允许开发建设活动的要求 参照宜宾市总体准入要求-优先保护单元 不符合空间布局要求活动的退出要求 参照宜宾市总体准入要求-优先保护单元	本工程为特高压交流输电项目，不属于禁止开发建设活动，限制开发建设活动和不符空间布局要求的活动，在宜宾市境内不穿跨越生态保护红线，自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、石漠公园等生态敏感区，不会对优先保护单元造成不利影响。	符合

管控单元类型	管控单元	宜宾市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
	县城金沙江集中式饮用水水源保护区、四川省石城山森林公园、越溪河风景名胜区、生态功能重要区(石漠化敏感) ZH51150410002 (环境综合管控单元优先保护单元)	石漠公园: 水土流失敏感区: 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的,应当经科学论证,并依法办理审批手续。禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止过度放牧。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。(《中华人民共和国长江保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》) 水源涵养重要区: 水土保持功能重要区: 限制开发建设活动的要求 自然保护区: 严格限制在长江流域自然保护地水域实施航道整治工程.....。 森林公园: 湿地公园: 水产种质资源保护区: 永久基本农田: 一般建设项目不得占用永久基本农田;重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,在可行性研究阶段,省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证,报自然资源部用地预审;农用地转用和土地征收依法报批。..... 优先保护岸线: 按照相关规划在岸线保护区内必须实施的防洪护岸、河道治理、供水、航道整治、国家重要基础设施等事关公共安全及公众利益的建设项目,须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序..... 水源涵养重要区: 水土保持功能重要区: 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求 位于一般生态空间内的工业企业: ①符合所在法定保护地管理规定、			

管控单元类型	管控单元	宜宾市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
重点管控单元	I 叙州区要素重点管控单元 ZH51150420003 (环境综合管控单元要素重点管控单元)	具有合法手续,且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业,可继续保留,…… 6、必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动;已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。 7、……			
		污染物排放管控			
		其他污染物排放管控要求 加强页岩气污染防治……	√	本工程不涉及页岩气污染。	符合
		环境风险防控			
		联防联控要求 加强与乐山市、自贡市、泸州市、凉山州、昭通市流域上下游水环境风险和区域大气污染联防联控。	√	本工程为特高压交流输电项目,不涉及水环境、大气环境、重金属、土壤污染等环境风险,生活污水经处理达标后回用,固体废弃物合理处置。施工期严格落实各项环保措施,可有效避免环境风险。	符合
		资源开发效率要求			
重点管控单元	I 叙州区要素重点管控单元 ZH51150420003 (环境综合管控单元要素重点管控单元)	地下水开采要求 全市地下水开采控制量为 0.28 亿 m ³ 能源利用总量及效率要求 能源结构以天然气和电为主,禁止使用高污染燃料。	√	本项目为特高压交流输电工程,施工期间用水量少,不涉及地下水开采,不涉及高污染燃料。	符合
		空间布局约束			
		禁止开发建设活动的要求 禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。……(《中华人民共和国乡村振兴促进法》)对全部永久基本农田按禁止开发的要求进行管理,禁止占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动……除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外,其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中	禁止开发建设活动的要求 同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求	本工程不属于化工园区、不涉及采砂和养殖,对自然植被和生物多样性影响很低,本项目编制了《攀西特高压交流工程水土保持方案报告书》,项目施工期同步采取一系列水土保持措施,能尽量降低施工期的水土流失;项目属于重大建设项目,在可行性	符合

管控单元类型	管控单元	宜宾市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目;已经建成的,应当限期关闭拆除…… 限制开发建设活动的要求 1.现有化工、冶炼、水泥等工业企业,原则上限制发展,污染物排放只降不增,允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建,引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。 …… 4.国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目……选址确实难以避让永久基本农田的,按程序严格论证后依法依规报批。 5.坚持最严格的耕地保护制度,对全部耕地按限制开发的要求进行管理,严格限制农用地转为建设用地,控制建设用地总量,对耕地实行特殊保护。 …… 其他空间布局约束要求 位于城镇空间外的区外工业企业:①具有合法手续的企业,且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业,可继续保留。……	…… 其他同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求 ……	研究阶段,省级自然资源主管部门对占用基本农田的必要性、合理性和补划方案的可行性进行了严格论证,已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》,正在开展农用地转用和土地征收依法报批。 本工程为特高压交流输电项目,不属于高耗能、高排放、低水平项目,运行期不排放废水。	
		污染物排放管控			
		现有源提标升级改造 ……翠屏区、南溪区、叙州区、三江新区、江安县、高县位于全省大气污染防治重点区域的现有企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值 and 特别控制要求。…… 其他污染物排放管控要求 新增源排放标准限制:岷江、沱江流域新建处理规模大于 1000 吨/日的城镇生活污水处理厂,……应执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》(DB51/2311-2016)相关要求;其他城镇结合生活污水主要污染物排放量和受纳水体环境容量等实际情况,合理确定排放标准。处理规模在 500m³/d (不含)以下的乡镇及涉农乡镇的生活污水处理设施,可参照《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB51/2626)执行。……	现有源提标升级改造 同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求 新增源等量或倍量替代 同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求 新增源排放标准限值 同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求 污染物排放绩效水平准入要求 同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求	本工程为特高压输电项目,不属于污染类项目,运行期不排放废水、废气,固体废物等污染物,施工期渣土运输车辆将进行规范化管理,施工期采取一系列扬尘控制措施后,不会对项目所在区域大气环境产生影响。	符合

管控单元类型	管控单元	宜宾市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		污染物排放绩效水平准入要求: 水环境污染物: 到 2023 年底,所有建制镇具备污水处理能力。各区县建制镇生活污水处理设施应按照“以城带镇”的方式,纳入城镇一体化运营管理,提高专业化水平。水环境敏感区域污水资源化利用水平明显提升。…… ……强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理, …… 大气环境污染物: ……严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于 1 次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理,切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。…… 固体废物: 到 2023 年底,乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。推进农村生活垃圾就地分类,因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。……			
		环境风险防控			
		联防联控要求 加强与乐山市、自贡市、泸州市、凉山州、昭通市流域上下游水环境风险和区域大气污染联防联控。 其他环境风险防控要求 ……严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料,禁止处理不达标的污泥进入耕地;禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物……	严格管控类农用地管控要求 ……。 安全利用类农用地管控要求 ……禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。 污染地块管控要求 ……企业环境风险防控要求 同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求。	本工程为特高压交流输电项目,不涉及水环境、大气环境、重金属、土壤污染等环境风险,生活污水处理达标后回用,固体废弃物合理处置。施工期严格落实各项环保措施,可有效避免环境风险。	符合
		资源开发效率要求			

管控单元类型	管控单元	宜宾市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		水资源利用总量要求 ……地下水开采要求 全市地下水开采控制量为0.28亿m³ 能源利用总量及效率要求 鼓励和支持使用清洁能源、可再生能源，持续改善农村人居环境。……	水资源利用效率要求 同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求 地下水开采要求 加大地下水开采管理…… 能源利用效率要求 同宜宾市要素重点管控单元、叙州区总体准入要求	本项目施工期间用水量少，不涉及地下水开采，不涉及高污染燃料。	符合

3.5.7.2.3 乐山市

表 3.5-17 本工程与乐山市环境管控单元管控要求符合性分析

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
优先保护单元	1.乐山市马边彝族自治县高石头沟集中式饮用水水源保护区、沐川县石灰窑（跨区县）、四川马边大风顶国家级自然保护区、水土保持功能重要区、生物多样性维护重要区、水土流失敏感 ZH51113310001（环境综合管控单元优先保护单元）	禁止开发建设活动的要求 生态保护红线内自然保护区核心区保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。一般生态空间禁止开发建设活动的要求：…… 自然保护区禁止开发建设活动的要求：（1）禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科学的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先	空间布局约束 禁止开发建设活动的要求 执行乐山市优先保护单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 执行乐山市优先保护单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 执行乐山市优先保护单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 暂无	本工程在该管控单元内涉及四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区，生态保护红线，不涉及其他类型生态敏感区。本工程已取得四川省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》，在用地预审报告中以专题形式对工程穿越生态保护红线不可避免性进行了论述，项目符合生态保护红线内有限人为活动相关管控要求。 项目正在开展对四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区的影响专题论证，目前已取得四川	符合
	2.四川麻咪泽自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、沐川县石灰窑 ZH51113310003（环境综合管控单元优先保护单元）				

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
	3.生态功能极重要区 ZH51113310004 (环境综合管控单元 优先保护单元)	向自然保护区管理机构提交申请和活动计划,经自然保护区管理机构批准。(2)禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动(法律、行政法规另有规定除外)。在自然保护区的核心区和缓冲区内,禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内,不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施;建设其他项目,其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。(3)自然保护区的内部未分区的,依照上述有关核心区和缓冲区的规定管理。(4)禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。 风景名胜区禁止开发建设活动的要求:…… 基本农田禁止开发建设活动的要求:(1)永久基本农田,实行严格保护,除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外,其他任何建设不得占用。(2)在永久基本农田集中区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目;已经建成的,应当限期关闭拆除。(3)基本农田保护区经依法划定后,任何单位和个人不得改变或者占用。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。…… 优先保护岸线禁止开发建设活动的要求:(1)禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目;禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库(以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外)。(2)禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物,倾倒垃圾、渣土,从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。……(4)加强滨水岸线管控,禁止沿江设置废弃渣土场、砂石堆场、砂石码头,现有设施限期整治;严禁新建危险化学品仓储设施。…… 水土保持功能重要区、水土流失敏感区禁止开发建设活动的要求:(1)禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。		省林业和草原局原则同意路径方案的意见。 项目属于重大建设项目,在可行性研究阶段,省级自然资源主管部门对占用基本农田的必要性、合理性和补划方案的可行性进行了严格论证,项目不可避让涉及基本农田,符合重大项目占用情形。 本项目编制了《攀西特高压交流工程水土保持方案报告书》,施工期同步采取一系列水土保持措施,能尽量降低施工期的水土流失。 工程建设不涉及前述禁止开发建设活动要求中针对生态保护红线的针对性要求,亦不涉及限制开发建设活动 and 不符合空间布局要求的活动。	

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		禁止过度放牧。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。……（3）禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。 水源涵养重要区禁止开发建设活动的要求：（1）禁止导致水体污染的产业发展；…… 水源涵养重要区限制开发建设活动的要求：（1）坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林；…… 生物多样性维护重要区禁止开发建设活动的要求：（1）维护生物多样性，禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎。（2）加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来有害物种。（3）…… 限制开发建设活动的要求 ……涉及相关保护地的，按照现行法律法规进行管控。 自然保护区限制开发建设活动的要求：（1）严格限制在长江流域自然保护区实施航道整治工程…… 基本农田限制开发建设活动的要求：（1）国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目，选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。…… 不符合空间布局要求活动的退出要求 ……涉及相关保护地的，按照现行法律法规进行管控。 优先保护岸线不符合空间布局要求活动的退出要求：（1）岷江岸线1公里范围内不准新增化工园区，依法淘汰取缔违法违规工业园区。…… 其他空间布局约束要求 ……			
一般管控单元	1.马边彝族自治县一般管控单元	禁止开发建设活动的要求	空间布局约束 禁止开发建设活动的要求	工程不属于普适性清单管控	符合

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
	ZH51113330001 (环境综合管控单元一般管控单元) 2.键为县一般管控单元 ZH51112330001 (环境综合管控单元一般管控单元) 3.井研县一般管控单元 ZH51112430001 (环境综合管控单元一般管控单元)	(1)禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目；…… (3)对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建房、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动； (4)永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。…… 限制开发建设活动的要求 …… 2.国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目……，选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。 3.坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。 …… 8.水环境农业污染重点管控区：(1)稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB 51 2626-2019)要求。…… 不符合空间布局要求活动的退出要求 ……	执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求 限制开发建设活动的要求 1、马边彝族自治县是四川省主体功能区划中的限制开发区域(重点生态功能区)，应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发。 2、执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。 允许开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。 其他空间布局约束要求 暂无	及单元特性管控要求中禁止开发建设活动，限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动。 本工程为特高压交流输电项目，不属于化工园区、不涉及采砂和养殖，项目施工期同步采取一系列水土保持措施，能尽量降低施工期的水土流失；项目属于重大建设项目，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门对占用基本农田的必要性、合理性和补划方案的可行性进行了严格论证，项目不可避让涉及基本农田，符合重大项目占用情形。 工程不属于高耗能、高排放、低水平项目，运行期不排放废水。	
		污染物排放管控			
		允许排放量要求 ……(3)水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。 现有源提标升级改造 (1)现有处理规模大于1000吨/日的城镇生活污水处理厂执	现有源提标升级改造 1、单元内的大气重点管控区执行大气要素重点管控要求。 2、执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	工程为输变电工程，不涉及相关大气污染物排放，也不属于污染物排放管控要求中对应的行业。变电站及输电线路运行期间无生产性污染物排放，	符合

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》； …… 其他污染物排放管控要求 (1) 长江流域县级以上地方人民政府应当统筹长江流域城乡污水集中处理设施及配套管网建设，并保障其正常运行，提高城乡污水收集处理能力； ……	新增源等量或倍量替代 1、单元内的大气重点管控区执行大气要素重点管控要求。 2、执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。 新增源排放标准限值 暂无 污染物排放绩效水平准入要求 1、单元内的大气重点管控区执行大气要素重点管控要求。 2、执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	变电站内生活污水进入污水调节池后进入地埋式污水处理装置处理后回用于站区绿化及道路浇洒等，不外排；生活垃圾经站内垃圾箱收集后由环卫部门定期清运，不随意丢弃。	
		环境风险防控			
		其他环境风险防控要求 ……(3) 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物； ……	企业环境风险防控要求 执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。 其他环境风险防控要求 执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	本工程不涉及前述环境风险事项。 变电站内设置事故油池对事故状态下的废油进行收集，收集后有资质单位统一收集清运。	符合
		资源开发效率要求			
		水资源利用总量要求 (1) 加强农业灌溉管理，…… 能源利用总量及效率要求 (1) 推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；…… 其他资源利用效率要求 加强农业灌溉管理，……	水资源利用效率要求 执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。 能源利用效率要求 执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。	工程主要功能为电能传输，采用紧凑设计，符合土地资源、水资源和能源利用效率消耗要求，不存在资源过度利用现象。	符合
工业重点管控单元	1. 马边彝族自治县民主工业绿色示范区 ZH51113320003 (环境综合管控单元)	空间布局约束			
		禁止开发建设活动的要求 (1) 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目；……	禁止开发建设活动的要求 1、禁止引入与园区主导产业相禁忌或有冲突的项目……	本工程为特高压交流输电项目，不属于禁止开发建设活动，限制开发建设活动和不符	符合

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
	工业重点管控单元) 2.四川井研经济开发区 ZH51112420002 (环境综合管控单元 工业重点管控单元)	限制开发建设活动的要求 (1)继续化解过剩产能, …… 2.水环境农业污染重点管控区:(1)稳步推进建制镇污水处理设施建设,适当预留发展空间,宜集中则集中,宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB 51 2626-2019)要求。…… 5.国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目……,选址确实难以避让永久基本农田的,按程序严格论证后依法依规报批; 6.坚持最严格的耕地保护制度,对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地,控制建设用地总量,对耕地实行特殊保护; …… 不符合空间布局要求活动的退出要求 ……	2、执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求。 限制开发建设活动的要求 执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求	合空间布局要求的活动。与园区相关产业空间布局不冲突。	符合
		污染物排放管控			
		允许排放量要求 (1)上一年度水环境质量未完成目标的,新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代; …… 现有源提标升级改造 (1)现有工业园区集中污水处理厂执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》(DB51/2311-2016) …… (6) …… 加强企业废水预处理和排水管理,鼓励纳管企业与园区污水处理厂运营单位通过签订委托处理合同等方式协同处理废水。 其他污染物排放管控要求 (1)工业废水集中处理设施实现稳定达《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》相应标准限值排放。……	现有源提标升级改造 1、园区内燃煤锅炉取缔。 2、其他执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求。 新增源等量或倍量替代 执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求。 新增源排放标准限值 暂无 污染物排放绩效水平准入要求 1、废水应在园区内全部回用; 2、执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求。	工程不属于污染类项目,项目运行期间不产生大气污染物,生活污水处理达标后站内回用,固体废弃物合理处置,不对外环境造成影响。	
		环境风险防控			

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		联防联控要求 (1) 建立健全全过程、多层级环境风险防范体系,强化危化品泄漏应急处置措施,确保风险可控。…… 其他环境风险防控要求 (1) 涉及有毒有害、易燃易爆物质新建、改扩建项目,严控准入要求;(2) 严格涉重金属企业和园区环境准入管理,新(改、扩)建涉重金属重点行业建设项目实施“等量替代”或“减量替代”; ……	园区环境风险防控要求 执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求。 企业环境风险防控要求 执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求。 其他环境风险防控要求 执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求。	工程不属于污染类项目;项目运行期间不产生大气污染物,也不涉及重金属、有色金属冶炼、石油加工、化工等前述行业。变电站内生活污水处理达标后回用,固体废弃物合理处置。施工期严格落实各项环保措施,可有效避免环境风险。	符合
		资源开发效率要求			
		水资源利用总量要求 (1) 鼓励引导新建、改建、扩建工业园区应当按照有关要求统筹建设工业废水集中处理和回用设施,适时推进企业间串联用水、分质用水、一水多用,实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用,创建节水型工业园区; …… 能源利用总量及效率要求 (1) 严格控制煤炭消费总量。……	水资源利用效率要求 执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求。 能源利用效率要求 1、…… 2、其他执行乐山市工业重点管控单元普适性总体准入要求。	工程主要功能为电能传输,采用紧凑设计,符合土地资源、水资源和能源利用效率消耗要求,不存在资源过度利用现象。	符合
城镇重点管控单元	1. 井研县城镇空间 ZH51112420001 (环境综合管控单元城镇重点管控单元)	空间布局约束			
		禁止开发建设活动的要求 (1) 原则上禁止新建生产性企业,经论证与周边环境相容的涉及民生的工业企业除外; …… 限制开发建设活动的要求 …… 不符合空间布局要求活动的退出要求 …… 其他空间布局约束要求 (1) 长江干流及主要支流重点管控岸线:加强滨水岸线管控,以生态保护为主基调,加快推进生态修复工作进程; ……	禁止开发建设活动的要求 执行乐山市城镇重点管控单元普适性总体准入要求 限制开发建设活动的要求 执行乐山市城镇重点管控单元普适性总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 1、执行乐山市城镇重点管控单元普适性总体准入要求	本工程施工期用水量少,不属于工业项目、化工园区等,不属于高耗能、高排放、低水平项目,运行期不排放废水,项目完工后将及时进行生态恢复工作。	符合
		污染物排放管控			
		允许排放量要求	现有源提标升级改造	本工程不属于污染类项目,运	符合

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		(1)上一年度水环境质量未完成目标的,新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代; 现有源提标升级改造 (1)现有及新建处理规模大于 1000 吨/日的城镇生活污水处理厂执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》(DB51/2311-2016); 全面落实各类施工工地扬尘防控措施,重点、重大项目工地实现视频监控、可吸入颗粒物(PM10)在线监测全覆盖。 其他污染物排放管控要求 (1)到 2030 年,城市污水处理率达到 100%; (4)深化扬尘污染治理。建筑施工工地全部做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。施工场地全部安装高空作业雾炮和围挡喷淋装置、在线监测和视频监控设备,监测数据与市、县主管部门联网。严格堆场规范化全封闭管理;.....	执行乐山市城镇重点管控单元普适性总体准入要求。 新增源等量或倍量替代 执行乐山市城镇重点管控单元普适性总体准入要求。 污染物排放绩效水平准入要求 执行乐山市城镇重点管控单元普适性总体准入要求。	行期不排放废水、废弃、固体废物等污染物,施工期渣土运输车辆将进行规范化管理,施工期采取一系列扬尘控制措施后,不会对项目所在区域大气环境产生影响。	
		环境风险防控			
		其他环境风险防控要求 (1)现有涉及五类重金属的企业,严控污染物排放,限时整治或搬迁; (2).....	企业环境风险防控要求 执行乐山市城镇重点管控单元普适性总体准入要求。 其他环境风险防控要求 执行乐山市城镇重点管控单元普适性总体准入要求。	工程不属于工业园区,不涉及水环境、大气环境、重金属、土壤污染、有害、易燃易爆物质等环境风险,生活污水处理达标后回用,固体废弃物合理处置。施工期严格落实各项环保措施,可有效避免环境风险。	符合
		资源开发效率要求			
		水资源利用总量要求	水资源利用效率要求	项目为交流输变电工程,施工	符合

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		(1) 城镇园林绿化、河湖景观、环境卫生、消防等市政用水应当优先使用再生水、雨水等非常规水源。…… (2) 鼓励生活污水再生利用设施建设,鼓励经处理符合使用条件的生活污水用于城市杂用、工业生产、景观用水、河道补水等方面,提高生活污水再生利用效率。 能源利用总量及效率要求 …… 禁燃区要求 (1) 禁燃区禁止审批(核准、备案)、新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑等各类燃用高污染燃料的设施; (2) ……	执行乐山市城镇重点管控单元普适性总体准入要求。 能源利用效率要求 1、…… 2、其他执行乐山市城镇重点管控单元普适性总体准入要求。	期间用水量少,运行期生活污水经处理后回用不外排,不涉及高污染燃料。	
要素重点管控单元	1.犍为县要素重点管控单元 ZH51112320003 (环境综合管控单元要素重点管控单元) 2.市中区要素重点管控单元 ZH51110220004 (环境综合管控单元要素重点管控单元) 3.五通桥区要素重点管控单元 ZH51111220003 (环境综合管控单元要素重点管控单元)	空间布局约束			
		禁止开发建设活动的要求 同前述要素重点管控单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 同前述要素重点管控单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同前述要素重点管控单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 同前述要素重点管控单元普适性管控要求	禁止开发建设活动的要求 执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求 限制开发建设活动的要求 1、严控新(改、扩)建排放污染物的项目; 2、其他执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 1、单元内既有合法手续的,且污染物排放和环境风险满足管控要求的企业可继续保留,不得新增污染物排放,…… 2、执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求	本工程施工期用水量少,不属于化工园区,不涉及采砂和养殖。项目施工期同步采取一系列水土保持措施,能尽量降低施工期的水土流失。 本项目属于重大建设项目,在可行性研究阶段,省级自然资源主管部门对占用基本农田的必要性、合理性和补划方案的可行性进行了严格论证,项目不可避让涉及基本农田,符合重大项目占用情形。 项目不属于高耗能、高排放、低水平项目,运行期不排放废水。	符合
		污染物排放管控			
		污染物排放管控: ……	现有源提标升级改造 1、现有白酒、造纸等水污染企	工程不属于污染类项目,运行期不排放废水、废弃、固体废	符合

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		(3)水质超标的水功能区,应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。 现有源提标升级改造 …… 其他污染物排放管控要求 (1)新、改、扩建工业项目全面执行大气污染物特别排放限值。 (2)乡镇生活污水处理设施全覆盖,生活污水收集处理率80%。到2022年底,65%以上的行政村农村生活污水得到有效治理。 …… (6)到2023年底,乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。 …… (9)严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于1次。强化城乡结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理,……	业,限期进行深度治理,不达标的企业关停并转; 2、执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求 新增源等量或倍量替代 执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。 污染物排放绩效水平准入要求 1、控制工业、生活污染源,减少移动源污染物排放。……加强渣土运输车辆规范化管理,严格实施密闭运输,强化城乡结合部环境监管。	物等污染物,施工期渣土运输车辆将进行规范化管理,施工期采取一系列扬尘控制措施后,不会对项目所在区域大气环境产生影响。	符合
		环境风险防控			
		其他环境风险防控要求 (1)严禁新增以铅、汞、镉、铬、砷五类重金属为主的污染物排放,…… (3)严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料,禁止处理不达标的污泥进入耕地;禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物; (4)……	企业环境风险防控要求 1、土壤污染重点监管企业和污染地块应严格执行《中华人民共和国土壤污染防治法》……等要求; 2、其他执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。	工程不涉及水环境、大气环境,重金属、土壤污染等环境风险,生活污水处理达标后回用,固体废弃物合理处置。施工期严格落实各项环保措施,可有效避免环境风险。	符合
		资源开发效率要求			
		水资源利用总量要求 (1)加强农业灌溉管理,发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕地节水技	水资源利用效率要求 执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。	本项目不涉及农业灌溉,施工期间用水量少,不涉及高污染燃料。	符合

管控单元类型	管控单元	乐山市普适性清单管控要求	单元特性管控要求	本工程对应情况	符合性
		术，…… 能源利用总量及效率要求 …… 禁燃区要求 (1) 能源结构以天然气和电为主。……	能源利用效率要求 执行乐山市要素重点管控单元 普适性总体准入要求。		

综上所述，本项目为输变电工程，建成运行后产生的主要环境影响为噪声、电磁影响，项目运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响；项目无外排废水，不会对地表水环境造成不良影响。根据现状监测及预测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状以及营运期声环境、电磁环境影响均满足相应标准要求。本工程是为满足四川攀西地区新增水电及新能源的送出需要、保障川南负荷中心电力供应的特高压交流输变电工程，工程不可避让占用生态保护红线，属于生态保护红线内允许开展的有限人为活动类型，符合生态保护红线相关管理要求；工程未超出环境质量底线及资源利用上线，满足生态环境准入条件；在严格落实各项生态保护措施后，工程建设不会破坏区域生态功能。根据与四川省及凉山州、宜宾市、乐山市生态环境分区管控成果对照，工程建设符合生态环境分区管控的要求。

3.5.7.3 项目建设与一般生态空间符合性分析

根据四川省政务服务网“生态环境分区管控符合性分析”查询结果，本工程新建攀西变电站、新建川南变电站、天府南（天府）变电站扩建均不涉及一般生态空间。

输电线路在凉山州西昌市、昭觉县、美姑县，宜宾市屏山县、叙州区以及乐山市马边县境内涉及一般生态空间，详见下表。

表 3.5-18 本工程涉及一般生态空间一览表

行政区域	涉及环境要素管控分区名称	编码	环境要素细类
凉山州			
西昌市	生态优先保护区（一般生态空间）02	YS5134011130002	一般生态空间
	生态优先保护区（一般生态空间）03	YS5134011130003	一般生态空间
	生态优先保护区（一般生态空间）04	YS5134011130004	一般生态空间
	生态优先保护区（一般生态空间）78	YS5134011130078	一般生态空间
	生态优先保护区（一般生态空间）119	YS5134011130119	一般生态空间
	生态优先保护区（一般生态空间）120	YS5134011130120	一般生态空间
昭觉县	生态优先保护区（一般生态空间）39	YS5134311130039	一般生态空间
	生态优先保护区（一般生态空间）40	YS5134311130040	一般生态空间
	生态优先保护区（一般生态空间）82	YS5134311130082	一般生态空间
美姑县	生态优先保护区（一般生态空间）60	YS5134361130060	一般生态空间
宜宾市			
屏山县	生态优先保护区（一般生态空间）26	YS5115291130026	一般生态空间
	生态优先保护区（一般生态空间）29	YS5115291130029	一般生态空间
叙州区	生态优先保护区（一般生态空间）6	YS5115041130006	一般生态空间
	生态优先保护区（一般生态空间）28	YS5115041130028	一般生态空间
乐山市			
马边县	生态优先保护区（一般生态空间）29	YS5115291130029	一般生态空间
	生态优先保护区（一般生态空间）31	YS5111331130031	一般生态空间

线路通过采取抬高导线对地高度、加大档距，减少塔基数量，塔基避让植被茂盛区域，采用原状土基础型式、优化施工工艺以减少占地面积、表土剥离、土地整治、植被恢复等生态保护措施，能尽量减少水土流失量，尽量降低对区域生态空间的影响，符合一般生态空间的管控要求。

3.5.8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》具体要求，本工程变电站选址时对自然保护区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区尽量进行了避让；线路选线时尽可能对环境敏感区进行了避让，确实因自然条件等因素限制无法避让时，对选址选线方案进行了比选论证和环境合理性分析，并尽量采取了无害化方式通过；本工程变电站选址及输电线路选线已尽量避开居民密集区域；新建线路尽可能与已建线路并行走线，减少新开辟走廊，优化线路并行间距；变电站站址及线路没有涉及 0 类声环境功能区；变电站选址时考虑尽量减少土地占用，尽量减少植被扰动和弃土弃渣；输电线路路径尽

量避让了集中林区，经过林木密集地段时根据树木生长高度采用高跨方式通过，以减少林木砍伐；因涉及自然保护区等生物多样性密集区域，本工程开展了生态环境现状调查，避让了保护对象的集中分布区。因此，本工程在选址选线时基本满足输变电建设项目环境保护技术的相关要求。

在本工程设计阶段，对于穿越环境敏感区的线路段，已采取进一步优化塔基定位、尽可能加大档距、缩减穿（跨）越敏感区的线路长度、减少塔基占地面积、控制导线高度等措施，以减小不利环境影响；变电站根据有关设计规范设置足够容量的事故油池及防雨、防渗等措施，确保事故油不外排；输电线路因地制宜选择合适的架设高度、杆塔塔型、导线参数等，邻近环境敏感目标时，采取避让或增加导线高度等减少电磁环境影响；变电站通过选择低噪声设备，优化总平面布置，对于声源上无法根治的噪声，采用隔声、吸声、消声、防振、减振等措施，确保厂界排放噪声和周围声环境保护目标分别满足相关环保标准要求；本工程按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复措施；输电线路因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，无法避让集中林区时将采取高跨设计，以减少林木砍伐，保护原生生态环境；对于进入敏感区的输电线路，将根据生态环境现状调查结果，制定相应的保护方案；变电站内实行雨污分流制，设置生活污水处理装置，站内生活污水经处理后回用于绿化及道路浇洒，不外排。

在本工程施工阶段，将落实设计文件、环评文件及其审批部门审批文件中提出的环境保护要求；进入环境敏感区的输电线路，建设单位将加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。

在本工程运行期，将做好环境保护设施的维护和运行管理，保障发挥环境保护作用；变电站运行过程中产生的废矿物油将进行回收处理，废矿物油和废铅蓄电池将交由有资质的单位进行回收、处置，不得随意丢弃。

因此，本环评对于本工程的设计、施工、运行阶段也提出了相应的环境保护措施要求，推动环境保护“三同时”制度的落实，本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》的相关规定。

3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.6.1 环境影响因素识别

3.6.1.1 施工期

本工程施工期的主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响、土地占用等。

（1）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

（2）施工扬尘

施工开挖造成土地裸露，可能引起的二次扬尘对周围环境产生暂时性、局部性影响。

（3）施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若处理不当，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时，会对环境产生不良影响。

（5）生态影响

施工占地导致物种分布格局发生变化，导致生境丧失和破坏，植被覆盖度降低、生物量、生产力降低；施工噪声、施工扬尘、施工废水、水土流失对生物生境产生不良影响；施工建设造成景观面积变化。

（6）其他影响

施工时的土方开挖，土方平衡中的填土、弃土，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题。

3.6.1.2 运行期

本工程运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、生活污水、固体废物、事故油等。

（1）工频电场、工频磁场

变电站及输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

（2）噪声

变电站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要有主变压器、并联电抗器等电气设备所产生的电磁噪声和冷却风扇等产生的空气动力噪声，主要以中低频为主。架空输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。电缆输电线路运行期无噪声产生。

（3）污水

变电站内污水主要来源于值班人员产生的生活污水。输电线路运行期无废水产生。

（4）固体废物

变电站站内固体废物来源于值班人员、检修人员产生的生活垃圾，以及更换产生的废旧蓄电池。变电站内主变压器、并联电抗器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常运行工况条件下，不会发生设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；当发生事故并失控时，有可能产生废油。

输电线路运行期无固体废物产生，仅巡检人员产生少量生活垃圾。

（5）生态影响

输电线路运行产生的工频电磁场、噪声对动物分布的影响；输电线路对鸟类的阻隔；线路下方乔木高度修剪造成植被生产力、生物量下降；线路杆塔对自然景观有一定干扰。

3.6.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合本工程的特点，筛选出本工程的评价因子。

本工程的施工和运营会对周围生态环境产生一定影响，主要影响因素包括施工期变电站及线路塔基永久占地及施工便道、索道等临时占地；施工废水、弃渣、施工噪声以及人为活动等；运行期的电磁和声环境影响、对鸟类的阻隔、对动物分布的影响等。生态影响评价因子筛选表见下表。

表 3.6-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久/临时占地导致物种分布格局变化	不可逆影响，长期影响	中
	种群数量，种群结构，行为	工程开挖、材料运输造成个体死亡	不可逆影响，短期影响	中
生境	生境面积	工程永久占地导致生境丧失和破坏	不可逆影响，长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏	可逆影响、短期影响	弱
	质量	施工人为活动、扬尘、噪声、水土流失等对生物生境影响	可逆影响，短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	不可逆影响，长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度等	施工区域物种多样性、优势度有所变化	可逆影响、短期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工程对保护对象分布、活动的影响	不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	景观多样性，完整性等	工程建设造成景观面积变化	不可逆影响，长期影响	弱
运行期				
物种	分布范围，种群数量，种群结构	工程永久占地对动物分布的影响	不可逆影响，长期影响	弱
生境	连通性	输电线路对鸟类的阻隔	不可逆影响，长期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	占地区植被恢复生物群落组成较简单	不可逆影响，长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木高度修剪造成生产力下降、生物量下降	不可逆影响，长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度	运行期基本无影响	—	—
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对主要保护动物分布的影响	不可逆影响，长期影响	弱
自然景观	景观多样性，完整性等	铁塔对自然景观的干扰	不可逆影响，长期影响	弱

3.6.2.1 施工期

声环境：昼、夜间等效声级， L_{eq} ；

生态环境：分布范围、种群数量、种群结构、行为、生境面积、质量、连通性、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能、物种丰富度、均匀

度、优势度、主要保护对象、生态功能、景观多样性、完整性等；

地表水环境：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类。

3.6.2.2 运行期

(1) 电磁环境

变电站：工频电场、工频磁场；

线路：工频电场、工频磁场。

(2) 声环境

变电站：昼、夜间等效声级， L_{eq} 。

架空线路：昼、夜间等效声级， L_{eq} 。

电缆线路：无。

(3) 地表水环境

pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类。

(4) 生态环境

分布范围、种群数量、种群结构、连通性、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能、物种丰富度、主要保护对象、生态功能、景观多样性、完整性等。

3.7 生态影响途径分析

本环评主要从施工组织、施工方式、对生态敏感区影响、运行期维护等方面分析了本工程的生态影响途径，详见本报告第7章《生态环境影响评价》。

3.8 初步设计环境保护措施

3.8.1 变电站工程

3.8.1.1 规划设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境

1) 变电站选址避让居民密集区。

2) 变电站内的电气设备均安装接地装置，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。

3) 变电站内的金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑。

(2) 声环境

1) 声源控制

在设备选型时,优先选择符合国家规定噪声标准的电气设备,包括变压器、电抗器、电容器、站用变等设备,提出噪声水平限值,从控制声源角度降低噪声影响。

2) 优化站区总平面布置

将变电站的最主要噪声设备区集中布置在站址的中心区,并尽可能远离噪声敏感点。

3) 进站道路规划

攀西变电站、川南变电站进站道路结合当地现状道路合理布设,优化道路引接位置,根据场地条件合理布局,减小土石方开挖和植被破坏,路径选择尽可能避让或远离居民敏感点,最大限度降低对周边居民的影响。天府南(天府)变电站依托初期的进站道路。

4) 隔声、吸声措施

变电站内 1000kV 高抗采用低噪声设备,从源头降低变电站对站区和周围环境的影响;在变压器、并联电抗器之间利用防火墙隔开,有效控制噪声向侧面传播;在部分围墙上方设置声屏障。

(3) 水环境

变电站采用雨污分流制排水系统。攀西变电站雨水经雨水管网导流至站外,生活污水进入埋地式污水处理装置处理后排入回用水池,回用于站内绿化和道路浇洒等,不外排。川南变电站雨水经雨水管网导流至站外,生活污水进入埋地式污水处理装置处理后排入回用水池,用于站区绿化、浇洒等。天府南(天府)变电站依托初期的雨水管网和埋地式生活污水处理装置,生活污水经处理后用于站区绿化、喷洒道路,不外排。

(4) 固体废物

攀西、川南变电站内设置垃圾分类收集箱(桶)等垃圾收集设施,天府南(天府)变电站依托初期的垃圾收集设施,并由环卫部门定期清运,统一处理,不随意丢弃。

攀西、川南变电站内寿命到期或损坏更换下来的废铅蓄电池暂存于站内危废暂存间,后交由具有相应处理资质的单位专门收集处置,不随意丢弃。天府南(天府)变电站内寿命到期或损坏更换下来的废铅蓄电池由具有相应处理资质的单位专门收集处置,不随意丢弃。

(5) 事故油排蓄系统

变电站内主变压器、并联电抗器等带油设备下方设置事故油坑,站内设有事故油池,用于事故状态下的废油暂存。根据设计资料,本工程变电站事故油池设置情况如下:

1) 攀西变电站

变电站共设事故油池 3 座，其中：

①1000kV 主变压器区域设事故油池 1 座，有效容积 210m^3 ，单台主变含油量约 180t（油密度为 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ，换算为体积约 202m^3 ），事故油池可容纳最大一台主变压器 100% 的油量；

②1000kV 高抗区域设事故油池 1 座，有效容积 110m^3 ，单台 1000kV 高抗含油量约 91t（换算为体积约 102m^3 ），事故油池可容纳最大一台 1000kV 高抗 100% 的油量；

③110kV 站用变区域设事故油池 1 座，有效容积 20m^3 ，单台站用变含油量约 15t（换算为体积约 17m^3 ），事故油池可容纳最大一台站用变 100% 的油量。

2) 川南变电站

变电站内单台主变含油量约 180t（油密度为 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ，换算为体积约 202m^3 ）；单台 1000kV 高抗含油量约 60t（换算为体积约 68m^3 ）；单台 110kV 站用变含油量约 10t（换算为体积约 12m^3 ）。站内设置 1 座总事故油池，有效容积约 220m^3 ，可容纳最大一台含油设备 100% 的油量。

3) 天府南（天府）变电站

天府南（天府）变电站初期在站内共设置 3 座事故油池，1000kV 主变事故油池有效容积 213m^3 、1000kV 高抗事故油池有效容积 105m^3 、站用变事故油池有效容积 23m^3 。

本期新增 1000kV 高抗单台含油量约 50t（换算为体积约 56m^3 ），本期扩建工程不新增事故油池，前期设置的主变事故油池（有效容积约 213m^3 ）可容纳本期扩建接入的新增并联电抗器 100% 的油量。

结合变电站工程具体建设内容，攀西变电站、川南变电站站区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区：重点防渗区包括事故油池、排油管及主变、高抗、站用变等设备下方的事故油坑；一般防渗区包括配电装置场地除重点防渗区以外的区域；简单防渗区包括站内道路、主控楼等区域。

重点防渗区：事故油池、排油管及主变、高抗、站用变等设备下方的事故油坑为重点防渗区，采取抗渗混凝土、防水砂浆保护层或其他防渗性能等效的材料进行重点防渗，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或参照 GB18598 执行，满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）对重点防渗区的要求。

一般防渗区：配电装置场地除重点防渗区以外的区域采用防渗混凝土地坪，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

简单防渗区：站内道路、主控楼等区域采用一般地面硬化，不会对地下水造成影响。

3.8.1.2 施工期采取的环保措施

(1) 施工噪声

选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，尽量避免夜间施工。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。

(2) 施工扬尘

加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。

进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。

(3) 施工废水

加强施工过程施工废水临时措施管理，防止无组织漫排。施工期设置沉砂池、废水沉淀池，施工车辆、设备的冲洗废水经沉淀处理后上清液回用于场地喷洒，沉淀的砂石清挖后回填综合利用。施工生活区设置临时化粪池，施工场地设置移动厕所，施工人员的生活污水通过施工营地的临时化粪池和施工场地内的移动厕所进行收集处理，由当地环卫部门定期清运。

(4) 施工固体废物

在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，施工场地设施垃圾箱（桶）等垃圾暂存设施，明确要求施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分类、分开收集，并安排专人专车及时清运，或定期运至环卫部门指定的地点处置。

(5) 水土流失

合理组织施工，减少临时施工占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放；攀西变电站、川南变电站新建工程场平及基础开挖产生的余土回填至站区，经平衡利用后，无外弃土石方；天府南（天府）变电站扩建工程开挖产生的余土余方 0.43 万 m^3 运至井研县镇阳墙材机砖厂进行综合利用；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

3.8.1.3 运行期采取的环保措施

(1) 当突发事故时，事故油排入事故油池，经隔油处理后，事故油由具备相应处理资质的单位回收，形成的油泥等危险废物由具有相应资质的单位处置，不外排。

(2) 对当地群众进行有关特高压交流输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

(3) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

(4) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

3.8.2 输电线路工程

3.8.2.1 规划设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境和声环境

工程选线时充分征求沿线政府及规划等相关职能部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，控制水平距离和线高，确保评价范围内电磁环境敏感目标和声环境保护目标处电磁环境、声环境满足标准限值要求。

合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

(2) 生态环境

尽量避让国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线和饮用水水源保护区等环境敏感区；尽量避让集中林区、少占耕地，线路经过林区时尽量采用高跨方式。对于评价范围内已避让的 4 处生态敏感区及已避让的 20 处水环境敏感区，线路路径务必与敏感区保持足够距离，确保工程不进入避让的敏感区范围内；合理规划施工方案和施工布局，不在临近的敏感区范围内设置施工生产生活区、材料堆场等各类施工临时场地，最大程度减少施工扰动影响。

对于确实无法避让的自然保护区、风景名胜区、生态保护红线和饮用水水源保护区等环境敏感区，合理设计线路路径走向，减小穿（跨）越线路长度；充分利用地形采用高跨方式通过，并采取加大档距、减少塔基数量等措施；线路经过水源保护区等水体时，结合敏感区地形和范围特点尽可能采取一档跨越方式通过，并优化路径，优选塔位，塔基设置尽量远离水域，避免靠近河岸，不在水体中立塔，最大限度减缓对生态环境的影响；对于穿（跨）越环境敏感区的线路段，应优化施工布局和施工方案，充分利用既有道路，尽可能采用索道运输方式，缩短新开辟施工道路长度；采用无人机放线等先进的线路展放线工艺，减轻对地表植被的扰动；生态敏感区范围内尽可能少设或不设牵张场，对于因架线需要必须设置的牵张场，尽量选择在靠近既有道路等植被稀疏或无植被区域，以降低植被破坏，减小生态环境影响。杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔以适应地形，根据地形选用合理的基础形式，减少占地和土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、

排水沟，尽量减少水土流失、保护生态环境。

输电线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，不在水体中立塔。

3.8.2.2 施工期采取的环保措施

(1) 生态环境

施工过程应合理规划，尽量减少施工占地；加强施工过程中的环境管理，施工期采取有效的临时拦挡、苫盖措施，减少对周围环境的扰动和破坏；根据工程具体情况设挡土墙、排水沟等水土保持措施，以减少工程引起的水土流失；施工结束后对施工场地进行整治和恢复植被。

工程在穿（跨）越的生态敏感区内或附近施工时，应加强施工人员管理，合适布置施工场地并采取限界措施，严禁超界施工；禁止施工人员随意踩踏周边植被和捕猎、驱赶野生动物；施工场地设施垃圾箱（桶），施工过程中产生的生活垃圾和建筑垃圾分类、分开堆放并及时清运，不随意丢弃；施工场地设置简易沉淀池，施工废水经处理后回用，不外排。

在已避让的 4 处生态敏感区及已避让的 20 处水环境敏感区附近施工时，不得在临近的生态敏感区和水环境敏感区范围内设置施工营地、材料堆场等施工临时场地，从源头上减少干扰和破坏；合理安排施工工期、严格划定施工范围，禁止施工人员及施工车辆随意进入临近的敏感区；加强施工期生产废水、生活垃圾的收集处理，禁止向周边河流、水库等水体排放废水弃渣，严格控制施工活动对附近生态敏感区和水环境敏感区的影响。

(2) 施工噪声

选用低噪声的施工机械，减少打桩、爆破次数，将施工噪声对周围环境的影响降至最小。

(3) 施工废水

本工程输电线路在跨越凉山州孙水河源头保护区一级水功能区段水域（该区段不属于饮用水水源保护区范围），以及穿（跨）越的 5 处饮用水水源保护区段，属于地表水 II 类水域功能水体，施工过程中应加强施工管理，禁止废污水和固体废物排入水体，避免污染河流水质；严格限制施工活动范围，合理安排工期和施工工序，避免雨天施工；塔基基础施工开挖过程中的临时堆土、钻渣等应采取遮盖、铺垫和拦挡措施，对施工裸露地表采取临时拦挡和防护措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体；不在水源地范围内弃土弃渣。

线路工程单塔施工周期短、施工量较小，施工废水量也较小，通过施工场地设置的简易沉淀池进行处理。施工人员的生活污水主要利用临时租用民房已有的收集设施进行处理，不直接排入天然水体，不会对项目所在区域的地表水产生影响。

3.8.2.3 运行期采取的环保措施

- (1) 运行单位定期进行检查及维护，及时清理塔位基面，保证排水畅通。
- (2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。
- (3) 加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。

3.8.3 环境保护措施资金情况

本工程初步设计正在可研环保措施投资已通过了评审。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程建设地点位于四川省凉山州（盐源县、西昌市、昭觉县、美姑县、雷波县）、宜宾市（屏山县、叙州区）、乐山市（马边县、犍为县、井研县、市中区、五通桥区）共计3市12县（区）。

攀西 1000kV 新建变电站位于凉山州盐源县润盐镇大园子村，川南 1000kV 新建变电站位于宜宾市屏山县屏山镇华象村，天府南 1000kV 扩建变电站位于乐山市井研县镇阳镇两河村，输电线路工程途经凉山州、宜宾市、和乐山市。项目沿线有 G348 国道和、G5 京昆高速公路、G248 国道、G108 国道、G248 国道、G245 国道、G245 国道、G348 国道、G348 国道、乐西高速、G213 国道、G353 国道、S311 省道、G93 成渝环线高速、国道 G353、乐自高速公路、蓉丽高速公路、S308 省道、S309 省道、G213 国道、G348 国道和乡村公路等，攀西—川南 1000kV 交流线路工程整体交通条件较差，川南—天府南 1000kV 交流线路工程整体交通情况一般。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

4.2.1.1 变电站工程

4.2.1.1.1 攀西 1000kV 变电站

站址所在地区位于盐源盆地，四周高山峡谷、中部丘陵盆地为主要特征，盆地内部为岗状丘陵地形，呈多级夷平面地貌景观，山间多凹陷盆地和沟谷，山体自然边坡坡度稍缓，坡度多为 5~30° 局部较陡。站址区域自然标高约 2550m~2673m，用地范围内地形相对平缓，最大高差约 50m。西北侧山体斜坡以及坡脚上，表层以林地为主，东南侧分布一平缓山丘，表层为低矮草为主，山丘基岩出露，站址北侧附近见有少量民房。其它地段以岗状丘陵地形为主，整个场地出露残坡积土为主，局部见基岩裸露岩层表面溶蚀现象明显，溶沟、溶槽、溶孔发育，直径 2~80cm 不等。



图 4.2-1 攀西 1000kV 变电站站址现状及周边地貌

4.2.1.1.2 川南 1000kV 变电站

站址地貌单元属丘陵地貌，整体地形呈丘陵与沟谷交替排布。丘陵斜坡坡度为 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，发育有多级缓倾平台，平台宽度在 $20 \sim 80\text{m}$ ，相邻两级平台间发育有基岩陡坎或陡坡，陡坡大于 30° 。丘陵谷地地势相对平缓，分布有水田、鱼塘、民居、道路等，地表植被繁茂，主要为水稻、玉米等农作物及林木。站址东侧、西侧各有一宽约 $3 \sim 5\text{m}$ 的乡村水泥公路。站址海拔高程在 $508\text{m} \sim 595\text{m}$ ，丘陵斜坡最大相对高差约 90m 。



图 4.2-2 川南 1000kV 变电站站址现状及周边地貌

4.2.1.1.3 天府南（天府）1000kV 变电站

站址位于山坳中，北、东、南侧地势高，西侧地势低，Y004 乡道距站址西围墙边界约 150m 。变电站一期工程于 2024 年 12 月建成投运。进站大门位于变电站西侧，进站道路一期已建设完毕，道路宽度为 6m ，长度为 169m ，由 Y004 乡道引接进入站址区域。站址处的地貌单元为低山丘陵，站址位于山坳中，北、东、南侧地势高，西侧地势低，Y004 乡道距站址西围墙边界约 170m ，原始地面标高约 $440 \sim 530\text{m}$ ，原始地面主要为橘子园、水塘、房屋、水田、树、竹林等。



图 4.2-3 天府南（天府）1000kV 变电站站址现状及周边地貌

4.2.1.2 输电线路工程

本工程输电线路沿线地形详见下表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程输电线路沿线地形及比例

项目		攀西—川南		川南—天府南	
		距离 (km)	比例 (%)	距离 (km)	比例 (%)
地形	平地	2×3.35	0.9	/	/
	丘陵	2×8.6	2.4	2×66.8	47.0
	一般山地	2×194.35	53.9	2×75.4	53.0
	高山	2×129.2	35.8	/	/
	大岭	2×22.6	6.3	/	/
	河网/泥沼	2×2.7	0.7	/	/

(1) 凉山州境内

工程在凉山州境内所在区域主要位于凉山州中部，地处四川盆地与云南省中部高原之间，该段线路整体走向为自西南向东北方向，途经盐源县、西昌市、昭觉县、美姑县及雷波县，线路沿线海拔在 400~3700m 之间，地形起伏较大。线路沿线地貌单元包括平地、丘陵、一般山地、高山大岭及河网泥沼。



盐源县



西昌市



昭觉县



美姑县



雷波县

图 4.2-4 凉山州境内线路沿线地形地貌典型照片

(2) 宜宾市境内

工程在宜宾市线路主要位于四川省宜宾市西北侧，攀西—川南段线路在屏山县境内大体为自西向东，线路沿线海拔约在 500m~1500m，地面起伏较大，线路沿线地貌单元包括丘陵、一般山地及高山大岭。川南—天府南段线路途经叙州区、屏山县，线路走向大体为自东南向西北，线路沿线海拔约在 300m~1000m，地面起伏较大，线路沿线地貌单元包括中低山、低山及丘陵。川南站 110kV 站外电源线路途经叙州区、屏山县，线路走向整体自西向东，沿线海拔 350m~550m，地貌单元为丘陵、山地。



宜宾市屏山县地形地貌



宜宾市叙州区地形地貌

图 4.2-5 宜宾市境内线路沿线地形地貌典型照片

(3) 乐山市境内

工程在乐山市境内所在区域主要位于四川盆地西南部。攀西—川南段线路途经马边县，线路沿线海拔约在 700m~3200m，地面起伏较大，线路沿线地貌单元包括一般山地及高山大岭。川南—天府南段线路途经犍为县、五通桥区、市中区和井研县，地貌类型总体为低山丘陵，山体相对高差较小，且坡度较缓，山体连续性较差。



乐山市马边县地形地貌



乐山市犍为县地形地貌



乐山市五通桥区地形地貌



乐山市市中区地形地貌



乐山市井研县地形地貌

图 4.2-6 乐山市境内线路沿线地形地貌典型照片

4.2.2 地质

4.2.2.1 变电站工程

4.2.2.1.1 攀西 1000kV 变电站

拟选站址场地周边最近的晚更新世以来活动断裂为盐源断裂，盐源断裂属于全新世活动断裂，该断裂距离站址在 5km 以外，表明站址无全新世活动断裂通过。其他区域范围内的发震构造主要有鲜水河断裂、理塘断裂、安宁河断裂、则木河断裂、小江断裂、大凉山断裂、昭通断裂带和荣经-马边-盐津断裂带等，这些深大断裂距本工程站址直线距离一般大于 30km，对本工程场地的稳定性不会产生直接影响。场地地震基本烈度为Ⅷ度。

根据国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)的有关规定，在Ⅱ类场地条件下，拟建站址 50 年超越概率 10%的地表地震动峰值加速度为 0.20g，相应的地震基本烈度为Ⅷ度，地震动加速度反应谱特征周期 0.45s，设计地震分组为第三组。

4.2.2.1.2 川南 1000kV 变电站

拟选站址处在四川盆地弱升区(Ⅲ)，站址附近断裂大部分为北东-北东东向，其中距离较近、规模较大的断裂主要有：

(1) 龙泉山断裂(编号 F1)：该断裂北起中江县，依次通过金堂县、青白江区、简阳县、龙泉区、双流县、仁寿县、井研县，南到乐山市新桥镇附近，全长约 200km，宽约 15~20km，呈 NNE 方向展布，构造形迹规模较大，是川西断陷与川中隆起的分界。该断裂带由一系列压扭性断层组成，按其展布位置可分为龙泉山东坡断裂和龙泉山西坡断裂，东坡断裂为倾向北西的逆冲断裂，西坡断裂由一系列倾向南东的逆冲断层组成，该断裂距拟建站址最近距离均大于 100km。

(2) 华蓥山断裂(编号 F2)：该断裂为四川盆地东界地震带，全长 460m，为一逆冲断裂。华蓥山断裂分为北段(Q1-2)，该段有中小地震零星分布；中段(Q2)；南段(Q2)。公元前 26 年宜宾市 5.5 级地震和 1610 年宜宾高县 5.5 级地震都位于华蓥山断裂带上，1892 年南溪发生 5 级地震。该断裂带的最新活动时代为第四系中更新统，距拟建站址最近距离均大于 50km。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，拟建站址站址在Ⅱ类场地条件下的基本地震动峰值加速度为 0.10g，对应的地震基本烈度为Ⅶ度，地震动反应谱特征周期为 0.40s。

4.2.2.1.3 天府南(天府) 1000kV 变电站

已建站址位于扬子准台地(Ⅰ1)四川台拗(Ⅱ7)川中台拱(Ⅲ6)中，川中台拱(Ⅲ

6) 西侧与川西台坳(III4)以龙泉山西坡断裂为界。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),本工程场地在50年超越概率为10%的情况下,基于II类场地的基本地震动峰值加速度为 $0.10g$,基本地震动加速度反应谱特征周期为 $0.40s$,对应的地震烈度为VII度。

4.2.2.2 线路工程

(1) 凉山州境内

凉山州境内线路路径范围区域大部分属于地质构造相对稳定区,沿线途经安宁河断裂带、则木河断裂带、碧鸡山-木佛山断裂带、普雄河断裂带、甘洛-竹核断裂带、西河-美姑断裂带等,塔基避让断裂带核心活动区域后,沿线地质条件事宜工程建设。线路沿线出露的地层以第四系(O)及白垩系(K)、侏罗系(J)、二叠系(P)、三叠系(T)地层为主。第四系出露岩性主要为粉质黏土、粉质黏土混碎石、卵石和圆砾;基岩岩性为砂岩、泥岩、玄武岩,局部为灰岩、泥灰岩。地震基本烈度为VII度~VIII度。

(2) 宜宾市境内

宜宾市境内线路途经区域构造上处于一个相对稳定的地质环境中。沿线无影响路径成立的严重不良地质作用,线路路径通道的稳定性较好,且已基本避开矿产资源开采、规划区。沿线上覆地层主要为第四系全新统残坡积层,岩性主要为粉质黏土、碎石土等。沿线下伏基岩主要为侏罗系中统沙溪庙组(J2s)、蓬莱镇组(J2P),部分地段为白垩系下统(K1)、三叠系下统嘉陵江组(T1j)及二叠系上统乐平组(P21),岩性主要为泥岩、泥质砂岩、砂岩,少部分地段为白云质灰岩和泥质灰岩。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015),在II类场地条件下,沿线部分区段的基本地震动峰值加速度为 $0.10g$,对应的地震基本烈度为VII度,基本地震动加速度反应谱特征周期为 $0.40s$,设计地震分组为第二组;另有部分区段的基本地震动峰值加速度为 0.15 ,对应的地震基本烈度为VII度,基本地震动加速度反应谱特征周期为 $0.40s$,设计地震分组为第二组;其余区段的基本地震动峰值加速度为 $0.20g$,对应的地震基本烈度为VIII度,基本地震动加速度反应谱特征周期为 $0.40s$,设计地震分组为第二组。

(3) 乐山市境内

攀西-川南段线路途经乐山市马边县,拟建工程场地总体处在一个相对稳定的地质构造环境中,适宜建工程建设。工程区域受到较强的构造作用影响,岩性多为软硬岩互层或夹层状,岩体完整性总体较差,工程区覆盖层主要为第四系(Q)性土、碎石土等,基岩地层出露较多,主要为侏罗系(J)、三叠系(T)等。本工程第四系土层主要为黏性土及碎

石土。黏性土以粉质黏土为主；碎石土主要为残破积、崩坡积块石及碎石，零星分布。本工程线路穿越的地层跨度较大，主要有侏罗系、三叠系沉积岩。岩性主要有泥质砂岩、粉砂岩、泥岩、泥灰岩和白云质灰岩等。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，在Ⅱ类场地条件下，沿线部分区段的基本地震动峰值加速度为 $0.15g$ ，对应的地震基本烈度为Ⅶ度，基本地震动加速度反应谱特征周期为 $0.45s$ ，设计地震分组为第二组；另有部分区段的基本地震动峰值加速度为 $0.20g$ ，对应的地震基本烈度为Ⅷ度，基本地震动加速度反应谱特征周期为 $0.45s$ ，设计地震分组为第二组；其余区段的基本地震动峰值加速度为 $0.20g$ ，对应的地震基本烈度为Ⅷ度，基本地震动加速度反应谱特征周期为 $0.40s$ ，设计地震分组为第二组。

川南—天府南段线路途经乐山市犍为县、五通桥区、市中区和井研县，沿线上覆地层主要为第四系 ($Q4al+pl$) 冲洪积形成的粉质黏土、砂土、卵石层，下伏侏罗系 (J) 泥岩、砂岩等。根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306—2015 图 A1) 和《中国地震动反应谱特征周期区划图》(GB18306—2015 图 B1)，线路沿线对应Ⅱ类场地地震动峰值加速度为 $0.10g$ (对应的地震基本烈度为Ⅶ度)，反应谱特征周期为 $0.45s$ 。

4.2.3 水文特征

4.2.3.1 变电站工程

4.2.3.1.1 攀西 1000kV 变电站

新建攀西 1000kV 变电站站址位于凉山州盐源县润盐镇大园子村。站址所在区域属白沙河流域上游地区，平坝村站址所在区域属古柏河流域中上游地区。站址所在地势较高，不受周边河道洪水影响。站址位于山坡坡地上，受周边坡面小流域汇水的影响，站址北侧小流域 100 年一遇洪峰流量为 $4.07m^3/s$ ，沿站址北侧围墙设置截洪沟引入站址西南侧冲沟，将小流域汇水排走。场地地下水类型主要为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和碳酸盐岩裂隙溶洞水三种类型。

4.2.3.1.2 川南 1000kV 变电站

新建川南 1000kV 变电站站址位于宜宾市屏山县屏山镇华象村。站址南侧为鹭溪河支流由西北向东南流过，该支流在站址西南角百年一遇洪水位为 $509.2m$ ，站址标高不受该支流百年一遇洪水的影响。站址东北角有一条冲沟自西北向东南流过，东侧有一水塘，水塘最高水位 $507.5m$ ，站址标高不受其百年一遇洪水的影响。站址受西侧和东北角小流域洪水影响。西侧小流域 100 年一遇洪峰流量为 $9.3m^3/s$ ，东北角小流域 100 年一遇洪峰流量为 $2.9m^3/s$ ，需采取防排洪措施。站址布置时考虑在北侧挖方坡顶设置截水沟，挖方

坡脚设置排水沟，坡面雨洪沿西侧填方边坡坡脚引至站址西南角的鹭溪河支流。站址区地下水类型主要有四类：第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碎屑岩类夹石灰岩裂隙溶洞水、石灰岩裂隙溶洞水。

4.2.3.1.3 天府南（天府）1000kV 变电站

既有天府南（天府）1000kV 变电站位于乐山市井研县镇阳镇两河村，站址不受百年一遇洪水及内涝水位影响，站址位于山坳中，地势起伏较大，基岩埋深较浅，覆盖层厚度较薄，根据地下水赋存条件、含水介质特征，站址地下水类型可以分为孔隙潜水和基岩裂隙水。场地设计标高为 1985 国家高程基准 465.4m，本期扩建场区站址设计标高同前期场地设计标高。竖向布置延续变电站前期竖向方案，雨水沿扩建场区道路内侧雨水口、窖井和地下排水管道，通过前期工程预留接口将汇集后的雨水排入前期雨水管网内。

4.2.3.2 线路工程

输电线路跨越主要地表水体情况见表 4.2-2，工程沿线水系分布图见附图 5。

表 4.2-2 本工程输电线路跨越主要地表水体情况一览表

流域	河流名称	河流概况
金沙江水系	雅鲁江	雅鲁江为长江上游金沙江一级支流，发源于青海省玉树州称多县巴颜喀拉山南麓，东南流至尼达坎多进入四川，经甘孜、凉山二州，于攀枝花市东区保果大桥以下注入金沙江，全长 1571km，为金沙江第一大支流，流域面积 128439km ² ，部分河道为通航河流。本工程攀西~川南段输电线路在凉山州盐源县与西昌市行政区界处一档跨越雅鲁江，不在河道范围内立塔。
	安宁河	安宁河为长江上游金沙江支流雅鲁江的支流，金沙江二级支流，发源于冕宁县北菩萨岗，于米易县得石镇大坪村附近注入雅鲁江。河流全长 320km，流域面积 11150km ² 。本工程攀西~川南段输电线路在凉山州西昌市南部佑君镇与黄联关镇处一档跨越安宁河，不在河道范围内立塔。
	孙水河	孙水河为长江上游金沙江支流雅鲁江支流安宁河的支流，金沙江三级支流，源于昭觉县尼地乡老马阿水拖山，河道由南向西北进，经喜德县、冕宁县泸沽镇汇入安宁河。河流全长 95.2km，流域面积 1617.5km ² 。大部分在喜德县境内，天然落差 1424m，多年平均流量 40.3m ³ /s，径流量 11.97 亿 m ³ 。本工程攀西~川南段输电线路在凉山州昭觉县西侧尼地乡北部区域一档跨越孙水河，不在河道范围内立塔。
	黑水河	黑水河是金沙江左岸一级支流，发源于四川省凉山州昭觉县玛果梁子，流经凉山州昭觉、普格、宁南三县后在葫芦口汇入金沙江，全长 192km，流域面积 3603 km ² 。本工程攀西~川南段输电线路在凉山州昭觉县西侧洒拉地坡乡北部区域一档跨越黑水河，不在河道范围内立塔。
	西溪河	西溪河为长江干流金沙江一级支流，源出四川省凉山州越西县年渣果火山，上源称昭觉河，南流入昭觉县境，过久特洛古乡后乃称西溪河。北南流向，在昭觉城东南 3km 处有三湾河入汇，流经布拖、金阳县境，于金阳县西南打洛乡石子坝注入金沙江。全长 173km，水面平均宽 50m，流域面积 2858km ² 。河口多年平均流量 61.4 m ³ /s，径流量 19.01 亿 m ³ 。本工程攀西~川南段输电线路在凉山州昭觉县县城北部区域城北镇境内一档跨越西溪河，不在河道范围内立塔。

流域	河流名称	河流概况
	溜筒河	溜筒河，上游称美姑河，古名“卑水”，长江上游金沙江的支流。源于美姑县北部洪溪椅子堰口，由北向南至美姑县城南流，经牛牛坝接纳连洛河又转向南行，到美姑大桥又向东流在雷波县上田坝的沙坪子注入金沙江。全长160.1km，水面平均宽52m，流域面积3260km ² 。本工程攀西~川南段输电线路在凉山州昭觉县东北部与美姑县西南部县界处一档跨越溜筒河，不在河道范围内立塔。
岷江水系	岷江	岷江位于长江左岸，是长江水量最大的一级支流；地处四川中部。岷江干流源头有东西二源，东源漳腊河发源于松潘县弓杠岭斗鸡台，西源潘州河发源于松潘县即架岭，两源在松潘县元霸乡川主寺汇合始称“岷江”。自北向南流经松潘、茂汶、汶川、都江堰、温江、崇庆、双流、新津、彭山、眉山、青神、乐山、犍为等县市，于宜宾汇入长江，干流全长711km，流域面积135840km ² ，天然落差4035m。本工程川南~天府南段输电线路于龙溪口航电枢纽下游约6km处一档跨越岷江，不在河道范围内立塔。
	响滩河	响滩河属于越溪河一级支流，岷江二级支流，发源于罗城镇白鹤村（经度104°09′64.19″，纬度29°37′18.26″），流经罗城镇、定文镇、玉屏镇，流入越溪河，随后汇入岷江。犍为县境内总长45.34km，流域面积195.41km ² ，平均流量1.84m ³ /s，平均流速1.1m/s，河道比降为1.34‰。本工程川南~天府南段输电线路于犍为县新建村北偏东约600m多次一档跨越响滩河，不在河道范围内立塔。
	敖家河	敖家河属于岷江二级支流，茫溪河一级支流，发源于罗城镇坳塘村，流经罗城镇坳塘村、寿保镇梨花村、青山村、槐杆村、狮坝村、水井村、先进村、龙凤村。沿途左岸依次接纳桥坝上沟、健康沟，右岸与叠山镇交界处接纳敖家滩沟，于敖家镇水井村3组流入五通桥区金山镇，汇入茫溪河。其中线路跨越处流域面积42.33km ² ，干流长度14.67km。本工程川南~天府南段输电线路于五通桥区新民村西北一档跨越敖家河，不在河道范围内立塔。
	茫溪河	茫溪河为岷江下游左岸一级支流，上源分东、西二支。茫溪河干流均位于乐山市境。茫溪河干流发源于乐山市井研县大佛乡老鸹山，流经井研县县城、五通桥区。于五通桥区竹根镇四望观汇入岷江汉流蒲斯江。乐山市境内流域面积1074km ² ，干流全长93.556km。本工程川南~天府南段输电线路于井研县韩家坝一档跨越茫溪河，不在河道范围内立塔。
	磨池河	磨池河系茫溪河右岸支流，发源于井研县纯复乡狮子埂，发源地高程440m。西南流经市中区白马、青平、普仁、九龙、茅桥等乡（镇）境内及井研县磨池、王村两乡（镇），最后在五通桥区金山镇新房子村注入茫溪河，河口高程353m。集水面积268.8km ² ，河长71.604km，平均比降0.76‰。本工程川南~天府南段输电线路于红专村西约1.5km、蔺桥村北约1.5km、宝兴村西北约2.6km多次一档跨越磨池河，不在河道范围内立塔。
	泥溪河	泥溪河为岷江中游左岸一级支流，属丘陵区山溪小支流。发源于井研县周坡镇乌抛湾。于童家乡杨寺庙入境，经童家乡、毛家堰、棉花堰至上主乡两河口与剑峰河汇流，再东南流经全福场至沟儿口注入岷江。控制流域面积262.7km ² ，河长66.997km，比降1.69‰。本工程川南~天府南段输电线路于市中区红光村一档跨越泥溪河，不在河道范围内立塔。

4.2.4 气候气象特征

工程沿线涉及四川省凉山州、宜宾市和乐山市。

凉山州区域的气候属于亚热带季风气候区，干湿分明，冬半年日照充足，少雨干暖；夏半年云雨较多，气候凉爽。除尼日河四季较分明外，其它地方以平均气温划分季节，

四季不明显，海拔较高地区无夏，南部海拔较低地区无冬。四季虽不明显，但干湿季节却显著。干季气候特点是降水稀少，温差不大，阳光充足，气候暖和。湿季气候特点是温凉湿润、多阴雨。凉山州以安宁河谷为中轴，由中南向西北和东北逐渐升高的山地及众多高大山体，造就区域地域上和整体地域上完整的垂直气候带谱，层次分明，有规律地再现水平方向上各种气候带的更替形式。气温、降水等气候要素随海拔高度增加而规律性地变化，变化幅度明显较水平方向大。平均而言，气温水平方向上的变化每百公里不超过 4°C ，气温垂直方向上的变化每千米超过 6°C 。凉山地形的复杂及大气环流的复杂多样性，使凉山干湿明显、立体气候特征发生变异，程度不同地改变凉山气候的基本格局，导致凉山气候的复杂性、多样性。在凉山东西宽 360km ，南北长 370km 的范围内，气候既有南北东西差异，还有垂直差异、季节差异，呈现“一山有四季，十里不同天”的复杂多样气候景象。

宜宾市属中亚热带湿润型季风气候区，因高空行星风系和低空季风气流进退交替运行，形成四季冷暖干湿分明的亚热带湿润季风型气候。同时也因四川盆地地貌和下垫效应对水热条件的再分配作用，形成盆周山区和盆地腹部丘陵、河谷气候的地域差异。总的特征是冬暖、春早、夏热、无霜期长、雨量充沛，水热同季；冬春寒潮，秋绵雨，日照偏少，春夏旱频繁，伏旱、暴雨、冰雹兼有。

乐山市所在区域属亚热带湿润季风气候区，表现为春早秋凉、春秋短、秋多绵雨；夏冬长、冬无严寒、夏无酷暑；湿度高、云量多、气温年日较差小特点；具有四季分明、气候温和、雨量充沛、日照偏少、无霜期长等特征。

表 4.2-3 工程沿线气象特征统计表

气象站 项目		盐源县 气象站	西昌市 气象站	昭觉县 气象站	美姑县 气象站	雷波县 气象站	屏山县 气象站	叙州区 气象站	马边县 气象站	犍为县 气象站	井研县 气象站	乐山市 气象站
观测场标高 (m)		2546.7	1528.5	2091.1	2081.4	1248.7	380.8	333.5	552.7	387.7	404.4	424.2
气温 (℃)	极端最高	30.7	36.6	33.8	35.0	36.6	39.0	41	38.5	38.2	40.1	38.1
	极端最低	-1.3	-3.5	-10.2	-8.2	-3.5	-2.6	-2.6	-3.0	-2.6	-4.0	-4.3
	年平均	12.1	14.1	11.4	11.4	13.2	14.9	17.6	13.7	17.5	17.3	17.1
年平均相对湿度 (%)		67	58	63	63	53	65	84	63	81	82	80

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 监测因子

变电站和输电线路的监测因子均为工频电场和工频磁场。

4.3.2 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的监测点位布点要求，结合当地的环境特征，对变电站和输电线路区域及特殊点位电磁环境现状进行布点监测，本工程电磁环境现状监测布置情况如下：

（1）变电站

攀西变电站：变电站评价范围内无电磁环境敏感目标，本次现状监测在变电站站界四周及站址中心各布设 1 个监测点，共计 5 个监测点。

川南变电站：变电站评价范围有 3 处电磁环境敏感目标，本次在变电站站界四周及中心、3 处敏感目标处各布设 1 个监测点，共计 8 个监测点。

天府南（天府）变电站：为已建变电站，变电站评价范围内有 2 处电磁环境敏感目标，本次在变电站站界四周共布设 10 个监测点（包括在本期间隔扩建出线端布设 1 个监测点），在环境敏感目标处各布设 1 个监测点，共计 12 个监测点。

变电站评价范围内无其他电磁环境影响源，上述监测点位包含了变电站站界和电磁环境敏感目标，监测结果能反映站址所在区域的电磁环境现状，监测点位布设合理，具有代表性（变电站具体监测点位见附图 42）。

表 4.3-1 变电站电磁环境现状监测点位布设情况一览表

编号	监测点位名称	监测高度	备注
攀西 1000kV 变电站新建工程			
○1	拟建攀西 1000kV 变电站东侧站界	距地面 1.5m	拟建变电站站界四周 及中心
○2	拟建攀西 1000kV 变电站南侧站界		
○3	拟建攀西 1000kV 变电站西侧站界		
○4	拟建攀西 1000kV 变电站北侧站界		
○5	拟建攀西 1000kV 变电站站址中心		
川南 1000kV 变电站新建工程			
○1	拟建川南 1000kV 变电站东侧站界	距地面 1.5m	拟建变电站站界四周 及中心
○2	拟建川南 1000kV 变电站南侧站界		
○3	拟建川南 1000kV 变电站西侧站界		
○4	拟建川南 1000kV 变电站北侧站界		
○5	拟建川南 1000kV 变电站站址中心		

○6	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村九组（1）		变电站电磁敏感目标#2
○7	宜宾市屏山县屏山镇华象村一组（2）		变电站电磁敏感目标#7
天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程			
○1	天府南（天府）1000kV 变电站北侧站界（1）	距地面 1.5m	变电站围墙外 5m
○2	天府南（天府）1000kV 变电站北侧站界（2）		
○3	天府南（天府）1000kV 变电站北侧站界（3）		
○4	天府南（天府）1000kV 变电站北侧站界（4）		
○5	天府南（天府）1000kV 变电站东侧站界（1）		
○6	天府南（天府）1000kV 变电站东侧站界（2）		本次扩建出线端，围墙外 5m
○7	天府南（天府）1000kV 变电站南侧站界（1）		变电站围墙外 5m
○8	天府南（天府）1000kV 变电站南侧站界（2）		
○9	天府南（天府）1000kV 变电站西侧站界（1）		
○10	天府南（天府）1000kV 变电站西侧站界（2）		
○11	乐山市井研县镇阳镇两河村七组（2）		
○12	乐山市井研县镇阳镇两河村七组（3）		变电站电磁敏感目标#3

(2) 输电线路

根据现场调查,拟建攀西—川南1000kV线路评价范围内分布160处电磁环境敏感目标,川南—天府南1000kV线路评价范围内分布186处电磁环境敏感目标,川南变电站110kV站外电源线路评价范围内分布18处电磁环境敏感目标,共计364处电磁环境敏感目标。本次现状监测对输电线路评价范围内的364处电磁环境敏感目标(按小组计)全部进行了布点监测,以反映敏感目标处的电磁环境背景值。具体监测点位布设原则如下:

- 1) 每个小组至少布设一个监测点。
- 2) 监测时选择在每个电磁环境敏感目标(按小组计)电磁环境影响相对敏感、与拟建线路距离最近的建筑物处布点监测。
- 3) 若拟建两回1000kV线路共同评价范围内分布有敏感目标建筑物,即使该建筑物不是距线路最近的,也在该建筑物靠近拟建线路一侧布设了监测点位。
- 4) 若拟建线路沿线电磁环境敏感目标有阳台或用于居住、工作或学习的平台(以下简称“平台”),且平台具备电磁环境监测条件(不借助梯子等工具或采取攀爬等特殊方式可到达,且监测区域距离墙壁或护栏等其他固定物体不小于1m),则对电磁环境敏感目标平台进行工频电磁场监测。
- 5) 当交叉跨越的既有线路与拟建线路共同评价范围内有敏感目标建筑物时,在该建筑物距本工程拟建线路较近一侧布设了监测点位。

6) 雷波县境内拟建 1000kV 线路评价范围内无电磁环境敏感目标, 本次布设了 2 处背景值监测点。

上述监测点位包含了评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标和线路沿线点位, 能够反映拟建线路沿线电磁环境敏感目标处和项目区域的电磁环境现状, 监测点位布设合理, 具有代表性(输电线路沿线具体监测点位见附图 43)。

(3) 交叉跨越线路典型线位

拟建两回 1000kV 单回线路共跨越 500kV 线路 40 次。其中拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 宾沐一二线、500kV 沐叙一二线分别有 2 处交叉跨越点, 各仅有 1 处具备监测条件, 本次现状监测对被跨越线路具备监测条件的点位进行了电磁环境布点监测, 监测点布置在交叉跨越点导线对地高度最低处, 共计 38 个交叉跨越监测点。

上述交叉跨越线路典型线位监测点能够反映出交叉跨越处既有线路对周边的电磁环境影响, 监测数据具有代表性。

(4) 改造线路典型线位

1) 220kV 永昌线改造工程

本工程拟对 220kV 永昌线进行局部拆除改造, 本次现状监测对原 220kV 线路运行现状进行监测, 在改造线路下方拆除点附近具备监测条件处布设了 1 个监测点位, 共 2 个监测点位, 以反映既有线路改造段的电磁环境现状。

监测点位于改造段线路附近正下方, 周围无其它电磁环境影响源, 监测数据能反应既有 220kV 线路的电磁环境影响情况, 监测数据具有代表性(监测点位见下图 4.3-1)。



图 4.3-1 220kV 永昌线改造工程监测布点示意图

2) 110kV 牛螺 II 线临时改接工程

本工程施工期拟对 110kV 牛螺 II 线进行临时改接，本次现状监测在线路两端改接点附近具备监测条件处各布设 1 个监测点位，共计 2 个监测点位，以反映既有线路开断处的电磁环境现状。

监测点位于开断点附近线路正下方，周围无其它电磁环境影响源，监测数据能反应既有 110kV 线路的电磁环境影响情况，监测数据具有代表性（监测点位见下图 4.3-2）。



图 4.3-2 110kV 牛螺 II 线临时改接工程监测布点示意图

4.3.3 监测频次

各监测点位监测 1 次。

4.3.4 监测时间、气象条件及运行工况

本工程电磁环境现状监测时间、气象参数情况见下表。

表 4.3-2 监测时间、气象条件

检测日期	温度（℃）	湿度（%）	天气情况	风速（m/s）	
				昼间	
攀西~川南段					
2025-09-22	23.2~26.4	45~75	/	/	/
2025-09-24	21.5~27.4	49~72	/	/	/
2025-09-25	19.4~28.2	47~78	/	/	/
2025-09-26	22.1~26.5	43~71	/	/	/
2025-10-10	22.2~25.2	56~59	无雨雪、无雷电	2.5~2.9	2.3~2.6
2025-10-11	16.2~20.4	52~55	无雨雪、无雷电	2.2~2.7	2.5~3.0
2025-10-12	17.2~22.3	51~56	无雨雪、无雷电	2.1~2.7	2.5~3.0
2025-10-13	16.2~23.1	50~55	无雨雪、无雷电	1.7~3.0	2.2~3.4
2025-10-14	16.2~23.5	50~57	无雨雪、无雷电	0~4.5	0.4~3.3
2025-10-15	15.9~20.6	47~52	无雨雪、无雷电	0~3.5	0.3~3.9

检测日期	温度 (°C)	湿度 (%)	天气情况	风速 (m/s)	
				昼间	
2025-10-16	15.9~23.3	46~55	无雨雪、无雷电	0~4.2	0~3.7
2025-10-17	18.1~23.3	46~51	无雨雪、无雷电	0~3.3	0.4~3.5
2025-10-18	10.3~20.2	47~68	无雨雪、无雷电	0~2.9	0.5~2.6
2025-10-19	9.2~13.7	60~69	无雨雪、无雷电	0~2.9	0.7~2.5
2025-10-20	6.9~14.7	52~67	无雨雪、无雷电	0~3.5	1.0~3.0
2025-10-21	6.2~13.3	49~57	无雨雪、无雷电	0~2.9	0~2.2
2025-10-22	7.3~12.9	56~63	无雨雪、无雷电	0~2.7	0.6~2.2
2025-10-23	5.3~12.0	50~57	无雨雪、无雷电	0~2.2	0.4~1.9
2025-10-24	5.2~10.3	50~60	无雨雪、无雷电	0~2.7	0.5~1.8
2025-10-25	7.4~8.6	55~63	无雨雪、无雷电	0~1.2	/
2025-10-26	12.7~14.9	52~58	无雨雪、无雷电	0.4~1.6	/
2025-10-27	17.5~18.4	48~54	无雨雪、无雷电	0.3~1.5	/
2025-12-12	12.4~16.6	61~69	无雨雪、无雷电	0.4~1.4	0~1.3
2025-12-13	11.1~13.4	43~50	无雨雪、无雷电	0.2~1.3	0~1.6
2025-12-14	9.1~14.2	46~54	无雨雪、无雷电	0.3~1.2	0.4~1.7
2025-12-15	11.0~16.3	50~55	无雨雪、无雷电	0.6~1.5	0~1.2
2025-12-16	17.1~18.4	47~48	无雨雪、无雷电	0.1~0.4	0~1.1
川南~天府南段					
2025-09-27	25.2~27.8	61~72	无雨雪、无雷电	1.2~1.8	0~1.4
2025-09-28	24.3~26.8	59~76	无雨雪、无雷电	1.1~1.9	0~1.5
2025-09-29	25.1~27.2	57~74	无雨雪、无雷电	1.3~2.1	0~1.7
2025-10-09	/	/	无雨雪、无雷电	1.2~1.6	0~0.8
2025-10-10	/	/	无雨雪、无雷电	1.2~1.5	0~1.9
2025-10-11	/	/	无雨雪、无雷电	1.2~2.5	0~2.7
2025-10-12	/	/	无雨雪、无雷电	1.4~3.6	0.3~2.4
2025-10-13	/	/	无雨雪、无雷电	0~2.1	0~2.1
2025-10-14	/	/	无雨雪、无雷电	0.4~2.3	0~2.2
2025-10-15	/	/	无雨雪、无雷电	0.8~1.9	0.8~3.0
2025-10-16	/	/	无雨雪、无雷电	0.3~1.6	0.3~2.2
2025-10-17	/	/	无雨雪、无雷电	0.5~1.9	0.5~2.4
2025-10-18	/	/	无雨雪、无雷电	0.7~1.6	0.7~2.3
2025-10-19	/	/	无雨雪、无雷电	0.5~2.4	0.5~2.6
2025-10-20	/	/	无雨雪、无雷电	0.3~2.8	0.6~1.9
2025-10-21	/	/	无雨雪、无雷电	0.2~1.2	0~2.2
2025-10-22	/	/	无雨雪、无雷电	0.3~3.2	0.6~2.8
2025-10-23	/	/	无雨雪、无雷电	0.8~3.7	0~2.4
2025-10-24	/	/	无雨雪、无雷电	0.8~1.9	0.8~2.5
2025-10-28	14.7~16.1	58~66	无雨雪、无雷电	0.2~1.3	/

检测日期	温度 (°C)	湿度 (%)	天气情况	风速 (m/s)	
				昼间	
2025-10-29	13.3~16.4	57~67	无雨雪、无雷电	0.4~1.5	/
2025-10-30	14.2~16.1	53~65	无雨雪、无雷电	0~1.1	/
2025-10-31	14.7~15.8	60~68	无雨雪、无雷电	0.4~1.7	/
2025-11-01	12.8~15.1	53~58	无雨雪、无雷电	0.1~1.2	/
2025-11-02	13.8~15.9	53~59	无雨雪、无雷电	0.4~1.1	/
2025-11-03	13.6~15.9	52~59	无雨雪、无雷电	0~1.1	/
2025-11-04	13.1~15.3	48~55	无雨雪、无雷电	0~1.2	/
2025-11-05	14.9~16.2	61~68	无雨雪、无雷电	0~0.6	0~0.6
2025-11-06	13.6~16.4	55~62	无雨雪、无雷电	0~0.8	/

监测期间,天府南(天府)1000kV变电站及交叉跨越的既有500kV交流线路均处于正常运行状态,运行工况详见下表。

表 4.3-3 本工程电磁环境现状监测期间既有线路运行工况

监测时间	项目	电压 kV		电流 A		有功 MW		无功 MVar	
		最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
天府南（天府）1000kV 变电站									
2025-11-5	2#主变	1066	1050	363	215	-132	-491	447	370
	3#主变	1066	1050	353	198	-129	-490	138	75
	1000kV 天府南-成都东I线	1064	1049	494	245	662	263	254	220
	1000kV 天府南-成都东 II 线	1064	1048	514	271	660	265	-287	-322
	1000kV 天府南-铜梁I线	1064	1048	257	222	119	-124	-441	-467
	1000kV 天府南-铜梁 II 线	1065	1049	139	95	125	-119	228	177
	500kV 天府南-大林一线	532	523	739	501	663	456	-59	-102
	500kV 天府南-大林二线	531	523	738	500	664	457	-24	-84
	500kV 天府南-辉山一线	532	523	1200	650	-602	-1072	137	62
	500kV 天府南-辉山二线	532	523	1203	653	-602	-1073	129	57
500kV 交叉跨越线路									
2025-10-11~10-19	500kV 宁雅一线	535	533	1120	203	1018	401	135	108

监测时间	项目	电压 kV		电流 A		有功 MW		无功 MVar	
		最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
2025-10-11 ~10-19	500kV 宁雅二线	535	533	1135	217	1020	401	140	110
2025-10-16 ~10-19	500kV 建百线	535	531	598	230	535	174	162	121
2025-10-16 ~10-19	500kV 榄宁提线	534	532	681	75	613	0	109	55
2025-10-19	500kV 建月一线	534	532	176	75	127	55	106	11
2025-10-19	500kV 建月二线	534	532	133	22	107	17	97	22
2025-10-24	500kV 普天线	535.9	529.7	84.45	82.71	1.05	00	78.15	76.25
2025-10-26	500kV 宁沐一线	533	529	832	420	757	374	108	69
2025-10-26	500kV 宁沐二线	533	529	839	429	757	374	111	74
2025-10-28	500kV 宾沐一线	529.73	525.37	486.57	9.97	435.28	0	74.93	0
2025-10-28	500kV 宾沐二线	530.06	525.48	488.76	10.99	437.48	0	76.91	0
2025-10-28	500kV 沐叙一线	529.1	525.44	190.23	58.62	133.42	0	122.45	47.21
2025-10-28	500kV 沐叙二线	529.36	525.37	191.7	59.21	136.77	0	122.75	47.52
2025-10-30	500kV 普洪一线	534.9	531.9	487	293	412	216	189	163
2025-10-30	500kV 普洪二线	537.0	533.92	485.28	290.73	419.11	220.74	188.57	162.77
2025-09-29	500kV 普洪三线	532.93	527.21	756.82	404.79	684.13	342.07	164.79	129.15
2025-11-05	500kV 天林一线	532	523	739	501	663	456	-59	-102
2025-11-05	500kV 天林二线	531	523	738	500	664	457	-24	-84
2025-11-03	500kV 天辉一线	533	524	1066	575	-968	-530	112	49
2025-11-03	500kV 天辉二线	533	524	1069	578	-968	-530	115	38

4.3.5 监测方法、监测单位及仪器

4.3.5.1 监测方法

按《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的相关规定进行。

4.3.5.2 监测单位

监测单位：成都西辰环境检测有限公司。

本工程电磁环境现状监测单位通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。监测单位质量管理体系包括：

(1) 人员管理

(2) 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。

(3) 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。

本工程环境现状监测使用仪器都是经过计量检定部门检定的、在计量有效期内的监测仪器。从事电磁环境现状监测的单位具有从事电磁环境监测的资质。

4.3.5.3 监测仪器

本工程电磁环境监测仪器见下表，仪器均在检定有效期内。

表 4.3-4 本工程电磁环境监测仪器一览表

项目	使用仪器	测量范围	证书结论
工频电场强度、工频磁感应强度	电磁环境分析仪：SEM-600 仪器编号：UCJC-Y-199 电场证书编号：校准字第 202506100612 号 校准有效期：2025-06-05~2026-06-04 磁场证书编号：校准字第 202506101217 号 校准有效期：2025-06-09~2026-06-08 校准单位：中国测试技术研究院	电场：0.5V/m~100kV/m 磁场：10nT~3mT	电场校准不确定度： $U=0.56\text{dB}$ ($k=2$) 磁场校准不确定度： $U=0.2\mu\text{T}$ ($k=2$)
	温湿度表：HTC-1 仪器编号：UCJC-Y-246 校准证书号：20250509620076 校准有效期：2025-05-12~2026-05-11 校准单位：四川中衡计量检测技术有限公司	温度：-10~40℃ 湿度：10~100%	温度校准不确定度： $U=0.5^\circ\text{C}$ ($k=2$) 湿度校准不确定度： $U=2.0\%$ ($k=2$)

项目环境现状监测单位通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系，具有从事电磁环境监测资质。

4.3.6 监测结果

本工程电磁环境现状监测结果如下。

表 4.3-5 变电站电磁环境现状监测结果

编号	监测点位名称	工频电 场强度 (V/m)	工频磁感 应强度 (μ T)	备注
攀西 1000kV 变电站新建工程				
○1	拟建攀西 1000kV 变电站东侧站界	<0.5	<0.010	拟建变电站区域
○2	拟建攀西 1000kV 变电站南侧站界	0.52	<0.010	
○3	拟建攀西 1000kV 变电站西侧站界	<0.5	0.0103	
○4	拟建攀西 1000kV 变电站北侧站界	<0.5	0.0113	
○5	拟建攀西 1000kV 变电站站址中心	<0.5	<0.010	
川南 1000kV 变电站新建工程				
○1	拟建川南 1000kV 变电站东侧站界	3.25	<0.010	拟建变电站区域
○2	拟建川南 1000kV 变电站南侧站界	<0.5	<0.010	
○3	拟建川南 1000kV 变电站西侧站界	<0.5	<0.010	
○4	拟建川南 1000kV 变电站北侧站界	0.76	0.0228	
○5	拟建川南 1000kV 变电站站址中心	1.39	<0.010	
○6	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村九组（1）	4.02	0.0121	变电站电磁敏感目标 #2
○7	宜宾市屏山县屏山镇华象村一组（2）	7.89	<0.010	变电站电磁敏感目标 #7

编号	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程				
○1	天府南（天府）1000kV 变电站北侧站界（1）	554.22	5.4216	变电站站界
○2	天府南（天府）1000kV 变电站北侧站界（2）	616.35	6.6452	
○3	天府南（天府）1000kV 变电站北侧站界（3）	603.78	6.4261	
○4	天府南（天府）1000kV 变电站北侧站界（4）	588.42	6.2231	
○5	天府南（天府）1000kV 变电站东侧站界（1）	187.21	2.3345	
○6	天府南（天府）1000kV 变电站东侧站界（2）	124.62	2.0451	
○7	天府南（天府）1000kV 变电站南侧站界（1）	224.66	6.5242	
○8	天府南（天府）1000kV 变电站南侧站界（2）	313.68	5.1985	
○9	天府南（天府）1000kV 变电站西侧站界（1）	165.46	3.1246	
○10	天府南（天府）1000kV 变电站西侧站界（2）	218.83	3.7654	
○11	乐山市井研县镇阳镇两河村七组（2）	166.49	2.8941	变电站电磁敏感目标#2
○12	乐山市井研县镇阳镇两河村七组（3）	316.45	4.5246	变电站电磁敏感目标#3

注：仪器设备检测下限为 0.5 V/m，0.010 μ T。

表 4.3-6 攀西—川南 1000kV 线路电磁环境现状监测结果

编号	监测点位名称		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
攀西—川南 1000kV 线路工程					
○1	凉山州盐源县润盐镇	大圆子村十二组(1)	<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#1
		大圆子村十二组(2)	0.54	<0.010	
○2	凉山州盐源县润盐镇虎跳岩村一组		1.11	0.0108	攀西—川南敏感目标#2
○3	凉山州盐源县平川镇青田铺村二		2.62	0.0276	攀西—川南敏感目标#3

编号	监测点位名称		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	备注
	组				
○4	凉山州盐源县平川镇青田铺村三组		7.57	0.0373	攀西—川南敏感目标#4
○5	凉山州盐源县平川镇青田铺村四组		1.40	0.0150	攀西—川南敏感目标#5
○6	凉山州盐源县平川镇庙子山村二组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#6
○7	凉山州盐源县平川镇平川村二组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#7
○8	凉山州盐源县平川镇平川村一组		0.51	0.0144	攀西—川南敏感目标#8
○9	凉山州盐源县平川镇平川村五组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#9
○10	凉山州盐源县平川镇	平川村四组(1)	<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#10
		平川村四组(2)	<0.5	<0.010	
○11	凉山州盐源县平川镇	平川村六组(1)	4.45	0.1271	攀西—川南敏感目标#11
		平川村六组(2)	168.76	0.3371	
○12	凉山州盐源县平川镇禄马铺村六组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#12
○13	凉山州盐源县金河镇	松树坪村四组(1)	<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#13
		松树坪村四组(2)	15.59	0.0932	
○14	凉山州盐源县金河镇	干海子村二组(1)	1.65	0.0493	攀西—川南敏感目标#14
		干海子村二组(2)	<0.5	<0.010	
15○	凉山州盐源县金河镇	干海子村三组(1)	3.76	0.0637	攀西—川南敏感目标#15
		干海子村三组(2)	2.55	0.0500	
16○	凉山州西昌市佑君镇铁匠村五组		3.54	<0.010	攀西—川南敏感目标#16
17○	凉山州西昌市佑君镇	铁匠村四组(1)	<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#17
		铁匠村四组(2)	<0.5	<0.010	
18○	凉山州西昌市佑君镇铁匠村二组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#18
19○	凉山州西昌市佑君镇铁匠村一组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#19
20○	凉山州西昌市佑君镇磨盘村二组		1.14	<0.010	攀西—川南敏感目标#20
21○	凉山州西昌市佑君镇山嘴村五组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#21
22○	凉山州西昌市佑君镇	麻地村三组(1)	2.55	0.0706	攀西—川南敏感目标#22
		麻地村三组(2)	<0.5	<0.010	
23○	凉山州西昌市佑君镇	麻地村四组(1)	2.23	<0.010	攀西—川南敏感目标#23
		麻地村四组(2)	20.99	0.0239	
24○	凉山州西昌市佑君镇麻地村五组		<0.5	0.0238	攀西—川南敏感目标#24
25○	凉山州西昌市佑君镇麻地村六组		38.56	0.3588	攀西—川南敏感目标#25
26○	凉山州西昌市佑君镇中坝村十一组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#26
27○	凉山州西昌	中坝村九组(1)	1.21	0.0147	攀西—川南敏感目标#27

编号	监测点位名称		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	备注
	市佑君镇	中坝村九组(2)	7.50	0.2576	
		中坝村九组(3)	2.27	0.0546	
28○	凉山州西昌市黄联关	镇黄联村十组(1)西北	0.52	0.0112	攀西—川南敏感目标#28
		镇黄联村十组(1)东南	<0.5	0.0341	
		镇黄联村十组(2)	3.89	0.0353	
29○	凉山州西昌市黄联关镇黄联村六组		4.86	0.0196	攀西—川南敏感目标#29
30○	凉山州西昌市黄联关镇哈土村六组		10.51	0.0279	攀西—川南敏感目标#30
31○	凉山州西昌市黄联关镇	哈土村二组(1)	25.81	0.7337	攀西—川南敏感目标#31
		哈土村二组(2)西北	176.21	0.3540	
		哈土村二组(2)东南	333.54	1.8415	
		哈土村二组(3)	1724.4	3.0681	
32○	凉山州西昌市安哈镇	上乡村三组(1)	4.83	0.0297	攀西—川南敏感目标#32
		上乡村三组(2)	4.22	0.0231	
33○	凉山州西昌市安哈镇上乡村四组		6.66	0.0321	攀西—川南敏感目标#33
34○	凉山州西昌市安哈镇	上乡村八组(1)	12.54	0.3940	攀西—川南敏感目标#34
		上乡村八组(2)	1.77	0.0546	
35○	凉山州西昌市安哈镇	长坂桥村一组(1)	1.28	0.0444	攀西—川南敏感目标#35
		长坂桥村一组(2)	1.80	0.0478	
36○	凉山州西昌市安哈镇	摆摆顶村四组(1)	29.85	0.0296	攀西—川南敏感目标#36
		摆摆顶村四组(2)	9.40	0.0733	
37○	凉山州西昌市安哈镇摆摆顶村一组		18.49	0.6658	攀西—川南敏感目标#37
38○	凉山州西昌市大兴镇石节子村四组		6.55	0.0260	攀西—川南敏感目标#38
39○	凉山州西昌市大兴镇石节子村五组		7.55	0.0324	攀西—川南敏感目标#39
40○	凉山州西昌市川兴镇玄生坝村二组		8.77	0.0521	攀西—川南敏感目标#40
41○	凉山州西昌市川兴镇杉树村一组		9.66	0.2986	攀西—川南敏感目标#41
○42○	凉山州昭觉县洒拉地坡乡姐把哪打村一组		124.39	4.0842	攀西—川南敏感目标#42
○43○	凉山州昭觉县洒拉地坡乡瓦呷村四组		11.2	0.3464	攀西—川南敏感目标#43

编号	监测点位名称		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	备注
○44○	凉山州昭觉县洒拉地坡乡瓦呷村二组		16.09	0.5212	攀西—川南敏感目标#44
○45○	凉山州昭觉县洒拉地坡乡瓦呷村一组		13.06	0.4087	攀西—川南敏感目标#45
○46○	凉山州昭觉县四开乡沟洛村阿姐本社组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#46
○47○	凉山州昭觉县四开乡沟洛村三组		9.31	0.2960	攀西—川南敏感目标#47
○48○	凉山州昭觉县四开乡沟洛村二组		1.43	0.0437	攀西—川南敏感目标#48
○49○	凉山州昭觉县四开乡洒瓦洛尔村一组		5.16	0.1606	攀西—川南敏感目标#49
○50○	凉山州昭觉县瓦布沙石加工厂 设备间		<0.5	0.0137	攀西—川南敏感目标#50
○51○	凉山州昭觉县四开乡洒瓦洛尔村二组		2.87	0.0869	攀西—川南敏感目标#51
○52○	凉山州昭觉县驰骋石粉有限公司生产车间		8.30	0.2541	攀西—川南敏感目标#52
○53○	凉山州昭觉县新城镇汝地甲古村三组		6.32	0.2144	攀西—川南敏感目标#53
○54○	凉山州昭觉县新城镇塘木村阿尔本社组		6.73	0.2221	攀西—川南敏感目标#54
○55	凉山州昭觉县新城镇塘木村二组		2.26	0.0106	攀西—川南敏感目标#55
○56	凉山州昭觉县新城镇竹农村三组		7.09	0.2357	攀西—川南敏感目标#56
○57	凉山州昭觉县新城镇	俄尔古曲村牛都洛社组(1)	4.48	0.1355	攀西—川南敏感目标#57
		俄尔古曲村牛都洛社组(2)	0.52	0.0173	
○58	凉山州昭觉县城北镇牛博村阿萨农场 宿舍		76.60	2.4487	攀西—川南敏感目标#58
○59	凉山州昭觉县城北镇牛博村一组		<0.5	0.0162	攀西—川南敏感目标#59
○60	凉山州昭觉县城北镇瓦托村昭觉建设建材加工有限公司		1.74	0.0524	攀西—川南敏感目标#60
○61	凉山州昭觉县竹核镇	拉牙村一组(1)	<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#61
		拉牙村一组(2)	<0.5	<0.010	
○62	凉山州昭觉县竹核镇火洛村一组		0.61	0.0194	攀西—川南敏感目标#62
○63	凉山州昭觉县竹核镇火洛村二组		1.17	0.0362	攀西—川南敏感目标#63
○64	凉山州昭觉县补约乡色底村色底社		0.75	0.0199	攀西—川南敏感目标#64
○65	凉山州美姑县九口乡勒合村五组		0.50	0.0165	攀西—川南敏感目标#65
○66	凉山州美姑县牛牛坝镇热口阿觉		33.96	1.1383	攀西—川南敏感目标#66

编号	监测点位名称		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	备注
	村四组				
○67	凉山州美姑县牛牛坝镇热口阿觉村五组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#67
○68	凉山州美姑县新桥镇且莫村六组		1.76	0.0354	攀西—川南敏感目标#68
○69	凉山州美姑县新桥镇且莫村五组		0.94	0.0234	攀西—川南敏感目标#69
○70	凉山州美姑县新桥镇	尼普莫村一组(1)	2.36	0.1348	攀西—川南敏感目标#70
		尼普莫村一组(2)	17.49	0.0919	
○71	凉山州美姑县新桥镇尼普莫村五组		4.39	0.2439	攀西—川南敏感目标#71
○72	凉山州美姑县新桥镇	萨毕地尔村五组(1)	4.31	0.1347	攀西—川南敏感目标#72
		萨毕地尔村五组(2)	5.33	0.1677	
○73	凉山州美姑县新桥镇萨毕地尔村三组		23.3	0.7035	攀西—川南敏感目标#73
○74	凉山州美姑县新桥镇萨毕地尔村六组		1.05	0.0322	攀西—川南敏感目标#74
○75	凉山州美姑县新桥镇佐戈依达村二组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#75
○76	凉山州美姑县巴普镇洒勒村一组		45.29	1.4384	攀西—川南敏感目标#76
○77	凉山州美姑县巴普镇	洒勒村三组(1)	3.24	0.0958	攀西—川南敏感目标#77
		洒勒村三组(2)	<0.5	<0.010	
○78	凉山州美姑县巴普镇洒勒村四组		1.42	0.0439	攀西—川南敏感目标#78
○79	凉山州美姑县觉洛乡典阿尼村四组		0.53	0.0155	攀西—川南敏感目标#79
○80	凉山州美姑县觉洛乡	典阿尼村三组(1)	0.62	0.0198	攀西—川南敏感目标#80
		典阿尼村三组(2)	10.80	0.3612	
		典阿尼村三组(3)	28.20	0.0690	
		典阿尼村三组(4)	13.31	0.3178	
○81	凉山州美姑县觉洛乡	则峨村一组(1)	452.18	2.6036	攀西—川南敏感目标#81
		则峨村一组(2)	1.85	0.0586	
○82	凉山州美姑县井叶特西乡果核村四组		5.34	0.0798	攀西—川南敏感目标#82
○83	凉山州美姑县井叶特西乡西甘萨村三组		14.31	0.0967	攀西—川南敏感目标#83
○84	凉山州美姑县井叶特西乡西甘萨村五组		8.46	0.0825	攀西—川南敏感目标#84

编号	监测点位名称		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	备注
○85	凉山州美姑县井叶特西乡西甘萨村六组		10.22	0.0964	攀西—川南敏感目标#85
○86	凉山州美姑县井叶特西乡西甘萨村七组		9.63	0.0913	攀西—川南敏感目标#86
○87	凉山州美姑县井叶特西乡采竹村二组		11.23	0.0913	攀西—川南敏感目标#87
○88	凉山州美姑县井叶特西乡采竹村三组		17.24	0.0975	攀西—川南敏感目标#88
○89	凉山州美姑县井叶特西乡特西村五组		8.88	0.0861	攀西—川南敏感目标#89
○90	乐山市马边县永红乡	柱上村五组(1)	8.34	0.1797	攀西—川南敏感目标#90
		柱上村五组(2)	1.52	0.0450	
○91	乐山市马边县永红乡柱上村四组		7.26	0.2232	攀西—川南敏感目标#91
○92	乐山市马边县永红乡柱上村二组		77.68	0.4094	攀西—川南敏感目标#92
○93	乐山市马边县永红乡团包子村二组		2.39	<0.010	攀西—川南敏感目标#93
○94	乐山市马边县苏坝镇额洛村一组		7.16	0.2397	攀西—川南敏感目标#94
○95	乐山市马边县民主镇小谷溪村六组		0.97	0.0191	攀西—川南敏感目标#95
○96	乐山市马边县民主镇小谷溪村八组		0.63	0.0174	攀西—川南敏感目标#96
○97	乐山市马边县民主镇大田村六组		1.88	0.0581	攀西—川南敏感目标#97
○98	乐山市马边县民主镇大田村五组		1.14	0.0348	攀西—川南敏感目标#98
○99	乐山市马边县民主镇东湾村二组		2.71	0.0690	攀西—川南敏感目标#99
○100	乐山市马边县民主镇	东湾村八组(1)	1.59	0.0194	攀西—川南敏感目标#100
		东湾村八组(2)	8.19	0.0664	
○101	宜宾市屏山县夏溪乡烂坝村三组		2.44	0.0114	攀西—川南敏感目标#101
○102	宜宾市屏山县夏溪乡烂坝村二组		2.28	0.0376	攀西—川南敏感目标#102
○103	宜宾市屏山县新市镇钧岩村八组		3.35	<0.010	攀西—川南敏感目标#103
○104	宜宾市屏山县新市镇观音村六组		1.02	0.0330	攀西—川南敏感目标#104
○105	宜宾市屏山县新市镇	观音村九组(1)	4.36	<0.010	攀西—川南敏感目标#105
		观音村九组(2)	2.47	0.0741	
		观音村九组(3)	1.55	<0.010	
○106	宜宾市屏山县新市镇	吴家坝村六组(1)	0.83	0.0182	攀西—川南敏感目标#106
		吴家坝村六组(2)	1.58	0.0205	

编号	监测点位名称		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	备注
○107	宜宾市屏山县新市镇吴家坝村七组		4.37	0.0281	攀西—川南敏感目标#107
○108	宜宾市屏山县新市镇	吴家坝村八组(1)	4.61	0.0247	攀西—川南敏感目标#108
		吴家坝村八组(2)	2.79	0.0792	
○109	宜宾市屏山县新市镇吴家坝村一组		8.15	0.0638	攀西—川南敏感目标#109
○110	宜宾市屏山县新市镇东风社区九组		1.86	0.0559	攀西—川南敏感目标#110
○111	宜宾市屏山县新市镇东风社区十一组		4.64	0.0308	攀西—川南敏感目标#111
○112	宜宾市屏山县新市镇东风社区十组		1.16	<0.010	攀西—川南敏感目标#112
○113	宜宾市屏山县中都镇丰收村五组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#113
○114	宜宾市屏山县中都镇	丰收村四组(1)	1.61	<0.010	攀西—川南敏感目标#114
		丰收村四组(2)	<0.5	<0.010	
○115	宜宾市屏山县中都镇丰收村八组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#115
○116	宜宾市屏山县中都镇丰收村九组		2.98	0.0896	攀西—川南敏感目标#116
○117	宜宾市屏山县新市镇	院坪村八组(1)	1.96	<0.010	攀西—川南敏感目标#117
		院坪村八组(2)	0.54	<0.010	
○118	宜宾市屏山县新市镇院坪村六组		3.54	<0.010	攀西—川南敏感目标#118
○119	宜宾市屏山县新市镇院坪村五组		5.83	<0.010	攀西—川南敏感目标#119
○120	宜宾市屏山县新市镇新春村一组		3.62	<0.010	攀西—川南敏感目标#120
○121	宜宾市屏山县新市镇新春村二组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#121
○122	宜宾市屏山县新市镇新民村三组		2.49	<0.010	攀西—川南敏感目标#122
○123	宜宾市屏山县新市镇	新民村二组(1)	<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标#123
		新民村二组(2)	2.53	<0.010	
○124	宜宾市屏山县新市镇红庙村四组		1.13	<0.010	攀西—川南敏感目标#124
○125	宜宾市屏山县新市镇红庙村五组		1.07	<0.010	攀西—川南敏感目标#125
○126	宜宾市屏山县新市镇龙桥村四组		1.04	<0.010	攀西—川南敏感目标

编号	监测点位名称		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	备注
					#126
○127	宜宾市屏山县新安镇石溪村四组		1.22	<0.010	攀西—川南敏感目标 #127
○128	宜宾市屏山县新安镇石溪村三组		2.29	<0.010	攀西—川南敏感目标 #128
○129	宜宾市屏山县锦屏镇	四坪社区五组(1)	46.88	<0.010	攀西—川南敏感目标 #129
		四坪社区五组(2)	<0.5	<0.010	
○130	宜宾市屏山县锦屏镇新村社区五组		0.96	<0.010	攀西—川南敏感目标 #130
○131	宜宾市屏山县锦屏镇新村社区四组		5.84	<0.010	攀西—川南敏感目标 #131
○132	宜宾市屏山县锦屏镇新村社区七组		0.77	<0.010	攀西—川南敏感目标 #132
○133	宜宾市屏山县锦屏镇新村社区二组		1.86	<0.010	攀西—川南敏感目标 #133
○134	宜宾市屏山县锦屏镇	元田村一组(1)	2.06	<0.010	攀西—川南敏感目标 #134
		元田村一组(2)	6.92	0.0248	
○135	宜宾市屏山县锦屏镇富荣社区六组欧家坝电站管理所		4.16	0.0750	攀西—川南敏感目标 #135
○136	宜宾市屏山县锦屏镇永跃村三组		1.62	0.0102	攀西—川南敏感目标 #136
○137	宜宾市屏山县锦屏镇永跃村四组		0.51	0.0128	攀西—川南敏感目标 #137
○138	宜宾市屏山县锦屏镇白果社区五组		1.25	0.0139	攀西—川南敏感目标 #138
○139	宜宾市屏山县锦屏镇白果村四组		1.27	0.0595	攀西—川南敏感目标 #139
○140	宜宾市屏山县锦屏镇茶叶村二组		20.15	0.0526	攀西—川南敏感目标 #140
○141	宜宾市屏山县锦屏镇	茶叶村三组(1)	3.93	0.1311	攀西—川南敏感目标 #141
		茶叶村三组(2)	195.98	0.5986	
		茶叶村三组(3)	41.82	0.4347	
○142	宜宾市屏山县书楼镇桫木村五组		<0.5	0.0110	攀西—川南敏感目标 #142
○143	宜宾市屏山县书楼镇桫木村四组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标 #143
○144	宜宾市屏山县书楼镇桫木村三组		0.79	0.0152	攀西—川南敏感目标 #144
○145	宜宾市屏山县书楼镇桫木村二组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标

编号	监测点位名称		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	备注
					#145
○146	宜宾市屏山县书楼镇照宝村四组		0.87	<0.010	攀西—川南敏感目标 #146
○147	宜宾市屏山县书楼镇照宝村三组		4.26	<0.010	攀西—川南敏感目标 #147
○148	宜宾市屏山县书楼镇中坝村三组		<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标 #148
○149	宜宾市屏山县书楼镇	中坝村四组(1)	<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标 #149
		中坝村四组(2)	7.11	<0.010	
○150	宜宾市屏山县大乘镇大田村五组		1.21	<0.010	攀西—川南敏感目标 #150
○151	宜宾市屏山县屏山镇	民乐村五组(1)	<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标 #151
		民乐村五组(2)	<0.5	<0.010	
○152	宜宾市屏山县屏山镇	工农村四组(1)	1.09	<0.010	攀西—川南敏感目标 #152
		工农村四组(2)	0.81	<0.010	
○153	宜宾市屏山县屏山镇工农村三组		3.66	<0.010	攀西—川南敏感目标 #153
○154	宜宾市屏山县屏山镇	越红社区七组(1)	<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标 #154
		越红社区七组(2)	2.03	0.0266	
○155	宜宾市屏山县屏山镇华象村四组		11.17	<0.010	攀西—川南敏感目标 #155
○156	宜宾市屏山县屏山镇	华象村三组(1)	0.85	<0.010	攀西—川南敏感目标 #156
		华象村三组(2)	10.89	0.0103	
○157	宜宾市屏山县屏山镇华象村老贯组		0.50	<0.010	攀西—川南敏感目标 #157
○158	宜宾市屏山县屏山镇华象村五组		2.41	<0.010	攀西—川南敏感目标 #158
○159	宜宾市屏山县屏山镇华象村六组		3.77	<0.010	攀西—川南敏感目标 #159
○160	宜宾市屏山县屏山镇	华象村一组(1)	<0.5	<0.010	攀西—川南敏感目标 #160
		华象村一组(2)	3.25	0.0996	
○161	凉山州雷波县境内背景值监测点 #1		1.77	0.0647	攀西—川南背景值测点 #1
○162	凉山州雷波县境内背景值监测点 #2		2.23	0.0687	攀西—川南背景值测点 #2

注：仪器设备检测下限为 0.5 V/m，0.010 μ T。

表 4.3-7 川南—天府南 1000kV 线路电磁环境现状监测结果

编号	监测点位名称		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
○1	乐山市井研县镇阳镇龙申村三组		1.33	0.0112	川南—天府南敏感目标#1
○2	乐山市井研县镇阳镇	龙申村五组(1)	3.59	0.0146	川南—天府南敏感目标#2
		龙申村五组(2)	7.27	0.0172	
○3	乐山市井研县镇阳镇龙申村二组		3.78	0.0157	川南—天府南敏感目标#3
○4	乐山市井研县镇阳镇	龙申村四组(1)	2.30	0.0137	川南—天府南敏感目标#4
		龙申村四组(2)	5.51	0.0157	
○5	乐山市市中区	红光村八组(1)	2.18	0.0134	川南—天府南敏感目标#5
		红光村八组(2)	8.83	0.0183	
○6	乐山市市中区红光村一组		1.73	0.0114	川南—天府南敏感目标#6
○7	乐山市市中区	红光村九组(1)	1.25	0.0125	川南—天府南敏感目标#7
		红光村九组(2)	4.63	0.0145	
○8	乐山市井研县纯复镇	红庙村九组(1)	1.51	0.0122	川南—天府南敏感目标#8
		红庙村九组(2)	1.64	0.0131	
○9	乐山市井研县纯复镇青龙村五组		1.21	0.0114	川南—天府南敏感目标#9
○10	乐山市市中区白马镇	凤凰村五组(1)	1.18	0.0112	川南—天府南敏感目标#10
		凤凰村五组(2)	2.04	0.0120	
○11	乐山市市中区白马镇	凤凰村三组(1)	2.41	0.0136	川南—天府南敏感目标#11
		凤凰村三组(2)	2.23	0.0131	
○12	乐山市市中区白马镇	凤凰村二组(1)	1.10	0.0107	川南—天府南敏感目标#12
		凤凰村二组(2)	1.85	0.0141	
		凤凰村二组(3)	2.10	0.0150	
○13	乐山市市中区白马镇	凤凰村一组(1)	1.35	0.0126	川南—天府南敏感目标#13
		凤凰村一组(2)	1.29	0.0119	
○14	乐山市市中区白马镇	凤凰村十组(1) 1F	2.37	0.0104	川南—天府南敏感目标#14
		凤凰村十组(1) 2F	2.68	0.0115	
		凤凰村十组(2)	3.30	0.0155	
○15	乐山市市中区白马镇	车架山村八组(1)	2.13	0.0123	川南—天府南敏感目标#15
		车架山村八组(2)	2.30	0.0129	
○16	乐山市市中区白马镇车架山村六组		1.42	0.0115	川南—天府南敏感目标#16
○17	乐山市市中区白马镇	车架山村二组(1)	4.02	0.0170	川南—天府南敏感目标#17
		车架山村二组(2)	0.99	0.0104	

编号	监测点位名称		工频电 场强度 (V/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	备注
	镇	车架山村二组(3)	3.80	0.0164	
○18	乐山市市中区白马镇万井村四组		2.75	0.0136	川南—天府南敏感目标#18
○19	乐山市市中区白马镇	万井村五组(1)	3.03	0.0165	川南—天府南敏感目标#19
		万井村五组(2)	1.56	0.0120	
○20	乐山市市中区白马镇万井村二组		2.61	0.0146	川南—天府南敏感目标#20
○21	乐山市市中区白马镇万井村一组		2.55	0.0136	川南—天府南敏感目标#21
○22	乐山市市中区白马镇	磨池河村七组(1)	3.41	0.0152	川南—天府南敏感目标#22
		磨池河村七组(2)	4.31	0.0162	
○23	乐山市市中区白马镇磨池河村六组		2.88	0.0135	川南—天府南敏感目标#23
○24	乐山市市中区白马镇	磨池河村五组(1)	3.13	0.0168	川南—天府南敏感目标#24
		磨池河村五组(2)	1.32	0.0148	
○25	乐山市市中区白马镇	磨池河村四组(1)	1.41	0.0123	川南—天府南敏感目标#25
		磨池河村四组(2)	2.40	0.0124	
○26	乐山市市中区白马镇	磨池河村三组(1)	2.51	0.0149	川南—天府南敏感目标#26
		磨池河村三组(2)	3.20	0.0160	
○27	乐山市市中区青平镇	宝兴村四组(1)	2.34	0.0151	川南—天府南敏感目标#27
		宝兴村四组(2)	3.52	0.0115	
○28	乐山市市中区青平镇	水竹村五组(1)	1.38	0.0109	川南—天府南敏感目标#28
		水竹村五组(2)	3.63	0.0185	
○29	乐山市市中区青平镇	水竹村七组(1)	2.22	0.0152	川南—天府南敏感目标#29
		水竹村七组(2)	2.82	0.0162	
○30	乐山市市中区青平镇水竹村六组		3.35	0.0184	川南—天府南敏感目标#30
○31	乐山市市中区青平镇	铁蛇坳村七组(1)	2.47	0.0130	川南—天府南敏感目标#31
		铁蛇坳村七组(2)	2.37	0.0162	
○32	乐山市市中区青平镇	社峰村三组(1)	3.28	0.0121	川南—天府南敏感目标#32
		社峰村三组(2)	1.23	0.0112	
○33	乐山市市中区青平镇	社峰村四组(1)	1.59	0.0142	川南—天府南敏感目标#33
		社峰村四组(2)	2.17	0.0117	

编号	监测点位名称		工频电 场强度 (V/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	备注
○34	乐山市市中区青平镇陈桥村一组		3.54	0.0149	川南—天府南敏感目标#34
○35	乐山市市中区青平镇	普仁村二组(1)	6.08	0.0164	川南—天府南敏感目标#35
		普仁村二组(2)	1.44	0.0148	
○36	乐山市市中区青平镇陈桥村四组		1.83	0.0155	川南—天府南敏感目标#36
○37	乐山市市中区茅桥镇	九龙村七组(1)	2.26	0.0129	川南—天府南敏感目标#37
		九龙村七组(2)	1.24	0.0119	
○38	乐山市市中区茅桥镇	九龙村五组(1)	1.37	0.0125	川南—天府南敏感目标#38
		九龙村五组(2)	2.36	0.0139	
○39	乐山市市中区青平镇沙墩村五组		3.20	0.0173	川南—天府南敏感目标#39
○40	乐山市市中区茅桥镇	尹店村五组(1)	1.06	0.0113	川南—天府南敏感目标#40
		尹店村五组(2)	2.58	0.0133	
○41	乐山市市中区茅桥镇	尹店村四组(1)	1.21	0.0113	川南—天府南敏感目标#41
		尹店村四组(2)	3.06	0.0166	
		尹店村四组(3)	2.44	0.0153	
○42	乐山市市中区茅桥镇	尹店村二组(1)	3.39	0.0141	川南—天府南敏感目标#42
		尹店村二组(2)	2.47	0.0136	
○43	乐山市市中区茅桥镇	元口村二组(1)	1.55	0.0117	川南—天府南敏感目标#43
		元口村二组(2)	2.19	0.0159	
		元口村二组(3)	2.67	0.0125	
○44	乐山市市中区茅桥镇元口村四组		1.80	0.0116	川南—天府南敏感目标#44
○45	乐山市市中区茅桥镇元口村五组		2.86	0.0138	川南—天府南敏感目标#45
○46	乐山市井研县王村镇	磨池社区二十七组(1)	2.55	0.0158	川南—天府南敏感目标#46
		磨池社区二十七组(2)	2.01	0.0127	
○47	乐山市井研县王村镇	磨池社区二十八组(1)	3.03	<0.010	川南—天府南敏感目标#47
		磨池社区二十八组(2)	2.18	0.0134	
○48	乐山市井研县王村镇磨池社区二十六组		0.51	<0.010	川南—天府南敏感目标#48
○49	乐山市井研县王村镇	梅旺村十六组(1)	<0.5	<0.010	川南—天府南敏感目标#49
		梅旺村十六组(2)	2.15	0.0106	

编号	监测点位名称		工频电 场强度 (V/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	备注
○50	乐山市井研县王村镇	梅旺村十七组	1.23	0.0140	川南—天府南敏感目标#50
○51	乐山市井研县王村镇	梅旺村十五组(1)	3.58	0.0166	川南—天府南敏感目标#51
		梅旺村十五组(2)	1.70	0.0144	
○52	乐山市井研县王村镇	梅旺村十三组(1)	7.44	0.0180	川南—天府南敏感目标#52
		梅旺村十三组(2)	2.42	0.0132	
○53	乐山市井研县王村镇梅旺村十四组		1.51	0.0145	川南—天府南敏感目标#53
○54	乐山市井研县王村镇梅旺村二十四组		3.89	0.0168	川南—天府南敏感目标#54
○55	乐山市井研县王村镇梅旺村二十九组		4.27	0.0191	川南—天府南敏感目标#55
○56	乐山市井研县王村镇	梅旺村二十七组(1)	3.29	0.0179	川南—天府南敏感目标#56
		梅旺村二十七组(2)	1.79	0.0128	
		梅旺村二十七组(3)	2.28	0.0143	
○57	乐山市井研县王村镇	梅旺村二十八组(1)	1.25	0.0107	川南—天府南敏感目标#57
		梅旺村二十八组(2)	3.43	0.0171	
○58	乐山市五通桥区金山镇	红星村七组(1)	7.99	0.1248	川南—天府南敏感目标#58
		红星村七组(2)	1.27	0.0112	
○59	乐山市五通桥区金山镇	红星村八组(1)	2.32	0.0189	川南—天府南敏感目标#59
		红星村八组(2)	1.42	0.0142	
○60	乐山市五通桥区金山镇新桥村六组		2.50	0.0165	川南—天府南敏感目标#60
○61	乐山市五通桥区金山镇新桥村七组		1.63	0.0146	川南—天府南敏感目标#61
○62	乐山市五通桥区金山镇新桥村九组		1.43	0.0149	川南—天府南敏感目标#62
○63	乐山市五通桥区金山镇	白家磅村二组(1)	9.07	0.0196	川南—天府南敏感目标#63
		白家磅村二组(2)	3.41	0.0176	
○64	乐山市五通桥区金山镇	白家磅村一组(1)	2.20	0.0129	川南—天府南敏感目标#64
		白家磅村一组(2)	3.70	0.0163	
○65	乐山市五通桥区金山镇盐井沱村九组		1.24	0.0114	川南—天府南敏感目标#65
○66	乐山市五通桥区金山镇	盐井沱村一组(1)	2.39	0.0123	川南—天府南敏感目标#66
		盐井沱村一组(2)	1.60	0.0144	

编号	监测点位名称		工频电 场强度 (V/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	备注
	山镇				
○67	乐山市五通桥区金山镇	盐井沱村四组(1)	5.59	0.0174	川南—天府南敏感目标#67
		盐井沱村四组(2)	1.39	0.0131	
○68	乐山市犍为县寿保镇	大坡村十组(1)	3.93	0.0188	川南—天府南敏感目标#68
		大坡村十组(2)	1.93	0.0153	
○69	乐山市犍为县寿保镇大坡村十一组		1.45	0.0125	川南—天府南敏感目标#69
○70	乐山市犍为县寿保镇大坡村十二组		1.64	0.0130	川南—天府南敏感目标#70
○71	乐山市犍为县寿保镇	旺家村九组(1)	2.48	0.0144	川南—天府南敏感目标#71
		旺家村九组(2)	4.08	0.0184	
○72	乐山市犍为县寿保镇	刘坝村十组(1)	2.24	0.0164	川南—天府南敏感目标#72
		刘坝村十组(2)	1.99	0.0154	
○73	乐山市犍为县寿保镇刘坝村九组		1.27	0.0117	川南—天府南敏感目标#73
○74	乐山市犍为县寿保镇	刘坝村七组(1)	1.46	0.0125	川南—天府南敏感目标#74
		刘坝村七组(2)	3.54	0.0176	
○75	乐山市犍为县寿保镇刘坝村三组		1.49	0.0110	川南—天府南敏感目标#75
○76	乐山市犍为县寿保镇	花金村十组(1)	2.20	0.0117	川南—天府南敏感目标#76
		花金村十组(2)	3.36	0.0139	
○77	乐山市犍为县罗城镇白鹤村四组		2.13	0.0114	川南—天府南敏感目标#77
○78	乐山市犍为县寿保镇	花金村八组(1)	1.86	0.0142	川南—天府南敏感目标#78
		花金村八组(2)	2.40	0.0151	
○79	乐山市犍为县定文镇	炮房村九组(1)	1.52	0.0121	川南—天府南敏感目标#79
		炮房村九组(2)	2.18	0.0117	
○80	乐山市犍为县定文镇	炮房村八组(1)	2.07	0.0132	川南—天府南敏感目标#80
		炮房村八组(2)	1.79	0.0139	
○81	乐山市犍为县定文镇	炮房村十组(1)	1.70	0.0138	川南—天府南敏感目标#81
		炮房村十组(2)	6.19	0.0156	
○82	乐山市犍为县定文镇炮房村七组		2.30	0.0127	川南—天府南敏感目标#82
○83	乐山市犍为县定文镇炮房村六组		2.58	0.0130	川南—天府南敏感目标#83
○84	乐山市犍为县定文镇炮房村十四组		3.41	0.0158	川南—天府南敏感目标#84

编号	监测点位名称		工频电 场强度 (V/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	备注
○85	乐山市犍为县定文镇炮房村十三组		2.79	0.0160	川南—天府南敏感目标#85
○86	乐山市犍为县定文镇	炮房村十三组(1)	1.38	0.0114	川南—天府南敏感目标#86
		炮房村十三组(2)	1.75	0.0162	
○87	乐山市犍为县定文镇永乐村四组		2.09	0.0143	川南—天府南敏感目标#87
○88	乐山市犍为县定文镇	永乐村六组	1.23	0.0112	川南—天府南敏感目标#88
○89	乐山市犍为县定文镇	红旗村四组(1)	1.20	0.0117	川南—天府南敏感目标#89
		红旗村四组(2)	1.92	0.0118	
○90	乐山市犍为县定文镇黄桷场村二组		2.49	0.0138	川南—天府南敏感目标#90
○91	乐山市犍为县玉屏镇	玉屏村五组(1)	1.80	0.0134	川南—天府南敏感目标#91
		玉屏村五组(2)	3.17	0.0161	
○92	乐山市犍为县玉屏镇玉屏村四组		2.13	0.0151	川南—天府南敏感目标#92
○93	乐山市犍为县玉屏镇建设村一组		2.63	0.0176	川南—天府南敏感目标#93
○94	乐山市犍为县玉屏镇	四联村七组(1)	5.70	0.0152	川南—天府南敏感目标#94
		四联村七组(2)	7.57	0.0136	
○95	乐山市犍为县玉屏镇	四联村五组(1)	2.53	0.0149	川南—天府南敏感目标#95
		四联村五组(2)	2.41	0.0128	
○96	乐山市犍为县玉屏镇	四联村六组(1)	4.91	0.0157	川南—天府南敏感目标#96
		四联村六组(2)	3.15	0.0183	
○97	乐山市犍为县玉屏镇	四联村三组(1)	2.26	0.0132	川南—天府南敏感目标#97
		四联村三组(2)	3.23	0.0146	
○98	乐山市犍为县龙孔镇	康村六组(1)	1.73	0.0119	川南—天府南敏感目标#98
		康村六组(2)	7.25	0.0171	
○99	乐山市犍为县龙孔镇	康村三组(1)	1.70	0.0132	川南—天府南敏感目标#99
		康村三组(2)	4.26	0.0159	
○100	乐山市犍为县龙孔镇康村二组		6.26	0.0163	川南—天府南敏感目标#100
○101	乐山市犍为县龙孔镇康村四组		2.46	0.0132	川南—天府南敏感目标#101
○102	乐山市犍为县龙孔镇	康村五组(1)	1.28	0.0117	川南—天府南敏感目标#102
		康村五组(2)	1.53	0.0145	

编号	监测点位名称		工频电 场强度 (V/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	备注
	镇				
○103	乐山市犍 为县龙孔 镇	石燕村八组(1)	1.60	0.0153	川南—天府南敏感目标#103
		石燕村八组(2)	3.27	0.0144	
		石燕村八组(3)	2.25	0.0138	
○104	乐山市犍为县龙孔镇曙光村八组		5.23	0.0170	川南—天府南敏感目标#104
○105	乐山市犍 为县龙孔 镇	石燕村七组(1)	1.20	0.0124	川南—天府南敏感目标#105
		石燕村七组(2)	17.82	0.0269	
○106	乐山市犍为县龙孔镇建新村十二组		1.64	0.0142	川南—天府南敏感目标#106
○107	乐山市犍为县龙孔镇曙光村一组		1.18	0.0124	川南—天府南敏感目标#107
○108	乐山市犍 为县龙孔 镇	建新村一组(1)	1.53	0.0134	川南—天府南敏感目标#108
		建新村一组(2)	3.76	0.0154	
○109	乐山市犍 为县龙孔 镇	建新村六组(1)	8.92	0.0175	川南—天府南敏感目标#109
		建新村六组(2)	1.50	0.0111	
○110	乐山市犍为县龙孔镇老文滩村四组		1.25	0.0116	川南—天府南敏感目标#110
○111	乐山市犍为县龙孔镇老文滩村五组		4.69	0.0152	川南—天府南敏感目标#111
○112	乐山市犍为县龙孔镇老文滩村二组		1.45	0.0110	川南—天府南敏感目标#112
○113	乐山市犍为县龙孔镇老文滩村一组		1.24	0.0117	川南—天府南敏感目标#113
○114	乐山市犍 为县龙孔 镇	老文滩村八组(1)	3.71	0.0147	川南—天府南敏感目标#114
		老文滩村八组(2)	3.45	0.0147	
○115	乐山市犍 为县大兴 镇	雨台村二组(1)	2.83	0.0133	川南—天府南敏感目标#115
		雨台村二组(2)	1.74	0.0122	
○116	乐山市犍为县孝姑镇光华村二组		1.27	0.0112	川南—天府南敏感目标#116
○117	乐山市犍为县孝姑镇光华村一组		7.78	0.0209	川南—天府南敏感目标#117
○118	乐山市犍为县孝姑镇新云村六组		2.68	0.0174	川南—天府南敏感目标#118
○119	乐山市犍为县孝姑镇凉风村五组		1.72	0.0167	川南—天府南敏感目标#119
○120	乐山市犍 为县孝姑 镇	凉风村四组(1)	1.25	0.0117	川南—天府南敏感目标#120
		凉风村四组(2)	8.27	0.0245	
		凉风村四组(3)	2.29	0.0162	
○121	乐山市犍 为县孝姑 镇	凉风村二组(1)	9.08	0.0185	川南—天府南敏感目标#121
		凉风村二组(2)	2.33	0.0152	
○122	乐山市犍为县孝姑镇凉风村三组		1.25	0.0123	川南—天府南敏感目标#122
○123	宜宾市叙州区泥溪镇七星村向阳组		1.21	0.0112	川南—天府南敏感目标#123

编号	监测点位名称		工频电 场强度 (V/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	备注
○124	宜宾市叙州区泥溪镇七星村新龙组		1.54	0.0143	川南—天府南敏感目标#124
○125	乐山市犍 为县铁炉 镇	中心村一组(1)	8.48	0.0233	川南—天府南敏感目标#125
		中心村一组(2)	1.32	0.0144	
		中心村一组(3)	3.62	0.0176	
○126	乐山市犍 为县铁炉 镇	中心村三组(1)	1.53	0.0140	川南—天府南敏感目标#126
		中心村三组(2)	1.77	0.0128	
		中心村三组(3)	5.38	0.0218	
○127	乐山市犍为县铁炉镇农荣村二组		3.63	0.0160	川南—天府南敏感目标#127
○128	乐山市犍 为县铁炉 镇	农荣村一组(1)	1.45	0.0135	川南—天府南敏感目标#128
		农荣村一组(2)	1.27	0.0117	
		农荣村一组(3)	1.20	0.0112	
○129	宜宾市叙州区泥溪镇施加社区顺河组		5.25	0.0152	川南—天府南敏感目标#129
○130	宜宾市叙州区泥溪镇施加社区中河组		1.25	0.0124	川南—天府南敏感目标#130
○131	宜宾市叙 州区蒙溪 镇	施加社区连枝组(1)	3.49	0.0139	川南—天府南敏感目标#131
		施加社区连枝组(2)	1.87	0.0145	
○132	宜宾市叙 州区蒙溪 镇	施加社区民权组(1)	4.47	0.0148	川南—天府南敏感目标#132
		施加社区民权组(2)	1.03	0.0113	
○133	宜宾市叙 州区蒙溪 镇	坪桥村民主组(1)	6.78	0.0206	川南—天府南敏感目标#133
		坪桥村民主组(2)	2.92	0.0172	
○134	宜宾市叙州区龙池乡光龙村专政组		2.52	0.0163	川南—天府南敏感目标#134
○135	宜宾市叙州区龙池乡光龙村新月组		3.08	0.0166	川南—天府南敏感目标#135
○136	宜宾市叙州区龙池乡光龙村新勇组		2.86	0.0156	川南—天府南敏感目标#136
○137	宜宾市叙州区龙池乡白家湾村民主组		1.33	0.0191	川南—天府南敏感目标#137
○138	宜宾市叙州区龙池乡白家湾村红花组		12.87	0.0273	川南—天府南敏感目标#138
○139	宜宾市叙州区龙池乡白家湾村红家组		1.29	0.0119	川南—天府南敏感目标#139
○140	宜宾市叙州区龙池乡白家湾村中和组		4.39	0.0180	川南—天府南敏感目标#140
○141	宜宾市叙州区蒙溪镇政权村光辉组		1.81	0.0144	川南—天府南敏感目标#141
○142	宜宾市叙州区蒙溪镇政权村民政组		9.56	0.0208	川南—天府南敏感目标#142
○143	宜宾市叙州区蒙溪镇政权村中心组		11.09	0.0258	川南—天府南敏感目标#143

编号	监测点位名称		工频电 场强度 (V/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	备注
○144	宜宾市叙州区蕨溪镇政权村先锋组		12.18	0.0376	川南—天府南敏感目标#144
○145	宜宾市叙州区蕨溪镇政权村民主组		0.99	0.0111	川南—天府南敏感目标#145
○146	宜宾市叙州区蕨溪镇光明村十四组		14.77	0.0293	川南—天府南敏感目标#146
○147	宜宾市叙州区蕨溪镇光明村茶山组		1.06	0.0128	川南—天府南敏感目标#147
○148	宜宾市叙州区蕨溪镇光明村胜利组		1.30	0.0134	川南—天府南敏感目标#148
○149	宜宾市叙州区蕨溪镇蕨南村建筑队组		2.62	0.0198	川南—天府南敏感目标#149
○150	宜宾市叙州区蕨溪镇光华社区蕨溪组		<0.5	<0.010	川南—天府南敏感目标#150
○151	宜宾市叙州区蕨溪镇光华社区八组		5.30	<0.010	川南—天府南敏感目标#151
○152	宜宾市叙州区蕨溪镇后坝社区七组		3.44	<0.010	川南—天府南敏感目标#152
○153	宜宾市叙 州区蕨溪 镇	大坪社区二组(1)	2.12	0.0142	川南—天府南敏感目标#153
		大坪社区二组(2)1F	0.55	0.0124	
		大坪社区二组(2)2F	1.01	0.0124	
○154	宜宾市叙 州区蕨溪 镇	大坪社区三组(1)	2.73	0.0600	川南—天府南敏感目标#154
		大坪社区三组(2)	<0.5	0.0179	
○155	宜宾市叙州区蕨溪镇大坪村四组		2.21	0.0318	川南—天府南敏感目标#155
○156	宜宾市叙州区蕨溪镇大坪村五组		<0.5	<0.010	川南—天府南敏感目标#156
○157	宜宾市叙州区蕨溪镇大坪村六组		0.56	<0.010	川南—天府南敏感目标#157
○158	宜宾市叙州区蕨溪镇大坪村七组		0.54	<0.010	川南—天府南敏感目标#158
○159	宜宾市叙州区蕨溪镇后坝社区十五组		3.14	0.0187	川南—天府南敏感目标#159
○160	宜宾市叙州区蕨溪镇聚河村八组		1.19	0.0114	川南—天府南敏感目标#160
○161	宜宾市叙州区蕨溪镇聚河村四组		1.72	0.0131	川南—天府南敏感目标#161
○162	宜宾市叙州区蕨溪镇聚河村六组		4.61	0.0184	川南—天府南敏感目标#162
○163	宜宾市屏山县屏山镇金象村二组		1.75	0.0162	川南—天府南敏感目标#163
○164	宜宾市屏 山县大乘 镇	岩门村十二组(1)	1.58	0.0149	川南—天府南敏感目标#164
		岩门村十二组(2)	1.46	0.0153	
○165	宜宾市屏山县大乘镇岩门村十一组		1.35	0.0138	川南—天府南敏感目标#165
○166	宜宾市屏山县大乘镇岩门村三组		1.84	0.0163	川南—天府南敏感目标#166
○167	宜宾市屏山县大乘镇岩门村一组		1.18	0.0141	川南—天府南敏感目标#167
○168	宜宾市屏山县大乘镇百家山村一组		1.12	0.0136	川南—天府南敏感目标#168
○169	宜宾市屏 山县大乘 镇	百家山村三组(1)	1.53	0.0158	川南—天府南敏感目标#169
		百家山村三组(2)	2.06	0.0168	
○170	宜宾市屏山县大乘镇百家山村二组		7.65	0.0206	川南—天府南敏感目标#170

编号	监测点位名称		工频电 场强度 (V/m)	工频磁 感应强 度(μ T)	备注
○171	宜宾市屏山县大乘镇	百家山村五组(1)	60.45	0.0907	川南—天府南敏感目标#171
		百家山村五组(2)	2.18	0.0174	
○172	宜宾市屏山县大乘镇大乘村十四组		7.47	0.1741	川南—天府南敏感目标#172
○173	宜宾市屏山县大乘镇大乘村十八组		193.68	1.3192	川南—天府南敏感目标#173
○174	宜宾市屏山县大乘镇大乘村十五组		5.22	0.0126	川南—天府南敏感目标#174
○175	宜宾市屏山县屏山镇染房村二组		1.24	<0.010	川南—天府南敏感目标#175
○176	宜宾市屏山县屏山镇染房村三组		<0.5	<0.010	川南—天府南敏感目标#176
○177	宜宾市屏山县屏山镇染房村四组		3.95	<0.010	川南—天府南敏感目标#177
○178	宜宾市屏山县屏山镇染房村五组		3.32	<0.010	川南—天府南敏感目标#178
○179	宜宾市屏山县屏山镇油花村二组		4.74	0.1499	川南—天府南敏感目标#179
○180	宜宾市屏山县屏山镇油花村三组		3.98	<0.010	川南—天府南敏感目标#180
○181	宜宾市屏山县屏山镇油花村四组		<0.5	<0.010	川南—天府南敏感目标#181
○182	宜宾市屏山县屏山镇越红社区四组		228.11	0.0247	川南—天府南敏感目标#182
○183	宜宾市屏山县屏山镇越红社区三组		<0.5	<0.010	川南—天府南敏感目标#183
○184	宜宾市屏山县屏山镇越红社区二组		6.08	<0.010	川南—天府南敏感目标#184
○185	宜宾市屏山县屏山镇华象村六组		1.19	<0.010	川南—天府南敏感目标#185
○186	宜宾市屏山县屏山镇华象村一组		1.99	<0.010	川南—天府南敏感目标#186

注：仪器设备检测下限为 0.5 V/m，0.010 μ T。

表 4.3-8 川南变电站 110kV 站外电源线路电磁环境现状监测结果

编号	监测点位名称		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	执行标准
○1	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村五组		<0.5	<0.010	川南站电源线路敏感目标#1
○2	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村十组		0.64	0.0185	川南站电源线路敏感目标#2
○3	宜宾市屏山县屏山镇周家山村二组		1.72	<0.010	川南站电源线路敏感目标#3
○4	宜宾市叙州区柏溪街道宜屏村五组		<0.5	<0.010	川南站电源线路敏感目标#4
○5	宜宾市叙州区柏溪街道宜屏村七组		1.83	0.0543	川南站电源线路敏感目标#5
○6	宜宾市叙州区柏溪街道武安村九组		9.87	0.0106	川南站电源线路敏感目标#6
○7	宜宾市叙州区柏溪街道武安村跟坡组		2.92	<0.010	川南站电源线路敏感目标#7
○8	宜宾市叙州区柏溪街道武安村三组		0.86	0.0126	川南站电源线路敏感目标#8
○9	宜宾市叙州区柏溪街道陈家村十一组	1F	32.84	0.2149	川南站电源线路敏感目标#9
		2F 平台	560.04	0.3791	
○10	宜宾市叙州区柏溪街道陈家村四组		1.74	0.0127	川南站电源线路敏感目标#10
○11	宜宾市叙州区柏溪街道新龙村踊跃组		<0.5	0.0104	川南站电源线路敏感目标#11
○12	宜宾市叙州区柏溪街道新龙村三组		<0.5	<0.010	川南站电源线路敏感目标#12
○13	宜宾市叙州区柏溪街道新龙村十组		<0.5	0.0117	川南站电源线路敏感目标#13
○14	宜宾市叙州区柏溪街道新龙村二组		9.48	0.2993	川南站电源线路敏感目标#14
○15	宜宾市叙州区柏溪街道少峨村一组		0.60	0.0271	川南站电源线路敏感目标#15
○16	宜宾市叙州区柏溪街道少峨村十九组		68.10	0.2758	川南站电源线路敏感目标#16
○17	宜宾市叙州区柏溪街道八一社区七组	1F	0.62	0.0527	川南站电源线路敏感目标#17
		2F 平台	4.62	0.0208	
		3F 平台	3.42	0.1382	
○18	宜宾市叙州区柏溪街道少峨村十七组		6.67	0.0425	川南站电源线路敏感目标#18

表 4.3-9 交叉跨越线路电磁环境现状监测结果

编号	监测点位名称	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	备注
○1	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一二线交叉跨越点 1	66.54	1.8342	交叉跨越线路监测点位

○2	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一二线交叉跨越点 2	443.40	3.5007
○3	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一二线交叉跨越点 3	2424.9	41.272
○4	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一二线交叉跨越点 4	2970.9	47.440
○5	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线交叉跨越点 1	2485.9	6.2413
○6	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线交叉跨越点 2	1908.9	3.7873
○7	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线交叉跨越点 3	3376.9	50.575
○8	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线交叉跨越点 4	3444.5	52.650
○9	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 榄宁提线交叉跨越点 1	1057.6	1.1359
○10	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 榄宁提线交叉跨越点 2	1135.9	4.6871
○11	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 榄宁提线交叉跨越点 3	3239.1	44.081
○12	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 榄宁提线交叉跨越点 4	3081.1	40.250
○13	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建月一二线交叉跨越点 1	3037.8	49.298
○14	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建月一二线交叉跨越点 2	2650.2	44.095
○15	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普天线交叉跨越点 1	2252.8	60.422
○16	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普天线交叉跨越点 2	1734.3	47.286
○17	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪一线交叉跨越点 1	3011.0	72.593
○18	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪一线交叉跨越点 2	3112.0	76.564
○19	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪二线交叉跨越点 1	2443.9	3.7671
○20	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪二线交叉跨越点 2	941.98	1.9766
○21	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁沐一二线交叉跨越点 1	2146.4	51.221
○22	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁沐一二线交叉跨越点 2	1942.6	43.161

○23	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪三线交叉跨越点 1	103.78	0.6738
○24	本工程拟建攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪三线交叉跨越点 2	507.58	1.6263
○25	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 宾沐一二线交叉跨越点	117.21	0.2315
○26	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 沐叙一二线交叉跨越点	106.43	0.1852
○27	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪一线交叉跨越点 1	167.23	1.2771
○28	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪一线交叉跨越点 2	100.77	1.2458
○29	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪二线交叉跨越点 1	261.32	1.8717
○30	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪二线交叉跨越点 2	249.50	1.8139
○31	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪三线交叉跨越点 1	2336.02	4.2665
○32	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪三线交叉跨越点 2	136.03	2.2384
○33	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天林一二线交叉跨越点 1	107.11	0.0474
○34	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天林一二线交叉跨越点 2	335.68	0.0951
○35	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交叉跨越点 1	155.86	0.0567
○36	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交叉跨越点 2	186.14	0.0656
○37	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交叉跨越点 3	143.94	0.8226
○38	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交叉跨越点 4	248.75	1.5171

表 4.3-10 拆除改造及临时迁改线路电磁环境现状监测结果

编号	监测点位名称	工频 电场 强度 (V/m)	工频磁感 应强度 (μT)	备注
○1	220kV 永昌线改造背景值#1	7.03	0.0180	220kV 永昌线背景值测点
○2	220kV 永昌线改造背景值#2	17.95	0.1202	220kV 永昌线背景值测点
○3	110kV 牛螺 II 线临时迁改背景值#1	291.38	5.1800	110kV 牛螺 II 线背景值测点
○4	110kV 牛螺 II 线临时迁改背景值#2	130.86	4.4825	110kV 牛螺 II 线背景值测点

4.3.7 评价及结论

4.3.7.1 变电站工程

4.3.7.1.1 攀西 1000kV 变电站

变电站拟建站址四周电磁环境监测点位工频电场强度在低于检测下限(小于 0.5V/m)~0.52V/m 之间,低于公众曝露控制限值 4000V/m;工频磁感应强度在低于检测下限(小于 0.010 μT)~0.0113 μT ,低于公众曝露控制限值 100 μT 。

4.3.7.1.2 川南 1000kV 变电站

变电站拟建站址四周电磁环境监测点位工频电场强度在低于检测下限(小于 0.5V/m)~7.89V/m 之间,低于公众曝露控制限值 4000V/m;工频磁感应强度在低于检测下限(小于 0.010 μT)~0.0228 μT 之间,低于公众曝露控制限值 100 μT 。

电磁环境敏感目标处工频电场强度现状监测值在 4.02V/m~7.89V/m 之间,低于公众曝露控制限值 4000V/m;工频磁感应强度现状监测值在低于检测下限(小于 0.010 μT)~0.0121 μT ,低于公众曝露控制限值 100 μT 。

4.3.7.1.3 天府南(天府) 1000kV 变电站

变电站站址四周电磁环境监测点位工频电场强度在 7.53V/m~825.48V/m 之间,低于公众曝露控制限值 4000V/m 要求;工频磁感应强度在 0.0178 μT ~1.3155 μT 之间,低于公众曝露控制限值 100 μT 。

电磁环境敏感目标处工频电场强度现状监测值在 2.58V/m~3.04V/m 之间,低于公众曝露控制限值 4000V/m;工频磁感应强度现状监测值在 0.0127 μT ~0.0142 μT 之间,低于公众曝露控制限值 100 μT 。

4.3.7.2 输电线路工程

4.3.7.2.1 1000kV 交流输电线路

拟建 1000kV 线路工程沿线各监测点测得的工频电场强度在低于检测下限（小于 0.5V/m）~1724.4V/m 之间，低于公众曝露控制限值 4000V/m；工频磁感应强度在低于检测下限（小于 0.010 μ T）~4.0842 μ T 之间，低于公众曝露控制限值 100 μ T。

4.3.7.2.2 110kV 站外电源线路

拟建川南变电站 110kV 站外电源线路沿线各监测点测得的工频电场强度在低于检测下限（小于 0.5V/m）~560.04V/m 之间，低于公众曝露控制限值 4000V/m；工频磁感应强度在低于检测下限（小于 0.010 μ T）~0.3791 之间，低于公众曝露控制限值 100 μ T。

4.3.7.2.3 拆除改造及临时迁改

220kV 永昌线改造工程 2 处监测点测得的工频电场强度在 7.03V/m~17.95V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0180 μ T~0.1202 μ T 之间；110kV 牛螺 II 线临时迁改 2 处监测点测得的工频电场强度在 130.86V/m~291.38V/m 之间，工频磁感应强度在 4.4825 μ T~5.1800 μ T 之间，工频电场强度均低于耕地、园地、牧草地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的控制限值，工频磁感应强度均低于 100 μ T 的公众曝露控制限值。

4.3.7.2.4 交叉跨越

线路沿线各交叉跨越处监测点测得的工频电场强度在 66.54V/m~3444.5V/m 之间，均低于公众曝露控制限值 4000V/m；工频磁感应强度在 0.474 μ T~76.5640 μ T 之间，均低于公众曝露控制限值 100 μ T。

综上，本工程变电站、输电线路沿线各监测点电磁环境现状监测结果均满足相应评价标准要求。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级（ L_{eq} ）。

4.4.2 监测点位及布点方法

本工程声环境现状监测点位在现场踏勘调查沿线声环境保护目标的基础上确定。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的监测点位布点要求，结合当地的环境特征，对变电站和输电线路区域及特殊点位声环境现状进行布点监测，声环境现状监测布置情况如下：

(1) 变电站

攀西变电站：变电站评价范围内无声环境保护目标，评价范围内无明显声源，本次现状监测在变电站站界四周及站址中心各布设 1 个监测点，共计 5 个监测点；

川南变电站：变电站评价范围内有 7 处声环境保护目标，评价范围内无明显声源，本次在变电站站界四周及站址中心、7 处声环境保护目标处各布设 1 个监测点，共计 12 个监测点；

天府南（天府）变电站：为已建变电站，变电站评价范围内有 6 处声环境保护目标，本次在变电站站界四周共布设 10 个监测点（变电站四周围墙上均建有隔声屏障，测点高度均为距地面 1.2m），6 处声环境保护目标处各布设 1 个监测点，共计 16 个监测点。

变电站评价范围内无其他噪声源，上述点位包含了变电站站界和声环境保护目标，监测结果能反映站址所在区域声环境现状，监测点位布设合理，具有代表性（变电站具体监测点位见附图 42）。

表 4.4-1 变电站声环境现状监测点位布设情况一览表

编号	监测点位名称	测点高度	备注
攀西 1000kV 变电站新建工程			
△1	拟建攀西 1000kV 变电站东侧站界	距地面 1.2m	拟建变电站站界四周及中心
△2	拟建攀西 1000kV 变电站南侧站界		
△3	拟建攀西 1000kV 变电站西侧站界		
△4	拟建攀西 1000kV 变电站北侧站界		
△5	拟建攀西 1000kV 变电站站址中心		
川南 1000kV 变电站新建工程			
△1	拟建川南 1000kV 变电站东侧站界	距地面 1.2m	拟建变电站站界四周及中心
△2	拟建川南 1000kV 变电站南侧站界		
△3	拟建川南 1000kV 变电站西侧站界		
△4	拟建川南 1000kV 变电站北侧站界		
△5	拟建川南 1000kV 变电站站址中心		
△6	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村八组		变电站声环境保护目标#1
△7	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村九组（1）		变电站声环境保护目标#2
△8	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村九组（2）		变电站声环境保护目标#3
△9	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村五组（1）		变电站声环境保护目标#4
△10	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村五组（2）		变电站声环境保护目标#5
△11	宜宾市屏山县屏山镇华象村一组（1）		变电站声环境保护目标#6
△12	宜宾市屏山县屏山镇华象村一组（2）		变电站声环境保护目标#7 （新建线路共同评价范围内）
天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程			
△1	天府南 1000kV 变电站北侧站界（1）	距地面	变电站围墙外 1m

编号	监测点位名称	测点高度	备注
△2	天府南 1000kV 变电站北侧站界 (2)	1.2m	
△3	天府南 1000kV 变电站北侧站界 (3)		
△4	天府南 1000kV 变电站北侧站界 (4)		
△5	天府南 1000kV 变电站东侧站界 (1)		
△6	天府南 1000kV 变电站东侧站界 (2)		
△7	天府南 1000kV 变电站南侧站界 (1)		
△8	天府南 1000kV 变电站南侧站界 (2)		
△9	天府南 1000kV 变电站西侧站界 (1)		
△10	天府南 1000kV 变电站西侧站界 (2)		
△11	乐山市井研县镇阳镇两河村七组 (1)		变电站声环境保护目标#1
△12	乐山市井研县镇阳镇两河村七组 (2)		变电站声环境保护目标#2
△13	乐山市井研县镇阳镇两河村七组 (3)		变电站声环境保护目标#3
△14	乐山市井研县镇阳镇两河村七组 (4)		变电站声环境保护目标#4
△15	乐山市井研县镇阳镇两河村七组 (5)		变电站声环境保护目标#5
△16	乐山市井研县镇阳镇勤俭村 7 组		变电站声环境保护目标#6

(3) 输电线路

根据现场调查, 拟建攀西—川南 1000kV 线路评价范围内分布 157 处声环境保护目标, 川南—天府南 (天府) 1000kV 线路评价范围内分布 186 处声环境保护目标, 川南变电站 110kV 站外电源线路评价范围内分布 18 处声环境保护目标, 共计 361 处声环境保护目标。本次现状监测对线路评价范围内的 361 处声环境保护目标 (按小组计) 全部进行了布点监测, 以反映敏感目标处的声环境背景值。具体监测点位布设原则如下:

1) 每个小组至少布设一个监测点;

2) 监测时选择在每个声环境保护目标 (按小组计) 声环境影响相对敏感、与拟建线路距离最近的建筑物处布点监测;

3) 若拟建两回 1000kV 线路共同评价范围内分布有敏感目标建筑物, 即使该建筑物不是距线路最近的, 也在该建筑物靠近拟建线路一侧布设了监测点位;

4) 当声环境保护目标为高于 (含) 三层建筑物时, 本次监测选取了具备监测条件的代表性建筑物, 对其代表性楼层 (一层、三层) 设置了测点;

5) 雷波县境内拟建 1000kV 线路评价范围内无声环境保护目标, 本次布设了 2 处背景值监测点;

6) 若有声环境保护目标临近交通干线, 且其中有分别位于 2 类和 4a 类声环境功能区的建筑物, 本次监测对 2 类和 4a 类声功能区建筑物分别布设了监测点位;

7) 当拟建线路邻近交通干线、声环境保护目标位于 4 类声环境功能区内时, 选择

在声环境保护目标邻近交通干线一侧布设点位，如下图 4.4-1 所示。

上述监测点位包含了输电线路评价范围内具有代表性的声环境保护目标和线路沿线点位，能够反映拟建线路声环境保护目标处和项目区域的声环境现状，监测点位布设合理，具有代表性（输电线路沿线具体监测点位见附图 43）。

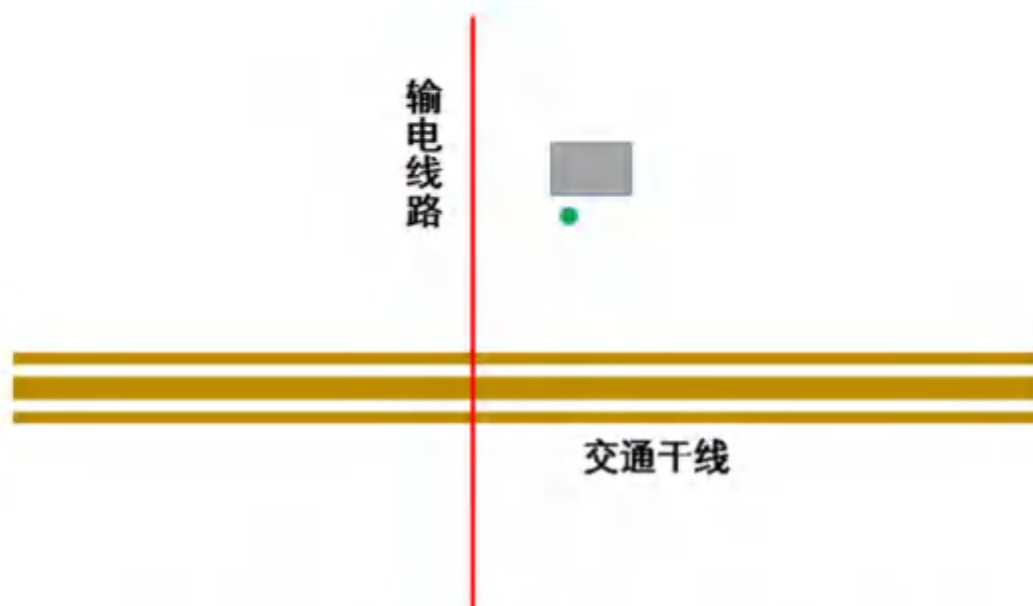


图 4.4-1 线路邻近交通干线时声环境现状布点示意图

(4) 改造线路典型线位

对 220kV 永昌线和 110kV 牛螺 II 线改造段进行了声环境现状监测，监测点位同电磁环境监测点，监测点周围无其它声环境影响源，监测数据能反应既有线路的声环境影响情况，监测数据具有代表性（监测点位见图 4.3-1、图 4.3-2）。

4.4.3 监测频次

每个监测点位昼、夜各监测 1 次。

4.4.4 监测时间、气象条件及运行工况

本工程声环境现状监测时间、监测环境及运行工况与电磁现状监测环境一致，具体见表 4.3-1。

4.4.5 监测方法、监测单位及仪器

4.4.5.1 监测方法

(1) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

(2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)。

其中 2 类声环境保护目标处测量 10min 等效声级 L_{eq} ；4a 类声环境保护目标处测量 20min 等效声级 L_{eq} ，并记录监测期间车流量信息。

4.4.5.2 监测单位

监测单位：成都酉辰环境检测有限公司。

本工程声环境现状监测单位通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。监测单位质量管理体系包括：

1) 人员管理

2) 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。

3) 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。

本工程环境现状监测使用仪器都是经过计量检定部门检定的、在计量有效期内的监测仪器。声环境现状监测单位具有从事环境噪声监测的资质。

4.4.5.3 监测仪器

本工程声环境监测使用仪器见下表。

项目环境现状监测单位通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系，具有从事声环境监测资质。

表 4.4-2 监测仪器一览表

项目	使用仪器	测量范围	证书结论
噪声	多功能声级计：AWA6228+ 仪器编号：UCJC-Y-92 检定证书号：20250714620177 检定有效期：2025-07-14~2026-07-13 检定单位：四川中衡计量检测技术有限公司	25~137dB	检定不确定度： $U=0.3\text{dB}$ ($k=2$)
	声校准器：AWA6221A (1 级) 仪器编号：UCJC-Y-194 校准证书号：20250105620032 校准有效期：2025-01-05~2026-01-04 校准单位：四川中衡计量检测技术有限公司	校准器声级值： 94.0dB	校准不确定度： $U=0.15\text{dB}$ ($k=2$)
	声校准器：AWA6021A (1 级) 仪器编号：UCJC-Y-325 校准证书号：20250702620041	校准器声级值： 94.0dB	校准不确定度： $U=0.15\text{dB}$ ($k=2$)

项目	使用仪器	测量范围	证书结论
	校准有效期：2025.07.02~2026.07.01 校准单位：四川中衡计量检测技术有限公司		
	多功能声级计：AWA6228+ 仪器编号：UCJC-Y-193 检定证书号：第 25021652257 号 检定有效期：2025-01-20~2026-01-19 检定单位：成都市计量检定测试院	21~133dB	检定不确定度： U=0.3dB (k=2)
	声校准器：AWA6021A (1 级) 仪器编号：UCJC-Y-352 校准证书号：20250630620084 校准有效期：2025-06-30~2026-05-29 校准单位：四川中衡计量检测技术有限公司	校准器声级值： 94.0dB	校准不确定度： U=0.15dB (k=2)
	风速仪：DEM6 仪器编号：UCJC-Y-50 校准证书号：20250105620033 检定有效期：2025-01-05~2026-01-04 校准单位：四川中衡计量检测技术有限公司	0~30m/s	校准不确定度： U=2.8% (k=2)
	风速仪：SY-CQX2 仪器编号：UCJC-Y-356 校准证书号：20250630620036 检定有效期：2025-06-30~2026-06-29 校准单位：四川中衡计量检测技术有限公司	0~30m/s	校准不确定度： U=2.8% (k=2)
	风速仪：16026 仪器编号：UCJC-Y-312 校准证书号：20250123620027 检定有效期：2025-01-23~2026-01-22 校准单位：四川中衡计量检测技术有限公司	0~30m/s	校准不确定度： U=2.8% (k=2)

4.4.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果如下。

表 4.4-3 变电站声环境现状监测结果

编号	监测点位名称	噪声（dB（A））		执行标准
		昼间	夜间	
攀西 1000kV 变电站新建工程				
△1	拟建攀西 1000kV 变电站东侧站界	42.7	40.7	《声环境质量标准》2 类
△2	拟建攀西 1000kV 变电站南侧站界	42.6	40.1	
△3	拟建攀西 1000kV 变电站西侧站界	47.2	43.3	
△4	拟建攀西 1000kV 变电站北侧站界	39.3	37.8	

编号	监测点位名称	噪声（dB（A））		执行标准
		昼间	夜间	
△5	拟建攀西 1000kV 变电站站址中心	42.0	40.4	
川南 1000kV 变电站新建工程				
△1	拟建川南 1000kV 变电站东侧站界	42.1	37.2	《声环境质量标准》2 类
△2	拟建川南 1000kV 变电站南侧站界	45.5	40.1	
△3	拟建川南 1000kV 变电站西侧站界	45.2	38.6	
△4	拟建川南 1000kV 变电站北侧站界	42.5	37.4	
△5	拟建川南 1000kV 变电站站址中心	48.6	40.1	
△6	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村八组	41.7	36.8	
△7	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村九组（1） 3F	52.1	41.0	
	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村九组（1） 1F	53.0	41.3	
△8	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村九组（2）	42.5	38.3	
△9	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村五组（1）	44.4	40.0	
△10	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村五组（2）	41.6	36.3	
△11	宜宾市屏山县屏山镇华象村一组（1）	49.0	37.5	
△12	宜宾市屏山县屏山镇华象村一组（2）	45.1	38.3	
天府南（天府）1000kV 变电站扩建工程				
△1	天府南 1000kV 变电站北侧站界（1）	43.9	41.5	《工业企业厂界环境噪声 排放标准》2 类
△2	天府南 1000kV 变电站北侧站界（2）	42.4	42.1	
△3	天府南 1000kV 变电站北侧站界（3）	47.3	43.3	
△4	天府南 1000kV 变电站北侧站界（4）	42.7	40.3	
△5	天府南 1000kV 变电站东侧站界（1）	41.6	38.9	
△6	天府南 1000kV 变电站东侧站界（2）	42.6	40.5	
△7	天府南 1000kV 变电站南侧站界（1）	42.5	41.2	
△8	天府南 1000kV 变电站南侧站界（2）	43.3	41.7	
△9	天府南 1000kV 变电站西侧站界（1）	47.8	40.9	
△10	天府南 1000kV 变电站西侧站界（2）	41.9	40.7	
△11	乐山市井研县镇阳镇两河村七组（1）	42.7	37.4	《声环境质量标准》2 类
△12	乐山市井研县镇阳镇两河村七组（2）	41.8	37.1	
△13	乐山市井研县镇阳镇两河村七组（3）	42.1	37.6	
△14	乐山市井研县镇阳镇两河村七组（4）	42.3	38.3	
△15	乐山市井研县镇阳镇两河村七组（5）	44.6	38.8	
△16	乐山市井研县镇阳镇勤俭村 7 组	41.4	38.9	

表 4.4-4 攀西—川南 1000kV 线路工程声环境现状监测结果

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
△1	凉山州盐源县润盐镇大圆子村十二组 (1)		41.9	40.4	《声环境质量标准》2类
	凉山州盐源县润盐镇大圆子村十二组 (2)		40.5	38.5	《声环境质量标准》2类
△2	凉山州盐源县润盐镇虎跳岩村一组		44.7	41.5	《声环境质量标准》2类
△3	凉山州盐 源县平川 镇	青田铺村二组	42.1	40.0	《声环境质量标准》2类
		青田铺村二组(平台)	41.5	40.0	
△4	凉山州盐源县平川镇青田铺村三组		43.0	39.2	《声环境质量标准》2类
△5	凉山州盐源县平川镇青田铺村四组		46.8	41.7	《声环境质量标准》2类
△6	凉山州盐源县平川镇庙子山村二组		44.1	41.3	《声环境质量标准》2类
△7	凉山州盐源县平川镇平川村二组		44.8	40.7	《声环境质量标准》2类
△8	凉山州盐源县平川镇平川村一组		48.0	41.4	《声环境质量标准》2类
△9	凉山州盐源县平川镇平川村五组		45.5	40.7	《声环境质量标准》2类
△10	凉山州盐 源县平川 镇	平川村四组(1)	41.8	38.4	《声环境质量标准》2类
		平川村四组(2)	41.0	37.7	
△11	凉山州盐 源县平川 镇	平川村六组(1)	42.8	40.5	《声环境质量标准》2类
		平川村六组(2)	47.3	41.1	
△12	凉山州盐源县平川镇禄马铺村六组		40.7	38.0	《声环境质量标准》2类
△13	凉山州盐 源县金河 镇	松树坪村四组(1)	41.7	37.7	《声环境质量标准》2类
		松树坪村四组(2)	41.7	38.0	
△14	凉山州盐 源县金河 镇	干海子村二组(1)	40.3	38.3	《声环境质量标准》2类
		干海子村二组(2)	37.9	35.5	
△15	凉山州盐 源县金河 镇	干海子村三组(1)	38.8	35.6	《声环境质量标准》2类
		干海子村三组(2)	39.1	34.0	
△16	凉山州西昌市佑君镇铁匠村五组		46.3	41.5	《声环境质量标准》2类
△17	凉山州西 昌市佑君 镇	铁匠村四组(1)	46.2	41.3	《声环境质量标准》2类
		铁匠村四组(2)	46.8	41.2	
△18	凉山州西昌市佑君镇铁匠村二组		43.3	37.2	《声环境质量标准》2类
△19	凉山州西昌市佑君镇铁匠村一组		41.2	37.8	《声环境质量标准》2类
△20	凉山州西昌市佑君镇磨盘村二组		47.1	41.9	《声环境质量标准》2类
△21	凉山州西昌市佑君镇山嘴村五组		50.2	43.6	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
△22	凉山州西 昌市佑君 镇	麻地村三组(1)	46.8	41.6	《声环境质量标准》2类
		麻地村三组(2)	44.1	40.8	
△23	凉山州西 昌市佑君 镇	麻地村四组(1)	42.9	38.2	《声环境质量标准》2类
		麻地村四组(2)	45.5	38.6	
△24	凉山州西昌市佑君镇麻地村五组		44.7	39.1	《声环境质量标准》2类
△25	凉山州西昌市佑君镇麻地村六组		44.7	38.1	《声环境质量标准》2类
△26	凉山州西昌市佑君镇中坝村十一组		41.8	37.2	《声环境质量标准》2类
△27	凉山州西 昌市佑君 镇	中坝村九组(1)	40.4	37.6	《声环境质量标准》2类
		中坝村九组(2)	45.8	39.6	
		中坝村九组(3)	40.8	37.2	
△28	凉山州西 昌市黄联 关	镇黄联村十组(1)西北	53.0	46.9	《声环境质量标准》4a类
		镇黄联村十组(1)东南	62.2	50.9	《声环境质量标准》4a类
		镇黄联村十组(2)	46.2	40.2	《声环境质量标准》2类
△29	凉山州西昌市黄联关镇黄联村六组		47.8	41	《声环境质量标准》2类
△30	凉山州西昌市黄联关镇哈土村六组		44.3	39.4	《声环境质量标准》2类
△31	凉山州西 昌市黄联 关镇	哈土村二组(1)	47.1	38.9	《声环境质量标准》2类
		哈土村二组(2)西北	40.6	37.6	
		哈土村二组(2)东南	40.1	37.2	
		哈土村二组(3)	44.0	39.8	
△32	凉山州西 昌市安哈 镇	上乡村三组(1)	41.2	36.7	《声环境质量标准》2类
		上乡村三组(2)	43.4	36.5	
△33	凉山州西昌市安哈镇上乡村四组		41.3	36.2	《声环境质量标准》2类
△34	凉山州西 昌市安哈 镇	上乡村八组(1)	45.7	40.6	《声环境质量标准》2类
		上乡村八组(2)	41.6	36.3	
△35	凉山州西 昌市安哈 镇	长坂桥村一组(1)	40.9	36.7	《声环境质量标准》2类
		长坂桥村一组(2)	40.8	35.1	
△36	凉山州西 昌市安哈 镇	摆摆顶村四组(1)	45.3	40.8	《声环境质量标准》2类
		摆摆顶村四组(2)	45.6	40.6	
△37	凉山州西昌市安哈镇摆摆顶村一组		53.5	46.8	《声环境质量标准》2类
△38	凉山州西昌市大兴镇石节子村四组		40.9	36.9	《声环境质量标准》2类
△39	凉山州西昌市大兴镇石节子村五组		43.5	37.3	《声环境质量标准》2类
△40	凉山州西昌市川兴镇玄生坝村二组		43.7	36.2	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB(A))		执行标准
			昼间	夜间	
△41	凉山州西昌市川兴镇杉树村一组		42.6	36.7	《声环境质量标准》2类
△42	凉山州昭觉县洒拉地坡乡姐把哪打村一组		43.1	39.0	《声环境质量标准》2类
△43	凉山州昭觉县洒拉地坡乡瓦呷村四组		42.7	36.8	《声环境质量标准》2类
△44	凉山州昭觉县洒拉地坡乡瓦呷村二组		41.4	36.3	《声环境质量标准》2类
△45	凉山州昭觉县洒拉地坡乡瓦呷村一组		42.6	36.2	《声环境质量标准》2类
△46	凉山州昭觉县四开乡沟洛村阿姐木社组		44.9	38.5	《声环境质量标准》2类
△47	凉山州昭觉县四开乡沟洛村三组		43.9	37.1	《声环境质量标准》2类
△48	凉山州昭觉县四开乡沟洛村二组		41.7	38.7	《声环境质量标准》2类
△49	凉山州昭觉县四开乡洒瓦洛尔村一组		41.5	36.6	《声环境质量标准》2类
△50	凉山州昭觉县瓦布沙石加工厂 设备间		/	/	/
△51	凉山州昭觉县四开乡洒瓦洛尔村二组		40.9	36.4	《声环境质量标准》2类
△52	凉山州昭觉县驰骋石粉有限公司 生产车间		/	/	/
△53	凉山州昭觉县新城镇汝地甲古村三组		43.4	38.6	《声环境质量标准》2类
△54	凉山州昭觉县新城镇塘木村阿尔社组		41.8	36.5	《声环境质量标准》2类
△55	凉山州昭觉县新城镇塘木村二组		41.3	36.2	《声环境质量标准》2类
△56	凉山州昭觉县新城镇竹农村三组		41.4	36.9	《声环境质量标准》2类
△57	凉山州昭觉县新城镇	俄尔古曲村牛都洛社组(1)	41.1	37.1	《声环境质量标准》2类
		俄尔古曲村牛都洛社组(2)	45.8	37.7	
△58	凉山州昭觉县城北镇牛博村阿萨农场宿舍		41.2	37.2	《声环境质量标准》2类
△59	凉山州昭觉县城北镇牛博村一组		46.6	38.7	《声环境质量标准》2类
△60	凉山州昭觉县城北镇瓦托村昭觉建设建材加工有限公司		/	/	/
△61	凉山州昭觉县竹核镇	拉牙村一组(1)	42.6	37.3	《声环境质量标准》2类
		拉牙村一组(2)	42.5	36.4	
△62	凉山州昭觉县竹核镇火洛村一组		41.2	36.2	《声环境质量标准》2类
△63	凉山州昭觉县竹核镇火洛村二组		42.2	36.7	《声环境质量标准》2类
△64	凉山州昭觉县补约乡色底村色底社		40.4	35.9	《声环境质量标准》2类
△65	凉山州美姑县九口乡勒合村五组		41.0	37.1	《声环境质量标准》2类
△66	凉山州美姑县牛牛坝镇热口阿觉村四组		44.6	38.2	《声环境质量标准》2类
△67	凉山州美姑县牛牛坝镇热口阿觉村五组		42.7	37.5	《声环境质量标准》2类
△68	凉山州美姑县新桥镇且莫村六组		42.0	36.2	《声环境质量标准》2类
△69	凉山州美姑县新桥镇且莫村五组		41.8	36.9	《声环境质量标准》2类
△70	凉山州美	尼普莫村一组(1)	42.0	36.9	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
	姑县新桥镇	尼普莫村一组(2)	44.9	39.6	
△71	凉山州美姑县新桥镇尼普莫村五组		42.8	36.7	《声环境质量标准》2类
△72	凉山州美姑县新桥镇	萨毕地尔村五组(1)	42.7	36.9	《声环境质量标准》2类
		萨毕地尔村五组(2)	41.9	36.7	
△73	凉山州美姑县新桥镇萨毕地尔村三组		42.8	36.5	《声环境质量标准》2类
△74	凉山州美姑县新桥镇萨毕地尔村六组		42.3	36.7	《声环境质量标准》2类
△75	凉山州美姑县新桥镇佐戈依达村二组		41.2	37.1	《声环境质量标准》2类
△76	凉山州美姑县巴普镇洒勒村一组		43.1	36.3	《声环境质量标准》2类
△77	凉山州美姑县巴普镇	洒勒村三组(1)	46.8	38.2	《声环境质量标准》2类
		洒勒村三组(1)(平台)	45.5	37.5	
		洒勒村三组(2)	41.5	36.8	《声环境质量标准》2类
△78	凉山州美姑县巴普镇洒勒村四组		42.8	37.4	《声环境质量标准》2类
△79	凉山州美姑县觉洛乡典阿尼村四组		43.9	37.2	《声环境质量标准》2类
△80	凉山州美姑县觉洛乡	典阿尼村三组(1)	67.4	52.1	《声环境质量标准》4a类
		典阿尼村三组(2)	41.3	37.5	《声环境质量标准》2类
		典阿尼村三组(3)	42.6	37.8	
		典阿尼村三组(4)	42.2	37.6	
△81	凉山州美姑县觉洛乡	则峨村一组(1)	44.2	41.6	《声环境质量标准》2类
		则峨村一组(2)	41.4	39.0	
△82	凉山州美姑县井叶特西乡果核村四组		42.3	39.8	《声环境质量标准》2类
△83	凉山州美姑县井叶特西乡西甘萨村三组		42.9	40.9	《声环境质量标准》2类
△84	凉山州美姑县井叶特西乡西甘萨村五组		46.1	44.3	《声环境质量标准》2类
△85	凉山州美姑县井叶特西乡西甘萨村六组		44.2	41.6	《声环境质量标准》2类
△86	凉山州美姑县井叶特西乡西甘萨村七组		43.6	42.4	《声环境质量标准》2类
△87	凉山州美姑县井叶特西乡采竹村二组		42.8	40.7	《声环境质量标准》2类
△88	凉山州美姑县井叶特西乡采竹村三组		41.8	39.2	《声环境质量标准》2类
△89	凉山州美姑县井叶特西乡特西村五组		/	/	/
△90	乐山市马边县永红乡	柱上村五组(1)	43.3	41.1	《声环境质量标准》2类
		柱上村五组(2)1F	50.6	46.4	
		柱上村五组(2)3F	54.6	47.4	
△91	乐山市马边县永红乡柱上村四组		44.3	41.7	《声环境质量标准》2类
△92	乐山市马边县永红乡柱上村二组		44.2	41.4	《声环境质量标准》2类
△93	乐山市马边县永红乡团包子村二组		41.9	40.2	《声环境质量标准》2类
△94	乐山市马边县苏坝镇额洛村一组		42.6	40.8	《声环境质量标准》2类
△95	乐山市马边县民主镇小谷溪村六组		40.4	36.9	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
△96	乐山市马边县民主镇小谷溪村八组		42.6	40.8	《声环境质量标准》2类
△97	乐山市马边县民主镇大田村六组		42.3	40.4	《声环境质量标准》2类
△98	乐山市马边县民主镇大田村五组		40.4	38.5	《声环境质量标准》2类
△99	乐山市马边县民主镇东湾村二组		41.7	38.9	《声环境质量标准》2类
△100	乐山市马边县民主镇	东湾村八组(1)	40.0	38.1	《声环境质量标准》2类
		东湾村八组(2)	41.0	37.6	
△101	宜宾市屏山县夏溪乡烂坝村三组		43.1	40.5	《声环境质量标准》2类
△102	宜宾市屏山县夏溪乡烂坝村二组		40.1	37.7	《声环境质量标准》2类
△103	宜宾市屏山县新市镇钓岩村八组		41.2	39.2	《声环境质量标准》2类
△104	宜宾市屏山县新市镇观音村六组		42.6	40.6	《声环境质量标准》2类
△105	宜宾市屏山县新市镇	观音村九组(1)	40.1	38.3	《声环境质量标准》2类
		观音村九组(2)	41.5	39.9	
		观音村九组(3)	42.5	39.3	
△106	宜宾市屏山县新市镇	吴家坝村六组(1)	44.2	42.4	《声环境质量标准》2类
		吴家坝村六组(2)	42.2	40.7	
△107	宜宾市屏山县新市镇吴家坝村七组		41.3	40.2	《声环境质量标准》2类
△108	宜宾市屏山县新市镇	吴家坝村八组(1)	44.6	43.0	《声环境质量标准》2类
		吴家坝村八组(2)	42.7	41.2	
△109	宜宾市屏山县新市镇吴家坝村一组		37.9	36.1	《声环境质量标准》2类
△110	宜宾市屏山县新市镇东风社区九组		39.6	37.3	《声环境质量标准》2类
△111	宜宾市屏山县新市镇东风社区十一组		43.9	41.8	《声环境质量标准》2类
△112	宜宾市屏山县新市镇东风社区十组		44.3	41.3	《声环境质量标准》2类
△113	宜宾市屏山县中都镇丰收村五组		39.7	37.2	《声环境质量标准》2类
△114	宜宾市屏山县中都镇	丰收村四组(1)	67.0	51.8	《声环境质量标准》4a类
		丰收村四组(2)	41.5	38.6	《声环境质量标准》2类
△115	宜宾市屏山县中都镇丰收村八组		40.3	38.1	《声环境质量标准》2类
△116	宜宾市屏山县中都镇	丰收村九组 1F	44.9	38.3	《声环境质量标准》2类
		丰收村九组 3F	44.3	39.0	
△117	宜宾市屏山县新市镇	院坪村八组(1)1F	43.9	39.7	《声环境质量标准》2类
		院坪村八组(1)3F	41.7	38.6	
		院坪村八组(2)	45.5	42.1	
△118	宜宾市屏山县新市镇院坪村六组		44.6	41.7	《声环境质量标准》2类
△119	宜宾市屏山县新市镇院坪村五组		45.0	43.2	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
△120	宜宾市屏山县新安镇新春村一组		43.4	40.5	《声环境质量标准》2类
△121	宜宾市屏山县新安镇新春村二组		41.5	39.7	《声环境质量标准》2类
△122	宜宾市屏山县新安镇新民村三组		37.9	36.1	《声环境质量标准》2类
△123	宜宾市屏山县新安镇	新民村二组(1)	38.4	36.7	《声环境质量标准》2类
		新民村二组(2)	40.0	37.4	
△124	宜宾市屏山县新安镇红庙村四组		39.8	38.3	《声环境质量标准》2类
△125	宜宾市屏山县新安镇红庙村五组		44.9	41.3	《声环境质量标准》2类
△126	宜宾市屏山县新安镇龙桥村四组		41.0	39.4	《声环境质量标准》2类
△127	宜宾市屏山县新安镇石溪村四组		40.3	38.3	《声环境质量标准》2类
△128	宜宾市屏山县新安镇石溪村三组		42.8	40.3	《声环境质量标准》2类
△129	宜宾市屏山县锦屏镇	四坪社区五组(1)	43.6	40.4	《声环境质量标准》2类
		四坪社区五组(2)	41.3	39.7	
△130	宜宾市屏山县锦屏镇新村社区五组 1F		42.8	39.9	《声环境质量标准》2类
	宜宾市屏山县锦屏镇新村社区五组 3F		41.7	39.0	
△131	宜宾市屏山县锦屏镇新村社区四组		41.4	39.3	《声环境质量标准》2类
△132	宜宾市屏山县锦屏镇新村社区七组		43.1	40.7	《声环境质量标准》2类
△133	宜宾市屏山县锦屏镇新村社区二组		44.1	42.4	《声环境质量标准》2类
△134	宜宾市屏山县锦屏镇	元田村一组(1)	60.8	44.7	《声环境质量标准》4a类
		元田村一组(2)	56.6	45.1	《声环境质量标准》2类
△135	宜宾市屏山县锦屏镇富荣社区六组欧家坝电站管理所		45.7	42.4	《声环境质量标准》2类
△136	宜宾市屏山县锦屏镇永跃村三组		45.3	41.1	《声环境质量标准》2类
△137	宜宾市屏山县锦屏镇永跃村四组		45.4	41.7	《声环境质量标准》2类
△138	宜宾市屏山县锦屏镇白果社区五组		42.8	39.6	《声环境质量标准》2类
△139	宜宾市屏山县锦屏镇白果村四组		42.2	40.1	《声环境质量标准》2类
△140	宜宾市屏山县锦屏镇茶叶村二组		38.9	34.7	《声环境质量标准》2类
△141	宜宾市屏山县锦屏镇	茶叶村三组(1)	42.0	38.2	《声环境质量标准》2类
		茶叶村三组(2)	41.7	39.4	
		茶叶村三组(3)	39.5	36.5	
△142	宜宾市屏山县书楼镇桤木村五组		44.7	41.9	《声环境质量标准》2类
△143	宜宾市屏山县书楼镇桤木村四组		40.9	37.6	《声环境质量标准》2类
△144	宜宾市屏山县书楼镇桤木村三组		40.1	37.9	《声环境质量标准》2类
△145	宜宾市屏山县书楼镇桤木村二组		42.8	39.2	《声环境质量标准》2类
△146	宜宾市屏山县书楼镇照宝村四组		42.2	40.3	《声环境质量标准》2类
△147	宜宾市屏	照宝村三组 1F	42.3	39.1	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声（dB （A））		执行标准
			昼间	夜间	
	山县书楼镇	照宝村三组 3F	41.7	39.5	
△148	宜宾市屏山县书楼镇中坝村三组		40.8	39.2	《声环境质量标准》2类
△149	宜宾市屏山县书楼镇	中坝村四组(1)	43.2	41.5	《声环境质量标准》2类
		中坝村四组(2)	42.2	39.9	
△150	宜宾市屏山县大乘镇大田村五组		42.3	40.5	《声环境质量标准》2类
△151	宜宾市屏山县屏山镇	民乐村五组(1)	44.1	42.6	《声环境质量标准》2类
		民乐村五组(2)	44.5	43.3	
△152	宜宾市屏山县屏山镇	工农村四组(1)	37.3	36.9	《声环境质量标准》2类
		工农村四组(2)	41.9	38.6	
△153	宜宾市屏山县屏山镇	工农村三组 1F	44.4	41.1	《声环境质量标准》2类
		工农村三组 3F	48.0	41.8	
△154	宜宾市屏山县屏山镇	越红社区七组(1)	43.3	41.2	《声环境质量标准》2类
		越红社区七组(2)	41.3	40.5	
△155	宜宾市屏山县屏山镇华象村四组		42.3	39.9	《声环境质量标准》2类
△156	宜宾市屏山县屏山镇	华象村三组(1)	45.0	39.4	《声环境质量标准》2类
		华象村三组(2)	42.2	40.3	
△157	宜宾市屏山县屏山镇华象村老贯组		42.6	40.9	《声环境质量标准》2类
△158	宜宾市屏山县屏山镇华象村五组		42.1	40.6	《声环境质量标准》2类
△159	宜宾市屏山县屏山镇华象村六组		44.0	41.7	《声环境质量标准》2类
△160	宜宾市屏山县屏山镇	华象村一组(1)	51.9	49.2	《声环境质量标准》2类
		华象村一组(2)	43.9	41.7	
△161	凉山州雷波县境内背景值监测点#1		40.4	38.2	/
△162	凉山州雷波县境内背景值监测点#2		41.1	39.6	/

备注：28-1#西北侧车流量：昼间（12:41~13:01）：中小型车 240 辆、大型车 123 辆；夜间（22:00~22:20）：中小型车 108 辆、大型车 57 辆；
28-1#东南侧车流量：昼间（13:06~13:26）：中小型车 279 辆、大型车 138 辆；夜间（22:23~22:43）：中小型车 122 辆、大型车 76 辆；
80-1#车流量：昼间（13:33~13:53）：中小型车 123 辆、大型车 7 辆；夜间（00:28~00:48）：中小型车 49 辆、大型车 4 辆；
114-1#车流量：昼间（14:31~14:51）：中小型车 98 辆、大型车 48 辆；夜间（23:43~00:03）：中小型车 82 辆、大型车 31 辆；
134-1#车流量：昼间（14:25~14:45）：中小型车 52 辆、大型车 0 辆；夜间（22:40~23:00）：中小型车 8 辆、大型车 0 辆；
134-2#车流量：昼间（14:03~14:23）：中小型车 36 辆、大型车 0 辆；夜间（22:18~22:38）：中小型车 12 辆、大型车 0 辆。

表 4.4-5 川南一天府南 1000kV 线路工程声环境现状监测结果

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
△1	乐山市井研县镇阳镇龙申村三组		43.4	37.6	《声环境质量标准》2类
△2	乐山市井研县镇阳镇	龙申村五组 (1)	50.7	40.1	《声环境质量标准》2类
		龙申村五组 (2)	42.6	36.2	
△3	乐山市井研县镇阳镇龙申村二组		45.6	37.3	《声环境质量标准》2类
△4	乐山市井研县镇阳镇	龙申村四组 (1)	42.3	38.1	《声环境质量标准》2类
		龙申村四组 (2)	43.7	35.9	
△5	乐山市市中区	红光村八组 (1)	44.2	39.7	《声环境质量标准》2类
		红光村八组 (2)	42.8	38.6	
△6	乐山市市中区红光村一组		44.3	38.6	《声环境质量标准》2类
△7	乐山市市中区	红光村九组 (1)	46.3	39.5	《声环境质量标准》2类
		红光村九组 (2)	42.7	37.9	
△8	乐山市井研县纯复镇	红庙村九组 (1)	44.6	42.3	《声环境质量标准》2类
		红庙村九组 (2)	42.3	37.2	
△9	乐山市井研县纯复镇青龙村五组		44.3	39.4	《声环境质量标准》2类
△10	乐山市市中区白马镇	凤凰村五组 (1)	46.1	41.0	《声环境质量标准》2类
		凤凰村五组 (2)	43.3	38.0	
△11	乐山市市中区白马镇	凤凰村三组 (1)	48.8	46.4	《声环境质量标准》2类
		凤凰村三组 (2) 1F	45.2	38.0	
		凤凰村三组 (2) 3F	46.7	38.7	
△12	乐山市市中区白马镇	凤凰村二组 (1)	47.0	43.8	《声环境质量标准》2类
		凤凰村二组 (2)	41.4	34.3	
		凤凰村二组 (3)	51.5	36.1	
△13	乐山市市中区白马镇	凤凰村一组 (1)	47.5	37.7	《声环境质量标准》2类
		凤凰村一组 (2)	48.2	44.6	
△14	乐山市市中区白马镇	凤凰村十组 (1)	48.7	45.3	《声环境质量标准》2类
		凤凰村十组 (2)	44.4	38.3	
△15	乐山市市中区白马镇	车架山村八组 (1) 1F	43.7	39.3	《声环境质量标准》2类
		车架山村八组 (1) 3F	43.0	38.6	
		车架山村八组 (2)	46.2	39.0	
△16	乐山市市中区白马镇车架山村六		45.2	39.7	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
	组				
17	乐山市市中区白马镇	车架山村二组 (1)	44.0	39.3	《声环境质量标准》2类
		车架山村二组 (2)	42.9	36.4	
		车架山村二组 (3)	41.2	37.2	
△18	乐山市市中区白马镇万井村四组		43.8	39.3	《声环境质量标准》2类
△19	乐山市市中区白马镇	万井村五组 (1)	45.3	38.1	《声环境质量标准》2类
		万井村五组 (2)	44.4	40.1	
△20	乐山市市中区白马镇万井村二组		49.4	39.3	《声环境质量标准》2类
△21	乐山市市中区白马镇万井村一组		42.6	37.4	《声环境质量标准》2类
△22	乐山市市中区白马镇	磨池河村七组 (1)	45.3	38.5	《声环境质量标准》2类
		磨池河村七组 (2)	49.3	38.1	
△23	乐山市市中区白马镇磨池河村六组		43.3	36.2	《声环境质量标准》2类
△24	乐山市市中区白马镇	磨池河村五组 (1)	41.7	36.8	《声环境质量标准》2类
		磨池河村五组 (2)	43.9	40.5	
△25	乐山市市中区白马镇	磨池河村四组 (1)	49.5	38.9	《声环境质量标准》2类
		磨池河村四组 (2)	42.6	38.3	
△26	乐山市市中区白马镇	磨池河村三组 (1)	47.8	38.7	《声环境质量标准》2类
		磨池河村三组 (2)	44.5	36.1	
△27	乐山市市中区青平镇	宝兴村四组 (1)	46.2	39.9	《声环境质量标准》2类
		宝兴村四组 (2)	45.1	36.7	
△28	乐山市市中区青平镇	水竹村五组 (1)	41.6	37.2	《声环境质量标准》2类
		水竹村五组 (2)	43.9	39.9	
△29	乐山市市中区青平镇	水竹村七组 (1)	42.1	35.9	《声环境质量标准》2类
		水竹村七组 (2)	41.2	37.3	
△30	乐山市市中区青平镇水竹村六组		47.4	38.8	《声环境质量标准》2类
△31	乐山市市中区青平镇	铁蛇坳村七组 (1)	41.7	37.1	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
		铁蛇坳村七组 (2)	46.4	40.5	
△32	乐山市市中区青平镇	社峰村三组 (1)	43.2	39.1	《声环境质量标准》2 类
		社峰村三组 (2)	42.1	38.7	
△33	乐山市市中区青平镇	社峰村四组 (1)	49.4	40.3	《声环境质量标准》2 类
		社峰村四组 (2)	51.8	40.8	
△34	乐山市市中区青平镇陈桥村一组		41.0	36.8	《声环境质量标准》2 类
△35	乐山市市中区青平镇	普仁村二组 (1)	42.2	37.5	《声环境质量标准》2 类
		普仁村二组 (2)	48.5	40.7	
△36	乐山市市中区青平镇陈桥村四组		48.1	40.1	《声环境质量标准》2 类
△37	乐山市市中区茅桥镇	九龙村七组 (1)	41.8	38.8	《声环境质量标准》2 类
		九龙村七组 (2)	42.3	36.2	
△38	乐山市市中区茅桥镇	九龙村五组 (1)	44.5	39.5	《声环境质量标准》2 类
		九龙村五组 (2)	41.9	38.4	
△39	乐山市市中区青平镇沙墩村五组		44.9	40.2	《声环境质量标准》2 类
△40	乐山市市中区茅桥镇	尹店村五组 (1)	41.9	36.2	《声环境质量标准》2 类
		尹店村五组 (2)	43.4	36.7	
△41	乐山市市中区茅桥镇	尹店村四组 (1)	64.1	50.8	《声环境质量标准》4a 类
		尹店村四组 (2)	42.2	37.3	《声环境质量标准》2 类
		尹店村四组 (3)	42.6	38.1	
△42	乐山市市中区茅桥镇	尹店村二组 (1)	63.3	48.5	《声环境质量标准》4a 类
		尹店村二组 (2)	42.6	39.5	《声环境质量标准》2 类
△43	乐山市市中区茅桥镇	元口村二组 (1)	43.2	38.6	《声环境质量标准》2 类
		元口村二组 (2)	42.7	38.4	
		元口村二组 (3)	44.2	36.6	
△44	乐山市市中区茅桥镇元口村四组		42.8	36.9	《声环境质量标准》2 类
△45	乐山市市中区茅桥镇元口村五组		45.9	40.2	《声环境质量标准》2 类
△46	乐山市井研县王村镇	磨池社区二十七组 (1)	40.3	36.7	《声环境质量标准》2 类
		磨池社区二十七组 (2)	44.4	38.8	
△47	乐山市井研县王村镇	磨池社区二十八组 (1)	46.5	38.2	《声环境质量标准》2 类
		磨池社区二十八组 (2)	44.3	39.5	
△48	乐山市井研县王村镇磨池社区二十六组		45.3	39.1	《声环境质量标准》2 类
△49	乐山市井研县梅旺村十六组		45.7	38.5	《声环境质量标准》2 类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
	县王村镇	(1)			
		梅旺村十六组 (2)	43.9	39.0	
△50	乐山市井研县王村镇	梅旺村十七组	48.3	10.5	《声环境质量标准》2类
△51	乐山市井研县王村镇	梅旺村十五组 (1)	42.7	39.4	《声环境质量标准》2类
		梅旺村十五组 (2)	42.6	37.5	
△52	乐山市井研县王村镇	梅旺村十三组 (1) 1F	47.9	37.3	《声环境质量标准》2类
		梅旺村十三组 (1) 3F	47.8	37.5	
		梅旺村十三组 (2)	45.2	39.4	
△53	乐山市井研县王村镇梅旺村十四组		41.7	37.4	《声环境质量标准》2类
△54	乐山市井研县王村镇梅旺村二十四组		46.5	39.6	《声环境质量标准》2类
△55	乐山市井研县王村镇梅旺村二十九组		42.5	38.0	《声环境质量标准》2类
△56	乐山市井研县王村镇	梅旺村二十七组 (1)	65.8	51.4	《声环境质量标准》4a类
		梅旺村二十七组 (2)	52.2	44.9	《声环境质量标准》2类
		梅旺村二十七组 (3)	43.3	38.1	
△57	乐山市井研县王村镇	梅旺村二十八组 (1)	46.9	40.8	《声环境质量标准》2类
		梅旺村二十八组 (2)	64.4	52.3	《声环境质量标准》4a类
△58	乐山市五通桥区金山镇	红星村七组 (1)	41.9	39.2	《声环境质量标准》2类
		红星村七组 (2)	48.1	41.0	
△59	乐山市五通桥区金山镇	红星村八组 (1)	44.4	38.9	《声环境质量标准》2类
		红星村八组 (2)	46.7	41.1	
△60	乐山市五通桥区金山镇新桥村六组		46.1	40.4	《声环境质量标准》2类
△61	乐山市五通桥区金山镇新桥村七组		42.7	37.4	《声环境质量标准》2类
△62	乐山市五通桥区金山镇新桥村九		43.5	39.5	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
	组				
△63	乐山市五通桥区金山镇	白家磅村二组 (1)	44.3	40.0	《声环境质量标准》2类
		白家磅村二组 (2)	45.1	39.7	
△64	乐山市五通桥区金山镇	白家磅村一组 (1)	42.2	37.9	《声环境质量标准》2类
		白家磅村一组 (2)	42.3	37.6	
△65	乐山市五通桥区金山镇盐井沱村九组		44.1	39.4	《声环境质量标准》2类
△66	乐山市五通桥区金山镇	盐井沱村一组 (1)	44.3	38.3	《声环境质量标准》2类
		盐井沱村一组 (2)	43.3	37.0	
△67	乐山市五通桥区金山镇	盐井沱村四组 (1)	46.2	40.4	《声环境质量标准》2类
		盐井沱村四组 (2)	45.9	41.0	
△68	乐山市犍为县寿保镇	大坡村十组 (1)	43.7	39.8	《声环境质量标准》2类
		大坡村十组 (2)	44.6	40.1	
△69	乐山市犍为县寿保镇大坡村十一组		42.8	38.9	《声环境质量标准》2类
△70	乐山市犍为县寿保镇大坡村十二组		43.0	39.3	《声环境质量标准》2类
△71	乐山市犍为县寿保镇	旺家村九组 (1)	42.4	38.3	《声环境质量标准》2类
		旺家村九组 (2) 1F	48.8	39.2	
		旺家村九组 (2) 3F	52.0	39.5	
△72	乐山市犍为县寿保镇	刘坝村十组 (1)	45.0	40.2	《声环境质量标准》2类
		刘坝村十组 (2)	42.0	38.6	
△73	乐山市犍为县寿保镇刘坝村九组		42.7	40.0	《声环境质量标准》2类
△74	乐山市犍为县寿保镇	刘坝村七组 (1)	47.5	41.7	《声环境质量标准》2类
		刘坝村七组 (2)	44.3	37.3	
△75	乐山市犍为县寿保镇刘坝村三组		44.1	38.2	《声环境质量标准》2类
△76	乐山市犍为县寿保镇	花金村十组 (1)	46.1	40.6	《声环境质量标准》2类
		花金村十组 (2)	43.4	37.2	
△77	乐山市犍为县罗城镇白鹤村四组		43.3	38.8	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
△78	乐山市犍为县寿保镇	花金村八组 (1)	42.2	36.9	《声环境质量标准》2类
		花金村八组 (2)	45.0	39.4	
△79	乐山市犍为县定文镇	炮房村九组 (1)	43.8	39.0	《声环境质量标准》2类
		炮房村九组 (2)	45.0	39.5	
△80	乐山市犍为县定文镇	炮房村八组 (1)	42.7	39.5	《声环境质量标准》2类
		炮房村八组 (2)	47.3	42.8	
△81	乐山市犍为县定文镇	炮房村十组 (1)	45.0	36.9	《声环境质量标准》2类
		炮房村十组 (2)	44.0	37.4	
△82	乐山市犍为县定文镇炮房村七组		42.2	39.0	《声环境质量标准》2类
△83	乐山市犍为县定文镇炮房村六组		43.1	39.3	《声环境质量标准》2类
△84	乐山市犍为县定文镇炮房村十四组		43.0	38.7	《声环境质量标准》2类
△85	乐山市犍为县定文镇炮房村十二组		43.7	35.9	《声环境质量标准》2类
△86	乐山市犍为县定文镇	炮房村十三组 (1)	43.0	38.9	《声环境质量标准》2类
		炮房村十三组 (2)	42.9	36.5	
△87	乐山市犍为县定文镇永乐村四组		43.8	38.8	《声环境质量标准》2类
△88	乐山市犍为县定文镇	永乐村六组	42.9	39.0	《声环境质量标准》2类
△89	乐山市犍为县定文镇	红旗村四组 (1)	46.0	36.5	《声环境质量标准》2类
		红旗村四组 (2)	50.1	42.6	《声环境质量标准》4a类
△90	乐山市犍为县定文镇黄桷场村二组		39.9	33.7	《声环境质量标准》2类
△91	乐山市犍为县玉屏镇	玉屏村五组 (1)	44.8	33.5	《声环境质量标准》2类
		玉屏村五组 (2)	39.5	33.6	
△92	乐山市犍为县玉屏镇玉屏村四组		41.7	35.8	《声环境质量标准》2类
△93	乐山市犍为县玉屏镇建设村一组		42.0	31.9	《声环境质量标准》2类
△94	乐山市犍为县玉屏镇	四联村七组 (1)	40.3	36.2	《声环境质量标准》2类
		四联村七组 (2)	38.6	33.9	
△95	乐山市犍为县玉屏镇	四联村五组 (1)	38.9	33.7	《声环境质量标准》2类
		四联村五组 (2)	37.3	37.1	
△96	乐山市犍为县玉屏镇	四联村六组 (1)	41.5	31.5	《声环境质量标准》2类
		四联村六组 (2)	39.9	34.1	
△97	乐山市犍为县玉屏镇	四联村三组 (1)	40.0	35.8	《声环境质量标准》2类
		四联村三组 (2)	38.6	35.6	
△98	乐山市犍为县康村六组 (1)		39.0	35.6	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
	县龙孔镇	康村六组 (2)	37.0	34.4	
△99	乐山市犍为县龙孔镇	康村三组 (1)	39.7	37.4	《声环境质量标准》2类
		康村三组 (2)	41.9	34.9	
△100	乐山市犍为县龙孔镇康村二组		45.2	38.5	《声环境质量标准》2类
△101	乐山市犍为县龙孔镇康村四组		41.3	38.4	《声环境质量标准》2类
△102	乐山市犍为县龙孔镇	康村五组 (1)	38.2	34.9	《声环境质量标准》2类
		康村五组 (2)	41.8	36.3	
△103	乐山市犍为县龙孔镇	石燕村八组 (1)	39.4	37.1	《声环境质量标准》2类
		石燕村八组 (2)	37.8	36.7	
		石燕村八组 (3)	39.2	37.1	
△104	乐山市犍为县龙孔镇曙光村八组		39.1	35.6	《声环境质量标准》2类
△105	乐山市犍为县龙孔镇	石燕村七组 (2) 1F	44.7	38.2	《声环境质量标准》2类
		石燕村七组 (2) 3F	42.1	39.1	
		石燕村七组 (2)	41.4	36.5	
△106	乐山市犍为县龙孔镇建新村十二组		39.7	36.0	《声环境质量标准》2类
△107	乐山市犍为县龙孔镇曙光村一组		37.8	37.0	《声环境质量标准》2类
△108	乐山市犍为县龙孔镇	建新村一组 (1)	46.5	34.9	《声环境质量标准》2类
		建新村一组 (2)	41.2	36.0	
△109	乐山市犍为县龙孔镇	建新村六组 (1)	39.2	33.9	《声环境质量标准》2类
		建新村六组 (2)	40.4	32.8	
△110	乐山市犍为县龙孔镇老文滩村四组		38.9	36.8	《声环境质量标准》2类
△111	乐山市犍为县龙孔镇老文滩村五组		39.0	35.3	《声环境质量标准》2类
△112	乐山市犍为县龙孔镇老文滩村二组		40.1	35.7	《声环境质量标准》2类
△113	乐山市犍为县龙孔镇老文滩村一组		40.7	34.5	《声环境质量标准》2类
△114	乐山市犍为县龙孔镇	老文滩村八组 (1)	38.8	32.4	《声环境质量标准》2类
		老文滩村八组 (2)	40.5	33.4	
△115	乐山市犍为县大兴镇	雨台村二组 (1) 1F	45.0	38.8	《声环境质量标准》2类
		雨台村二组 (1) 3F	47.6	39.5	

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
		雨台村二组 (2)	39.2	35.9	
△116	乐山市犍为县孝姑镇光华村二组		42.4	36.8	《声环境质量标准》2类
△117	乐山市犍为县孝姑镇光华村一组		41.7	34.6	《声环境质量标准》2类
△118	乐山市犍为县孝姑镇新云村六组		39.1	34.2	《声环境质量标准》2类
△119	乐山市犍为县孝姑镇凉风村五组		41.2	38.9	《声环境质量标准》2类
△120	乐山市犍为县孝姑镇	凉风村四组 (1)	42.2	34.6	《声环境质量标准》2类
		凉风村四组 (2)	42.2	33.7	
		凉风村四组 (3)	37.8	34.7	
△121	乐山市犍为县孝姑镇	凉风村二组 (1)	43.4	36.8	《声环境质量标准》2类
		凉风村二组 (2)	44.4	36.0	
△122	乐山市犍为县孝姑镇凉风村三组		42.5	35.3	《声环境质量标准》2类
△123	宜宾市叙州区泥溪镇七星村向阳组		50.6	45.9	《声环境质量标准》2类
△124	宜宾市叙州区泥溪镇七星村新龙组		44.1	35.0	《声环境质量标准》2类
△125	乐山市犍为县铁炉镇	中心村一组 (1)	39.0	36.6	《声环境质量标准》2类
		中心村一组 (2)	42.1	36.5	
		中心村一组 (3)	41.8	35.5	
△126	乐山市犍为县铁炉镇	中心村三组 (1)	38.3	37.5	《声环境质量标准》2类
		中心村三组 (2)	41.9	37.1	
		中心村三组 (3)	43.1	37.2	
△127	乐山市犍为县铁炉镇农荣村二组		43.4	39.3	《声环境质量标准》2类
△128	乐山市犍为县铁炉镇	农荣村一组 (1)	45.9	36.8	《声环境质量标准》2类
		农荣村一组 (2)	40.9	39.0	
		农荣村一组 (3)	39.3	34.9	
△129	宜宾市叙州区泥溪镇施加社区顺河组		41.7	37.3	《声环境质量标准》2类
△130	宜宾市叙州区泥溪镇施加社区中河组		43.0	36.7	《声环境质量标准》2类
△131	宜宾市叙州区蕨溪镇	施加社区连枝组 (1)	41.8	37.7	《声环境质量标准》2类
		施加社区连枝组 (2)	45.2	37.6	
△132	宜宾市叙州区蕨溪镇	施加社区民权组 (1)	39.0	37.3	《声环境质量标准》2类
		施加社区民权组 (2)	44.0	37.0	
△133	宜宾市叙州区蕨溪镇坪桥村民主组 (1)		38.8	38.7	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称	噪声 (dB (A))		执行标准
		昼间	夜间	
	坪桥村民主组 (2)	39.6	37.6	
△134	宜宾市叙州区龙池乡光龙村专政组	45.5	37.7	《声环境质量标准》2类
△135	宜宾市叙州区龙池乡光龙村新月组	40.2	35.2	《声环境质量标准》2类
△136	宜宾市叙州区龙池乡光龙村新勇组	44.1	36.8	《声环境质量标准》2类
△137	宜宾市叙州区龙池乡白家湾村民主组	40.3	39.1	《声环境质量标准》2类
△138	宜宾市叙州区龙池乡白家湾村红花组	43.7	39.8	《声环境质量标准》2类
△139	宜宾市叙州区龙池乡白家湾村红家组	42.2	40.2	《声环境质量标准》2类
△140	宜宾市叙州区龙池乡白家湾村中和组	38.4	39.0	《声环境质量标准》2类
△141	宜宾市叙州区蕨溪镇政权村光辉组	44.9	40.4	《声环境质量标准》2类
△142	宜宾市叙州区蕨溪镇政权村民政组	38.8	36.3	《声环境质量标准》2类
△143	宜宾市叙州区蕨溪镇政权村中心组	39.5	39.1	《声环境质量标准》2类
△144	宜宾市叙州区蕨溪镇政权村先锋组	43.2	39.9	《声环境质量标准》2类
△145	宜宾市叙州区蕨溪镇政权村民主组	43.4	38.3	《声环境质量标准》2类
△146	宜宾市叙州区蕨溪镇光明村十四组	43.8	39.4	《声环境质量标准》2类
△147	宜宾市叙州区蕨溪镇光明村茶山组	47.5	35.3	《声环境质量标准》2类
△148	宜宾市叙州区蕨溪镇光明村胜利组	47.5	40.1	《声环境质量标准》2类
△149	宜宾市叙州区蕨溪镇蕨南村建筑队组	47.0	40.7	《声环境质量标准》2类
△150	宜宾市叙州区蕨溪镇光华社区蕨溪组	48.2	37.8	《声环境质量标准》2类
△151	宜宾市叙州区蕨溪镇光华社区八组	44.6	38.1	《声环境质量标准》2类
△152	宜宾市叙州区蕨溪镇后坝社区七组	48.4	38.1	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称		噪声 (dB (A))		执行标准
			昼间	夜间	
△153	宜宾市叙州区 区蕨溪镇	大坪社区二组 (1)	47.0	39.6	《声环境质量标准》2类
		大坪社区二组 (2)	50.0	39.1	
△154	宜宾市叙州 区蕨溪镇	大坪社区三组 (1)	43.2	38.8	《声环境质量标准》2类
		大坪社区三组 (2)	58.7	44.9	
△155	宜宾市叙州区蕨溪镇大坪社区四组		49.4	40.1	《声环境质量标准》2类
△156	宜宾市叙州区蕨溪镇大坪社区五组		49.9	37.9	《声环境质量标准》2类
△157	宜宾市叙州区蕨溪镇大坪社区六组		45.4	39.5	《声环境质量标准》2类
△158	宜宾市叙州区蕨溪镇大坪社区七组		46.6	39.0	《声环境质量标准》2类
△159	宜宾市叙州区蕨溪镇后坝社区十五组		46.8	43.0	《声环境质量标准》2类
△160	宜宾市叙州区蕨溪镇聚河村八组		44.2	43.4	《声环境质量标准》2类
△161	宜宾市叙州区蕨溪镇聚河村四组		43.7	40.4	《声环境质量标准》2类
△162	宜宾市叙州区蕨溪镇聚河村六组		45.2	42.3	《声环境质量标准》2类
△163	宜宾市屏山县屏山镇金象村二组		47.4	41.1	《声环境质量标准》2类
△164	宜宾市屏山 县大乘镇	岩门村十二组 (1)	47.0	43.8	《声环境质量标准》2类
		岩门村十二组 (2)	44.1	40.8	
△165	宜宾市屏山县大乘镇岩门村十一组		43.7	43.0	《声环境质量标准》2类
△166	宜宾市屏山县大乘镇岩门村三组		48.2	43.9	《声环境质量标准》2类
△167	宜宾市屏山县大乘镇岩门村一组		44.9	42.1	《声环境质量标准》2类
△168	宜宾市屏山县大乘镇百家山村一组		48.0	43.0	《声环境质量标准》2类
△169	宜宾市屏山 县大乘镇	百家山村三组 (1)	41.9	41.2	《声环境质量标准》2类
		百家山村三组 (2)	41.2	39.5	
△170	宜宾市屏山 县大乘镇	百家山村二组 1F	43.5	39.3	《声环境质量标准》2类
		百家山村二组 3F	41.9	39.6	
△171	宜宾市屏山县大乘镇百家山村五组 (1)		57.9	42.6	《声环境质量标准》2类

编号	监测点位名称	噪声 (dB (A))		执行标准
		昼间	夜间	
	百家山村五组 (2)	50.3	41.6	
△172	宜宾市屏山县大乘镇大乘村十四组	41.5	32.9	《声环境质量标准》2类
△173	宜宾市屏山县大乘镇大乘村十八组	41.8	33.1	《声环境质量标准》2类
△174	宜宾市屏山县大乘镇大乘村十五组	42.3	36.2	《声环境质量标准》2类
△175	宜宾市屏山县屏山镇染房村二组	44.1	37.1	《声环境质量标准》2类
△176	宜宾市屏山县屏山镇染房村三组	41.8	33.9	《声环境质量标准》2类
△177	宜宾市屏山县屏山镇染房村四组	42.8	34.6	《声环境质量标准》2类
△178	宜宾市屏山县屏山镇染房村五组 3F	48.8	40.6	《声环境质量标准》2类
	宜宾市屏山县屏山镇染房村五组 1F	49.7	40.4	
△179	宜宾市屏山县屏山镇油花村二组	42.7	33.4	《声环境质量标准》2类
△180	宜宾市屏山县屏山镇油花村三组	41.8	35.4	《声环境质量标准》2类
△181	宜宾市屏山县屏山镇油花村四组	42.0	37.3	《声环境质量标准》2类
△182	宜宾市屏山县屏山镇越红社区四组	42.7	38.4	《声环境质量标准》2类
△183	宜宾市屏山县屏山镇越红社区三组	44.1	35.7	《声环境质量标准》2类
△184	宜宾市屏山县屏山镇越红社区二组	45.4	38.6	《声环境质量标准》2类
△185	宜宾市屏山县屏山镇华象村六组	49.5	39.9	《声环境质量标准》2类
△186	宜宾市屏山县屏山镇华象村一组	42.7	38.4	《声环境质量标准》2类

表 4.4-6 川南变电站 110kV 站外电源线路声环境现状监测结果

编号	监测点位名称		噪声（dB（A））		执行标准
			昼间	夜间	
△1	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村五组		45.4	39.1	《声环境质量标准》2类
△2	宜宾市屏山县屏山镇鸭池村十组		45.9	39.7	《声环境质量标准》2类
△3	宜宾市屏山县屏山镇周家山村二组		45.8	39.7	《声环境质量标准》2类
△4	宜宾市叙州区柏溪街道宜屏村五组		44.4	41.2	《声环境质量标准》2类
△5	宜宾市叙州区柏溪街道宜屏村七组		47.3	40.4	《声环境质量标准》2类
△6	宜宾市叙州区柏溪街道武安村九组		41.1	39.0	《声环境质量标准》2类
△7	宜宾市叙州区柏溪街道武安村跟坡组		42.0	40.7	《声环境质量标准》2类
△8	宜宾市叙州区柏溪街道武安村三组		43.0	40.3	《声环境质量标准》2类
△9	宜宾市叙州区柏溪街道陈家村十一组		43.6	39.5	《声环境质量标准》2类
△10	宜宾市叙州区柏溪街道陈家村四组		42.6	40.8	《声环境质量标准》2类
△11	宜宾市叙州区柏溪街道新龙村踊跃组		46.0	40.5	《声环境质量标准》2类
△12	宜宾市叙州区柏溪街道新龙村三组		42.7	39.8	《声环境质量标准》2类
△13	宜宾市叙州区柏溪街道新龙村十组		44.9	40.3	《声环境质量标准》2类
△14	宜宾市叙州区柏溪街道新龙村二组		46.3	40.9	《声环境质量标准》2类
△15	宜宾市叙州区柏溪街道少峨村一组		40.8	39.2	《声环境质量标准》2类
△16	宜宾市叙州区柏溪街道少峨村十九组		44.7	41.7	《声环境质量标准》2类
△17	宜宾市叙州区 柏溪街道	八一社区七组（1）	52.1	44.7	《声环境质量标准》2类
		八一社区七组（2）	59.2	50.6	《声环境质量标准》4a类
		八一社区七组（3）	57.5	51.4	《声环境质量标准》4a类
△18	宜宾市叙州区柏溪街道少峨村十七组		41.0	39.3	《声环境质量标准》2类
备注：△17车流量：昼间（13:20~13:40）：中小型车 108 辆、大型车 10 辆；夜间（22:27~22:47）：中小型车 23 辆、大型车 2 辆。					

表 4.4-7 拆除改造及临时迁改线路声环境现状监测结果

编号	监测点位名称	噪声 (dB (A))		执行标准
		昼间	夜间	
△1	220kV 永昌线改造背景值#1	41.3	36.6	/
△2	220kV 永昌线改造背景值#2	41.3	36.4	
△3	110kV 牛螺 II 线临时迁改背景值#1	41.9	37.8	
△4	110kV 牛螺 II 线临时迁改背景值#1	42.5	38.2	

4.4.7 评价及结论

4.4.7.1 变电站工程

4.4.7.1.1 攀西 1000kV 变电站

变电站拟建站址区域声环境现状监测值昼间为 39.3dB(A)~47.2dB(A), 夜间为 37.8dB(A)~43.3dB(A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要

求；变电站评价范围内不涉及声环境保护目标。

4.4.7.1.2 川南 1000kV 变电站

变电站站址区域声环境现状监测值昼间为 42.1dB(A)~48.6dB(A)，夜间为 37.2dB(A)~40.1dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求；声环境保护目标处现状监测值昼间为 41.6dB(A)~49.0dB(A)，夜间为 36.3dB(A)~40.0dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求。

4.4.7.1.3 天府南(天府)1000kV 变电站

变电站站界四周噪声监测值昼间为 41.6dB(A)~47.8dB(A)，夜间为 38.9dB(A)~43.3dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类标准限值要求；声环境保护目标处现状监测值昼间为 41.4dB(A)~44.6dB(A)，夜间为 37.1dB(A)~38.9dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求。

4.4.7.2 输电线路工程

拟建 1000kV 线路沿线声环境保护目标中，执行 2 类标准的监测点噪声监测值昼间为 37.0dB(A)~57.9dB(A)，夜间为 31.5dB(A)~49.2dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求；执行 4a 类标准的监测点噪声监测值昼间为 50.1dB(A)~67.4dB(A)，夜间为 42.6dB(A)~52.3dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准限值要求。雷波县境内背景点的噪声监测值昼间为 40.4dB(A)~41.1dB(A)，夜间为 38.2dB(A)~39.6dB(A)，均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值。

拟建川南变电站 110kV 站外电源线路沿线声环境保护目标中，执行 2 类标准的监测点噪声监测值昼间为 40.8dB(A)~52.1dB(A)，夜间为 39.0dB(A)~44.7dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求；执行 4a 类标准的监测点噪声监测值昼间为 59.2dB(A)，夜间为 50.6dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准限值要求。

220kV 永昌线改造线路 2 处监测点的噪声监测值昼间为 41.3dB(A)，夜间为 36.4dB(A)~36.6dB(A)；110kV 牛螺 II 线临时改接点处昼间噪声监测值为 41.9dB(A)~42.5dB(A)，夜间噪声监测值为 37.8dB(A)~38.2dB(A)，均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值。

综上所述，本工程变电站站址区域和声环境保护目标、输电线路沿线的声环境现状监测结果均满足相应标准限值要求。

4.5 生态环境现状评价

详见第7章《生态环境影响评价专章》。

4.6 地表水环境现状评价

4.6.1 变电站工程

（1）攀变电站

攀西变电站站址周边无大中型地表水体分布，亦无溪流流经，变电站评价范围内不涉及饮用水水源保护区。

（2）川南变电站

川南变电站站址南侧有鸳溪河流经，站区雨水可排至鸳溪河内，河流水域功能执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准，不涉及饮用水水源保护区。

（3）天府南（天府）变电站

天府南（天府）变电站站址西侧110m外有泥溪河流经，河道断面宽约6m，河槽深约2~3m，河道常水位441.4m，河流水域功能执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的III类标准，不涉及饮用水水源保护区。

4.6.2 输电线路

根据工程沿线凉山州、宜宾市、乐山市生态环境部门关于本工程环境影响评价执行标准的复函，以及工程所经区域水环境功能区划，本工程输电线路经过的主要大中型地表水体概况见下表。

表 4.6-1 本工程输电线路经过的主要大中型地表水体概况

序号	名称	经过地点	经过水体方式	水质标准(GB 3838-2002)	是否涉及饮用水水源保护区
1	雅砻江	凉山州盐源县金河镇干海子村与西昌市佑君镇铁匠村之间	一档跨越	III 类	否
2	安宁河	凉山州西昌市佑君镇中坝村与西昌市黄联关镇黄联村之间	一档跨越	III 类	否
3	孙水河	凉山州昭觉县尼地乡署觉洼五村	一档跨越	II 类	否
4	黑水河	凉山州昭觉县洒拉地坡乡瓦呷村	一档跨越	III 类	否
5	西溪河	凉山州昭觉县城北镇牛博村	一档跨越	III 类	否
6	溜筒河	凉山州美姑县九口乡勒合村	一档跨越	III 类	否
7	岷江	乐山市犍为县铁炉镇中心村	一档跨越	III 类	否
8	响滩河	乐山市犍为县伏龙乡新建村	一档跨越	III 类	否
9	放家河	乐山市五通桥区金山镇新民村	一档跨越	III 类	否
10	茫溪河	乐山市井研县王村镇石子坳村	一档跨越	III 类	否
11	磨池河	乐山市市中区白马镇磨池河村	一档跨越	III 类	否
12	泥溪河	乐山市井研县研经镇红光村	一档跨越	III 类	否

4.6.3 饮用水水源保护区

本工程输电线路共计穿（跨）越 5 处饮用水水源保护区，均为河流型地表水饮用水水源保护区。工程线路穿（跨）越饮用水水源保护区处的环境现状见下图。



西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水源地保护区



西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水源地保护区



西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地保护区



西昌市邛海集中式饮用水水源地保护区



昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源地保护区

图 4.6-1 本工程输电线路穿（跨）越的饮用水水源保护区环境现状

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响评价

见报告书第7章《生态环境影响评价》专章。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 变电站工程

5.2.1.1 攀西、川南变电站新建工程

5.2.1.1.1 声源概况

本工程攀西、川南变电站新建工程施工主要包括土建施工及设备安装等阶段。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ ($H_{\max}$ 为声源的最大几何尺寸)。因此，变电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)，并结合工程特点，变电站施工常见施工设备噪声源声压级见下表。

表 5.2-1 施工期主要噪声源源强一览表

序号	阶段*	主要施工设备	声压级** (距声源 5m, 单位 dB(A))
1	土建施工	静力压桩机	73
		液压挖掘机	86
		重型运输车	82
		商砼搅拌车	85
		混凝土振捣器	86
2	设备安装期	重型运输车	82

注：*设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独预测；

**变电站施工所采用设备一般为中等规模，因此参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

5.2.1.1.2 噪声影响预测

攀西、川南变电站施工噪声源主要有挖掘机、推土机、运输汽车等，设备 5m 处噪声级可达 73~86dB(A)。由于施工期场地空旷，且噪声源相对不固定，因此将施工噪声

近似等效到场界内的点声源进行计算。

1) 土建施工期

土建施工期内的施工作业主要是站内功能性建筑和配套设施施工，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4—2021)中点声源几何发散衰减模型(1)。该阶段按围墙尚未建成考虑，声源距施工场界按 20m 考虑。

$$L_A = L_0 - 20 \lg(r_A/r_0) \quad (1)$$

式中： L_A — 预测点处声压级，dB(A)；

L_0 — 参考位置 r_0 处声压级，dB(A)；

r_A — 预测点距声源的距离，m；

r_0 — 参考距离，取 5m。

2) 设备安装期

该时期内的施工作业主要是将设备安装到位，该时期内噪声源主要是大件设备运输噪声，预测模式如同(1)。该阶段设备基础、构架等均已建成，施工主要为在已建成的设备基础和构架上进行设备安装。声源距站界距离按 5m 考虑，围墙(围挡措施)隔声量按 15 dB(A)考虑。

表 5.2-2 攀西、川南变电站施工场界外施工噪声影响计算值 单位：dB(A)

场界距离(m) 施工阶段	1	2	10	50	55	70	100	135	140	155	165
土建施工期	74.0	68.0	54.0	40.0	39.2	37.1	34.0	31.4	31.1	30.2	29.7
设备安装期	67.0	61.0	47.0	33.0	32.2	30.1	27.0	24.4	24.1	23.2	22.7

从上表可以看出，变电站土建施工期，场界位置施工噪声最大可达 74 dB(A)，超出《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)限值(昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A))；设备安装期，围墙已建成，场界位置施工噪声最大为 67.0dB(A)，满足 GB 12523-2011 的昼间排放限值，夜间超出限值要求。

为了尽可能减少变电站施工噪声影响，环评提出了施工期相应环保措施，见 5.2.1.3 节。采取措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境的影响，同时，本工程施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

攀西变电站不涉及声环境保护目标，川南变电站施工期间对声环境保护目标的噪声影响按最不利阶段(即土建施工期)进行预测，详见下表。

表 5.2-3 川南变电站施工对附近声环境保护目标噪声影响 单位: dB(A)

序号	敏感点名称		方位 距离	现状值		贡献值		预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	宜宾市 屏山县 屏山镇	鸭池村八组	N155m	41.7	36.8	30.2	30.2	42.0	37.7
2		鸭池村九组 (1)	N50m	44.4	38.5	40.0	40.0	45.7	42.3
3		鸭池村九组 (2)	E55m	42.5	38.3	39.2	39.2	44.2	41.8
4		鸭池村五组 (1)	E70m	44.4	40.0	37.1	37.1	45.1	41.8
5		鸭池村五组 (2)	SE100m	41.6	36.3	34.0	34.0	42.3	38.3
6		华象村一组 (1)	SW135m	49.0	37.5	31.4	31.4	49.1	38.5
7		华象村一组 (2)	W40m	45.1	38.3	42.0	42.0	46.8	43.5

由上表可知,本工程变电站施工阶段周边声环境保护目标声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))要求。

5.2.1.2 天府南(天府)变电站扩建工程

5.2.1.2.1 声源概况

天府南(天府)变电站本次施工主要为扩建 1 个 1000kV 出线间隔,扩建 1 组 1000kV 高压并联电抗器,施工工序包括土建施工和设备安装。本期工程在站内预留位置进行扩建,施工机具主要有挖掘机、压桩机、吊车、运输车辆等,参考表 5.2-1。

5.2.1.2.2 噪声影响预测

1) 土建施工期

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4—2021)中点声源几何发散衰减模型,详见(1)式。根据天府南总平面布置,本期扩建位于东南侧前期预留高抗位置,施工设备最大噪声源强 86dB(A),声源距站界距离按 5m 考虑,围墙隔声量按 15 dB(A)考虑。

2) 设备安装期

该时期内的施工作业主要是将设备安装到位,噪声源主要是车辆运输噪声,噪声级为 82dB(A),预测模式如同(1),声源距站界距离按 5m 考虑,围墙隔声量按 15dB(A)考虑。

表 5.2-4 天府南(天府)变电站施工场界外施工噪声影响计算值 单位: dB(A)

场界距离(m) 施工阶段	1	2	5	29	40	143	144	159	184
土建施工期	71.0	65.0	57.0	41.8	39.0	27.9	27.8	27.0	25.7
设备安装期	67.0	61.0	53.0	37.8	35.0	23.9	23.8	23.0	21.7

从上表可以看出,本期扩建变电站土建施工期,场界外噪声超出《建筑施工噪声排

放标准》（GB 12523-2025）限值（昼间：70dB(A)，夜间：55dB(A)）；设备安装期，场界位置最大贡献值为 67.0dB(A)，昼、夜间均满足 GB 12523-2011 的排放限值。

根据现场踏勘调查，天府南变电站评价范围内有 6 处声环境保护目标，均不位于本期出线间隔扩建处，按敏感目标与站界的最近距离保守考虑，将施工期的贡献值叠加现状监测值进行预测，结果如下表所示。

表 5.2-6 天府南变电站施工对附近声环境保护目标噪声影响 单位：dB(A)

序号	敏感点名称		方位 距离	现状值		贡献值		预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	宜宾市 屏山县 屏山镇	两河村七组（1）	NW144m	42.7	37.4	27.8	27.8	42.8	37.9
2		两河村七组（2）	W29m	41.8	37.1	41.8	41.8	44.8	43.1
3		两河村七组（3）	S40m	42.1	37.6	39.0	39.0	43.8	41.4
4		两河村七组（4）	S184m	42.3	38.3	25.7	25.7	42.4	38.5
5		两河村七组（5）	N143m	44.6	38.8	27.9	27.9	44.7	39.1
6		勤俭村七组	NE159m	41.4	38.9	27.0	27.0	41.6	39.2

由上表可知，本工程天府南扩建变电站施工阶段周边声环境保护目标均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）要求。

5.2.1.3 拟采取的环保措施

根据本工程攀西、川南新建变电站及天府南扩建变电站施工期的噪声预测情况，为了尽可能减少施工噪声影响，施工期应采取下列措施：

（1）尽量采用低噪声施工设备及施工工艺，尽可能将高噪声源强施工机具布置在站址中央区域，远离站界；

（2）定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声；

（3）避免碾压机械、挖土机等高噪声设备同时施工；

（4）基础施工前先设置围挡，尽可能降低施工噪声对场界外的影响，并尽快修建围墙；

（5）运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放；

（6）施工宜集中在昼间进行，尽量避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工，若由于施工工艺要求不能避免夜间进行施工时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》等规定提前向行业主管部门申请夜间施工许可证书，严格按照许可时限和许可范围进行夜间施工，并在施工现场进出口的显著位置公示夜间施工许可证书，公告附近居民。

5.2.1.4 施工期声环境影响评价

在采取上述噪声防治措施后，本工程攀西、川南、天府南（天府）变电站施工期噪声对周边声环境的影响能得到有效控制，同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

根据预测结果，本工程变电站施工期噪声对站外声环境保护目标的影响能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应限值要求。

5.2.2 线路工程

5.2.2.1 主要声源概况

输电线路工程在施工期的场地平整、挖土填方、钢结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声压级水平一般小于 70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

5.2.2.2 拟采取的环保措施

（1）建设单位应当按照规定将施工期噪声污染防治费用列入项目造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

（2）施工单位应当制定噪声污染防治实施方案。

（3）施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部、生态环境部、住房和城乡建设部、市场监管总局公告 2024 年 40 号）中所列低噪声设备，或采取带隔声、消声设备的机械，控制噪声源强。

（4）位于声环境保护目标附近的塔基，施工活动尽可能安排在白天进行，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，采取降噪措施最大限度减少施工噪声。

（5）合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁随意鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

在采取适当噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度，满

足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的限值要求，线路施工噪声的影响在可接受的范围内。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 主要环境空气污染源分析

输变电工程施工期环境空气污染主要是施工扬尘，主要来自土方挖填、基础开挖、临时堆土、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等过程，使施工区域局部空气中的 TSP 增加。变电站施工扬尘主要集中在施工区域内，包括：场地平整和土方开挖产生土壤、砂石扬撒，车辆运输产生飞扬尘土，基础施工产生混凝土浆料扬撒等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。输电线路施工扬尘集中产生在塔基和施工道路处，由于施工强度不大，基础开挖量小，对环境空气的影响范围和程度较小。

5.3.2 拟采取的环保措施

为尽量减少本工程施工期扬尘对大气环境的影响，本环评针对施工扬尘，根据四川省相关文件，提出以下施工管控措施和原则：

①严格施工扬尘监管，加强施工工地扬尘管控，建立扬尘控制责任制度。

②新建变电站施工区域设置施工围挡，并采取洒水、喷淋、喷雾等湿法降尘措施，进站道路进行硬化并定期冲洗或清扫。

③避免在有风天气进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网或防尘布进行覆盖。

④强化施工现场扬尘管控。施工区域进行搅拌、粉碎等作业时应喷水抑尘，遇大风天气时增加洒水降水抑尘次数。

⑤严格落实施工道路扬尘治理，建立完善的土方运输管理制度，运输车辆实施密闭或全覆盖，及时收集清理道路上撒落的物料，禁止抛洒滴漏，带泥行驶、道路乱开乱挖以及擅自清运工程土方等行为。对施工车辆实施限速行驶，施工区域进出口设置车辆冲洗设施。

⑥建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程

程为主要内容的扬尘防治入场教育培训等。

⑦施工过程中，施工单位应落实扬尘管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合生态环境主管部门的监管工作。

⑧建设单位和施工单位应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16号）要求采取相应的扬尘控制措施，严格执行《四川省人民政府关于印发〈四川省空气质量持续改善行动计划实施方案〉的通知》（川府发〔2024〕15号）、《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发〔2019〕4号）、《四川省人民政府办公厅关于开展四川省大气环境突出问题专项整治行动的通知》（川办发〔2023〕24号）、《四川省污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发四川省2023-2025年工业源专项整治行动实施方案等六个方案的通知》（川污防攻坚办〔2023〕41号）、《凉山州蓝天保卫战作战计划》《大气污染防治精细化管控方案》《乐山市大气污染防治六大攻坚战实施方案》等相关要求，加强施工期间物料、材料的堆放与管理，及时洒水，避免扬尘，加强对施工和运输的管理，施工道路洒水；限制运输车速，控制车辆行驶扬尘；对工地内裸露地面或土方工程作业面进行覆盖或洒水降尘，大风天气作业处覆以防尘网，加强对施工机械、运输车辆的维修保养，做到文明施工、清洁施工，满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682—2020）的要求。

采取上述扬尘控制措施后，本工程施工期对区域环境空气的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物影响分析

5.4.1 主要污染源分析

本工程施工期固体废弃物主要为变电站和输电线路施工过程中产生的土石方工程余土、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

5.4.2 固体废物环境影响分析

5.4.2.1 攀西变电站、川南变电站新建工程

攀西变电站新建工程挖方 91.54 万 m^3 ，填方 91.54 万 m^3 ，挖填平衡，无土方外弃。川南变电站新建工程挖方 117.91 万 m^3 ，填方 117.91 万 m^3 ，挖填平衡，无土方外弃。

根据本工程施工工程量和当地实际条件，参考四川特高压变电站工程的施工经验，估算攀西变电站新建工程在施工高峰期，土建工程施工人员约 1000 人/天，安装工程施

工人员约 300 人/天；川南变电站新建工程在施工高峰期，土建工程施工人员约 1000 人/天，安装工程施工人员约 300 人/天。

根据《第一次全国污染源普查 城镇生活源产排污系数手册》（第一分册），人均生活垃圾产生量为 0.35kg/d，按土建工程施工期人数 1000 人/天计算，攀西变电站、川南变电站新建工程在施工高峰期生活垃圾最大产生量约 350.0kg/d。变电站施工期间，施工区域和施工生产生活区均设置有垃圾桶，施工人员产生的生活垃圾利用垃圾桶收集后运至当地环卫部门指定的地点收集处置，对站外环境不会产生影响。

为避免施工建筑垃圾和施工生活垃圾对环境造成影响，本环评要求在施工前，建设单位应作好施工单位和施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时及时清除混凝土余料和砂石残渣，做好迹地清理工作。在农田和经济作物区进行施工活动时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和砂石残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

5.4.2.2 天府南（天府）变电站扩建工程

天府南（天府）变电站本期扩建工程开挖量小，挖方 0.83 万 m^3 ，填方 0.40 万 m^3 ，余方 0.43 万 m^3 采取随挖随运的方式，运至井研县镇阳墙材机砖厂进行综合利用。

根据本工程施工工程量和当地实际条件，参考四川特高压变电站工程的施工经验，估算天府南（天府）变电站扩建工程，土建工程施工人数约 50 人/天，安装工程施工人数约 30 人/天。

根据《第一次全国污染源普查 城镇生活源产排污系数手册》（第一分册），人均生活垃圾产生量为 0.35kg/d，按土建工程施工期人数 50 人/天计算，天府南（天府）变电站扩建工程施工高峰期生活垃圾最大产生量约 17.5kg/d。施工人员产生的生活垃圾经站内既有垃圾桶收集后，定期由保洁人员清运至附近垃圾集中点，对站外环境不会产生影响。

为避免施工建筑垃圾和施工生活垃圾对环境造成影响，本环评要求在工程施工前，应作好施工单位和施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时及时清除混凝土余料和砂石残渣，做好迹地清理工作。在农田和经济作物区进行施工活动时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和

砂石残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

5.4.2.3 输电线路

线路工程施工期固体废弃物主要为基础开挖余土、施工建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

输电线路塔基基础开挖和回填过程中，会产生少量的余土。施工单位根据沿线塔基区域地形条件、土地利用现状等情况采取将工程余土在塔基征地范围内平整的方式处置，无土方外弃。

根据本工程施工程量和当地实际条件，参考四川特高压线路工程的施工经验，估算本工程输电线路在施工高峰期施工人员约 1000 人/天。根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》（第一分册），人均生活垃圾产生量为 0.35kg/d，则输电线路新建工程在施工高峰期生活垃圾最大产生量约 350.0kg/d。输电线路施工期间，施工区域和租住的当地居民房均设有垃圾桶，施工人员产生的生活垃圾利用垃圾桶收集后由施工人员定期清运至附近垃圾收集点，对当地环境影响较小。

工程拟对已退运的 220kV 永昌线单回线路进行局部改造，拆除线路路径长度 2.9km，拆除塔基 8 基。由于已建塔基基础埋深较深，为避免大开挖造成植被破坏和水土流失，迁改工程不拆除地下的塔基基础，仅拆除既有线路地面以上的架空部分，包括铁塔、导地线和金具（绝缘子、线夹、间隔棒、防振锤等），无拆除开挖土石方量，对当地环境影响较小。拆除的塔材、导线、金具等由建设单位统一回收处置，不随意丢弃。施工结束后施工单位应对迹地进行清理、平整，结合周边原地貌及时恢复植被。

工程施工期间拟对 110kV 牛螺 II 线进行临时改接，在原路径下新建电缆线路用于电能传输，原线路导线不拆除，待跨越施工完成后恢复原状。施工过程中临时电缆通道开挖产生的表土及少量土石方应在施工临时场地内合理堆放，采取防雨布遮盖等措施，施工后拆除的临时电缆、金具等由建设单位统一回收处置，不随意丢弃，对当地环境影响较小。施工结束后施工单位对迹地进行清理、平整，结合周边原地貌及时恢复植被。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 变电站工程

5.5.1.1 主要污染源

变电施工期污水包括施工生产废水和施工人员产生的生活污水。其中生产废水主要

在设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

（1）攀西变电站新建工程

攀西变电站施工期间，将在施工区域设置简易排水系统和沉砂池，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地浇洒或混凝土拌和，不外排。施工人员生活污水产生后，利用变电站施工生产生活区设置的临时污水处理装置进行集中收集处置，经处理后的废水回用于施工区域浇洒降尘、边坡绿化养护，不外排。

根据设计单位提供资料，变电站施工高峰期无法完全回用的施工生产生活区污水或预处理后中水量约 70t/d，将定期清运至盐源县香城供排水有限责任公司污水处理厂（原盐源县城市生活污水处理厂）合规处置。根据核实，盐源县香城供排水有限责任公司污水处理厂距攀西变电站约 15.8km，采用改良型氧化沟污水处理工艺，设计最大处理能力约 2.0 万 t/d，目前剩余处理能力尚有富余，能够接纳攀西变电站施工期间产生的生活污水和预处理后中水。

（2）川南变电站新建工程

川南变电站施工人员生活污水产生后，首先利用站址南侧施工生产生活区设置的生物脱氮除磷工艺（A²O）的临时污水处理装置进行集中收集处置（含调节池、缺氧池、氧化池、过滤池、清水消毒池等，处理能力分别为办公管理人员生活区 20m³/d，班组生活区 100m³/d），经处理后的废水可回用于站区施工浇洒降尘、边坡绿化养护，不外排。

根据设计单位提供资料，变电站施工高峰期无法完全回用的施工生产生活区污水或预处理后中水量约 70t/d，将定期清运至屏山首创水务有限责任公司（屏山县鸭池乡污水处理厂）。根据调查核实，屏山县鸭池乡污水处理厂距川南变电站约 2km，设计最大处理能力约 600t/d，目前剩余处理能力约 300t/d，能够接纳川南变电站施工期间产生的生活污水和预处理后中水。

（3）天府南（天府）变电站扩建工程

天府南（天府）变电站扩建工程土建工程施工人数约 50 人/天，安装工程施工人数约 30 人/天；人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021）取 0.9。按土建工程施工期人数 50 人/天计算，天府南（天府）变电站施工人员生活污水最大产生量约 5.4t/d。

变电站扩建施工期间施工人员不在站内住宿，仅在站内进行施工活动，施工期短且产生的生活污水量少，产生的生活污水依托站内既有生物脱氮除磷工艺（A²O）的地理式污水处理装置（含调节池、缺（灰）氧池、氧化池、过滤池、清水消毒池等，处理能力 1m³/h）处理达到《城市污水再生利用杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化水质标准后用于站区绿化、喷洒道路，不外排，不会对变电站所在区域的地表水产生影响。

5.5.1.2 拟采取的水污染防治措施

为尽量减少变电站工程施工期废水对水环境的影响，应采取如下水污染防治措施：

（1）对施工场地和施工生活区的生产废水和生活污水分别设置污水处理装置，加强管理，做好防渗处理，废水经处理后回用，或委托定期清运，严禁外排。

（2）在不影响主设备区施工进度的前提下，合理开展施工组织作业，攀西、川南变电站可先行修筑生活污水处理设施，对变电站施工人员生活污水进行处理；天府南（天府）变电站扩建工程利用前期站内修筑的污水处理设施处理施工人员生活污水。

（3）将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理循环利用；

（4）做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

（5）建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识，施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则，建立完善的水环境保护制度。

采取上述措施后，变电站施工期废水对水环境的影响能得到有效控制。

5.5.2 线路工程

5.5.2.1 主要污染源

线路工程在施工期，对水环境的影响主要产生在塔基基础开挖和基础浇筑期间，废水污水主要来源于机械设备冲洗、基础养护、灌注桩泥浆池废水和施工人员的生活污水等。施工废水和生活污水中含有悬浮物 SS、COD、BOD₅、氨氮等污染物，废污水进入附近土壤或者水体会引起土壤生产能力下降和水体服务功能减退等不良影响。此外，施工固体废物处置不当进入周边水体也会造成水域污染。

本项目线路工程平均每天配置施工人员约 1000 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021）取 0.9，估算线路工程施工人员生活污水产生量约 108t/d。

线路工程施工人员沿线路分散分布，沿线不设置施工营地，施工单位就近租用当地现有民房作为施工人员住地，产生的生活污水利用租住民房处既有污水装置收集处置。灌注桩基础施工泥浆废水通过塔基施工区设置的泥浆沉淀池处理后循环利用。

5.5.2.2 拟采取的水污染防治措施

(1) 施工单位应严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》等相关规定，加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(2) 对灌注桩产生的施工泥浆废水，采用泥浆沉淀池进沉淀处理后循环利用，泥浆池底部和四周结合现场实际采取防渗措施。

(3) 钻孔多余的弃渣或废泥浆应运至指定地点依法合规处置，不得随意堆砌在施工场地内，或直接向施工现场周边河湖等水体排放、随意倾倒。

(4) 塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应采取遮盖、铺垫和拦挡措施，对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

(5) 施工结束后，及时对塔基施工区、牵张场区、施工道路区等区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，对塔基施工区、牵张场区、施工道路区等临时占地区域根据原有土地功能实施恢复。需要植被恢复的临时占地应采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

(6) 加强施工机械的维护管理，施工单位应编制施工漏油环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急材料。

由于输电线路属线性工程，单塔开挖工程量较小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小。每个施工点的施工人员住地租用当地现有民房，施工人员产生的生活污水利用租住民房处既有的污水处理装置进行处置，不会对当地水环境造成影响。在采取施工管理、文明施工、合理布置、防止漫排等环境管理措施和水污染防治措施后，线路工程施工期对周边地表水环境造成的影响较小。

5.5.2.3 对饮用水水源保护区和跨越地表水体的污染防治措施

经调查，本工程输电线路跨越的河流主要包括雅砻江、岷江等 12 条地表河流（详见

表 4.6-1)；线路共穿(跨)越 5 处饮用水水源保护区：在凉山州西昌市一档跨越西昌市洛古波乡署坡西村俄哈日集中式饮用水水源地二级保护区、穿越西昌市海南乡核桃村鹅掌河集中式饮用水水源地准保护区、穿越西昌市大兴乡大兴水厂集中式饮用水水源地准保护区、穿越西昌市邛海集中式饮用水水源地准保护区，在凉山州昭觉县穿越昭觉县果洛日达沟后山集中式饮用水水源地二级保护区(详见表 2.5-2)。此外，距离线路较近的饮用水水源保护区还有西昌市玛增依乌乡阿涅洛村集中式饮用水水源保护区、屏山县金鱼洞水库水源地饮用水水源保护区、屏山县屏山镇鸭池水厂盘家沟饮用水水源保护区、犍为县玉屏乡观音岩水库饮用水水源保护区、犍为县定文乡三岔河水库饮用水水源保护区等。

本环评建议在饮用水水源保护区内及临近区域施工时，以及在跨越河流等地表水体时，采取如下污染防治措施：

(1) 线路采用一档跨越方式通过水体，不在水体、河道范围内立塔，架线立塔施工不会对跨越水体构成影响。线路架线时采用无人机放线等先进的展放工艺，施工活动不进入河道、水体等敏感区域，将环境影响和环境风险降到最低，确保水源地水质安全。

(2) 施工前，对临近饮用水水源地一级保护区附近的塔基进行详细勘察定位，严格按照设计范围和要求施工，杜绝由于施工管理疏忽，造成塔基施工时偏移落到一级保护区内。

(3) 对饮用水水源保护区内及临近饮用水水源保护区边界 100m 以内的塔基，尽量避免采用灌注桩基础，避免施工期泥浆污染附近水体。

(4) 临时施工场地(牵张场、材料堆场)不得布设在饮用水水源地一级保护区内，尽量避免布设在饮用水水源地二级保护区内，禁止侵占河道，并划定明确的活动范围，不得随意扩大施工范围。施工临时占地尽量布置在植被稀疏处，尽量减少临时占地面积，最大程度保护水源地植被。

(5) 在饮用水水源地二级保护区和准保护区内施工时，应采用硬质围栏或彩条旗等先将塔基施工范围进行临时围挡，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌和环境保护宣传牌，标明施工环境保护注意事项。合理安排饮用水水源保护区内的工期和施工工序，避免雨天施工。

(6) 饮用水水源保护区内不得布置机械维修和冲洗设施，尽可能使用商品混凝土，或在施工现场人工拌和混凝土，并对砂、石料冲洗废水经简易沉淀后回用，不外排。施

工人员就近租住当地民房，利用驻地既有的生活污水处理系统进行处理，生活污水不得排入饮用水水源保护区内。

(7) 建筑垃圾、生活垃圾应设分类收集并及时清运，施工中临时堆土点应远离跨越的水体，不得在水体附近和河道范围内设置临时堆土点。不在饮用水水源保护区范围内设置建筑垃圾、生活垃圾临时堆场，余土在塔基占地范围内整平，不得在水源地范围内弃土弃渣。

6 运行期环境影响预测与评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 变电站工程电磁环境影响预测与评价

6.1.1.1 评价因子

变电站投运后将对电磁环境产生影响。电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

6.1.1.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，对本工程新建攀西变电站、川南变电站，扩建天府南变电站采用类比监测的方法，通过对同类变电站进行类比监测来评价本工程新建变电站建成投运后产生的电磁环境影响。

6.1.1.3 类比对象选择

类比对象选择与本工程变电站电压等级相同，总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似，运行稳定，且已通过竣工环保验收的变电站。本次选取已运行的济南 1000kV 变电站作为类比对象进行电磁环境的类比分析及评价。参数对比见表 6.1-1。

表 6.1-1 本工程各变电站与类比变电站规模比较表

项目	攀西变电站 (新建)	川南变电站 (新建)	天府南变电站 (扩建间隔)	济南变电站 (类比站)	可比性分析
电压等级	1000kV	1000kV	1000kV	1000kV	相同
变压器容量	3×3000MVA	2×3000MVA	2×3000MVA	4×3000MVA	相似，类比站总容量较大
总平面布置	主变室外布置，均为 1000kV 配电装置，主变、500kV 配电装置三列式布置形式。	主变室外布置，均为 1000kV 配电装置、主变、500kV 配电装置三列式布置形式。	主变室外布置，均为 1000kV 配电装置、主变、500kV 配电装置三列式布置形式。	主变室外布置，均为 1000kV 配电装置、主变、500kV 配电装置三列式布置形式。	相同
占地面积	18.87hm ²	15.37hm ²	15.63hm ²	12.31hm ²	占地相近，类比站更为紧凑
1000kV 出线	2 回	4 回	8 回	6 回	相近，类比站出线回数更多

500kV 出线	6 回	4 回	4 回	8 回	相近，类比站出线回数更多
所在区域	四川省凉山州盐源县润盐镇大园子村，农村地区	四川省宜宾市屏山县屏山镇华象村，农村地区	四川省乐山市井研县镇阳镇两河村，农村地区	山东省济南市济阳县，农村地区	相似
环境条件	站址周边没有其它同类电磁污染源	站址周边没有其它同类电磁污染源	站址周边没有其它同类电磁污染源	站址周边没有其它同类电磁污染源	相同

由上表可以看出，本工程变电站和济南 1000kV 变电站电压等级相同、主变压器单台容量相同、总平面布置相同、出线架构布置形式相同，所处环境均为农村地区；而类比变电站 1000kV 及 500kV 出线回路数大于本期新建变电站，能保守反映本期变电站各出线侧站界的电磁环境影响。总体来看，济南变电站与本工程变电站具有可比性，且类比结果更加保守。

济南变电站为已通过竣工环境保护验收的变电站，类比监测期间，变电站运行正常、工况稳定，监测设备在检定有效期内，监测结果符合相关质量保证要求，监测数据能够有效反映变电站运行期间站外电磁环境状况，因此监测数据是有效的，采用其监测结果作类比评价是可行的。类比监测数据引自《潍坊-临沂-枣庄-菏泽-石家庄特高压交流工程竣工环境保护验收调查报告》（2021 年 3 月）。

6.1.1.4 类比监测及监测结果分析

6.1.1.4.1 监测布点

济南变电站四周围墙外均匀布点，避开进出线，每侧围墙布置 2 个点位，共布设 8 个监测点位和 1 个电磁衰减监测断面。监测点位距变电站围墙 5m。监测布点图见图 6.1-1。

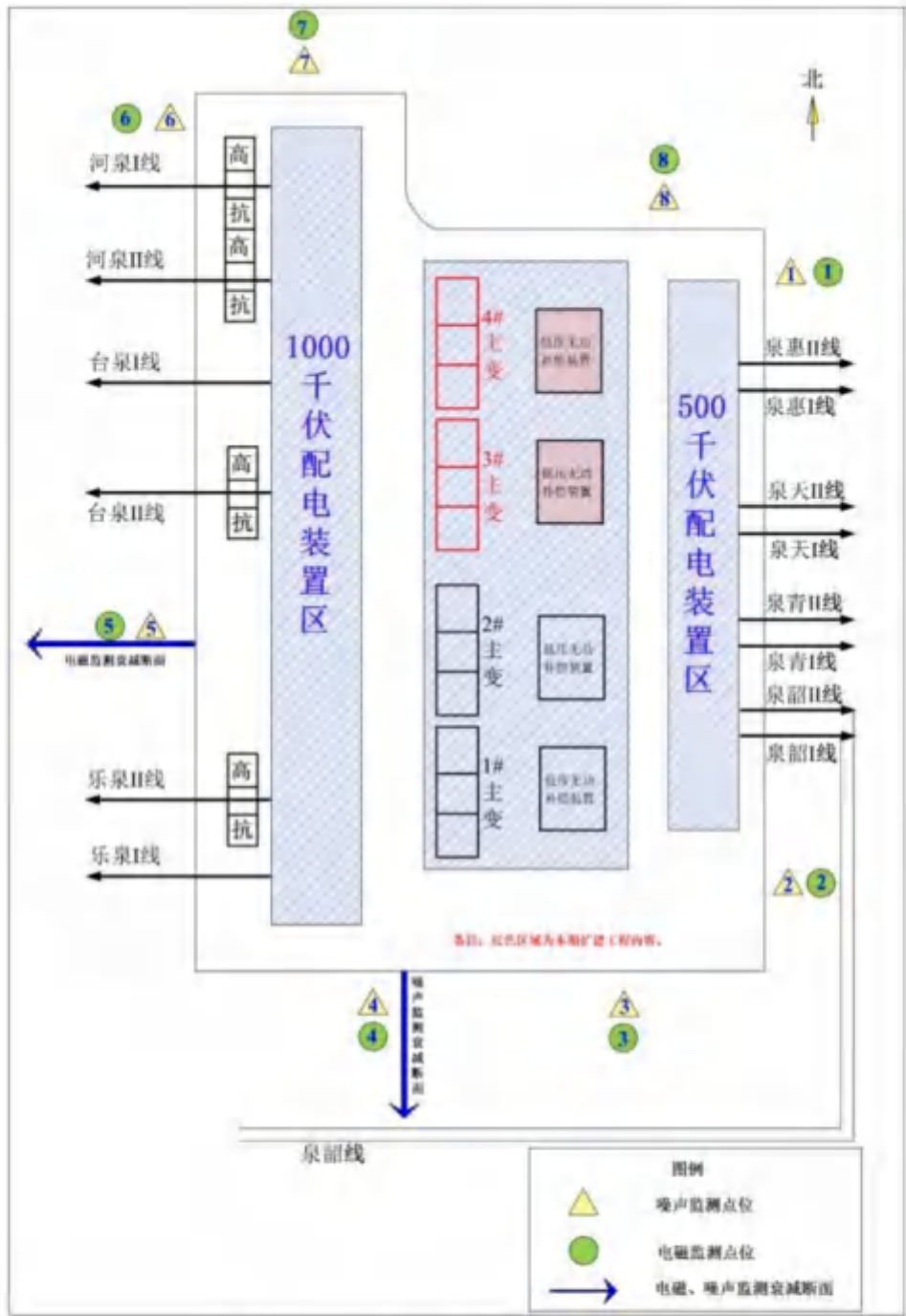


图 6.1-1 类比变电站监测布点图

6.1.1.4.2 监测单位、监测仪器及方法标准

监测单位：湖北博润雅检测科技有限公司。

监测仪器见表 6.1-2。

表 6.1-2 监测仪器情况一览表

监测项目	监测仪器	测量量程	检定有效期	校检单位
工频场强仪	SEM-600（探头型号 LF-04） 仪器编号：D-1116	电场：0.01V/m~100kV/m 磁场：0.1nT~10mT	2020.6.6- 2021.6.5	中国计量科学研究

监测方法标准：工频电磁和工频电场：按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的规定进行。

6.1.1.4.3 类比监测环境及运行工况

类比监测期间类比站运行工况以及天气条件见表 6.1-3。

表 6.1-3 类比变电站监测时气象条件及工况

监测时间	监测气象条件	监测时运行工况
2021 年 2 月 25 日	多云，气温 8~14℃，相对湿度 54.7%~60.5%。	#1 主变：电压 1045-1048kV、电流 524-576A、有功 914-936MW、无功 469-484Mvar； #2 主变：电压 1046-1049kV、电流 520-570A、有功 836-909MW、无功 454-467Mvar； #3 主变：电压 1047-1049kV、电流 464-514A、有功 836-917MW、无功 138-153Mvar； #4 主变：电压 1046-1049kV、电流 466-513A、有功 838-919MW、无功 137-152Mvar。

6.1.1.4.4 监测结果及分析

济南 1000kV 变电站监测时的运行工况，电压已达到 1000kV 的额定电压等级，主变负荷约为额定容量 3000MVA 的三分之一，故运行电流偏低。工频电场强度主要受运行工况中的电压影响，工频磁感应强度主要受运行工况中的电流影响，故使用济南站的工频电场强度监测结果类比本工程变电站的工频电场影响是合适的，偏保守的；而使用济南站的工频磁感应强度监测结果类比本工程变电站的工频磁场影响是偏低的。工频磁感应强度大体与电流呈正相关关系，故合理推测济南站达到额定负荷时，工频磁感应强度大约能达到验收监测工况下的三倍，因此按照此系数进行修正，结果如表 6.1-4、表 6.1-5 所示。

表 6.1-4 类比变电站厂界监测结果

序号	厂界测点名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频磁感应强度 修正值(μ T)
1	变电站东侧围墙（东偏北）外 5m	83.51	1.8216	5.4648
2	变电站东侧围墙（东偏南）外 5m	332.49	0.2372	0.7116
3	变电站南侧围墙（南偏东）外 5m	75.88	1.7297	5.1891
4	变电站南侧围墙（南偏西）外 5m	238.11	0.8519	2.5557
5	变电站西侧围墙（西偏南）外 5m	620.00	0.5536	1.6608
6	变电站西侧围墙（西偏北）外 5m	384.96	0.9009	2.7027
7	变电站北侧围墙（北偏西）外 5m	123.81	0.1916	0.5748
8	变电站北侧围墙（北偏东）外 5m	112.00	0.1263	0.3789

表 6.1-5 类比变电站断面监测结果

序号	监测项目	测量点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频磁感应强度 修正值(μ T)
1	济南变 衰减断 面	变电站西围墙外 5m	620.00	0.5536	1.6608
2		变电站西围墙外 10m	813.17	0.5325	1.5975
3		变电站西围墙外 15m	1121.00	0.5103	1.5309
4		变电站西围墙外 20m	1076.00	0.4475	1.3425
5		变电站西围墙外 25m	966.43	0.3987	1.1961
6		变电站西围墙外 30m	754.32	0.3517	1.0551
7		变电站西围墙外 35m	617.19	0.3043	0.9129
8		变电站西围墙外 40m	457.61	0.2143	0.6429
9		变电站西围墙外 45m	317.23	0.1842	0.5526
10		变电站西围墙外 50m	211.17	0.1678	0.5034

注：变电站西侧围墙外 50m 处受 500kV 架空线路影响，监测值偏大。

(1) 变电站站界

从类比监测结果可见，济南 1000kV 变电站厂界围墙处的工频电场强度在 75.88V/m~620.00V/m 之间，工频磁感应强度修正后在 0.3789 μ T~5.4648 μ T 之间。

(2) 站外区域

根据监测结果，济南 1000kV 变电站电磁衰减断面工频电场强度在 211.17V/m~1121.00V/m 之间，工频磁感应强度在 0.1678 μ T~0.5536 μ T 之间，均低于公众曝露控制限值；工频电场强度最大值出现在围墙外 15m 处，工频磁感应强度最大值出现在围墙外 5m 处，之后随距围墙距离增加均呈现明显衰减趋势。

6.1.1.5 变电站电磁环境影响预测

(1) 攀西、川南变电站

根据类比变电站和本工程攀西、川南 1000kV 新建变电站的平面布置和进出线情况，分别采用济南 1000kV 变电站 1000kV 出线侧、500kV 出线侧、非出线侧的最大监测值类比本工程新建攀西、川南 1000kV 变电站以及天府南 1000kV 扩建变电站建成投运后对应站界的工频电磁场评价，详见。

表 6.1-6 本项目新建攀西、川南变电站站界电磁环境影响预测值

对应站 界位置	济南站测点位置	对应本工程变 电站站界位置	工频电场强 度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μ T)
500kV	变电站东侧围墙（东偏北）外 5m	攀西站西侧	83.51	5.4647

对应站界位置	济南站测点位置	对应本工程变电站站界位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
出线侧	变电站东侧围墙 (东偏南) 外 5m	川南站东侧	332.49	0.7116
1000kV 出线侧	变电站西侧围墙 (西偏南) 外 5m	攀西站东侧	620.00	1.6608
	变电站西侧围墙 (西偏北) 外 5m	川南站西侧	384.96	2.7027
非出线侧	变电站南侧围墙 (南偏东) 外 5m	攀西站北侧、南侧 川南站南侧、北侧	75.88	5.1891
	变电站南侧围墙 (南偏西) 外 5m		238.11	2.5557
	变电站北侧围墙 (北偏西) 外 5m		123.81	0.5748
	变电站北侧围墙 (北偏东) 外 5m		112.00	0.3789

根据上表预测结果可知, 本项目新建攀西、川南变电站站外电场强度最大值为 620.00V/m, 低于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求; 磁感应强度最大值为 5.4647 μT , 低于公众曝露控制限值 100 μT 的要求。

攀西站外无电磁环境敏感目标, 川南站外有 3 处电磁环境敏感目标, 根据其距站界的距离, 采用济南变电站电磁衰减断面监测结果进行类比, 同时考虑了线路的影响, 采用现状监测值、类比监测值 (即电磁类比断面相应距离监测值) 和线路在敏感目标处贡献值 (即模式预测值) 相加进行预测。结果如下表所示。

表 6.1-7 川南站电磁环境敏感目标预测结果

序号	电磁环境敏感目标	方位和距厂界最近距离	数据来源	现状值	
				E (V/m)	B (μT)
1	鸭池村九组 (1)	N50m	现状值	4.02	0.0121
			断面类比值	211.17	0.5034
			预测值	215.19	0.5155
2	华象村一组 (2) *	W40m (导线排列/线高: 单回并行/40m)	现状值	7.89	<0.010
			断面类比值	457.61	0.6429
			线路预测值	2349	15.56
			预测值	2814.5	16.2029

注: 华象村一组 (2) 同时受线路影响, 距线路最近约 15m, 预测结果考虑叠加了线路电磁环境影响。

(2) 天府南 (天府) 变电站

天府南 (天府) 变电站本次扩建后东南侧站界新增 2 回 1000kV 出线, 采用类比站 1000kV 出线侧 (6 回 1000kV 出线) 监测值可保守预测; 天府南站北侧站界 (前期 1000kV 出线侧) 保持 6 回出线, 与类比站 1000kV 出线侧一致; 西南侧站界 (500kV 出线侧) 未增加出线, 采用类比站 500kV 出线侧监测值进行类比预测; 非出线侧站界 (西侧、东侧) 采用类比站对应监测值 (南侧) 进行类比预测。

表 6.1-8 天府南（天府）1000kV 变电站与类比济南站站界对应关系

天府南 1000kV 变电站	类比站（济南 1000kV 站）		
站界方位	监测点位编号	站界方位	修正系数
北侧站界（6 回 1000kV 出线）	5	西侧站界 （6 回 1000kV 出线）	/
东南侧站界（2 回 1000kV 出线）	5		/
西南侧站界（500kV 出线侧）	2	东侧站界（500kV 出线侧）	/
西侧、东侧站界（非出线侧）	4	南侧站界（非出线侧）	/

根据上述站界对应关系，扩建天府南 1000kV 变电站站界电磁环境预测结果见下表。

表 6.1-9 天府南（天府）1000kV 变电站站界电磁环境影响预测结果

预测点	数据分项	E (V/m)	B (μT)
北侧站界（1000kV 出线侧）	类比值	620.00	1.6608
	预测值	620.00	1.6608
东南侧站界（1000kV 出线侧）	类比值	620.00	1.6608
	预测值	620.00	1.6608
西南侧站界（500kV 出线侧）	类比值	332.49	0.7116
	预测值	332.49	0.7116
西侧、东侧站界（非出线侧）	类比值	238.11	2.5557
	预测值	238.11	2.5557

注：E—电场强度，B—磁感应强度。

由上表可知，本项目扩建天府南变电站站外工频电场强度最大值为 620.00 V/m，低于公众曝露控制限值 4000V/m；工频磁感应强度最大值为 1.6608 μT，低于公众曝露控制限值 100μT。

天府南站外有 2 处电磁环境敏感目标，分别位于站界西侧和西南侧，现状监测结果显示工频电场强度、工频磁感应强度均低于公众曝露控制限值。本期扩建 1000kV 出线位于东南侧，与既有电磁敏感目标的距离较远，因此，可以预计扩建后对其新增影响有限。

6.1.1.6 本工程变电站电磁环境影响评价结论

类比变电站站界、断面各测点工频电场强度、工频磁场强度监测值均低于公众曝露控制限值要求。根据类比分析，可以预测本工程新建攀西、川南变电站以及扩建天府南（天府）变电站建成投运后，在站外及电磁环境敏感目标处产生的工频电场、工频磁场均能够满足相应评价标准限值要求。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

(1) 1000kV 输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，对本工程 1000kV 输电线路电磁环境影响采用类比监测和模式预测相结合的方式进行预测评价。

(2) 交流改造线路

本项目交流线路改造工程包括：220kV 永昌线拆除改造工程、110kV 牛螺 II 线临时改接工程。

220kV 永昌线拆除改造工程建设内容为对已退运的 220kV 永昌线单回线路进行拆除后，新立一基耐张塔对原线路进行牵拉，拆改完成后线路保持退运状态，不通电，不会产生电磁环境影响。故本次环评不对 220kV 永昌线拆除改造工程进行运行期电磁环境影响评价。

110kV 牛螺 II 线临时改接工程在施工期临时将在运架空线路局部临时改接为电缆，改接段通过电缆进行电能输送，其余段架空导线仍保留，待本工程 1000kV 线路施工完成后恢复原 110kV 牛螺 II 线架空线路功能。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，对本工程 110kV 牛螺 II 线临时改接工程新建临时电缆段电磁环境影响采用类比监测的方式进行预测评价。

(3) 110kV 站外电源线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，对川南站 110kV 站外电源线路电磁环境影响采用类比监测和模式预测相结合的方式进行预测评价。

6.1.2.1 类比监测及评价

6.1.2.1.1 类比对象选择

类比对象选择电压等级、运行回数、导线分裂数相同，塔型、导线型式及布置方式相似，运行稳定，且已通过竣工环保验收的工程。

(1) 1000kV 架空输电线路

本工程 1000kV 输电线路全线采用两个单回线路并行架设。根据前述类比对象选择原则，选取张北~雄安 1000kV 输电线路作为类比对象，类比相关情况见表 6.1-10。该类比工程包含在张北~雄安(北京西)1000kV 特高压交流输变电工程中，已于 2020 年通过工程竣工环境保护验收。

表 6.1-10 本工程 1000kV 输电线路与类比线路相关情况比较一览表

项目	本工程 1000kV 输电线路	张北~雄安 1000kV 输电线路	相似性
电压等级	1000kV	1000kV	相同
架线型式	两个单回并行	两个单回并行	相同
导线型号	8×JL1/G1A-630/45 (10mm 冰区) 8×JL1/G1A-630/55 (15mm/20mm 冰区) 10×JL1/G1A-630/55 (20mm 冰区) 8×JLHA1/G3A-630/55 (30mm 冰区) 10×JLHA1/G3A-630/55 (30mm 冰区) 8×JLHA1/G3A-630/80 (50mm 冰区)	8×JL1/G1A-630/45	相同
子导线分裂间距	400/450mm	400mm	相似
运行回数	2 回	2 回	相同
中心线间距	90m (最近处)~500m (最远处)	92m	相似
架线高度	设计规范: 非居民区最低 22m 居民区最低 27m	监测断面处: 实际线高 29m	相似
地理位置	四川省	河北省	相似

类比对象与本工程可比性分析如下:

1) 交流输电线路产生的电磁场强度与线路的电压等级、架线型式、架线高度、导线型号等有关。本次环评选择的张北~雄安 1000kV 输电线路与本工程 1000kV 线路在电压等级、架线型式、导线型号、子导线分裂间距、运行回数等方面基本相同,具有可比性。

2) 本工程 1000kV 输电线路全线采用两个单回线路并行架设,局部受地形地质条件限制,两个单回线路之间距离较大,中心线间距在 90m (最近处)~500m (最远处)之间。张北~雄安 1000kV 输电线路类比监测处两个单回线路中心线间距为 92m,与本工程两个单回线路的中心线最近间距相似,具有可比性。

3) 本工程 1000kV 输电线路所列居民区 27m 对地高度与张北~雄安 1000kV 输电线路监测断面处的实际导线对地高度 29m 相近。在其他条件相同的情况下,导线的对地高度会影响工频电场强度的大小,但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。

4) 本工程电磁环境影响评价采用理论预测与类比监测相结合的方式开展,且主要采用理论预测值作为输电线路电磁环境影响预测评价的评价依据。根据后文类比监测与理论计算的结果,本线路所选类比线路理论预测结果均比监测结果更保守。

5) 由于张北~雄安 1000kV 输电线路采用两个单回路并行架设,类比断面监测处铁塔为水平排列的直线塔(左右横担对称),因此类比监测选择在地形相对平坦的 L 线外

侧进行布点，断面监测点位布置合理。

6) 类比监测处张北~雄安 1000kV 两回线路中心线间距为 92m，线高 29m，与本工程两个单回线路并行间距相似，架线高度相似，两回线路中间的断面监测数据可以反映出两个单回线路并行时的电磁环境影响；由于单回线路外侧已经远远超出另一回线路边导线外 50m 的评价范围，单回线路外侧的断面监测数据可以反映出单独的单回线路的电磁环境影响，类比线路具有可比性。

综上所述，选择张北~雄安 1000kV 输电线路作为本工程 1000kV 输电线路的电磁环境影响类比对象是合理的。

(2) 110kV 临时改接线路（电缆）

本工程将 1000kV 拟建线路跨越 110kV 牛螺 II 线跨越档进行临时改接，在现状 110kV 架空线路下新建临时电缆路径长度约 0.38km，电缆型号采用 YJLW03-64/110kV-1×1000mm²，采用直埋电缆敷设方式。根据前述类比对象选择原则，选取位于广州市番禺区的 110kV 亚裕甲乙线电缆线路作为类比对象，类比相关情况见表 6.1-11。

该类比工程包含在广州番禺 110 千伏裕丰输变电工程中，已于 2021 年通过工程竣工环境保护验收。

表 6.1-11 本工程 110kV 电缆线路与类比线路相关情况比较一览表

项目	本工程 110kV 电缆线路	110kV 亚裕甲乙线电缆线路	相似性
电压等级（kV）	110kV	110kV	相同
回路数	1 回	2 回	相似
敷设型式	直埋电缆	电缆沟	相似
导线型号	YJLW03-64/110kV-1×1000mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆	YJLW03-64/110kV-1×1600mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆	相似
周边环境	乡村区域	城区道路	相似
地理位置	四川省	广东省	相似

类比对象与本工程可比性分析如下：

类比线路与本工程线路均为 110kV 电缆线路，电压等级相同，本工程新建的 110kV 临时电缆线路为直埋电缆敷设，类比对象为电缆沟敷设，敷设型式类似；类比对象电缆回数 2 回，多于本工程电缆线路 1 回；类比对象电缆截面积为 1600mm²，大于本工程电缆截面积 1000mm²；综合考虑，类比对象的导线截面积更大，负荷更大，且回路数较本工程新建临时电缆更多，所造成的电磁环境影响理论上比本工程更大。因此，从保守角度而言，本工程选择 110kV 亚裕甲乙线作为类比对象是可行的，基本可反映出本工程拟

建输电线路建成投运后的电磁环境影响程度。

(3) 110kV 站外电源线路（架空）

本工程 110kV 站外电源线路位于四川省宜宾市，除引接站出线端 2 基塔采用双回路塔单边挂线外，其余段为单回三角排列，导线单分裂型式。根据前述类比对象选择原则，选取位于四川省德阳市的 110kV 秋柳线作为类比对象，类比相关情况见表 6.1-11。

表 6.1-12 本工程 110kV 电缆线路与类比线路相关情况比较一览表

项目	本项目 110kV 线路	类比线路（110kV 秋柳线）
电压等级	110kV	110kV
架设方式	单回	单回
排列方式	三角排列	三角排列
导线分裂形式	单分裂	单分裂
导线最低对地高度（m）	7.0（按设计对地最低高度）	17
输送电流（A）	79	50.3~63.7（运行电流）
背景状况	附近无其他明显噪声源	附近无其他明显噪声源
环境条件	天气、温度、湿度状况相似	
地理位置	四川省宜宾市	四川省德阳市

类比对象与本工程可比性分析如下：

本工程 110kV 线路与类比线路（110kV 秋柳线）电压等级均为 110kV，架设方式均为单回，导线分裂形式均为单分裂，相序排列均为三角排列，电流接近，附近均无明显噪声源，环境条件一致。虽然本工程线路与类比线路架线高度有差异，但根据已运行的 110kV 输电线路监测结果发现，110kV 输电线路产生的噪声本身很小，输送电流主要影响磁感应强度，由于电流差异导致的噪声值变化较小，产生的增量可忽略；因此，本工程 110kV 线路选择 110kV 秋柳线进行类比分析是可行的，基本可反映出本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响程度。

6.1.2.1.2 监测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.2.1.3 监测单位、方法和仪器

(1) 1000kV 架空输电线路

监测单位：湖北博润雅检测科技有限公司。

监测方法：《交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测仪器：类比监测仪器见下表。

监测时间：2022 年 9 月 2 日~7 日，11 月 1 日~2 日。

表 6.1-13 张北~雄安 1000kV 输电线路类比监测采用的仪器和设备

设备名称	设备编号	测量范围	检定编号	检定有效日期
工频场强仪 SEM-600	S-0150	0.01V/m~ 100kV/m 0.1nT~ 10mT	CAL(2020)-(JZ)-(0051)	2020.4.8~2021.4.7
	I-1116	0.01V/m~ 100kV/m 0.1nT~ 10mT	XDdj2020-02124	2020.6.7~2021.6.6

(2) 110kV 新建临时电缆线路

监测单位：武汉华凯环境检测有限公司。

监测方法：《交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测仪器：类比监测仪器见表 6.1-14。

表 6.1-14 110kV 亚裕甲乙线电缆线路类比监测采用的仪器和设备

设备名称	设备编号	测量范围	检定编号	检定有效日期
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04/ (主机/探头)	0.01V/m-100kV/m 1nT-30mT	华南国家计量测试中心 广东声计量 科学研究院	2021.08.26

(3) 110kV 新建站外电源线路

监测单位：西弗测试技术成都有限公司。

监测方法：《交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）》（HJ681-2013）。

监测仪器：类比监测仪器见表 6.1-14。

表 6.1-15 110kV 秋柳线路类比监测采用的仪器和设备

监测单位	监测项目	监测方法	监测仪器	仪器参数	校准有效期	校准证书号	校准单位
西弗测试技术成都有限公司	地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	电磁辐射分析仪 型号： 主机 NBM550 探头 EHP-50D 编号： 主机 SV/YQ-28 探头 SV/YQ-33	测量范围： 工频电场： 5mV/m~100kV/m 不确定度： 工频电场：U（k=2） =0.56dB	2024-05-10 至 2025-05-09	校准字第 202405001 207 号	中国测试技术研究院
				测量范围： 工频磁场：0.3nT~10mT 不确定度： 工频磁场：U（k=2） =0.2μT	2024-05-08 至 2025-05-07	校准字第 202405000 844 号	

6.1.2.1.4 类比监测布点

类比线路断面监测示意图见图 6.1-3、图 6.1-3。

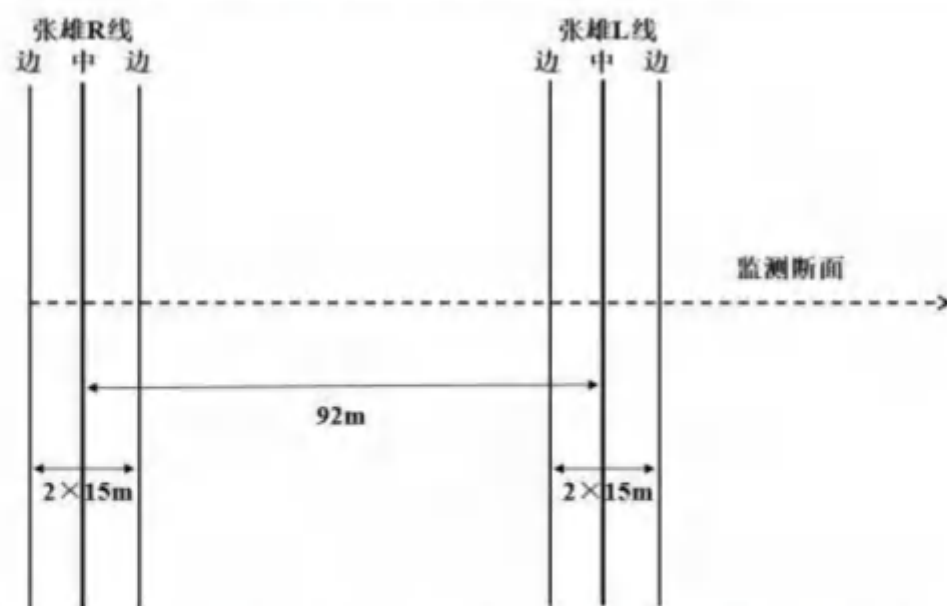


图 6.1-2 张北~雄安 1000kV 单回并行线路类比监测断面示意图



图 6.1-3 110kV 亚裕甲乙线电缆线路类比监测断面示意图



图 6.1-4 110kV 秋柳线路类比监测断面示意图

6.1.2.1.5 类比监测条件

(1) 1000kV 架空输电线路

类比监测期间张北~雄安 1000kV 输电线路运行工况见表 6.1-16。

表 6.1-16 张北~雄安 1000kV 输电线路类比监测时的运行工况

名称	日期	电压 (kV)		电流(A)		受入有功 (MW)		受入无功 (Mvar)	
		最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
张雄I线	9月2日	1053	1073	96	576	50	1003	119	319
	9月3日	1053	1073	190	579	262	1007	119	319
	9月4日	1055	1073	132	562	127	980	138	290
	9月5日	1051	1067	107	437	12	733	183	295
	9月6日	1052	1074	158	567	234	987	133	297
	9月7日	1053	1071	184	586	258	1022	154	300
	11月1日	1054	1073	117	610	86	1046	179	339
	11月2日	1045	1064	273	611	445	1043	189	305
张雄II线	9月2日	1054	1074	79	551	54	1006	123	323
	9月3日	1054	1074	171	553	265	1009	152	302
	9月4日	1056	1075	115	539	131	982	141	295
	9月5日	1052	1069	92	415	16	737	186	300
	9月6日	1053	1075	140	541	236	988	137	304

	9月7日	1053	1073	166	561	261	1023	158	305
	11月1日	1055	1074	99	585	89	1042	182	326
	11月2日	1046	1064	255	586	449	1048	195	310

(2) 110kV 新建临时电缆线路

类比监测期间 110kV 亚裕甲乙线电缆线路运行工况见表 6.1-17。

表 6.1-17 110kV 亚裕甲乙线电缆线路类比监测时的运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)			有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
		Ia	Ib	Ic		
110kV 亚裕甲线	110	59.6~88.6	60.64~89.12	59.76~88.6	-3.67~5.82	10.55~17.25
110kV 亚裕乙线	110	47.12~57.84	47.52~58.24	46.64~56.8	-5.9~6.83	6.43~9.65

(3) 110kV 新建站外电源线路

类比监测期间 110kV 秋柳线路运行工况见表 6.1-18。

表 6.1-18 110kV 秋柳线类比监测时的运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
110kV 秋柳线	114.1~114.4	50.3~63.7	9.2~11.8	1.3~1.5

6.1.2.1.6 类比监测结果及分析

(1) 1000kV 架空输电线路

张北~雄安 1000kV 输电线路工频电场、工频磁场类比监测结果见表 6.1-19。

表 6.1-19 张北~雄安 1000kV 输电线路类比监测结果与理论计算值一览表

监测位置	工频电场 (kV/m)		工频磁场(μT)	
	监测值	对应参数预测值	监测值	对应参数预测值
R 线外侧边导线下	2.9496	4.5343	3.3225	3.005
R 线边导线 1m	3.5732	4.3689	3.0225	3.072
R 线边导线 2m	3.3165	4.1838	3.1935	3.137
R 线边导线 3m	3.1641	3.9813	3.3195	3.198
R 线边导线 5m	2.7593	3.5352	3.3568	3.313
R 线边导线 7m	2.3463	3.0589	3.4474	3.413
R 线边导线 9m	1.7363	2.5906	3.5137	3.498
R 线边导线 11m	1.5122	2.1835	3.5821	3.568
R 线边导线 13m	1.5411	1.9114	3.6617	3.621
R 线边导线 14m	1.7762	1.8519	3.6939	3.642
R 线中心导线下	2.2178	1.8533	3.6728	3.658

监测位置	工频电场 (kV/m)		工频磁场(μ T)	
	监测值	对应参数预测值	监测值	对应参数预测值
R 线边导线 16m	2.7388	1.916	3.6917	3.67
R 线边导线 17m	3.2697	2.0345	3.6482	3.678
R 线边导线 19m	3.4162	2.4008	3.6385	3.681
R 线边导线 21m	3.954	2.8746	3.6304	3.666
R 线边导线 23m	3.837	3.3952	3.6321	3.635
R 线边导线 25m	5.0653	3.919	3.6393	3.586
R 线边导线 27m	5.6908	4.4134	3.598	3.522
R 线边导线 29m	5.0925	4.8529	3.5401	3.442
R 线内侧边导线下	4.7897	5.0461	3.5128	3.397
并行线之间 1m	5.1735	5.2194	3.4088	3.349
并行线之间 2m	6.0476	5.3716	3.3603	3.298
并行线之间 3m	5.1246	5.5021	3.3339	3.244
并行线之间 4m	5.1137	5.6109	3.3054	3.189
并行线之间 5m	6.5593	5.6981	3.2451	3.131
并行线之间 6m	6.2447	5.7645	3.2072	3.073
并行线之间 7m	6.3999	5.8111	3.0950	3.013
并行线之间 8m	6.1660	5.8392	2.9631	2.953
并行线之间 9m	6.4050	5.8504	2.8698	2.893
并行线之间 10m	6.9258	5.8463	2.7762	2.833
并行线之间 11m	6.7962	5.8287	2.7288	2.773
并行线之间 12m	5.7138	5.7995	2.6777	2.715
并行线之间 13m	5.4404	5.7606	2.4374	2.658
并行线之间 15m	5.0717	5.6608	2.2671	2.548
并行线之间 20m	4.9438	5.3584	2.0605	2.314
并行线之间 25m	4.6228	5.1027	1.9278	2.154
并行线之间 30m	4.4499	4.9844	1.8792	2.082
并行线之间 35m	4.0082	5.036	1.7821	2.101
并行线之间 40m	4.0971	5.2439	1.7832	2.21
并行线之间 45m	3.4475	5.543	1.7408	2.4
并行线之间 50m	3.5785	5.7995	1.7121	2.652
并行线之间 54m	3.5993	5.8392	1.8038	2.877
并行线之间 56m	3.1196	5.7645	1.8459	2.99
并行线之间 58m	3.1561	5.6109	1.9548	3.1
并行线之间 60m	2.9455	5.3716	2.0199	3.202
L 线内侧边导线下	2.8102	5.0461	2.0205	3.296
L 线边导线 2m	3.2298	4.6413	2.0021	3.377
L 线边导线 4m	2.4071	4.1717	2.0095	3.445
L 线边导线 6m	2.1298	3.6589	2.1150	3.497

监测位置	工频电场 (kV/m)		工频磁场(μ T)	
	监测值	对应参数预测值	监测值	对应参数预测值
L 线边导线 8m	1.8882	3.1321	2.1388	3.534
L 线边导线 10m	1.5691	2.6286	2.1384	3.554
L 线边导线 12m	1.3471	2.1996	2.1387	3.557
L 线边导线 14m	1.1945	1.916	2.1479	3.544
L 线中心导线下	1.0848	1.8533	2.0918	3.531
L 线边导线 18m	1.3221	2.0252	2.0796	3.469
L 线边导线 20m	1.4666	2.3753	2.0476	3.407
L 线边导线 22m	1.6078	2.8209	2.0114	3.331
L 线边导线 24m	1.8363	3.2987	1.9728	3.239
L 线边导线 26m	2.0815	3.764	1.9114	3.134
L 线边导线 28m	2.2182	4.1838	1.8695	3.016
L 线外侧边导线下	2.5203	4.5343	1.8015	2.888
L 线边导线 2m	2.8188	4.7996	1.7268	2.75
L 线边导线 4m	2.9574	4.9723	1.6854	2.607
L 线边导线 6m	3.1591	5.0524	1.629	2.46
L 线边导线 8m	2.9776	5.0463	1.575	2.311
L 线边导线 10m	2.7979	4.9649	1.4837	2.164
L 线边导线 12m	2.8038	4.8218	1.4121	2.021
L 线边导线 14m	2.921	4.6314	1.3608	1.883
L 线边导线 15m	2.7079	4.5228	1.2947	1.816
L 线边导线 20m	2.4205	3.9075	1.1641	1.509
L 线边导线 25m	2.1856	3.2724	1.0295	1.251
L 线边导线 30m	2.0968	2.6975	0.9351	1.04
L 线边导线 35m	1.9917	2.2103	0.8459	0.869
L 线边导线 40m	1.7168	1.8115	0.7568	0.731
L 线边导线 45m	1.4798	1.4902	0.6699	0.62
L 线边导线 50m	1.3241	1.233	0.5939	0.529

由上表可见, 类比线路断面监测点位中工频电场强度监测值最大为 6.9258kV/m, 位于并行线间, 靠近 R 线内侧边导线侧, 其它监测值随着与边导线距离的增加而逐渐减小; 工频磁感应强度监测值最大为 3.6939 μ T, 大概位于 R 线中心线投影处, 其它监测值总体随着与线路中心距离的增加而逐渐减小。监测结果显示, 工频电场强度均小于 10kV/m, 工频磁感应强度均小于 100 μ T。

(2) 110kV 新建临时电缆线路

110kV 亚裕甲乙线电缆线路工频电场、工频磁场类比监测结果见下表。

表 6.1-20 110kV 亚裕甲乙线电缆线路类比监测结果一览表

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
E1	电缆线路管廊边缘(北侧)外 5m	0.64	0.016
E2	电缆线路管廊边缘(北侧)外 4m	0.62	0.021
E3	电缆线路管廊边缘(北侧)外 3m	0.64	0.024
E4	电缆线路管廊边缘(北侧)外 2m	0.66	0.033
E5	电缆线路管廊边缘(北侧)外 1m	0.64	0.043
E6	电缆线路北侧管廊边缘	0.68	0.050
E7	电缆线路中心	0.67	0.052
E8	电缆线路南侧管廊边缘	0.71	0.044
E9	电缆线路管廊边缘(南侧)外 1m	0.69	0.031
E10	电缆线路管廊边缘(南侧)外 2m	0.68	0.025
E11	电缆线路管廊边缘(南侧)外 3m	0.71	0.021
E12	电缆线路管廊边缘(南侧)外 4m	0.72	0.017
E13	电缆线路管廊边缘(南侧)外 5m	0.66	0.014

由上表可见, 类比电缆线路断面监测点位中工频电场强度监测值最大为 0.72V/m, 位于电缆线路边缘 4m 处, 其它监测值总体随着与电缆线路中心距离的增加而逐渐减小; 工频磁感应强度监测值最大为 0.052 μ T, 位于电缆线路中心, 其它监测值总体随着与电缆线路中心距离的增加而逐渐减小。监测结果显示, 工频电场强度均小于 10kV/m, 工频磁感应强度均小于 100 μ T。

该临时改接工程仅用于本工程施工期, 改接不对原线路输送能力及送电容量造成改变, 电缆线路对周边造成的电磁环境影响相较于架空线路理论上类似或更小, 根据本次现状监测, 110kV 牛螺 II 线电磁环境现状检测结果均低于公众曝露控制限值。

由前述类比可行性分析结果可知, 110kV 亚裕甲乙线运行期的电磁环境水平能够反映本工程拟建临时电缆线路运行后的电磁环境水平; 类比监测结果表明类比对象 110kV 亚裕甲乙线运行期的工频电场、工频磁场均分别满足 10kV/m、100 μ T 的标准限值。临时改造区段内, 本工程新建 1000kV 线路及 110kV 线路电磁环境影响评价范围内均无电磁环境敏感目标。因此可以预测本工程 110kV 电缆线路建成投运后, 其沿线工频电场、工频磁场均分别满足 10kV/m、100 μ T 的标准限值。1000kV 线路施工完成后, 110kV 牛螺 II 线将恢复原状, 其造成的电磁环境影响也会恢复现状。

(3) 110kV 新建站外电源线路

110kV 秋柳线路工频电场、工频磁场类比监测结果见下表。

表 6.1-21 110kV 秋柳线路类比监测结果表

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	中相导线对地投影点 0m	321.8	0.0920
2	距中相导线对地投影点 1m	322.7	0.0833
3	距中相导线对地投影点 2m	351.9	0.0991
4	距中相导线对地投影点 3m (距边导线对地投影点 0m)	380.0	0.1063
5	距中相导线对地投影点 4m (距边导线对地投影点 1m)	413.0	0.1152
6	距中相导线对地投影点 5m (距边导线对地投影点 2m)	430.2	0.1183
7	距中相导线对地投影点 6m (距边导线对地投影点 3m)	458.2	0.1143
8	距中相导线对地投影点 7m (距边导线对地投影点 4m)	449.9	0.1205
9	距中相导线对地投影点 8m (距边导线对地投影点 5m)	435.3	0.1129
10	距中相导线对地投影点 10m (距边导线对地投影点 7m)	392.8	0.0960
11	距中相导线对地投影点 15m (距边导线对地投影点 12m)	287.4	0.0739
12	距中相导线对地投影点 20m (距边导线对地投影点 17m)	221.1	0.0604
13	距中相导线对地投影点 25m (距边导线对地投影点 22m)	182.1	0.0556
14	距中相导线对地投影点 30m (距边导线对地投影点 27m)	130.4	0.0403
15	距中相导线对地投影点 35m (距边导线对地投影点 32m)	96.57	0.0333
16	距中相导线对地投影点 40m (距边导线对地投影点 37m)	83.01	0.0260
17	距中相导线对地投影点 45m (距边导线对地投影点 42m)	68.86	0.0241
18	距中相导线对地投影点 50m (距边导线对地投影点 47m)	57.83	0.0213
19	距中相导线对地投影点 53m (距边导线对地投影点 50m)	48.77	0.0188

由上表可见，类比线路断面监测点位中工频电场强度监测值最大为 458.2V/m，位于边导线外 3m 处，其它监测值总体随着与线路中心距离的增加而逐渐减小；工频磁感应强度监测值最大为 0.1205 μT ，位于边导线外 4m 处，其它监测值总体随着与线路中心距离的增加而逐渐减小。监测结果显示，工频电场强度均小于 10kV/m，工频磁感应强

度均小于 $100\mu\text{T}$ 。

由前述类比可行性分析结果可知, 110kV 秋柳线运行期的电磁环境水平能够反映本工程拟建站外电源线路运行后的电磁环境水平; 类比监测结果表明类比对象 110kV 秋柳线运行期的工频电场、工频磁场均分别满足 $10\text{kV}/\text{m}$ 、 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。

6.1.2.1.7 理论计算结果与类比监测结果对比分析

按照电磁环境类比监测时同样工况条件对类比对象进行理论计算预测, 并与实测值分析比较, 以验证理论预测的可信性。张北~雄安 1000kV 输电线路工频电场、工频磁场类比监测结果对比情况见表 6.1-19 及图 6.1-5、图 6.1-6。

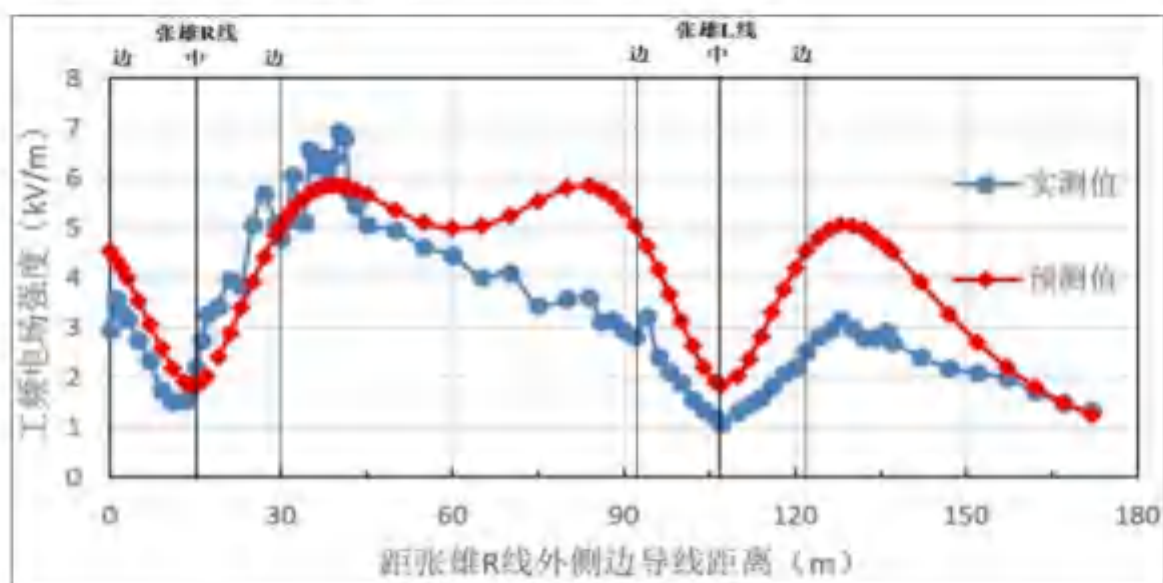


图 6.1-5 张北~雄安 1000kV 输电线路类比监测工频电场实测值与理论预测值分布图

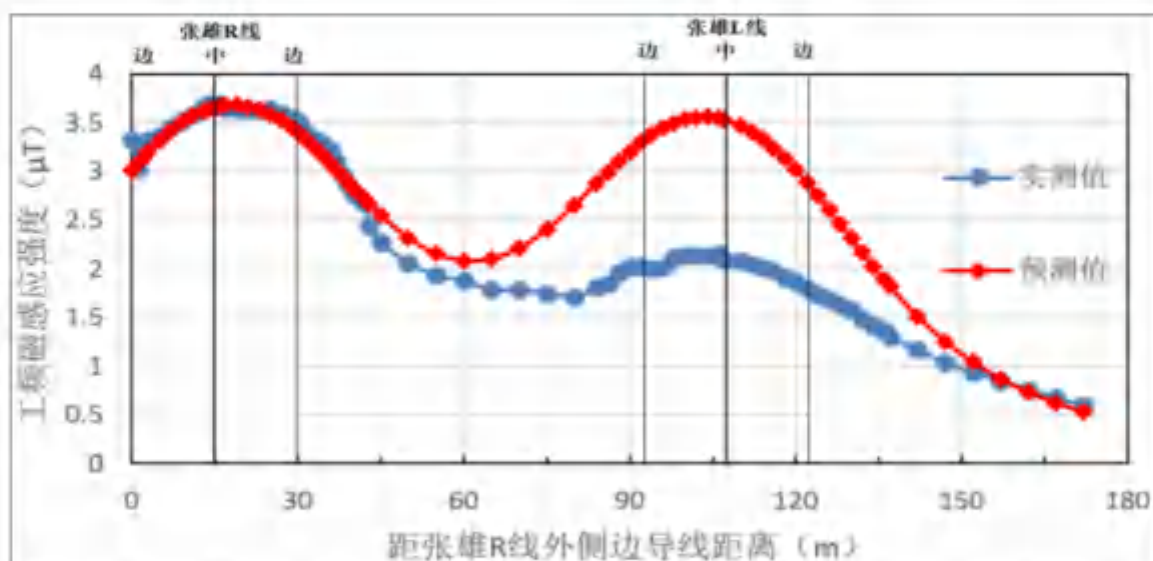


图 6.1-6 张北~雄安 1000kV 输电线路类比监测工频磁场实测值与理论预测值分布图

由张雄 R、L 线并行模式预测结果和类比监测结果的比较可知，实测及理论计算的电场强度最大值均出现在 R 线内侧边导线外，R 线线下实测值和预测值符合较好，线路之间和 L 线线下及线外预测值大于实测值，但变化趋势大体一致。总体而言，采用线路模式预测计算进行电磁环境预测分析是可行的，并且是偏保守的。

6.1.2.2 模式预测及评价

6.1.2.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.2.2.2 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和 D 推荐的计算方法，根据输电线路的架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构和运行工况等参数，预测本工程输电线路运行时产生的工频电场、工频磁场，分析线路投运后的环境影响程度及范围。

6.1.2.2.3 预测工况及环境条件的选择

(1) 预测工况

根据工程设计资料，本工程 1000kV 线路全线采用两个单回线路并行架设。线路攀西—川南段在部分区域经过高山大岭、城镇规划区等，受地形地质条件限制，两个单回线路之间距离较大，中心线间距大多在 90m~1700m 之间（最小并行间距约 90m）；线路在川南—天府南段主要经过丘陵、平地、一般山地地形（沿线海拔 300~1000m），两个单回线路有并行走线的地形条件，中心线间距在 90m~500m 之间（最小并行间距约 90m）。

①为确定线路下方产生的最大电磁环境影响，模式预测时考虑了两回 1000kV 线路的并行影响，预测时根据两个 1000kV 单回并行线路的最小并行间距、各自最低导线对地高度作为预测输入参数，对线路下方电磁环境进行预测；对于因地形影响，两回并行线路存在高度差的线路段，由于导线高度比最低线高更高，其电磁环境影响将明显小于本环评的最不利预测结果。因此预测结果可更为保守地反映出并行线路在运行期间的电磁环境影响，预测方法合理。

根据选择的最不利塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定并行线路的电磁环境影响程度及范围。对于最低线高不能达标的情况，将对两回并行线路进行导线抬升预测计算。

②两个 1000kV 单回线路在凉山州、宜宾市部分区域因地形地质条件原因，线路之

间的间距较大，因此本次评价也考虑了对单独的 1000kV 单回线路的预测情形。

③由于攀西—川南段线路仅在进入 1000kV 川南站终端线路处 1 基塔按同塔双回路架设，路径长度约 0.2km，同塔双回线路路径长度占全线比例很低，不具备典型性与代表性，且终端处双回线路无电磁环境敏感目标，故本次环评不考虑对同塔双回工况的预测分析。

综上所述，本次评价分别对 1000kV 单回线路并行、1000kV 单回线路单独两种工况进行预测分析。

（2）典型塔形选取

攀西—川南线路工程单回路铁塔 10mm、15mm 冰区直线塔采用“IVI”串型酒杯塔，20mm 及以上重冰区直线塔采用“VVV”串型酒杯塔。10mm、15mm 和 20mm 重冰区（3000m 海拔以下）耐张转角塔采用干字型塔。20mm 重冰区（3000m 海拔及以上）、30mm 冰区单回路耐张塔采用酒杯型塔，50mm 冰区直线塔采用酒杯塔，50mm 冰区单回路耐张塔采用门型塔。换位塔选用干字型塔。双回路终端塔采用伞型塔。

川南—天府南线路工程 10mm 冰区直线塔采用“IVI”串型猫头塔，耐张转角塔采用干字型塔。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求：塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。一般来说，输电线路间距离较大的塔型下工频电场强度较线间距离较小的塔型下略大，边导线外高场强区范围略宽。本工程线路沿线海拔高度在 400~3700m 之间，高差较大，造成塔型参数差异也较大。如选择工程全部塔型中线间距离最大的塔型，将不符合大部分敏感目标处的实际塔型情况，因此，本次预测根据沿线海拔差异，对不同海拔区段分别选取典型塔型：攀西—川南段针对海拔 1000m 以下的线路段，选择系列直线塔型中线间距离最大的塔型（ZBC30104C）进行预测，针对海拔 1000m~3000m 的线路段，选择系列直线塔型中线间距离最大的塔型（ZMCK31102A）进行预测；川南—天府南段沿线海拔均在 300m~1000m，选择系列直线塔型中线间距离最大的塔型（ZBC30301C）进行预测。

（3）导线型号

本工程导线 10mm 冰区段采用 8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线，15mm 冰区段采用 8×JL1/G1A-630/55 钢芯铝绞线，20mm 冰区海拔 0~3000m 区段导线采用 8×JL1/G1A-

630/55 钢芯铝绞线, 20mm 冰区海拔 3000~4000m 区段导线采用 $10\times\text{JL1/G1A-630/55}$ 钢芯铝绞线, 30mm 冰区海拔 0~3000m 区段导线采用 $8\times\text{JLHA1/G3A-630/55}$ 钢芯铝合金绞线, 30mm 冰区海拔 3000~4000m 区段导线采用 $10\times\text{JLHA1/G3A-630/55}$ 钢芯铝合金绞线, 50mm 冰区海拔 2000~3246m 区段导线采用 $8\times\text{JLHA1/G3A-630/80}$ 钢芯铝合金绞线。

本环评按保守原则, 针对不同海拔、冰区段选择较大外径的导线进行预测。

(4) 导线对地距离

根据《1000kV 架空输电线路设计规范》(GB 50665-2011), 本环评对 1000kV 线路按照通过耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面和道路等场所导线对地最小距离 22m、通过公众曝露区导线对地最小距离 27m 进行预测计算。

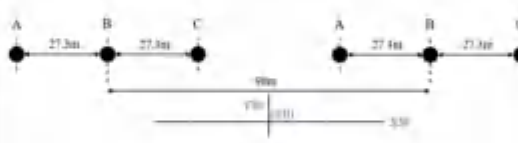
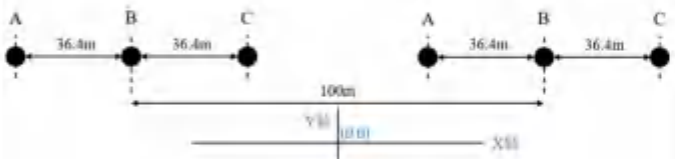
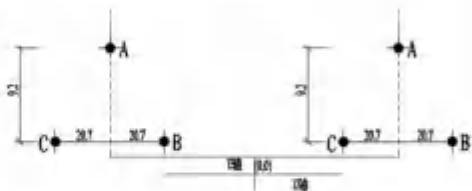
(5) 计算高度

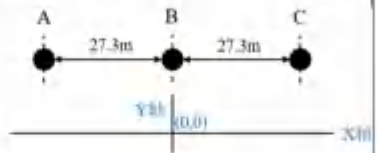
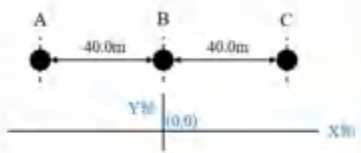
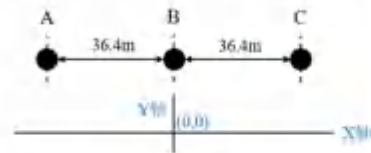
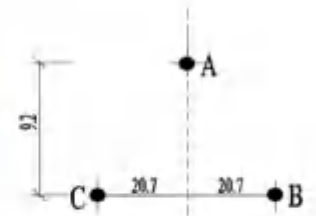
电磁预测时考虑线路对地面人员的影响, 即预测地面上 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。另外, 根据本工程线路路径及现场调查情况, 1000kV 线路沿线敏感目标房屋结构为 1~3 层平、坡顶房屋, 因此在线路通过居民区时增加地面 4.5m (一层屋顶)、7.5m (二层屋顶)、10.5m (三层屋顶) 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度预测。

(6) 预测参数

1000kV 输电线路电磁环境影响预测具体参数详见下表 6.1-22。

表 6.1-22 本工程 1000kV 输电线路电磁环境影响预测参数一览表

线路名称 预测参数		攀西—川南 1000kV 线路		川南—天府南 1000kV 线路
导线排列方式		单回水平排列 (两个单回路并行, 海拔<1000m)	单回水平排列 (两个单回路并行, 海拔 1000~3000m)	单回三角排列 (两个单回路并行, 海拔<1000)
导线型号		8×JL1/G1A-630/45	8×JL1/G1A-630/55	8×JL1/G1A-630/45
额定电压		1000kV	1000kV	1000kV
输送容量		6000MVA	6000MVA	6000MVA
单相导线电流 (A)		3464	3464	3464
外径(mm)		33.8	34.3	33.8
分裂间距 (mm)		400	400	400
计算边界		距离边导线 50m		
导线最低对地 距离 (m)		1000kV 单回线路: 耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面和道路等场所 22m, 公众曝露区 27m		
预测点高度		地面以上 1.5m、4.5m (一层屋)、7.5m (二层屋顶)、10.5m (三层屋顶)		
工 频 电 场 工 频 磁 场	典型塔型	ZBC30104C	ZMCK31102A	ZBC30301C
	导线排列 方式及相 间距			

线路名称 预测参数		攀西—川南 1000kV 线路			川南—天府南 1000kV 线路
导线排列方式		单回水平排列 (单独, 海拔<1000m)	单回水平排列 (单独, 海拔 1000~3000m)	单回水平排列 (单独, 海拔>3000m)	单回三角排列 (单独, 海拔<1000m)
导线型号		8×JL1/G1A-630/45	8×JL1/G1A-630/55	10×JL1/G1A-630/55	8×JL1/G1A-630/45
额定电压		1000kV	1000kV	1000kV	1000kV
输送容量		6000MVA	6000MVA	6000MVA	6000MVA
单根导线电流(A)		3464	3464	3464	3464
外径(mm)		33.8	34.3	34.3	33.8
分裂间距(mm)		400	400	450	400
计算边界		距离边导线 50m			
导线最低对地距离 (m)		1000kV 单回线路: 耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面和道路等场所 22m, 居民区 27m			
预测点高度		地面以上 1.5m、4.5m (一层屋顶)、7.5m (二层屋顶)、10.5m (三层屋顶)			
工 频 电 场 工 频 磁 场	典型塔型	ZBC30104C	ZMCK31102A	ZBC30301C	ZBC30203C
	导线排列方式及 相间距				

6.1.2.2.4 预测结果

一、1000kV 线路电磁环境预测结果及评价

(1) 1000kV 单回水平排列、并行线路（海拔<1000m）电磁环境预测结果

拟建 1000kV 单回水平排列、并行线路（海拔<1000m）在最不利塔型条件下，不同线高地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-23~表 6.1-27 和图 6.1-7~图 6.1-20。

表 6-1-23 1000kV 单回水平排列并行线路(海拔<1000m)不同线高地面 1.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点距两回线路中心距离 (m)	导线对地高度(m)	22	23	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高																
0	右塔内边导线外 18m	4.621	4.425	3.650	3.465	3.286	3.113	2.946	2.785	2.631	2.484	2.343	2.209	2.082	1.961	1.846	1.737	1.634
3	右塔内边导线外 15m	4.965	4.727	3.830	3.623	3.424	3.234	3.052	2.878	2.713	2.555	2.405	2.264	2.129	2.002	1.882	1.769	1.661
8	右塔内边导线外 10m	6.535	6.109	4.658	4.352	4.065	3.798	3.547	3.313	3.095	2.890	2.699	2.521	2.354	2.199	2.053	1.917	1.790
9	右塔内边导线外 9m	6.892	6.423	4.845	4.516	4.210	3.928	3.659	3.412	3.181	2.966	2.766	2.580	2.406	2.243	2.092	1.951	1.819
10	右塔内边导线外 8m	7.238	6.725	5.025	4.674	4.349	4.047	3.767	3.506	3.264	3.039	2.830	2.636	2.455	2.286	2.129	1.983	1.847
11	右塔内边导线外 7m	7.563	7.009	5.192	4.821	4.478	4.161	3.866	3.594	3.341	3.107	2.889	2.687	2.500	2.325	2.163	2.012	1.872
18	右塔内边导线下	8.642	7.935	5.711	5.272	4.870	4.502	4.163	3.851	3.564	3.298	3.054	2.827	2.618	2.424	2.244	2.077	1.922
20	右塔边导线内侧	8.440	7.757	5.599	5.172	4.781	4.421	4.090	3.785	3.504	3.244	3.003	2.780	2.574	2.382	2.205	2.040	1.886
30	右塔边导线内侧	5.809	5.468	4.245	3.975	3.718	3.475	3.244	3.026	2.820	2.626	2.442	2.269	2.106	1.953	1.808	1.672	1.545
40	右塔边导线内侧	7.362	6.761	4.851	4.472	4.124	3.806	3.513	3.244	2.997	2.769	2.559	2.365	2.187	2.023	1.871	1.731	1.602
50	右塔边导线内侧	7.579	6.992	5.140	4.776	4.443	4.140	3.862	3.607	3.374	3.161	2.964	2.784	2.619	2.467	2.327	2.199	2.080
60	右塔边导线内侧	6.712	6.397	5.276	5.029	4.796	4.575	4.366	4.168	3.981	3.804	3.638	3.480	3.331	3.191	3.058	2.933	2.815
70	右塔边导线内侧	9.753	9.117	7.120	6.725	6.362	6.029	5.721	5.436	5.172	4.926	4.698	4.485	4.286	4.100	3.925	3.762	3.608
72	右塔外边导线下	10.07	9.415	7.344	6.935	6.560	6.215	5.897	5.602	5.330	5.077	4.841	4.621	4.416	4.225	4.045	3.876	3.718
73	右塔外边导线外 1m	10.15	9.494	7.416	7.005	6.628	6.281	5.960	5.664	5.389	5.134	4.896	4.675	4.468	4.275	4.094	3.924	3.764
74	右塔外边导线外 2m	10.17	9.526	7.461	7.051	6.674	6.327	6.006	5.710	5.435	5.179	4.941	4.718	4.511	4.317	4.134	3.964	3.803
75	右塔外边导线外 3m	10.15	9.510	7.477	7.072	6.698	6.354	6.035	5.740	5.466	5.211	4.973	4.751	4.544	4.349	4.167	3.996	3.835
76	右塔外边导线外 4m	10.06	9.449	7.466	7.068	6.700	6.361	6.046	5.754	5.482	5.229	4.993	4.773	4.567	4.373	4.192	4.021	3.860
77	右塔外边导线外 5m	9.939	9.346	7.429	7.040	6.681	6.349	6.040	5.753	5.485	5.235	5.002	4.784	4.580	4.388	4.208	4.038	3.879
78	右塔外边导线外 6m	9.767	9.205	7.366	6.990	6.642	6.318	6.017	5.736	5.474	5.229	5.000	4.785	4.583	4.394	4.216	4.048	3.890
79	右塔外边导线外 7m	9.558	9.029	7.281	6.919	6.583	6.270	5.978	5.705	5.449	5.210	4.986	4.775	4.577	4.391	4.215	4.050	3.894
80	右塔外边导线外 8m	9.316	8.824	7.174	6.829	6.507	6.206	5.924	5.660	5.412	5.180	4.961	4.755	4.562	4.379	4.207	4.045	3.891
81	右塔外边导线外 9m	9.048	8.594	7.049	6.721	6.415	6.127	5.856	5.602	5.363	5.138	4.926	4.727	4.538	4.360	4.192	4.033	3.882
82	右塔外边导线外 10m	8.760	8.344	6.907	6.598	6.308	6.034	5.776	5.533	5.303	5.087	4.882	4.689	4.506	4.333	4.169	4.014	3.867
87	右塔外边导线外 15m	7.182	6.944	6.036	5.824	5.620	5.423	5.233	5.050	4.874	4.706	4.544	4.389	4.241	4.098	3.962	3.831	3.706
92	右塔外边导线外 20m	5.684	5.570	5.075	4.947	4.819	4.692	4.566	4.442	4.320	4.200	4.083	3.969	3.858	3.750	3.644	3.542	3.443

测点距两回线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	22	23	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高																
97	右塔外边导线外 25m	4.448	4.408	4.183	4.114	4.043	3.969	3.894	3.817	3.739	3.661	3.582	3.504	3.427	3.350	3.274	3.199	3.125
102	右塔外边导线外 30m	3.489	3.489	3.422	3.392	3.359	3.321	3.281	3.238	3.193	3.146	3.097	3.047	2.997	2.946	2.894	2.842	2.790
107	右塔外边导线外 35m	2.763	2.781	2.801	2.795	2.784	2.770	2.753	2.732	2.710	2.684	2.657	2.628	2.598	2.566	2.533	2.499	2.464
112	右塔外边导线外 40m	2.214	2.241	2.304	2.311	2.314	2.314	2.311	2.305	2.297	2.286	2.274	2.259	2.243	2.225	2.205	2.185	2.163
117	右塔外边导线外 45m	1.797	1.826	1.909	1.923	1.933	1.941	1.946	1.950	1.949	1.946	1.941	1.935	1.926	1.917	1.906	1.894	
122	右塔外边导线外 50m	1.476	1.505	1.595	1.611	1.626	1.638	1.648	1.656	1.663	1.667	1.670	1.671	1.671	1.669	1.666	1.662	1.657
127	右塔外边导线外 55m	1.227	1.254	1.344	1.361	1.377	1.391	1.404	1.415	1.424	1.432	1.439	1.444	1.448	1.450	1.452	1.452	1.451
最大值		10.17	9.526	7.477	7.073	6.702	6.361	6.046	5.755	5.486	5.235	5.003	4.786	4.583	4.394	4.216	4.050	3.894
距两回线路中心距离 (m)		73.9	74.2	75.1	75.3	75.6	75.9	76.1	76.4	76.7	77.0	77.3	77.5	77.9	78.2	78.5	78.8	79.1

表 6.1-24 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔<1000m）不同线高地面 4.5m 高处工频电场强度计算结果（kV/m）

测点距两回线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高															
0	右塔内边导线外 18m	4.07	3.861	3.655	3.455	3.264	3.081	2.906	2.73	2.581	2.430	2.286	2.151	2.022	1.901	1.786	1.677
3	右塔内边导线外 15m	4.24	4.011	3.786	3.570	3.365	3.169	2.984	2.80	2.640	2.481	2.332	2.190	2.057	1.930	1.812	1.700
8	右塔内边导线外 10m	5.05	4.718	4.407	4.116	3.844	3.590	3.352	3.13	2.923	2.729	2.548	2.379	2.221	2.074	1.936	1.807
9	右塔内边导线外 9m	5.23	4.882	4.550	4.242	3.954	3.687	3.437	3.20	2.988	2.787	2.598	2.423	2.259	2.107	1.964	1.831
10	右塔内边导线外 8m	5.41	5.040	4.689	4.363	4.061	3.780	3.519	3.27	3.051	2.841	2.646	2.465	2.295	2.138	1.991	1.854
11	右塔内边导线外 7m	5.58	5.188	4.818	4.477	4.160	3.867	3.595	3.34	3.110	2.892	2.691	2.503	2.329	2.167	2.016	1.876
18	右塔内边导线下	6.14	5.665	5.231	4.834	4.469	4.134	3.826	3.54	3.280	3.037	2.813	2.605	2.413	2.235	2.069	1.916
20	右塔边导线内侧	6.03	5.574	5.150	4.761	4.403	4.075	3.772	3.49	3.234	2.995	2.773	2.568	2.378	2.040	2.037	1.885
30	右塔边导线内侧	4.75	4.447	4.153	3.877	3.617	3.371	3.141	2.92	2.720	2.528	2.348	2.179	2.021	1.672	1.732	1.601
40	右塔边导线内侧	5.37	4.956	4.574	4.223	3.902	3.606	3.335	3.08	2.855	2.643	2.448	2.267	2.101	1.731	1.806	1.676

测点距两回 线路中心距 离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
	测点高度 距塔边导线内	地面 4.5m 高															
50	右塔边导线内侧	5.63	5.233	4.865	4.530	4.222	3.941	3.684	3.44	3.231	3.032	2.849	2.681	2.526	2.199	2.253	2.132
60	右塔边导线内侧	5.69	5.414	5.146	4.895	4.659	4.436	4.227	4.03	3.846	3.672	3.508	3.354	3.209	2.933	2.944	2.823
70	右塔边导线内侧	7.46	7.031	6.639	6.279	5.948	5.643	5.361	5.10	4.857	4.631	4.421	4.224	4.040	3.868	3.706	3.555
72	右塔外边导线下	7.66	7.224	6.821	6.451	6.111	5.797	5.508	5.24	4.991	4.759	4.543	4.342	4.153	3.977	3.811	3.656
73	右塔外边导线外 1m	7.72	7.284	6.879	6.508	6.167	5.852	5.561	5.29	5.041	4.808	4.591	4.388	4.198	4.021	3.854	3.698
74	右塔外边导线外 2m	7.75	7.318	6.915	6.545	6.205	5.891	5.600	5.33	5.080	4.847	4.629	4.426	4.236	4.057	3.890	3.733
75	右塔外边导线外 3m	7.75	7.326	6.928	6.562	6.225	5.913	5.624	5.35	5.107	4.874	4.657	4.455	4.265	4.087	3.919	3.762
76	右塔外边导线外 4m	7.73	7.308	6.918	6.559	6.227	5.919	5.634	5.36	5.121	4.891	4.676	4.474	4.285	4.108	3.941	3.785
77	右塔外边导线外 5m	7.67	7.266	6.886	6.536	6.211	5.909	5.629	5.36	5.124	4.897	4.684	4.485	4.297	4.122	3.956	3.801
78	右塔外边导线外 6m	7.59	7.201	6.834	6.494	6.178	5.884	5.610	5.35	5.115	4.892	4.682	4.486	4.301	4.128	3.964	3.810
79	右塔外边导线外 7m	7.49	7.115	6.762	6.434	6.128	5.843	5.577	5.32	5.095	4.877	4.671	4.479	4.297	4.126	3.965	3.813
80	右塔外边导线外 8m	7.36	7.008	6.672	6.358	6.064	5.789	5.532	5.29	5.064	4.851	4.651	4.463	4.285	4.117	3.959	3.809
81	右塔外边导线外 9m	7.22	6.885	6.566	6.267	5.986	5.722	5.475	5.24	5.023	4.817	4.622	4.438	4.265	4.101	3.946	3.800
82	右塔外边导线外 10m	7.06	6.747	6.446	6.162	5.895	5.644	5.407	5.18	4.972	4.773	4.585	4.407	4.238	4.079	3.928	3.784
87	右塔外边导线外 15m	6.12	5.905	5.698	5.498	5.305	5.119	4.940	4.76	4.604	4.446	4.295	4.150	4.011	3.878	3.751	3.629
92	右塔外边导线外 20m	5.11	4.983	4.856	4.729	4.603	4.479	4.357	4.23	4.119	4.004	3.892	3.782	3.676	3.573	3.473	3.376
97	右塔外边导线外 25m	4.19	4.127	4.057	3.984	3.910	3.834	3.757	3.67	3.601	3.523	3.446	3.369	3.293	3.217	3.143	3.070
102	右塔外边导线外 30m	3.42	3.393	3.361	3.328	3.286	3.244	3.200	3.15	3.106	3.056	3.006	2.955	2.904	2.852	2.800	2.748
107	右塔外边导线外 35m	2.79	2.791	2.781	2.768	2.752	2.733	2.711	2.68	2.660	2.631	2.601	2.576	2.538	2.504	2.470	2.434
112	右塔外边导线外 40m	2.29	2.306	2.309	2.310	2.308	2.303	2.295	2.28	2.273	2.259	2.243	2.226	2.207	2.187	2.165	2.143
117	右塔外边导线外 45m	1.90	1.917	1.929	1.937	1.943	1.946	1.948	1.94	1.944	1.940	1.933	1.926	1.916	1.906	1.894	1.881
122	右塔外边导线外 50m	1.59	1.607	1.622	1.634	1.645	1.653	1.660	1.66	1.668	1.669	1.669	1.668	1.665	1.661	1.656	1.650
127	右塔外边导线外 55m	1.34	1.357	1.374	1.388	1.401	1.412	1.422	1.43	1.436	1.442	1.446	1.449	1.450	1.451	1.450	1.448
最大值		7.76	7.326	6.928	6.563	6.228	5.919	5.634	5.37	5.125	4.897	4.685	4.486	4.301	4.128	3.965	3.813
距两回线路中心距离(m)		74.6	74.8	75.1	75.3	75.6	75.9	76.2	76.4	76.7	77.0	77.3	77.7	78.0	78.3	78.6	78.9

表 6.1-25 1000kV 单回水平排列并行线路 (海拔<1000m) 不同线高地面 7.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

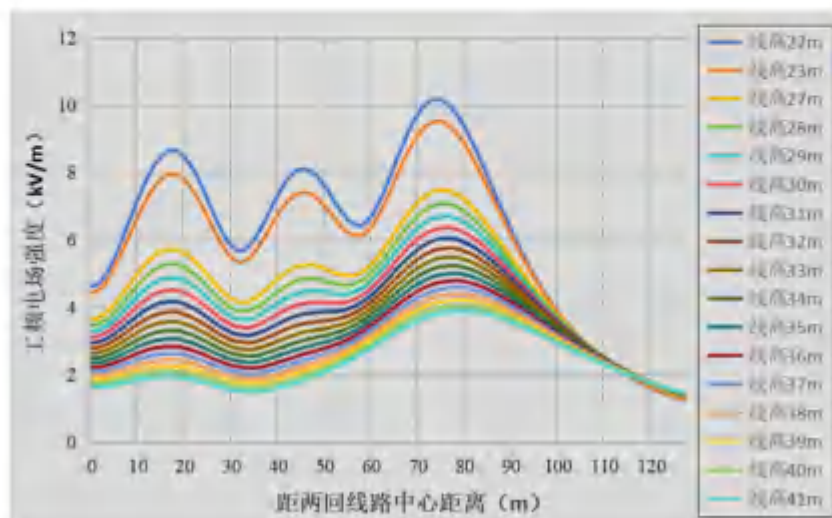
测点距两回线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高																
0	右塔内边导线外 18m	4.857	4.593	4.338	4.094	3.860	3.637	3.424	3.222	3.030	2.848	2.676	2.513	2.359	2.214	2.077	1.948	1.826
3	右塔内边导线外 15m	5.019	4.734	4.462	4.203	3.955	3.720	3.497	3.286	3.086	2.897	2.719	2.550	2.392	2.242	2.101	1.969	1.844
8	右塔内边导线外 10m	5.815	5.430	5.071	4.735	4.421	4.127	3.853	3.597	3.358	3.135	2.926	2.731	2.549	2.379	2.220	2.071	1.932
9	右塔内边导线外 9m	6.007	5.597	5.216	4.861	4.531	4.224	3.937	3.671	3.422	3.191	2.975	2.774	2.586	2.411	2.247	2.095	1.952
10	右塔内边导线外 8m	6.195	5.761	5.358	4.985	4.639	4.318	4.019	3.742	3.485	3.245	3.022	2.815	2.621	2.441	2.274	2.117	1.972
11	右塔内边导线外 7m	6.376	5.917	5.493	5.102	4.741	4.406	4.097	3.810	3.543	3.296	3.066	2.853	2.655	2.470	2.298	2.138	1.990
18	右塔内边导线下	7.022	6.467	5.964	5.506	5.087	4.703	4.351	4.028	3.730	3.455	3.201	2.966	2.749	2.547	2.360	2.187	2.026
20	右塔边导线内側	6.937	6.392	5.897	5.446	5.033	4.655	4.307	3.988	3.693	3.421	3.169	2.936	2.720	2.520	2.335	2.162	2.002
30	右塔边导线内側	5.739	5.351	4.988	4.648	4.331	4.033	3.755	3.494	3.251	3.023	2.809	2.610	2.423	2.249	2.085	1.933	1.790
40	右塔边导线内側	6.397	5.898	5.444	5.028	4.648	4.300	3.980	3.687	3.416	3.167	2.938	2.727	2.532	2.351	2.185	2.032	1.890
50	右塔边导线内側	6.618	6.133	5.693	5.291	4.925	4.591	4.285	4.004	3.747	3.511	3.294	3.094	2.910	2.741	2.585	2.441	2.308
60	右塔边导线内側	6.538	6.181	5.847	5.536	5.245	4.974	4.721	4.485	4.264	4.057	3.863	3.682	3.512	3.353	3.204	3.064	2.933
70	右塔边导线内側	8.183	7.678	7.221	6.804	6.424	6.075	5.755	5.459	5.186	4.933	4.698	4.480	4.276	4.086	3.909	3.742	3.586
72	右塔外边导线下	8.349	7.836	7.370	6.946	6.559	6.204	5.878	5.578	5.300	5.043	4.805	4.583	4.376	4.183	4.002	3.833	3.674
73	右塔外边导线外 1m	8.385	7.873	7.409	6.986	6.599	6.245	5.919	5.618	5.340	5.083	4.844	4.621	4.414	4.183	4.039	3.869	3.710
74	右塔外边导线外 2m	8.388	7.883	7.423	7.004	6.620	6.268	5.944	5.645	5.368	5.111	4.873	4.651	4.444	4.220	4.069	3.899	3.740
75	右塔外边导线外 3m	8.358	7.863	7.412	7.000	6.622	6.274	5.954	5.658	5.383	5.129	4.892	4.671	4.465	4.250	4.092	3.923	3.763
76	右塔外边导线外 4m	8.296	7.815	7.376	6.974	6.604	6.263	5.948	5.656	5.386	5.135	4.900	4.682	4.478	4.272	4.107	3.939	3.781
77	右塔外边导线外 5m	8.204	7.741	7.317	6.926	6.567	6.234	5.927	5.641	5.376	5.129	4.899	4.683	4.482	4.287	4.116	3.949	3.792
78	右塔外边导线外 6m	8.085	7.643	7.235	6.859	6.512	6.180	5.891	5.613	5.354	5.113	4.887	4.675	4.477	4.293	4.117	3.952	3.797
79	右塔外边导线外 7m	7.941	7.522	7.134	6.774	6.440	6.130	5.841	5.572	5.321	5.085	4.865	4.659	4.465	4.291	4.111	3.949	3.796
80	右塔外边导线外 8m	7.776	7.381	7.014	6.672	6.353	6.056	5.779	5.519	5.276	5.048	4.834	4.633	4.444	4.282	4.098	3.939	3.789
81	右塔外边导线外 9m	7.592	7.223	6.878	6.555	6.253	5.970	5.704	5.455	5.221	5.001	4.794	4.599	4.415	4.266	4.078	3.923	3.776
82	右塔外边导线外 10m	7.394	7.051	6.728	6.425	6.140	5.871	5.619	5.381	5.157	4.945	4.746	4.558	4.380	4.242	4.052	3.901	3.758
87	右塔外边导线外 15m	6.285	6.066	5.854	5.648	5.449	5.257	5.072	4.895	4.725	4.561	4.404	4.254	4.110	3.973	3.841	3.714	3.593

测点距两回线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高																
92	右塔外边导线外 20m	5.177	5.053	4.928	4.802	4.677	4.552	4.429	4.308	4.189	4.073	3.959	3.848	3.740	3.635	3.533	3.434	3.338
97	右塔外边导线外 25m	4.211	4.148	4.082	4.013	3.941	3.867	3.791	3.715	3.637	3.560	3.483	3.406	3.330	3.255	3.180	3.107	3.035
102	右塔外边导线外 30m	3.418	3.393	3.364	3.331	3.294	3.254	3.212	3.168	3.121	3.073	3.024	2.974	2.924	2.873	2.821	2.769	2.718
107	右塔外边导线外 35m	2.785	2.782	2.775	2.764	2.750	2.732	2.712	2.689	2.664	2.637	2.608	2.578	2.546	2.514	2.480	2.445	2.410
112	右塔外边导线外 40m	2.286	2.295	2.300	2.302	2.301	2.298	2.291	2.283	2.272	2.259	2.244	2.227	2.209	2.190	2.169	2.148	2.125
117	右塔外边导线外 45m	1.892	1.907	1.919	1.929	1.935	1.940	1.942	1.942	1.940	1.937	1.931	1.924	1.916	1.906	1.894	1.882	1.869
122	右塔外边导线外 50m	1.580	1.598	1.613	1.626	1.637	1.647	1.654	1.659	1.663	1.665	1.666	1.665	1.663	1.659	1.655	1.649	1.642
127	右塔外边导线外 55m	1.332	1.350	1.366	1.381	1.394	1.406	1.416	1.425	1.432	1.437	1.442	1.445	1.447	1.448	1.448	1.446	1.444
最大值		8.391	7.883	7.423	7.005	6.623	6.274	5.954	5.659	5.387	5.135	4.901	4.684	4.482	4.293	4.117	3.952	3.798
距两回线路中心距离 (m)		73.6	73.8	74.1	74.3	74.6	74.8	75.1	75.4	75.7	76.0	76.3	76.6	77.0	77.3	77.6	78.0	78.3

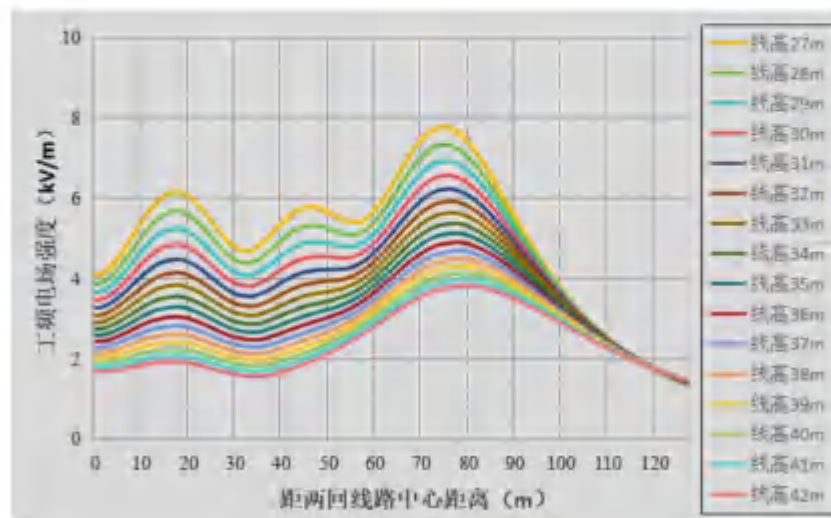
表 6.1-26 1000kV 单回水平排列并行线路 (海拔<1000m) 不同线高地面 10.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点距两回线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高																	
0	右塔内边导线外 18m	5.915	5.592	5.279	4.979	4.691	4.416	4.154	3.905	3.668	3.444	3.232	3.032	2.843	2.665	2.497	2.338	2.190	2.050
3	右塔内边导线外 15m	6.079	5.734	5.404	5.087	4.785	4.498	4.225	3.967	3.723	3.492	3.274	3.032	2.874	2.692	2.520	2.359	2.207	2.065
8	右塔内边导线外 10m	6.929	6.470	6.041	5.639	5.264	4.914	4.587	4.281	3.995	3.729	3.479	3.247	3.029	2.826	2.636	2.459	2.293	2.139
9	右塔内边导线外 9m	7.145	6.655	6.200	5.776	5.382	5.016	4.675	4.357	4.061	3.786	3.529	3.290	3.067	2.858	2.664	2.483	2.314	2.156
10	右塔内边导线外 8m	7.362	6.840	6.358	5.912	5.499	5.117	4.762	4.432	4.126	3.842	3.578	3.332	3.103	2.890	2.691	2.506	2.334	2.173
11	右塔内边导线外 7m	7.574	7.021	6.512	6.044	5.612	5.213	4.845	4.504	4.188	3.896	3.624	3.372	3.137	2.919	2.717	2.528	2.352	2.188
18	右塔内边导线内	8.433	7.738	7.114	6.552	6.042	5.578	5.155	4.768	4.413	4.086	3.785	3.508	3.252	3.015	2.795	2.592	2.403	2.228
20	右塔边导线内侧	8.368	7.683	7.066	6.510	6.005	5.545	5.125	4.741	4.388	4.063	3.764	3.488	3.232	2.996	2.777	2.575	2.386	2.211
30	右塔边导线内侧	7.158	6.663	6.200	5.769	5.367	4.993	4.644	4.320	4.017	3.736	3.473	3.228	3.000	2.787	2.589	2.403	2.231	2.070

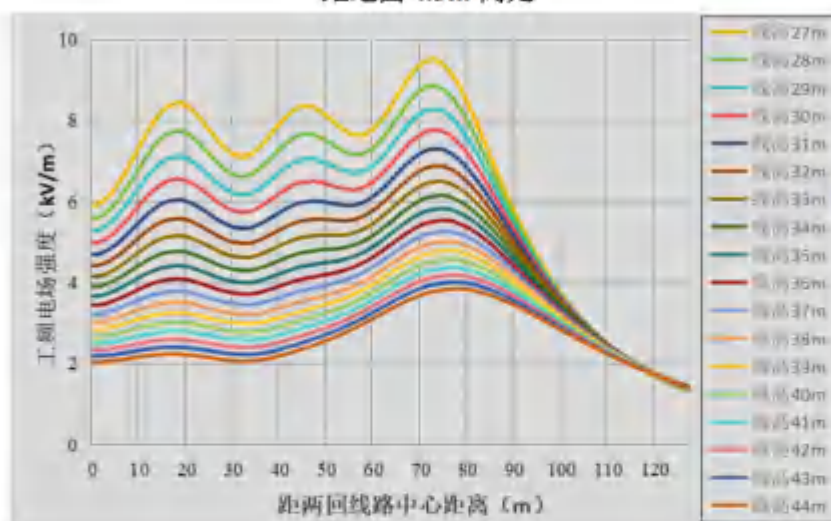
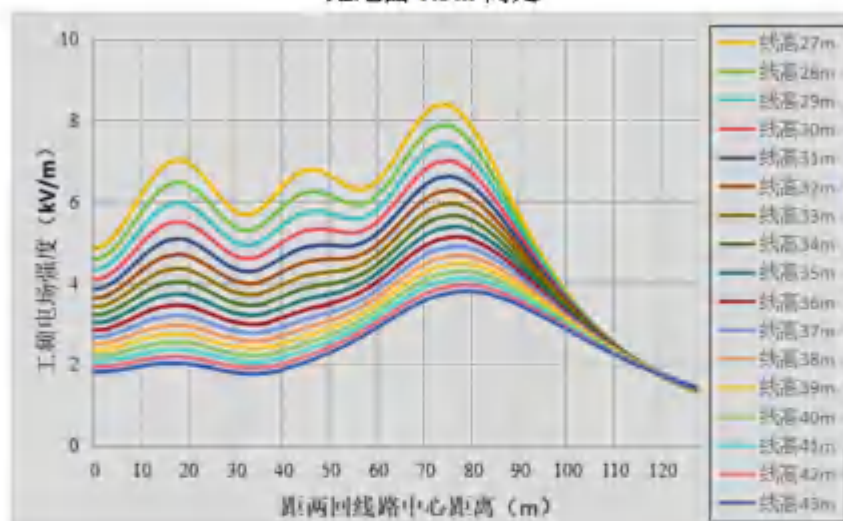
测点 距两回线路中心 距离 (m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	预测点高度	地面 10.5m 高																	
	距边导线距离																		
40	右塔边导线内侧	7.931	7.301	6.730	6.212	5.739	5.308	4.914	4.552	4.221	3.916	3.636	3.377	3.139	2.919	2.716	2.529	2.356	2.196
50	右塔边导线内侧	8.106	7.489	6.932	6.426	5.968	5.550	5.169	4.821	4.503	4.211	3.942	3.696	3.469	3.260	3.067	2.890	2.726	2.574
60	右塔边导线内侧	7.806	7.341	6.910	6.510	6.138	5.793	5.473	5.176	4.900	4.643	4.404	4.181	3.974	3.780	3.599	3.430	3.272	3.124
70	右塔边导线内侧	9.387	8.748	8.175	7.660	7.194	6.771	6.385	6.033	5.709	5.411	5.137	4.882	4.647	4.428	4.225	4.035	3.857	3.691
72	右塔外边导线下	9.498	8.853	8.276	7.757	7.288	6.862	6.475	6.120	5.794	5.495	5.219	4.963	4.726	4.506	4.301	4.110	3.931	3.764
73	右塔外边导线外 1m	9.494	8.855	8.283	7.769	7.303	6.880	6.495	6.142	5.818	5.520	5.244	4.989	4.753	4.533	4.329	4.138	3.959	3.792
74	右塔外边导线外 2m	9.447	8.822	8.260	7.754	7.296	6.879	6.498	6.149	5.828	5.532	5.259	5.006	4.771	4.553	4.349	4.159	3.981	3.814
75	右塔外边导线外 3m	9.359	8.753	8.208	7.714	7.266	6.857	6.483	6.140	5.824	5.533	5.263	5.013	4.780	4.564	4.362	4.173	3.996	3.831
76	右塔外边导线外 4m	9.234	8.652	8.126	7.649	7.214	6.816	6.452	6.116	5.807	5.521	5.256	5.010	4.780	4.567	4.367	4.180	4.005	3.841
77	右塔外边导线外 5m	9.073	8.520	8.018	7.560	7.141	6.757	6.404	6.078	5.776	5.497	5.238	4.996	4.771	4.561	4.365	4.181	4.008	3.846
78	右塔外边导线外 6m	8.881	8.361	7.885	7.449	7.049	6.680	6.339	6.024	5.732	5.461	5.209	4.973	4.753	4.548	4.355	4.174	4.004	3.844
79	右塔外边导线外 7m	8.664	8.178	7.731	7.319	6.939	6.587	6.261	5.958	5.676	5.414	5.169	4.941	4.727	4.526	4.338	4.161	3.994	3.837
80	右塔外边导线外 8m	8.426	7.975	7.558	7.172	6.813	6.479	6.169	5.879	5.609	5.357	5.121	4.899	4.692	4.497	4.313	4.141	3.978	3.824
81	右塔外边导线外 9m	8.171	7.757	7.370	7.010	6.673	6.359	6.064	5.789	5.531	5.290	5.063	4.849	4.649	4.460	4.282	4.114	3.956	3.806
82	右塔外边导线外 10m	7.905	7.526	7.170	6.836	6.522	6.227	5.950	5.689	5.444	5.214	4.997	4.792	4.599	4.417	4.245	4.082	3.928	3.782
87	右塔外边导线外 15m	6.527	6.304	6.085	5.872	5.665	5.466	5.272	5.087	4.908	4.736	4.571	4.413	4.262	4.117	3.978	3.845	3.717	3.596
92	右塔外边导线外 20m	5.269	5.150	5.029	4.906	4.782	4.658	4.535	4.413	4.293	4.175	4.059	3.946	3.835	3.728	3.623	3.521	3.422	3.327
97	右塔外边导线外 25m	4.231	4.175	4.115	4.051	3.983	3.912	3.839	3.765	3.690	3.614	3.537	3.461	3.385	3.309	3.235	3.161	3.088	3.017
102	右塔外边导线外 30m	3.409	3.390	3.365	3.337	3.304	3.268	3.229	3.187	3.143	3.097	3.050	3.002	2.952	2.902	2.851	2.800	2.749	2.698
107	右塔外边导线外 35m	2.767	2.768	2.764	2.756	2.745	2.730	2.713	2.692	2.670	2.645	2.618	2.589	2.559	2.527	2.495	2.461	2.427	2.392
112	右塔外边导线外 40m	2.267	2.278	2.286	2.290	2.291	2.289	2.285	2.278	2.269	2.258	2.244	2.229	2.213	2.194	2.175	2.154	2.133	2.110
117	右塔外边导线外 45m	1.875	1.891	1.905	1.916	1.924	1.930	1.933	1.935	1.934	1.932	1.927	1.921	1.914	1.905	1.895	1.883	1.871	1.857
122	右塔外边导线外 50m	1.566	1.584	1.600	1.614	1.626	1.636	1.645	1.651	1.656	1.659	1.660	1.660	1.659	1.656	1.652	1.647	1.641	1.634
127	右塔外边导线外 55m	1.320	1.339	1.356	1.371	1.385	1.397	1.407	1.417	1.424	1.431	1.436	1.440	1.442	1.444	1.444	1.443	1.441	1.439
最大值		9.501	8.850	8.284	7.769	7.304	6.882	6.499	6.149	5.828	5.534	5.263	5.013	4.782	4.567	4.362	4.181	4.008	3.846
距两回线路中心距离 (m)		72.4	72.6	72.7	72.9	73.2	73.4	73.7	73.9	74.2	74.5	74.8	75.2	75.5	75.8	76.2	76.5	76.9	77.3



距地面 1.5m 高处



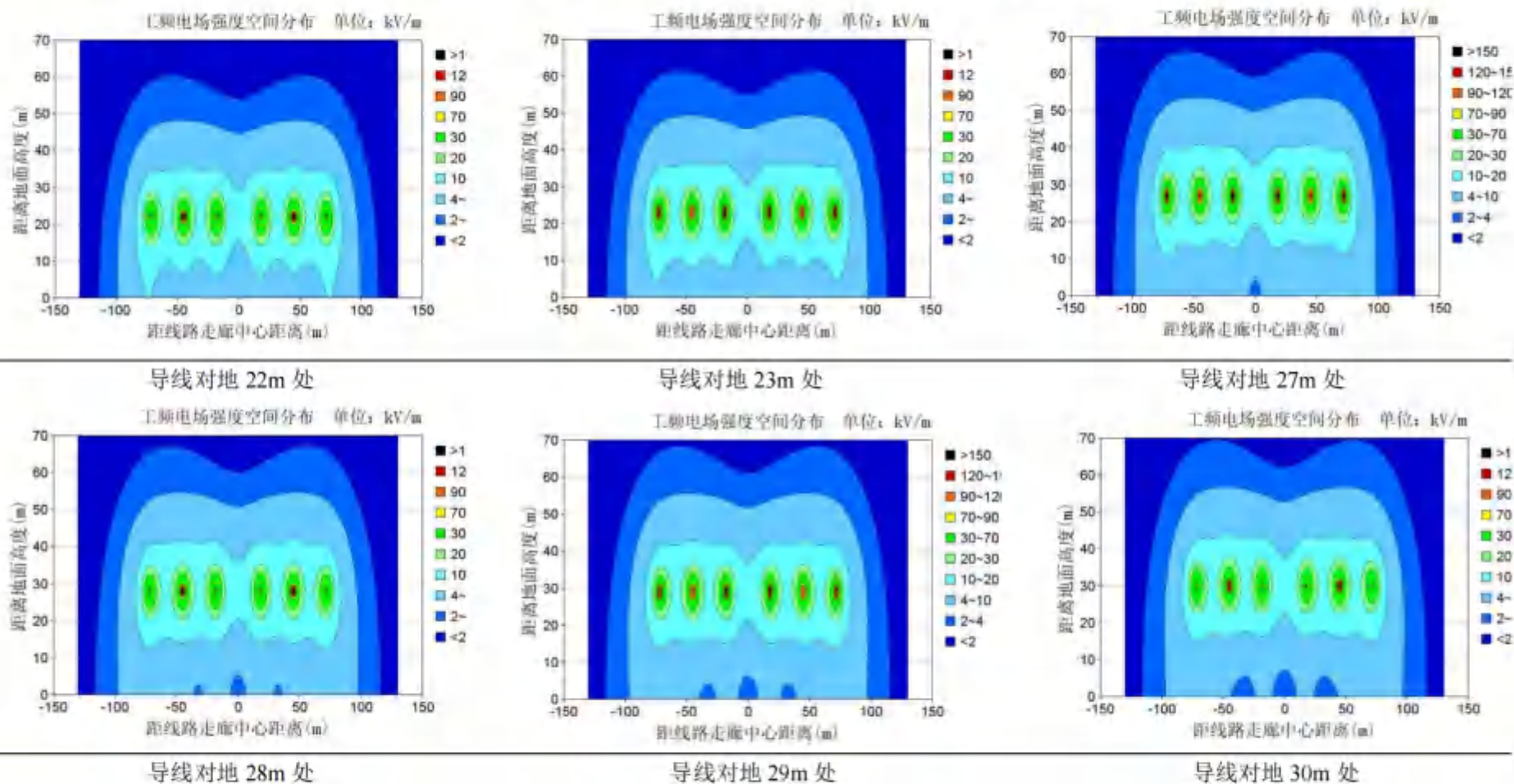
距地面 4.5m 高处

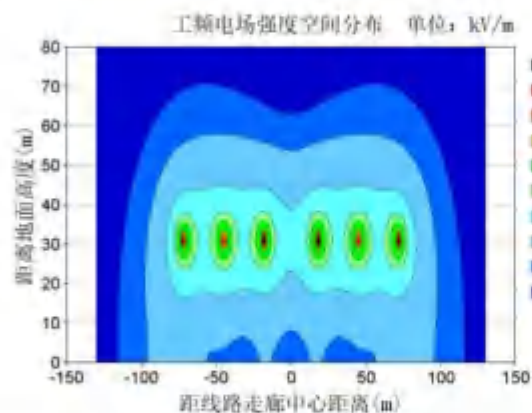


距地面 7.5m 高处

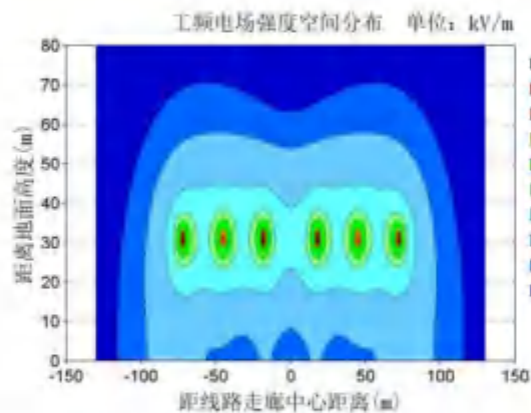
距地面 10.5m 高处

图 6.1-7 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔<1000m）不同线高时地面不同高度处的工频电场强度分布曲线

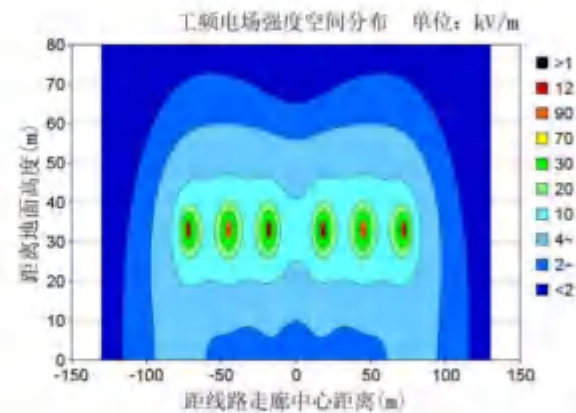




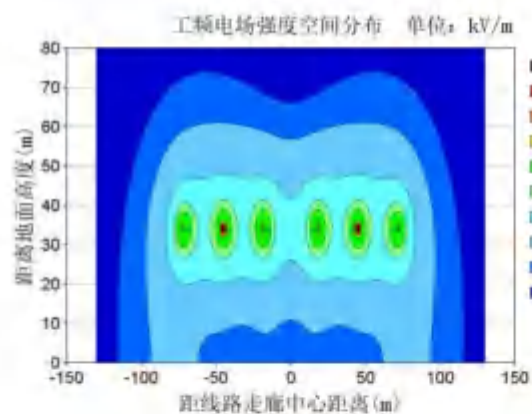
导线对地 31m 处



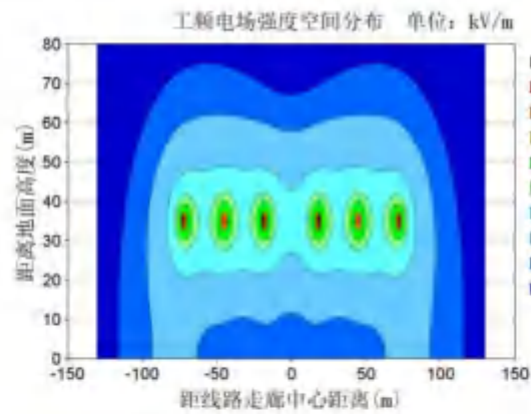
导线对地 32m 处



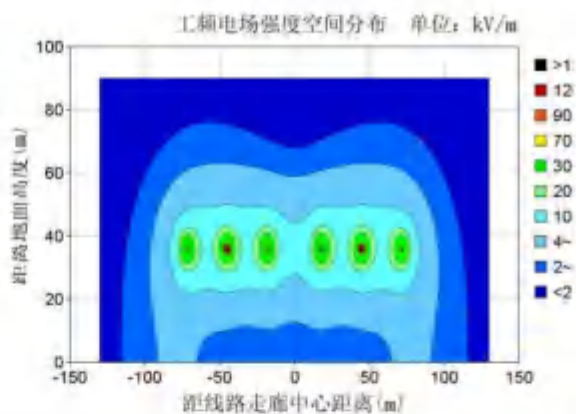
导线对地 33m 处



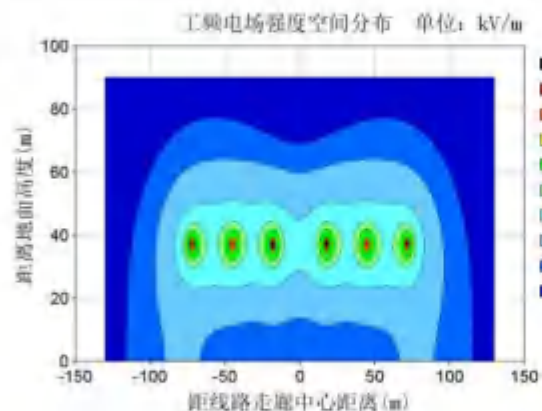
导线对地 34m 处



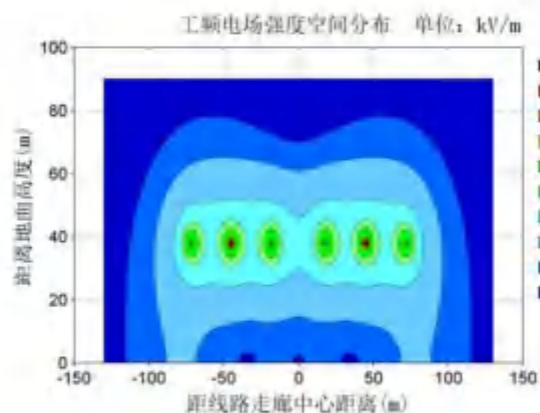
导线对地 35m 处



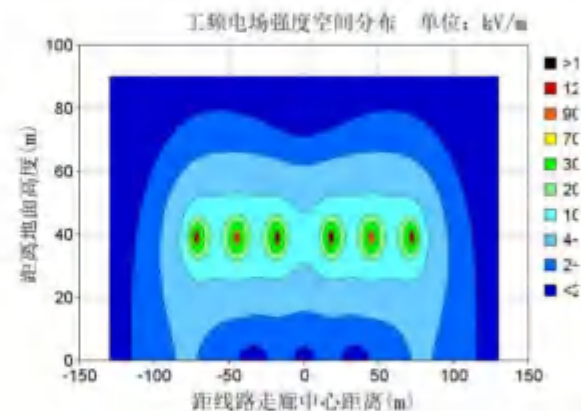
导线对地 36m 处



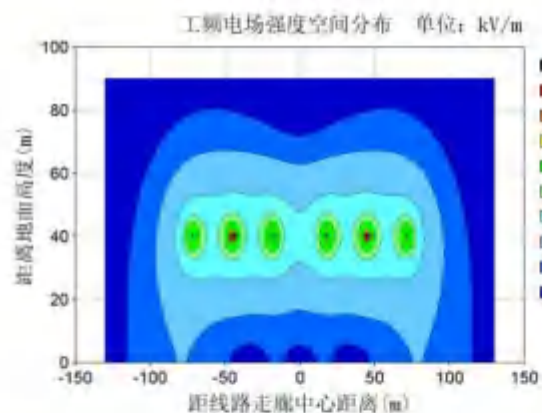
导线对地 37m 处



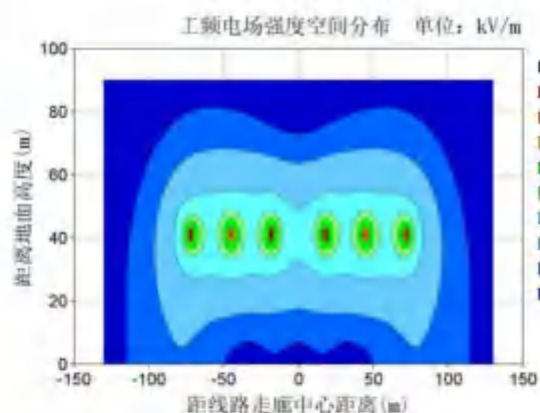
导线对地 38m 处



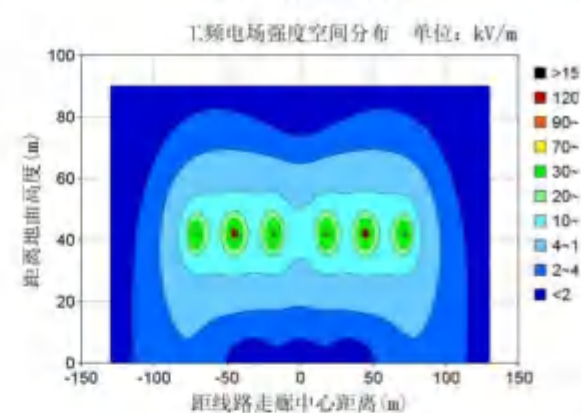
导线对地 39m 处



导线对地 40m 处



导线对地 41m 处



导线对地 42m 处

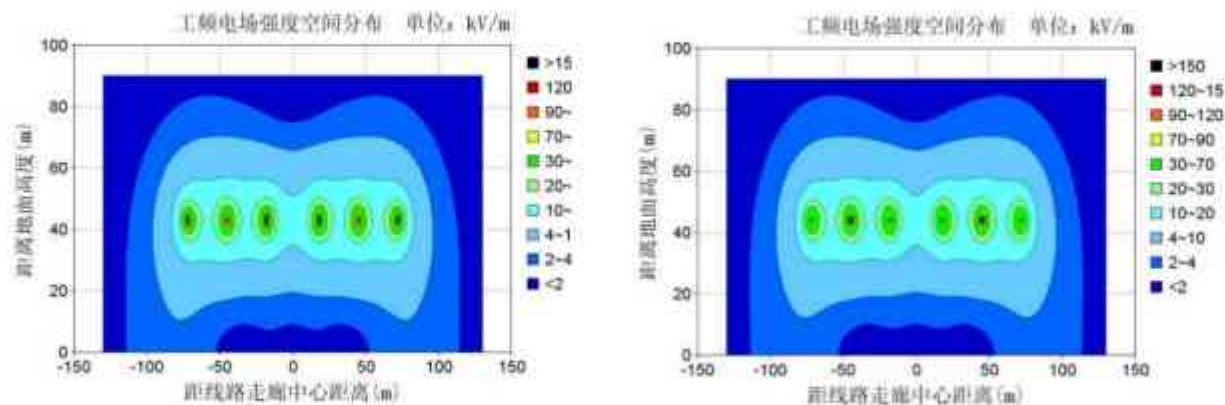
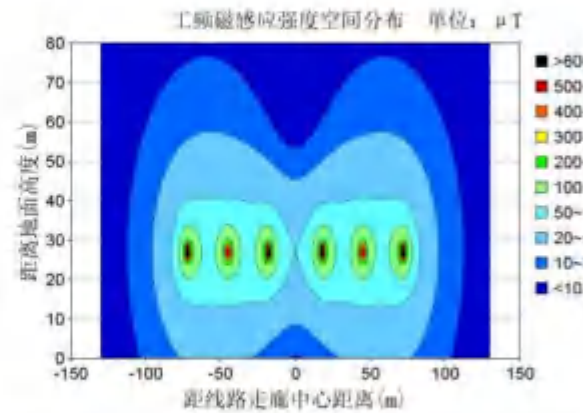
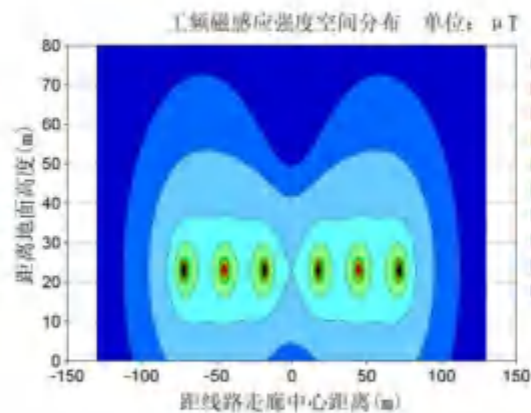
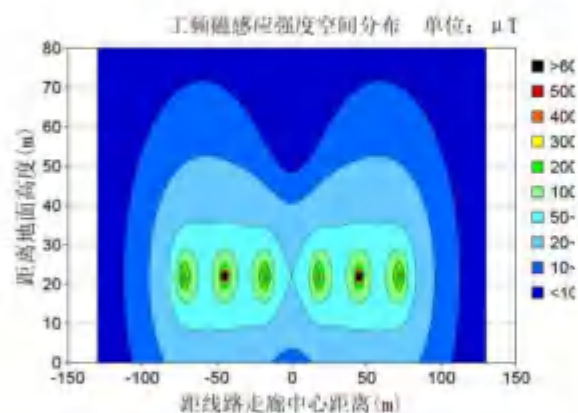


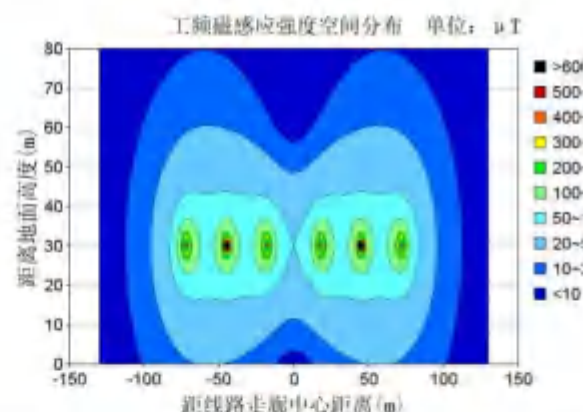
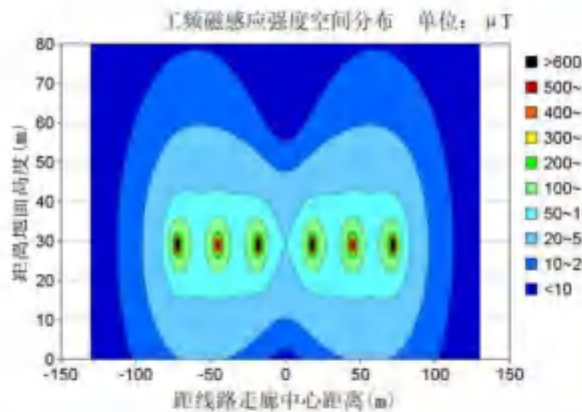
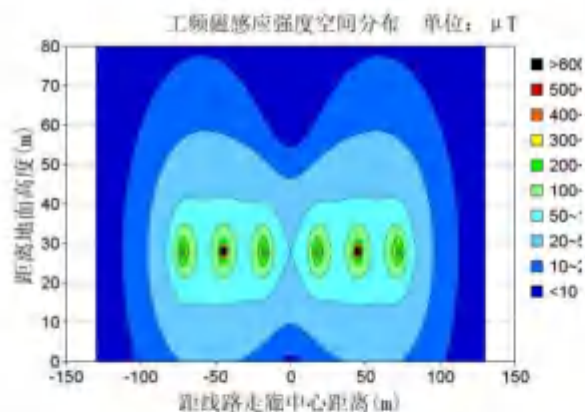
图 6.1-8 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔<1000m）在 22m、23m、27~44m 线高时地面不同高度处电场强度等值线空间分布图



导线对地 22m 处

导线对地 23m 处

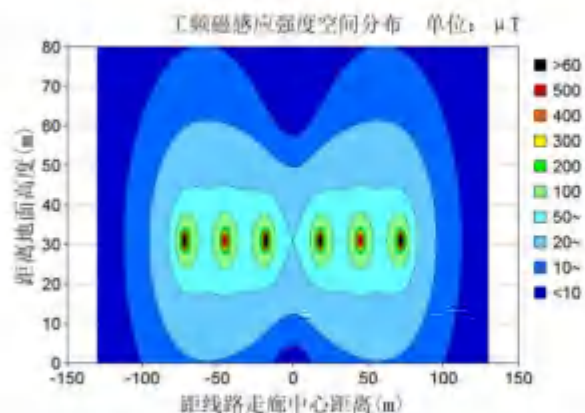
导线对地 27m 处



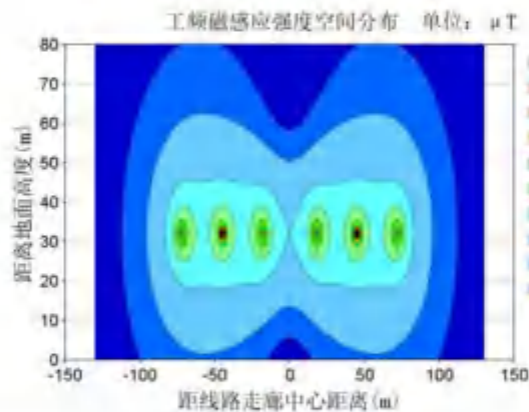
导线对地 28m 处

导线对地 29m 处

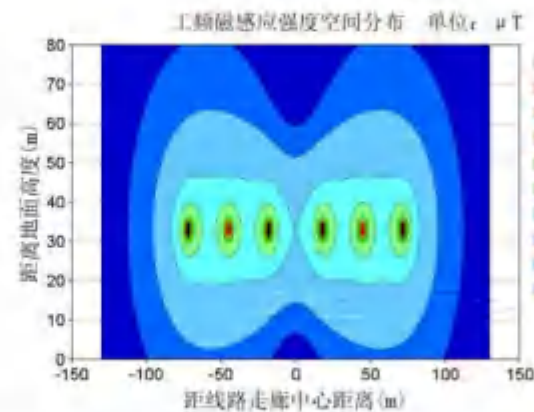
导线对地 30m 处



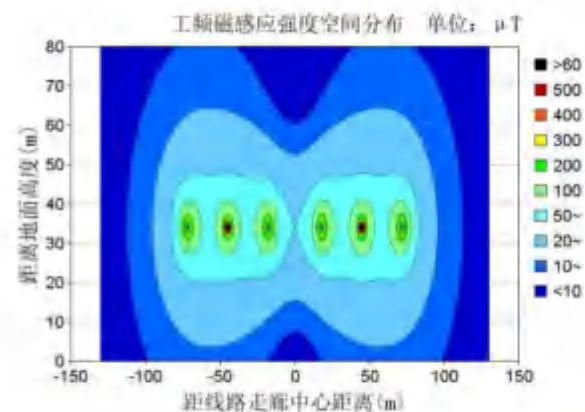
导线对地 31m 处



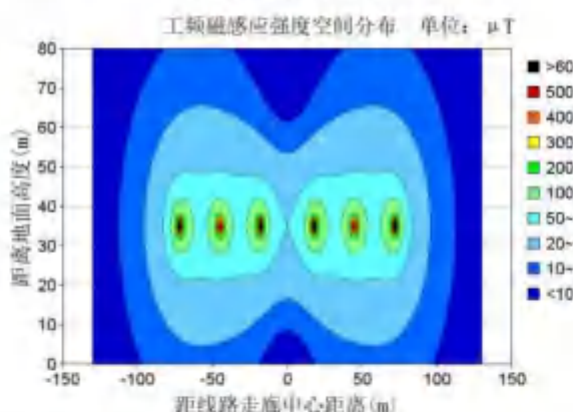
导线对地 32m 处



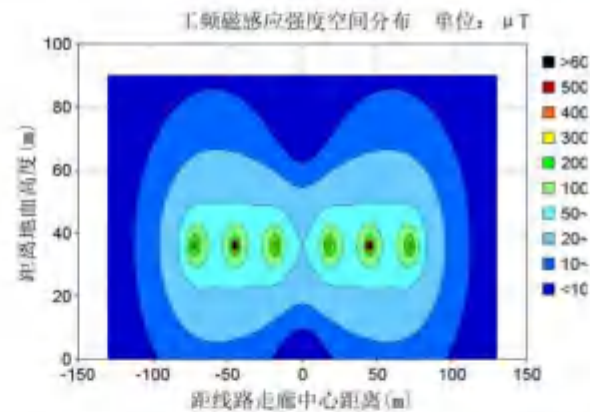
导线对地 33m 处



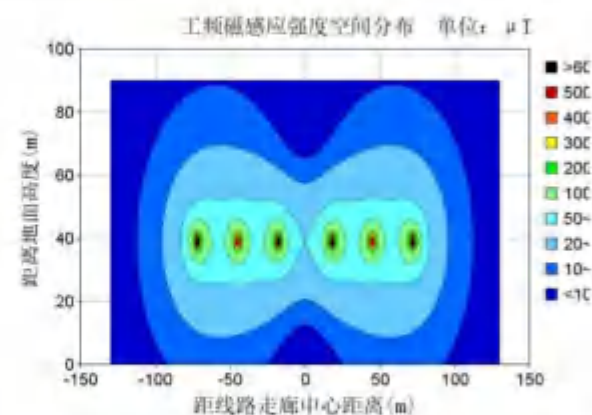
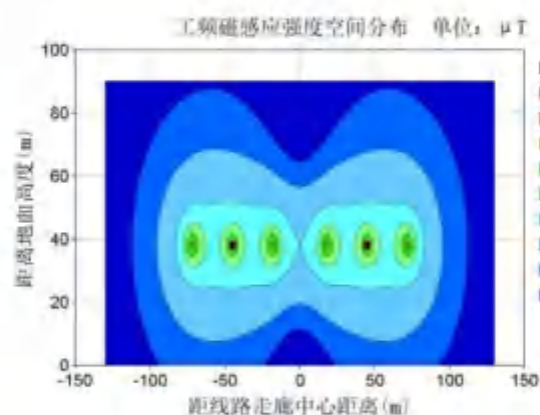
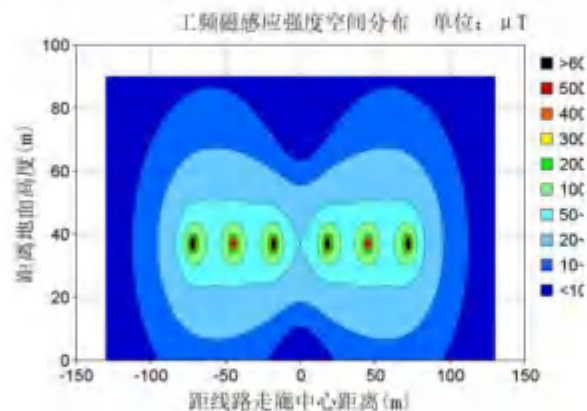
导线对地 34m 处



导线对地 35m 处



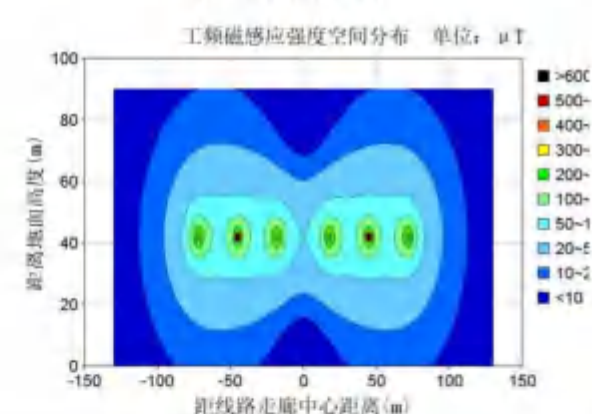
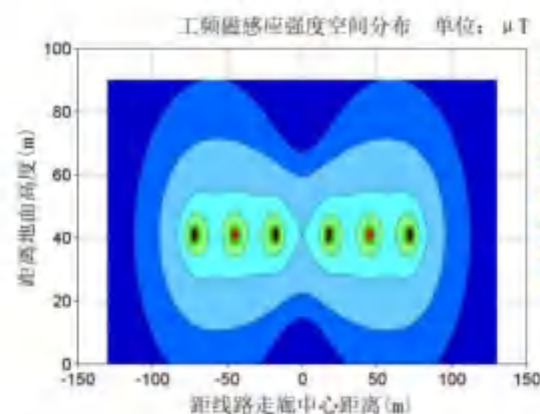
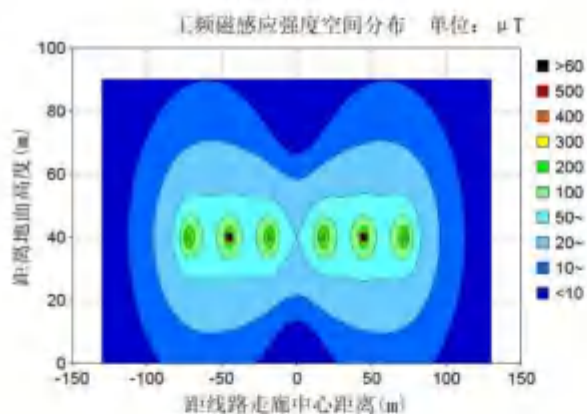
导线对地 36m 处



导线对地 37m 处

导线对地 38m 处

导线对地 39m 处



导线对地 40m 处

导线对地 41m 处

导线对地 42m 处

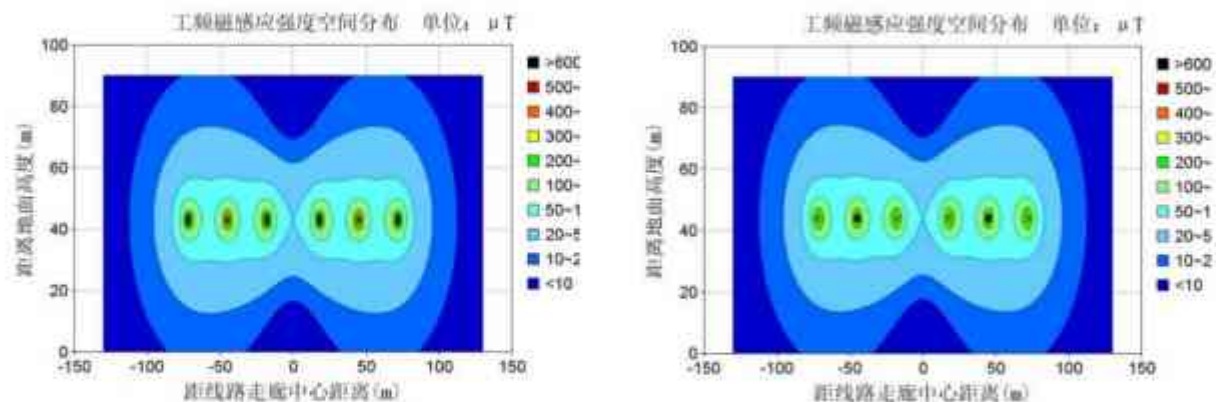


图 6.1-9 1000kV 单回水平排列并行线路 (海拔<1000m) 在 22m、23m、27~44m 线高时地面不同高度处磁场强度等值线空间分布图

表 6.1-27 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔<1000m）最低线高时工频磁感应强度 计算结果

单位: μT

测点距两回线路中心距 高 (m)	导线对地高度 (m)	22	27			
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	右塔内边导线外 16m	16.89	10.84	14.21	18.36	23.32
3	右塔内边导线外 15m	17.19	11.09	14.49	18.68	23.74
8	右塔内边导线外 10m	18.94	12.49	16.05	20.55	26.19
9	右塔内边导线外 9m	19.43	12.89	16.49	21.09	26.90
10	右塔内边导线外 8m	19.97	13.31	16.97	21.66	27.66
11	右塔内边导线外 7m	20.54	13.75	17.47	22.27	28.47
18	右塔内边导线下	24.75	17.10	21.26	26.77	34.20
20	右塔边导线内侧	25.84	18.03	22.28	27.90	35.47
30	右塔边导线内侧	29.60	21.72	26.07	31.58	38.53
40	右塔边导线内侧	31.72	23.92	28.23	33.69	40.76
50	右塔边导线内侧	32.66	25.04	29.26	34.58	41.46
60	右塔边导线内侧	32.73	25.20	29.38	34.61	41.21
70	右塔边导线内侧	31.03	23.75	27.73	32.94	39.99
72	右塔外边导线下	30.16	23.16	26.99	31.99	38.79
73	右塔外边导线外 1m	29.65	22.83	26.56	31.43	38.02
74	右塔外边导线外 2m	29.09	22.47	26.09	30.80	37.16
75	右塔外边导线外 3m	28.48	22.10	25.60	30.13	36.21
76	右塔外边导线外 4m	27.84	21.70	25.07	29.41	35.19
77	右塔外边导线外 5m	27.16	21.28	24.52	28.66	34.11
78	右塔外边导线外 6m	26.45	20.85	23.95	27.87	32.98
79	右塔外边导线外 7m	25.73	20.41	23.36	27.06	31.83
80	右塔外边导线外 8m	24.99	19.95	22.76	26.24	30.66
81	右塔外边导线外 9m	24.24	19.49	22.14	25.41	29.49
82	右塔外边导线外 10m	23.49	19.02	21.53	24.58	28.33
87	右塔外边导线外 15m	19.87	16.68	18.50	20.60	22.99
92	右塔外边导线外 20m	16.69	14.48	15.77	17.17	18.68
97	右塔外边导线外 25m	14.07	12.54	13.44	14.39	15.35
102	右塔外边导线外 30m	11.96	10.89	11.53	12.17	12.81
107	右塔外边导线外 35m	10.27	9.51	9.96	10.41	10.84
112	右塔外边导线外 40m	8.90	8.35	8.69	9.01	9.31
117	右塔外边导线外 45m	7.79	7.39	7.63	7.87	8.09
122	右塔外边导线外 50m	6.88	6.58	6.76	6.94	7.10
127	右塔外边导线外 55m	6.13	5.89	6.04	6.17	6.29
最大值		32.76	25.26	29.43	34.63	41.59
距两回线路中心距离 (m)		57.2	56.8	56.8	57.9	46.9

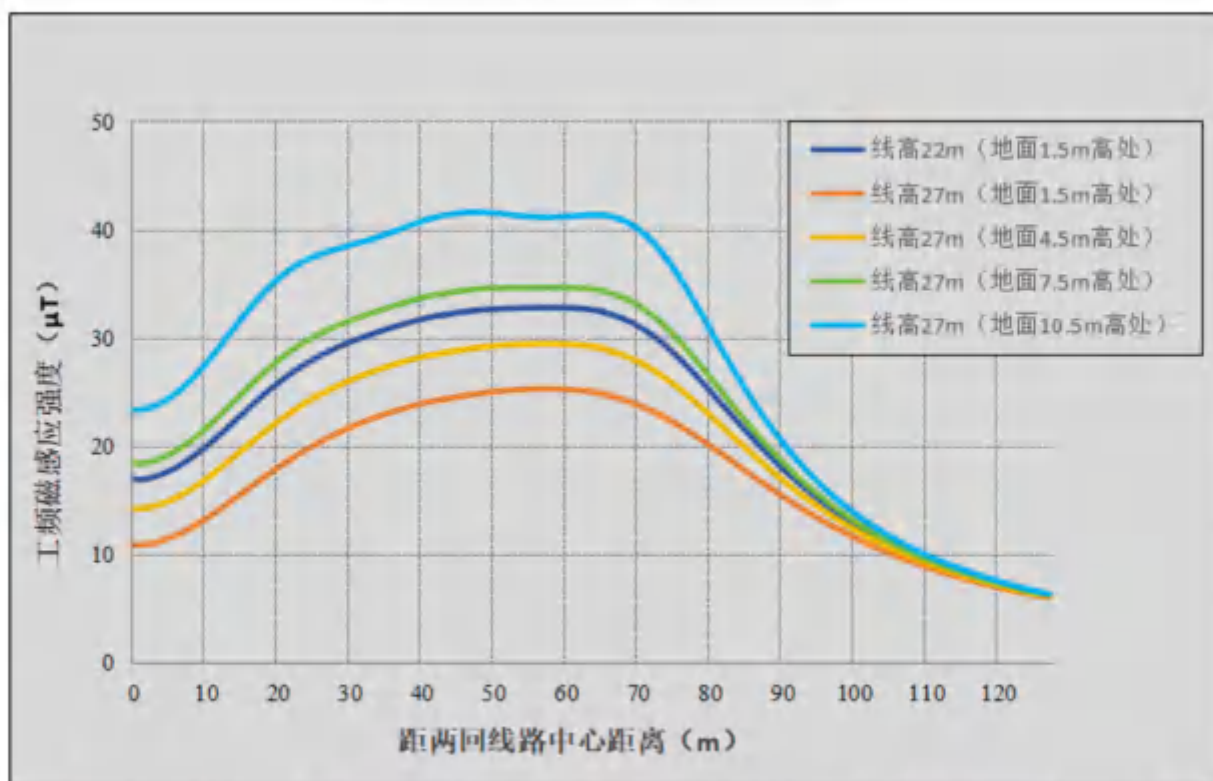


图 6.1-10 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔<1000m）最低线高时地面不同高度处的工频磁感应强度分布曲线

（2）1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 1000-3000m）电磁环境预测结果

拟建 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 1000-3000m）在最不利塔型条件下，不同线高地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-28~表 6.1-32 和图 6.1-11~图 6.1-14。

表 6.1-28 1000kV 单回水平排列并行线路 (海拔 1000-3000m) 不同线高地面 1.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点 距两 回路 中心 距	导线对地高度(m)	22	25	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高																			
11	右塔内边导线外 13m	6.016	5.13	4.59	4.34	4.11	3.87	3.65	3.44	3.24	3.06	2.88	2.71	2.55	2.39	2.25	2.11	1.98	1.86	1.75	1.641
4	右塔内边导线外 10m	6.576	5.47	4.84	4.55	4.28	4.03	3.78	3.55	3.34	3.14	2.94	2.76	2.59	2.43	2.28	2.14	2.01	1.88	1.76	1.652
5	右塔内边导线外 9m	6.846	5.64	4.97	4.66	4.37	4.10	3.85	3.61	3.39	3.18	2.98	2.79	2.62	2.45	2.30	2.15	2.02	1.89	1.77	1.657
6	右塔内边导线外 8m	7.141	5.83	5.10	4.77	4.47	4.19	3.92	3.67	3.44	3.22	3.01	2.82	2.64	2.47	2.32	2.17	2.03	1.90	1.77	1.662
7	右塔内边导线外 7m	7.444	6.02	5.24	4.89	4.57	4.27	3.99	3.74	3.49	3.26	3.05	2.86	2.67	2.50	2.33	2.18	2.04	1.91	1.78	1.667
14	右塔内边导线下	8.807	6.88	5.87	5.43	5.03	4.66	4.32	4.01	3.72	3.45	3.21	2.98	2.77	2.57	2.39	2.22	2.06	1.92	1.78	1.658
20	右塔边导线内侧	7.932	6.30	5.41	5.02	4.66	4.33	4.02	3.74	3.47	3.23	3.00	2.79	2.59	2.41	2.24	2.08	1.93	1.79	1.66	1.546
30	右塔边导线内侧	4.893	4.26	3.85	3.66	3.47	3.28	3.11	2.94	2.77	2.62	2.47	2.32	2.19	2.06	1.93	1.81	1.70	1.59	1.49	1.400
40	右塔边导线内侧	6.990	5.80	5.13	4.82	4.53	4.26	4.01	3.77	3.54	3.33	3.13	2.94	2.77	2.60	2.45	2.30	2.16	2.03	1.91	1.804
50	右塔边导线内侧	9.541	7.61	6.59	6.15	5.74	5.36	5.01	4.69	4.40	4.12	3.87	3.64	3.42	3.22	3.03	2.85	2.69	2.54	2.40	2.277
60	右塔边导线内侧	7.371	6.24	5.60	5.31	5.04	4.78	4.55	4.32	4.11	3.92	3.73	3.56	3.40	3.25	3.10	2.97	2.84	2.72	2.61	2.512
70	右塔边导线内侧	6.098	5.53	5.17	5.00	4.83	4.67	4.51	4.35	4.21	4.06	3.93	3.79	3.67	3.54	3.43	3.31	3.20	3.10	3.00	2.910
80	右塔边导线内侧	9.505	8.01	7.21	6.86	6.53	6.22	5.94	5.67	5.43	5.20	4.98	4.78	4.59	4.41	4.25	4.09	3.94	3.80	3.66	3.540
86	右塔外边导线下	10.80	8.98	8.03	7.61	7.22	6.87	6.54	6.23	5.95	5.68	5.44	5.21	4.99	4.79	4.60	4.43	4.26	4.10	3.95	3.818
87	右塔外边导线外 1m	10.84	9.03	8.07	7.65	7.27	6.91	6.58	6.27	5.99	5.72	5.48	5.25	5.03	4.83	4.64	4.46	4.29	4.13	3.98	3.848
88	右塔外边导线外 2m	10.83	9.04	8.09	7.67	7.29	6.93	6.60	6.30	6.02	5.75	5.50	5.27	5.06	4.86	4.67	4.49	4.32	4.16	4.01	3.872
89	右塔外边导线外 3m	10.76	9.01	8.08	7.67	7.29	6.94	6.61	6.31	6.03	5.76	5.52	5.29	5.08	4.87	4.68	4.51	4.34	4.18	4.03	3.891
90	右塔外边导线外 4m	10.64	8.95	8.04	7.64	7.27	6.92	6.60	6.30	6.02	5.77	5.52	5.30	5.08	4.88	4.69	4.52	4.35	4.19	4.04	3.905
91	右塔外边导线外 5m	10.48	8.85	7.97	7.58	7.22	6.89	6.57	6.28	6.01	5.75	5.51	5.29	5.08	4.88	4.70	4.52	4.35	4.20	4.05	3.912
92	右塔外边导线外 6m	10.28	8.73	7.89	7.51	7.16	6.83	6.53	6.24	5.98	5.73	5.49	5.27	5.07	4.87	4.69	4.51	4.35	4.20	4.05	3.915
93	右塔外边导线外 7m	10.04	8.58	7.78	7.41	7.08	6.76	6.47	6.19	5.93	5.69	5.46	5.25	5.05	4.85	4.67	4.50	4.34	4.19	4.04	3.911
94	右塔外边导线外 8m	9.772	8.41	7.65	7.30	6.98	6.68	6.39	6.13	5.88	5.64	5.42	5.21	5.01	4.83	4.65	4.48	4.33	4.18	4.03	3.903
95	右塔外边导线外 9m	9.480	8.21	7.50	7.17	6.87	6.58	6.31	6.05	5.81	5.58	5.37	5.17	4.98	4.79	4.62	4.46	4.30	4.16	4.02	3.889
96	右塔外边导线外 10m	9.169	8.00	7.34	7.03	6.74	6.47	6.21	5.97	5.73	5.52	5.31	5.11	4.93	4.75	4.59	4.43	4.28	4.13	4.00	3.871
101	右塔外边导线外 15m	7.504	6.81	6.38	6.17	5.97	5.77	5.59	5.40	5.23	5.06	4.90	4.75	4.60	4.45	4.32	4.18	4.06	3.94	3.82	3.711
106	右塔外边导线外 20m	5.947	5.60	5.35	5.24	5.10	4.98	4.86	4.74	4.62	4.50	4.38	4.27	4.16	4.05	3.94	3.84	3.74	3.65	3.55	3.467

测点 距两 回线 路中 心距	导线对地高度(m)	22	25	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高																			
111	右塔外边导线外 25m	4.668	4.53	4.42	4.35	4.28	4.21	4.14	4.06	3.99	3.91	3.83	3.76	3.68	3.61	3.53	3.46	3.38	3.31	3.24	3.174
116	右塔外边导线外 30m	3.677	3.66	3.62	3.59	3.56	3.53	3.49	3.45	3.41	3.36	3.31	3.27	3.22	3.17	3.12	3.06	3.01	2.96	2.91	2.864
121	右塔外边导线外 35m	2.925	2.97	2.97	2.97	2.96	2.95	2.93	2.91	2.89	2.87	2.84	2.82	2.79	2.76	2.73	2.69	2.66	2.62	2.59	2.558
126	右塔外边导线外 40m	2.354	2.42	2.45	2.46	2.47	2.47	2.47	2.46	2.46	2.45	2.44	2.42	2.41	2.39	2.37	2.35	2.33	2.31	2.29	2.271
131	右塔外边导线外 45m	1.919	2.00	2.04	2.05	2.07	2.08	2.08	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.08	2.07	2.07	2.06	2.04	2.03	2.02	2.010
136	右塔外边导线外 50m	1.584	1.66	1.71	1.73	1.74	1.76	1.77	1.78	1.79	1.79	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.79	1.79	1.78	1.776
141	右塔外边导线外 55m	1.322	1.40	1.44	1.46	1.48	1.50	1.51	1.52	1.53	1.54	1.55	1.56	1.56	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.570
最大值		10.84	9.04	8.08	7.67	7.29	6.94	6.61	6.31	6.03	5.77	5.52	5.30	5.08	4.88	4.70	4.52	4.35	4.20	4.05	3.915
距两回线路中心距离 (m)		87.2	87.7	88.1	88.3	88.5	88.7	88.9	89.1	89.3	89.5	89.7	90.0	90.2	90.4	90.7	90.9	91.2	91.4	91.6	91.9

表 6.1-29 1000kV 单回水平排列并行线路 (海拔 1000-3000m) 不同线高地面 4.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点 距两 回线 路中 心距	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高																		
0	右塔内边导线外 14m	5.050	4.761	4.486	4.226	3.97	3.745	3.524	3.314	3.116	2.929	2.752	2.585	2.427	2.278	2.138	2.005	1.880	1.762	1.651
4	右塔内边导线外 10m	5.294	4.968	4.663	4.376	4.10	3.854	3.616	3.393	3.18	2.985	2.799	2.624	2.460	2.305	2.160	2.023	1.894	1.773	1.659
5	右塔内边导线外 9m	5.414	5.071	4.750	4.451	4.17	3.908	3.662	3.431	3.21	3.013	2.822	2.644	2.476	2.319	2.171	2.032	1.901	1.778	1.663
6	右塔内边导线外 8m	5.546	5.184	4.847	4.533	4.24	3.967	3.712	3.474	3.25	3.043	2.848	2.665	2.494	2.333	2.182	2.041	1.908	1.784	1.667
7	右塔内边导线外 7m	5.684	5.301	4.947	4.618	4.31	4.029	3.765	3.519	3.28	3.075	2.874	2.687	2.512	2.348	2.194	2.050	1.916	1.789	1.671
14	右塔内边导线内	6.303	5.828	5.395	4.997	4.63	4.298	3.989	3.704	3.44	3.197	2.972	2.763	2.569	2.388	2.221	2.065	1.920	1.784	1.658
20	右塔边导线内侧	5.826	5.407	5.021	4.664	4.33	4.029	3.746	3.483	3.24	3.013	2.803	2.607	2.425	2.255	2.096	1.948	1.810	1.682	1.561
30	右塔边导线内侧	4.288	4.065	3.850	3.643	3.44	3.253	3.071	2.896	2.72	2.570	2.418	2.274	2.137	2.007	1.884	1.767	1.656	1.551	1.452
40	右塔边导线内侧	5.513	5.181	4.870	4.577	4.30	4.045	3.803	3.576	3.36	3.161	2.973	2.796	2.629	2.473	2.326	2.188	2.059	1.937	1.824
50	右塔边导线内侧	6.978	6.501	6.064	5.663	5.29	4.954	4.641	4.351	4.08	3.835	3.605	3.392	3.194	3.010	2.839	2.681	2.533	2.396	2.268
60	右塔边导线内侧	5.947	5.633	5.340	5.065	4.80	4.567	4.342	4.131	3.93	3.747	3.573	3.410	3.256	3.112	2.977	2.850	2.730	2.618	2.512
70	右塔边导线内侧	5.495	5.297	5.106	4.921	4.74	4.573	4.409	4.251	4.10	3.956	3.817	3.684	3.557	3.436	3.319	3.208	3.102	3.000	2.903

测点 距两 回路中 心距	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高																		
80	右塔边导线内侧	7.516	7.134	6.781	6.454	6.15	5.870	5.608	5.364	5.13	4.923	4.723	4.535	4.359	4.193	4.036	3.888	3.749	3.617	3.492
86	右塔外边导线下	8.321	7.872	7.460	7.082	6.73	6.411	6.113	5.836	5.57	5.338	5.114	4.904	4.707	4.522	4.349	4.186	4.032	3.886	3.749
87	右塔外边导线外 1m	8.358	7.910	7.499	7.120	6.77	6.449	6.150	5.872	5.61	5.372	5.147	4.937	4.739	4.554	4.379	4.215	4.061	3.915	3.777
88	右塔外边导线外 2m	8.365	7.921	7.513	7.137	6.79	6.469	6.171	5.894	5.63	5.396	5.171	4.960	4.763	4.577	4.403	4.239	4.084	3.937	3.799
89	右塔外边导线外 3m	8.343	7.906	7.504	7.133	6.79	6.473	6.178	5.903	5.64	5.408	5.184	4.975	4.778	4.593	4.419	4.255	4.101	3.954	3.816
90	右塔外边导线外 4m	8.291	7.865	7.472	7.109	6.77	6.460	6.169	5.898	5.64	5.409	5.188	4.980	4.785	4.601	4.428	4.265	4.111	3.966	3.828
91	右塔外边导线外 5m	8.213	7.800	7.418	7.064	6.73	6.431	6.146	5.880	5.63	5.399	5.181	4.976	4.783	4.601	4.430	4.269	4.116	3.972	3.835
92	右塔外边导线外 6m	8.109	7.712	7.344	7.002	6.68	6.386	6.109	5.849	5.60	5.378	5.164	4.963	4.773	4.594	4.425	4.266	4.115	3.972	3.836
93	右塔外边导线外 7m	7.982	7.603	7.251	6.922	6.61	6.327	6.058	5.806	5.57	5.347	5.138	4.941	4.755	4.579	4.413	4.256	4.107	3.966	3.833
94	右塔外边导线外 8m	7.836	7.476	7.140	6.826	6.53	6.255	5.996	5.752	5.52	5.306	5.103	4.910	4.729	4.557	4.394	4.240	4.094	3.956	3.824
95	右塔外边导线外 9m	7.671	7.332	7.014	6.716	6.43	6.170	5.921	5.687	5.46	5.257	5.059	4.872	4.696	4.528	4.369	4.219	4.076	3.940	3.810
96	右塔外边导线外 10m	7.492	7.175	6.875	6.593	6.32	6.075	5.837	5.612	5.39	5.198	5.007	4.827	4.655	4.493	4.338	4.191	4.052	3.919	3.792
101	右塔外边导线外 15m	6.462	6.251	6.047	5.849	5.65	5.474	5.297	5.126	4.96	4.804	4.652	4.506	4.367	4.232	4.104	3.980	3.861	3.747	3.638
106	右塔外边导线外 20m	5.392	5.269	5.144	5.020	4.89	4.775	4.655	4.536	4.42	4.306	4.194	4.086	3.980	3.877	3.776	3.679	3.584	3.492	3.403
111	右塔外边导线外 25m	4.429	4.366	4.299	4.230	4.15	4.084	4.009	3.933	3.85	3.780	3.704	3.628	3.553	3.479	3.405	3.333	3.261	3.191	3.122
116	右塔外边导线外 30m	3.623	3.597	3.568	3.534	3.49	3.458	3.416	3.371	3.32	3.278	3.229	3.180	3.129	3.079	3.028	2.976	2.925	2.874	2.823
121	右塔外边导线外 35m	2.970	2.967	2.960	2.949	2.93	2.918	2.898	2.875	2.85	2.824	2.796	2.766	2.734	2.702	2.668	2.634	2.599	2.564	2.528
126	右塔外边导线外 40m	2.450	2.459	2.463	2.468	2.46	2.464	2.459	2.450	2.44	2.428	2.413	2.397	2.380	2.361	2.341	2.319	2.297	2.274	2.250
131	右塔外边导线外 45m	2.037	2.052	2.065	2.076	2.08	2.089	2.092	2.093	2.09	2.088	2.084	2.077	2.069	2.060	2.049	2.037	2.024	2.010	1.996
136	右塔外边导线外 50m	1.707	1.726	1.742	1.757	1.76	1.779	1.787	1.794	1.79	1.801	1.803	1.803	1.801	1.799	1.795	1.789	1.783	1.776	1.768
141	右塔外边导线外 55m	1.444	1.463	1.481	1.497	1.51	1.524	1.535	1.545	1.55	1.560	1.565	1.569	1.572	1.573	1.574	1.573	1.572	1.569	1.566
	最小值	8.366	7.921	7.513	7.138	6.79	6.473	6.178	5.903	5.64	5.410	5.188	4.980	4.785	4.602	4.430	4.269	4.116	3.972	3.836
	距两回路中心距离 (m)	87.7	87.9	88.1	88.3	88.5	88.7	88.9	89.1	89.4	89.6	89.8	90.0	90.3	90.5	90.8	91.0	91.3	91.5	91.8

表 6.1-30 1000kV 单回水平排列并行线路 (海拔 1000-3000m) 不同线高地面 7.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

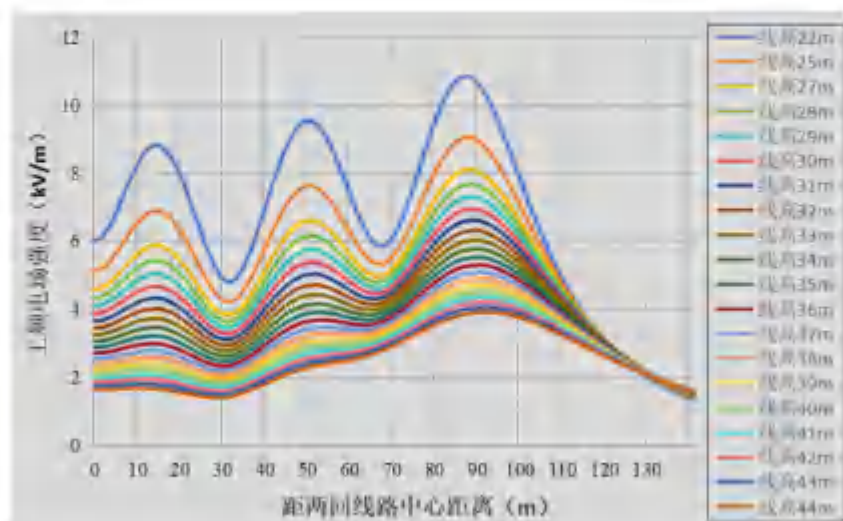
测点 距两 回路 中心 距离	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高																			
0	右塔内边导线外	5.93	5.57	5.23	4.91	4.61	4.32	4.06	3.81	3.57	3.35	3.14	2.95	2.76	2.59	2.43	2.28	2.13	2.00	1.87	1.752
4	右塔内边导线外	6.17	5.77	5.40	5.05	4.73	4.43	4.15	3.89	3.64	3.41	3.19	2.99	2.80	2.62	2.45	2.29	2.15	2.01	1.88	1.759
5	右塔内边导线外 9m	6.29	5.87	5.49	5.13	4.79	4.48	4.19	3.92	3.67	3.43	3.21	3.01	2.81	2.63	2.46	2.30	2.15	2.01	1.88	1.762
6	右塔内边导线外 8m	6.42	5.98	5.58	5.21	4.86	4.54	4.24	3.96	3.71	3.46	3.24	3.03	2.83	2.65	2.47	2.31	2.16	2.02	1.89	1.765
7	右塔内边导线外 7m	6.56	6.10	5.68	5.29	4.93	4.60	4.29	4.01	3.74	3.49	3.26	3.05	2.85	2.66	2.49	2.32	2.17	2.02	1.89	1.769
14	右塔内边导线下	7.17	6.62	6.12	5.66	5.25	4.86	4.51	4.19	3.89	3.62	3.36	3.13	2.91	2.71	2.52	2.34	2.18	2.03	1.89	1.758
20	右塔边导线内侧	6.64	6.16	5.71	5.31	4.93	4.59	4.27	3.97	3.69	3.44	3.20	2.98	2.77	2.58	2.40	2.24	2.08	1.94	1.80	1.680
30	右塔边导线内侧	5.08	4.81	4.55	4.30	4.06	3.83	3.61	3.41	3.21	3.02	2.84	2.67	2.51	2.36	2.22	2.08	1.95	1.83	1.71	1.610
40	右塔边导线内侧	6.25	5.87	5.52	5.18	4.87	4.57	4.30	4.04	3.80	3.57	3.36	3.16	2.97	2.79	2.63	2.47	2.33	2.19	2.06	1.947
50	右塔边导线内侧	7.77	7.22	6.72	6.27	5.85	5.47	5.12	4.79	4.50	4.22	3.96	3.73	3.51	3.31	3.12	2.94	2.78	2.62	2.48	2.356
60	右塔边导线内侧	7.44	6.26	5.92	5.61	5.31	5.04	4.78	4.54	4.31	4.10	3.90	3.72	3.54	3.38	3.23	3.09	2.95	2.82	2.70	2.597
70	右塔边导线内侧	6.11	5.87	5.63	5.41	5.20	4.99	4.80	4.61	4.44	4.27	4.11	3.95	3.81	3.67	3.54	3.41	3.29	3.18	3.07	2.968
80	右塔边导线内侧	8.14	7.70	7.29	6.92	6.58	6.26	5.97	5.69	5.44	5.20	4.98	4.77	4.58	4.40	4.22	4.06	3.91	3.77	3.63	3.509
86	右塔外边导线下	8.93	8.42	7.95	7.52	7.13	6.77	6.44	6.14	5.85	5.59	5.35	5.12	4.90	4.70	4.52	4.34	4.18	4.02	3.87	3.741
87	右塔外边导线外 1m	8.96	8.44	7.98	7.55	7.16	6.80	6.47	6.16	5.88	5.62	5.37	5.14	4.93	4.73	4.54	4.37	4.20	4.05	3.90	3.765
88	右塔外边导线外 2m	8.94	8.44	7.98	7.55	7.17	6.81	6.48	6.18	5.90	5.63	5.39	5.16	4.95	4.75	4.56	4.39	4.22	4.07	3.92	3.784
89	右塔外边导线外 3m	8.89	8.40	7.95	7.53	7.15	6.80	6.48	6.18	5.90	5.64	5.40	5.17	4.96	4.76	4.57	4.40	4.23	4.08	3.93	3.798
90	右塔外边导线外 4m	8.81	8.33	7.89	7.49	7.12	6.77	6.46	6.16	5.89	5.63	5.39	5.17	4.96	4.76	4.58	4.40	4.24	4.09	3.94	3.807
91	右塔外边导线外 5m	8.70	8.24	7.82	7.43	7.06	6.73	6.42	6.13	5.86	5.61	5.38	5.16	4.95	4.76	4.57	4.40	4.24	4.09	3.94	3.811
92	右塔外边导线外 6m	8.56	8.12	7.72	7.34	6.99	6.67	6.37	6.09	5.83	5.58	5.35	5.14	4.93	4.74	4.56	4.39	4.23	4.08	3.94	3.810
93	右塔外边导线外 7m	8.40	7.98	7.60	7.24	6.90	6.59	6.30	6.03	5.78	5.54	5.32	5.11	4.91	4.72	4.55	4.38	4.22	4.07	3.93	3.804
94	右塔外边导线外 8m	8.22	7.82	7.46	7.12	6.80	6.50	6.22	5.96	5.72	5.49	5.27	5.07	4.87	4.69	4.52	4.36	4.20	4.06	3.92	3.794
95	右塔外边导线外 9m	8.02	7.65	7.31	6.98	6.68	6.40	6.13	5.88	5.65	5.43	5.22	5.02	4.83	4.66	4.49	4.33	4.18	4.04	3.90	3.778
96	右塔外边导线外	7.80	7.46	7.14	6.84	6.55	6.29	6.03	5.79	5.57	5.36	5.16	4.96	4.78	4.61	4.45	4.30	4.15	4.01	3.88	3.758
101	右塔外边导线外	6.62	6.40	6.19	5.99	5.79	5.60	5.42	5.24	5.07	4.91	4.75	4.60	4.46	4.32	4.18	4.06	3.93	3.82	3.70	3.600

测点距两回线路中心距离	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高																			
106	右塔外边导线外	5.45	5.33	5.21	5.08	4.96	4.84	4.72	4.60	4.48	4.37	4.25	4.14	4.04	3.95	3.83	3.73	3.63	3.54	3.45	3.365
111	右塔外边导线外	4.44	4.38	4.32	4.25	4.18	4.11	4.04	3.96	3.89	3.81	3.73	3.66	3.58	3.51	3.44	3.36	3.29	3.22	3.15	3.087
116	右塔外边导线外	3.61	3.59	3.56	3.53	3.50	3.46	3.42	3.38	3.34	3.29	3.24	3.19	3.14	3.09	3.04	2.99	2.94	2.89	2.84	2.793
121	右塔外边导线外	2.95	2.95	2.95	2.94	2.93	2.91	2.89	2.87	2.85	2.82	2.80	2.77	2.74	2.71	2.67	2.64	2.61	2.57	2.54	2.504
126	右塔外边导线外	2.43	2.44	2.45	2.45	2.46	2.45	2.45	2.44	2.43	2.42	2.41	2.39	2.38	2.36	2.34	2.32	2.30	2.27	2.25	2.232
131	右塔外边导线外	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01	1.99	1.982
136	右塔外边导线外	1.69	1.71	1.73	1.74	1.76	1.77	1.78	1.78	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.78	1.78	1.77	1.76	1.759
141	右塔外边导线外	1.43	1.45	1.47	1.49	1.50	1.51	1.52	1.53	1.54	1.55	1.56	1.56	1.56	1.57	1.57	1.57	1.57	1.56	1.56	1.561
最大值		8.96	8.44	7.98	7.55	7.17	6.81	6.48	6.18	5.90	5.64	5.40	5.17	4.96	4.76	4.58	4.40	4.24	4.09	3.94	3.811
距两回线路中心距离 (m)		87.1	87.3	87.4	87.6	87.8	88.0	88.2	88.4	88.6	88.8	89.1	89.3	89.5	89.8	90.0	90.3	90.5	90.8	91.0	91.3

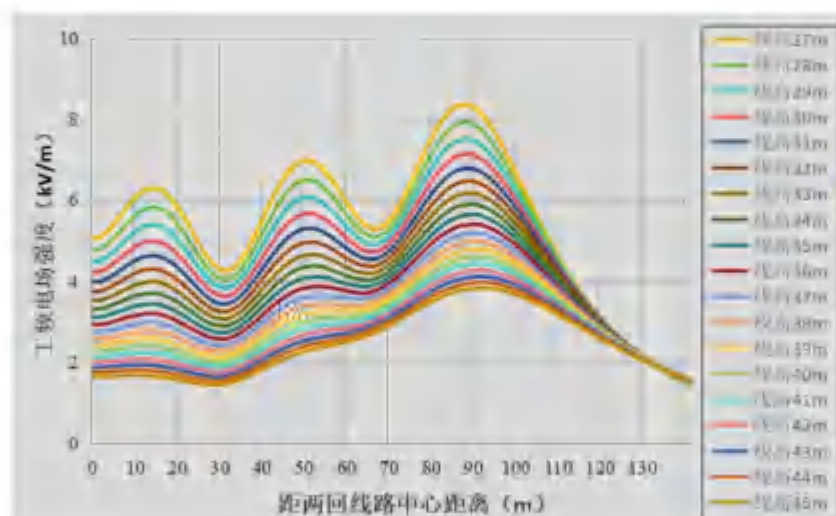
表 6.1-31 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 1000-3000m）不同线高地面 10.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点距两回线路中心距	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高																				
0	右塔内边导线外	7.22	6.76	6.33	5.92	5.55	5.19	4.86	4.55	4.26	3.99	3.73	3.50	3.27	3.06	2.87	2.68	2.51	2.35	2.20	2.05	1.924
4	右塔内边导线外	7.48	6.97	6.51	6.08	5.67	5.30	4.95	4.63	4.32	4.04	3.78	3.53	3.30	3.09	2.89	2.70	2.53	2.36	2.21	2.06	1.930
5	右塔内边导线外 9m	7.60	7.08	6.60	6.15	5.74	5.35	5.00	4.66	4.36	4.07	3.80	3.55	3.32	3.10	2.90	2.71	2.53	2.37	2.21	2.07	1.933
6	右塔内边导线外 8m	7.75	7.20	6.70	6.24	5.81	5.41	5.05	4.71	4.39	4.10	3.83	3.57	3.34	3.12	2.91	2.72	2.54	2.37	2.22	2.07	1.936
7	右塔内边导线外 7m	7.90	7.33	6.81	6.32	5.88	5.47	5.10	4.75	4.43	4.13	3.85	3.60	3.36	3.13	2.93	2.73	2.55	2.38	2.22	2.07	1.939
14	右塔内边导线下	8.57	7.88	7.26	6.70	6.20	5.74	5.32	4.93	4.58	4.25	3.95	3.68	3.42	3.18	2.96	2.76	2.57	2.39	2.23	2.07	1.933
20	右塔边导线内侧	7.88	7.30	6.77	6.28	5.84	5.42	5.05	4.69	4.37	4.07	3.79	3.53	3.29	3.07	2.86	2.66	2.48	2.31	2.16	2.01	1.875
30	右塔边导线内侧	6.16	5.83	5.51	5.21	4.92	4.64	4.38	4.12	3.88	3.66	3.44	3.24	3.04	2.86	2.69	2.52	2.37	2.22	2.09	1.96	1.840
40	右塔边导线内侧	7.34	6.89	6.47	6.07	5.70	5.36	5.03	4.73	4.44	4.18	3.93	3.69	3.47	3.27	3.08	2.89	2.72	2.56	2.41	2.27	2.147

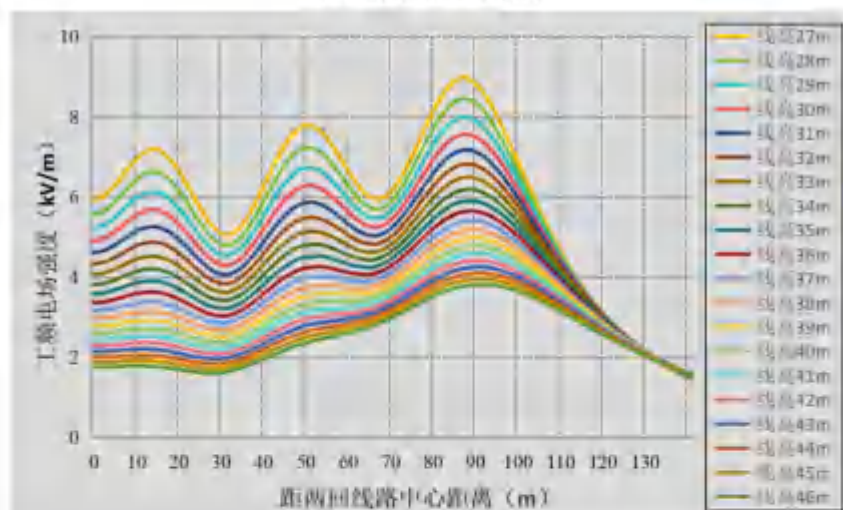
测点 距两 回线路 中心距	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高																				
50	右塔边导线内侧	9.05	8.37	7.77	7.22	6.72	6.27	5.86	5.48	5.13	4.81	4.51	4.24	3.99	3.75	3.54	3.33	3.15	2.97	2.81	2.66	2.521
60	右塔边导线内侧	7.64	7.21	6.81	6.43	6.08	5.75	5.44	5.15	4.89	4.64	4.40	4.19	3.98	3.79	3.61	3.44	3.29	3.14	3.00	2.87	2.751
70	右塔边导线内侧	7.00	6.70	6.41	6.14	5.88	5.63	5.39	5.16	4.95	4.74	4.55	4.37	4.19	4.03	3.87	3.72	3.58	3.45	3.32	3.20	3.094
80	右塔边导线内侧	9.15	8.62	8.12	7.68	7.27	6.89	6.54	6.22	5.92	5.65	5.39	5.15	4.93	4.72	4.53	4.34	4.17	4.01	3.86	3.72	3.585
86	右塔外边导线外	9.98	9.34	8.77	8.26	7.79	7.37	6.98	6.63	6.30	6.00	5.72	5.46	5.22	5.00	4.79	4.59	4.41	4.24	4.08	3.93	3.787
87	右塔外边导线外 1m	9.98	9.34	8.78	8.27	7.80	7.38	7.00	6.64	6.32	6.02	5.74	5.48	5.24	5.02	4.81	4.61	4.43	4.26	4.10	3.95	3.807
88	右塔外边导线外 2m	9.93	9.31	8.75	8.25	7.79	7.37	6.99	6.64	6.32	6.02	5.74	5.49	5.25	5.03	4.82	4.63	4.44	4.27	4.11	3.96	3.821
89	右塔外边导线外 3m	9.83	9.23	8.69	8.20	7.75	7.34	6.97	6.62	6.31	6.01	5.74	5.49	5.25	5.03	4.82	4.63	4.45	4.28	4.12	3.97	3.831
90	右塔外边导线外 4m	9.70	9.12	8.60	8.12	7.69	7.29	6.93	6.59	6.28	5.99	5.72	5.47	5.24	5.02	4.82	4.63	4.45	4.28	4.12	3.97	3.836
91	右塔外边导线外 5m	9.52	8.98	8.48	8.02	7.60	7.22	6.87	6.54	6.24	5.95	5.69	5.45	5.22	5.01	4.81	4.62	4.44	4.28	4.12	3.97	3.836
92	右塔外边导线外 6m	9.32	8.80	8.33	7.90	7.50	7.13	6.79	6.47	6.18	5.91	5.65	5.41	5.19	4.98	4.79	4.60	4.43	4.26	4.11	3.96	3.831
93	右塔外边导线外 7m	9.09	8.61	8.16	7.75	7.37	7.02	6.70	6.39	6.11	5.85	5.60	5.37	5.15	4.95	4.76	4.58	4.41	4.25	4.10	3.95	3.821
94	右塔外边导线外 8m	8.84	8.39	7.98	7.59	7.24	6.90	6.59	6.30	6.03	5.78	5.54	5.32	5.11	4.91	4.72	4.55	4.38	4.23	4.08	3.94	3.807
95	右塔外边导线外 9m	8.57	8.16	7.78	7.42	7.08	6.77	6.48	6.20	5.94	5.70	5.47	5.26	5.05	4.86	4.68	4.51	4.35	4.20	4.05	3.91	3.788
96	右塔外边导线外	8.29	7.91	7.56	7.23	6.92	6.62	6.35	6.09	5.84	5.61	5.39	5.19	4.99	4.81	4.63	4.47	4.31	4.16	4.02	3.89	3.765
101	右塔外边导线外	6.85	6.63	6.41	6.20	6.00	5.80	5.61	5.42	5.25	5.08	4.91	4.75	4.60	4.46	4.32	4.18	4.05	3.93	3.81	3.70	3.593
106	右塔外边导线外	5.53	5.42	5.30	5.18	5.06	4.94	4.82	4.70	4.58	4.46	4.35	4.24	4.13	4.02	3.91	3.81	3.71	3.62	3.52	3.43	3.350
111	右塔外边导线外	4.46	4.40	4.35	4.28	4.22	4.15	4.08	4.01	3.94	3.86	3.79	3.71	3.64	3.56	3.49	3.41	3.34	3.27	3.20	3.13	3.068
116	右塔外边导线外	3.60	3.59	3.56	3.54	3.51	3.47	3.44	3.40	3.35	3.31	3.26	3.22	3.17	3.12	3.07	3.02	2.97	2.92	2.87	2.82	2.773
121	右塔外边导线外	2.93	2.94	2.94	2.93	2.92	2.91	2.89	2.87	2.85	2.83	2.80	2.78	2.75	2.72	2.69	2.65	2.62	2.59	2.55	2.52	2.486
126	右塔外边导线外	2.41	2.42	2.43	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.43	2.42	2.41	2.39	2.38	2.36	2.34	2.32	2.30	2.28	2.26	2.24	2.216
131	右塔外边导线外	2.00	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.07	2.07	2.08	2.07	2.07	2.07	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01	2.00	1.98	1.970
136	右塔外边导线外	1.68	1.70	1.72	1.73	1.74	1.76	1.77	1.77	1.78	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.78	1.78	1.78	1.77	1.76	1.75	1.750
141	右塔外边导线外	1.42	1.44	1.46	1.47	1.49	1.50	1.52	1.53	1.54	1.54	1.55	1.55	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.55	1.555
最大值		9.90	9.35	8.78	8.27	7.80	7.38	7.00	6.64	6.32	6.02	5.74	5.49	5.25	5.03	4.82	4.63	4.45	4.28	4.12	3.97	3.836
距两回线路中心距离 (m)		86.4	86.5	86.6	86.8	86.9	87.1	87.2	88.0	87.6	87.8	88.0	88.2	88.5	88.7	88.9	89.2	89.4	89.7	89.9	90.2	90.3



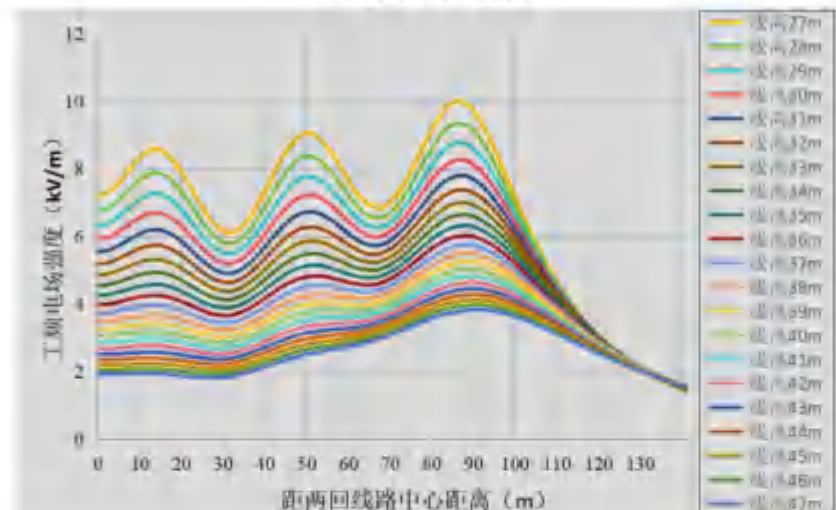
距地面 1.5m 高处



距地面 4.5m 高处



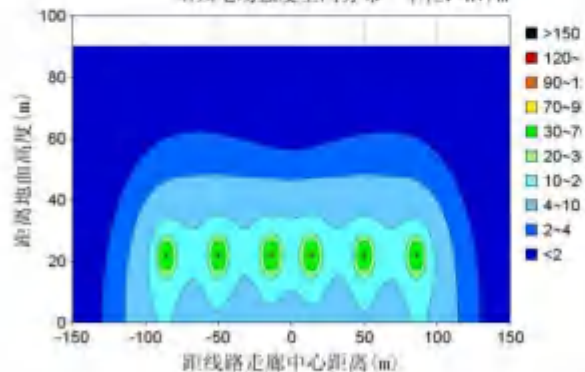
距地面 7.5m 高处



距地面 10.5m 高处

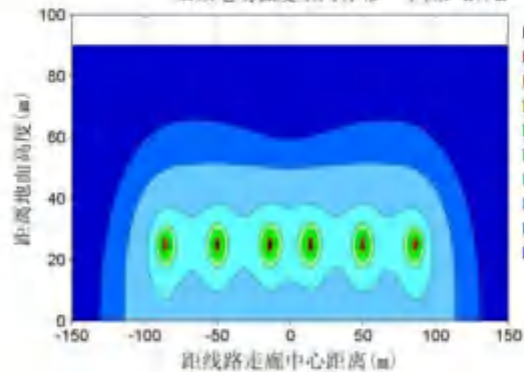
图 6.1-11 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 1000-3000m）不同线高时地面不同高度处的工频电场强度分布曲线

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



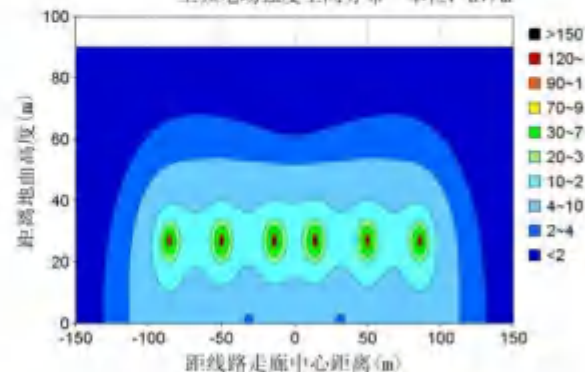
导线对地 22m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



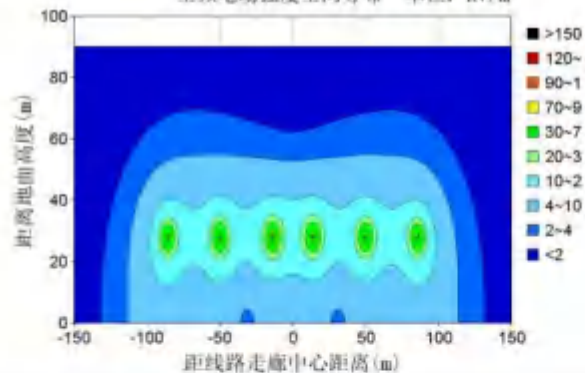
导线对地 25m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



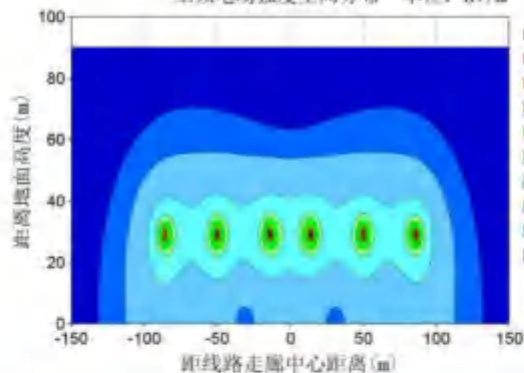
导线对地 27m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



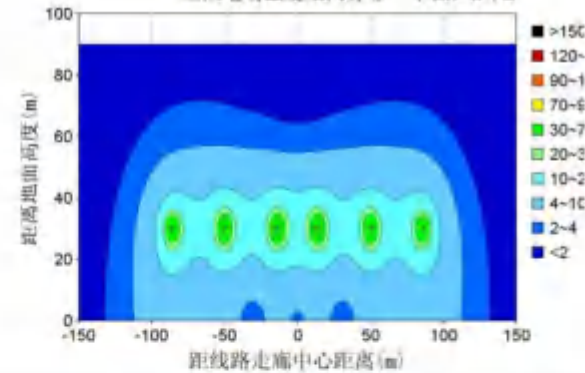
导线对地 28m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m

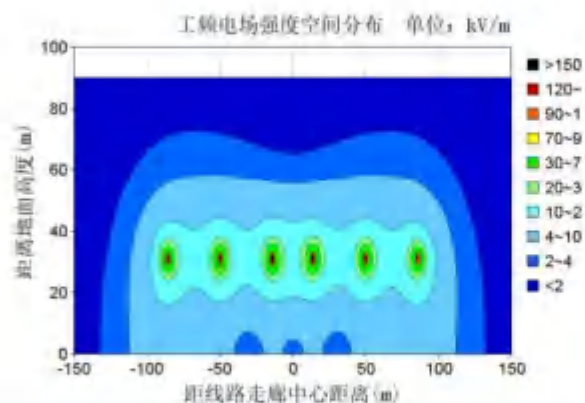


导线对地 29m 处

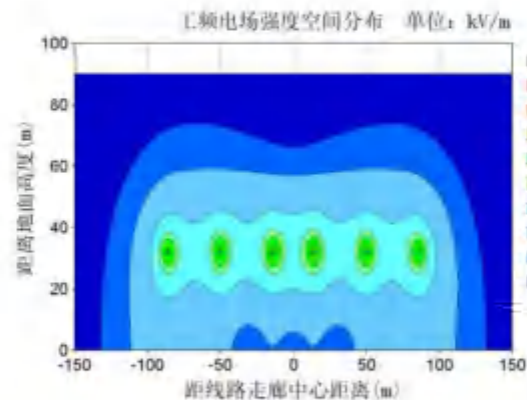
工频电场强度空间分布 单位: kV/m



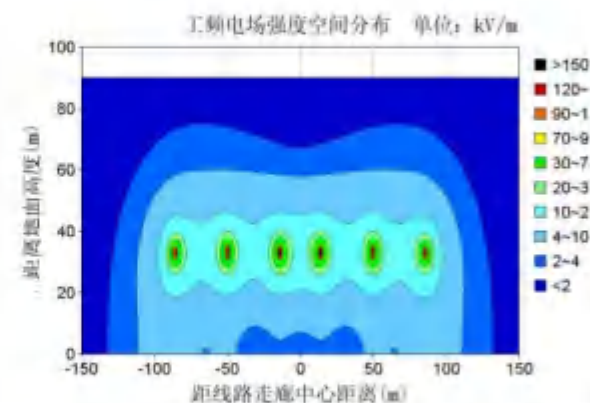
导线对地 30m 处



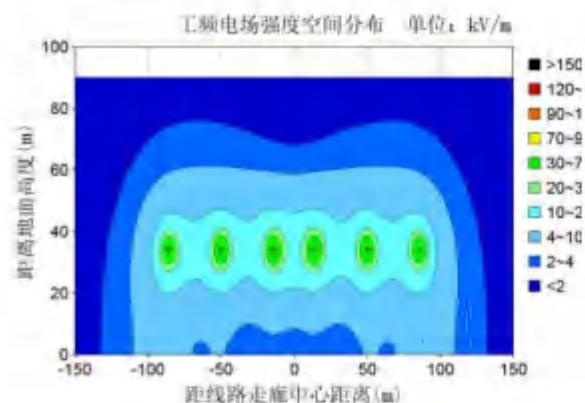
导线对地 31m 处



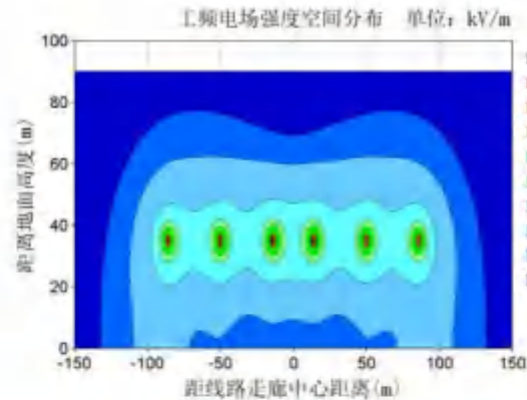
导线对地 32m 处



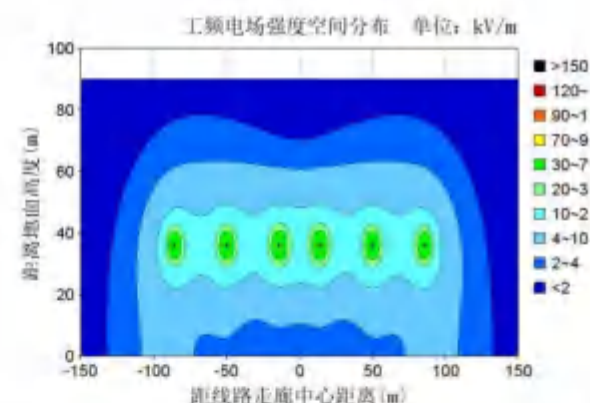
导线对地 33m 处



导线对地 34m 处

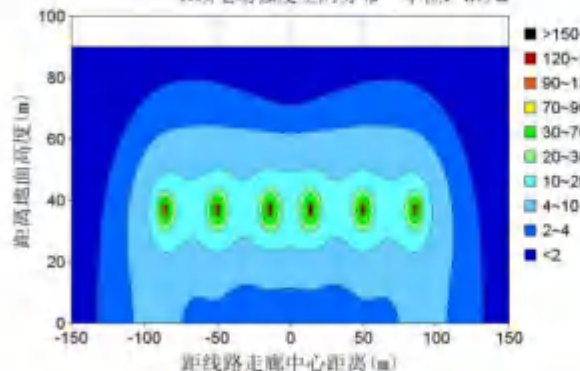


导线对地 35m 处



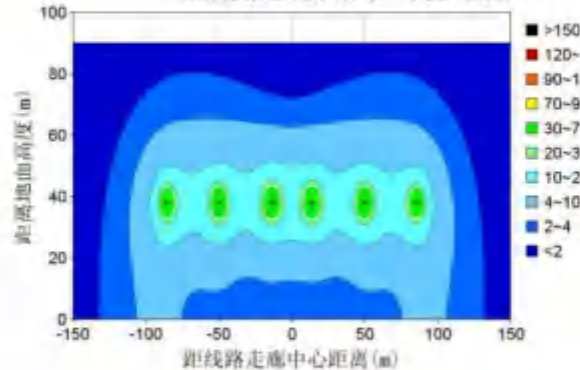
导线对地 36m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



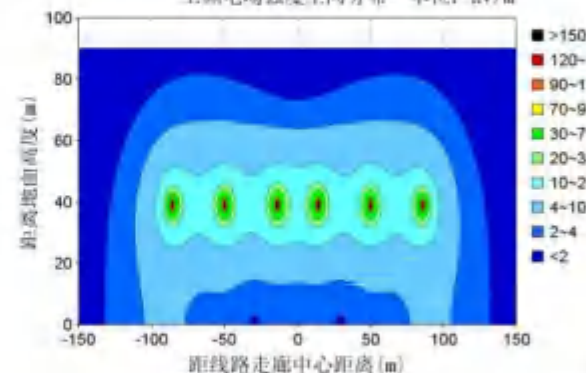
导线对地 37m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



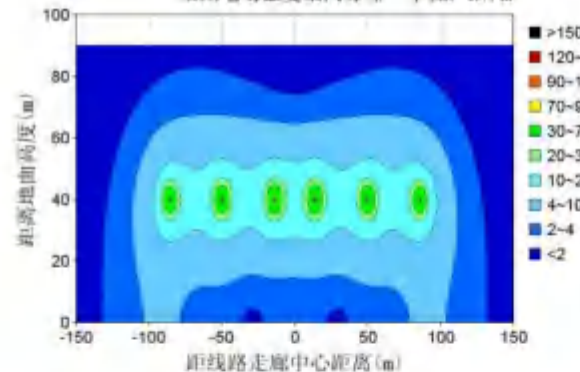
导线对地 38m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



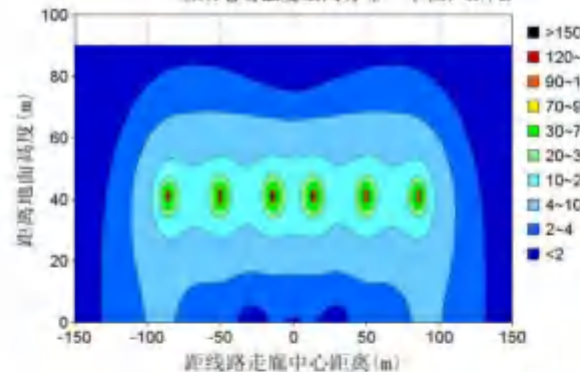
导线对地 39m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



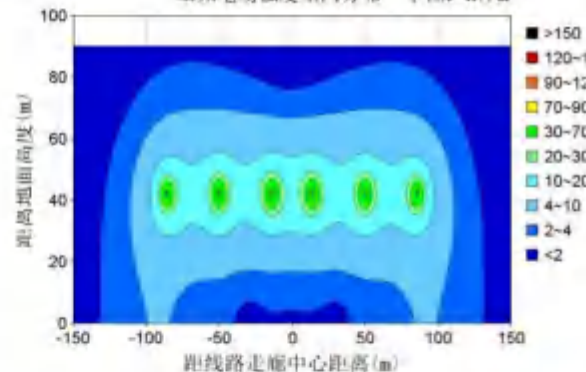
导线对地 40m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



导线对地 41m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



导线对地 42m 处

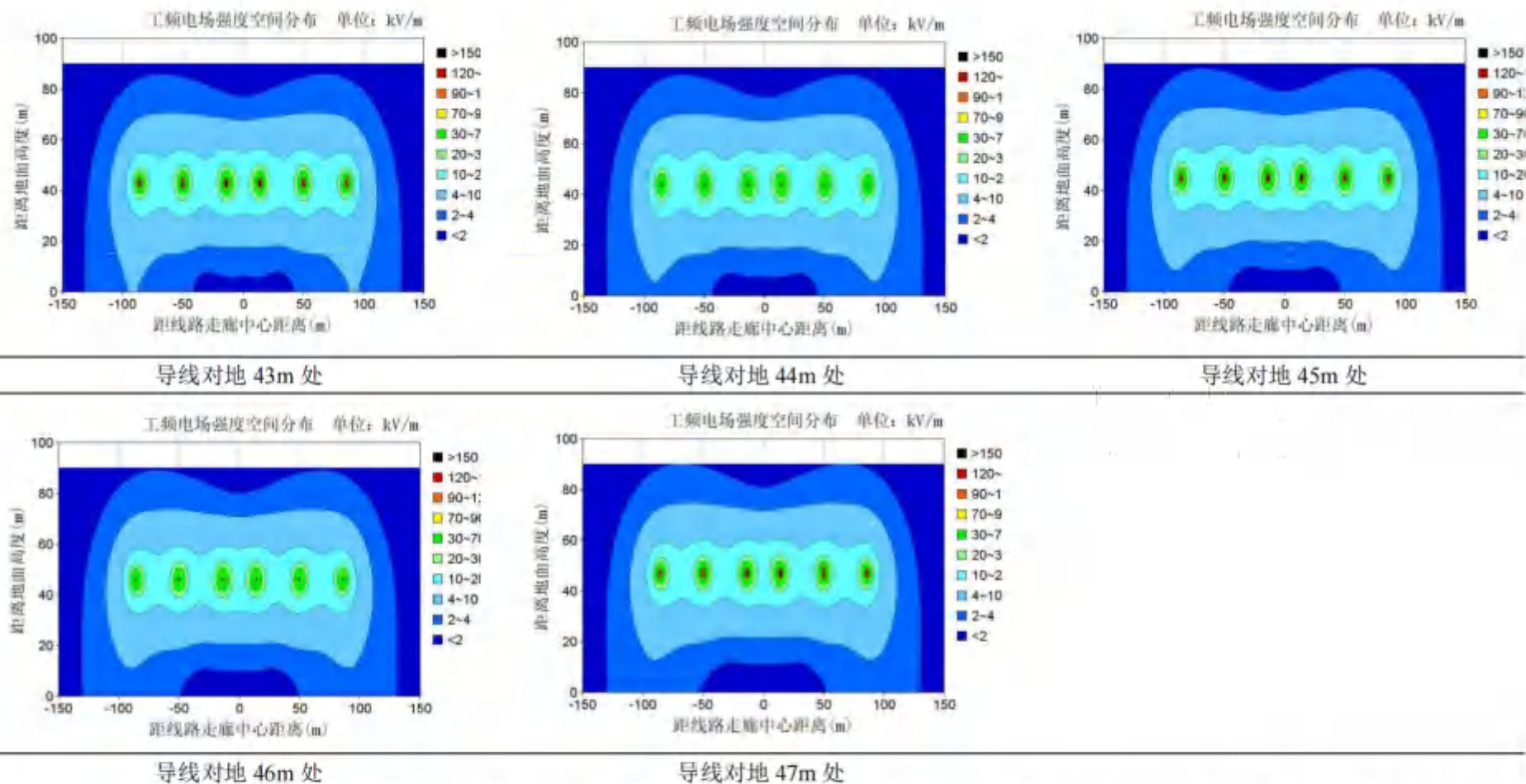
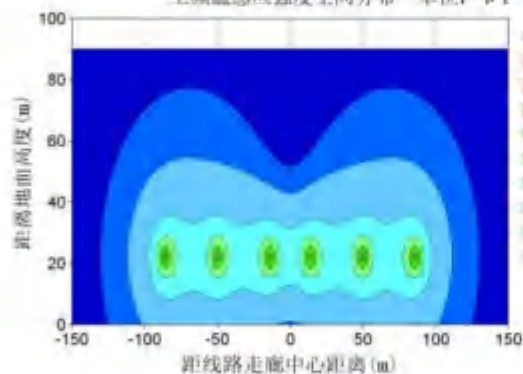
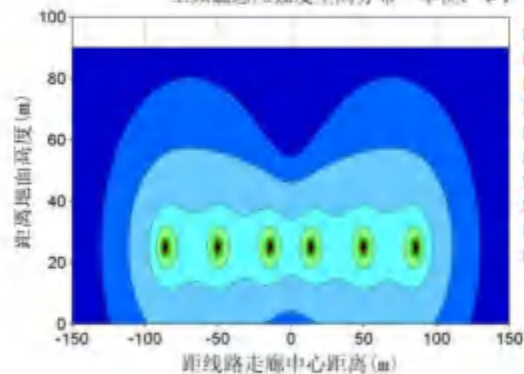


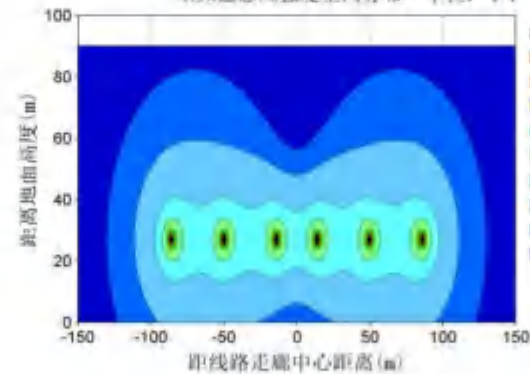
图 6.1-12 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 1000-3000m）在 22m、25m、27~47m 线高时地面不同高度处电场强度等值线空间分布图

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

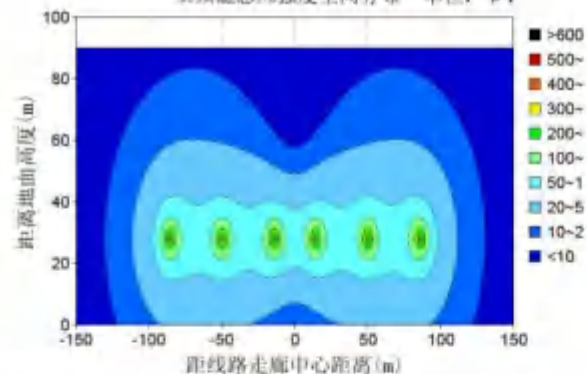
导线对地 22m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

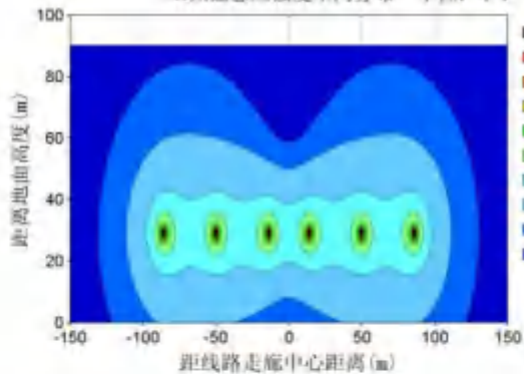
导线对地 23m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

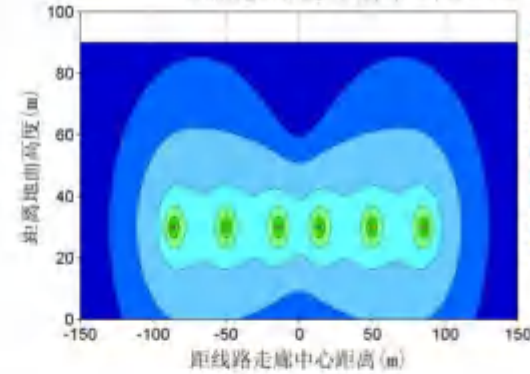
导线对地 27m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

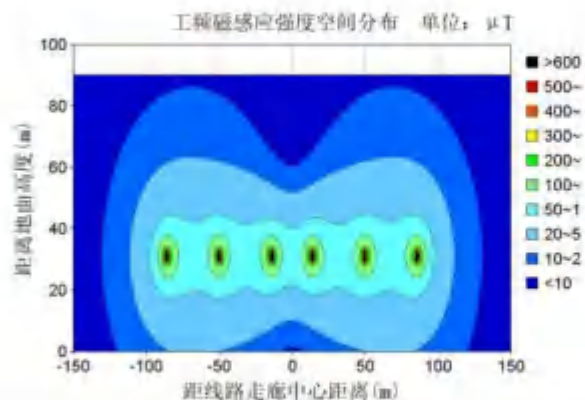
导线对地 28m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

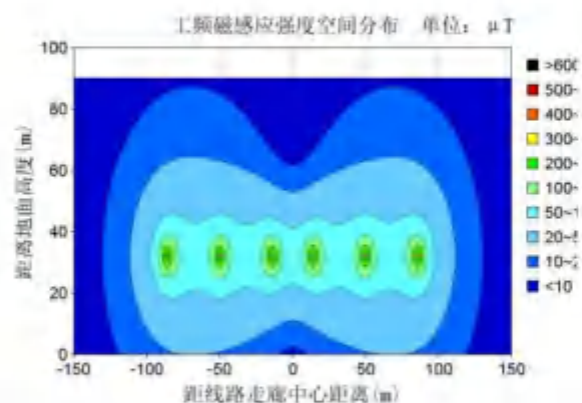
导线对地 29m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

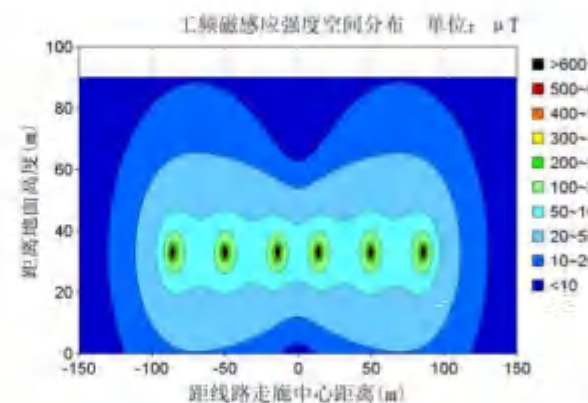
导线对地 30m 处



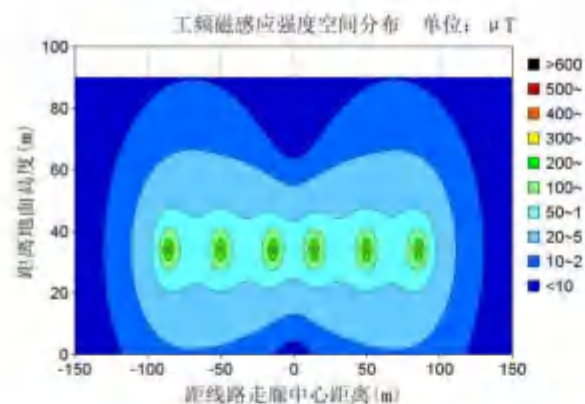
导线对地 31m 处



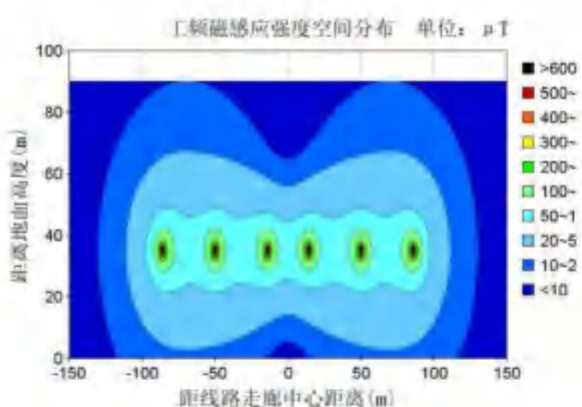
导线对地 32m 处



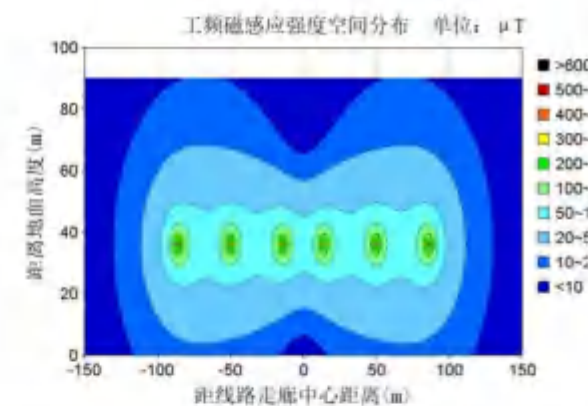
导线对地 33m 处



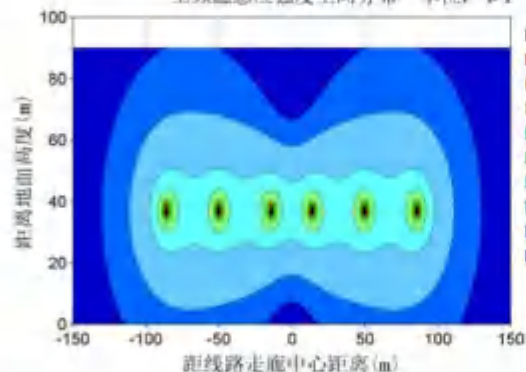
导线对地 34m 处



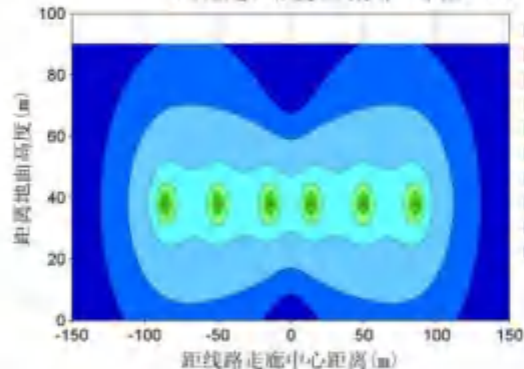
导线对地 35m 处



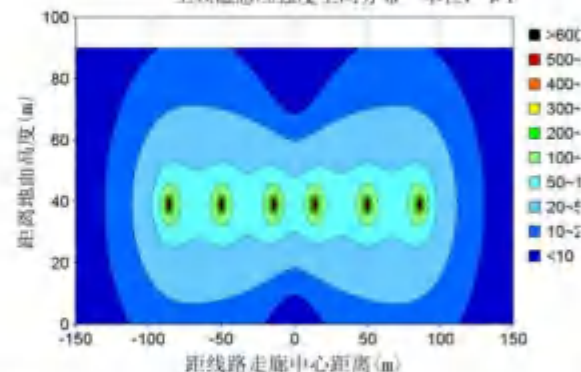
导线对地 36m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

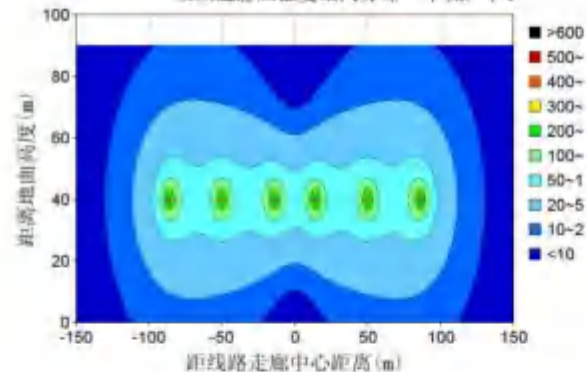
导线对地 37m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

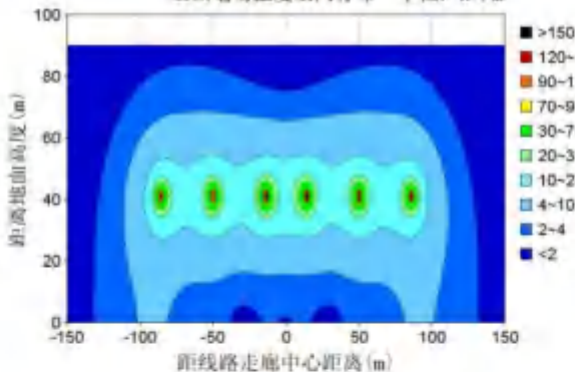
导线对地 38m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

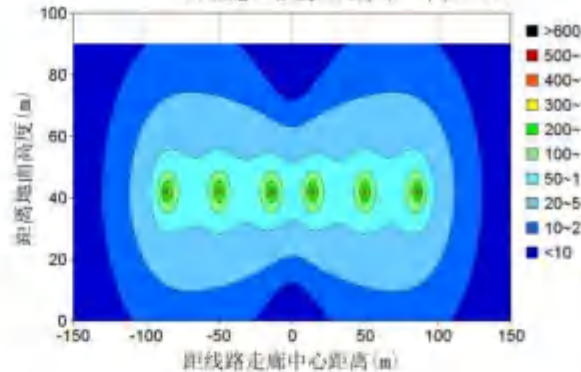
导线对地 39m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

导线对地 40m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m 

导线对地 41m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT 

导线对地 42m 处

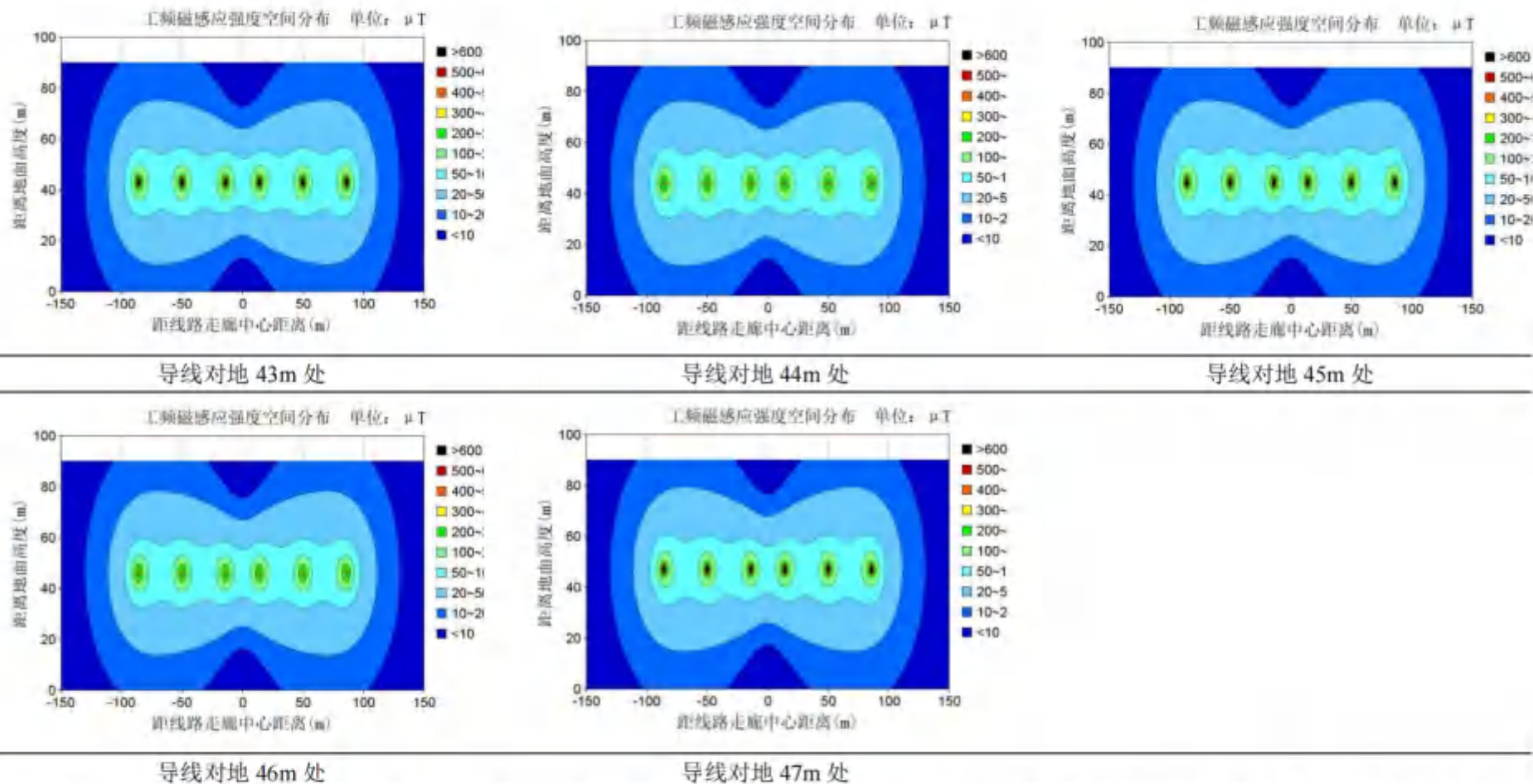


图 6.1-13 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 1000-3000m）在 22m、25m、27~47m 线高时地面不同高度处磁场强度等值线空间分布图

表 6.1-32 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 1000-3000m）最低线高时工频磁感应强度计算结果

单位: μT

测点距两回线路中心距离 (m)	导线对地高度 (m)	22	27			
	测点高度 距边导线距离	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	右塔内边导线外 14m	20.66	13.78	17.56	22.40	28.54
4	右塔内边导线外 10m	21.18	14.19	18.03	22.96	29.29
5	右塔内边导线外 9m	21.46	14.41	18.28	23.27	29.70
6	右塔内边导线外 8m	21.79	14.67	18.57	23.62	30.17
7	右塔内边导线外 7m	22.16	14.97	18.90	24.02	30.70
14	右塔内边导线下	25.27	17.58	21.78	27.29	34.70
20	右塔边导线内侧	27.43	19.80	24.00	29.38	36.35
30	右塔边导线内侧	29.32	22.43	26.31	30.97	36.45
40	右塔边导线内侧	31.14	24.22	28.09	32.83	38.65
50	右塔边导线内侧	32.66	25.44	29.42	34.52	41.32
60	右塔边导线内侧	32.48	25.94	29.61	34.07	39.55
70	右塔边导线内侧	32.68	26.25	29.88	34.20	39.29
80	右塔边导线内侧	33.11	25.94	29.90	34.94	41.52
86	右塔外边导线下	31.63	24.70	28.50	33.44	40.13
87	右塔外边导线外 1m	31.18	24.40	28.11	32.95	39.49
88	右塔外边导线外 2m	30.68	24.07	27.69	32.39	38.74
89	右塔外边导线外 3m	30.12	23.71	27.23	31.78	37.88
90	右塔外边导线外 4m	29.52	23.33	26.73	31.11	36.93
91	右塔外边导线外 5m	28.88	22.92	26.21	30.40	35.91
92	右塔外边导线外 6m	28.20	22.50	25.65	29.64	34.83
93	右塔外边导线外 7m	27.49	22.06	25.07	28.86	33.72
94	右塔外边导线外 8m	26.77	21.61	24.48	28.05	32.57
95	右塔外边导线外 9m	26.03	21.15	23.87	27.23	31.42
96	右塔外边导线外 10m	25.28	20.67	23.26	26.40	30.27
101	右塔外边导线外 15m	21.60	18.28	20.18	22.37	24.86
106	右塔外边导线外 20m	18.32	15.99	17.35	18.82	20.41
111	右塔外边导线外 25m	15.57	13.95	14.91	15.91	16.92
116	右塔外边导线外 30m	13.33	12.19	12.88	13.56	14.24
121	右塔外边导线外 35m	11.52	10.71	11.20	11.68	12.14
126	右塔外边导线外 40m	10.06	9.46	9.82	10.17	10.49
131	右塔外边导线外 45m	8.85	8.41	8.68	8.94	9.17
136	右塔外边导线外 50m	6.13	7.53	7.73	7.92	8.10
141	右塔外边导线外 55m	7.03	6.77	6.93	7.08	7.21
最大值		33.20	26.30	30.10	34.98	41.55
距两回线路中心距离 (m)		77.8	73.3	76.0	78.6	80.9

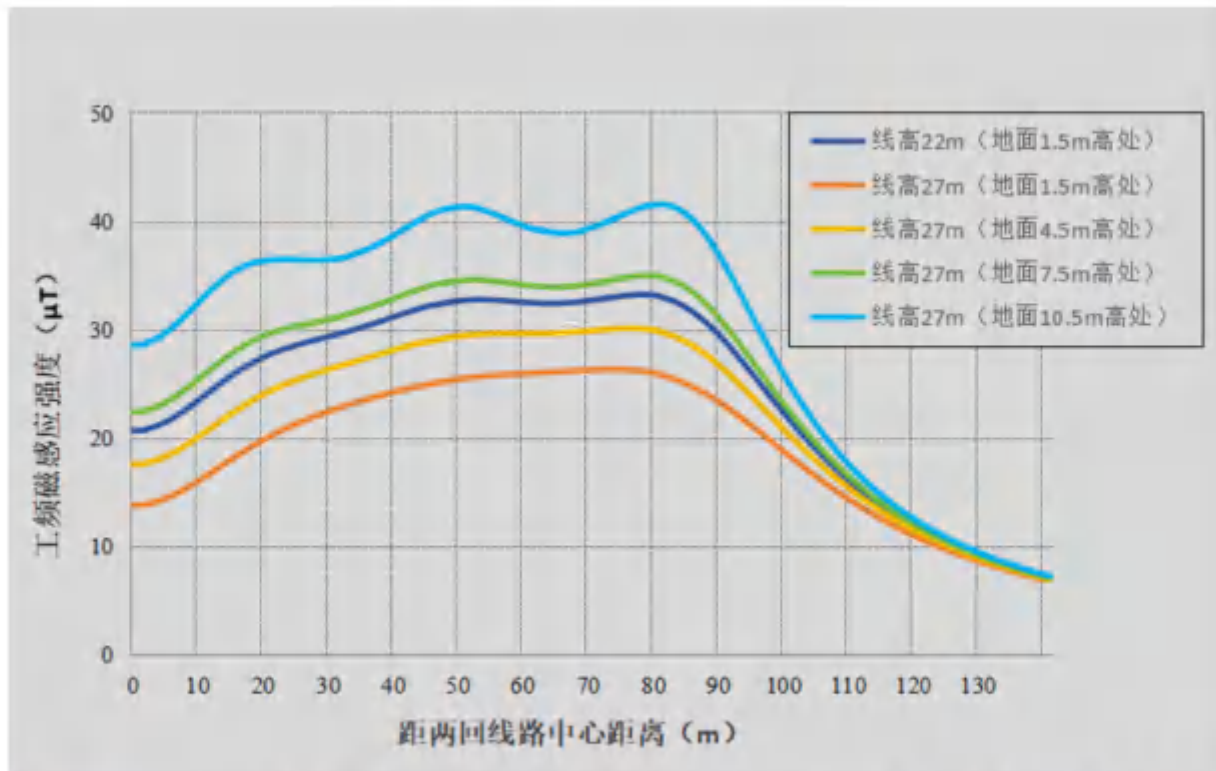


图 6.1-14 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 1000-3000m）最低线高时地面不同高度处的工频磁感应强度分布曲线

（3）1000kV 单回三角排列并行线路（海拔<1000m）电磁环境预测结果

拟建 1000kV 单回三角排列并行线路（海拔<1000m）在最不利塔型条件下，不同线高地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-33~表 6.1-37 和图 6.1-15~图 6.1-18。

表 6.1-33 1000kV 单回三角排列并行线路 (海拔<1000m) 不同线高地面 1.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点距两回线路中心距 离(m)	导线对地高度(m)	22	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	距测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高													
0	右塔内边导线处 24m	2.556	2.386	2.338	2.288	2.236	2.183	2.129	2.075	2.021	1.968	1.906	1.863	1.812	1.763
4	右塔内边导线外 20m	3.132	2.741	2.659	2.577	2.495	2.416	2.338	2.262	2.188	2.117	2.032	1.981	1.917	1.855
9	右塔内边导线外 15m	4.822	3.807	3.626	3.452	3.288	3.131	2.983	2.842	2.709	2.584	2.444	2.354	2.250	2.151
14	右塔内边导线外 10m	6.763	4.969	4.674	4.398	4.140	3.899	3.674	3.463	3.267	3.084	2.884	2.754	2.605	2.467
15	右塔内边导线外 9m	7.126	5.172	4.856	4.560	4.285	4.029	3.790	3.567	3.359	3.166	2.956	2.819	2.663	2.518
16	右塔内边导线外 8m	7.466	5.358	5.021	4.708	4.416	4.145	3.893	3.659	3.441	3.239	3.019	2.875	2.713	2.561
17	右塔内边导线外 7m	7.779	5.523	5.167	4.837	4.531	4.247	3.984	3.739	3.512	3.301	3.072	2.923	2.754	2.597
24	右塔内边导线下	8.701	5.905	5.485	5.099	4.746	4.421	4.121	3.845	3.590	3.355	3.096	2.938	2.753	2.582
30	右塔边导线内侧	7.256	4.968	4.615	4.291	3.992	3.715	3.461	3.226	3.008	2.808	2.573	2.452	2.295	2.150
40	右塔边导线内侧	2.705	1.754	1.616	1.493	1.383	1.285	1.199	1.123	1.057	1.000	0.868	0.909	0.874	0.845
50	右塔边导线内侧	3.154	2.313	2.194	2.087	1.991	1.905	1.828	1.759	1.696	1.639	1.542	1.541	1.498	1.459
60	右塔边导线内侧	7.868	5.692	5.358	5.052	4.769	4.509	4.268	4.045	3.839	3.648	3.437	3.306	3.153	3.011
66	右塔外边导线下	9.500	6.821	6.419	6.051	5.712	5.400	5.112	4.845	4.598	4.369	4.129	3.958	3.773	3.601
67	右塔外边导线外 1m	9.581	6.905	6.502	6.133	5.793	5.479	5.189	4.921	4.672	4.441	4.200	4.026	3.839	3.665
68	右塔外边导线外 2m	9.604	6.957	6.557	6.189	5.850	5.537	5.248	4.979	4.730	4.499	4.259	4.082	3.895	3.719
69	右塔外边导线外 3m	9.572	6.979	6.585	6.221	5.886	5.575	5.288	5.021	4.773	4.542	4.305	4.126	3.939	3.763
70	右塔外边导线外 4m	9.487	6.972	6.586	6.229	5.900	5.594	5.310	5.047	4.801	4.572	4.338	4.159	3.973	3.798
71	右塔外边导线外 5m	9.355	6.937	6.562	6.215	5.893	5.594	5.315	5.056	4.815	4.589	4.358	4.181	3.996	3.822
72	右塔外边导线外 6m	9.180	6.877	6.515	6.179	5.866	5.575	5.304	5.051	4.814	4.593	4.367	4.191	4.009	3.837
73	右塔外边导线外 7m	8.968	6.793	6.446	6.123	5.822	5.540	5.277	5.031	4.801	4.585	4.365	4.191	4.012	3.843
74	右塔外边导线外 8m	8.725	6.687	6.357	6.049	5.760	5.490	5.236	4.998	4.775	4.565	4.351	4.181	4.006	3.841
75	右塔外边导线外 9m	8.458	6.563	6.252	5.959	5.684	5.425	5.182	4.953	4.737	4.534	4.328	4.162	3.991	3.830
76	右塔外边导线外 10m	8.171	6.423	6.130	5.854	5.594	5.348	5.115	4.896	4.689	4.493	4.295	4.134	3.968	3.812
81	右塔外边导线外 15m	6.622	5.568	5.371	5.181	4.996	4.819	4.647	4.482	4.324	4.171	4.018	3.885	3.750	3.621
86	右塔外边导线外 20m	5.174	4.636	4.520	4.403	4.287	4.172	4.058	3.946	3.835	3.727	3.618	3.517	3.417	3.319
91	右塔外边导线外 25m	3.998	3.780	3.721	3.659	3.594	3.527	3.458	3.388	3.317	3.246	3.175	3.104	3.034	2.964

测点距两回线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	22	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高													
96	右塔外边导线外 30m	3.099	3.061	3.037	3.010	2.979	2.944	2.907	2.868	2.827	2.784	2.743	2.695	2.649	2.603
101	右塔外边导线外 35m	2.427	2.480	2.478	2.471	2.461	2.448	2.432	2.413	2.393	2.370	2.348	2.319	2.291	2.262
106	右塔外边导线外 40m	1.926	2.022	2.030	2.035	2.037	2.037	2.034	2.029	2.021	2.011	2.004	1.987	1.972	1.956
111	右塔外边导线外 45m	1.551	1.661	1.675	1.686	1.695	1.702	1.707	1.709	1.710	1.709	1.710	1.701	1.695	1.688
116	右塔外边导线外 50m	1.267	1.378	1.394	1.408	1.420	1.431	1.440	1.447	1.452	1.456	1.462	1.459	1.459	1.457
最大值		9.604	6.980	6.589	6.230	5.900	5.596	5.316	5.057	4.816	4.593	4.387	4.192	4.012	3.844
距两回线路中心距离 (m)		67.9	69.2	69.5	69.9	70.2	70.5	70.8	71.1	71.5	71.8	72.2	72.5	72.9	73.2

表 6.1-34 1000kV 单回三角排列并行线路（海拔<1000m）不同线高地面 4.5m 高处工频电场强度计算结果（kV/m）

测点距两回线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高												
0	右塔内边导线外 24m	2.716	2.643	2.569	2.495	2.421	2.348	2.276	2.205	2.136	2.062	2.004	1.941	1.880
4	右塔内边导线外 20m	3.040	2.937	2.836	2.736	2.638	2.544	2.452	2.363	2.277	2.182	2.116	2.041	1.969
9	右塔内边导线外 15m	4.060	3.863	3.675	3.496	3.326	3.164	3.011	2.866	2.729	2.580	2.478	2.364	2.256
14	右塔内边导线外 10m	5.227	4.914	4.621	4.347	4.091	3.851	3.628	3.419	3.225	3.047	2.874	2.716	2.569
15	右塔内边导线外 9m	5.436	5.100	4.787	4.495	4.223	3.969	3.733	3.513	3.308	3.089	2.939	2.774	2.620
16	右塔内边导线外 8m	5.630	5.272	4.939	4.630	4.342	4.075	3.827	3.596	3.381	3.153	2.997	2.824	2.664
17	右塔内边导线外 7m	5.804	5.425	5.074	4.749	4.448	4.168	3.909	3.668	3.445	3.202	3.045	2.866	2.701
24	右塔内边导线下	6.248	5.794	5.379	4.999	4.651	4.331	4.036	3.765	3.515	3.245	3.072	2.875	2.694
30	右塔边导线内侧	5.344	4.957	4.602	4.275	3.975	3.698	3.443	3.208	2.991	2.746	2.607	2.437	2.280
40	右塔边导线内侧	2.472	2.287	2.119	1.967	1.828	1.703	1.591	1.489	1.398	1.266	1.244	1.179	1.123
50	右塔边导线内侧	2.913	2.745	2.592	2.454	2.329	2.215	2.112	2.018	1.933	1.821	1.784	1.719	1.660
60	右塔边导线内侧	6.044	5.677	5.342	5.033	4.750	4.488	4.247	4.024	3.818	3.597	3.451	3.287	3.134
66	右塔外边导线下	7.131	6.698	6.302	5.939	5.606	5.299	5.016	4.755	4.513	4.262	4.079	3.886	3.705

攀西特高压交流工程环境影响报告书

测点距两回线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	预测点高度	地面 4.5m 高												
	距边导线距离													
67	右塔外边导线外 1m	7.204	6.771	6.375	6.011	5.678	5.370	5.086	4.823	4.580	4.329	4.144	3.948	3.766
68	右塔外边导线外 2m	7.244	6.814	6.421	6.061	5.728	5.422	5.138	4.876	4.633	4.383	4.196	4.000	3.817
69	右塔外边导线外 3m	7.252	6.830	6.443	6.087	5.758	5.455	5.174	4.913	4.671	4.424	4.236	4.040	3.857
70	右塔外边导线外 4m	7.229	6.818	6.439	6.090	5.768	5.469	5.192	4.935	4.696	4.452	4.264	4.070	3.888
71	右塔外边导线外 5m	7.178	6.780	6.413	6.073	5.758	5.466	5.195	4.942	4.707	4.467	4.281	4.089	3.909
72	右塔外边导线外 6m	7.100	6.718	6.364	6.036	5.730	5.447	5.182	4.935	4.705	4.471	4.287	4.098	3.920
73	右塔外边导线外 7m	6.999	6.634	6.295	5.980	5.685	5.411	5.155	4.915	4.690	4.463	4.282	4.097	3.922
74	右塔外边导线外 8m	6.876	6.530	6.208	5.907	5.625	5.361	5.114	4.882	4.664	4.444	4.267	4.086	3.916
75	右塔外边导线外 9m	6.734	6.409	6.104	5.818	5.550	5.298	5.060	4.837	4.627	4.415	4.243	4.067	3.901
76	右塔外边导线外 10m	6.577	6.273	5.987	5.717	5.462	5.222	4.996	4.782	4.580	4.377	4.210	4.039	3.878
81	右塔外边导线外 15m	5.649	5.449	5.256	5.069	4.888	4.713	4.545	4.384	4.229	4.073	3.937	3.800	3.669
86	右塔外边导线外 20m	4.670	4.555	4.440	4.324	4.208	4.094	3.981	3.870	3.761	3.651	3.550	3.448	3.349
91	右塔外边导线外 25m	3.792	3.734	3.673	3.609	3.543	3.475	3.405	3.335	3.264	3.194	3.123	3.052	2.983
96	右塔外边导线外 30m	3.061	3.039	3.013	2.983	2.950	2.914	2.875	2.835	2.793	2.751	2.705	2.659	2.613
101	右塔外边导线外 35m	2.477	2.475	2.470	2.460	2.448	2.433	2.415	2.395	2.373	2.352	2.323	2.295	2.267
106	右塔外边导线外 40m	2.017	2.026	2.032	2.035	2.035	2.033	2.028	2.021	2.011	2.004	1.988	1.973	1.957
111	右塔外边导线外 45m	1.657	1.671	1.683	1.692	1.700	1.704	1.707	1.708	1.707	1.709	1.701	1.695	1.688
116	右塔外边导线外 50m	1.374	1.390	1.405	1.417	1.428	1.437	1.444	1.450	1.454	1.461	1.458	1.458	1.457
最大值		7.253	6.830	6.444	6.092	5.768	5.470	5.196	4.942	4.707	4.491	4.287	4.098	3.922
距两回线路中心距离 (m)		68.8	69.1	69.4	69.7	70.0	70.3	70.7	71.0	71.3	71.7	72.0	72.4	72.8

表 6.1-35 1000kV 单回三角排列并行线路 (海拔<1000m) 不同线高地面 7.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

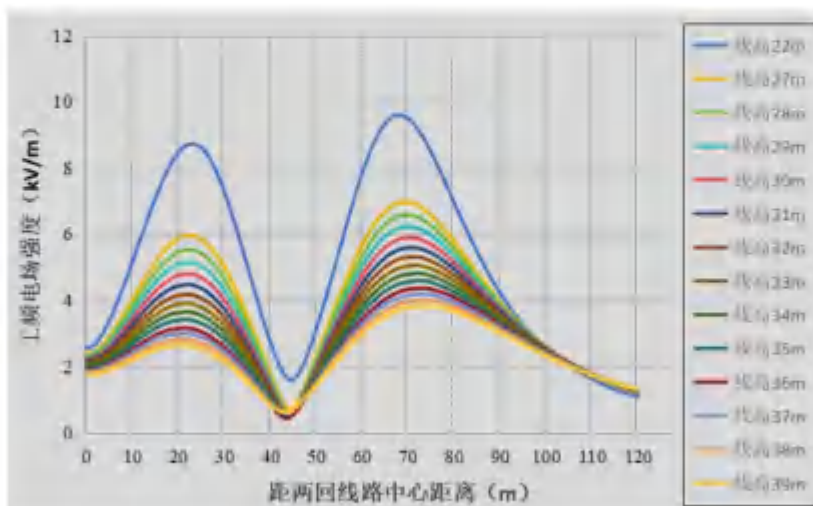
测点距回线路中心 距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高													
0	右塔内边导线外 24m	3.286	3.177	3.068	2.960	2.854	2.749	2.648	2.549	2.454	2.357	2.273	2.188	2.107	2.029
4	右塔内边导线外 20m	3.575	3.440	3.307	3.177	3.051	2.928	2.809	2.694	2.584	2.470	2.378	2.282	2.191	2.103
9	右塔内边导线外 15m	4.543	4.320	4.105	3.900	3.704	3.518	3.341	3.174	3.015	2.850	2.725	2.592	2.467	2.349
14	右塔内边导线外 10m	5.746	5.397	5.070	4.764	4.478	4.211	3.961	3.728	3.511	3.286	3.119	2.942	2.778	2.625
15	右塔内边导线外 9m	5.974	5.598	5.248	4.921	4.617	4.334	4.071	3.825	3.596	3.360	3.185	3.001	2.829	2.670
16	右塔内边导线外 8m	6.189	5.786	5.413	5.067	4.745	4.447	4.170	3.913	3.674	3.427	3.245	3.053	2.875	2.709
17	右塔内边导线外 7m	6.386	5.958	5.563	5.198	4.860	4.548	4.258	3.990	3.741	3.484	3.296	3.098	2.913	2.743
24	右塔内边导线下	6.979	6.449	5.968	5.532	5.133	4.769	4.435	4.129	3.847	3.554	3.350	3.130	2.927	2.740
30	右塔边导线内侧	6.123	5.662	5.242	4.858	4.506	4.183	3.887	3.615	3.364	3.097	2.921	2.726	2.546	2.380
40	右塔边导线内侧	3.577	3.317	3.078	2.860	2.659	2.475	2.307	2.154	2.014	1.863	1.770	1.664	1.568	1.482
50	右塔边导线内侧	3.916	3.671	3.448	3.243	3.056	2.884	2.727	2.583	2.452	2.314	2.220	2.119	2.026	1.941
60	右塔边导线内侧	6.775	6.338	5.940	5.577	5.245	4.940	4.660	4.403	4.166	3.921	3.745	3.558	3.384	3.223
66	右塔外边导线下	7.793	7.288	6.831	6.416	6.037	5.690	5.372	5.080	4.810	4.538	4.330	4.117	3.918	3.734
67	右塔外边导线外 1m	7.842	7.341	6.886	6.472	6.094	5.748	5.430	5.138	4.867	4.595	4.387	4.172	3.973	3.787
68	右塔外边导线外 2m	7.855	7.361	6.912	6.503	6.129	5.786	5.470	5.179	4.910	4.640	4.430	4.216	4.016	3.831
69	右塔外边导线外 3m	7.832	7.350	6.911	6.509	6.141	5.803	5.491	5.204	4.938	4.670	4.462	4.248	4.050	3.865
70	右塔外边导线外 4m	7.776	7.309	6.882	6.491	6.132	5.801	5.495	5.213	4.951	4.688	4.481	4.270	4.073	3.889
71	右塔外边导线外 5m	7.688	7.240	6.829	6.451	6.102	5.780	5.482	5.206	4.949	4.692	4.488	4.280	4.086	3.905
72	右塔外边导线外 6m	7.572	7.145	6.752	6.389	6.053	5.742	5.453	5.185	4.935	4.685	4.484	4.280	4.090	3.911
73	右塔外边导线外 7m	7.431	7.027	6.654	6.308	5.987	5.688	5.410	5.150	4.908	4.665	4.469	4.270	4.084	3.908
74	右塔外边导线外 8m	7.268	6.890	6.538	6.210	5.904	5.619	5.352	5.102	4.868	4.635	4.444	4.250	4.069	3.898
75	右塔外边导线外 9m	7.088	6.735	6.405	6.097	5.807	5.536	5.282	5.043	4.818	4.594	4.409	4.222	4.046	3.879
76	右塔外边导线外 10m	6.893	6.567	6.260	5.970	5.698	5.442	5.200	4.973	4.758	4.544	4.365	4.185	4.015	3.854
81	右塔外边导线外 15m	5.809	5.605	5.406	5.214	5.027	4.847	4.673	4.506	4.345	4.184	4.043	3.901	3.764	3.634
86	右塔外边导线外 20m	4.737	4.624	4.510	4.395	4.280	4.165	4.052	3.940	3.829	3.718	3.615	3.512	3.411	3.313

测点距两回线路中心 距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高													
91	右塔外边导线外 25m	3.812	3.758	3.700	3.638	3.574	3.508	3.439	3.370	3.300	3.230	3.159	3.089	3.019	2.950
96	右塔外边导线外 30m	3.061	3.042	3.018	2.991	2.960	2.926	2.889	2.850	2.809	2.769	2.723	2.678	2.633	2.586
101	右塔外边导线外 35m	2.470	2.470	2.466	2.459	2.448	2.434	2.418	2.399	2.378	2.358	2.330	2.304	2.276	2.247
106	右塔外边导线外 40m	2.008	2.018	2.026	2.030	2.031	2.030	2.026	2.020	2.011	2.005	1.989	1.976	1.961	1.944
111	右塔外边导线外 45m	1.649	1.664	1.676	1.686	1.694	1.700	1.703	1.705	1.705	1.707	1.699	1.694	1.688	1.680
116	右塔外边导线外 50m	1.367	1.384	1.399	1.412	1.423	1.432	1.440	1.446	1.451	1.458	1.456	1.456	1.455	1.453
最大值		7.855	7.361	6.915	6.510	6.141	5.804	5.496	5.213	4.952	4.712	4.488	4.281	4.090	3.911
距两回线路中心距离 (m)		67.9	68.1	68.4	68.7	69.1	69.4	69.7	70.1	70.4	70.8	71.1	71.5	71.9	72.2

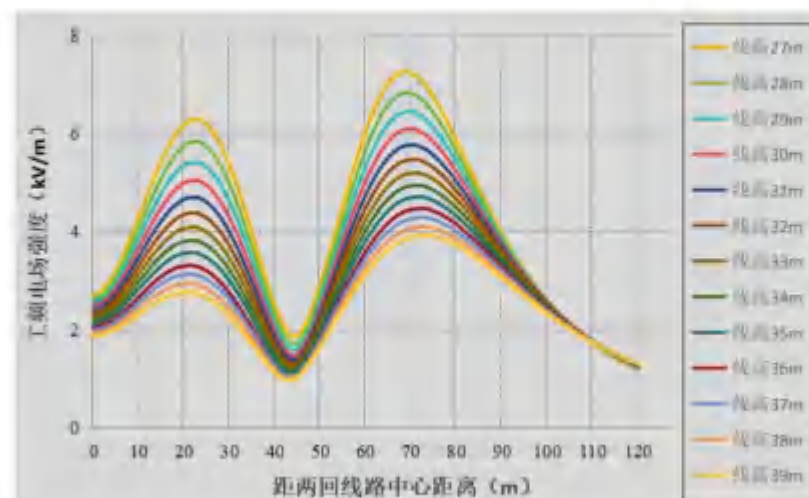
表 6.1-36 1000kV 单回三角排列并行线路 (海拔 < 1000m) 不同线高地面 10.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点距回线路中心 距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
	预测点高度 距导线距离	地面 10.5m 高														
0	右塔内边导线外 24m	4.001	3.857	3.712	3.569	3.427	3.289	3.154	3.022	2.895	2.771	2.655	2.543	2.435	2.332	2.234
4	右塔内边导线外 20m	4.267	4.100	3.935	3.771	3.611	3.455	3.304	3.158	3.018	2.878	2.754	2.631	2.514	2.403	2.297
9	右塔内边导线外 15m	5.222	4.966	4.719	4.480	4.251	4.033	3.824	3.626	3.438	3.249	3.092	2.933	2.784	2.643	2.511
14	右塔内边导线外 10m	6.539	6.136	5.758	5.404	5.072	4.763	4.474	4.204	3.952	3.699	3.497	3.292	3.101	2.924	2.758
15	右塔内边导线外 9m	6.807	6.369	5.962	5.582	5.229	4.900	4.594	4.310	4.045	3.779	3.569	3.355	3.156	2.971	2.800
16	右塔内边导线外 8m	7.066	6.594	6.156	5.751	5.376	5.029	4.706	4.407	4.130	3.853	3.634	3.412	3.206	3.014	2.836
17	右塔内边导线外 7m	7.312	6.804	6.337	5.907	5.511	5.146	4.808	4.496	4.207	3.918	3.691	3.461	3.248	3.051	2.868
24	右塔内边导线下	8.207	7.539	6.941	6.404	5.918	5.478	5.078	4.713	4.379	4.048	3.793	3.536	3.299	3.081	2.880
30	右塔边导线内侧	7.379	6.792	6.262	5.782	5.345	4.947	4.584	4.251	3.947	3.643	3.411	3.175	2.959	2.760	2.576
40	右塔边导线内侧	4.947	4.592	4.265	3.964	3.686	3.431	3.195	2.978	2.779	2.596	2.428	2.274	2.132	2.003	1.884
50	右塔边导线内侧	5.212	4.873	4.561	4.274	4.010	3.767	3.543	3.337	3.148	2.975	2.814	2.666	2.530	2.405	2.290
60	右塔边导线内侧	7.960	7.401	6.897	6.442	6.028	5.652	5.309	4.995	4.707	4.425	4.200	3.977	3.770	3.579	3.403
66	右塔外边导线下	8.913	8.277	7.710	7.200	6.741	6.325	5.946	5.601	5.284	4.974	4.727	4.481	4.253	4.043	3.847
67	右塔外边导线外 1m	8.923	8.295	7.734	7.230	6.775	6.361	5.985	5.642	5.327	5.018	4.771	4.525	4.298	4.087	3.891
68	右塔外边导线外 2m	8.887	8.274	7.725	7.230	6.782	6.375	6.004	5.665	5.353	5.047	4.802	4.557	4.331	4.121	3.925
69	右塔外边导线外 3m	8.807	8.215	7.683	7.202	6.765	6.367	6.003	5.669	5.363	5.062	4.819	4.577	4.353	4.145	3.951
70	右塔外边导线外 4m	8.687	8.121	7.610	7.146	6.723	6.336	5.982	5.657	5.357	5.062	4.823	4.585	4.364	4.159	3.967
71	右塔外边导线外 5m	8.531	7.995	7.508	7.064	6.658	6.286	5.943	5.627	5.335	5.049	4.815	4.582	4.365	4.163	3.974
72	右塔外边导线外 6m	8.344	7.841	7.381	6.960	6.573	6.216	5.887	5.582	5.300	5.022	4.794	4.567	4.355	4.157	3.972
73	右塔外边导线外 7m	8.131	7.663	7.233	6.835	6.469	6.129	5.815	5.523	5.251	4.984	4.762	4.542	4.336	4.143	3.962
74	右塔外边导线外 8m	7.897	7.465	7.065	6.693	6.348	6.027	5.728	5.450	5.190	4.933	4.720	4.507	4.308	4.120	3.945
75	右塔外边导线外 9m	7.648	7.252	6.882	6.537	6.214	5.912	5.630	5.365	5.118	4.873	4.668	4.463	4.271	4.090	3.919
76	右塔外边导线外 10m	7.387	7.027	6.687	6.368	6.068	5.785	5.520	5.271	5.036	4.803	4.607	4.411	4.226	4.052	3.887
81	右塔外边导线外 15m	6.044	5.836	5.631	5.431	5.237	5.049	4.867	4.691	4.522	4.353	4.204	4.054	3.910	3.773	3.641
86	右塔外边导线外 20m	4.829	4.721	4.610	4.497	4.383	4.269	4.155	4.042	3.930	3.817	3.712	3.607	3.503	3.403	3.304
91	右塔外边导线外 25m	3.836	3.788	3.735	3.678	3.617	3.554	3.488	3.420	3.352	3.282	3.212	3.142	3.073	3.003	2.934

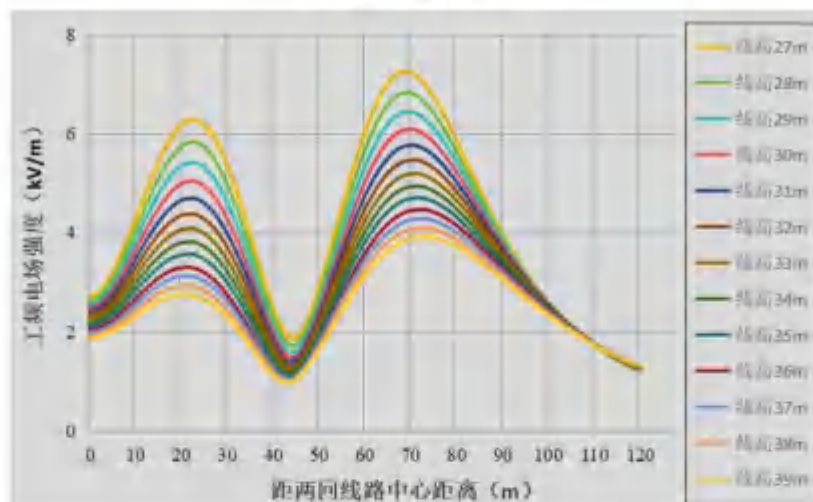
测点距两回线路中心 距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
	预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高														
96	右塔外边导线外 30m	3.058	3.043	3.024	3.000	2.972	2.941	2.907	2.871	2.832	2.793	2.749	2.705	2.661	2.616	2.570
101	右塔外边导线外 35m	2.457	2.460	2.459	2.455	2.447	2.435	2.421	2.404	2.385	2.367	2.341	2.316	2.289	2.262	2.233
106	右塔外边导线外 40m	1.994	2.006	2.015	2.021	2.024	2.024	2.022	2.018	2.011	2.005	1.991	1.979	1.965	1.950	1.933
111	右塔外边导线外 45m	1.636	1.652	1.665	1.677	1.686	1.693	1.697	1.700	1.701	1.704	1.697	1.693	1.688	1.681	1.672
116	右塔外边导线外 50m	1.356	1.373	1.389	1.403	1.415	1.425	1.433	1.440	1.446	1.453	1.452	1.453	1.453	1.451	1.449
最大值		8.925	8.295	7.735	7.234	6.783	6.375	6.006	5.670	5.363	5.083	4.823	4.585	4.366	4.163	3.974
距两回线路中心距离 (m)		66.7	67.0	67.2	67.5	67.8	68.1	68.4	68.8	69.1	-69.5	69.8	70.2	70.6	70.9	71.3



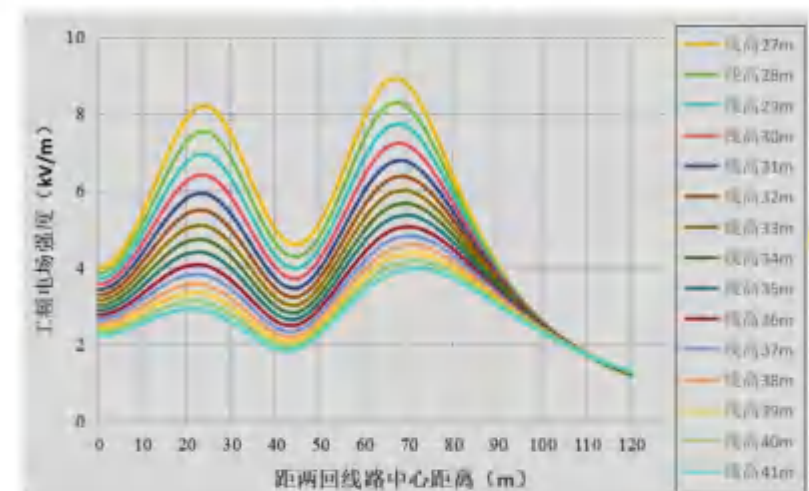
距地面 1.5m 高处



距地面 4.5m 高处

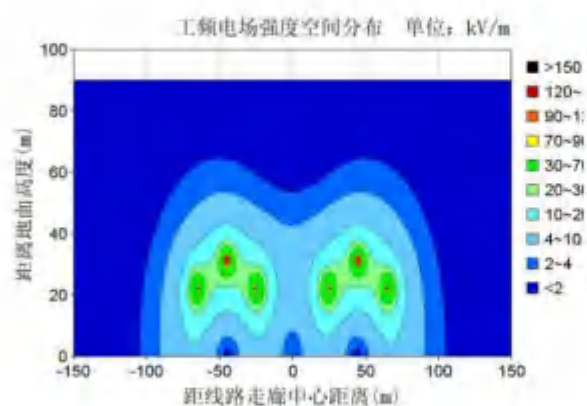


距地面 7.5m 高处

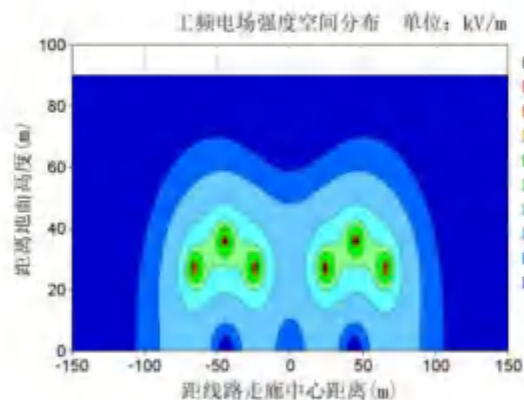


距地面 10.5m 高处

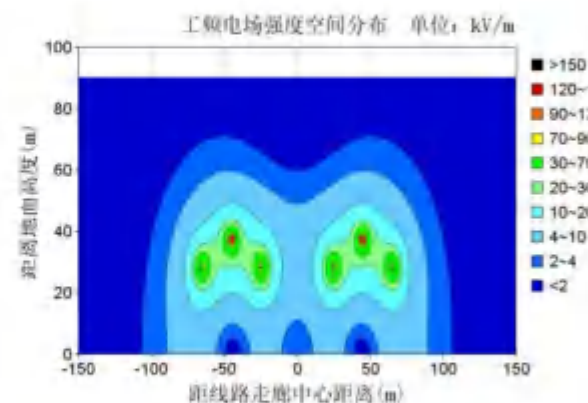
图 6.1-15 1000kV 单回三角排列并行线路 (海拔<1000m) 不同线高时地面不同高度处的工频电场强度分布曲线



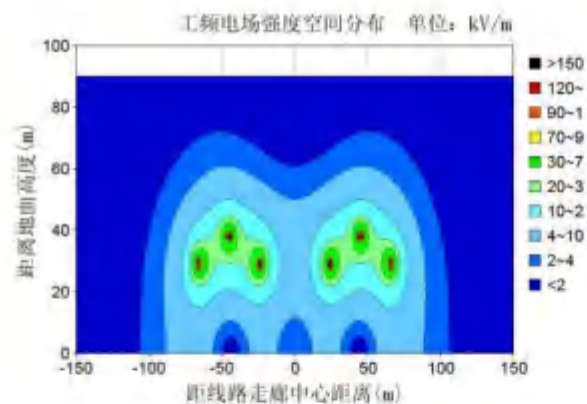
导线对地 22m 处



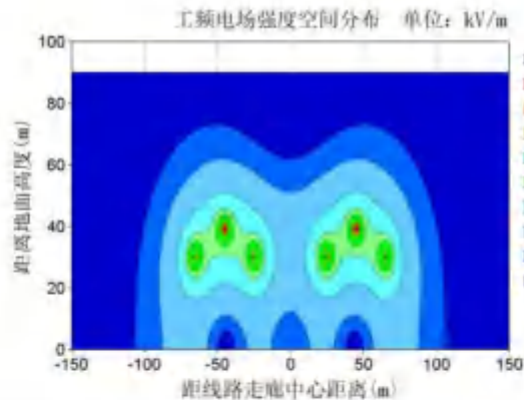
导线对地 27m 处



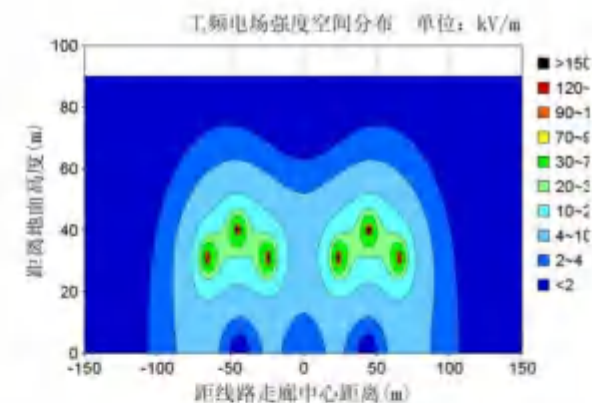
导线对地 28m 处



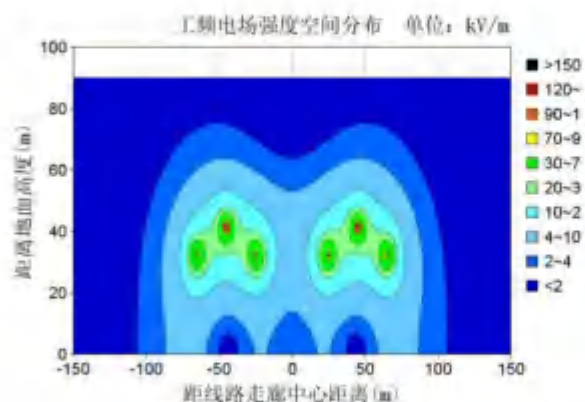
导线对地 29m 处



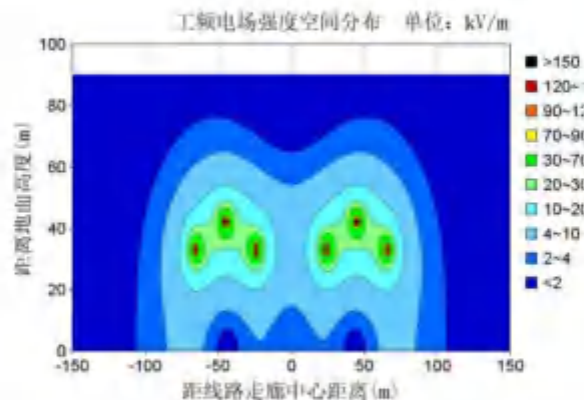
导线对地 30m 处



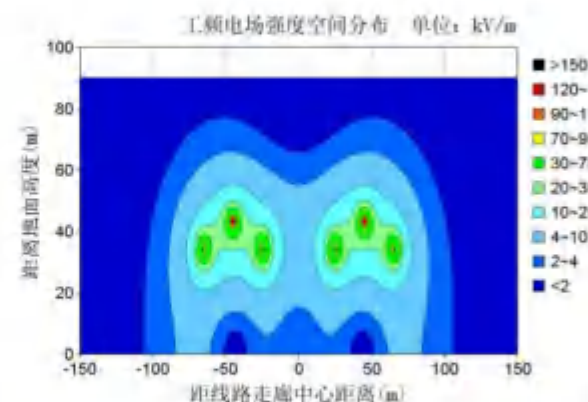
导线对地 31m 处



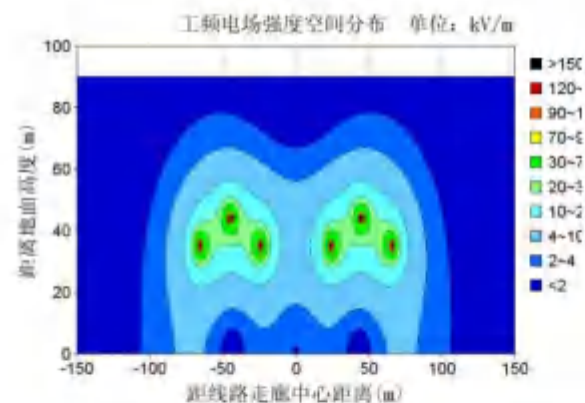
导线对地 32m 处



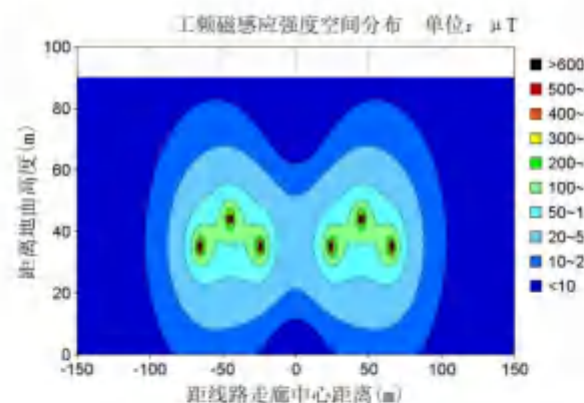
导线对地 33m 处



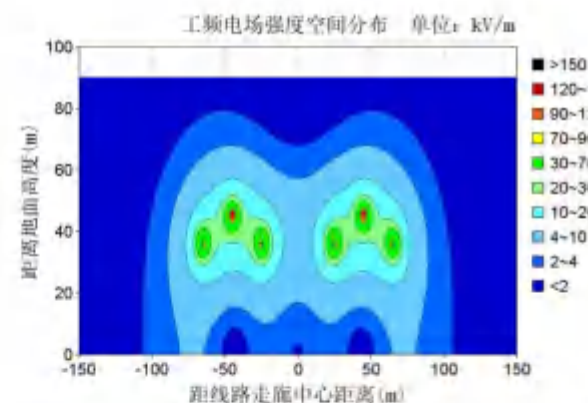
导线对地 34m 处



导线对地 35m 处



导线对地 36m 处



导线对地 37m 处

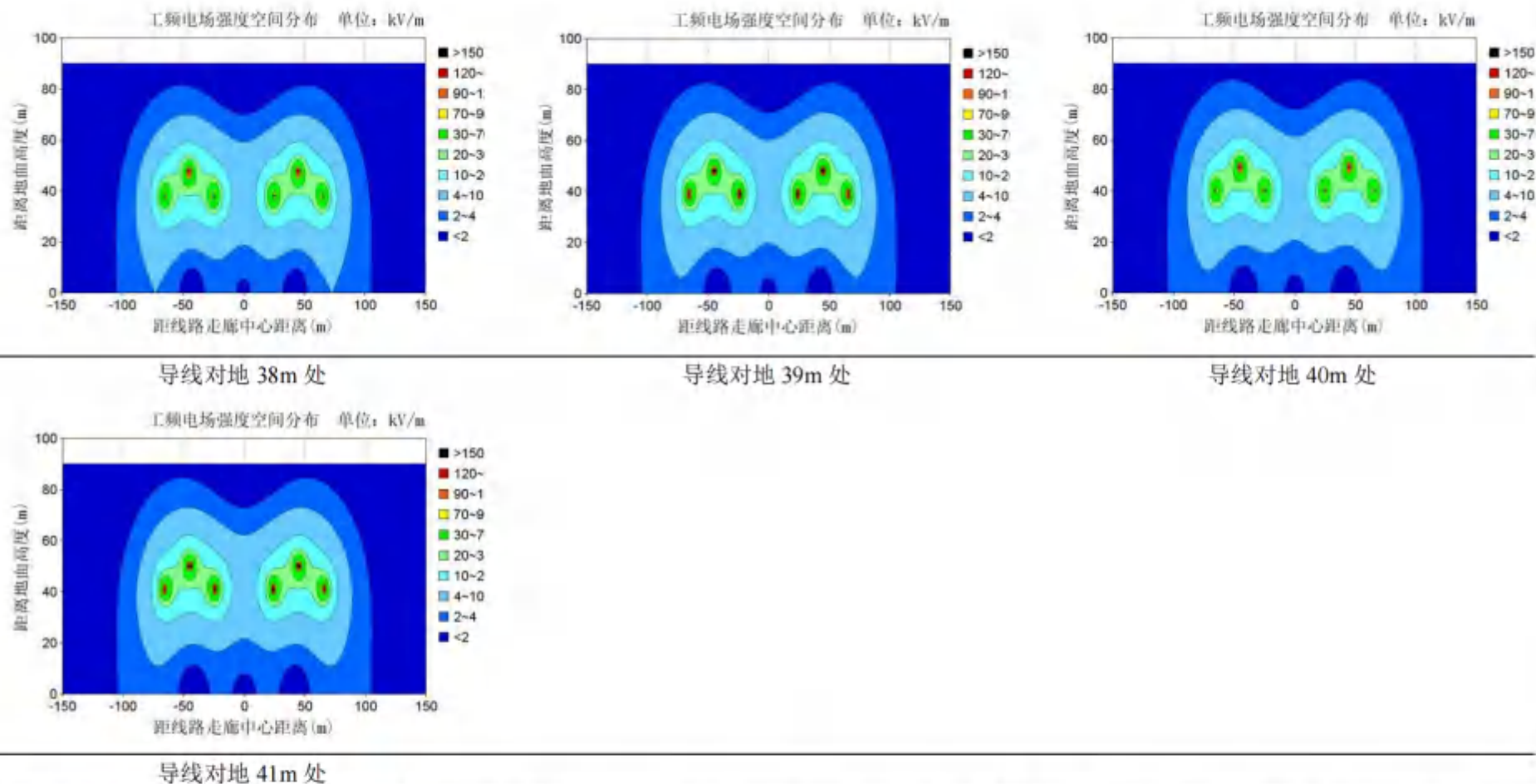
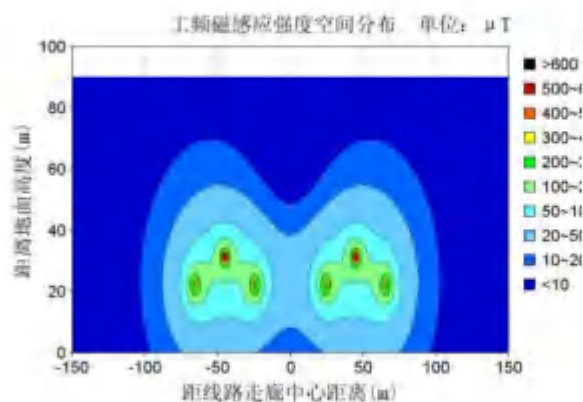
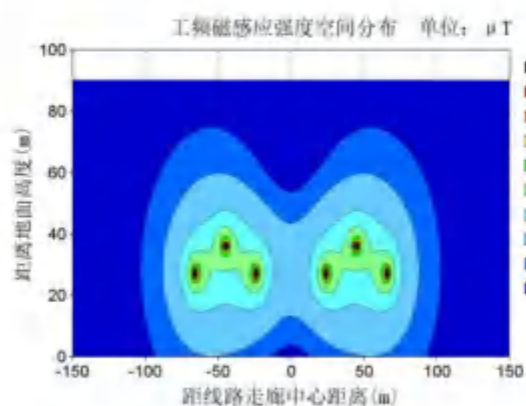


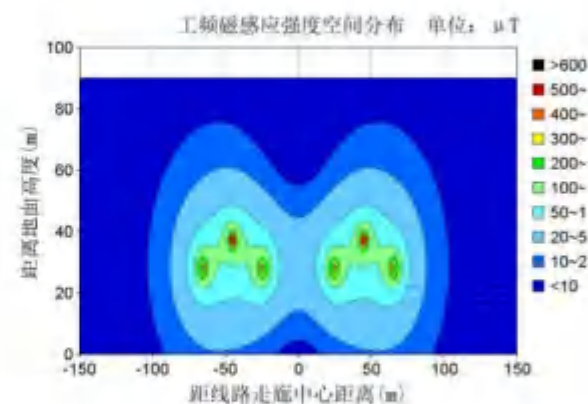
图 6.1-16 1000kV 单回三角排列并行线路 (海拔<1000m) 在 22m、27~41m 线高时地面不同高度处电场强度等值线空间分布图



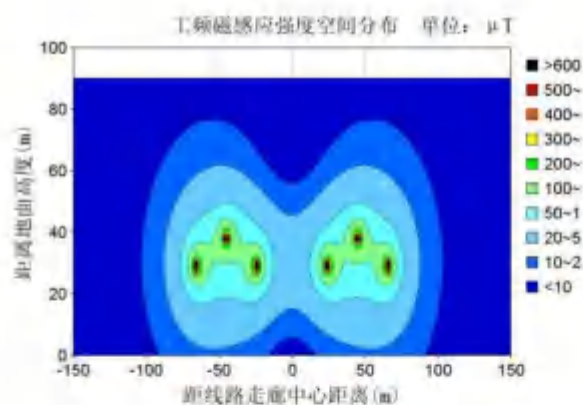
导线对地 22m 处



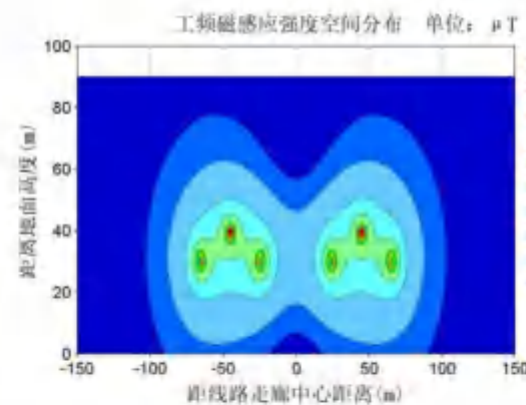
导线对地 27m 处



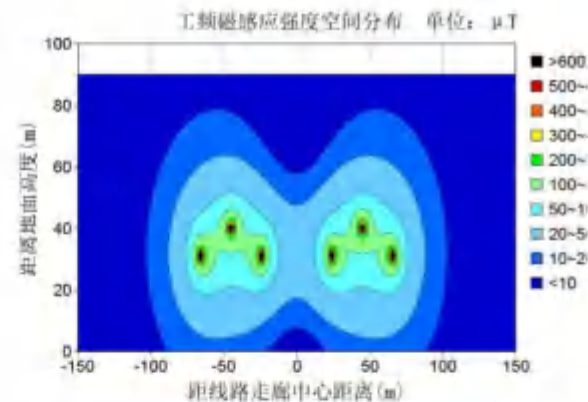
导线对地 28m 处



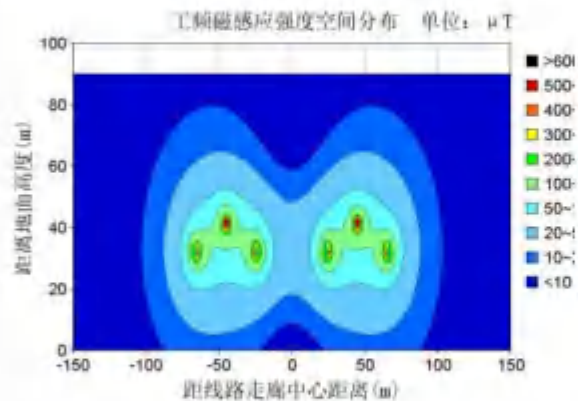
导线对地 29m 处



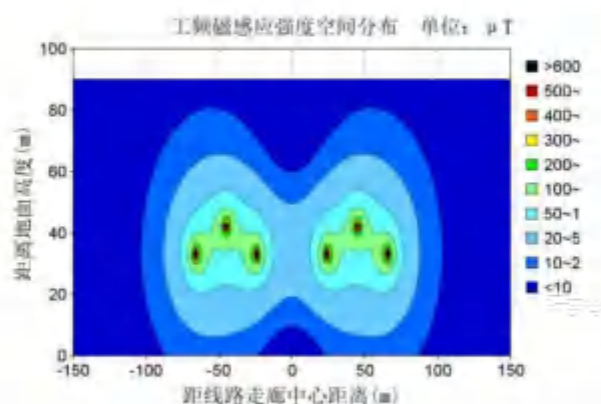
导线对地 30m 处



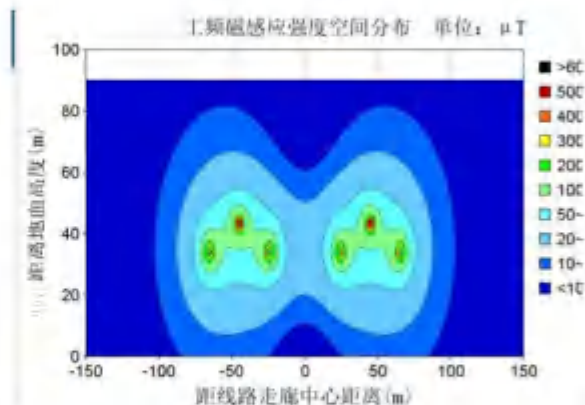
导线对地 31m 处



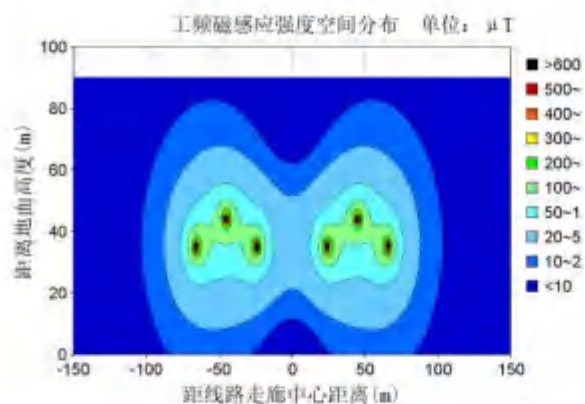
导线对地 32m 处



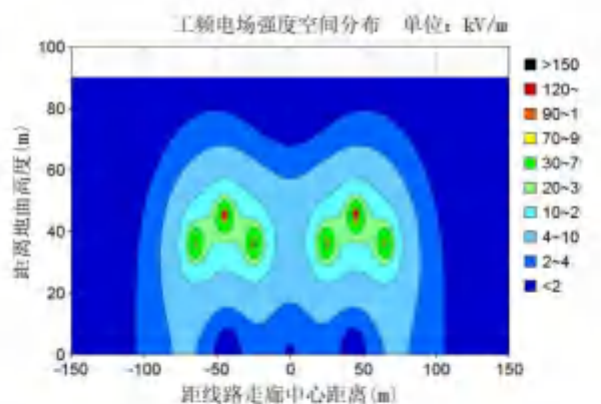
导线对地 33m 处



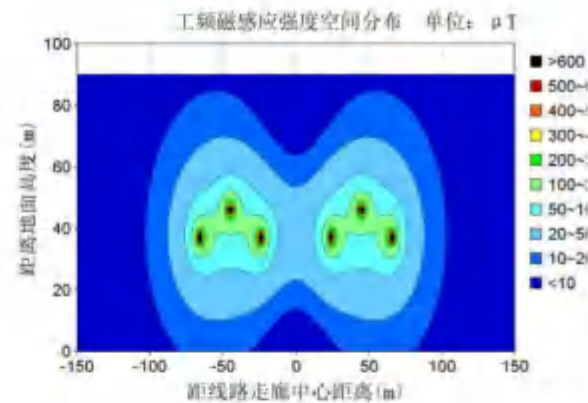
导线对地 34m 处



导线对地 35m 处



导线对地 36m 处



导线对地 37m 处

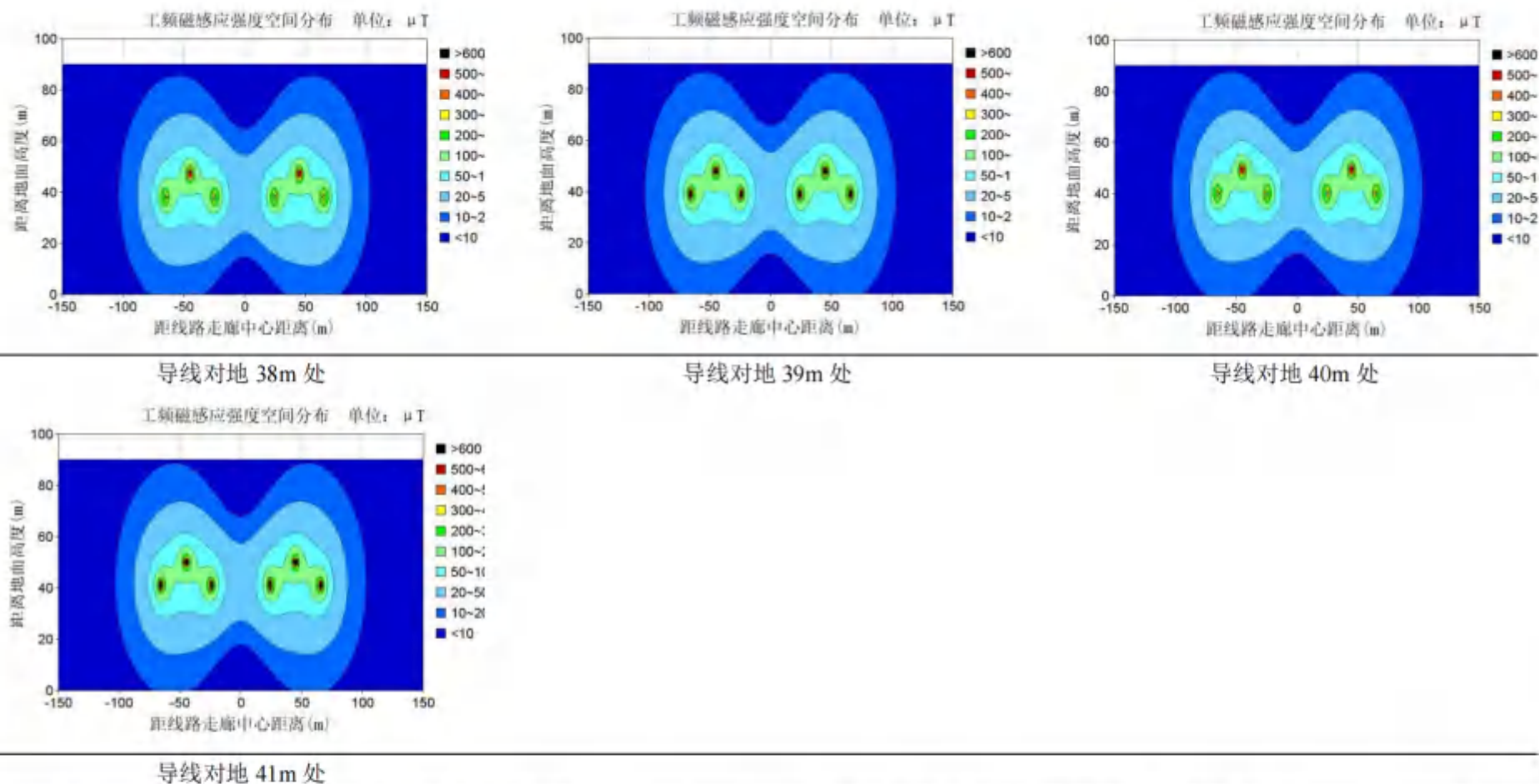


图 6.1-17 1000kV 单回三角排列并行线路（海拔<1000m）在 22m、27~41m 线高时地面不同高度处磁场强度等值线空间分布图

表 6.1-37 1000kV 单回三角排列并行线路（海拔<1000m）最低线高时工频磁感应强度计算结果
单位：μT

测点距两回线路中心距离 (m)	导线对地高度 (m)	22	27			
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	右塔内边导线外 24m	12.54	8.16	10.66	13.55	16.80
4	右塔内边导线外 20m	12.93	8.49	11.01	13.96	17.30
9	右塔内边导线外 15m	14.43	9.71	12.36	15.56	19.33
14	右塔内边导线外 10m	16.89	11.59	14.53	18.22	22.82
15	右塔内边导线外 9m	17.47	12.02	15.03	18.84	23.66
16	右塔内边导线外 8m	18.06	12.45	15.54	19.48	24.53
17	右塔内边导线外 7m	18.67	12.90	16.06	20.14	25.43
24	右塔内边导线下	22.78	15.97	19.66	24.59	31.35
30	右塔边导线内侧	25.26	18.13	22.02	27.12	33.96
40	右塔边导线内侧	27.00	20.34	24.05	28.63	34.25
50	右塔边导线内侧	28.00	21.41	25.09	29.60	35.12
60	右塔边导线内侧	28.24	21.28	25.09	30.04	36.65
66	右塔外边导线下	26.63	20.15	23.68	28.33	34.70
67	右塔外边导线外 1m	26.18	19.88	23.32	27.84	34.02
68	右塔外边导线外 2m	25.69	19.58	22.92	27.29	33.24
69	右塔外边导线外 3m	25.16	19.26	22.49	26.70	32.38
70	右塔外边导线外 4m	24.59	18.92	22.03	26.06	31.45
71	右塔外边导线外 5m	23.99	18.56	21.55	25.39	30.47
72	右塔外边导线外 6m	23.37	18.19	21.04	24.69	29.44
73	右塔外边导线外 7m	22.72	17.80	20.52	23.96	28.40
74	右塔外边导线外 8m	22.06	17.41	19.99	23.23	27.34
75	右塔外边导线外 9m	21.40	17.00	19.45	22.48	26.28
76	右塔外边导线外 10m	20.73	16.59	18.91	21.74	25.23
81	右塔外边导线外 15m	17.50	14.54	16.23	18.18	20.42
86	右塔外边导线外 20m	14.67	12.61	13.80	15.12	16.53
91	右塔外边导线外 25m	12.33	10.90	11.75	12.63	13.54
96	右塔外边导线外 30m	10.45	9.45	10.05	10.66	11.26
101	右塔外边导线外 35m	8.95	8.23	8.66	9.09	9.50
106	右塔外边导线外 40m	7.74	7.22	7.53	7.84	8.13
111	右塔外边导线外 45m	6.75	6.37	6.60	6.83	7.04
116	右塔外边导线外 50m	5.95	5.66	5.83	6.00	6.16
最大值		28.42	21.57	25.35	30.18	36.66
距两回线路中心距离 (m)		56.7	54.6	55.6	57.3	59.5

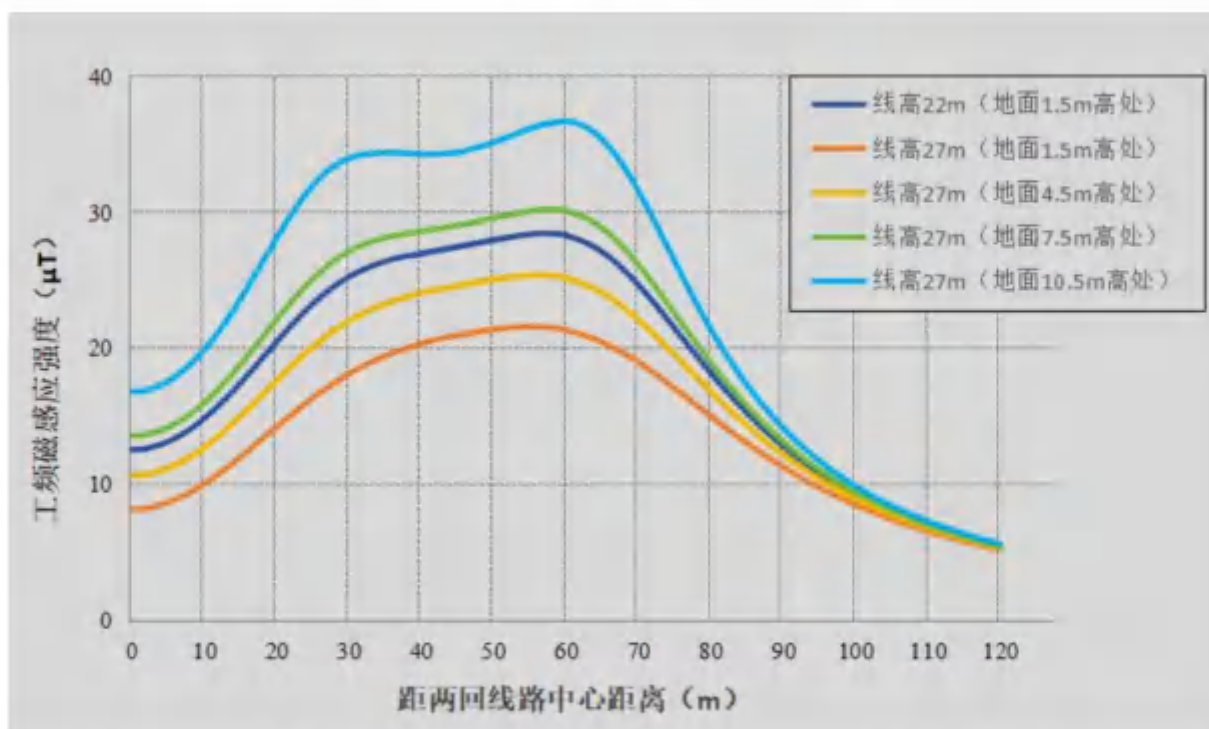


图 6.1-18 1000kV 单回三角排列并行线路（海拔<1000m）最低线高时地面不同高度处的工频磁感应强度分布曲线

（4）1000kV 单回水平排列线路（海拔<1000m）电磁环境预测结果

拟建 1000kV 单回水平排列线路（海拔<1000m）在最不利塔型条件下，不同线高地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-38~表 6.1-42 和图 6.1-19~图 6.1-22。

表 6.1-38 1000kV 单回水平排列线路(海拔<1000m)不同线高地面 1.5m 高处工频电场强度计算结果(kV/m)

测点距线路 中心距离 (m)	导线对地高度(m)	22	23	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高															
0	边导线内侧	8.175	7.480	5.326	4.909	4.530	4.185	3.871	3.583	3.321	3.081	2.860	2.658	2.472	2.300	2.143	1.997
10	边导线内侧	6.490	6.109	4.809	4.534	4.276	4.034	3.807	3.595	3.396	3.210	3.035	2.871	2.717	2.572	2.437	2.309
20	边导线内侧	8.091	7.615	6.054	5.733	5.433	5.155	4.894	4.651	4.422	4.208	4.007	3.818	3.640	3.472	3.314	3.165
27	边导线下	9.955	9.292	7.210	6.799	6.420	6.072	5.751	5.453	5.177	4.920	4.681	4.458	4.249	4.054	3.870	3.698
34	边导线外 7m	9.451	8.920	7.164	6.801	6.462	6.147	5.852	5.577	5.319	5.072	4.850	4.637	4.436	4.247	4.068	3.900
35	边导线外 8m	9.210	8.716	7.059	6.712	6.388	6.085	5.800	5.534	5.284	5.049	4.828	4.620	4.424	4.238	4.063	3.898
36	边导线外 9m	8.942	8.487	6.935	6.606	6.297	6.007	5.735	5.478	5.237	5.010	4.796	4.593	4.402	4.222	4.051	3.889
37	边导线外 10m	8.654	8.237	6.794	6.484	6.192	5.916	5.656	5.411	5.179	4.960	4.754	4.558	4.373	4.197	4.031	3.873
38	边导线外 11m	8.351	7.972	6.640	6.349	6.074	5.813	5.566	5.333	5.111	4.901	4.703	4.514	4.335	4.165	4.004	3.850
39	边导线外 12m	8.038	7.696	6.473	6.202	5.944	5.699	5.466	5.245	5.034	4.834	4.643	4.462	4.290	4.126	3.970	3.821
40	边导线外 13m	7.719	7.413	6.298	6.046	5.806	5.577	5.357	5.148	4.949	4.758	4.577	4.404	4.239	4.081	3.931	3.787
41	边导线外 14m	7.398	7.126	6.115	5.883	5.660	5.447	5.241	5.045	4.856	4.676	4.504	4.339	4.181	4.030	3.885	3.747
42	边导线外 15m	7.078	6.839	5.927	5.714	5.509	5.310	5.119	4.935	4.758	4.588	4.425	4.268	4.118	3.974	3.835	3.703
43	边导线外 16m	6.762	6.553	5.736	5.542	5.353	5.170	4.992	4.821	4.655	4.495	4.341	4.193	4.050	3.913	3.780	3.654
44	边导线外 17m	6.453	6.271	5.543	5.367	5.194	5.025	4.861	4.702	4.547	4.398	4.253	4.113	3.978	3.847	3.722	3.601
45	边导线外 18m	6.152	5.995	5.350	5.191	5.033	4.879	4.728	4.580	4.437	4.297	4.161	4.030	3.902	3.779	3.659	3.544
46	边导线外 19m	5.861	5.726	5.158	5.015	4.872	4.731	4.593	4.457	4.324	4.193	4.067	3.943	3.823	3.707	3.594	3.485
47	边导线外 20m	5.580	5.466	4.969	4.840	4.711	4.583	4.457	4.332	4.209	4.088	3.970	3.855	3.742	3.633	3.526	3.422
52	边导线外 25m	4.346	4.306	4.079	4.010	3.938	3.864	3.788	3.711	3.632	3.553	3.474	3.395	3.317	3.239	3.162	3.085
57	边导线外 30m	3.391	3.390	3.321	3.291	3.257	3.220	3.179	3.135	3.090	3.042	2.993	2.943	2.892	2.840	2.787	2.734
62	边导线外 35m	2.668	2.686	2.704	2.697	2.686	2.672	2.654	2.634	2.611	2.585	2.557	2.528	2.497	2.465	2.431	2.396
67	边导线外 40m	2.124	2.150	2.212	2.218	2.220	2.220	2.216	2.210	2.202	2.191	2.178	2.163	2.146	2.128	2.108	2.087
72	边导线外 45m	1.712	1.740	1.821	1.834	1.844	1.851	1.856	1.859	1.860	1.858	1.855	1.849	1.842	1.834	1.824	1.812
77	边导线外 50m	1.396	1.424	1.511	1.527	1.541	1.553	1.562	1.570	1.576	1.580	1.583	1.584	1.583	1.581	1.578	1.573
82	边导线外 55m	1.152	1.178	1.264	1.281	1.297	1.310	1.322	1.333	1.342	1.350	1.356	1.360	1.364	1.366	1.367	1.367
最大值		10.065	9.410	7.353	6.947	6.574	6.231	5.914	5.621	5.349	5.097	4.862	4.643	4.439	4.248	4.068	3.900

测点距线路 中心距离 (m)	导线对地高度(m)	22	23	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高															
距线路中心距离 (m)		29.0	29.2	30.2	30.4	30.7	31.0	31.3	31.6	31.9	32.2	32.5	32.8	33.2	33.5	33.9	34.2

表 6.1-39 1000kV 单回水平排列线路(海拔<1000m)不同线高地面 4.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点距线路 中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高														
0	边导线内侧	5.854	5.398	4.985	4.609	4.267	3.955	3.670	3.409	3.169	2.950	2.748	2.562	2.391	2.233	2.087
10	边导线内侧	5.304	4.990	4.697	4.423	4.168	3.930	3.707	3.499	3.305	3.123	2.953	2.794	2.644	2.504	2.373
20	边导线内侧	6.443	6.086	5.756	5.449	5.164	4.898	4.650	4.418	4.201	3.998	3.807	3.627	3.458	3.299	3.149
27	边导线下	7.536	7.092	6.685	6.313	5.970	5.653	5.360	5.088	4.836	4.601	4.381	4.176	3.984	3.803	3.634
34	边导线外 7m	7.380	6.998	6.643	6.313	6.005	5.717	5.449	5.197	4.961	4.740	4.532	4.337	4.152	3.978	3.814
35	边导线外 8m	7.256	6.893	6.554	6.238	5.942	5.665	5.406	5.162	4.933	4.717	4.515	4.323	4.143	3.972	3.811
36	边导线外 9m	7.114	6.771	6.450	6.149	5.866	5.600	5.350	5.115	4.894	4.685	4.488	4.302	4.126	3.959	3.802
37	边导线外 10m	6.955	6.634	6.331	6.046	5.777	5.523	5.284	5.058	4.845	4.644	4.453	4.272	4.101	3.939	3.786
38	边导线外 11m	6.783	6.483	6.199	5.931	5.676	5.436	5.208	4.992	4.788	4.594	4.410	4.236	4.070	3.913	3.763
39	边导线外 12m	6.601	6.323	6.058	5.806	5.566	5.339	5.123	4.917	4.722	4.537	4.360	4.192	4.032	3.880	3.735
40	边导线外 13m	6.410	6.153	5.907	5.672	5.448	5.234	5.030	4.835	4.649	4.472	4.303	4.142	3.989	3.842	3.702
41	边导线外 14m	6.213	5.977	5.750	5.532	5.323	5.122	4.930	4.746	4.570	4.402	4.241	4.087	3.939	3.799	3.664
42	边导线外 15m	6.012	5.797	5.588	5.386	5.192	5.005	4.825	4.652	4.485	4.326	4.173	4.026	3.885	3.750	3.621
43	边导线外 16m	5.809	5.613	5.422	5.237	5.057	4.883	4.713	4.552	4.396	4.245	4.100	3.961	3.827	3.698	3.574
44	边导线外 17m	5.605	5.428	5.254	5.084	4.919	4.757	4.601	4.449	4.303	4.161	4.024	3.892	3.764	3.641	3.523
45	边导线外 18m	5.403	5.243	5.085	4.930	4.778	4.630	4.485	4.343	4.206	4.073	3.944	3.819	3.698	3.582	3.469
46	边导线外 19m	5.202	5.059	4.917	4.776	4.637	4.500	4.366	4.235	4.107	3.983	3.861	3.744	3.630	3.519	3.412
47	边导线外 20m	5.005	4.877	4.749	4.622	4.495	4.370	4.246	4.125	4.006	3.890	3.777	3.666	3.558	3.454	3.352
52	边导线外 25m	4.090	4.023	3.953	3.880	3.805	3.728	3.650	3.572	3.493	3.415	3.336	3.258	3.181	3.105	3.030
57	边导线外 30m	3.321	3.293	3.260	3.224	3.184	3.142	3.097	3.050	3.002	2.952	2.901	2.850	2.798	2.745	2.692
62	边导线外 35m	2.700	2.694	2.684	2.671	2.654	2.634	2.612	2.587	2.560	2.532	2.501	2.469	2.436	2.402	2.367

测点距线路 中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高														
67	边导线外 40m	2.206	2.213	2.216	2.217	2.214	2.208	2.200	2.190	2.178	2.163	2.147	2.129	2.110	2.089	2.067
72	边导线外 45m	1.816	1.829	1.840	1.848	1.853	1.856	1.857	1.856	1.853	1.848	1.842	1.833	1.824	1.813	1.800
77	边导线外 50m	1.507	1.523	1.537	1.549	1.559	1.567	1.573	1.578	1.581	1.582	1.582	1.580	1.577	1.572	1.567
82	边导线外 55m	1.261	1.278	1.293	1.307	1.320	1.330	1.339	1.347	1.354	1.359	1.362	1.365	1.366	1.366	1.365
最大值		7.639	7.201	6.801	6.434	6.097	5.786	5.499	5.232	4.985	4.755	4.541	4.341	4.154	3.979	3.814
距线路中心距离 (m)		29.6	29.9	30.2	30.5	30.7	31.0	31.3	31.7	32.0	32.3	32.6	33.0	33.4	33.7	34.1

表 6.1-40 1000kV 单回水平排列线路(海拔<1000m)不同线高地面 7.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

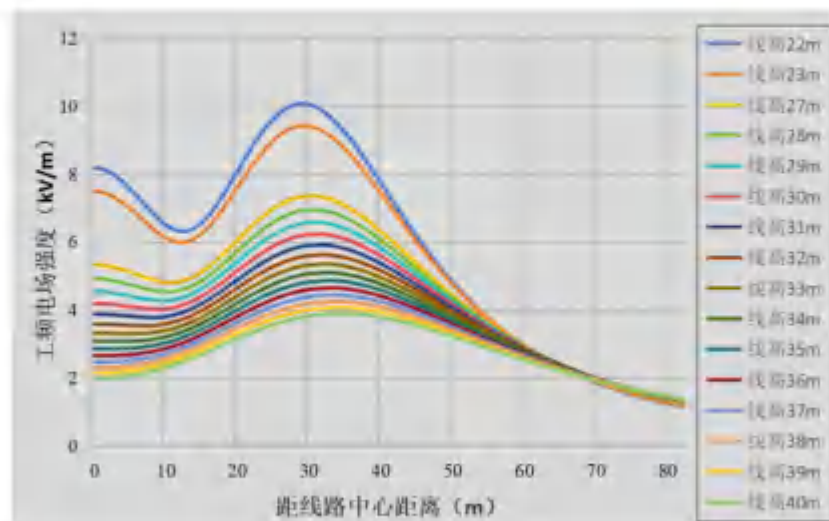
测点距线路 中心距离 (m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高															
0	边导线内侧	6.895	6.356	5.869	5.429	5.029	4.665	4.333	4.030	3.752	3.498	3.264	3.049	2.851	2.668	2.500	2.344
10	边导线内侧	6.260	5.871	5.510	5.175	4.864	4.576	4.307	4.058	3.825	3.609	3.407	3.218	3.042	2.878	2.724	2.580
20	边导线内侧	7.242	6.812	6.416	6.051	5.714	5.403	5.114	4.845	4.595	4.362	4.144	3.940	3.749	3.570	3.402	3.244
27	边导线下	8.229	7.712	7.243	6.816	6.426	6.069	5.739	5.436	5.155	4.894	4.652	4.427	4.216	4.019	3.835	3.662
34	边导线外 7m	7.830	7.409	7.018	6.657	6.321	6.008	5.717	5.445	5.191	4.953	4.730	4.521	4.324	4.139	3.964	3.799
35	边导线外 8m	7.666	7.269	6.900	6.556	6.235	5.936	5.656	5.394	5.148	4.918	4.701	4.497	4.306	4.125	3.954	3.792
36	边导线外 9m	7.483	7.112	6.765	6.440	6.136	5.850	5.583	5.331	5.095	4.873	4.663	4.466	4.279	4.103	3.937	3.779
37	边导线外 10m	7.286	6.941	6.617	6.311	6.024	5.754	5.499	5.259	5.033	4.819	4.617	4.426	4.246	4.075	3.913	3.760
38	边导线外 11m	7.077	6.758	6.457	6.171	5.902	5.647	5.405	5.177	4.961	4.757	4.563	4.380	4.206	4.040	3.884	3.735
39	边导线外 12m	6.859	6.566	6.288	6.022	5.770	5.531	5.303	5.087	4.882	4.687	4.502	4.326	4.159	4.000	3.848	3.704
40	边导线外 13m	6.635	6.368	6.112	5.866	5.632	5.408	5.194	4.991	4.796	4.611	4.435	4.267	4.106	3.954	3.808	3.669
41	边导线外 14m	6.408	6.165	5.930	5.704	5.487	5.279	5.079	4.888	4.705	4.529	4.362	4.202	4.049	3.902	3.762	3.628
42	边导线外 15m	6.180	5.960	5.746	5.539	5.338	5.145	4.959	4.780	4.608	4.443	4.284	4.132	3.986	3.847	3.713	3.584
43	边导线外 16m	5.952	5.754	5.560	5.370	5.186	5.008	4.835	4.668	4.507	4.352	4.202	4.058	3.920	3.787	3.659	3.536
44	边导线外 17m	5.727	5.549	5.373	5.201	5.033	4.868	4.708	4.553	4.403	4.257	4.117	3.981	3.850	3.723	3.602	3.484

测点距线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高															
45	边导线外 18m	5.504	5.346	5.188	5.032	4.878	4.727	4.580	4.436	4.296	4.160	4.028	3.900	3.777	3.657	3.541	3.430
46	边导线外 19m	5.287	5.145	5.004	4.863	4.723	4.586	4.450	4.317	4.188	4.061	3.938	3.818	3.701	3.588	3.479	3.372
47	边导线外 20m	5.074	4.949	4.823	4.696	4.570	4.444	4.320	4.198	4.078	3.960	3.845	3.733	3.624	3.517	3.413	3.313
52	边导线外 25m	4.110	4.047	3.980	3.910	3.837	3.762	3.686	3.609	3.531	3.453	3.375	3.297	3.219	3.143	3.067	2.993
57	边导线外 30m	3.319	3.294	3.265	3.231	3.194	3.154	3.111	3.066	3.019	2.970	2.921	2.870	2.818	2.766	2.714	2.661
62	边导线外 35m	2.690	2.687	2.679	2.668	2.653	2.635	2.614	2.591	2.566	2.538	2.509	2.478	2.446	2.412	2.378	2.343
67	边导线外 40m	2.195	2.203	2.208	2.210	2.208	2.204	2.198	2.188	2.177	2.164	2.148	2.131	2.113	2.093	2.072	2.050
72	边导线外 45m	1.805	1.820	1.831	1.840	1.846	1.850	1.852	1.852	1.850	1.846	1.840	1.832	1.823	1.813	1.801	1.788
77	边导线外 50m	1.498	1.515	1.529	1.542	1.553	1.561	1.568	1.573	1.577	1.578	1.579	1.577	1.575	1.571	1.566	1.560
82	边导线外 55m	1.253	1.271	1.287	1.301	1.314	1.325	1.334	1.343	1.349	1.355	1.359	1.361	1.363	1.363	1.363	1.361
最大值		8.273	7.762	7.300	6.880	6.496	6.144	5.822	5.524	5.250	4.996	4.760	4.541	4.336	4.146	3.967	3.801
距线路中心距离 (m)		28.6	28.9	29.1	29.4	29.7	30.0	30.3	30.6	30.9	31.2	31.6	31.9	32.3	32.6	33.0	33.4

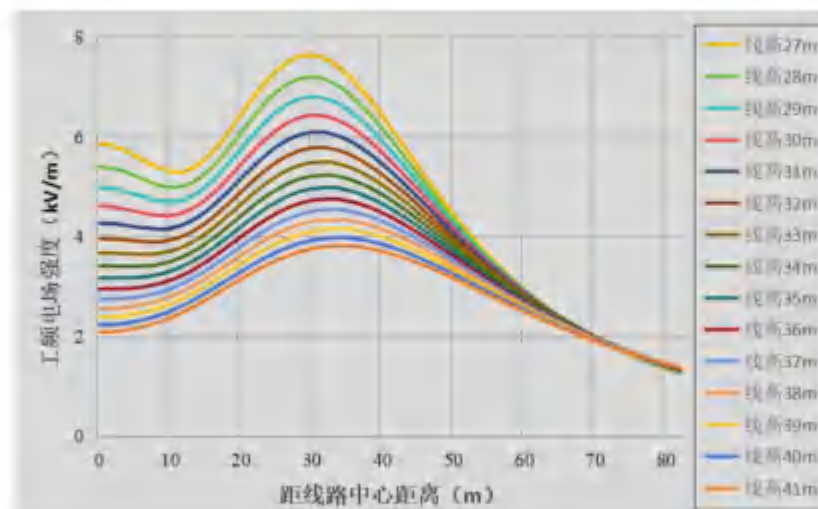
表 6.1-41 1000kV 单回水平排列线路 (海拔<1000m) 不同线高地面 10.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点距线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高																
0	边导线内侧	8.483	7.799	7.188	6.638	6.143	5.696	5.289	4.919	4.582	4.273	3.990	3.730	3.491	3.271	3.068	2.880	2.706
10	边导线内侧	7.659	7.161	6.700	6.274	5.881	5.517	5.180	4.868	4.579	4.311	4.062	3.830	3.615	3.414	3.227	3.053	2.890
20	边导线内侧	8.506	7.956	7.455	6.996	6.576	6.190	5.835	5.507	5.204	4.923	4.663	4.420	4.195	3.984	3.788	3.604	3.431
27	边导线下	9.390	8.742	8.162	7.603	7.168	6.739	6.348	5.990	5.662	5.359	5.079	4.820	4.580	4.356	4.148	3.953	3.771
34	边导线外 7m	8.560	8.071	7.622	7.207	6.824	6.470	6.142	5.836	5.552	5.288	5.040	4.809	4.592	4.389	4.198	4.018	3.848
35	边导线外 8m	8.322	7.869	7.450	7.061	6.700	6.364	6.051	5.759	5.486	5.232	4.993	4.769	4.559	4.361	4.175	4.000	3.834
36	边导线外 9m	8.068	7.651	7.263	6.900	6.561	6.244	5.948	5.670	5.410	5.166	4.937	4.721	4.518	4.327	4.146	3.976	3.814
37	边导线外 10m	7.802	7.422	7.064	6.727	6.411	6.114	5.834	5.572	5.324	5.092	4.872	4.665	4.470	4.285	4.110	3.945	3.789
38	边导线外 11m	7.529	7.183	6.855	6.545	6.251	5.974	5.712	5.464	5.230	5.009	4.800	4.602	4.415	4.237	4.069	3.909	3.758

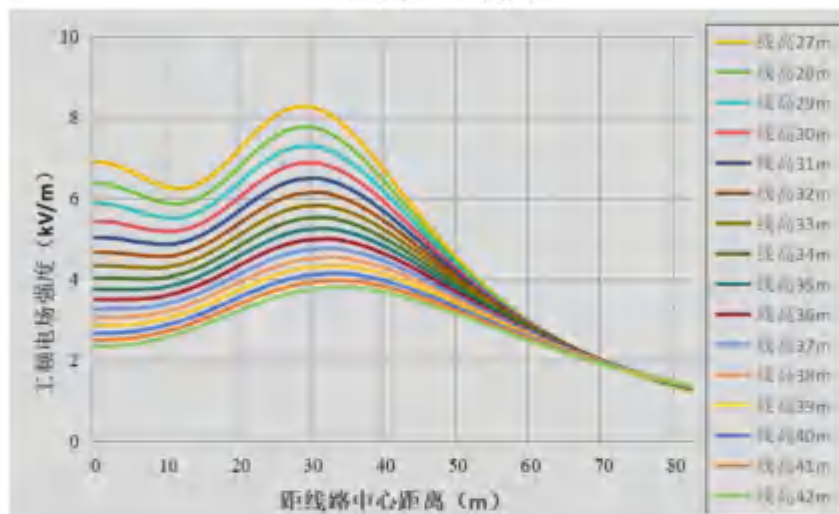
测点距线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高																
39	边导线外 12m	7.252	6.939	6.641	6.356	6.085	5.827	5.582	5.350	5.129	4.920	4.721	4.533	4.354	4.184	4.022	3.868	3.722
40	边导线外 13m	6.974	6.693	6.422	6.162	5.912	5.674	5.446	5.229	5.022	4.825	4.637	4.458	4.287	4.125	3.970	3.822	3.681
41	边导线外 14m	6.698	6.446	6.201	5.965	5.736	5.517	5.306	5.104	4.910	4.725	4.547	4.378	4.216	4.061	3.913	3.772	3.637
42	边导线外 15m	6.426	6.201	5.981	5.767	5.558	5.357	5.162	4.974	4.794	4.620	4.454	4.294	4.140	3.993	3.853	3.718	3.588
43	边导线外 16m	6.159	5.960	5.762	5.569	5.379	5.195	5.016	4.842	4.675	4.513	4.357	4.206	4.061	3.922	3.788	3.660	3.536
44	边导线外 17m	5.899	5.723	5.547	5.373	5.201	5.033	4.869	4.709	4.553	4.403	4.257	4.116	3.979	3.848	3.721	3.599	3.481
45	边导线外 18m	5.647	5.492	5.335	5.179	5.024	4.871	4.721	4.574	4.431	4.291	4.155	4.023	3.895	3.771	3.651	3.535	3.423
46	边导线外 19m	5.404	5.267	5.128	4.989	4.849	4.711	4.574	4.440	4.307	4.178	4.052	3.928	3.809	3.692	3.579	3.470	3.363
47	边导线外 20m	5.169	5.049	4.927	4.803	4.678	4.553	4.429	4.306	4.184	4.065	3.948	3.833	3.721	3.612	3.505	3.402	3.302
52	边导线外 25m	4.133	4.076	4.015	3.950	3.881	3.810	3.736	3.661	3.585	3.508	3.430	3.353	3.276	3.199	3.123	3.048	2.974
57	边导线外 30m	3.313	3.293	3.268	3.239	3.206	3.169	3.129	3.087	3.042	2.996	2.948	2.898	2.848	2.797	2.745	2.693	2.641
62	边导线外 35m	2.674	2.674	2.670	2.662	2.650	2.635	2.617	2.596	2.572	2.547	2.519	2.490	2.459	2.427	2.393	2.359	2.324
67	边导线外 40m	2.177	2.188	2.195	2.199	2.199	2.197	2.192	2.185	2.175	2.164	2.150	2.134	2.117	2.098	2.078	2.057	2.035
72	边导线外 45m	1.789	1.805	1.818	1.828	1.836	1.841	1.845	1.846	1.844	1.842	1.837	1.830	1.822	1.813	1.802	1.790	1.777
77	边导线外 50m	1.484	1.502	1.517	1.531	1.543	1.552	1.560	1.566	1.570	1.573	1.574	1.573	1.571	1.568	1.564	1.558	1.552
82	边导线外 55m	1.242	1.260	1.277	1.292	1.305	1.316	1.327	1.335	1.343	1.349	1.353	1.357	1.359	1.360	1.360	1.359	1.356
最大值		9.393	8.747	8.170	7.652	7.184	6.759	6.373	6.021	5.698	5.401	5.128	4.875	4.641	4.424	4.222	4.034	3.858
距线路中心距离 (m)		27.4	27.6	27.8	28.0	28.2	28.5	28.7	29.0	29.3	29.6	30.0	30.3	30.7	31.1	31.4	31.8	32.2



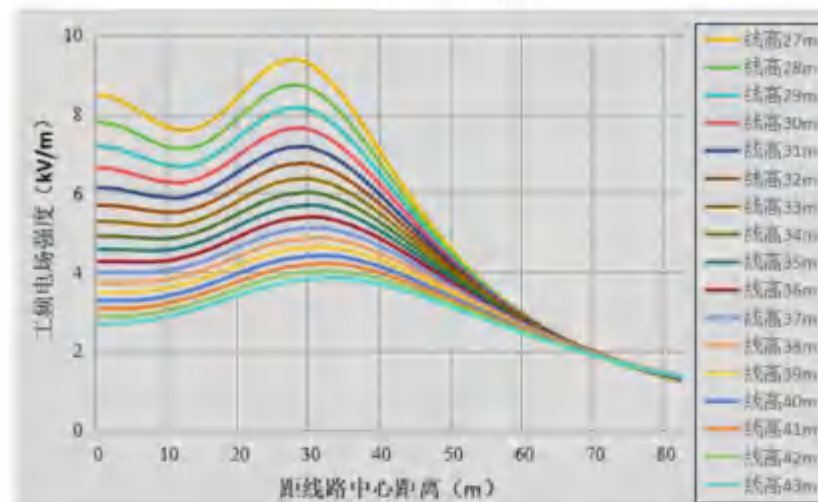
距地面 1.5m 高处



距地面 4.5m 高处

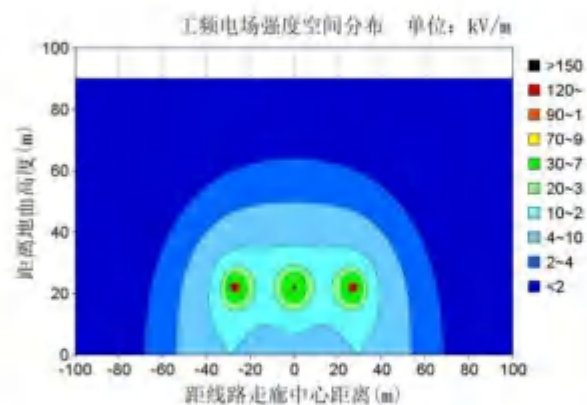


距地面 7.5m 高处

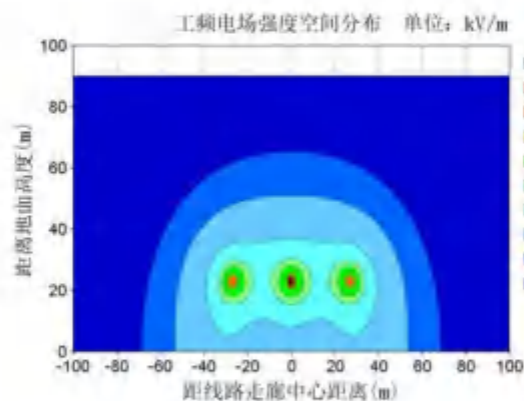


距地面 10.5m 高处

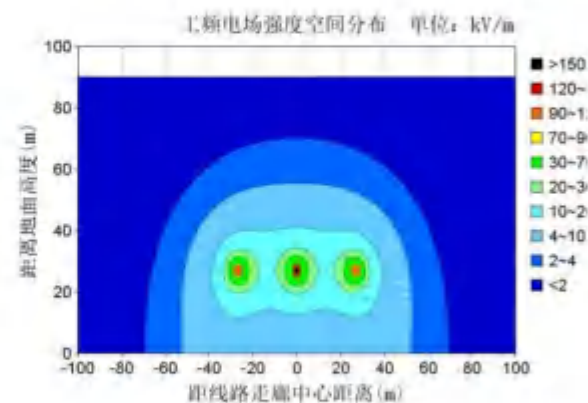
图 6.1-19 1000kV 单回水平排列线路 (海拔<1000m) 不同线高时地面不同高度处的工频电场强度分布曲线



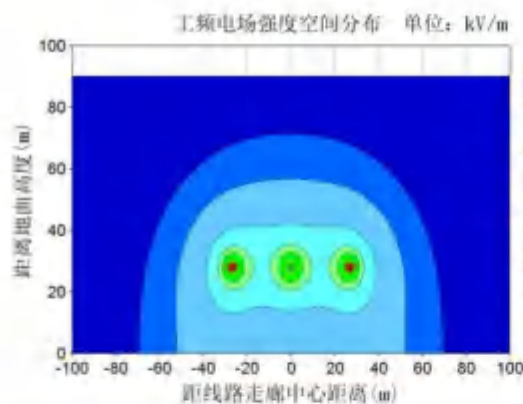
导线对地 22m 处



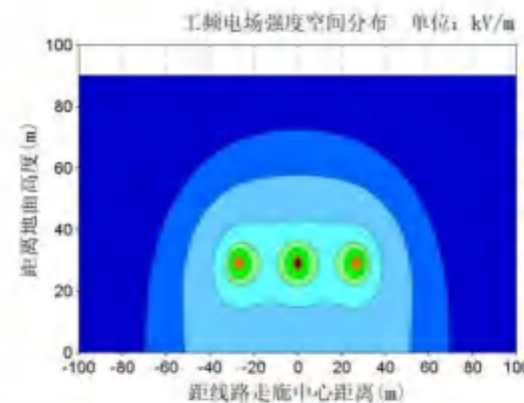
导线对地 23m 处



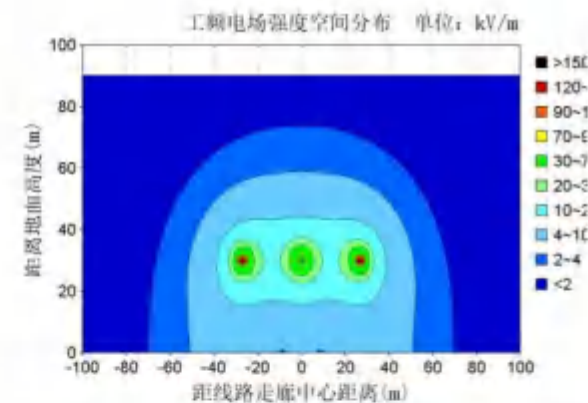
导线对地 27m 处



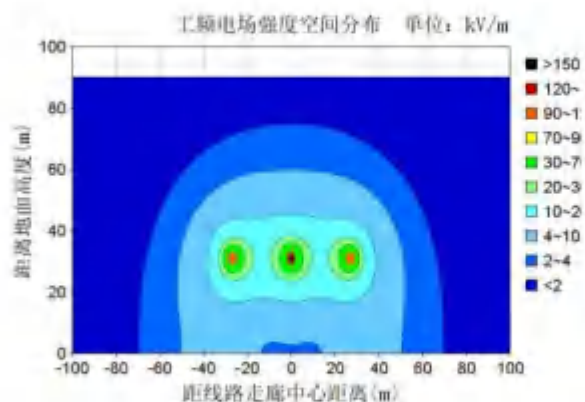
导线对地 28m 处



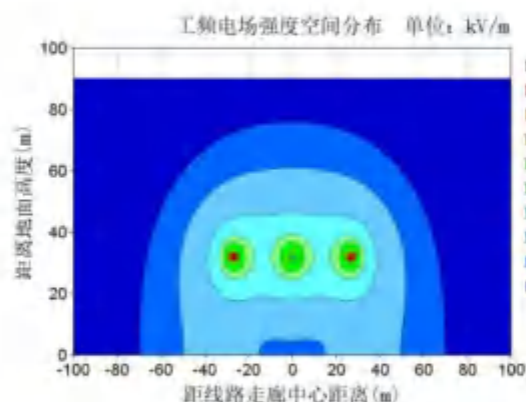
导线对地 29m 处



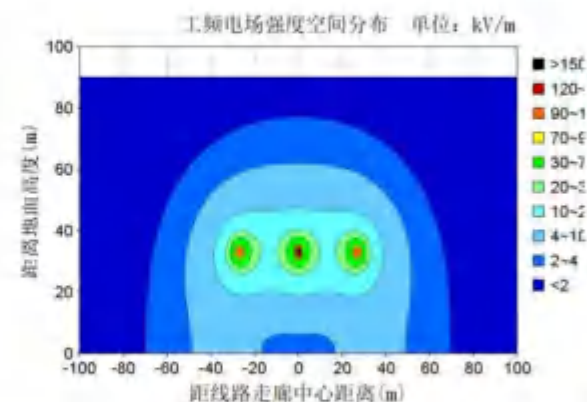
导线对地 30m 处



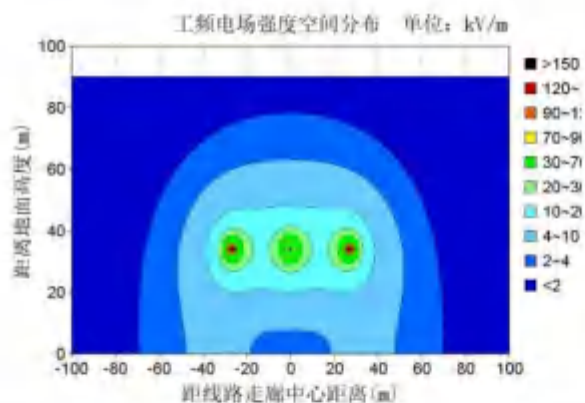
导线对地 31m 处



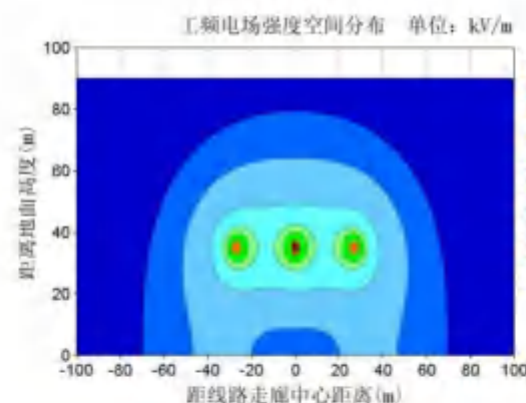
导线对地 32m 处



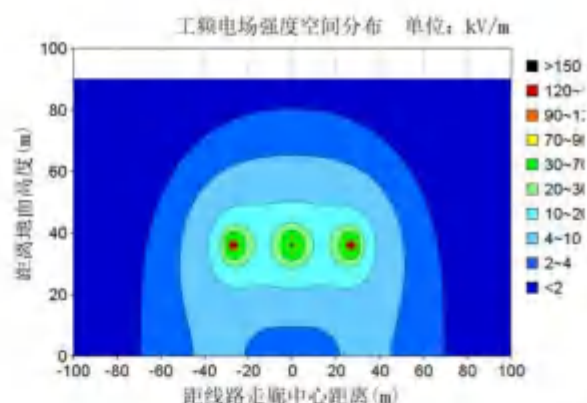
导线对地 33m 处



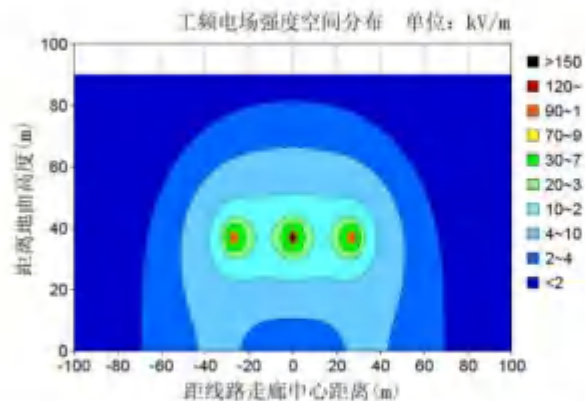
导线对地 34m 处



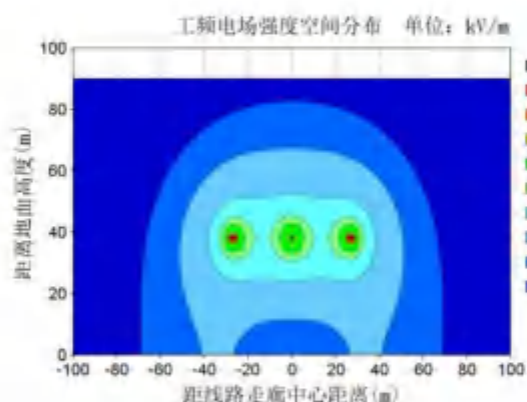
导线对地 35m 处



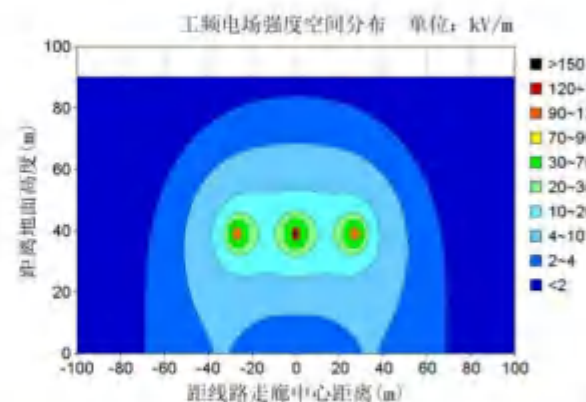
导线对地 36m 处



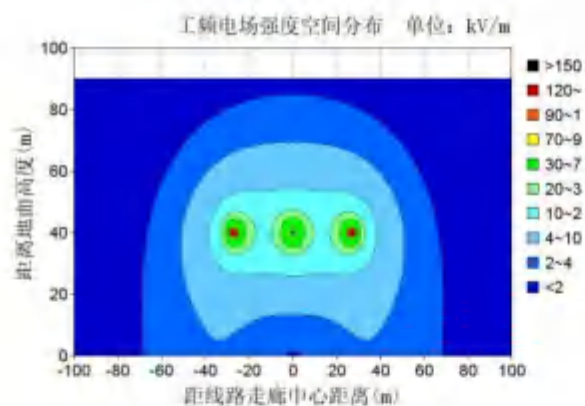
导线对地 37m 处



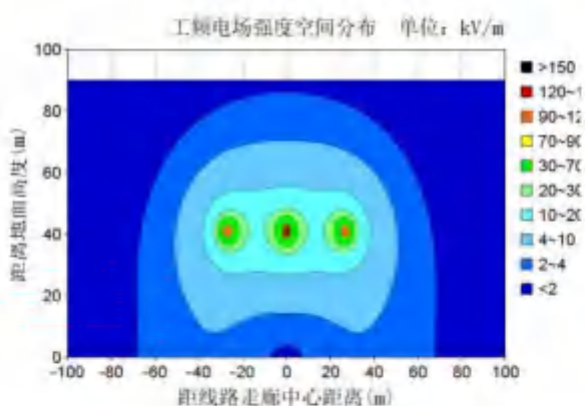
导线对地 38m 处



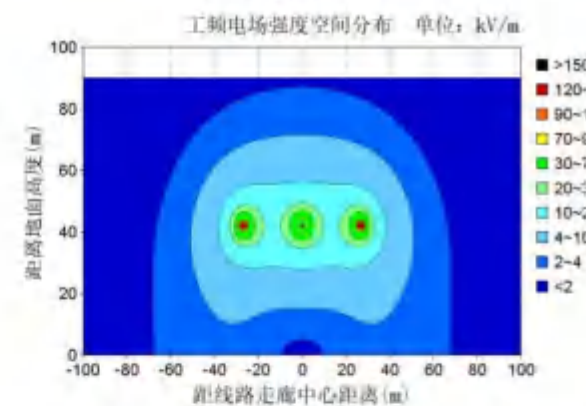
导线对地 39m 处



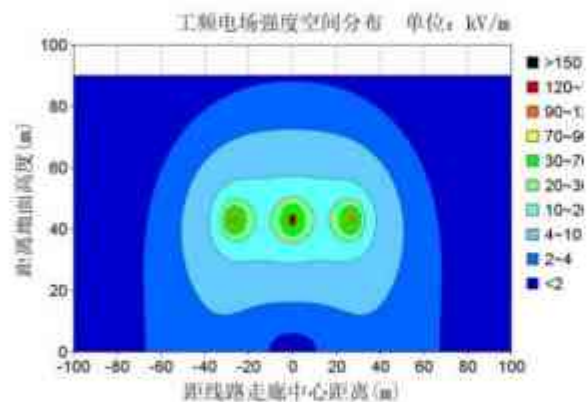
导线对地 40m 处



导线对地 41m 处

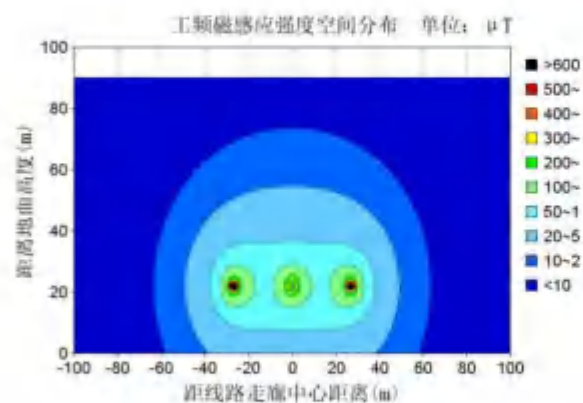


导线对地 42m 处

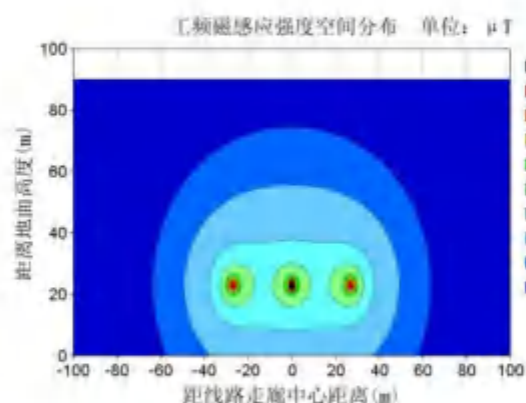


导线对地 43m 处

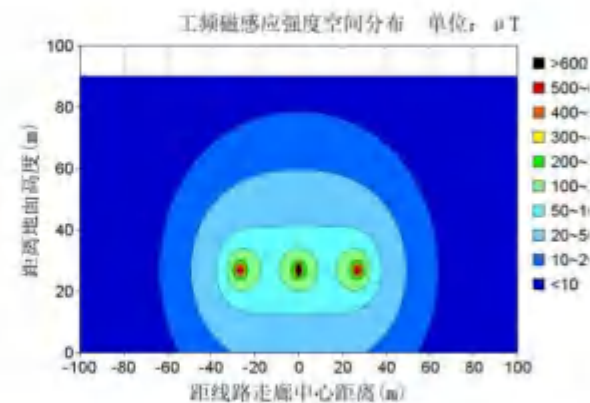
图 6.1-20 1000kV 单回水平排列线路（海拔<1000m）在 22m、23m、27~43m 线高时地面不同高度处电场强度等值线空间分布图



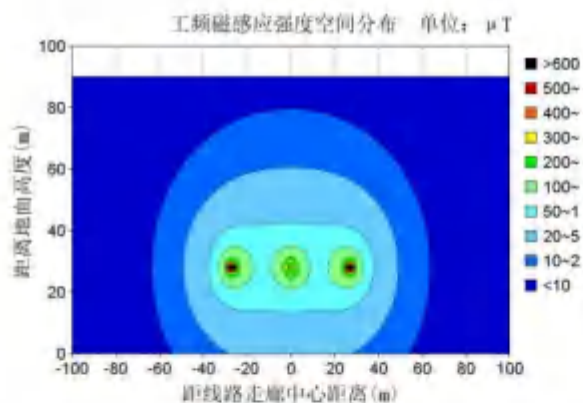
导线对地 22m 处



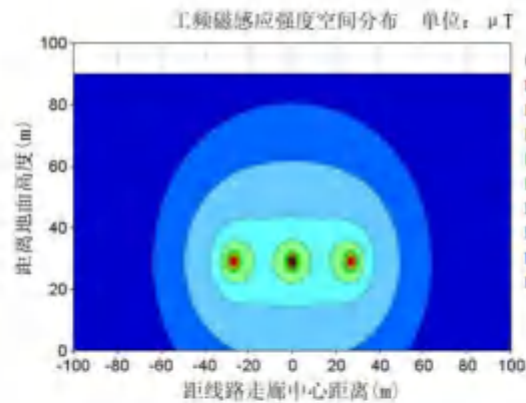
导线对地 23m 处



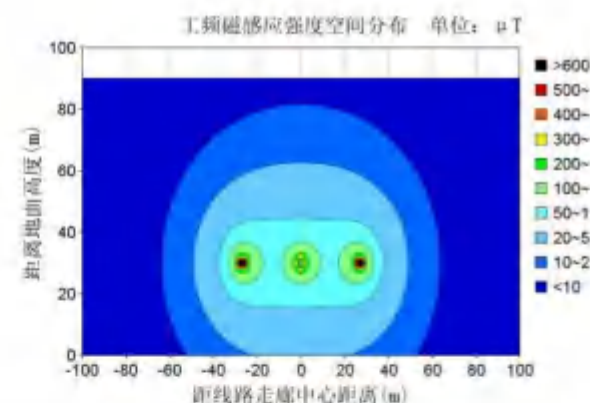
导线对地 27m 处



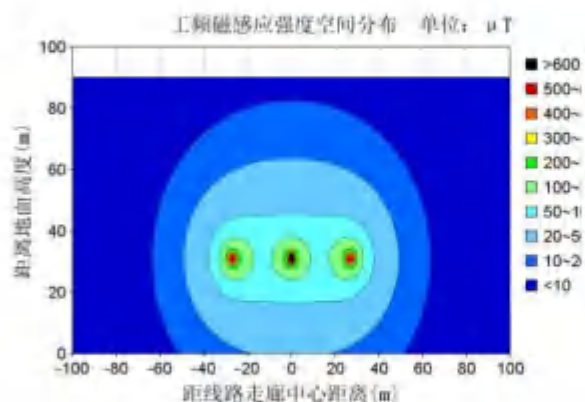
导线对地 28m 处



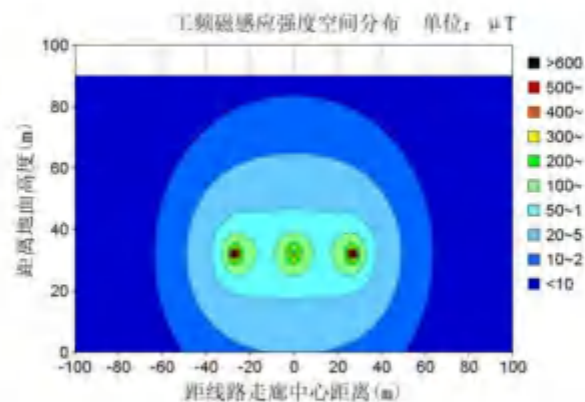
导线对地 29m 处



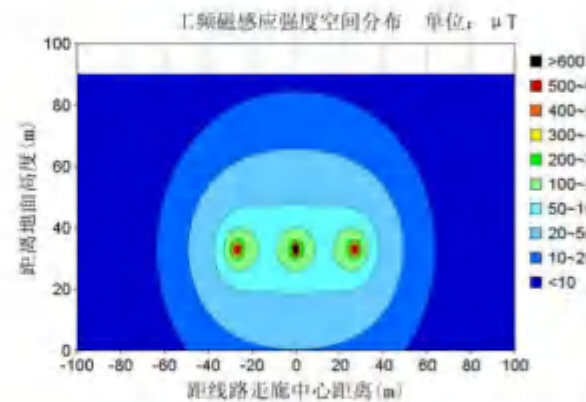
导线对地 30m 处



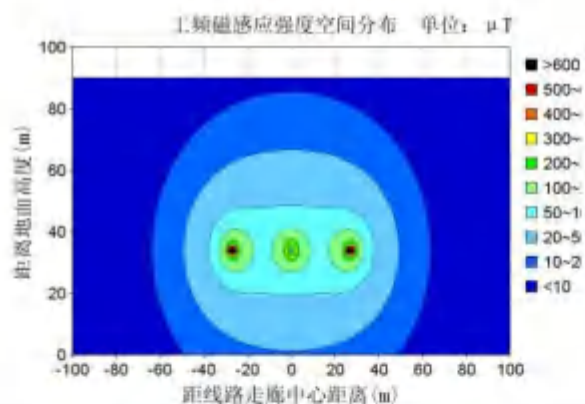
导线对地 31m 处



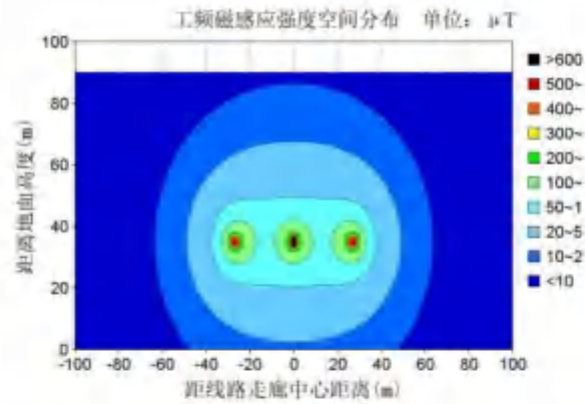
导线对地 32m 处



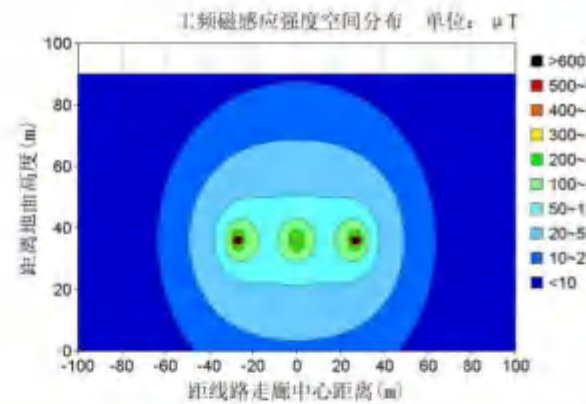
导线对地 33m 处



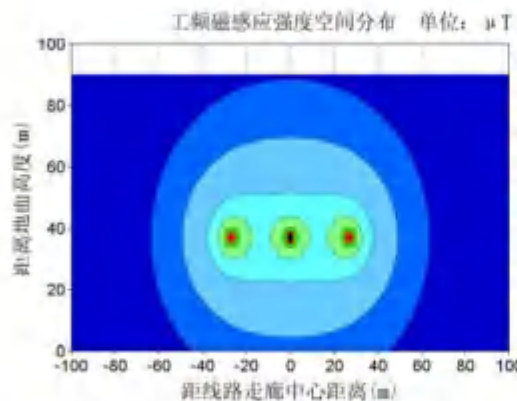
导线对地 34m 处



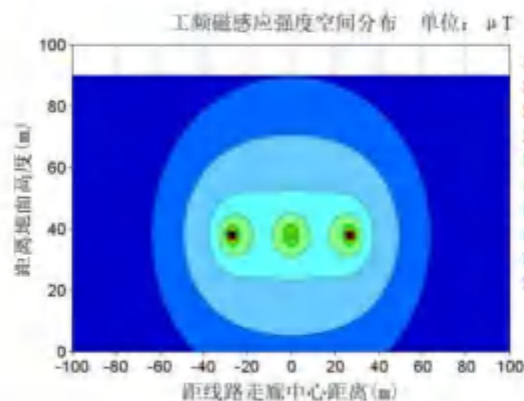
导线对地 35m 处



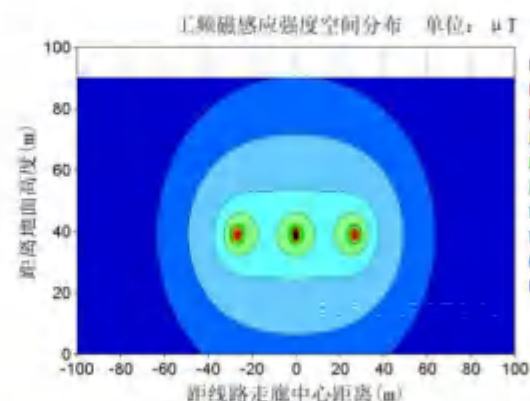
导线对地 36m 处



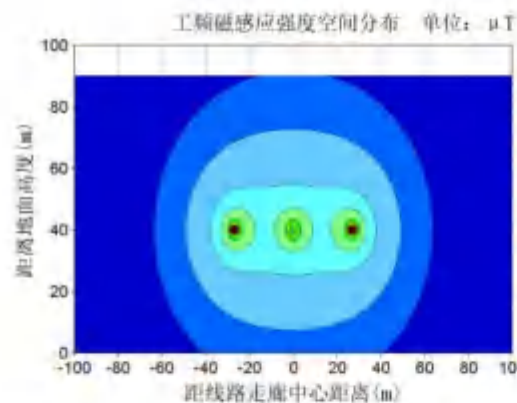
导线对地 37m 处



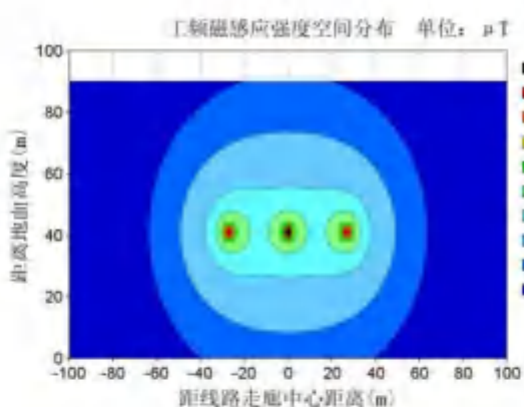
导线对地 38m 处



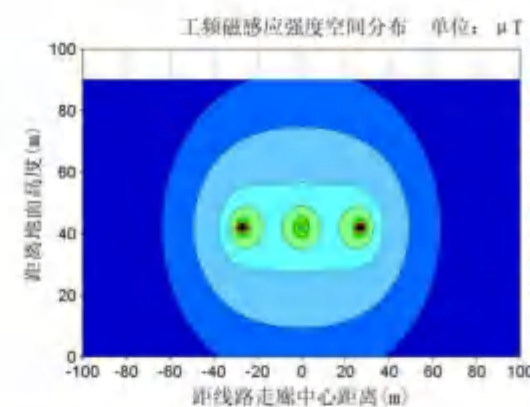
导线对地 39m 处



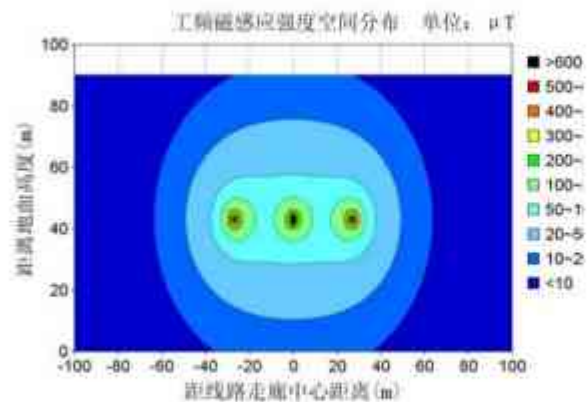
导线对地 40m 处



导线对地 41m 处



导线对地 42m 处



导线对地 43m 处

图 6.1-21 1000kV 单回水平排列线路（海拔<1000m）在 22m、23m、27~43m 线高时地面不同高度处磁场强度等值线空间分布图

表 6.1-42 1000kV 单回水平排列线路（海拔<1000m）最低线高时工频磁感应强度计算结果
单位：μT

测点距线路中心距离 (m)	导线对地高度 (m)	22	27			
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	边导线内侧	35.42	27.53	31.91	37.39	44.52
10	边导线内侧	34.84	27.07	31.40	36.75	43.40
20	边导线内侧	33.21	25.43	29.72	35.19	42.34
27	边导线下	30.12	23.07	26.93	31.95	38.77
34	边导线外 7m	24.97	19.74	22.64	26.28	30.94
35	边导线外 8m	24.15	19.22	21.97	25.38	29.69
36	边导线外 9m	23.34	18.70	21.29	24.48	28.45
37	边导线外 10m	22.53	18.17	20.62	23.58	27.22
38	边导线外 11m	21.72	17.65	19.95	22.70	26.03
39	边导线外 12m	20.94	17.13	19.28	21.84	24.87
40	边导线外 13m	20.16	16.62	18.63	20.99	23.76
41	边导线外 14m	19.41	16.12	17.99	20.17	22.69
42	边导线外 15m	18.68	15.62	17.37	19.38	21.67
43	边导线外 16m	17.97	15.13	16.76	18.62	20.69
44	边导线外 17m	17.29	14.66	16.18	17.88	19.77
45	边导线外 18m	16.63	14.19	15.61	17.17	18.89
46	边导线外 19m	16.00	13.74	15.06	16.50	18.06
47	边导线外 20m	15.40	13.30	14.52	15.85	17.27
52	边导线外 25m	12.75	11.32	12.16	13.04	13.94
57	边导线外 30m	10.65	9.66	10.25	10.85	11.43
62	边导线外 35m	8.99	8.30	8.72	9.13	9.52
67	边导线外 40m	7.68	7.18	7.48	7.77	8.04
72	边导线外 45m	6.62	6.25	6.48	6.69	6.88
77	边导线外 50m	5.76	5.49	5.66	5.81	5.96
82	边导线外 55m	5.06	4.85	4.98	5.10	5.21
最大值		35.42	27.53	31.91	37.39	44.52
距线路中心距离 (m)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

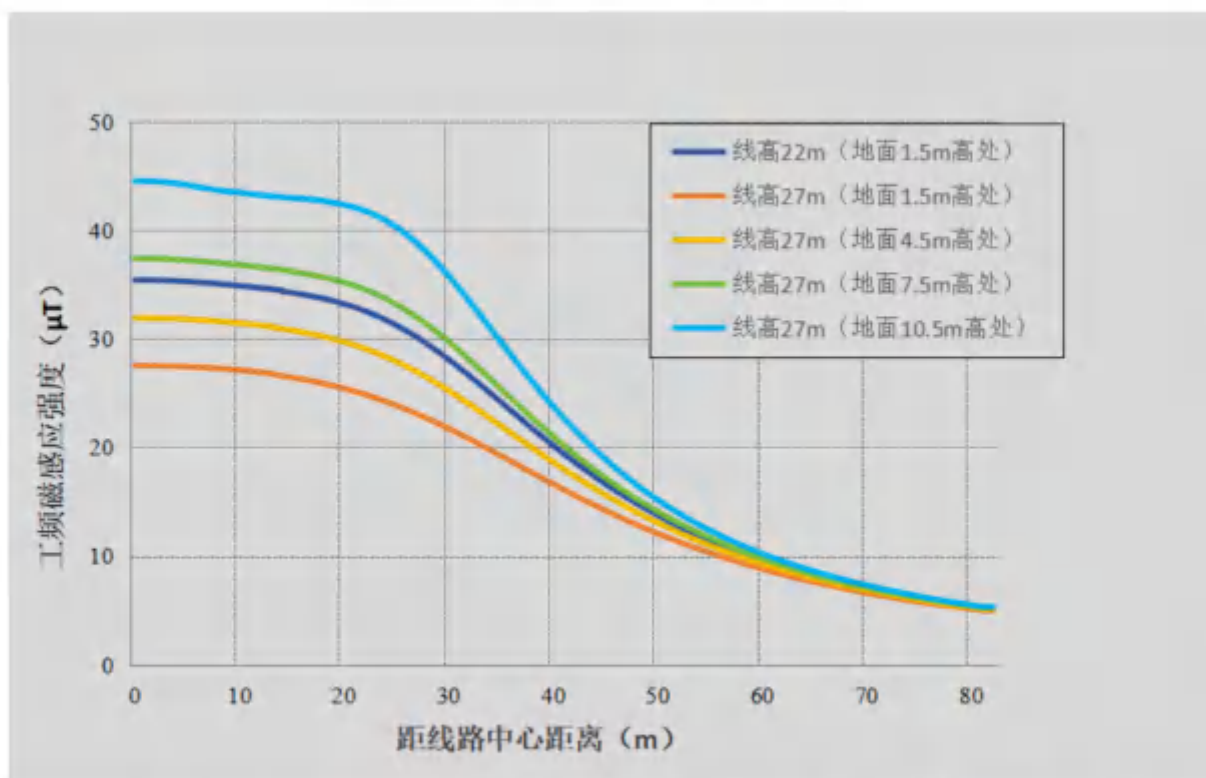


图 6.1-22 1000kV 单回水平排列线路（海拔<1000m）最低线高时地面不同高度处工频磁感应强度分布曲线

（5）1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000~3000m）电磁环境预测结果

拟建 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000~3000m）在最不利塔型条件下，不同线高地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-43~表 6.1-47 和图 6.1-23~图 6.1-26。

表 6.1-43 1000kV 单回水平排列线路 (海拔 1000~3000m) 不同线高地面 1.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度 (m) 预测点高度 距边导线距离	22	24	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
		地面 1.5m 高																		
0	边导线内侧	9.617	8.273	6.67	6.23	5.82	5.44	5.09	4.77	4.482	4.207	3.952	3.716	3.496	3.29	3.100	2.923	2.757	2.602	2.457
10	边导线内侧	7.326	6.539	5.53	5.23	4.96	4.70	4.45	4.22	4.014	3.811	3.621	3.441	3.272	3.113	2.963	2.821	2.687	2.561	2.441
20	边导线内侧	5.923	5.545	4.99	4.82	4.64	4.48	4.32	4.16	4.012	3.866	3.725	3.588	3.457	3.33	3.209	3.092	2.979	2.871	2.767
30	边导线内侧	4.365	4.326	4.06	4.01	3.87	3.78	3.69	3.61	3.526	3.432	3.344	3.260	3.176	3.093	3.010	2.927	2.844	2.761	2.678
36	边导线外	10.69	9.418	7.90	7.48	7.09	6.73	6.40	6.09	5.811	5.545	5.296	5.064	4.846	4.64	4.450	4.270	4.099	3.939	3.787
43	边导线外 7m	9.941	8.930	7.67	7.30	6.96	6.65	6.35	6.07	5.817	5.572	5.341	5.124	4.919	4.72	4.543	4.370	4.206	4.051	3.904
44	边导线外 8m	9.673	8.731	7.54	7.19	6.87	6.56	6.28	6.01	5.763	5.526	5.302	5.091	4.891	4.70	4.523	4.354	4.193	4.041	3.896
45	边导线外 9m	9.381	8.511	7.39	7.06	6.76	6.47	6.19	5.94	5.698	5.469	5.253	5.048	4.854	4.67	4.496	4.331	4.174	4.025	3.883
46	边导线外 10m	9.071	8.273	7.23	6.92	6.63	6.36	6.10	5.85	5.623	5.403	5.195	4.997	4.809	4.63	4.462	4.301	4.148	4.003	3.868
47	边导线外 11m	8.747	8.021	7.06	6.77	6.49	6.23	5.99	5.76	5.538	5.328	5.128	4.938	4.757	4.58	4.421	4.265	4.117	3.975	3.840
48	边导线外 12m	8.415	7.759	6.87	6.60	6.35	6.10	5.87	5.65	5.445	5.245	5.053	4.871	4.698	4.53	4.374	4.224	4.080	3.942	3.811
49	边导线外 13m	8.078	7.490	6.68	6.43	6.19	5.96	5.75	5.54	5.344	5.154	4.972	4.799	4.632	4.47	4.322	4.177	4.038	3.905	3.777
50	边导线外 14m	7.741	7.217	6.48	6.25	6.03	5.82	5.62	5.42	5.237	5.058	4.885	4.720	4.562	4.41	4.264	4.125	3.991	3.862	3.739
51	边导线外 15m	7.407	6.943	6.28	6.07	5.86	5.67	5.48	5.30	5.125	4.956	4.793	4.636	4.486	4.34	4.202	4.068	3.940	3.816	3.698
52	边导线外 16m	7.078	6.670	6.07	5.88	5.69	5.51	5.34	5.17	5.008	4.850	4.696	4.548	4.405	4.26	4.135	4.008	3.885	3.766	3.652
53	边导线外 17m	6.756	6.401	5.86	5.69	5.52	5.36	5.19	5.04	4.888	4.740	4.596	4.456	4.322	4.19	4.065	3.944	3.826	3.713	3.603
54	边导线外 18m	6.444	6.136	5.66	5.50	5.35	5.20	5.05	4.90	4.765	4.627	4.492	4.362	4.235	4.111	3.992	3.877	3.765	3.656	3.552
55	边导线外 19m	6.141	5.877	5.46	5.32	5.18	5.04	4.90	4.77	4.641	4.512	4.387	4.264	4.145	4.02	3.916	3.807	3.700	3.597	3.498
56	边导线外 20m	5.850	5.625	5.25	5.13	5.00	4.88	4.75	4.63	4.515	4.396	4.280	4.165	4.054	3.94	3.838	3.735	3.634	3.536	3.441
61	边导线外 25m	4.573	4.492	4.32	4.25	4.18	4.11	4.04	3.96	3.891	3.814	3.737	3.660	3.582	3.50	3.429	3.354	3.280	3.206	3.134
66	边导线外 30m	3.585	3.581	3.53	3.50	3.47	3.43	3.39	3.35	3.312	3.266	3.219	3.170	3.121	3.07	3.019	2.967	2.915	2.863	2.811
71	边导线外 35m	2.835	2.871	2.88	2.87	2.87	2.85	2.84	2.82	2.803	2.779	2.753	2.726	2.696	2.66	2.633	2.599	2.565	2.530	2.494
76	边导线外 40m	2.269	2.321	2.36	2.37	2.38	2.38	2.38	2.37	2.370	2.361	2.349	2.336	2.321	2.30	2.285	2.265	2.244	2.222	2.199
81	边导线外 45m	1.838	1.895	1.95	1.97	1.98	1.99	2.00	2.00	2.007	2.007	2.005	2.002	1.996	1.98	1.980	1.970	1.959	1.946	1.932
86	边导线外 50m	1.507	1.564	1.63	1.64	1.66	1.67	1.69	1.69	1.707	1.712	1.716	1.719	1.720	1.71	1.717	1.713	1.709	1.703	1.696

测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度 (m)	22	24	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高																		
91	边导线外 55m	1.249	1.304	1.37	1.39	1.40	1.42	1.43	1.44	1.458	1.467	1.475	1.481	1.485	1.48	1.491	1.492	1.492	1.491	1.489
最大值		10.73	9.472	7.97	7.55	7.17	6.81	6.48	6.18	5.902	5.639	5.393	5.164	4.949	4.74	4.558	4.380	4.213	4.055	3.903
距线路中心距离 (m)		37.3	37.6	38.2	38.4	38.6	38.8	39.0	39.3	39.5	39.8	40.0	40.2	40.5	40.8	41.0	41.3	41.6	41.9	42.2

表 6.1-44 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000~3000m）不同线高地面 4.5m 高处工频电场强度计算结果（kV/m）

测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高																	
11	边导线内侧	7.066	6.590	6.154	5.754	5.386	5.046	4.733	4.443	4.174	3.925	3.694	3.479	3.278	3.092	2.917	2.755	2.603	2.461
10	边导线内侧	5.893	5.574	5.276	4.996	4.734	4.488	4.257	4.040	3.836	3.644	3.463	3.293	3.133	2.982	2.840	2.706	2.579	2.459
20	边导线内侧	5.331	5.131	4.937	4.749	4.569	4.395	4.227	4.066	3.911	3.763	3.620	3.483	3.352	3.226	3.106	2.990	2.879	2.772
30	边导线内侧	7.371	6.986	6.630	6.301	5.995	5.711	5.447	5.200	4.969	4.752	4.549	4.358	4.179	4.009	3.849	3.698	3.555	3.419
36	边导线下	8.198	7.746	7.332	6.951	6.600	6.275	5.974	5.694	5.434	5.191	4.963	4.751	4.551	4.364	4.187	4.021	3.864	3.715
43	边导线外 7m	7.875	7.494	7.139	6.808	6.499	6.209	5.938	5.684	5.445	5.221	5.009	4.809	4.621	4.443	4.275	4.115	3.964	3.820
44	边导线外 8m	7.729	7.368	7.030	6.714	6.417	6.139	5.878	5.632	5.400	5.182	4.976	4.782	4.598	4.423	4.258	4.102	3.953	3.812
45	边导线外 9m	7.566	7.226	6.906	6.605	6.322	6.056	5.805	5.569	5.345	5.134	4.935	4.746	4.567	4.397	4.236	4.083	3.938	3.799
46	边导线外 10m	7.388	7.069	6.768	6.484	6.215	5.962	5.722	5.496	5.281	5.078	4.885	4.702	4.529	4.364	4.207	4.058	3.916	3.781
47	边导线外 11m	7.197	6.900	6.619	6.351	6.098	5.858	5.630	5.414	5.208	5.013	4.828	4.652	4.484	4.324	4.172	4.028	3.889	3.758
48	边导线外 12m	6.997	6.722	6.460	6.210	5.972	5.745	5.529	5.324	5.128	4.942	4.764	4.595	4.433	4.279	4.132	3.992	3.858	3.730
49	边导线外 13m	6.790	6.536	6.293	6.060	5.838	5.625	5.421	5.227	5.041	4.864	4.694	4.532	4.377	4.229	4.087	3.951	3.822	3.697
50	边导线外 14m	6.577	6.345	6.121	5.905	5.698	5.499	5.307	5.124	4.948	4.780	4.618	4.464	4.315	4.173	4.037	3.906	3.781	3.661
51	边导线外 15m	6.361	6.149	5.944	5.745	5.553	5.367	5.188	5.016	4.851	4.691	4.538	4.391	4.249	4.113	3.983	3.857	3.737	3.621
52	边导线外 16m	6.144	5.952	5.765	5.582	5.404	5.232	5.065	4.904	4.749	4.598	4.453	4.314	4.179	4.050	3.925	3.805	3.689	3.577
53	边导线外 17m	5.928	5.754	5.584	5.417	5.253	5.094	4.939	4.789	4.643	4.502	4.365	4.233	4.106	3.982	3.863	3.748	3.638	3.531
54	边导线外 18m	5.713	5.557	5.403	5.250	5.101	4.954	4.811	4.671	4.535	4.403	4.275	4.150	4.029	3.912	3.799	3.689	3.584	3.481
55	边导线外 19m	5.501	5.362	5.223	5.084	4.948	4.813	4.681	4.552	4.425	4.302	4.181	4.064	3.950	3.840	3.732	3.628	3.527	3.429

测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高																	
56	边导线外 20m	5.293	5.169	5.044	4.919	4.795	4.672	4.551	4.431	4.314	4.199	4.086	3.976	3.869	3.765	3.663	3.564	3.468	3.375
61	边导线外 25m	4.333	4.269	4.201	4.131	4.059	3.984	3.909	3.832	3.755	3.575	3.601	3.524	3.448	3.372	3.298	3.224	3.152	3.080
66	边导线外 30m	3.528	3.503	3.473	3.439	3.401	3.361	3.318	3.274	3.227	3.179	3.130	3.079	3.028	2.977	2.925	2.873	2.821	2.769
71	边导线外 35m	2.879	2.875	2.868	2.857	2.842	2.824	2.804	2.781	2.756	2.729	2.700	2.669	2.637	2.604	2.570	2.535	2.500	2.464
76	边导线外 40m	2.362	2.371	2.376	2.378	2.378	2.374	2.368	2.359	2.349	2.336	2.321	2.305	2.287	2.267	2.246	2.225	2.202	2.178
81	边导线外 45m	1.952	1.967	1.980	1.990	1.997	2.002	2.005	2.005	2.004	2.000	1.995	1.988	1.980	1.970	1.959	1.947	1.933	1.919
86	边导线外 50m	1.627	1.645	1.661	1.675	1.686	1.696	1.704	1.710	1.714	1.717	1.718	1.717	1.715	1.712	1.708	1.702	1.696	1.688
91	边导线外 55m	1.367	1.386	1.403	1.419	1.432	1.445	1.455	1.465	1.472	1.479	1.483	1.487	1.490	1.491	1.491	1.490	1.488	1.485
算术值		8.248	7.801	7.391	7.014	6.667	6.346	6.048	5.772	5.515	5.275	5.051	4.841	4.644	4.460	4.286	4.122	3.968	3.822
距线路中心距离 (m)		37.8	38.0	38.2	38.4	38.6	38.9	39.1	39.3	39.6	39.8	40.1	40.4	40.6	40.9	41.2	41.5	41.8	42.1

表 6.1-45 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000~3000m）不同线高地面 7.5m 高处工频电场强度计算结果（kV/m）

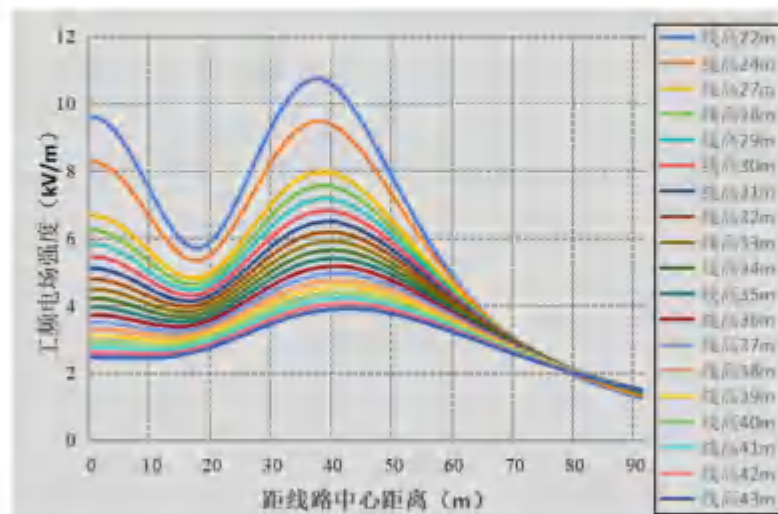
测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度 (m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高																		
0	边导线内侧	7.87	7.32	6.82	6.37	5.96	5.58	5.23	4.91	4.61	4.33	4.08	3.84	3.62	3.42	3.23	3.05	2.88	2.73	2.585
10	边导线内侧	6.60	6.23	5.89	5.57	5.27	4.99	4.73	4.48	4.25	4.04	3.83	3.64	3.46	3.29	3.13	2.98	2.84	2.71	2.587
20	边导线内侧	5.97	5.73	5.49	5.27	5.05	4.84	4.65	4.46	4.28	4.10	3.94	3.78	3.63	3.49	3.35	3.22	3.10	2.98	2.868
30	边导线内侧	8.01	7.56	7.16	6.78	6.43	6.11	5.82	5.54	5.28	5.04	4.82	4.61	4.41	4.22	4.05	3.89	3.73	3.58	3.449
36	边导线下	8.82	8.30	7.83	7.40	7.01	6.64	6.31	6.00	5.71	5.45	5.20	4.97	4.75	4.55	4.36	4.18	4.02	3.86	3.712
43	边导线外 7m	8.30	7.88	7.49	7.13	6.79	6.48	6.19	5.91	5.66	5.42	5.19	4.98	4.78	4.59	4.41	4.24	4.08	3.93	3.792
44	边导线外 8m	8.11	7.72	7.35	7.01	6.69	6.39	6.11	5.85	5.60	5.37	5.15	4.94	4.75	4.56	4.39	4.22	4.07	3.92	3.782
45	边导线外 9m	7.91	7.55	7.20	6.88	6.57	6.29	6.02	5.77	5.53	5.31	5.10	4.90	4.71	4.53	4.36	4.20	4.05	3.90	3.767
46	边导线外 10m	7.70	7.36	7.04	6.73	6.45	6.18	5.92	5.68	5.45	5.24	5.04	4.84	4.66	4.49	4.32	4.17	4.02	3.88	3.747
47	边导线外 11m	7.47	7.16	6.86	6.58	6.31	6.05	5.81	5.58	5.37	5.16	4.97	4.78	4.61	4.44	4.28	4.13	3.99	3.85	3.722
48	边导线外 12m	7.24	6.95	6.67	6.41	6.16	5.92	5.70	5.48	5.28	5.08	4.89	4.72	4.55	4.39	4.23	4.09	3.95	3.82	3.693

测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度 (m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高																		
49	边导线外 13m	7.00	6.74	6.48	6.24	6.01	5.79	5.57	5.37	5.18	4.99	4.81	4.65	4.48	4.33	4.18	4.04	3.91	3.78	3.659
50	边导线外 14m	6.76	6.52	6.29	6.06	5.85	5.64	5.44	5.25	5.07	4.90	4.73	4.57	4.41	4.27	4.13	3.99	3.86	3.74	3.622
51	边导线外 15m	6.52	6.30	6.09	5.89	5.69	5.50	5.31	5.13	4.96	4.80	4.64	4.49	4.34	4.20	4.07	3.94	3.81	3.69	3.581
52	边导线外 16m	6.28	6.08	5.89	5.70	5.52	5.35	5.18	5.01	4.85	4.70	4.55	4.40	4.26	4.13	4.00	3.88	3.76	3.64	3.538
53	边导线外 17m	6.04	5.86	5.69	5.52	5.36	5.19	5.04	4.88	4.73	4.59	4.45	4.31	4.18	4.06	3.93	3.82	3.70	3.59	3.491
54	边导线外 18m	5.80	5.65	5.50	5.34	5.19	5.04	4.90	4.75	4.62	4.48	4.35	4.22	4.10	3.98	3.86	3.75	3.64	3.54	3.441
55	边导线外 19m	5.58	5.44	5.30	5.16	5.03	4.89	4.76	4.63	4.50	4.37	4.25	4.13	4.01	3.90	3.79	3.68	3.58	3.48	3.389
56	边导线外 20m	5.35	5.23	5.11	4.99	4.86	4.74	4.62	4.50	4.38	4.26	4.15	4.04	3.93	3.82	3.72	3.62	3.52	3.42	3.335
61	边导线外 25m	4.34	4.29	4.22	4.15	4.08	4.01	3.94	3.86	3.79	3.71	3.63	3.56	3.48	3.40	3.33	3.26	3.18	3.11	3.044
66	边导线外 30m	3.52	3.50	3.47	3.44	3.40	3.37	3.33	3.28	3.24	3.19	3.14	3.09	3.04	2.99	2.94	2.89	2.84	2.79	2.739
71	边导线外 35m	2.86	2.86	2.86	2.85	2.84	2.82	2.80	2.78	2.76	2.73	2.70	2.67	2.64	2.61	2.58	2.54	2.51	2.47	2.439
76	边导线外 40m	2.35	2.36	2.36	2.37	2.37	2.36	2.36	2.35	2.34	2.33	2.32	2.30	2.28	2.27	2.25	2.22	2.20	2.18	2.160
81	边导线外 45m	1.94	1.95	1.97	1.98	1.99	1.99	1.99	2.00	2.00	1.99	1.99	1.98	1.97	1.97	1.95	1.94	1.93	1.92	1.906
86	边导线外 50m	1.61	1.63	1.65	1.66	1.67	1.68	1.69	1.70	1.70	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.70	1.70	1.69	1.68	1.679
91	边导线外 55m	1.35	1.37	1.39	1.41	1.42	1.43	1.45	1.45	1.46	1.47	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.480
最大值		8.84	8.33	7.86	7.43	7.04	6.69	6.36	6.05	5.77	5.51	5.26	5.03	4.82	4.62	4.44	4.26	4.09	3.94	3.798
距线路中心距离 (m)		37.3	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3	38.6	38.8	39.1	39.3	39.6	39.8	40.1	40.4	40.7	41.0	41.3	41.6

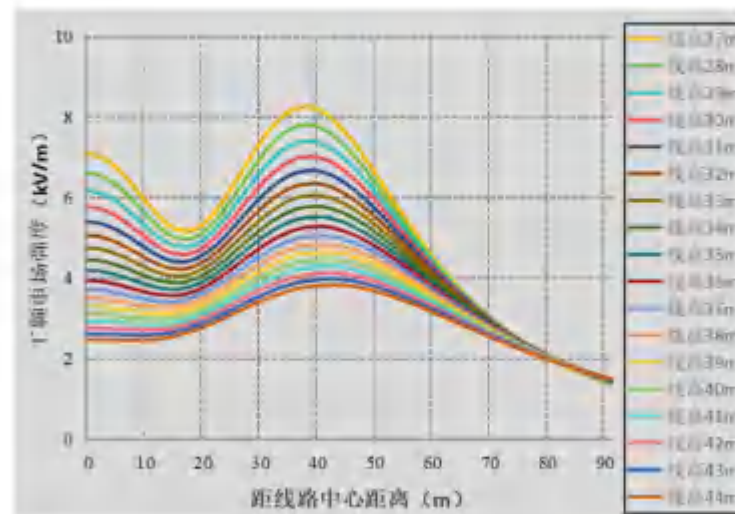
表 6.1-46 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000~3000m）不同线高地面 10.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度 (m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
	预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高																			
0	边导线内侧	9.16	8.49	7.88	7.34	6.85	6.40	5.99	5.61	5.27	4.95	4.66	4.38	4.13	3.90	3.68	3.48	3.29	3.11	2.954	2.801
10	边导线内侧	7.64	7.21	6.80	6.42	6.07	5.74	5.43	5.14	4.87	4.61	4.38	4.15	3.95	3.75	3.57	3.39	3.23	3.08	2.936	2.799
20	边导线内侧	6.90	6.60	6.31	6.03	5.77	5.51	5.27	5.04	4.83	4.62	4.42	4.23	4.06	3.89	3.73	3.57	3.43	3.29	3.163	3.038
30	边导线内侧	6.04	5.80	5.60	5.43	5.27	5.14	5.01	4.89	4.78	4.67	4.57	4.47	4.37	4.27	4.18	4.09	4.01	3.94	3.87	3.80

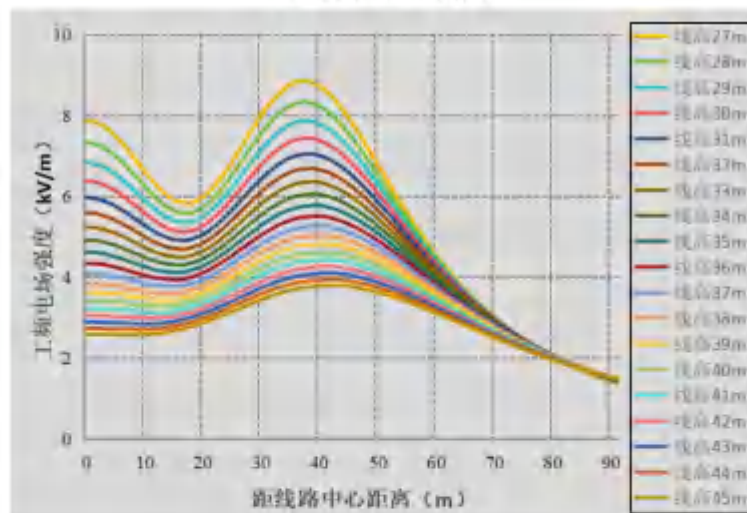
测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度 (m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高																				
36	边导线外 7m	9.88	9.24	8.66	8.14	7.68	7.25	6.86	6.50	6.17	5.87	5.59	5.32	5.08	4.85	4.64	4.44	4.26	4.08	3.925	3.770
43	边导线外 8m	8.99	8.51	8.06	7.65	7.27	6.91	6.59	6.28	6.00	5.73	5.48	5.25	5.03	4.82	4.63	4.45	4.27	4.11	3.960	3.814
44	边导线外 9m	8.74	8.29	7.88	7.49	7.13	6.79	6.48	6.19	5.92	5.66	5.42	5.20	4.98	4.78	4.59	4.42	4.25	4.09	3.943	3.800
45	边导线外 10m	8.47	8.06	7.67	7.31	6.98	6.66	6.37	6.09	5.83	5.58	5.35	5.14	4.93	4.74	4.56	4.38	4.22	4.06	3.920	3.781
46	边导线外 11m	8.19	7.82	7.46	7.13	6.81	6.52	6.24	5.98	5.73	5.50	5.28	5.07	4.87	4.69	4.51	4.34	4.18	4.03	3.893	3.757
47	边导线外 12m	7.91	7.56	7.24	6.93	6.64	6.37	6.10	5.86	5.62	5.40	5.19	4.99	4.81	4.63	4.46	4.30	4.14	4.00	3.861	3.728
48	边导线外 13m	7.62	7.31	7.01	6.73	6.46	6.21	5.96	5.73	5.51	5.30	5.10	4.91	4.73	4.56	4.40	4.24	4.10	3.95	3.824	3.696
49	边导线外 14m	7.32	7.05	6.78	6.52	6.28	6.04	5.81	5.60	5.39	5.19	5.01	4.83	4.66	4.49	4.34	4.19	4.05	3.91	3.784	3.659
50	边导线外 15m	7.04	6.79	6.55	6.31	6.09	5.87	5.66	5.46	5.27	5.08	4.91	4.74	4.57	4.42	4.27	4.13	3.99	3.86	3.739	3.619
51	边导线外 16m	6.75	6.53	6.31	6.10	5.90	5.70	5.51	5.32	5.14	4.97	4.80	4.64	4.49	4.34	4.20	4.06	3.93	3.81	3.691	3.576
52	边导线外 17m	6.47	6.28	6.08	5.89	5.71	5.53	5.35	5.18	5.01	4.85	4.69	4.54	4.40	4.26	4.12	4.00	3.87	3.75	3.640	3.530
53	边导线外 18m	6.20	6.03	5.86	5.69	5.52	5.35	5.19	5.03	4.88	4.73	4.58	4.44	4.31	4.17	4.05	3.92	3.81	3.69	3.587	3.480
54	边导线外 19m	5.94	5.79	5.63	5.48	5.33	5.18	5.03	4.89	4.74	4.61	4.47	4.34	4.21	4.09	3.97	3.85	3.74	3.63	3.531	3.429
55	边导线外 20m	5.69	5.55	5.42	5.28	5.14	5.01	4.87	4.74	4.61	4.48	4.36	4.24	4.12	4.00	3.89	3.78	3.67	3.57	3.472	3.375
56	边导线外 25m	5.44	5.33	5.21	5.09	4.96	4.84	4.72	4.60	4.48	4.36	4.24	4.13	4.02	3.91	3.80	3.70	3.60	3.50	3.412	3.320
61	边导线外 30m	4.36	4.31	4.25	4.19	4.12	4.06	3.98	3.91	3.84	3.76	3.68	3.61	3.53	3.46	3.38	3.31	3.23	3.16	3.095	3.024
66	边导线外 35m	3.51	3.49	3.47	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.26	3.21	3.17	3.12	3.07	3.02	2.97	2.92	2.87	2.82	2.770	2.718
71	边导线外 40m	2.85	2.85	2.85	2.84	2.83	2.82	2.80	2.78	2.76	2.74	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	2.52	2.49	2.457	2.421
76	边导线外 45m	2.33	2.34	2.35	2.35	2.36	2.36	2.35	2.35	2.34	2.33	2.32	2.30	2.29	2.27	2.25	2.23	2.21	2.19	2.168	2.144
81	边导线外 50m	1.92	1.94	1.95	1.96	1.97	1.98	1.99	1.99	1.99	1.99	1.98	1.98	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93	1.92	1.909	1.894
86	边导线外 55m	1.60	1.62	1.64	1.65	1.66	1.67	1.68	1.69	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.69	1.69	1.68	1.679	1.671	
91	边导线外 60m	1.34	1.36	1.38	1.40	1.41	1.43	1.44	1.45	1.46	1.46	1.47	1.47	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.479	1.475
最大值		9.88	9.24	8.67	8.15	7.69	7.26	6.88	6.52	6.19	5.89	5.61	5.36	5.12	4.89	4.68	4.49	4.31	4.14	3.980	3.828
距线路中心距离 (m)		36.4	36.5	36.7	36.8	37.0	37.2	37.3	37.5	37.7	38.0	38.2	38.4	38.7	38.9	39.2	39.5	39.8	40.1	40.4	40.7



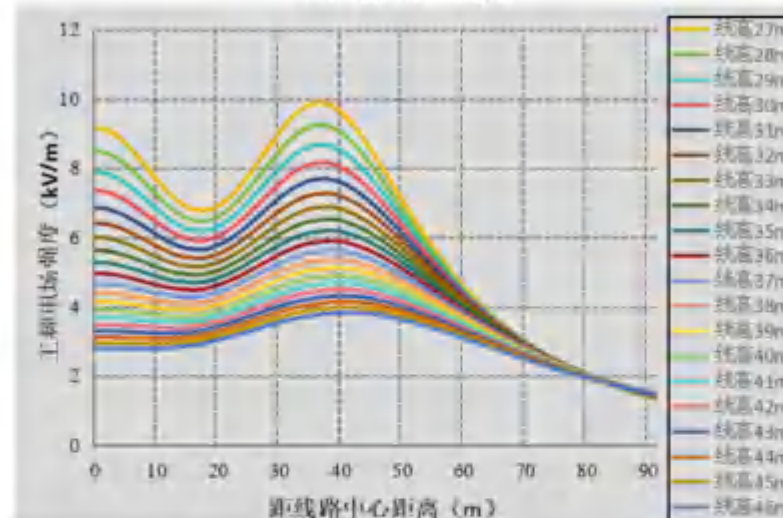
距地面 1.5m 高处



距地面 4.5m 高处

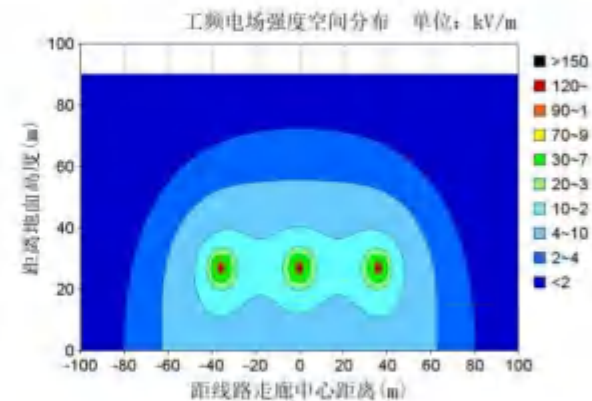
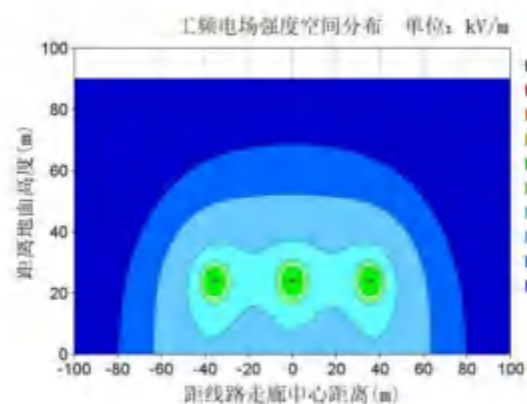
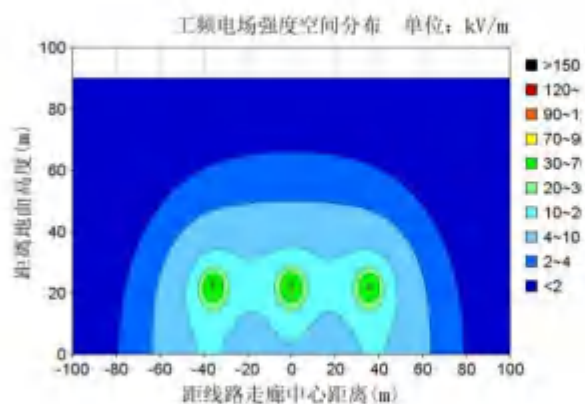


距地面 7.5m 高处



距地面 10.5m 高处

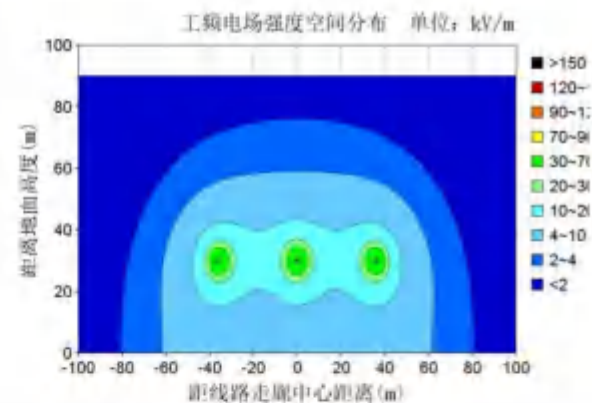
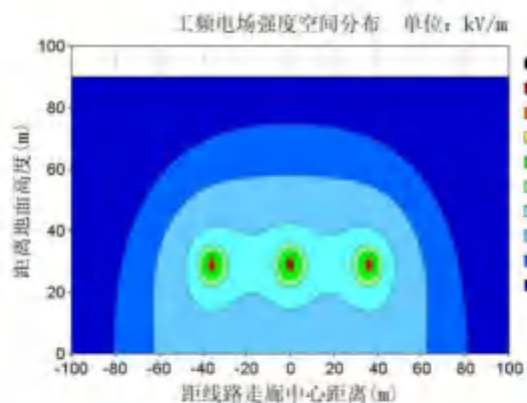
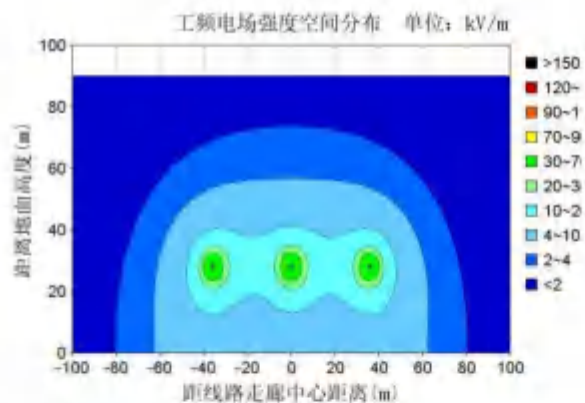
图 6.1-23 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000~3000m）不同线高时地面不同高度处的工频电场强度分布曲线



导线对地 22m 处

导线对地 24m 处

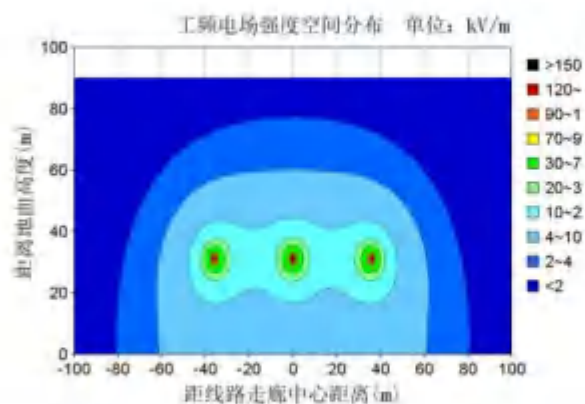
导线对地 27m 处



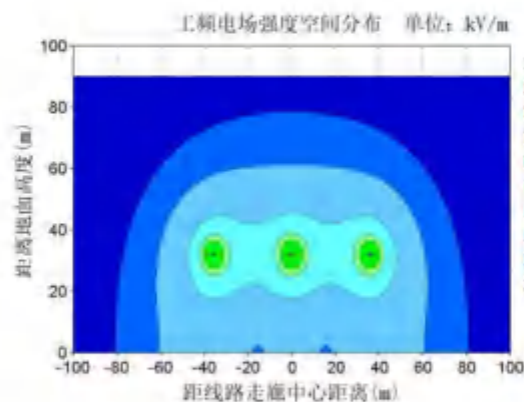
导线对地 28m 处

导线对地 29m 处

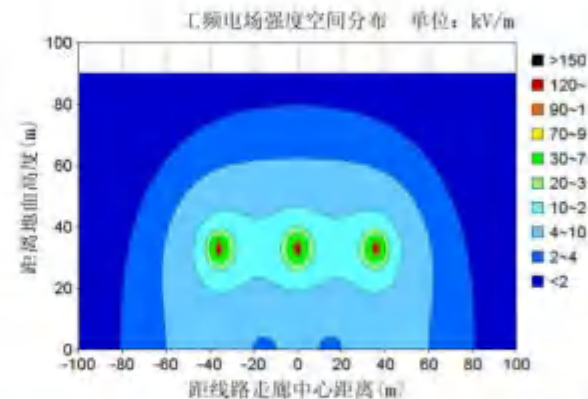
导线对地 30m 处



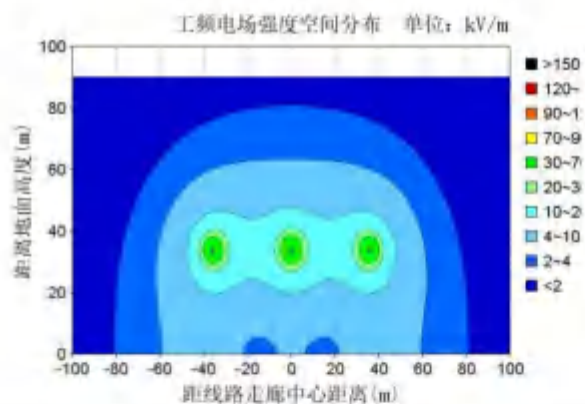
导线对地 31m 处



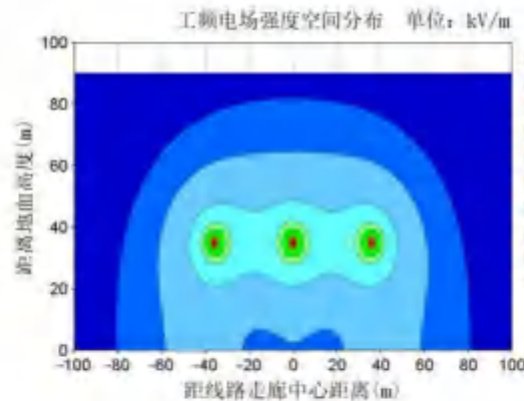
导线对地 32m 处



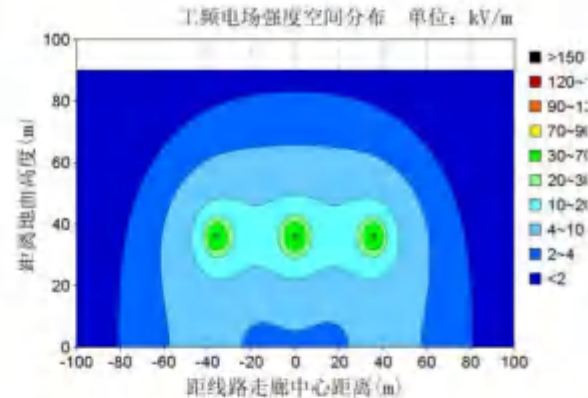
导线对地 33m 处



导线对地 34m 处

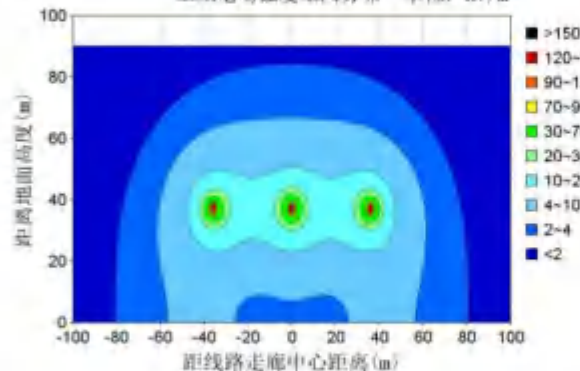


导线对地 35m 处



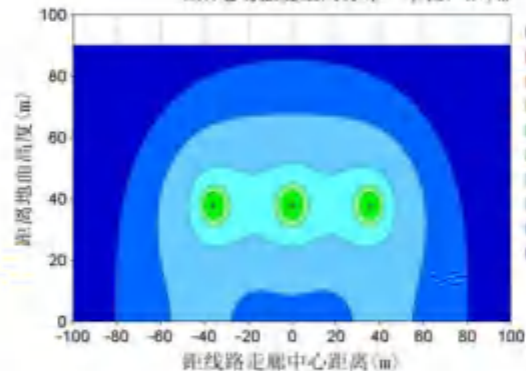
导线对地 36m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



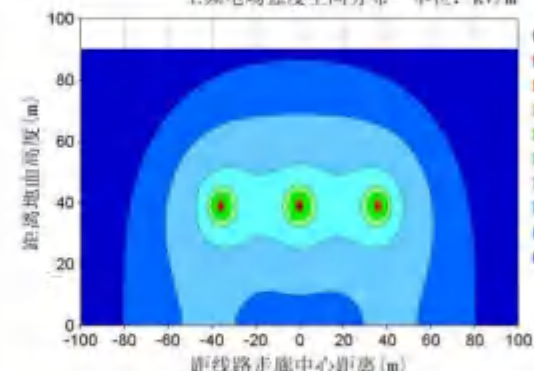
导线对地 37m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



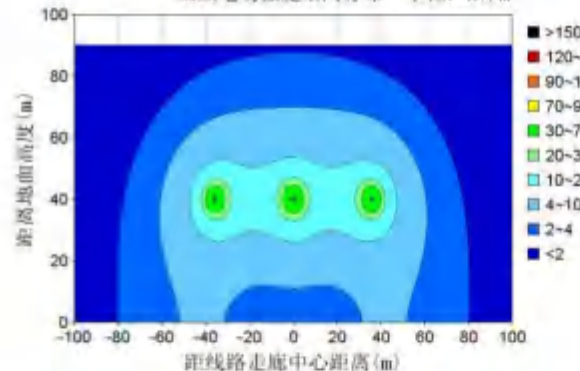
导线对地 38m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



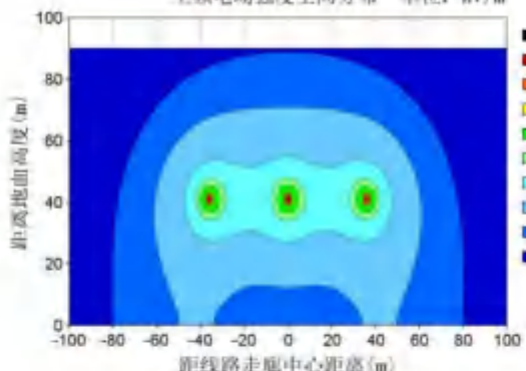
导线对地 39m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



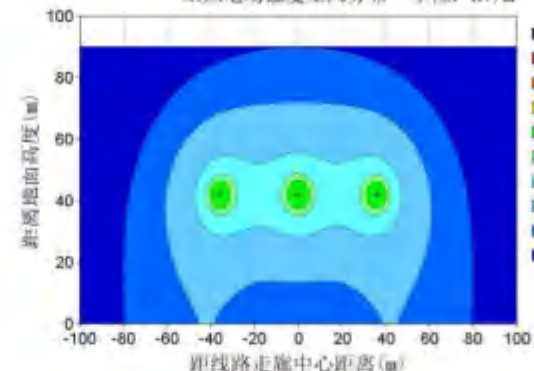
导线对地 40m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



导线对地 41m 处

工频电场强度空间分布 单位: kV/m



导线对地 42m 处

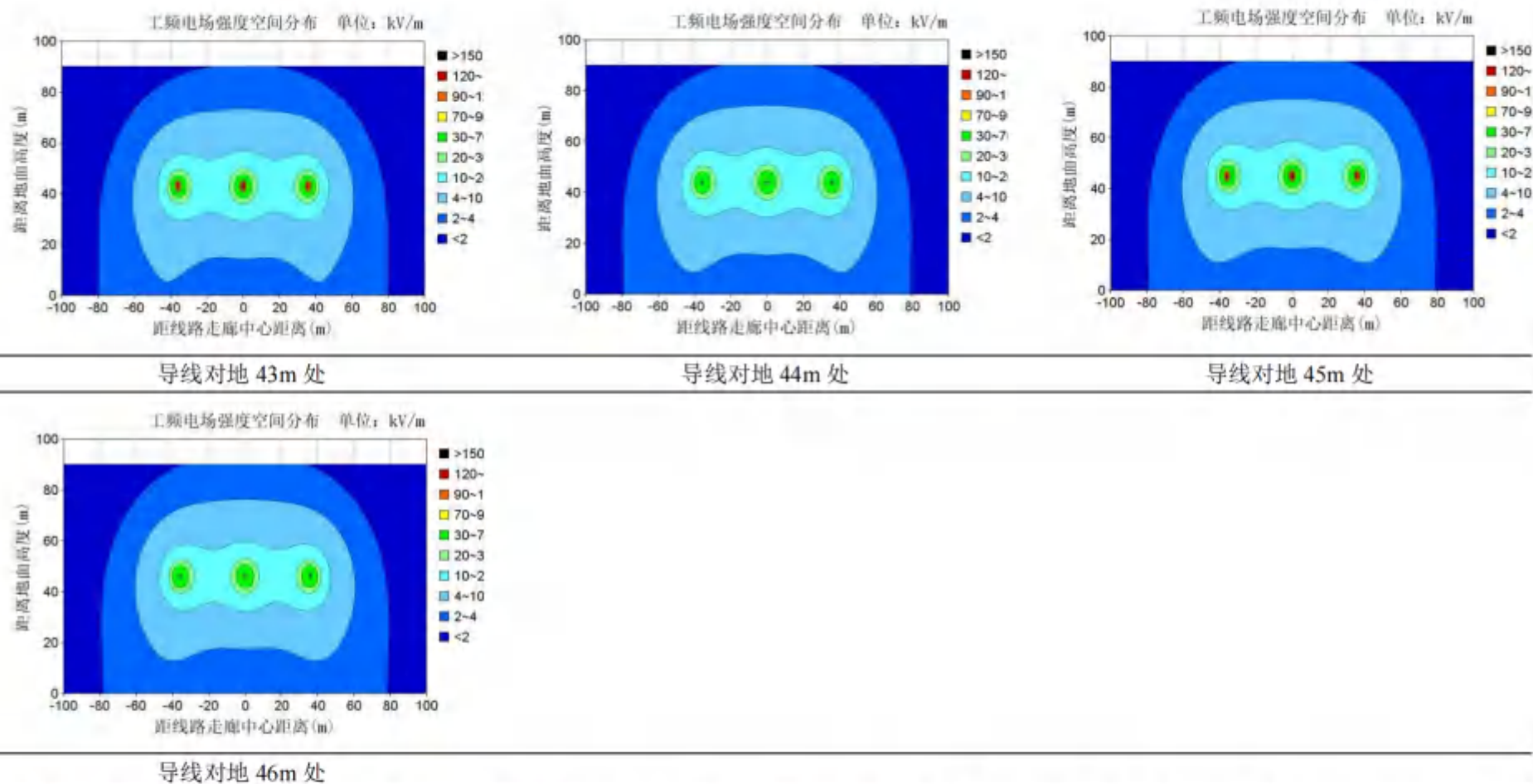
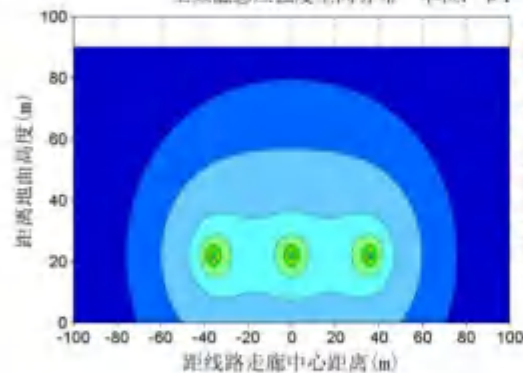


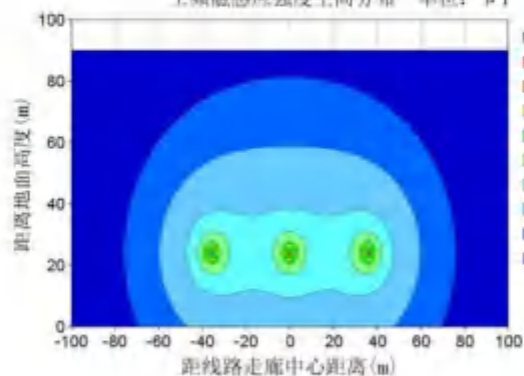
图 6.1-24 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000~3000m）在 22m、24m、27~46m 线高时地面不同高度处电场强度等值线空间分布图

工频磁感应强度空间分布 单位: μT



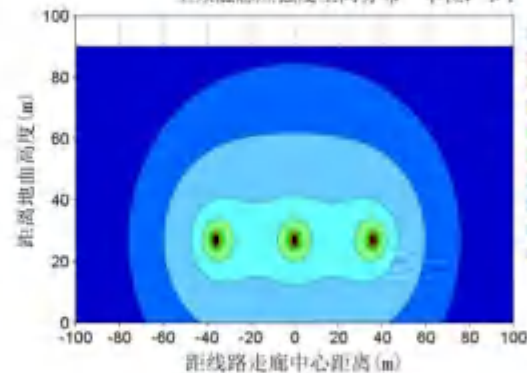
导线对地 22m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT



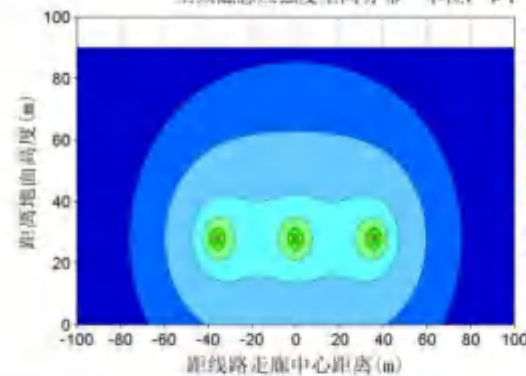
导线对地 24m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT



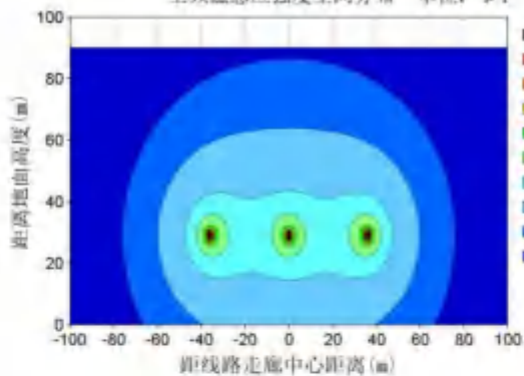
导线对地 27m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT



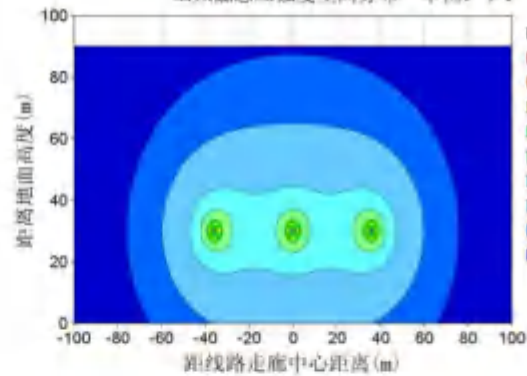
导线对地 28m 处

工频磁感应强度空间分布 单位: μT

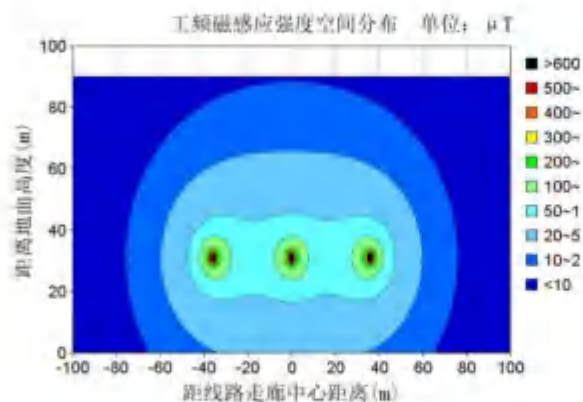


导线对地 29m 处

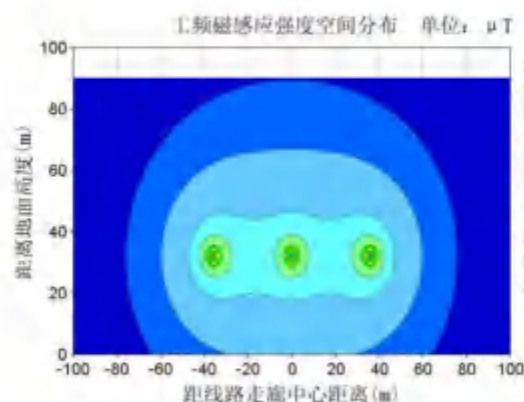
工频磁感应强度空间分布 单位: μT



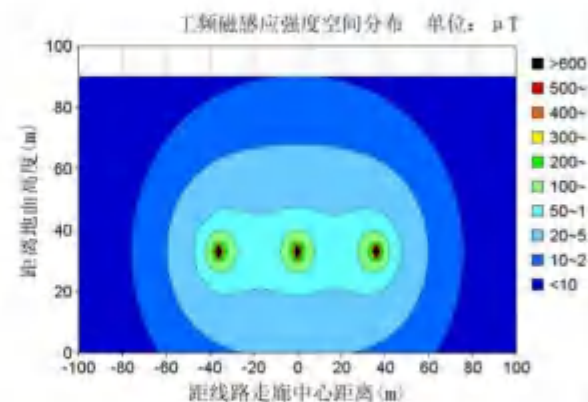
导线对地 30m 处



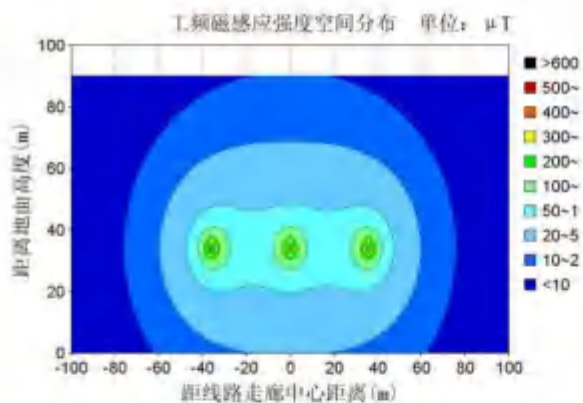
导线对地 31m 处



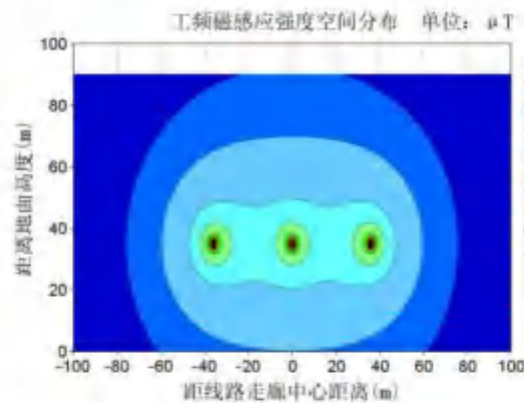
导线对地 32m 处



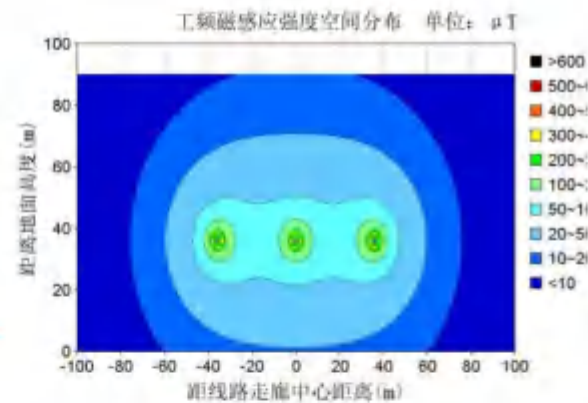
导线对地 33m 处



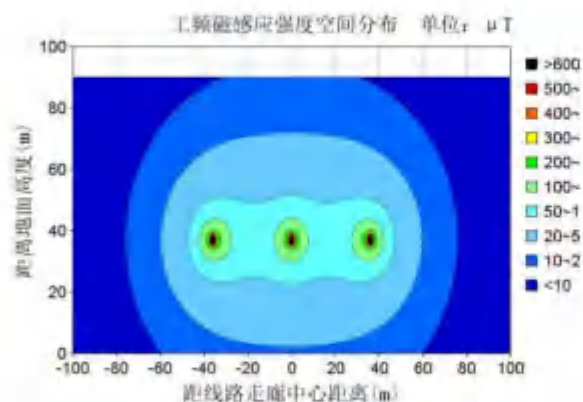
导线对地 34m 处



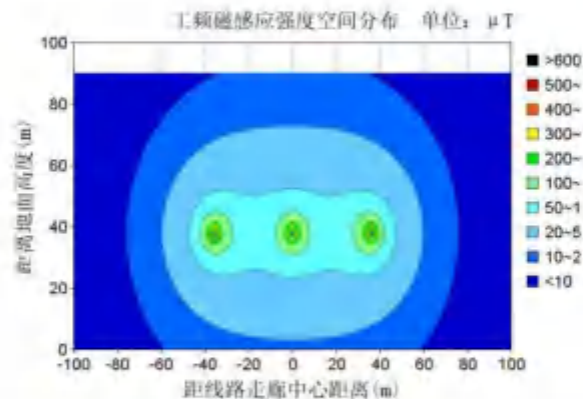
导线对地 35m 处



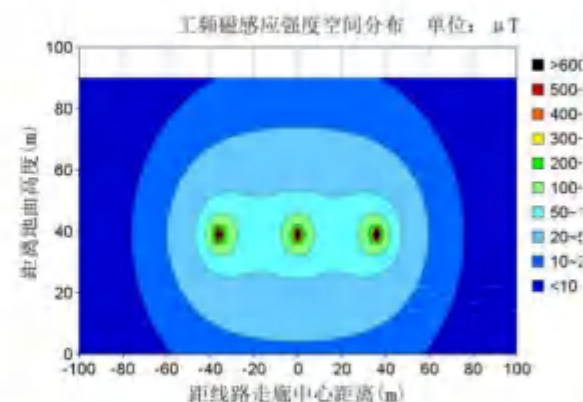
导线对地 36m 处



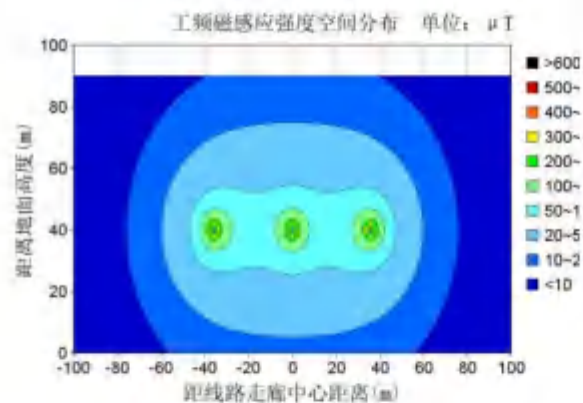
导线对地 37m 处



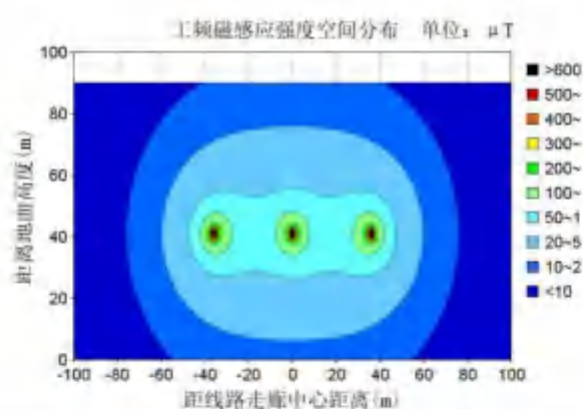
导线对地 38m 处



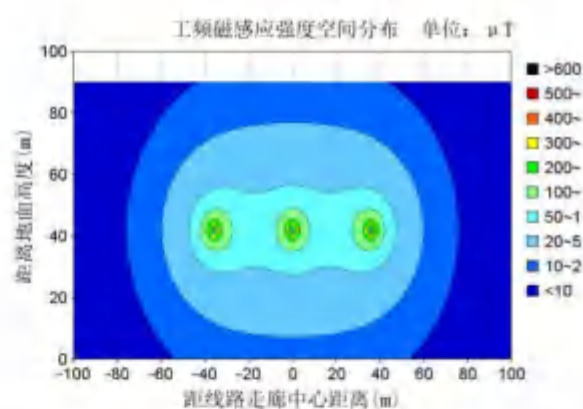
导线对地 39m 处



导线对地 40m 处



导线对地 41m 处



导线对地 42m 处

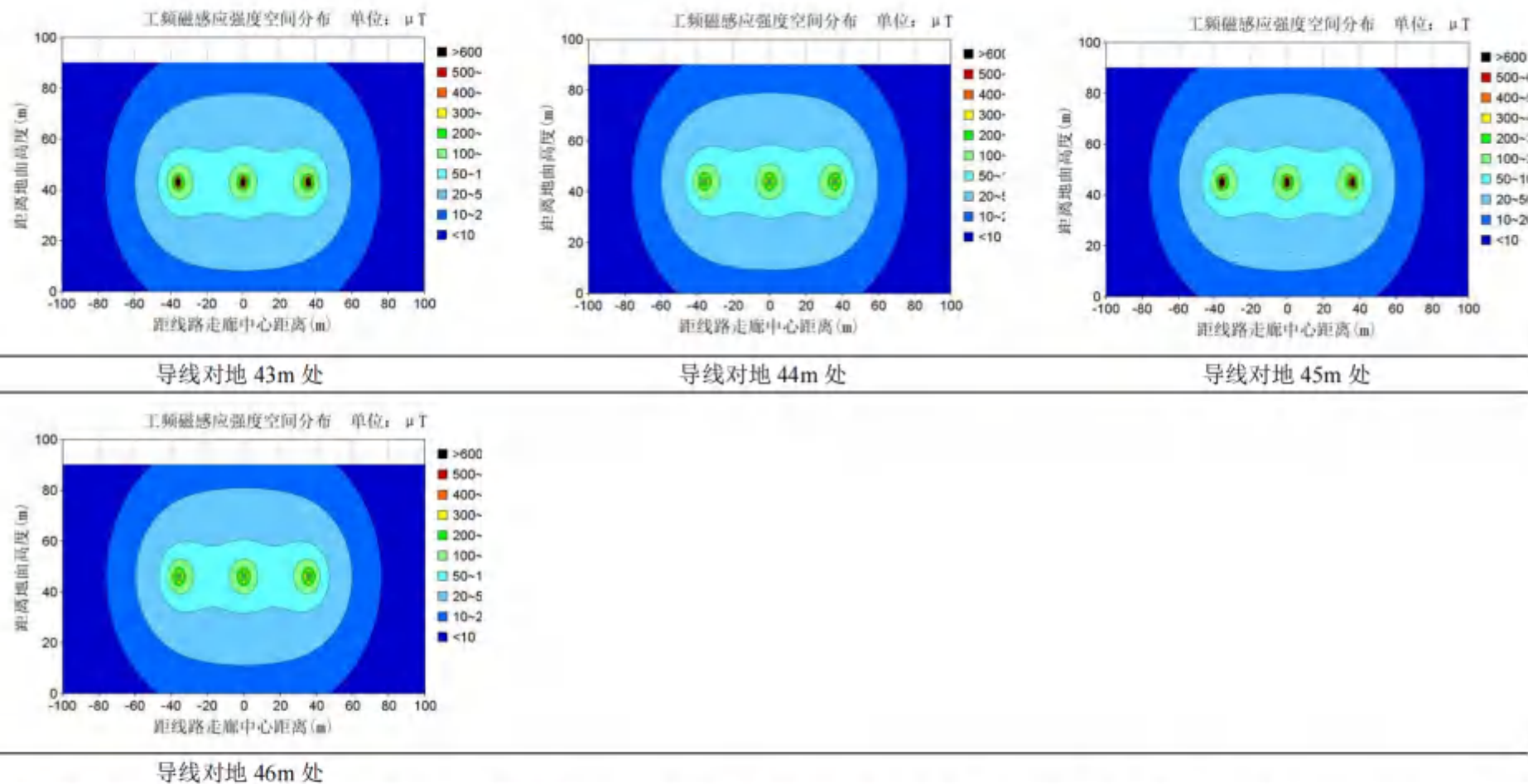


图 6.1-25 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000~3000m）在 22m、24m、27~46m 线高时地面不同高度处磁场强度等值线空间分布图

表 6.1-47 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000~3000m）最低线高时工频磁感应强度计算结果

单位: μT

测点距线路中心距离 (m)	导线对地高度 (m)	22	27			
	预测点高度	地面	地面	地面	地面	地面
	距边导线距离	1.5m	1.5m	4.5m	7.5m	10.5m
0	边导线内侧	35.85	28.64	32.63	37.67	44.30
10	边导线内侧	35.05	28.31	32.11	36.67	42.19
20	边导线内侧	34.42	27.71	31.51	36.00	41.26
30	边导线内侧	33.71	26.36	30.42	35.58	42.31
36	边导线下	31.49	24.52	28.34	33.31	40.03
43	边导线外 7m	26.66	21.31	24.28	28.00	32.77
44	边导线外 8m	25.86	20.80	23.62	27.11	31.54
45	边导线外 9m	25.05	20.27	22.94	26.22	30.31
46	边导线外 10m	24.24	19.75	22.27	25.33	29.09
47	边导线外 11m	23.44	19.22	21.59	24.45	27.89
48	边导线外 12m	22.64	18.69	20.93	23.57	26.73
49	边导线外 13m	21.86	18.17	20.26	22.72	25.60
50	边导线外 14m	21.09	17.65	19.61	21.88	24.51
51	边导线外 15m	20.34	17.14	18.97	21.07	23.46
52	边导线外 16m	19.62	16.64	18.35	20.29	22.47
53	边导线外 17m	18.91	16.15	17.74	19.53	21.51
54	边导线外 18m	18.23	15.67	17.15	18.80	20.60
55	边导线外 19m	17.58	15.20	16.58	18.10	19.74
56	边导线外 20m	16.95	14.74	16.02	17.43	18.92
61	边导线外 25m	14.16	12.64	13.54	14.48	15.43
66	边导线外 30m	11.93	10.88	11.51	12.14	12.77
71	边导线外 35m	10.16	9.41	9.86	10.30	10.72
76	边导线外 40m	8.73	8.19	8.52	8.83	9.13
81	边导线外 45m	7.58	7.18	7.42	7.65	7.87
86	边导线外 50m	6.64	6.34	6.52	6.69	6.85
91	边导线外 55m	5.86	5.63	5.77	5.90	6.02
最大值		35.85	28.64	32.63	37.67	44.30
距线路中心距离 (m)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

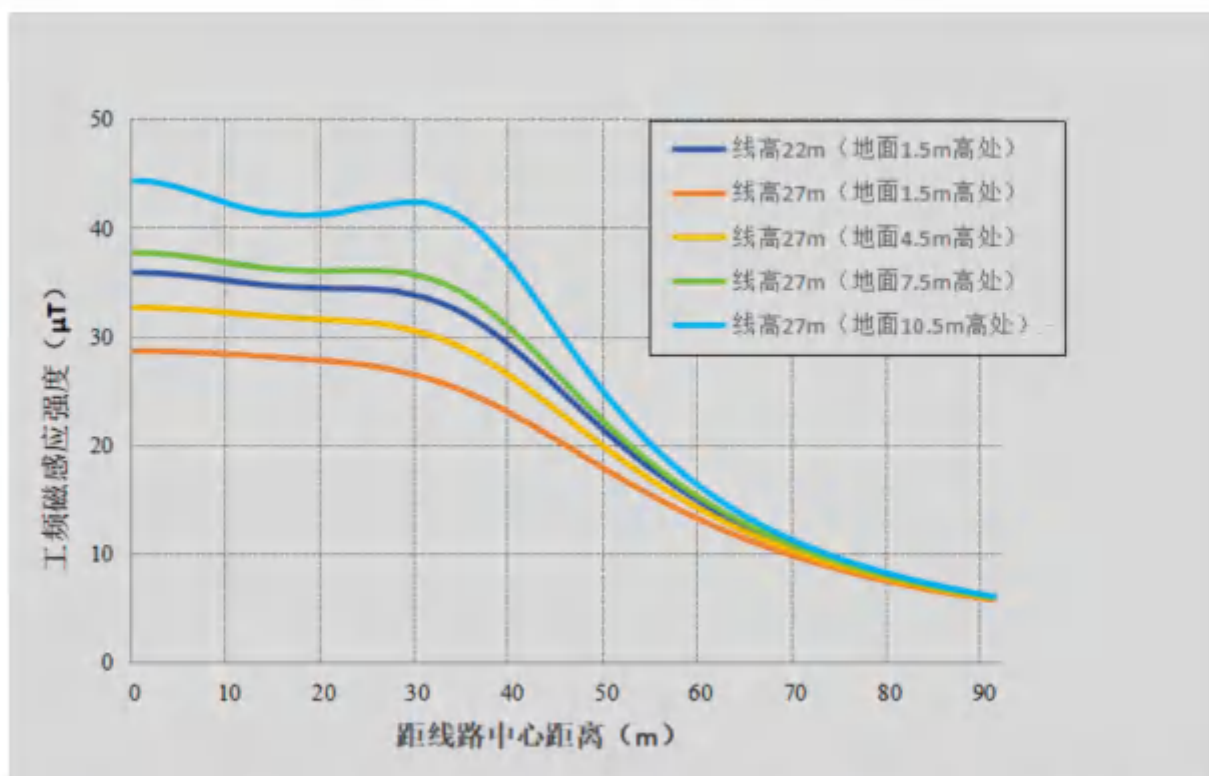


图 6.1-26 1000kV 单回线路（海拔 1000~3000m）最低线高时地面不同高度处工频磁感应强度分布曲线

（6）1000kV 单回水平排列线路（海拔>3000m）电磁环境预测结果

拟建 1000kV 单回水平排列线路（海拔>3000m）在最不利塔型条件下，不同线高地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-48~表 6.1-52 和图 6.1-27~图 6.1-30。

表 6.1-48 1000kV 单回水平排列线路 (海拔>3000m) 不同线高地面 1.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点 距线路 中心距	导线对地高 度(m)	22	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
	预测点高度 距边导线距	地面 1.5m 高																					
11	边导线内侧	10.981	8.262	7.729	7.239	6.788	6.371	5.986	5.630	5.299	4.991	4.705	4.439	4.190	3.958	3.741	3.539	3.349	3.171	3.004	2.847	2.700	2.562
10	边导线内侧	8.392	6.730	6.376	6.044	5.732	5.439	5.163	4.904	4.661	4.432	4.216	4.012	3.820	3.639	3.468	3.306	3.154	3.009	2.873	2.743	2.621	2.505
20	边导线内侧	5.780	5.187	5.035	4.884	4.734	4.587	4.441	4.299	4.160	4.024	3.891	3.762	3.637	3.515	3.397	3.283	3.173	3.066	2.962	2.863	2.766	2.673
30	边导线内侧	8.847	7.285	6.955	6.645	6.354	6.081	5.824	5.582	5.355	5.140	4.936	4.744	4.562	4.390	4.226	4.071	3.923	3.782	3.648	3.520	3.398	3.282
40	边导线外	11.873	9.318	8.813	8.349	7.922	7.528	7.163	6.824	6.510	6.216	5.943	5.687	5.447	5.222	5.010	4.812	4.624	4.447	4.280	4.122	3.972	3.830
47	边导线外 7m	10.978	8.922	8.496	8.099	7.729	7.383	7.059	6.755	6.470	6.203	5.951	5.713	5.489	5.278	5.078	4.888	4.709	4.539	4.378	4.224	4.078	3.940
48	边导线外 8m	10.678	8.753	8.349	7.971	7.617	7.286	6.974	6.682	6.406	6.147	5.902	5.672	5.453	5.247	5.052	4.866	4.691	4.524	4.365	4.214	4.071	3.934
49	边导线外 9m	10.353	8.563	8.183	7.826	7.490	7.173	6.876	6.595	6.330	6.080	5.844	5.620	5.408	5.208	5.017	4.837	4.665	4.502	4.347	4.199	4.058	3.923
50	边导线外	10.009	8.357	8.001	7.665	7.347	7.048	6.764	6.496	6.243	6.003	5.775	5.560	5.355	5.161	4.976	4.800	4.633	4.474	4.322	4.178	4.040	3.908
51	边导线外	9.650	8.137	7.805	7.491	7.193	6.910	6.642	6.387	6.146	5.916	5.698	5.491	5.294	5.106	4.927	4.757	4.595	4.440	4.292	4.151	4.017	3.888
52	边导线外	9.283	7.906	7.597	7.306	7.028	6.762	6.509	6.269	6.039	5.821	5.613	5.414	5.225	5.044	4.872	4.708	4.551	4.401	4.257	4.120	3.989	3.863
53	边导线外	8.911	7.666	7.384	7.113	6.854	6.606	6.369	6.142	5.925	5.718	5.520	5.331	5.150	4.977	4.811	4.653	4.501	4.356	4.217	4.084	3.957	3.834
54	边导线外	8.540	7.421	7.163	6.914	6.674	6.443	6.221	6.009	5.805	5.609	5.421	5.241	5.068	4.903	4.744	4.592	4.447	4.307	4.173	4.044	3.920	3.802
55	边导线外	8.172	7.173	6.938	6.709	6.488	6.275	6.069	5.870	5.678	5.494	5.317	5.146	4.982	4.825	4.675	4.527	4.388	4.253	4.124	4.000	3.880	3.765
56	边导线外	7.809	6.923	6.710	6.502	6.299	6.103	5.912	5.727	5.548	5.375	5.208	5.047	4.891	4.742	4.597	4.458	4.324	4.195	4.071	3.951	3.836	3.725
57	边导线外	7.455	6.674	6.482	6.293	6.108	5.928	5.751	5.580	5.413	5.252	5.095	4.943	4.797	4.655	4.518	4.385	4.258	4.134	4.015	3.900	3.789	3.682
58	边导线外	7.112	6.427	6.255	6.085	5.917	5.751	5.589	5.431	5.276	5.126	4.979	4.837	4.699	4.565	4.435	4.309	4.188	4.070	3.956	3.846	3.739	3.636
59	边导线外	6.779	6.184	6.031	5.877	5.725	5.575	5.426	5.281	5.138	4.998	4.861	4.728	4.598	4.472	4.350	4.230	4.115	4.003	3.894	3.789	3.687	3.588
60	边导线外	6.459	5.945	5.809	5.672	5.535	5.399	5.263	5.130	4.998	4.869	4.742	4.617	4.496	4.377	4.262	4.149	4.040	3.933	3.830	3.729	3.632	3.537
65	边导线外	5.056	4.846	4.778	4.706	4.630	4.552	4.472	4.390	4.307	4.223	4.139	4.055	3.971	3.887	3.805	3.723	3.642	3.562	3.484	3.407	3.331	3.257
70	边导线外	3.970	3.931	3.903	3.875	3.840	3.802	3.759	3.714	3.667	3.617	3.566	3.513	3.459	3.404	3.348	3.292	3.236	3.179	3.123	3.066	3.010	2.954
75	边导线外	3.145	3.196	3.195	3.190	3.180	3.166	3.149	3.129	3.106	3.080	3.052	3.022	2.990	2.956	2.921	2.885	2.848	2.810	2.771	2.732	2.692	2.652
80	边导线外	2.321	2.615	2.627	2.636	2.640	2.642	2.640	2.636	2.628	2.618	2.606	2.591	2.575	2.557	2.537	2.515	2.493	2.469	2.444	2.418	2.391	2.364
85	边导线外	2.046	2.156	2.175	2.191	2.204	2.214	2.220	2.226	2.229	2.229	2.227	2.223	2.217	2.209	2.200	2.189	2.176	2.163	2.148	2.132	2.115	2.098
90	边导线外	1.681	1.794	1.816	1.835	1.852	1.866	1.879	1.889	1.897	1.903	1.908	1.911	1.911	1.911	1.909	1.905	1.900	1.894	1.886	1.878	1.868	1.858
95	边导线外	1.396	1.506	1.528	1.548	1.567	1.583	1.598	1.611	1.623	1.633	1.641	1.648	1.653	1.657	1.659	1.661	1.661	1.660	1.657	1.654	1.650	1.645

测点距线路中心距	导线对地高度(m)	22	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
	预测点高度距边导线距离	地面 1.5m 高																					
最大值		11.806	9.368	8.867	8.408	7.985	7.594	7.233	6.898	6.586	6.296	6.026	5.773	5.536	5.314	5.105	4.909	4.724	4.549	4.384	4.228	4.081	3.941
距线路中心距离		41.1	41.2	41.9	42.1	42.2	42.5	42.7	42.9	43.1	43.3	43.5	43.8	44.0	44.3	44.5	44.8	45.0	45.3	45.6	45.8	46.1	46.4

表 6.1-49 1000kV 单回水平排列线路(海拔>3000m)不同线高地面 4.5m 高处工频电场强度计算结果(kV/m)

测点距线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	预测点高度距边导线距离	地面 4.5m 高																				
0	边导线内侧	8.116	7.594	7.114	6.673	6.266	5.890	5.542	5.220	4.920	4.641	4.381	4.139	3.912	3.701	3.503	3.317	3.144	2.981	2.827	2.684	2.548
10	边导线内侧	6.718	6.364	6.032	5.720	5.428	5.153	4.895	4.652	4.424	4.209	4.006	3.815	3.635	3.464	3.304	3.152	3.008	2.873	2.744	2.622	2.507
20	边导线内侧	5.367	5.194	5.023	4.856	4.693	4.534	4.380	4.230	4.084	3.943	3.807	3.675	3.547	3.424	3.306	3.191	3.081	2.975	2.872	2.774	2.679
30	边导线内侧	4.255	4.093	3.931	3.771	3.615	3.463	3.314	3.169	3.028	2.891	2.758	2.628	2.501	2.378	2.258	2.141	2.028	1.918	1.811	1.707	1.605
40	边导线外	3.120	2.965	2.810	2.657	2.506	2.358	2.213	2.071	1.932	1.796	1.663	1.533	1.406	1.282	1.161	1.043	0.928	0.815	0.705	0.597	0.491
47	边导线外 7m	2.713	2.562	2.411	2.261	2.112	1.966	1.822	1.681	1.542	1.406	1.273	1.143	1.016	0.892	0.771	0.653	0.538	0.425	0.314	0.205	0.100
48	边导线外 8m	2.549	2.401	2.253	2.106	1.960	1.816	1.674	1.534	1.396	1.261	1.128	0.998	0.871	0.747	0.626	0.507	0.390	0.275	0.162	0.052	0.000
49	边导线外 9m	2.365	2.220	2.075	1.931	1.788	1.646	1.506	1.368	1.232	1.098	0.966	0.836	0.709	0.585	0.464	0.345	0.230	0.117	0.007	-0.091	-0.184
50	边导线外 10m	2.165	2.023	1.881	1.740	1.599	1.460	1.322	1.186	1.052	0.920	0.790	0.662	0.537	0.414	0.293	0.175	0.060	-0.051	-0.159	-0.261	-0.357
51	边导线外 11m	1.952	1.812	1.673	1.534	1.396	1.260	1.125	0.991	0.859	0.729	0.600	0.473	0.348	0.225	0.104	-0.015	-0.125	-0.228	-0.324	-0.414	-0.497
52	边导线外 12m	1.729	1.591	1.454	1.318	1.183	1.049	0.916	0.785	0.655	0.526	0.399	0.274	0.151	0.030	-0.089	-0.198	-0.294	-0.384	-0.468	-0.545	-0.615
53	边导线外 13m	1.499	1.363	1.228	1.094	0.961	0.830	0.699	0.570	0.443	0.318	0.194	0.072	-0.047	-0.165	-0.272	-0.367	-0.450	-0.521	-0.580	-0.626	-0.659
54	边导线外 14m	1.263	1.129	0.996	0.864	0.733	0.603	0.474	0.347	0.222	0.098	-0.025	-0.143	-0.250	-0.345	-0.428	-0.499	-0.558	-0.604	-0.637	-0.657	-0.664
55	边导线外 15m	1.024	0.892	0.761	0.631	0.502	0.374	0.247	0.122	0.000	-0.119	-0.236	-0.341	-0.434	-0.515	-0.584	-0.641	-0.685	-0.716	-0.734	-0.739	-0.731
56	边导线外 16m	0.784	0.654	0.525	0.397	0.270	0.144	0.020	-0.101	-0.218	-0.322	-0.414	-0.494	-0.561	-0.615	-0.656	-0.684	-0.699	-0.702	-0.693	-0.673	-0.641
57	边导线外 17m	0.545	0.417	0.290	0.164	0.039	-0.082	-0.196	-0.302	-0.390	-0.460	-0.512	-0.546	-0.561	-0.557	-0.534	-0.492	-0.427	-0.339	-0.229	-0.096	0.051
58	边导线外 18m	0.308	0.181	0.055	-0.070	-0.195	-0.310	-0.406	-0.474	-0.508	-0.508	-0.464	-0.386	-0.281	-0.150	0.000	0.117	0.192	0.225	0.226	0.193	0.126
59	边导线外 19m	0.075	-0.052	-0.177	-0.302	-0.417	-0.502	-0.558	-0.574	-0.530	-0.436	-0.305	-0.140	0.050	0.225	0.344	0.397	0.397	0.332	0.200	0.010	-0.139
60	边导线外 20m	-0.145	-0.272	-0.397	-0.502	-0.577	-0.602	-0.548	-0.417	-0.252	-0.050	0.160	0.345	0.485	0.569	0.592	0.544	0.397	0.150	-0.100	-0.349	-0.584

测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度 (m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高																				
65	边导线外 25m	3.788	4.718	4.644	4.568	4.488	4.407	4.325	4.242	4.158	4.074	3.990	3.907	3.824	3.742	3.661	3.581	3.503	3.425	3.349	3.275	3.201
70	边导线外 30m	3.904	3.875	3.842	3.805	3.764	3.720	3.674	3.625	3.574	3.522	3.469	3.414	3.359	3.303	3.247	3.190	3.134	3.078	3.021	2.966	2.910
75	边导线外 35m	3.189	3.185	3.177	3.164	3.148	3.129	3.106	3.081	3.054	3.025	2.993	2.960	2.926	2.890	2.853	2.815	2.777	2.738	2.698	2.658	2.618
80	边导线外 40m	2.620	2.630	2.635	2.638	2.637	2.633	2.626	2.617	2.605	2.591	2.575	2.557	2.538	2.517	2.495	2.471	2.446	2.421	2.394	2.367	2.339
85	边导线外 45m	2.169	2.186	2.199	2.210	2.217	2.223	2.226	2.226	2.225	2.221	2.215	2.208	2.199	2.189	2.177	2.163	2.149	2.133	2.117	2.099	2.081
90	边导线外 50m	1.810	1.830	1.847	1.862	1.875	1.885	1.894	1.901	1.905	1.908	1.909	1.909	1.907	1.904	1.899	1.893	1.886	1.878	1.868	1.858	1.847
95	边导线外 55m	1.524	1.544	1.563	1.580	1.595	1.608	1.620	1.630	1.638	1.645	1.651	1.655	1.658	1.659	1.659	1.658	1.656	1.653	1.649	1.644	1.639
平均值		9.161	8.670	8.219	7.805	7.423	7.070	6.743	6.439	6.156	5.892	5.645	5.414	5.197	4.994	4.802	4.622	4.452	4.291	4.139	3.995	3.858
距线路中心距离 (m)		41.6	41.7	41.9	42.1	42.3	42.5	42.7	43.0	43.2	43.4	43.6	43.9	44.1	44.4	44.7	44.9	45.2	45.5	45.8	46.0	46.3

表 6.1-50 1000kV 单回水平排列线路 (海拔>3000m) 不同线高地面 7.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

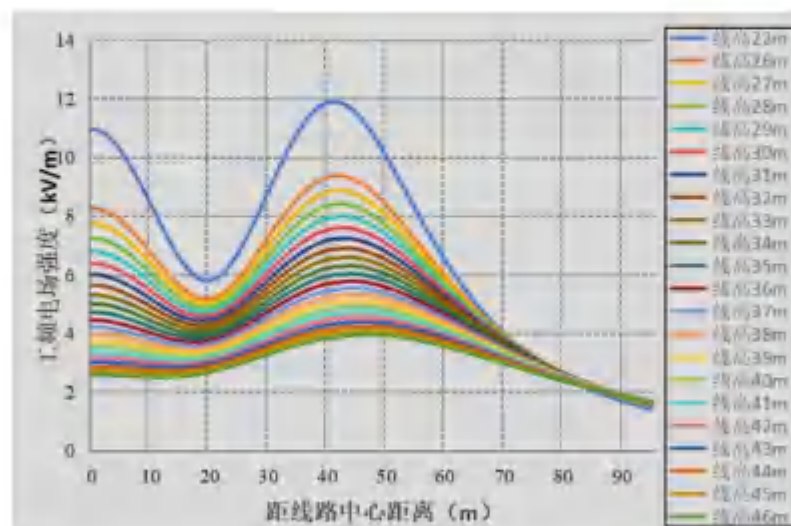
测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度 (m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高																					
0	边导线内侧	8.92	8.32	7.78	7.29	6.83	6.41	6.03	5.67	5.34	5.04	4.76	4.49	4.25	4.02	3.80	3.60	3.41	3.24	3.07	2.922	2.776	2.639
10	边导线内侧	7.39	6.99	6.62	6.27	5.95	5.64	5.35	5.08	4.83	4.59	4.37	4.16	3.96	3.77	3.59	3.43	3.27	3.12	2.98	2.851	2.725	2.606
20	边导线内侧	5.99	5.78	5.57	5.37	5.18	4.99	4.80	4.63	4.46	4.29	4.14	3.98	3.84	3.70	3.56	3.43	3.31	3.19	3.08	2.972	2.867	2.766
30	边导线内侧	4.86	4.48	4.13	3.80	3.49	3.20	2.93	2.67	2.43	2.20	1.99	1.79	1.60	1.42	1.25	1.09	0.94	0.79	0.65	0.526	0.401	0.281
40	边导线中	3.77	3.21	2.69	2.22	1.79	1.40	1.03	0.69	0.38	0.09	0.82	0.56	0.33	0.11	0.90	0.70	0.52	0.34	0.18	0.029	0.883	0.743
47	边导线外 7m	3.17	2.71	2.28	1.89	1.52	1.18	0.86	0.56	0.28	0.02	0.78	0.54	0.33	0.12	0.92	0.74	0.57	0.40	0.24	0.100	0.959	0.824
48	边导线外 8m	2.96	2.53	2.13	1.76	1.41	1.08	0.77	0.49	0.22	0.96	0.72	0.50	0.29	0.09	0.90	0.72	0.55	0.38	0.23	0.089	0.949	0.817
49	边导线外 9m	2.74	2.34	1.96	1.61	1.28	0.97	0.67	0.40	0.14	0.90	0.66	0.45	0.24	0.05	0.86	0.69	0.52	0.36	0.21	0.072	0.938	0.805
50	边导线外 10m	2.50	2.13	1.77	1.44	1.13	0.84	0.56	0.30	0.05	0.82	0.60	0.39	0.19	0.00	0.82	0.65	0.49	0.33	0.19	0.050	0.918	0.789
51	边导线外 11m	2.25	1.90	1.58	1.27	0.98	0.70	0.44	0.19	0.95	0.73	0.52	0.32	0.13	0.94	0.77	0.60	0.45	0.30	0.15	0.023	0.892	0.768
52	边导线外 12m	2.99	2.67	2.37	2.09	1.81	1.55	1.31	1.07	0.85	0.64	0.43	0.24	0.06	0.88	0.72	0.56	0.40	0.26	0.12	0.992	0.865	0.743
53	边导线外 13m	2.72	2.44	2.16	1.90	1.64	1.40	1.17	0.95	0.74	0.54	0.34	0.16	0.98	0.82	0.66	0.50	0.36	0.21	0.08	0.956	0.833	0.715

测点距 线路中 心距离 (m)	导线对地高度 (m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高																					
54	边导线外 14m	7.46	7.20	6.94	6.70	6.47	6.24	6.03	5.82	5.62	5.43	5.25	5.07	4.90	4.74	4.59	4.44	4.30	4.17	4.04	3.917	3.797	3.683
55	边导线外 15m	7.19	6.96	6.73	6.50	6.29	6.08	5.88	5.68	5.50	5.32	5.15	4.98	4.82	4.67	4.52	4.38	4.25	4.11	3.99	3.874	3.758	3.647
56	边导线外 16m	6.93	6.71	6.51	6.30	6.10	5.91	5.73	5.55	5.37	5.20	5.04	4.88	4.73	4.59	4.45	4.31	4.18	4.06	3.94	3.828	3.716	3.609
57	边导线外 17m	6.66	6.47	6.29	6.10	5.92	5.74	5.57	5.41	5.24	5.09	4.93	4.79	4.64	4.51	4.37	4.24	4.12	4.00	3.89	3.778	3.671	3.567
58	边导线外 18m	6.41	6.24	6.07	5.90	5.74	5.58	5.42	5.26	5.11	4.97	4.82	4.68	4.55	4.42	4.29	4.17	4.05	3.94	3.83	3.726	3.623	3.524
59	边导线外 19m	6.15	6.00	5.85	5.70	5.55	5.41	5.26	5.12	4.98	4.84	4.71	4.58	4.45	4.33	4.21	4.10	3.98	3.88	3.77	3.672	3.573	3.477
60	边导线外 20m	5.91	5.78	5.64	5.51	5.37	5.24	5.11	4.98	4.85	4.72	4.60	4.47	4.36	4.24	4.13	4.02	3.91	3.81	3.71	3.615	3.521	3.429
65	边导线外 25m	4.80	4.74	4.67	4.59	4.52	4.44	4.36	4.27	4.19	4.11	4.02	3.94	3.86	3.78	3.70	3.61	3.54	3.46	3.38	3.310	3.236	3.163
70	边导线外 30m	3.89	3.87	3.84	3.81	3.77	3.73	3.68	3.63	3.59	3.53	3.48	3.43	3.37	3.32	3.26	3.21	3.15	3.10	3.04	2.988	2.933	2.878
75	边导线外 35m	3.17	3.17	3.16	3.15	3.14	3.12	3.10	3.08	3.05	3.03	3.00	2.96	2.93	2.90	2.86	2.82	2.78	2.75	2.71	2.672	2.632	2.592
80	边导线外 40m	2.60	2.61	2.62	2.62	2.63	2.62	2.62	2.61	2.60	2.59	2.57	2.55	2.54	2.52	2.49	2.47	2.45	2.42	2.40	2.374	2.346	2.318
85	边导线外 45m	2.15	2.17	2.18	2.20	2.20	2.21	2.21	2.22	2.22	2.21	2.21	2.20	2.19	2.18	2.17	2.16	2.15	2.13	2.11	2.102	2.084	2.066
90	边导线外 50m	1.80	1.82	1.83	1.85	1.86	1.87	1.88	1.89	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.89	1.89	1.88	1.87	1.86	1.859	1.848	1.836
95	边导线外 55m	1.51	1.53	1.55	1.57	1.58	1.60	1.61	1.62	1.63	1.64	1.64	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.64	1.643	1.638	1.632
最大值		9.80	9.23	8.72	8.25	7.83	7.43	7.07	6.74	6.43	6.14	5.87	5.62	5.39	5.17	4.96	4.77	4.59	4.42	4.26	4.108	3.964	3.827
距线路中心距离 (m)		41.0	41.2	41.3	41.5	41.7	41.9	42.1	42.3	42.5	42.7	42.9	43.2	43.4	43.7	43.9	44.2	44.5	44.7	45.0	45.3	45.6	45.9

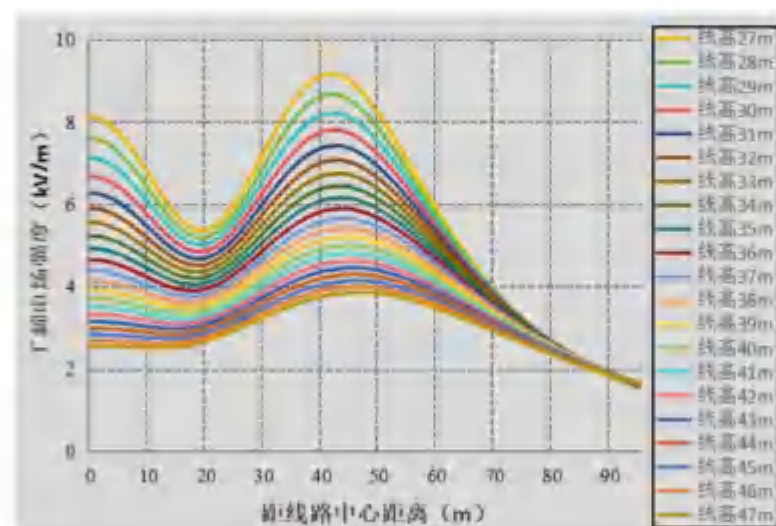
表 6.1-51 1000kV 单回水平排列线路 (海拔>3000m) 不同线高地面 10.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

测点距 线路 中心 距离 (m)	导线对地高度 (m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
	预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高																						
0	边导线内侧	10.242	9.513	8.857	8.265	7.728	7.239	6.791	6.38	6.002	5.654	5.331	5.03	4.755	4.49	4.25	4.031	3.821	3.623	3.441	3.269	3.107	2.955	2.812
10	边导线内侧	8.410	7.948	7.516	7.111	6.732	6.377	6.045	5.73	5.442	5.168	4.911	4.67	4.443	4.23	4.02	3.840	3.661	3.493	3.334	3.184	3.042	2.908	2.781
20	边导线内侧	6.873	6.616	6.365	6.120	5.883	5.654	5.433	5.22	5.016	4.820	4.632	4.45	4.279	4.115	3.95	3.806	3.662	3.524	3.392	3.266	3.143	3.030	2.920
30	边导线内侧	6.800	6.354	5.937	5.548	5.184	4.844	4.526	4.22	3.949	3.688	3.442	3.211	2.993	2.78	2.59	2.413	2.240	2.076	1.922	1.775	1.635	1.503	1.377

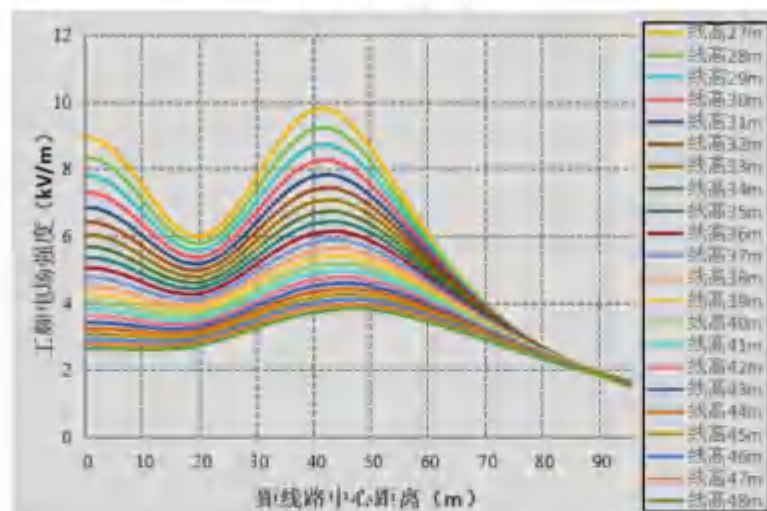
测点 距线路 m	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
预测点高度 距边导线距	地面 10.5m 高																							
40	边导线下	10.897	10.20	9.575	9.042	8.501	8.036	7.611	7.22	6.862	6.531	6.224	5.93	5.674	5.42	5.19	4.980	4.777	4.586	4.406	4.237	4.077	3.926	3.783
47	边导线外 7m	9.913	9.385	8.899	8.450	8.035	7.650	7.293	6.96	6.650	6.360	6.089	5.83	5.596	5.37	5.16	4.961	4.773	4.595	4.427	4.267	4.116	3.973	3.836
48	边导线外 8m	9.635	9.147	8.693	8.272	7.881	7.516	7.176	6.85	6.561	6.282	6.021	5.77	5.544	5.32	5.12	4.927	4.743	4.570	4.405	4.249	4.100	3.959	3.825
49	边导线外 9m	9.340	8.891	8.471	8.079	7.712	7.368	7.046	6.74	6.461	6.194	5.943	5.70	5.484	5.27	5.07	4.886	4.707	4.538	4.377	4.225	4.080	3.942	3.810
50	边导线外	9.032	8.622	8.235	7.872	7.530	7.208	6.905	6.62	6.350	6.097	5.857	5.63	5.416	5.21	5.02	4.838	4.665	4.501	4.345	4.196	4.054	3.919	3.791
51	边导线外 11m	8.716	8.344	7.990	7.655	7.338	7.038	6.754	6.48	6.231	5.990	5.762	5.54	5.341	5.14	4.96	4.785	4.618	4.458	4.307	4.162	4.024	3.893	3.767
52	边导线外	8.396	8.060	7.738	7.431	7.139	6.860	6.596	6.34	6.104	5.877	5.660	5.45	5.259	5.07	4.89	4.726	4.565	4.411	4.264	4.124	3.990	3.862	3.740
53	边导线外	8.076	7.774	7.483	7.203	6.934	6.677	6.431	6.19	5.971	5.757	5.553	5.35	5.171	4.99	4.82	4.662	4.507	4.359	4.217	4.082	3.952	3.828	3.709
54	边导线外	7.759	7.489	7.226	6.971	6.726	6.489	6.262	6.04	5.833	5.633	5.440	5.25	5.079	4.91	4.74	4.593	4.444	4.302	4.166	4.035	3.910	3.790	3.675
55	边导线外	7.446	7.206	6.970	6.740	6.516	6.299	6.089	5.88	5.692	5.504	5.323	5.14	4.982	4.82	4.66	4.520	4.378	4.242	4.111	3.985	3.865	3.749	3.637
56	边导线外	7.141	6.927	6.716	6.509	6.306	6.108	5.915	5.72	5.547	5.372	5.203	5.04	4.882	4.73	4.58	4.444	4.309	4.178	4.053	3.932	3.816	3.704	3.597
57	边导线外	6.843	6.654	6.466	6.280	6.097	5.916	5.740	5.56	5.400	5.238	5.080	4.92	4.779	4.63	4.49	4.365	4.236	4.112	3.992	3.876	3.765	3.657	3.554
58	边导线外	6.554	6.389	6.222	6.055	5.890	5.726	5.565	5.40	5.253	5.102	4.955	4.81	4.674	4.54	4.40	4.283	4.161	4.043	3.928	3.818	3.711	3.608	3.508
59	边导线外	6.276	6.130	5.983	5.834	5.686	5.538	5.392	5.24	5.105	4.966	4.830	4.69	4.567	4.44	4.31	4.199	4.084	3.971	3.863	3.757	3.655	3.556	3.461
60	边导线外	6.007	5.881	5.751	5.619	5.486	5.353	5.220	5.08	4.958	4.830	4.704	4.58	4.460	4.34	4.22	4.114	4.005	3.898	3.795	3.695	3.597	3.503	3.411
65	边导线外	4.824	4.766	4.702	4.634	4.562	4.487	4.409	4.33	4.249	4.167	4.085	4.00	3.920	3.83	3.75	3.675	3.595	3.517	3.439	3.363	3.288	3.214	3.142
70	边导线外	3.888	3.869	3.844	3.815	3.781	3.743	3.702	3.65	3.612	3.563	3.513	3.46	3.408	3.35	3.29	3.244	3.188	3.132	3.077	3.021	2.966	2.911	2.856
75	边导线外	3.157	3.159	3.156	3.150	3.139	3.125	3.107	3.08	3.063	3.037	3.009	2.97	2.947	2.91	2.87	2.842	2.806	2.768	2.730	2.691	2.651	2.612	2.572
80	边导线外	2.586	2.599	2.609	2.615	2.618	2.617	2.614	2.60	2.599	2.588	2.575	2.56	2.543	2.52	2.50	2.482	2.459	2.435	2.410	2.384	2.357	2.329	2.301
85	边导线外	2.138	2.157	2.173	2.186	2.196	2.204	2.209	2.21	2.213	2.211	2.208	2.20	2.195	2.18	2.17	2.165	2.152	2.138	2.122	2.106	2.089	2.071	2.052
90	边导线外	1.784	1.805	1.824	1.840	1.855	1.867	1.877	1.88	1.892	1.896	1.899	1.90	1.899	1.89	1.89	1.890	1.884	1.877	1.868	1.859	1.849	1.838	1.826
95	边导线外	1.502	1.523	1.543	1.561	1.577	1.592	1.604	1.61	1.625	1.633	1.640	1.64	1.648	1.65	1.65	1.652	1.651	1.649	1.646	1.642	1.637	1.631	1.624
最大值		10.901	10.20	9.582	9.021	8.512	8.050	7.627	7.34	6.983	6.555	6.251	5.96	5.706	5.46	5.23	5.020	4.820	4.632	4.456	4.289	4.133	3.984	3.844
距线路中心距离		40.4	40.5	40.6	40.8	40.9	41.1	41.2	41.4	41.6	41.8	42.0	42.2	42.4	42.7	42.9	43.1	43.4	43.7	43.9	44.2	44.5	44.8	45.1



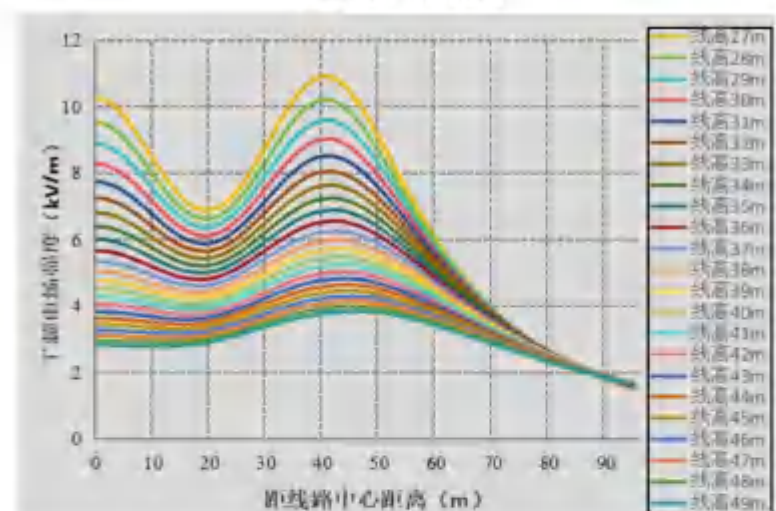
距地面 1.5m 高处



距地面 4.5m 高处

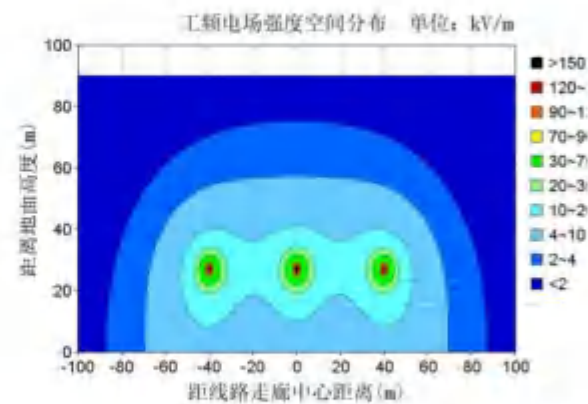
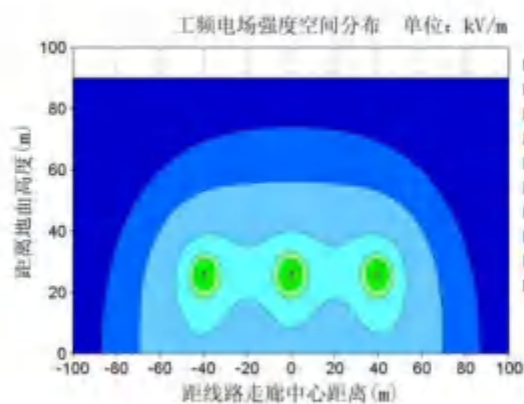
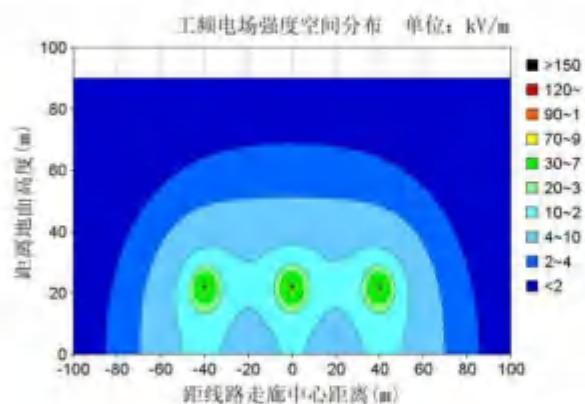


距地面 7.5m 高处



距地面 10.5m 高处

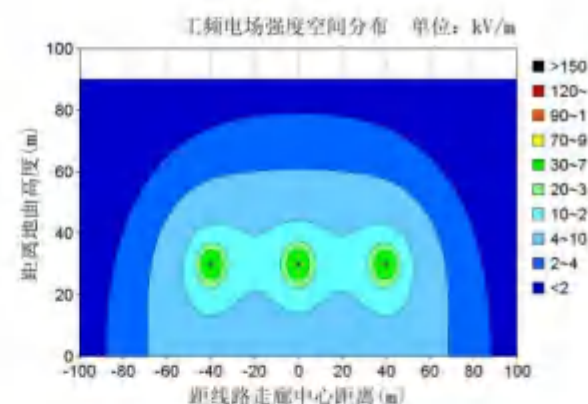
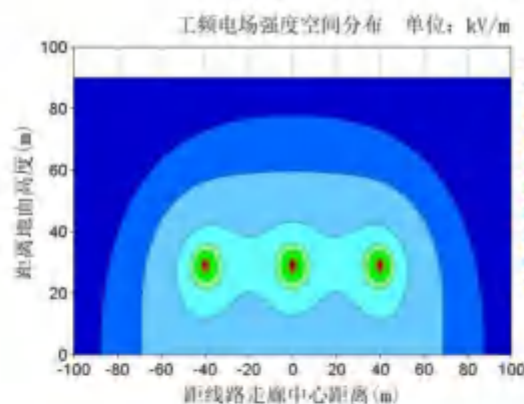
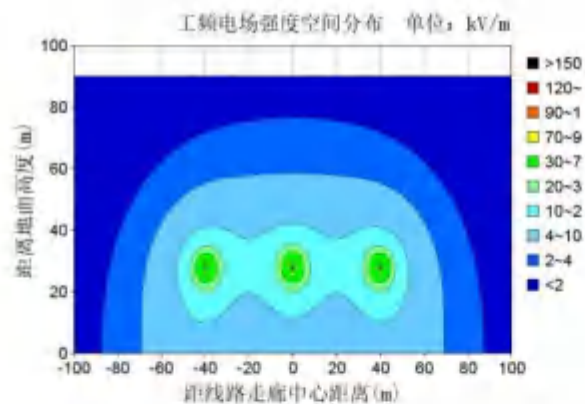
图 6.1-27 1000kV 单回水平排列线路 (海拔>3000m) 不同线高时地面不同高度处的工频电场强度分布曲线



导线对地 22m 处

导线对地 26m 处

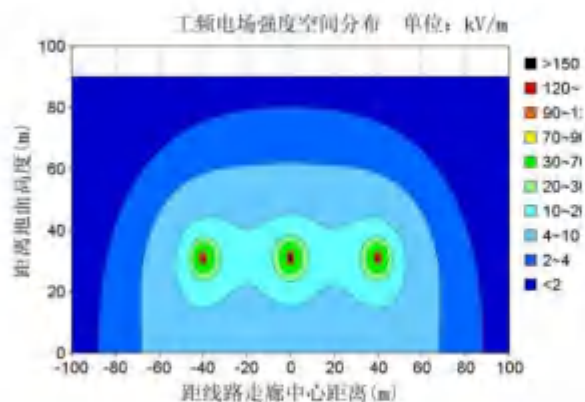
导线对地 27m 处



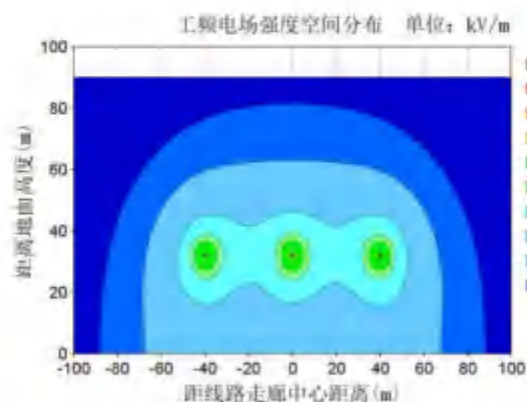
导线对地 28m 处

导线对地 29m 处

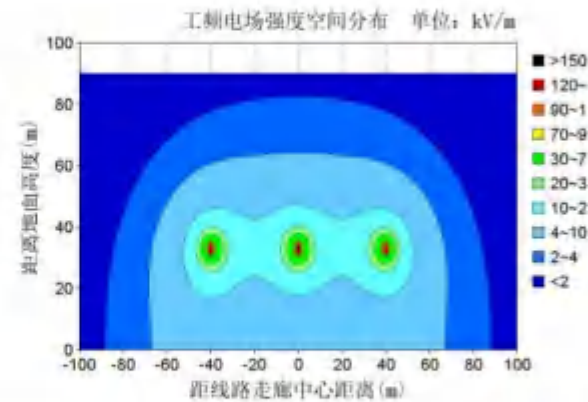
导线对地 30m 处



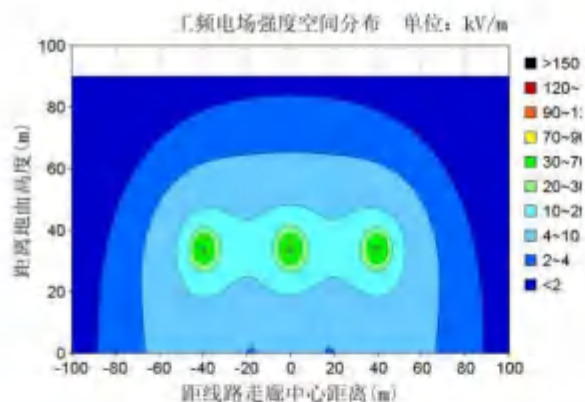
导线对地 31m 处



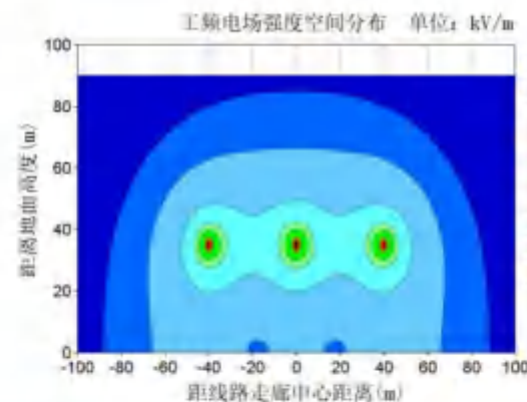
导线对地 32m 处



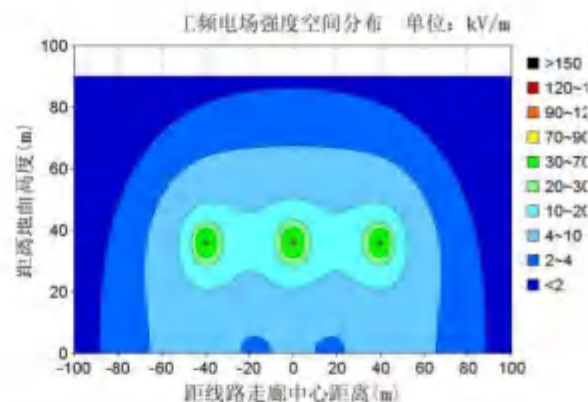
导线对地 33m 处



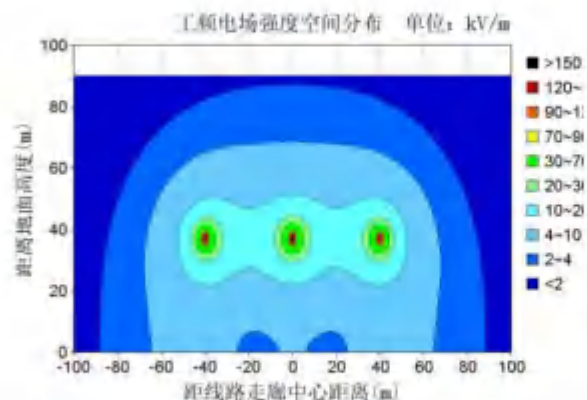
导线对地 34m 处



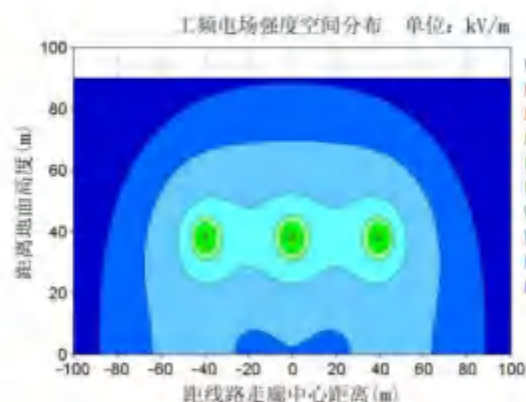
导线对地 35m 处



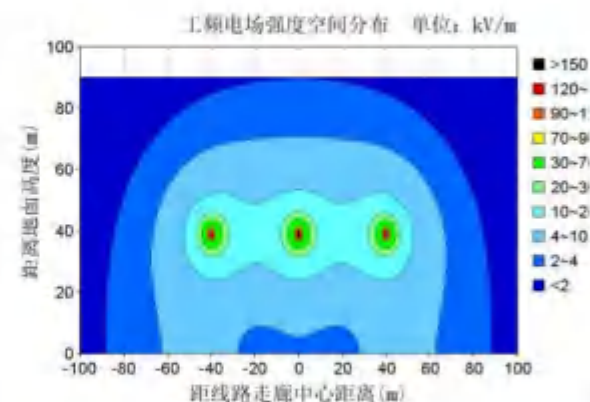
导线对地 36m 处



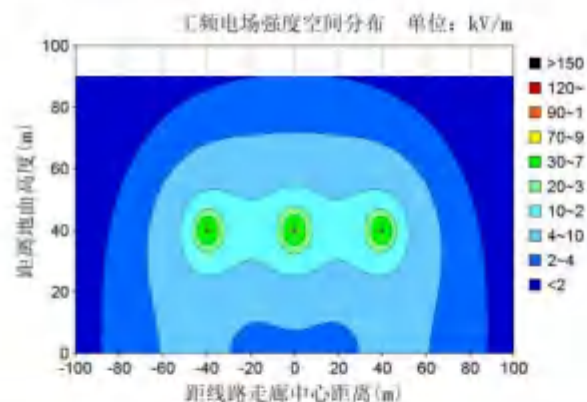
导线对地 37m 处



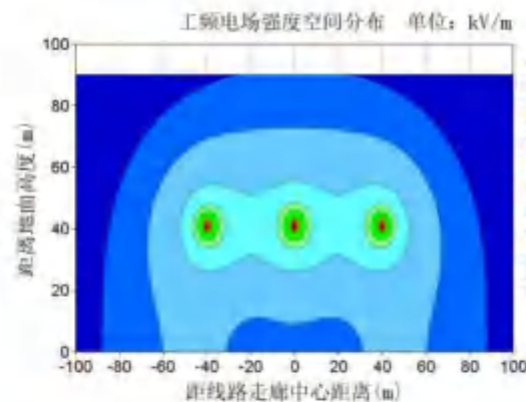
导线对地 38m 处



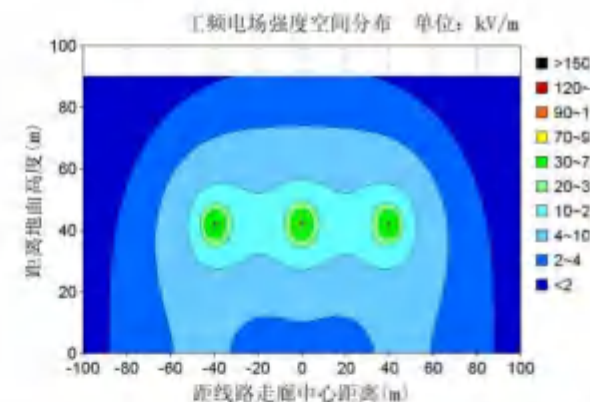
导线对地 39m 处



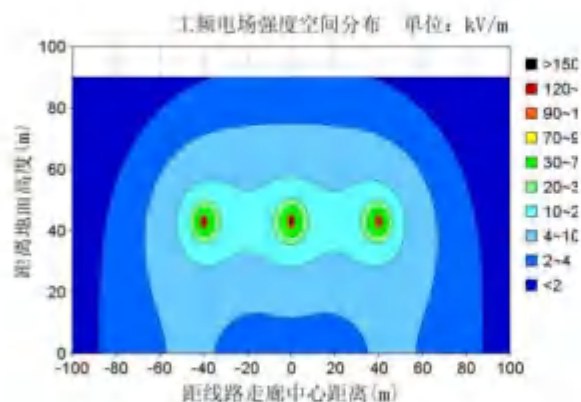
导线对地 40m 处



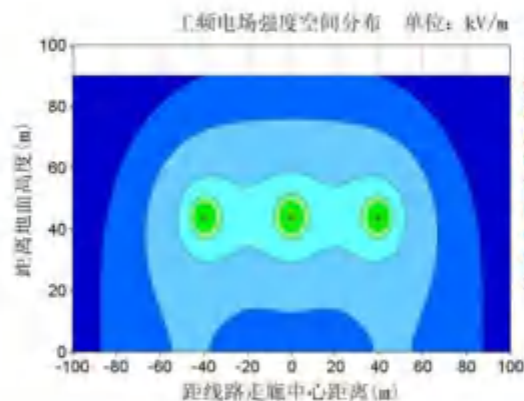
导线对地 41m 处



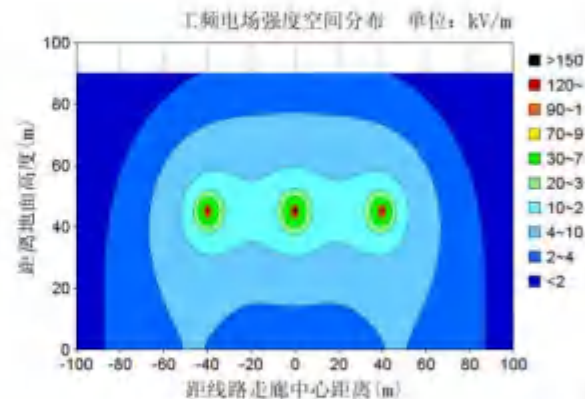
导线对地 42m 处



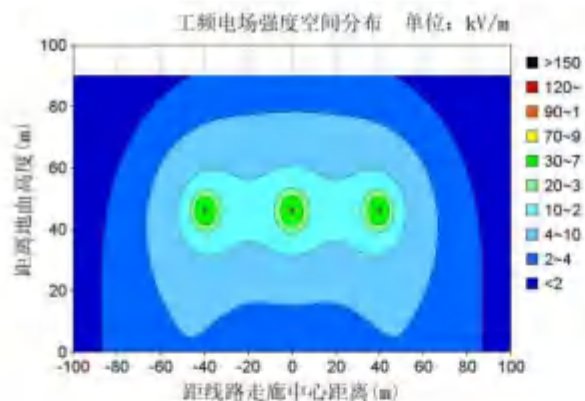
导线对地 43m 处



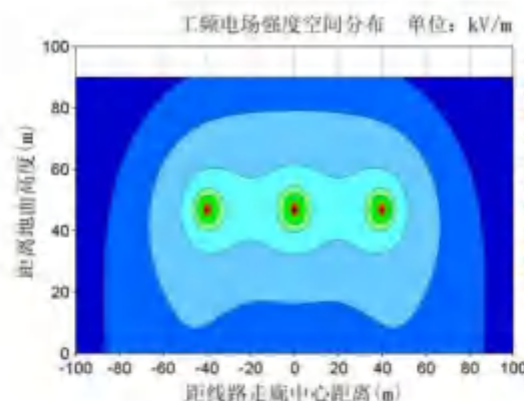
导线对地 44m 处



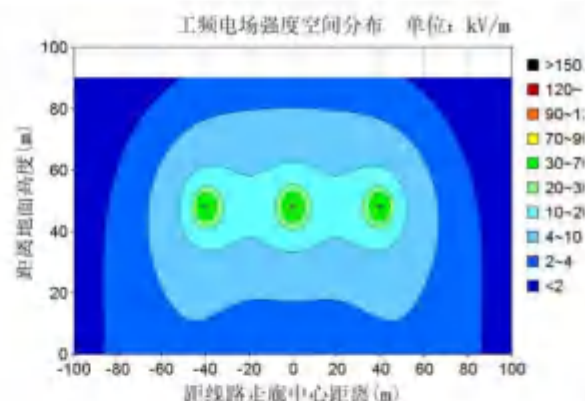
导线对地 45m 处



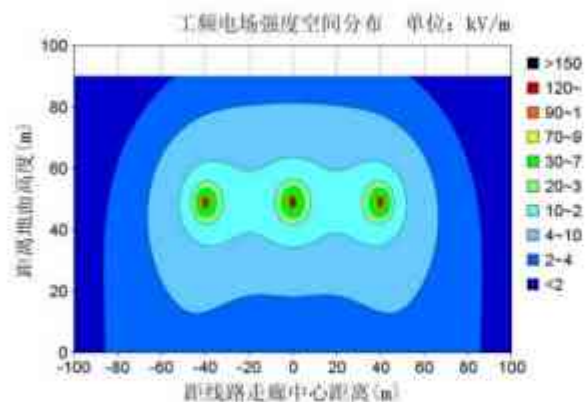
导线对地 46m 处



导线对地 47m 处

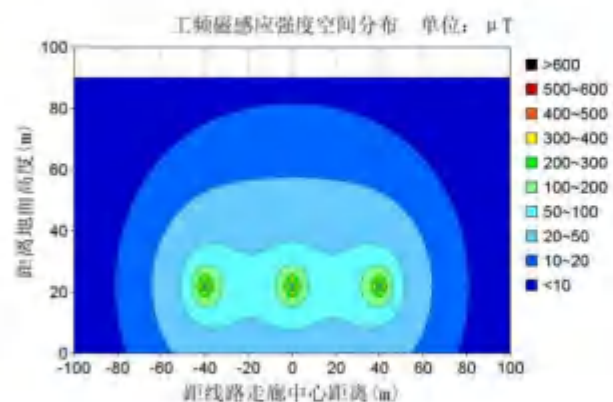


导线对地 48m 处

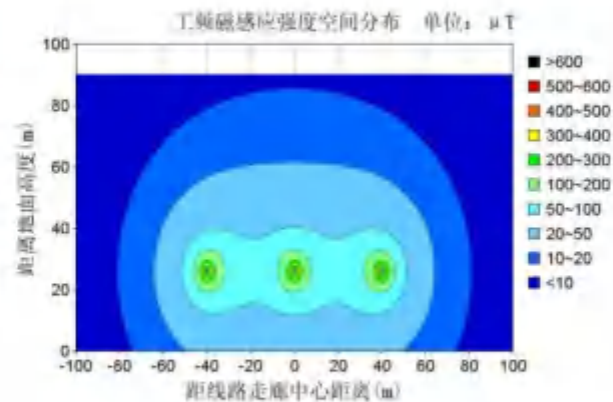


导线对地 49m 处

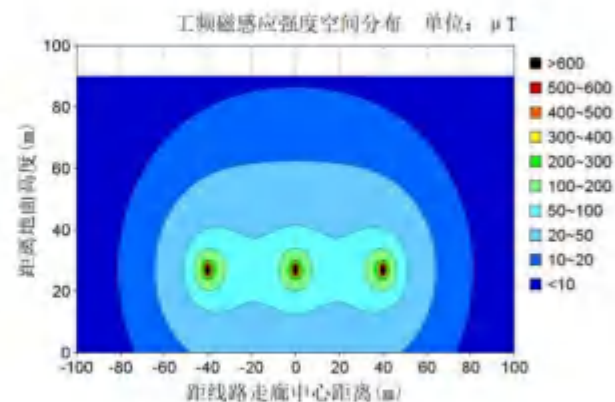
图 6.1-28 1000kV 单回水平排列线路（海拔>3000m）在 22m、26m、27~49m 线高时地面不同高度处电场强度等值线空间分布图



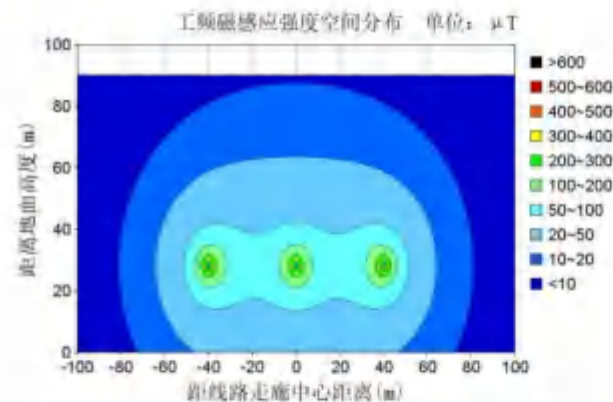
导线对地 22m 处



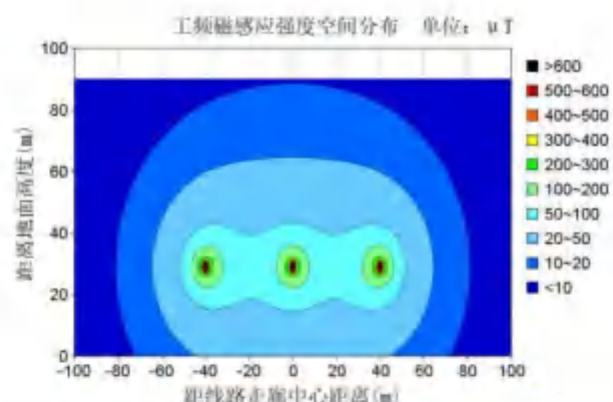
导线对地 26m 处



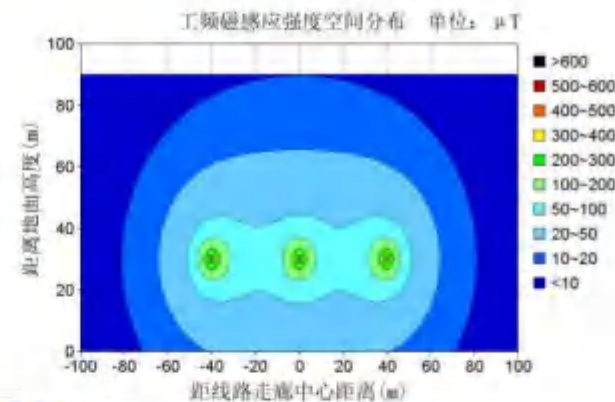
导线对地 27m 处



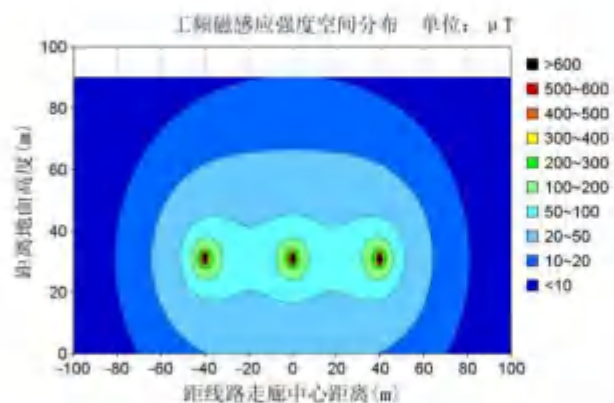
导线对地 28m 处



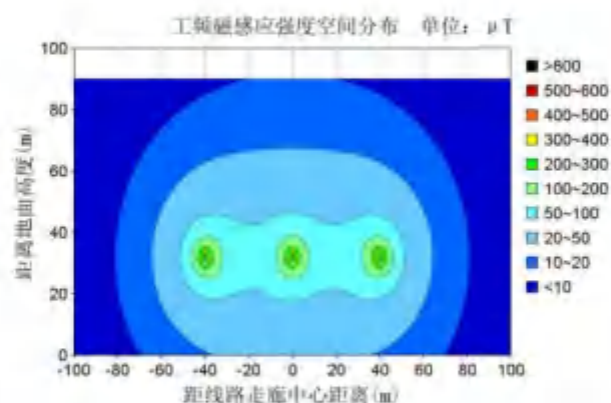
导线对地 29m 处



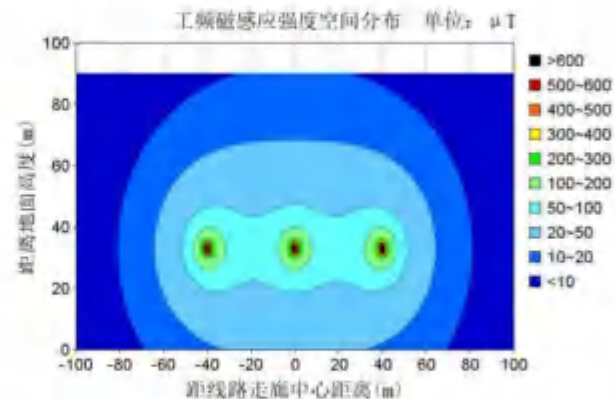
导线对地 30m 处



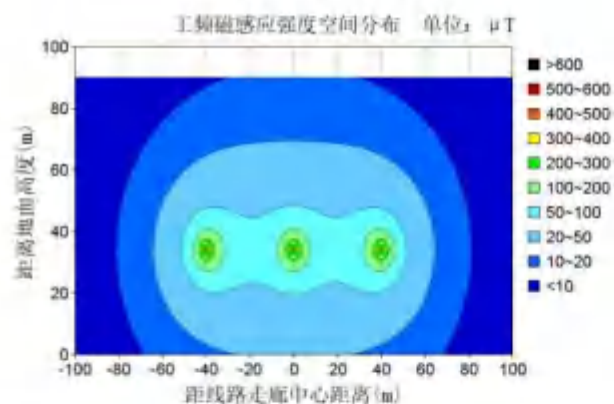
导线对地 31m 处



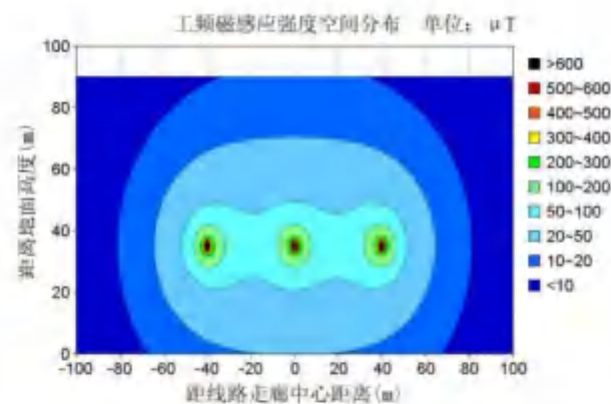
导线对地 32m 处



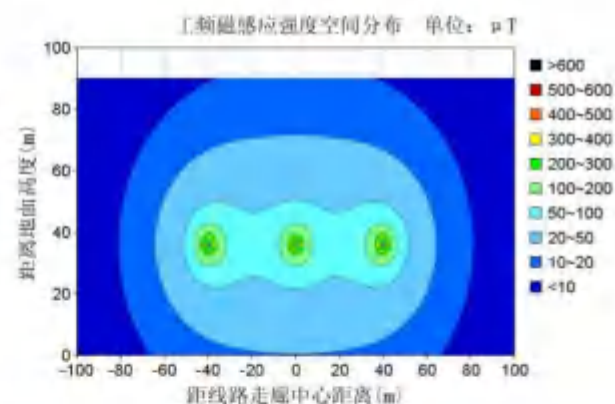
导线对地 33m 处



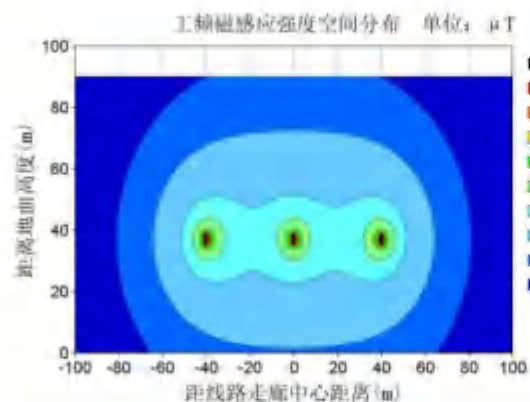
导线对地 34m 处



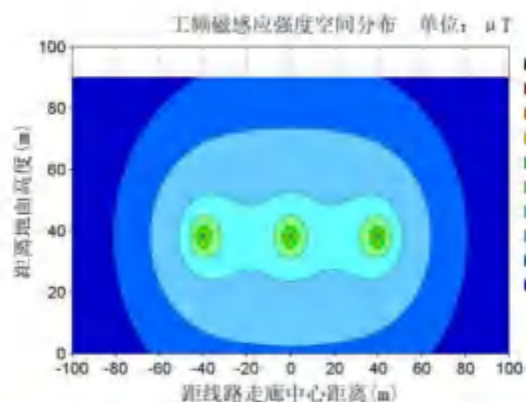
导线对地 35m 处



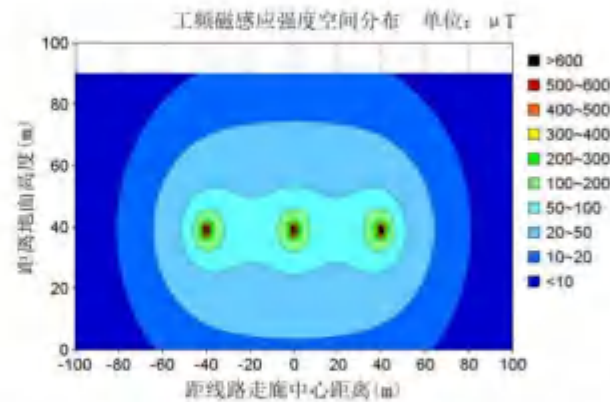
导线对地 36m 处



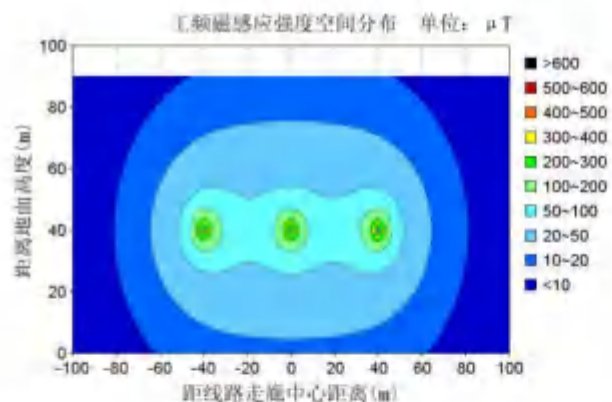
导线对地 37m 处



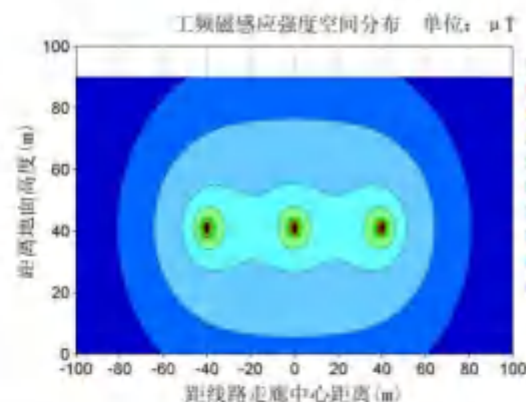
导线对地 38m 处



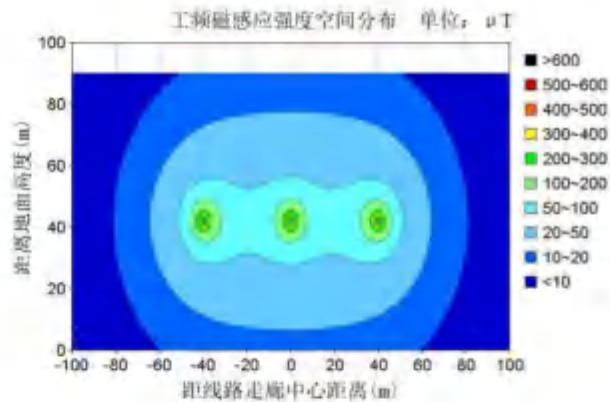
导线对地 39m 处



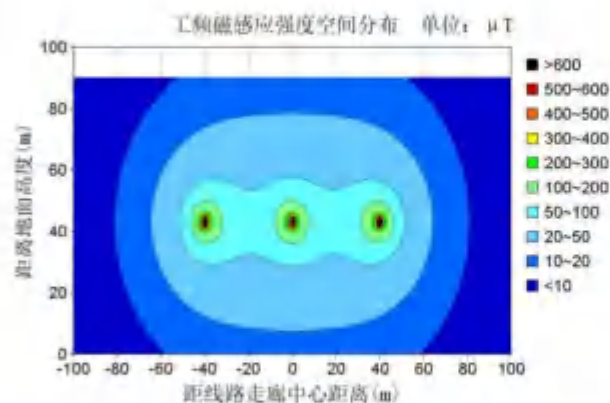
导线对地 40m 处



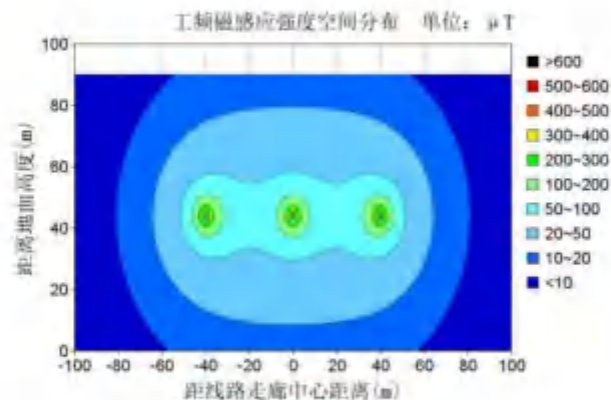
导线对地 41m 处



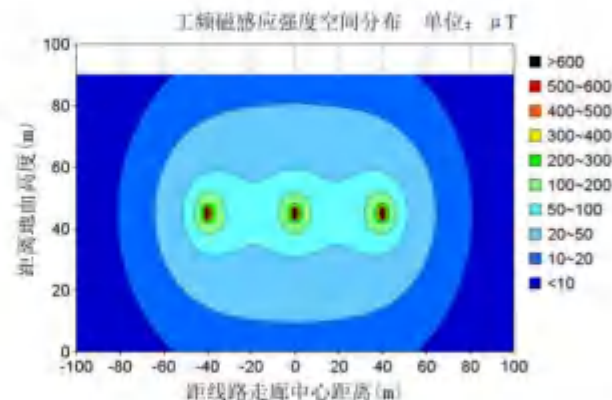
导线对地 42m 处



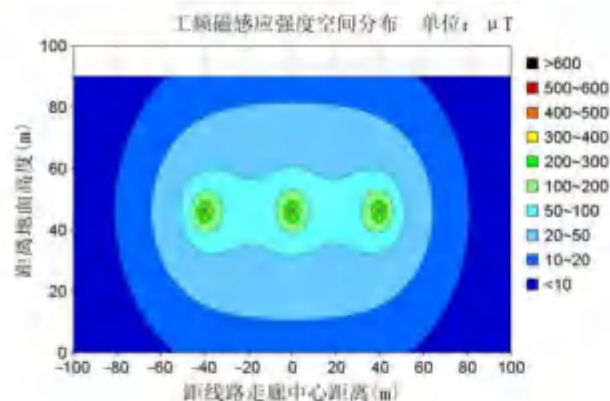
导线对地 43m 处



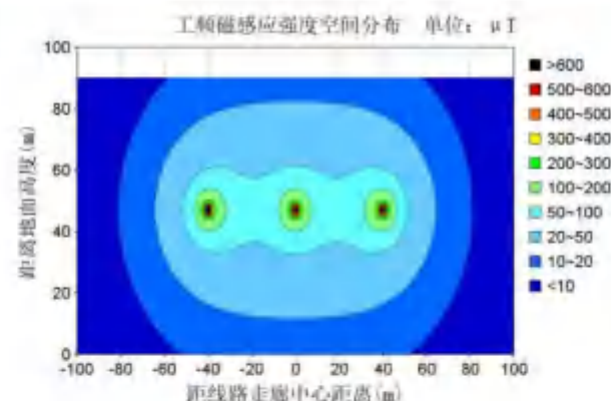
导线对地 44m 处



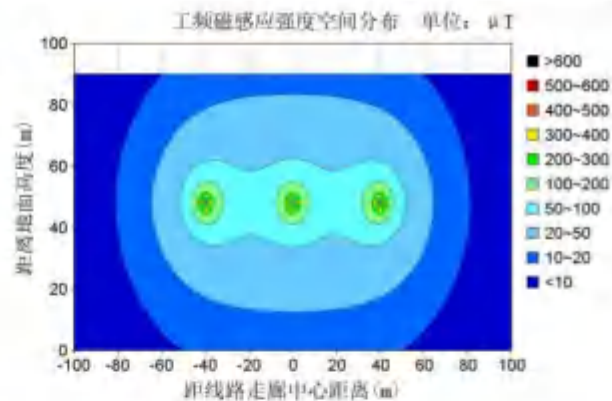
导线对地 45m 处



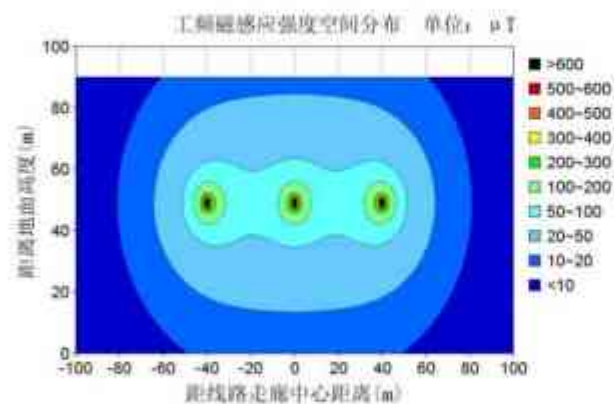
导线对地 46m 处



导线对地 47m 处



导线对地 48m 处



导线对地 49m 处

图 6.1-29 1000kV 单回水平排列线路（海拔>3000m）在 22m、26m、27~49m 线高时地面不同高度处磁场强度等值线空间分布图

表 6.1-52 1000kV 单回水平排列线路（海拔>3000m）最低线高时工频磁感应强度计算结果

单位: μT

测点距线路中心距离 (m)	导线对地高度 (m)	22	27			
	预测点高度	地面	地面	地面	地面	地面
	距边导线距离	1.5m	1.5m	4.5m	7.5m	10.5m
0	边导线内侧	35.79	28.78	32.66	37.57	44.10
10	边导线内侧	34.79	28.41	32.01	36.31	41.53
20	边导线内侧	33.96	27.90	31.36	35.34	39.84
30	边导线内侧	34.19	27.27	31.14	35.88	41.73
40	边导线下	31.88	24.93	28.74	33.68	40.37
47	边导线外 7m	27.19	21.81	24.79	28.54	33.34
48	边导线外 8m	26.40	21.30	24.14	27.66	32.12
49	边导线外 9m	25.60	20.78	23.47	26.78	30.90
50	边导线外 10m	24.79	20.26	22.80	25.89	29.69
51	边导线外 11m	23.99	19.73	22.13	25.01	28.50
52	边导线外 12m	23.20	19.21	21.46	24.14	27.33
53	边导线外 13m	22.41	18.68	20.80	23.29	26.20
54	边导线外 14m	21.64	18.16	20.15	22.45	25.11
55	边导线外 15m	20.89	17.65	19.51	21.64	24.06
56	边导线外 16m	20.16	17.15	18.88	20.85	23.06
57	边导线外 17m	19.46	16.65	18.27	20.08	22.10
58	边导线外 18m	18.77	16.16	17.67	19.35	21.18
59	边导线外 19m	18.11	15.69	17.09	18.64	20.31
60	边导线外 20m	17.47	15.23	16.54	17.96	19.48
65	边导线外 25m	14.65	13.10	14.02	14.97	15.95
70	边导线外 30m	12.38	11.30	11.95	12.60	13.24
75	边导线外 35m	10.57	9.80	10.26	10.72	11.15
80	边导线外 40m	9.11	8.55	8.89	9.21	9.52
85	边导线外 45m	7.93	7.52	7.77	8.00	8.22
90	边导线外 50m	6.96	6.65	6.84	7.01	7.17
95	边导线外 55m	6.16	5.92	6.06	6.20	6.32
最大值		35.79	28.78	32.66	37.57	44.10
距线路中心距离 (m)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

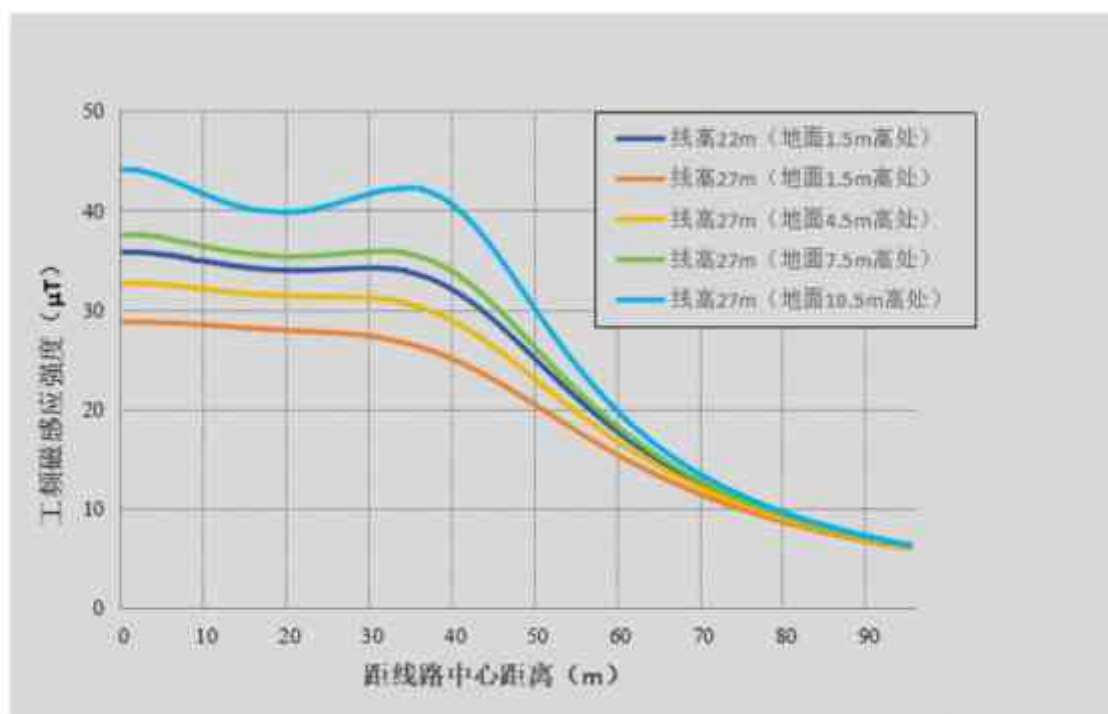


图 6.1-30 1000kV 单回水平排列线路（海拔>3000m）最低线高时地面不同高度处工频磁感应强度分布曲线

（7）1000kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）电磁环境预测结果

拟建 1000kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）在最不利塔型条件下，不同线高地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-53~表 6.1-57 和图 6.1-31~图 6.1-34。

表 6.1-53 1000kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）不同线高地面 1.5m 高处工频电场强度计算结果（kV/m）

测点距线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	22	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高												
0	边导线内侧	1.601	0.713	0.621	0.554	0.511	0.487	0.479	0.481	0.491	0.504	0.520	0.535	0.550
10	边导线内侧	5.398	3.955	3.724	3.510	3.311	3.126	2.955	2.796	2.648	2.510	2.382	2.263	2.152
20	边导线内侧	9.277	6.602	6.200	5.831	5.491	5.178	4.888	4.620	4.371	4.140	3.926	3.723	3.539
21	边导线下	9.420	6.721	6.315	5.942	5.598	5.282	4.989	4.718	4.466	4.232	4.014	3.811	3.622
28	边导线外 7m	8.901	6.711	6.361	6.035	5.731	5.446	5.180	4.930	4.696	4.476	4.270	4.075	3.893
29	边导线外 8m	8.659	6.607	6.274	5.963	5.671	5.398	5.141	4.900	4.673	4.459	4.258	4.069	3.890
30	边导线外 9m	8.392	6.485	6.170	5.875	5.597	5.335	5.089	4.857	4.638	4.431	4.236	4.052	3.878
31	边导线外 10m	8.106	6.346	6.050	5.771	5.508	5.259	5.024	4.802	4.592	4.393	4.205	4.027	3.858
32	边导线外 11m	7.805	6.193	5.917	5.656	5.408	5.172	4.949	4.737	4.536	4.346	4.165	3.993	3.830
33	边导线外 12m	7.496	6.030	5.774	5.529	5.297	5.075	4.864	4.663	4.472	4.290	4.117	3.952	3.795
34	边导线外 13m	7.183	5.857	5.621	5.394	5.177	4.969	4.771	4.581	4.400	4.227	4.061	3.904	3.753
35	边导线外 14m	6.869	5.678	5.461	5.251	5.050	4.856	4.670	4.492	4.321	4.157	4.000	3.849	3.706
36	边导线外 15m	6.557	5.494	5.296	5.103	4.917	4.737	4.564	4.396	4.236	4.081	3.932	3.789	3.652
37	边导线外 16m	6.250	5.308	5.128	4.952	4.780	4.614	4.452	4.296	4.146	4.000	3.860	3.725	3.594
38	边导线外 17m	5.950	5.120	4.957	4.797	4.640	4.487	4.337	4.192	4.052	3.915	3.783	3.656	3.532
39	边导线外 18m	5.659	4.933	4.786	4.641	4.498	4.357	4.220	4.085	3.954	3.827	3.703	3.583	3.467
40	边导线外 19m	5.378	4.747	4.616	4.485	4.355	4.226	4.100	3.976	3.855	3.736	3.620	3.508	3.398
41	边导线外 20m	5.108	4.564	4.447	4.329	4.212	4.095	3.979	3.865	3.753	3.643	3.535	3.430	3.327
46	边导线外 25m	3.932	3.710	3.650	3.587	3.520	3.452	3.382	3.311	3.239	3.167	3.094	3.022	2.950
51	边导线外 30m	3.033	2.992	2.967	2.939	2.907	2.872	2.834	2.794	2.752	2.709	2.663	2.617	2.570
56	边导线外 35m	2.362	2.413	2.409	2.402	2.391	2.378	2.361	2.342	2.320	2.297	2.271	2.244	2.216
61	边导线外 40m	1.862	1.953	1.963	1.968	1.970	1.969	1.965	1.959	1.951	1.941	1.929	1.915	1.900
66	边导线外 45m	1.489	1.597	1.610	1.621	1.630	1.636	1.640	1.642	1.642	1.641	1.637	1.632	1.626
71	边导线外 50m	1.206	1.315	1.331	1.345	1.357	1.367	1.375	1.382	1.387	1.391	1.393	1.393	1.392
76	边导线外 55m	0.990	1.093	1.109	1.124	1.137	1.149	1.160	1.169	1.177	1.183	1.188	1.192	1.195
最大值		9.530	6.890	6.496	6.134	5.801	5.495	5.212	4.950	4.707	4.481	4.271	4.076	3.893
距线路中心距离 (m)		23.0	24.3	24.7	25.0	25.3	25.6	26.0	26.4	26.7	27.1	27.5	27.8	28.2

表 6.1-54 1000kV 单回三角排列线路 (海拔<1000m) 不同线高地面 4.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

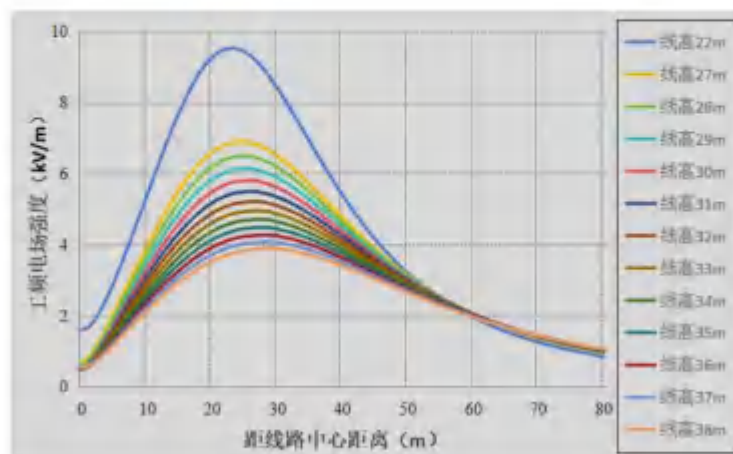
测点距线路 中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高												
0	边导线内侧	1.927	1.785	1.661	1.553	1.458	1.375	1.303	1.239	1.183	1.133	1.090	1.051	1.016
10	边导线内侧	4.389	4.125	3.880	3.653	3.443	3.248	3.068	2.900	2.745	2.601	2.467	2.342	2.227
20	边导线内侧	6.926	6.492	6.094	5.730	5.396	5.087	4.802	4.539	4.295	4.068	3.858	3.661	3.478
21	边导线下	7.035	6.597	6.197	5.830	5.492	5.181	4.894	4.628	4.381	4.152	3.939	3.740	3.555
28	边导线外 7m	6.919	6.551	6.204	5.890	5.593	5.315	5.055	4.812	4.584	4.370	4.168	3.979	3.801
29	边导线外 8m	6.797	6.449	6.124	5.819	5.534	5.267	5.017	4.782	4.560	4.352	4.157	3.972	3.798
30	边导线外 9m	6.657	6.329	6.022	5.733	5.461	5.206	4.966	4.739	4.526	4.325	4.135	3.956	3.786
31	边导线外 10m	6.501	6.195	5.905	5.633	5.375	5.133	4.903	4.686	4.482	4.288	4.105	3.931	3.767
32	边导线外 11m	6.332	6.047	5.777	5.521	5.278	5.048	4.830	4.624	4.428	4.242	4.066	3.899	3.740
33	边导线外 12m	6.152	5.889	5.638	5.399	5.171	4.955	4.749	4.552	4.366	4.188	4.019	3.859	3.706
34	边导线外 13m	5.965	5.723	5.491	5.269	5.056	4.853	4.659	4.474	4.296	4.128	3.966	3.813	3.666
35	边导线外 14m	5.772	5.551	5.338	5.132	4.935	4.745	4.563	4.388	4.221	4.060	3.907	3.760	3.620
36	边导线外 15m	5.576	5.375	5.180	4.990	4.807	4.631	4.461	4.297	4.139	3.988	3.843	3.703	3.569
37	边导线外 16m	5.378	5.196	5.018	4.845	4.676	4.513	4.354	4.201	4.053	3.911	3.773	3.641	3.514
38	边导线外 17m	5.180	5.016	4.855	4.697	4.542	4.391	4.244	4.102	3.963	3.830	3.700	3.575	3.455
39	边导线外 18m	4.984	4.837	4.691	4.547	4.406	4.267	4.131	3.999	3.870	3.745	3.624	3.506	3.392
40	边导线外 19m	4.790	4.659	4.528	4.398	4.269	4.142	4.017	3.895	3.775	3.658	3.544	3.434	3.326
41	边导线外 20m	4.600	4.483	4.366	4.249	4.132	4.016	3.901	3.789	3.678	3.569	3.463	3.359	3.258
46	边导线外 25m	3.722	3.663	3.601	3.536	3.469	3.400	3.329	3.258	3.186	3.113	3.041	2.969	2.898
51	边导线外 30m	2.992	2.970	2.943	2.912	2.878	2.841	2.802	2.761	2.717	2.673	2.627	2.580	2.533
56	边导线外 35m	2.409	2.407	2.401	2.391	2.378	2.362	2.344	2.323	2.300	2.275	2.248	2.220	2.191
61	边导线外 40m	1.951	1.960	1.965	1.968	1.967	1.964	1.959	1.951	1.941	1.930	1.916	1.901	1.885
66	边导线外 45m	1.593	1.607	1.618	1.627	1.634	1.638	1.641	1.641	1.640	1.637	1.632	1.626	1.618
71	边导线外 50m	1.312	1.328	1.342	1.354	1.364	1.373	1.380	1.385	1.389	1.391	1.392	1.392	1.390
76	边导线外 55m	1.090	1.107	1.122	1.135	1.147	1.158	1.167	1.175	1.182	1.187	1.191	1.194	1.196
最大值		7.165	6.739	6.350	5.995	5.668	5.368	5.090	4.834	4.596	4.376	4.171	3.980	3.801
距线路中心距离 (m)		23.8	24.2	24.5	24.8	25.1	25.5	25.9	26.2	26.6	27.0	27.4	27.7	28.1

表 6.1-55 1000kV 单回三角排列线路 (海拔 < 1000m) 不同线高地面 7.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

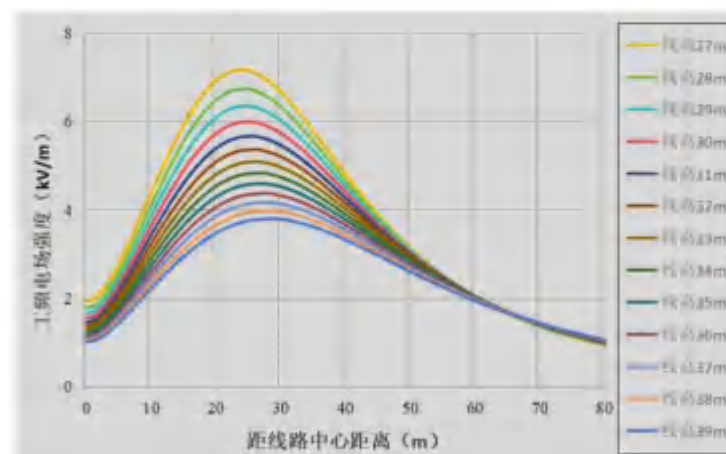
测点距线路 中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高													
0	边导线内侧	5.262	5.040	2.839	2.657	2.492	2.341	2.204	2.080	1.966	1.862	1.767	1.680	1.600	1.527
10	边导线内侧	5.227	4.896	4.591	4.310	4.050	3.811	3.589	3.385	3.195	3.020	2.857	2.707	2.566	2.436
20	边导线内侧	7.617	7.110	6.650	6.232	5.851	5.501	5.181	4.885	4.613	4.361	4.128	3.912	3.711	3.523
21	边导线下	7.706	7.197	6.736	6.316	5.933	5.582	5.260	4.963	4.689	4.435	4.200	3.982	3.779	3.590
28	边导线外 7m	7.355	6.948	6.572	6.223	5.898	5.596	5.314	5.051	4.805	4.575	4.360	4.157	3.967	3.788
29	边导线外 8m	7.193	6.812	6.457	6.126	5.817	5.528	5.258	5.005	4.768	4.546	4.337	4.140	3.955	3.781
30	边导线外 9m	7.014	6.658	6.326	6.014	5.722	5.448	5.190	4.948	4.720	4.506	4.304	4.114	3.935	3.765
31	边导线外 10m	6.820	6.491	6.181	5.889	5.614	5.355	5.110	4.880	4.662	4.457	4.263	4.080	3.906	3.742
32	边导线外 11m	6.614	6.312	6.025	5.753	5.495	5.252	5.021	4.802	4.595	4.399	4.213	4.037	3.870	3.712
33	边导线外 12m	6.401	6.124	5.860	5.608	5.368	5.140	4.923	4.716	4.520	4.334	4.157	3.988	3.828	3.676
34	边导线外 13m	6.182	5.930	5.688	5.456	5.233	5.021	4.817	4.623	4.438	4.262	4.093	3.933	3.779	3.633
35	边导线外 14m	5.961	5.732	5.511	5.298	5.093	4.896	4.706	4.524	4.350	4.184	4.024	3.871	3.725	3.586
36	边导线外 15m	5.738	5.532	5.332	5.137	4.948	4.766	4.590	4.420	4.257	4.101	3.950	3.805	3.667	3.534
37	边导线外 16m	5.517	5.332	5.151	4.974	4.801	4.633	4.470	4.313	4.160	4.013	3.872	3.735	3.604	3.477
38	边导线外 17m	5.298	5.133	4.970	4.809	4.652	4.498	4.348	4.202	4.060	3.923	3.790	3.661	3.537	3.417
39	边导线外 18m	5.083	4.936	4.790	4.645	4.502	4.361	4.223	4.089	3.957	3.829	3.705	3.584	3.467	3.354
40	边导线外 19m	4.872	4.743	4.613	4.482	4.353	4.225	4.098	3.974	3.853	3.734	3.618	3.505	3.395	3.289
41	边导线外 20m	4.668	4.554	4.438	4.321	4.205	4.088	3.973	3.859	3.747	3.637	3.529	3.424	3.321	3.221
45	边导线外 25m	3.743	3.688	3.629	3.566	3.501	3.433	3.364	3.294	3.222	3.150	3.078	3.007	2.935	2.864
51	边导线外 30m	2.993	2.973	2.949	2.921	2.889	2.854	2.816	2.776	2.734	2.691	2.646	2.600	2.553	2.506
56	边导线外 35m	2.403	2.402	2.398	2.390	2.379	2.365	2.347	2.328	2.306	2.282	2.256	2.229	2.201	2.171
61	边导线外 40m	1.943	1.952	1.959	1.963	1.964	1.962	1.957	1.951	1.942	1.931	1.918	1.904	1.888	1.871
66	边导线外 45m	1.585	1.599	1.611	1.621	1.629	1.634	1.637	1.638	1.638	1.635	1.631	1.625	1.618	1.610
71	边导线外 50m	1.305	1.321	1.336	1.349	1.359	1.369	1.376	1.382	1.386	1.389	1.390	1.390	1.388	1.386
76	边导线外 55m	1.085	1.101	1.117	1.130	1.143	1.153	1.163	1.171	1.178	1.184	1.189	1.192	1.194	1.195
最大值		7.772	7.274	6.825	6.417	6.045	5.705	5.393	5.107	4.843	4.600	4.374	4.165	3.970	3.789
距线路中心距离 (m)		21.9	23.2	23.5	23.8	24.2	24.5	24.9	25.2	25.6	26.0	26.4	26.8	27.2	27.6

表 6.1-56 1000kV 单回三角排列线路 (海拔 < 1000m) 不同线高地面 10.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

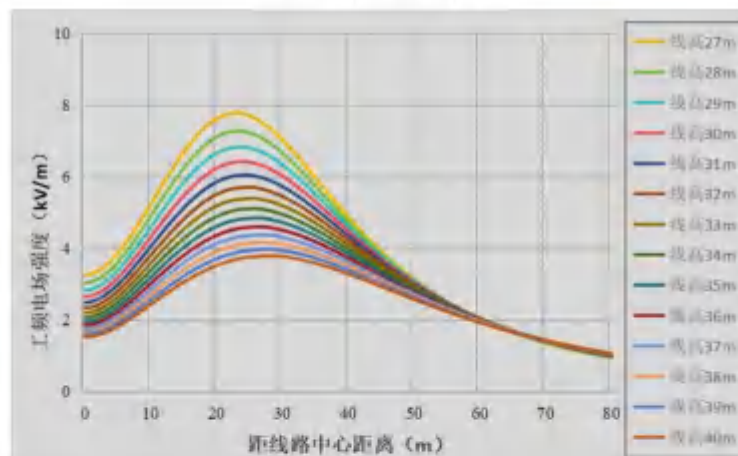
测点距线路 中心距离(m)	导线对地高度(m)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
	预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高														
0	边导线内侧	4.731	4.418	4.130	3.866	3.624	3.401	3.196	3.007	2.834	2.673	2.526	2.390	2.264	2.147	2.040
10	边导线内侧	6.455	6.025	5.631	5.268	4.935	4.629	4.347	4.087	3.847	3.625	3.420	3.231	3.055	2.893	2.742
20	边导线内侧	8.782	8.141	7.568	7.053	6.589	6.169	5.786	5.437	5.117	4.824	4.553	4.304	4.073	3.859	3.660
21	边导线下	8.839	8.199	7.627	7.114	6.650	6.230	5.847	5.497	5.177	4.883	4.612	4.361	4.130	3.915	3.715
28	边导线外 7m	8.061	7.590	7.156	6.755	6.385	6.043	5.725	5.430	5.155	4.898	4.659	4.436	4.226	4.030	3.846
29	边导线外 8m	7.828	7.393	6.989	6.614	6.266	5.942	5.640	5.358	5.095	4.849	4.619	4.403	4.200	4.009	3.830
30	边导线外 9m	7.579	7.180	6.807	6.458	6.133	5.828	5.543	5.275	5.025	4.789	4.568	4.361	4.165	3.981	3.807
31	边导线外 10m	7.318	6.955	6.613	6.291	5.988	5.703	5.434	5.182	4.944	4.720	4.509	4.310	4.122	3.945	3.777
32	边导线外 11m	7.051	6.722	6.410	6.114	5.833	5.568	5.317	5.080	4.855	4.643	4.442	4.252	4.072	3.902	3.741
33	边导线外 12m	6.781	6.484	6.200	5.929	5.671	5.426	5.192	4.970	4.759	4.559	4.368	4.188	4.016	3.853	3.698
34	边导线外 13m	6.510	6.244	5.988	5.741	5.504	5.277	5.061	4.854	4.656	4.468	4.288	4.117	3.954	3.799	3.651
35	边导线外 14m	6.241	6.004	5.773	5.550	5.333	5.128	4.925	4.733	4.549	4.372	4.203	4.041	3.887	3.739	3.598
36	边导线外 15m	5.977	5.766	5.559	5.357	5.161	4.970	4.786	4.608	4.437	4.272	4.114	3.961	3.815	3.675	3.541
37	边导线外 16m	5.718	5.532	5.347	5.165	4.988	4.814	4.645	4.481	4.322	4.169	4.021	3.878	3.740	3.608	3.481
38	边导线外 17m	5.466	5.302	5.138	4.975	4.815	4.657	4.503	4.352	4.205	4.063	3.925	3.791	3.662	3.537	3.417
39	边导线外 18m	5.223	5.079	4.934	4.788	4.644	4.501	4.360	4.222	4.087	3.955	3.827	3.703	3.582	3.464	3.351
40	边导线外 19m	4.988	4.862	4.734	4.605	4.475	4.346	4.219	4.093	3.969	3.847	3.728	3.612	3.499	3.389	3.282
41	边导线外 20m	4.761	4.652	4.540	4.425	4.310	4.194	4.078	3.963	3.850	3.738	3.628	3.521	3.415	3.312	3.212
46	边导线外 25m	3.769	3.720	3.666	3.607	3.543	3.481	3.414	3.343	3.275	3.204	3.133	3.061	2.990	2.919	2.848
51	边导线外 30m	2.990	2.976	2.955	2.931	2.902	2.870	2.835	2.798	2.758	2.716	2.673	2.628	2.582	2.536	2.489
56	边导线外 35m	2.391	2.394	2.392	2.387	2.378	2.366	2.351	2.334	2.314	2.292	2.268	2.242	2.214	2.186	2.156
61	边导线外 40m	1.929	1.941	1.949	1.955	1.957	1.957	1.954	1.949	1.942	1.932	1.921	1.908	1.893	1.877	1.860
66	边导线外 45m	1.572	1.588	1.601	1.612	1.621	1.627	1.631	1.634	1.634	1.633	1.629	1.625	1.619	1.611	1.602
71	边导线外 50m	1.294	1.312	1.327	1.340	1.352	1.361	1.370	1.376	1.381	1.384	1.386	1.387	1.386	1.384	1.381
76	边导线外 55m	1.076	1.093	1.109	1.123	1.136	1.147	1.157	1.166	1.173	1.179	1.184	1.188	1.191	1.193	1.193
最大值		8.851	8.217	7.653	7.148	6.694	6.283	5.910	5.570	5.260	4.976	4.714	4.473	4.251	4.045	3.854
距线路中心距离 (m)		21.7	22.0	22.2	22.5	22.8	23.2	23.5	23.9	24.2	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	26.6



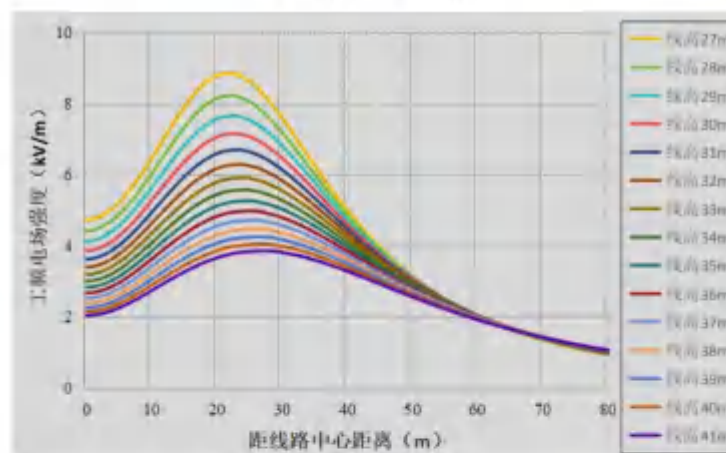
距地面 1.5m 高处



距地面 4.5m 高处

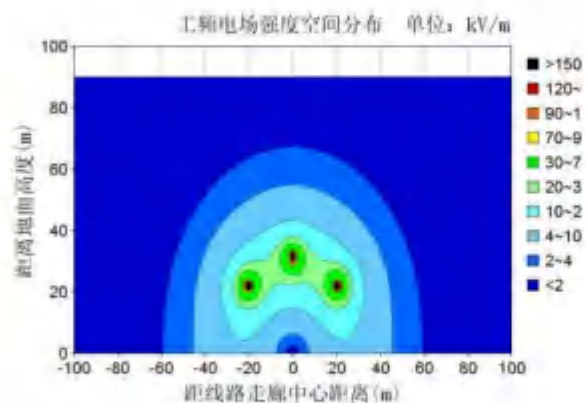


距地面 7.5m 高处

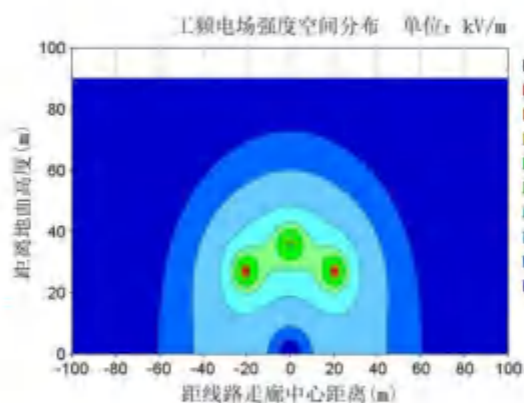


距地面 10.5m 高处

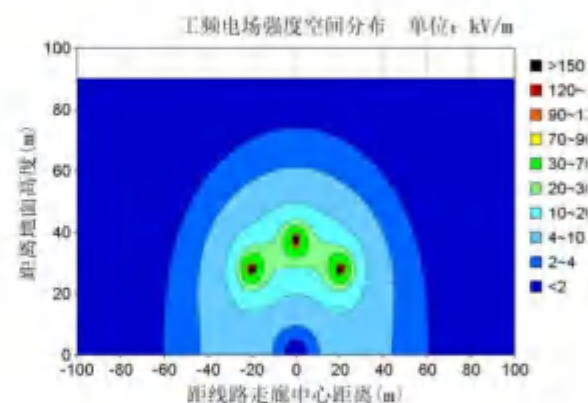
图 6.1-31 1000kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）不同线高时地面不同高度处的工频电场强度分布曲线



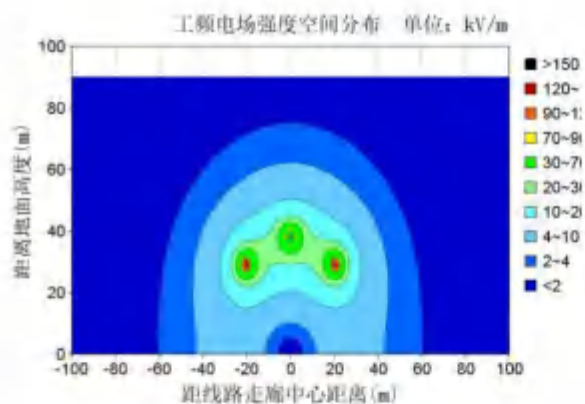
导线对地 22m 处



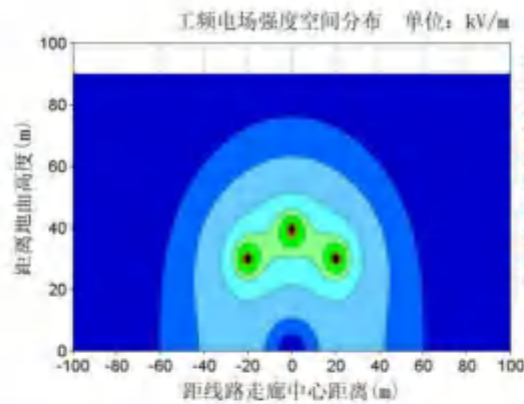
导线对地 27m 处



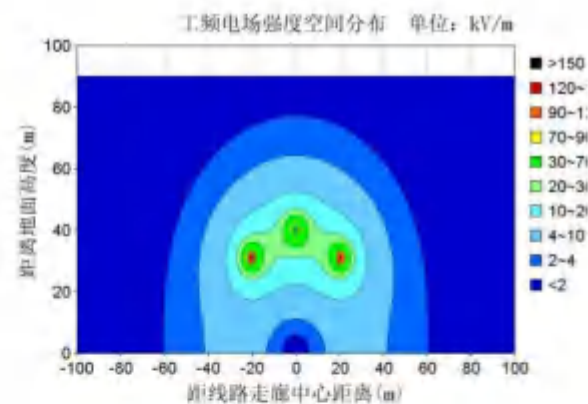
导线对地 28m 处



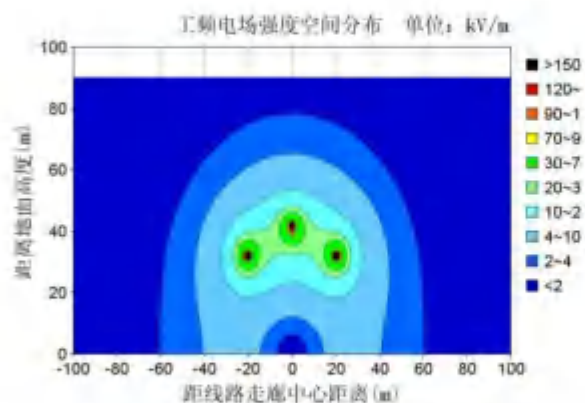
导线对地 29m 处



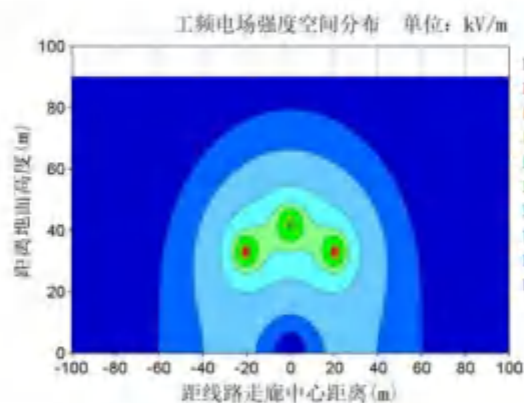
导线对地 30m 处



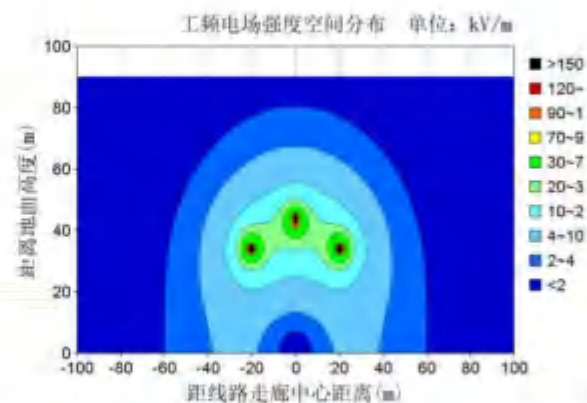
导线对地 31m 处



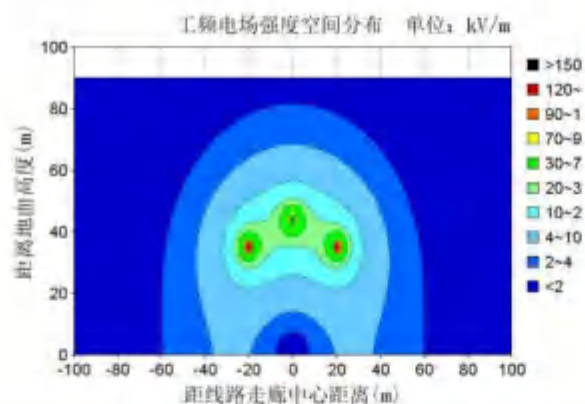
导线对地 32m 处



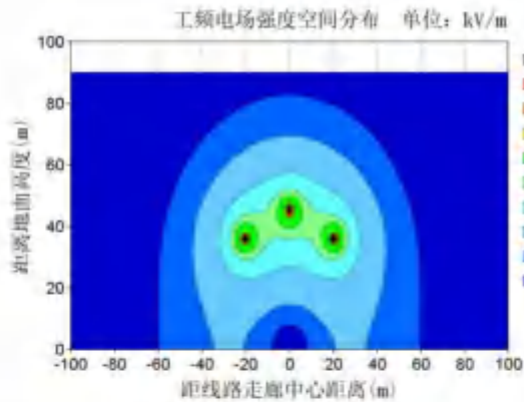
导线对地 33m 处



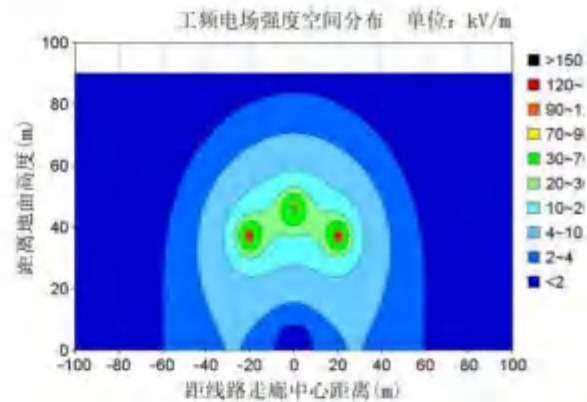
导线对地 34m 处



导线对地 35m 处



导线对地 36m 处



导线对地 37m 处

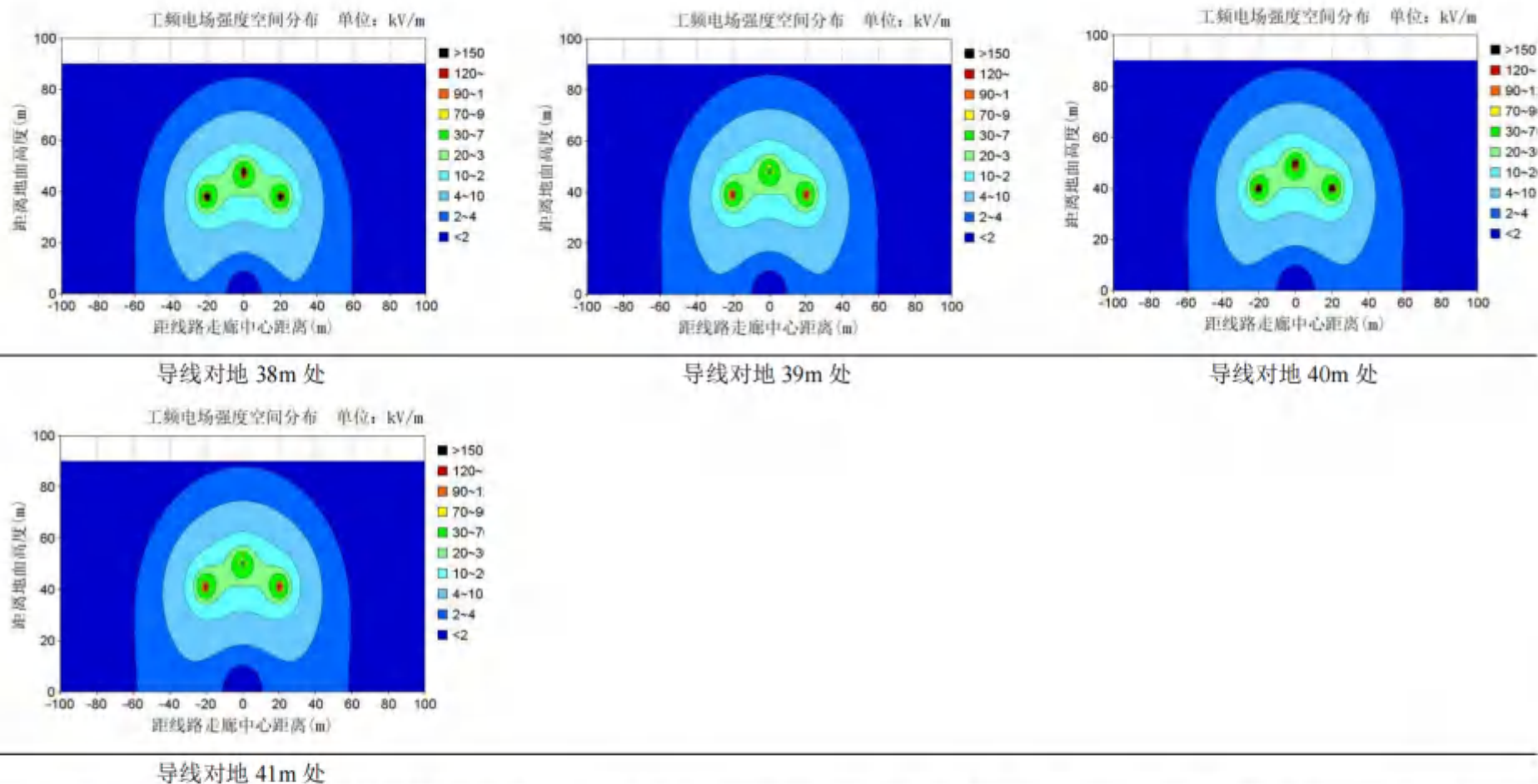
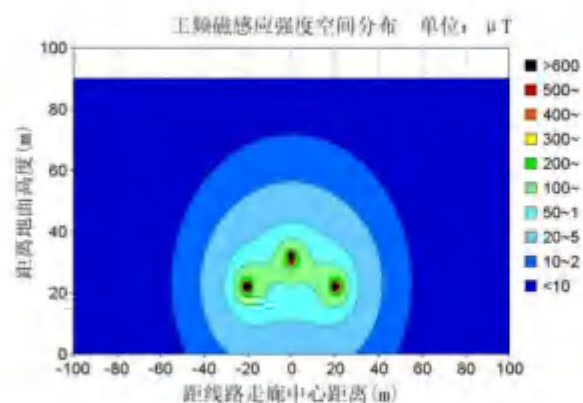
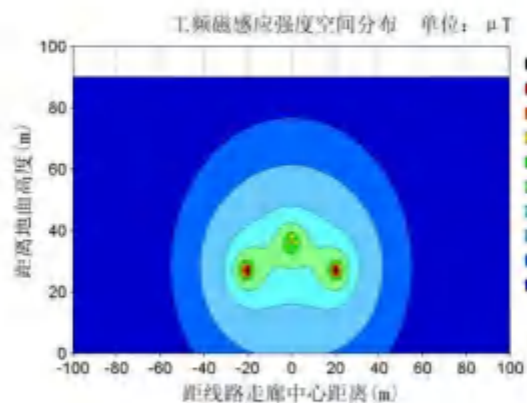


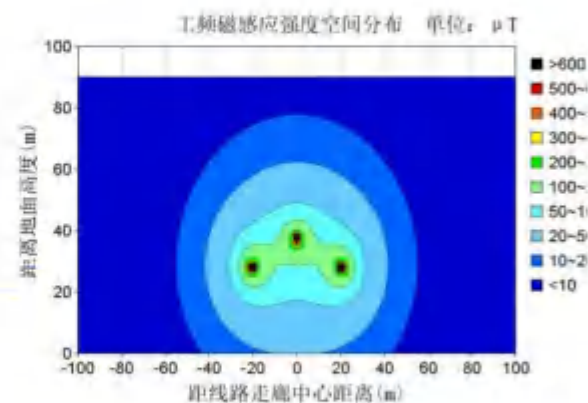
图 6.1-32 1000kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）在 22m、27~41m 线高时地面不同高度处电场强度等值线空间分布图



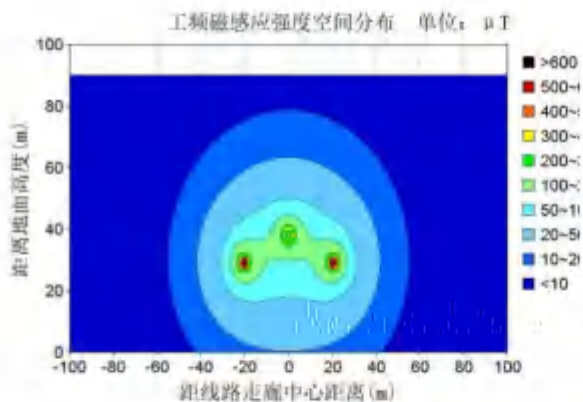
导线对地 22m 处



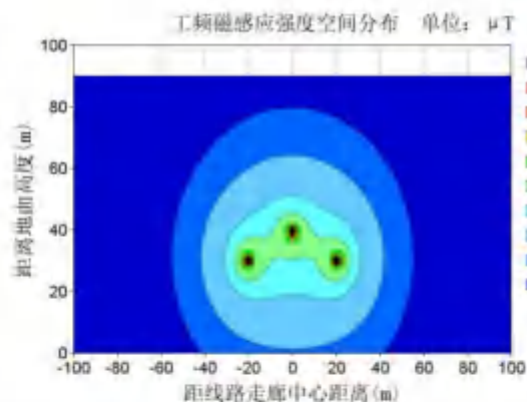
导线对地 27m 处



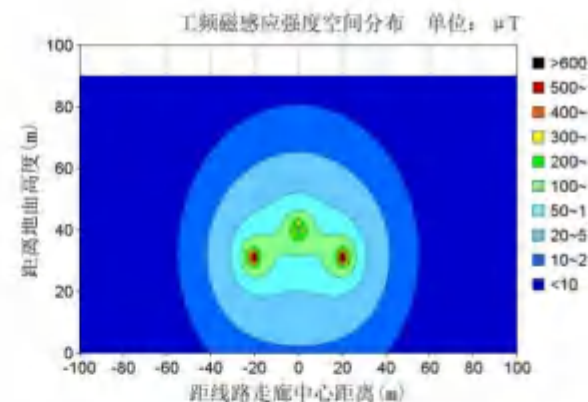
导线对地 28m 处



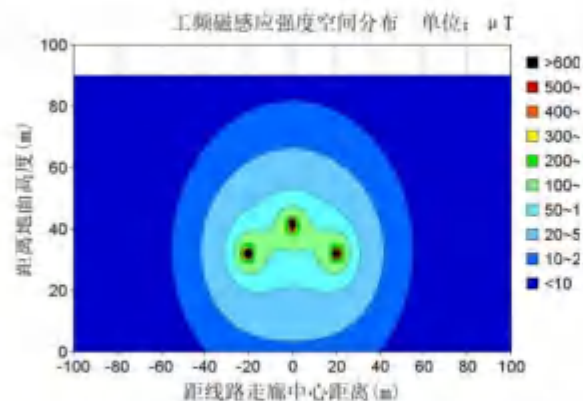
导线对地 29m 处



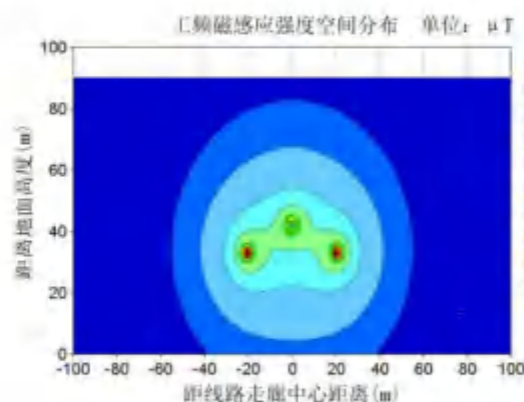
导线对地 30m 处



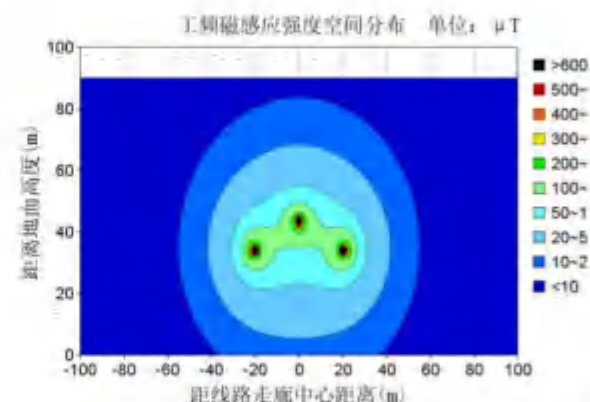
导线对地 31m 处



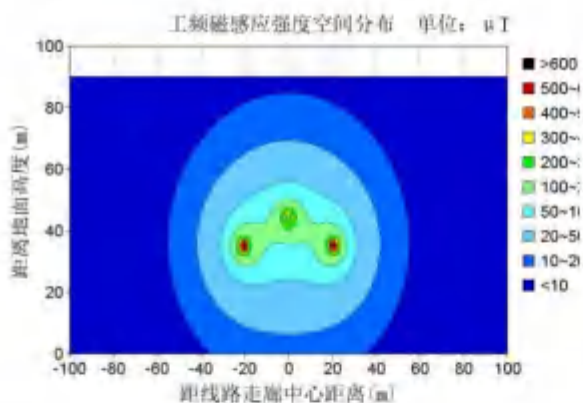
导线对地 32m 处



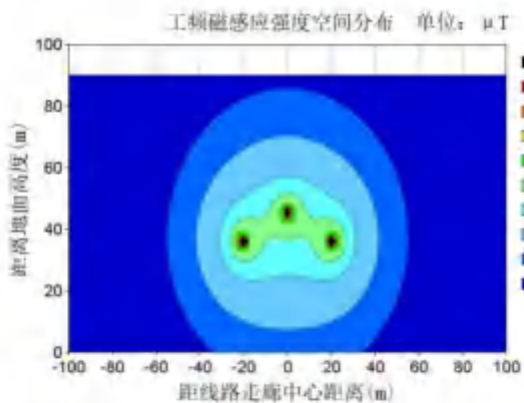
导线对地 33m 处



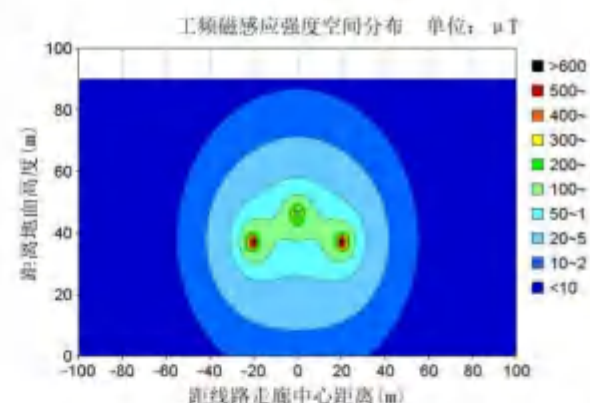
导线对地 34m 处



导线对地 35m 处



导线对地 36m 处



导线对地 37m 处

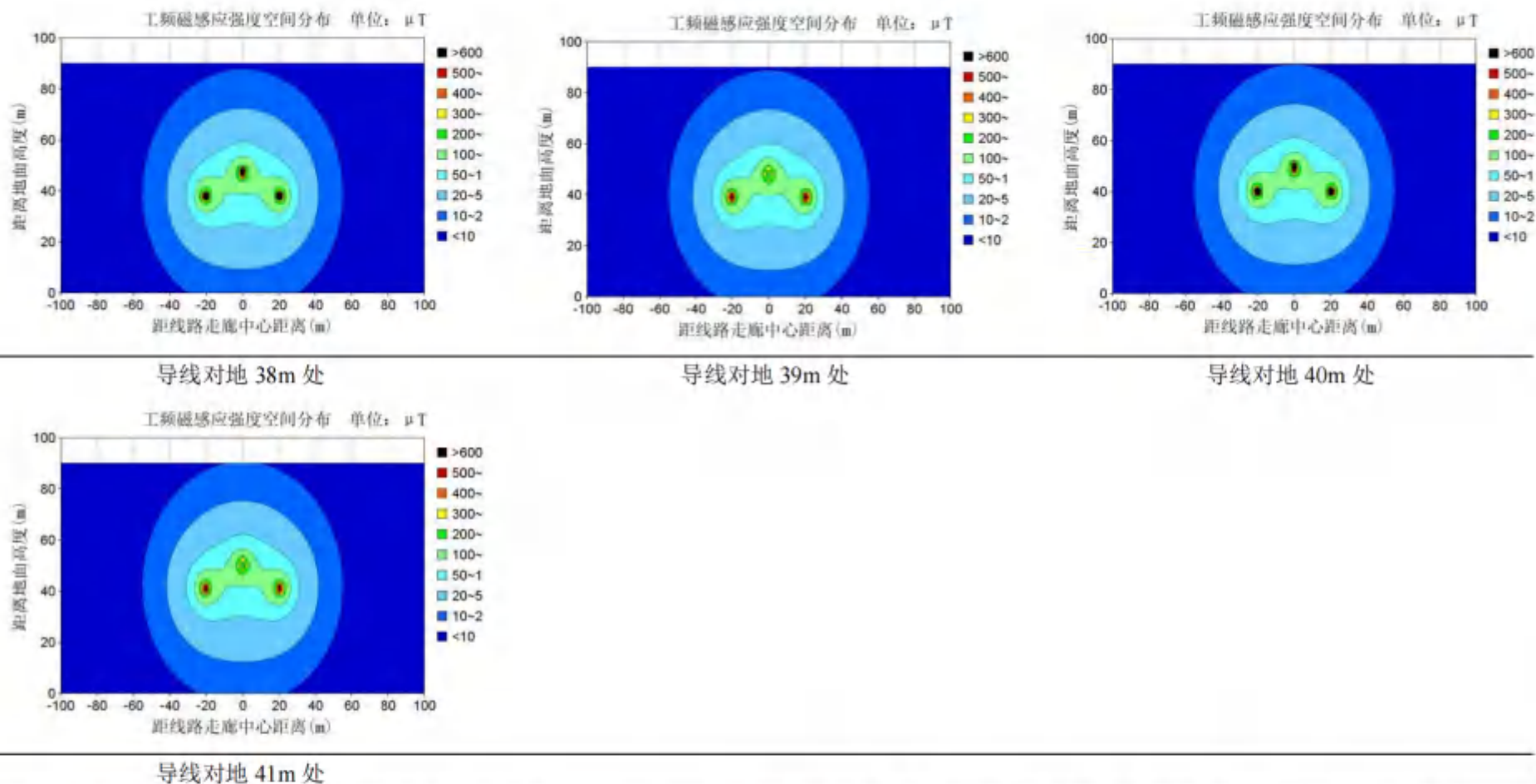


图 6.1-33 1000kV 单回三角排列线路 (海拔 < 1000m) 在 22m、27~41m 线高时地面不同高度处磁场强度等值线空间分布图

表 6.1-57 1000kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）最低线高时工频磁感应强度计算结果

单位: μT

测点距线路中心距离 (m)	导线对地高度 (m)	22	27			
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	边导线内侧	30.00	23.30	27.07	31.60	37.01
10	边导线内侧	29.85	22.81	26.72	31.60	37.78
20	边导线内侧	27.30	20.62	24.27	29.05	35.61
21	边导线下	26.79	20.28	23.83	28.50	34.89
28	边导线外 7m	22.22	17.38	20.06	23.44	27.79
29	边导线外 8m	21.49	16.92	19.46	22.63	26.65
30	边导线外 9m	20.76	16.46	18.86	21.82	25.52
31	边导线外 10m	20.03	16.00	18.26	21.01	24.41
32	边导线外 11m	19.31	15.54	17.66	20.22	23.32
33	边导线外 12m	18.60	15.08	17.07	19.44	22.28
34	边导线外 13m	17.91	14.63	16.49	18.68	21.27
35	边导线外 14m	17.24	14.18	15.92	17.95	20.30
36	边导线外 15m	16.58	13.74	15.36	17.23	19.37
37	边导线外 16m	15.95	13.31	14.82	16.55	18.49
38	边导线外 17m	15.33	12.89	14.30	15.88	17.66
39	边导线外 18m	14.75	12.48	13.79	15.25	16.86
40	边导线外 19m	14.18	12.08	13.30	14.64	16.11
41	边导线外 20m	13.64	11.69	12.82	14.06	15.40
46	边导线外 25m	11.26	9.93	10.71	11.54	12.39
51	边导线外 30m	9.38	8.46	9.01	9.57	10.13
56	边导线外 35m	7.90	7.25	7.64	8.03	8.41
61	边导线外 40m	6.72	6.25	6.54	6.82	7.08
66	边导线外 45m	5.78	5.44	5.65	5.85	6.04
71	边导线外 50m	5.02	4.76	4.92	5.07	5.21
76	边导线外 55m	4.39	4.20	4.32	4.43	4.54
最大值		30.00	23.30	27.07	31.66	37.89
距线路中心距离 (m)		3.7	0.0	0.0	7.1	12.3

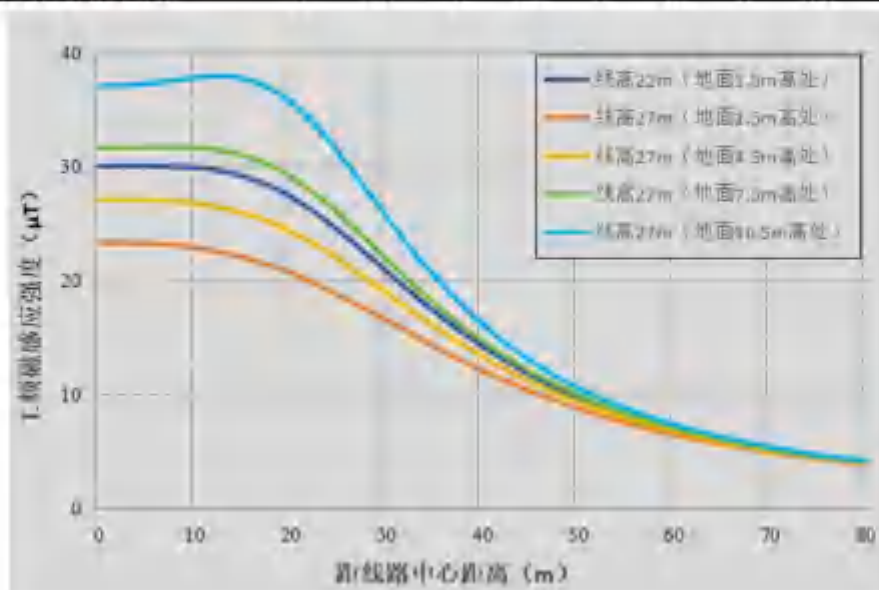


图 6.1-34 1000kV 单回三角排列线路(海拔<1000m)最低线高时地面不同高度处工频磁感应强度分布曲线

(8) 110kV 单回三角排列线路电磁环境预测结果

拟建 110kV 单回三角排列线路在最不利塔型条件下,不同线高地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6.1-58~表 6.1-62,图 6.1-35~错误!未找到引用源。

表 6.1-58 110kV 单回水平排列线路不同线高地面 1.5m 高处工频电场强度计算结果(kV/m)

测点距线路中心 距离(m)	导线对地高度(m)	6	7
	预测点高度 距边导线距离	地面 1.5m 高	
0	边导线内侧	1.189	0.987
4	边导线下	2.424	1.824
11	边导线外 7m	0.883	0.856
12	边导线外 8m	0.724	0.718
13	边导线外 9m	0.599	0.605
14	边导线外 10m	0.500	0.512
15	边导线外 11m	0.422	0.436
16	边导线外 12m	0.360	0.375
17	边导线外 13m	0.310	0.324
18	边导线外 14m	0.270	0.283
19	边导线外 15m	0.237	0.249
20	边导线外 16m	0.210	0.220
21	边导线外 17m	0.187	0.196
22	边导线外 18m	0.169	0.176
23	边导线外 19m	0.153	0.159
24	边导线外 20m	0.139	0.144
29	边导线外 25m	0.093	0.095
34	边导线外 30m	0.067	0.068
39	边导线外 35m	0.051	0.051
最大值		2.454	1.867
距线路中心距离 (m)		4.5	4.8

表 6.1-59 110kV 单回水平排列线路不同线高地面 4.5m 高处工频电场强度计算结果(kV/m)

测点距线路中心距 离(m)	导线对地高度(m)	7	8
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高	
0	边导线内侧	2.771	2.162
4	边导线下	3.976	2.676
11	边导线外 7m	0.883	0.857
12	边导线外 8m	0.724	0.716
13	边导线外 9m	0.602	0.604
14	边导线外 10m	0.505	0.513

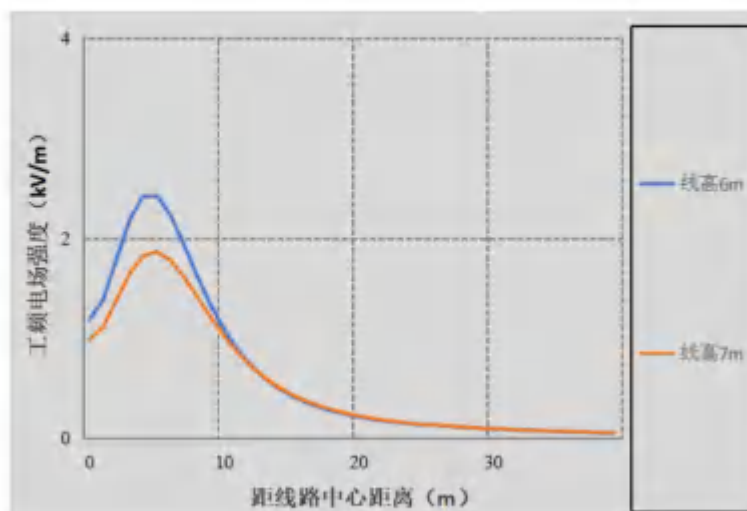
测点距线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	7	8
	预测点高度 距边导线距离	地面 4.5m 高	
15	边导线外 11m	0.429	0.439
16	边导线外 12m	0.368	0.379
17	边导线外 13m	0.318	0.329
18	边导线外 14m	0.278	0.288
19	边导线外 15m	0.244	0.254
20	边导线外 16m	0.216	0.226
21	边导线外 17m	0.193	0.201
22	边导线外 18m	0.174	0.181
23	边导线外 19m	0.157	0.163
24	边导线外 20m	0.143	0.148
29	边导线外 25m	0.094	0.097
34	边导线外 30m	0.068	0.069
39	边导线外 35m	0.051	0.052
最大值		3.988	2.682
距线路中心距离 (m)		3.8	3.8

表 6.1-60 110kV 单回水平排列线路不同线高地面 7.5m 高处工频电场强度计算结果 (kV/m)

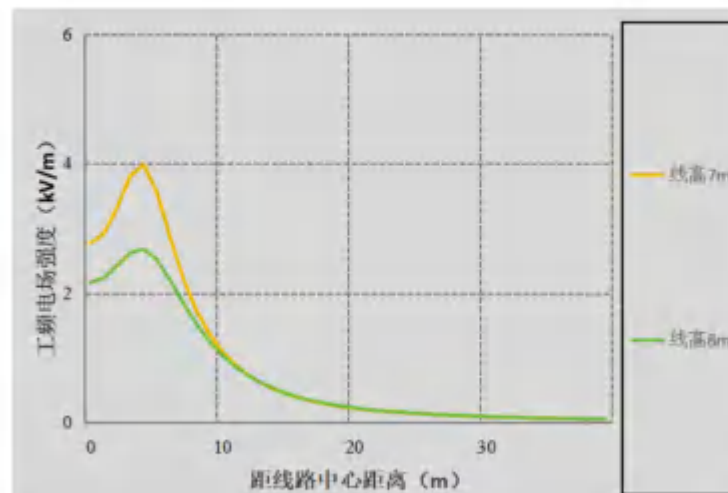
测点距线路中心距离(m)	导线对地高度(m)	7	8	9	10
	预测点高度 距边导线距离	地面 7.5m 高			
0	边导线内侧	5.008	4.455	3.753	3.005
4	边导线下	22.099	20.965	6.632	3.767
11	边导线外 7m	0.851	0.876	0.873	0.846
12	边导线外 8m	0.691	0.714	0.719	0.707
13	边导线外 9m	0.571	0.593	0.602	0.598
14	边导线外 10m	0.478	0.499	0.510	0.511
15	边导线外 11m	0.406	0.425	0.436	0.440
16	边导线外 12m	0.349	0.366	0.377	0.382
17	边导线外 13m	0.303	0.318	0.328	0.335
18	边导线外 14m	0.265	0.278	0.288	0.295
19	边导线外 15m	0.234	0.245	0.255	0.261
20	边导线外 16m	0.208	0.218	0.226	0.233
21	边导线外 17m	0.186	0.195	0.203	0.209
22	边导线外 18m	0.168	0.175	0.182	0.188
23	边导线外 19m	0.152	0.159	0.165	0.170
24	边导线外 20m	0.138	0.144	0.150	0.154
29	边导线外 25m	0.092	0.095	0.098	0.101
34	边导线外 30m	0.066	0.068	0.070	0.071
39	边导线外 35m	0.050	0.051	0.052	0.053
最大值		22.099	20.965	6.668	3.812
距线路中心距离 (m)		4.0	4.0	3.8	3.6

表 6.1-61 110kV 单回水平排列线路不同线高地面 10.5m 高处工频电场强度计算结果
(kV/m)

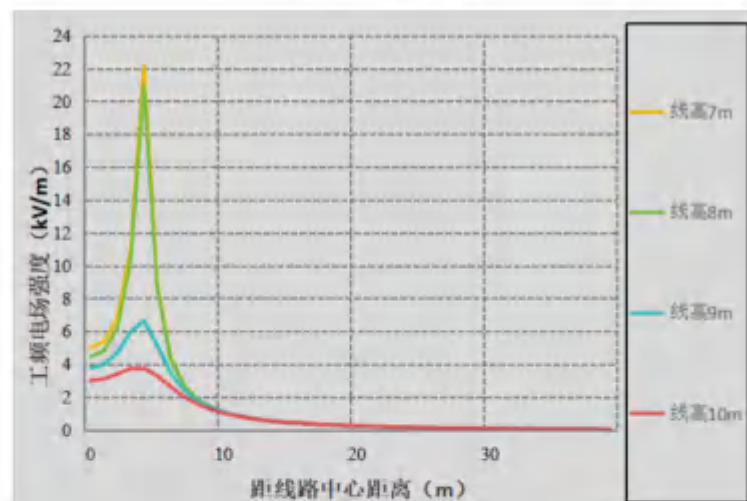
测点距线路 中心距离(m)	导线对地高度(m)	7	8	9	10	11	12	13
	预测点高度 距边导线距离	地面 10.5m 高						
0	边导线内侧	12.108	7.150	5.762	5.147	4.576	3.855	3.090
4	边导线下	3.800	5.025	7.818	21.952	20.673	6.515	3.698
11	边导线外 7m	0.719	0.782	0.831	0.861	0.867	0.850	0.814
12	边导线外 8m	0.596	0.643	0.680	0.704	0.713	0.705	0.684
13	边导线外 9m	0.501	0.538	0.567	0.587	0.596	0.594	0.582
14	边导线外 10m	0.426	0.455	0.480	0.497	0.506	0.507	0.501
15	边导线外 11m	0.366	0.390	0.410	0.426	0.435	0.438	0.435
16	边导线外 12m	0.318	0.338	0.355	0.368	0.377	0.381	0.380
17	边导线外 13m	0.278	0.295	0.310	0.322	0.330	0.334	0.335
18	边导线外 14m	0.246	0.260	0.272	0.283	0.291	0.295	0.297
19	边导线外 15m	0.218	0.230	0.241	0.251	0.258	0.263	0.265
20	边导线外 16m	0.195	0.206	0.215	0.224	0.230	0.235	0.238
21	边导线外 17m	0.176	0.185	0.193	0.200	0.207	0.211	0.214
22	边导线外 18m	0.159	0.167	0.174	0.181	0.186	0.191	0.194
23	边导线外 19m	0.145	0.151	0.158	0.164	0.169	0.173	0.176
24	边导线外 20m	0.132	0.138	0.144	0.149	0.154	0.157	0.160
29	边导线外 25m	0.089	0.092	0.095	0.098	0.101	0.104	0.106
34	边导线外 30m	0.065	0.066	0.068	0.070	0.071	0.073	0.075
39	边导线外 35m	0.049	0.050	0.051	0.052	0.053	0.054	0.055
最大值		12.108	7.150	8.002	21.952	20.673	6.567	3.766
距线路中心距离 (m)		0.0	0.0	3.7	4.0	4.0	3.8	3.5



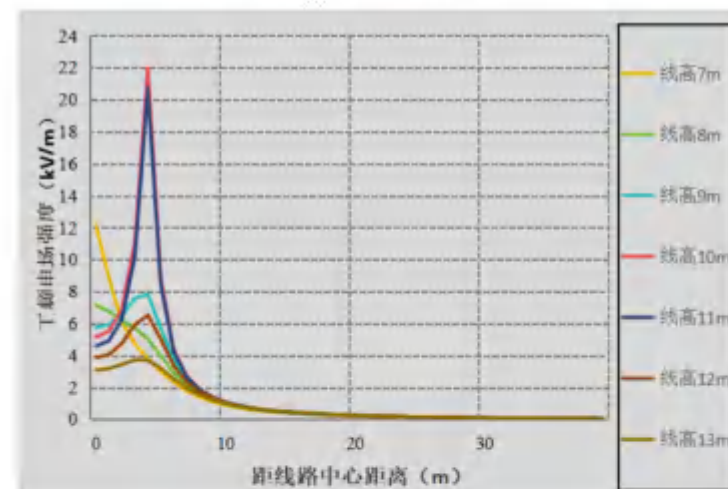
距地面 1.5m 高处



距地面 4.5m 高处

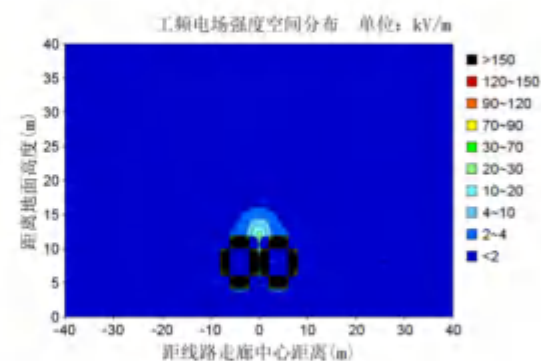
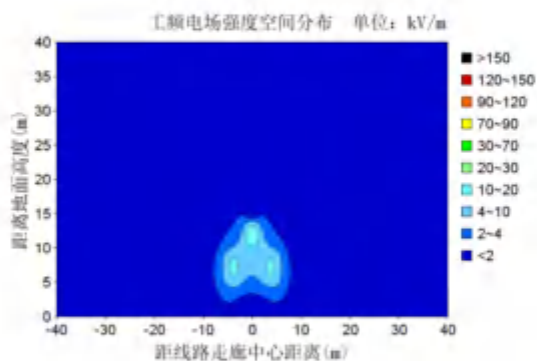
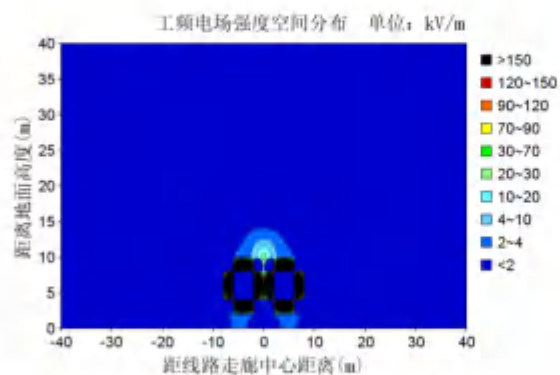


距地面 7.5m 高处



距地面 10.5m 高处

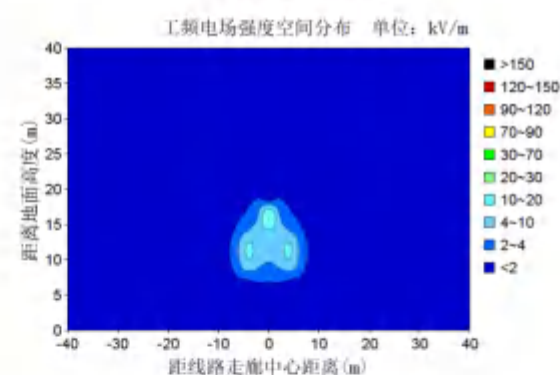
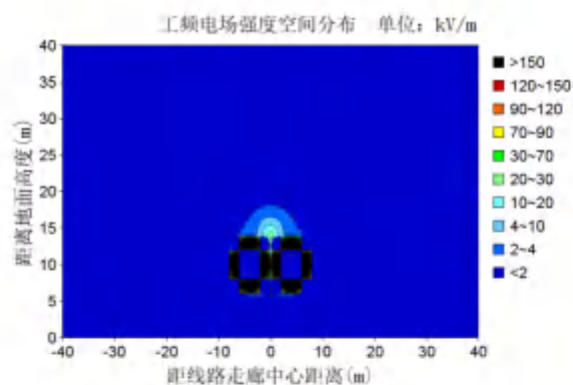
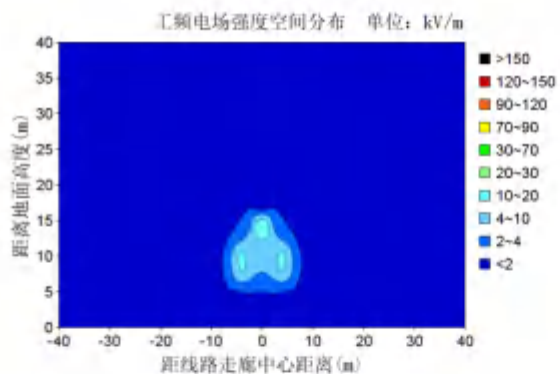
图 6.1-35 110kV 单回三角排列线路不同线高时地面不同高度处的工频电场强度分布曲线



导线对地 6m 处

导线对地 7m 处

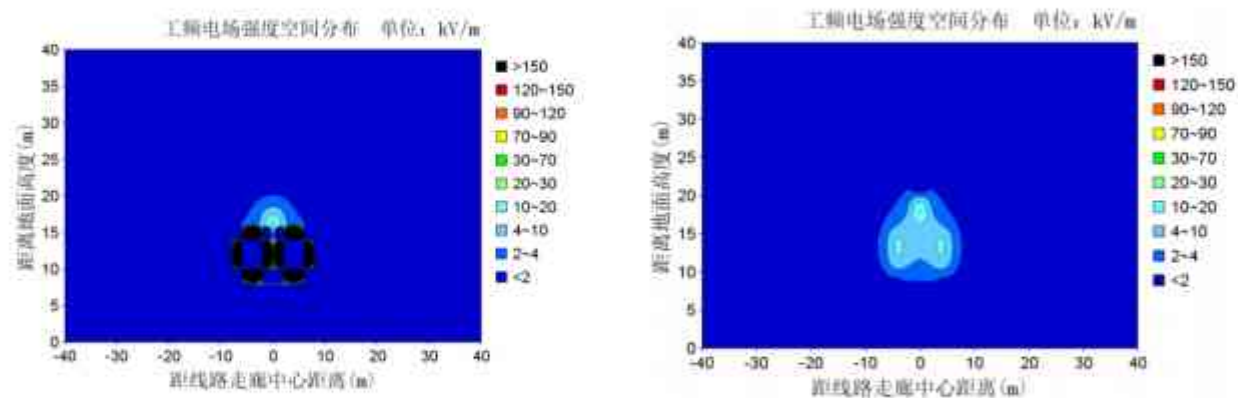
导线对地 8m 处



导线对地 9m 处

导线对地 10m 处

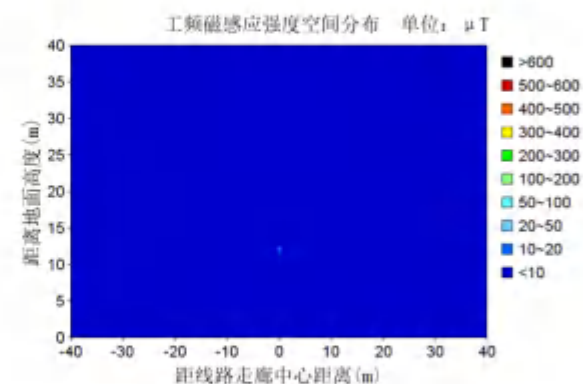
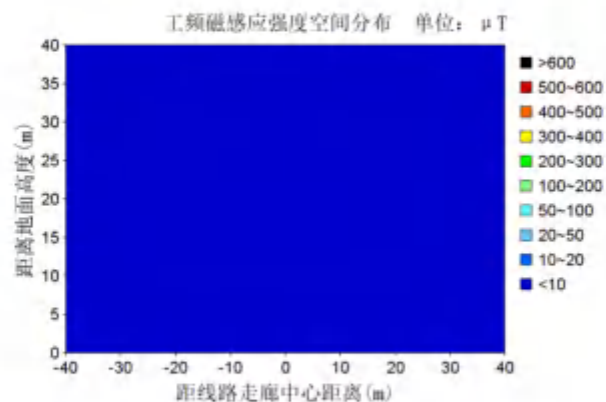
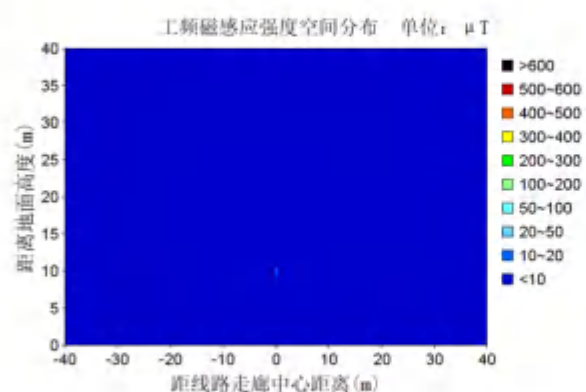
导线对地 11m 处



导线对地 12m 处

导线对地 13m 处

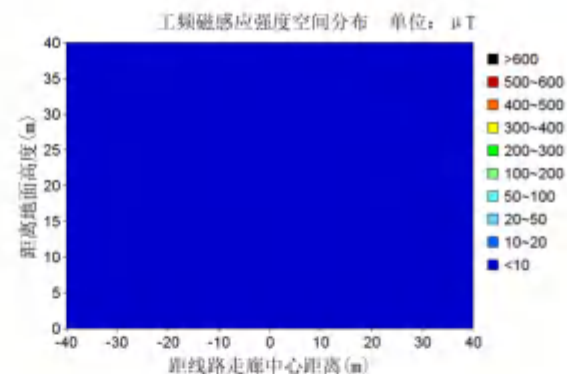
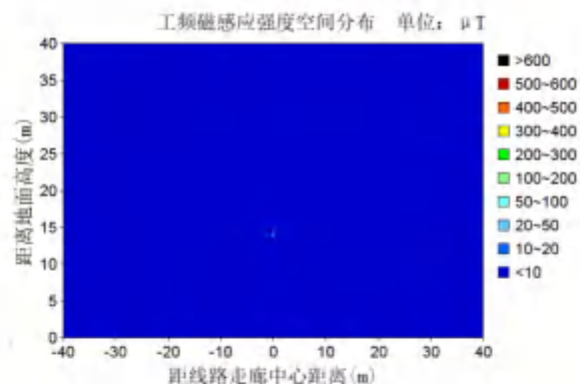
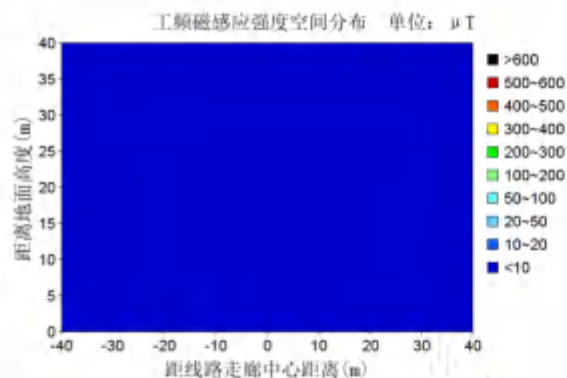
图 6.1-36 110kV 单回三角排列线路在 6~13m 线高时地面不同高度处电场强度等值线空间分布图



导线对地 6m 处

导线对地 7m 处

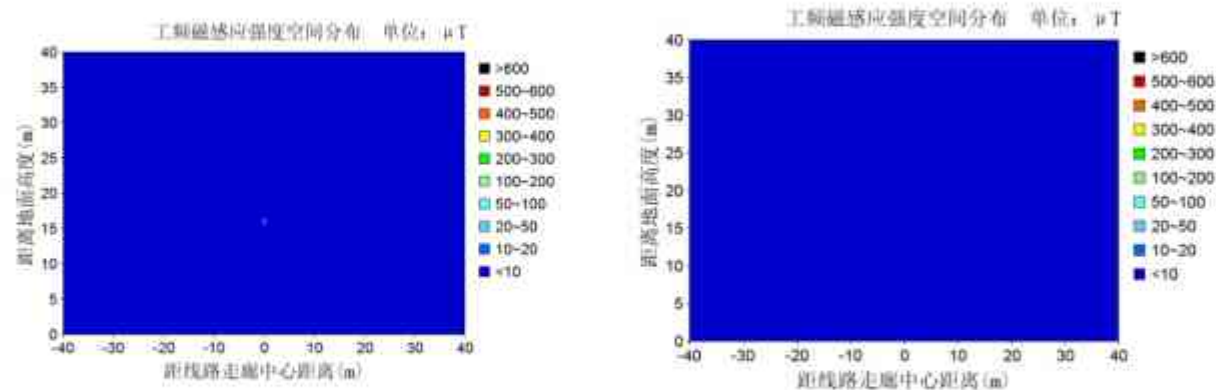
导线对地 8m 处



导线对地 9m 处

导线对地 10m 处

导线对地 11m 处



导线对地 12m 处

导线对地 13m 处

图 6.1-37 110kV 单回三角排列线路在 6~13m 线高时地面不同高度处磁场强度等值线空间分布图

表 6.1-62 110kV 单回三角排列线路最低线高时工频磁感应强度计算结果

单位: μT

测点距线路中心距离 (m)	导线对地高度 预测点高度 距边导线距离	6m	7m			
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	边导线内侧	1.01	0.79	1.64	2.68	6.04
4	边导线下	0.91	0.71	1.83	10.84	1.93
11	边导线外 7m	0.31	0.28	0.37	0.41	0.38
12	边导线外 8m	0.27	0.25	0.31	0.34	0.32
13	边导线外 9m	0.23	0.22	0.26	0.28	0.27
14	边导线外 10m	0.20	0.19	0.22	0.24	0.23
15	边导线外 11m	0.18	0.17	0.20	0.21	0.20
16	边导线外 12m	0.16	0.15	0.17	0.18	0.18
17	边导线外 13m	0.14	0.14	0.15	0.16	0.16
18	边导线外 14m	0.13	0.12	0.14	0.14	0.14
19	边导线外 15m	0.11	0.11	0.12	0.13	0.12
20	边导线外 16m	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11
21	边导线外 17m	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10
22	边导线外 18m	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09
23	边导线外 19m	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
24	边导线外 20m	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08
29	边导线外 25m	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
34	边导线外 30m	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
39	边导线外 35m	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
最大值		1.01	0.79	1.89	10.84	6.04
距线路中心距离 (m)		0.0	0.0	3.3	4.0	0.0

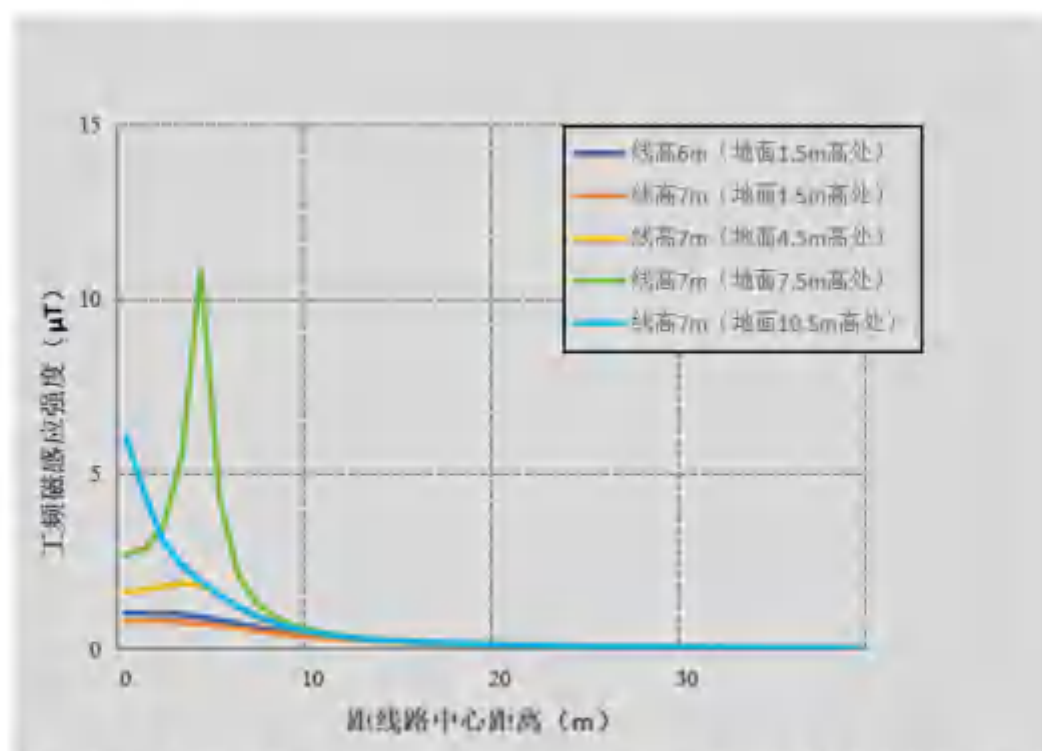


图 6.1-38 110kV 单回三角排列线路最低线高时地面不同高度处工频磁感应强度分布曲线

6.1.2.2.5 预测结果分析

一、1000kV 交流线路

(1) 1000kV 单回水平排列并行线路(海拔<1000m) 预测结果分析

①工频电场

单回水平排列并行线路(海拔<1000m)导线最低对地高度 22m 时,线下工频电场强度最大值为 10.17kV/m,不能满足 10kV/m 标准限值要求;当导线对地高度达到 23m 时,线下工频电场强度最大值为 9.526kV/m,满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回水平排列并行线路(海拔<1000m)导线最低对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)高处工频电场强度最大值分别为 7.477kV/m、7.762kV/m、8.391kV/m、9.501kV/m,在外边导线外侧 27m、27m、27m、27m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列并行线路(海拔<1000m)导线对地高度分别达到 41m、42m、43m、44m 后,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)高处工频电场强度最大值分别为 3.894kV/m、3.813kV/m、3.798kV/m、3.846kV/m,均降到 4000V/m 以下。

②工频磁场

单回水平排列并行线路(海拔<1000m)导线最低对地高度 22m 时,线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 32.76 μ T,满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

单回水平排列并行线路(海拔<1000m)导线最低对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)高处工频磁感应强度最大值分别为 25.26 μ T、29.43 μ T、34.63 μ T、41.59 μ T,均满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

(2) 1000kV 单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m) 预测结果分析

①工频电场

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)导线最低对地高度 22m 时,线下工频电场强度最大值为 10.847kV/m,不能满足 10kV/m 标准限值要求;当导线对地高度达到 25m 时,线下工频电场强度最大值为 9.042kV/m,满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)导线最低对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)高处工频电场强度最

大值分别为 8.093kV/m、8.366kV/m、8.961kV/m、9.990kV/m，在外边导线外侧 28m、28m、28m、28m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)导线对地高度分别达到 44m、45m、46m、47m 后，线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)高处工频电场强度最大值分别为 3.915kV/m、3.836kV/m、3.811kV/m、3.836kV/m，均降到 4000V/m 以下。

②工频磁场

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 33.20 μ T，满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)高处工频磁感应强度最大值分别为 26.30 μ T、30.10 μ T、34.98 μ T、41.55 μ T，均满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

(3) 1000kV 单回三角排列并行线路(海拔<1000m)预测结果分析

①工频电场

单回三角排列并行线路(海拔<1000m)导线最低对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 9.604kV/m，满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回三角排列并行线路(海拔<1000m)导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)高处工频电场强度最大值分别为 6.980kV/m、7.253kV/m、7.855kV/m、8.925kV/m，在外边导线外侧 24m、24m、24m、25m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回三角排列并行线路(海拔<1000m)导线对地高度分别达到 39m、39m、40m、41m 后，线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)高处工频电场强度最大值分别为 3.844kV/m、3.922kV/m、3.911kV/m、3.974kV/m，均降到 4000V/m 以下。

②工频磁场

单回三角排列并行线路(海拔<1000m)导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 28.42 μ T，满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

单回三角排列并行线路(海拔<1000m)导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、

4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频磁感应强度最大值分别为 $21.57\mu\text{T}$ 、 $25.35\mu\text{T}$ 、 $30.18\mu\text{T}$ 、 $36.66\mu\text{T}$ ，均满足公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 要求。

（4）1000kV 单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）预测结果分析

①工频电场

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）导线最低对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 10.065kV/m ，不能满足 10kV/m 标准限值要求；当导线对地高度达到 23m 时，线下工频电场强度最大值为 9.410kV/m ，满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 7.353kV/m 、 7.639kV/m 、 8.273kV/m 、 9.393kV/m ，在边导线外侧 26m、26m、26m、26m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）导线对地高度分别达到 40m、41m、42m、43m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 3.900kV/m 、 3.814kV/m 、 3.801kV/m 、 3.858kV/m ，均降到 4000V/m 以下。

②工频磁场

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 $35.42\mu\text{T}$ ，满足公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 要求。

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频磁感应强度最大值分别为 $27.53\mu\text{T}$ 、 $31.91\mu\text{T}$ 、 $37.39\mu\text{T}$ 、 $44.52\mu\text{T}$ ，均满足公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 要求。

（5）1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）预测结果分析

①工频电场

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）导线最低对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 10.737kV/m ，不能满足 10kV/m 标准限值要求；当导线对地高度达到 24m 时，线下工频电场强度最大值为 9.472kV/m ，满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分

别为 7.974kV/m、8.248kV/m、8.848kV/m、9.885kV/m，在边导线外侧 28m、28m、28m、28m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）导线对地高度分别达到 43m、44m、45m、46m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 3.905kV/m、3.822kV/m、3.798kV/m、3.828kV/m，均降到 4000V/m 以下。

②工频磁场

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 35.85 μ T，满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频磁感应强度最大值分别为 28.64 μ T、32.63 μ T、37.67 μ T、44.30 μ T，均满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

（6）1000kV 单回水平排列线路（海拔>3000m）预测结果分析

①工频电场

单回水平排列线路（海拔>3000m）导线最低对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 11.906kV/m，不满足 10kV/m 标准限值要求；当导线对地高度达到 26m 时，线下工频电场强度最大值为 9.368kV/m，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回水平排列线路（海拔>3000m）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 8.867kV/m、9.161kV/m、9.800V/m、10.091V/m，在外边导线外侧 30m、30m、30m、30m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列线路（海拔>3000m）导线对地高度分别达到 46m、47m、48m、49m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 3.941kV/m、3.858kV/m、3.827kV/m、3.844kV/m，均降到 4000V/m 以下。

②工频磁场

单回水平排列线路（海拔>3000m）导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 35.79 μ T，满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

单回水平排列线路（海拔>3000m）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、

4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频磁感应强度最大值分别为 28.78 μ T、32.66 μ T、37.57 μ T、44.10，均满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

（7）1000kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）预测结果分析

①工频电场

单回三角排列线路（海拔<1000m）导线最低对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 9.530kV/m，满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回三角排列线路（海拔<1000m）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 6.890kV/m、7.165kV/m、7.772kV/m、8.851kV/m，在边导线外侧 24m、24m、24m、24m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回三角排列线路（海拔<1000m）导线对地高度分别达到 38m、38m、39m、41m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 3.893kV/m、3.980kV/m、3.970kV/m、3.854kV/m，均降到 4000V/m 以下。

②工频磁场

单回三角排列线路（海拔<1000m）导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 30.00 μ T，满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

单回三角排列线路（海拔<1000m）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频磁感应强度最大值分别为 23.30 μ T、27.07 μ T、31.66 μ T、37.89 μ T，均满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

二、川南变电站 110kV 站外电源线路

①工频电场

单回三角排列线路导线最低对地高度 6m 时，线下工频电场强度最大值为 2.454kV/m，满足架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回三角排列线路导线最低对地高度 7m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 1.867kV/m、3.988kV/m、22.099kV/m、12.108kV/m，在边导线外侧 0m、1m、3m、0m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回三角排列线路导线对地高度分别达到 7m、8m、10m、13m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 1.867kV/m、2.682kV/m、3.812kV/m、3.766kV/m，均降到 4000V/m 以下。

②工频磁场

单回三角排列线路导线最低对地高度 6m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 1.01 μ T，满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

单回三角排列线路导线最低对地高度 7m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频磁感应强度最大值分别为 0.79 μ T、1.89 μ T、10.84 μ T、6.04 μ T，均满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

6.1.2.2.6 电磁环境预测达标范围分析

根据拟建输电线路路径，结合现场调查结果，本工程评价范围内电磁环境敏感目标主要包括 1~4 层坡顶和 1~3 层平顶房屋。为确保评价范围内敏感目标不同楼层处工频电场强度满足公众曝露控制限值 4000V/m 要求，按敏感目标距线路边导线水平距离的不同、楼层的不同，相应地控制线路与房屋水平距离，或优化导线对地高度。

本工程 1000kV 单回线路不同导线高度情况下工频电场水平达标距离见表 6.1-46~表 6.1-52。1000kV 单回线路线路下距地面不同高度处工频电场强度 4000V/m 等值线图见图 6.1-33~图 6.1-39。

本工程站外 110kV 电源线路可以跨越房屋，因此考虑线下所有区域电场强度满足公众曝露控制限值 4000V/m 要求。

表 6.1-63 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔<1000m）距不同水平距离电磁环境敏感目标的导线最低对地高度

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离（m）	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度（m）			
	地面 1.5m （1 层坡顶房屋）	地面 4.5m （1 层平顶及 2 层坡顶房屋）	地面 7.5m （2 层平顶及 3 层坡顶房屋）	地面 10.5m （3 层平顶及 4 层坡顶房屋）
18（并行线路内侧）	27	28	31	34
15（并行线路内侧）	27	29	31	34
14（并行线路内侧）	27	29	32	35
13（并行线路内侧）	28	30	32	35
12（并行线路内侧）	29	30	32	35
11（并行线路内侧）	29	31	33	35
10（并行线路内侧）	30	31	33	36
9（并行线路内侧）	30	31	33	36
8（并行线路内侧）	31	32	34	36
7（并行线路内侧）	31	32	34	36
7（并行线路外侧）	41	42	43	44
8（并行线路外侧）	41	42	42	44

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离 (m)	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度 (m)			
	地面 1.5m (1 层坡顶房屋)	地面 4.5m (1 层平顶及 2 层坡顶房屋)	地面 7.5m (2 层平顶及 3 层坡顶房屋)	地面 10.5m (3 层平顶及 4 层坡顶房屋)
9 (并行线路外侧)	41	42	42	44
10 (并行线路外侧)	41	41	42	43
11 (并行线路外侧)	41	41	42	43
12 (并行线路外侧)	41	41	42	43
13 (并行线路外侧)	40	41	41	43
14 (并行线路外侧)	40	40	41	42
15 (并行线路外侧)	40	40	41	42
16 (并行线路外侧)	39	40	40	41
17 (并行线路外侧)	39	39	40	41
18 (并行线路外侧)	38	38	39	40
19 (并行线路外侧)	38	38	38	39
20 (并行线路外侧)	37	37	38	38
21 (并行线路外侧)	36	36	37	38
22 (并行线路外侧)	35	35	36	36
23 (并行线路外侧)	34	34	35	35
24 (并行线路外侧)	32	33	33	34
25 (并行线路外侧)	31	31	31	32
26 (并行线路外侧)	29	29	29	29
27 (并行线路外侧)	27	27	27	27
28 (并行线路外侧)	27	27	27	27
29 (并行线路外侧)	27	27	27	27
30 (并行线路外侧)	27	27	27	27
31 (并行线路外侧)	27	27	27	27
32 (并行线路外侧)	27	27	27	27

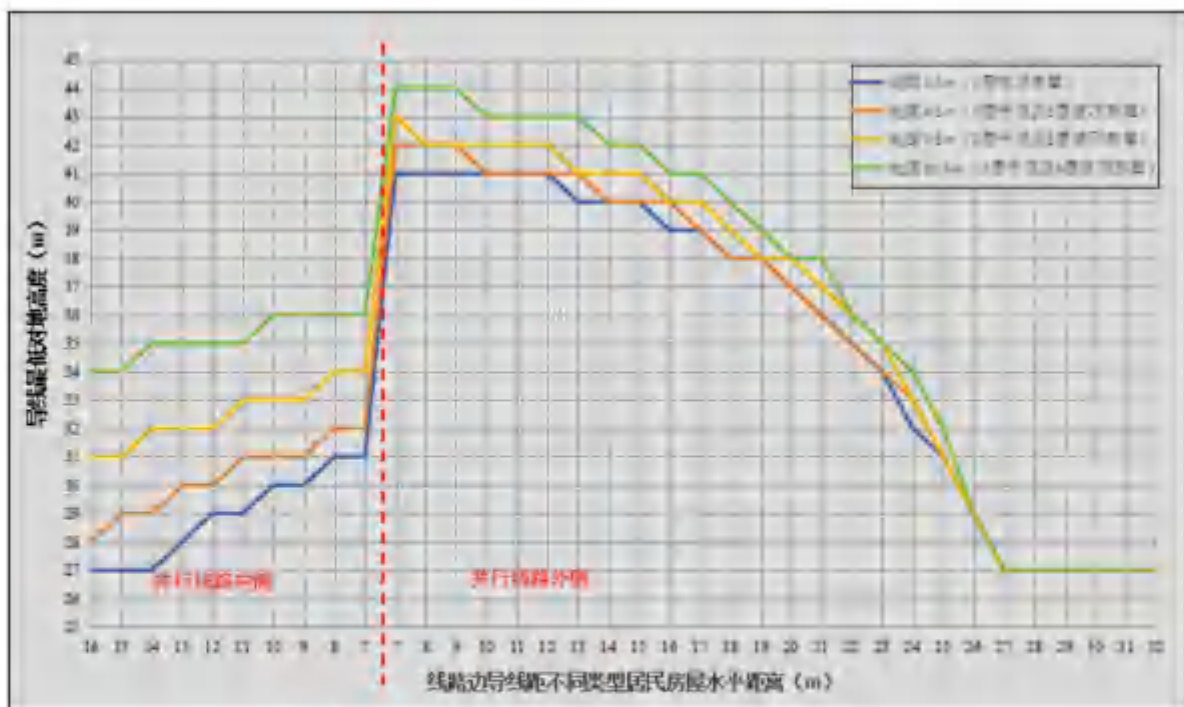


图 6.1-39 1000kV 单回水平排列并行线路 (海拔 < 1000m) 地面不同高度处工频电场强度 4000V/m 等值线图

表 6.1-64 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 1000-3000m）距不同水平距离敏感目标的最低导线对地高度

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离（m）	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度（m）			
	地面 1.5m （1 层坡顶房屋）	地面 4.5m （1 层平顶及 2 层坡顶房屋）	地面 7.5m （2 层平顶及 3 层坡顶房屋）	地面 10.5m （3 层平顶及 4 层坡顶房屋）
14（并行线路内侧）	30	32	34	37
13（并行线路内侧）	30	32	34	37
12（并行线路内侧）	30	32	34	37
11（并行线路内侧）	31	32	34	37
10（并行线路内侧）	31	32	34	37
9（并行线路内侧）	31	32	34	37
8（并行线路内侧）	31	33	35	37
7（并行线路内侧）	31	33	35	37
7（并行线路外侧）	44	45	46	47
8（并行线路外侧）	44	45	45	46
9（并行线路外侧）	44	44	45	46
10（并行线路外侧）	44	44	45	46
11（并行线路外侧）	44	44	45	46
12（并行线路外侧）	43	44	45	46
13（并行线路外侧）	43	44	44	45
14（并行线路外侧）	43	43	44	45
15（并行线路外侧）	42	43	43	44
16（并行线路外侧）	42	42	43	44
17（并行线路外侧）	41	42	42	43
18（并行线路外侧）	41	41	42	43
19（并行线路外侧）	40	41	41	42
20（并行线路外侧）	39	40	41	41
21（并行线路外侧）	39	39	40	40
22（并行线路外侧）	38	38	39	39
23（并行线路外侧）	37	37	37	38
24（并行线路外侧）	35	36	36	37
25（并行线路外侧）	34	34	35	35
26（并行线路外侧）	32	33	33	33
27（并行线路外侧）	30	30	31	31
28（并行线路外侧）	27	27	27	27
29（并行线路外侧）	27	27	27	27
30（并行线路外侧）	27	27	27	27
31（并行线路外侧）	27	27	27	27
32（并行线路外侧）	27	27	27	27

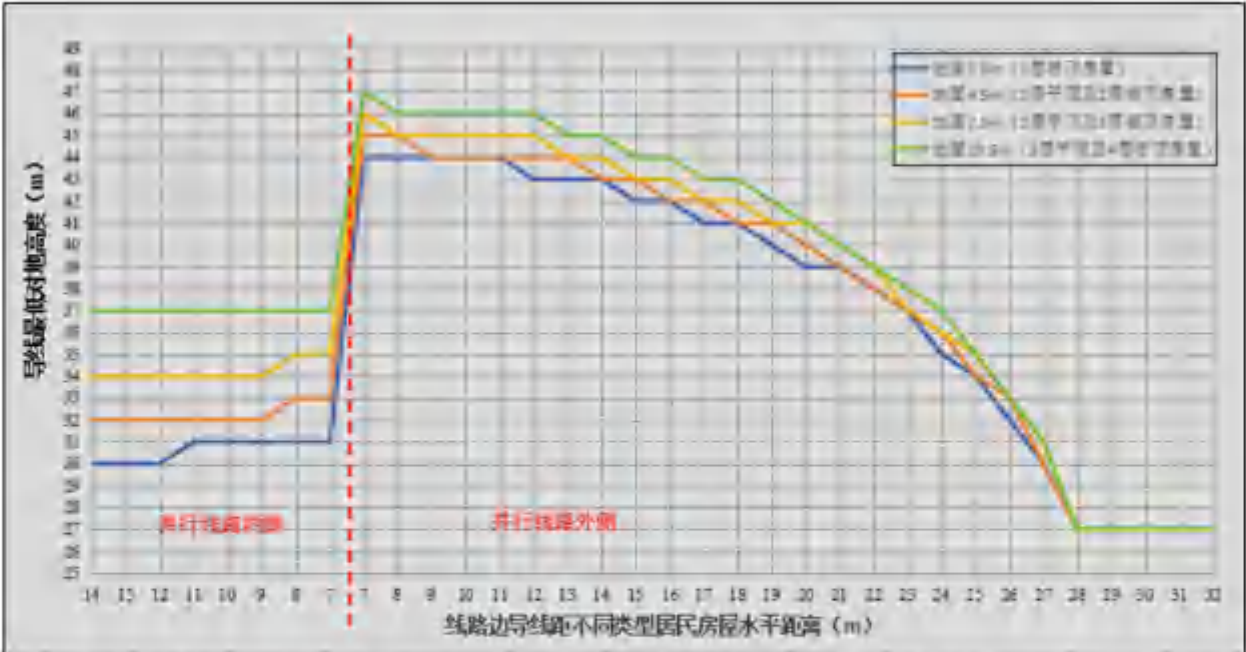


图 6.1-40 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 1000-3000m）地面不同高度处工频电场强度 4000V/m 等值线图

表 6.1-65 1000kV 单回三角排列并行线路（海拔 <1000m）距不同水平距离电磁环境敏感目标的导线最低对地高度

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离（m）	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度（m）			
	地面 1.5m （1 层坡顶房屋）	地面 4.5m （1 层平顶及 2 层坡顶房屋）	地面 7.5m （2 层平顶及 3 层坡顶房屋）	地面 10.5m （3 层平顶及 4 层坡顶房屋）
24（并行线路内侧）	27	27	27	28
23（并行线路内侧）	27	27	27	28
22（并行线路内侧）	27	27	27	28
21（并行线路内侧）	27	27	27	28
20（并行线路内侧）	27	27	27	29
19（并行线路内侧）	27	27	27	30
18（并行线路内侧）	27	27	27	31
17（并行线路内侧）	27	27	28	31
16（并行线路内侧）	27	27	29	32
15（并行线路内侧）	27	28	30	33
14（并行线路内侧）	28	29	31	33
13（并行线路内侧）	29	30	32	34
12（并行线路内侧）	30	31	32	34
11（并行线路内侧）	30	31	33	35
10（并行线路内侧）	31	32	33	35
9（并行线路内侧）	32	32	34	36
8（并行线路内侧）	32	33	34	36
7（并行线路内侧）	32	33	34	36
7（并行线路外侧）	39	39	40	41
8（并行线路外侧）	39	39	40	41
9（并行线路外侧）	38	39	40	41

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离 (m)	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度 (m)			
	地面 1.5m (1 层坡顶房屋)	地面 4.5m (1 层平顶及 2 层坡顶房屋)	地面 7.5m (2 层平顶及 3 层坡顶房屋)	地面 10.5m (3 层平顶及 4 层坡顶房屋)
10 (并行线路外侧)	38	39	40	41
11 (并行线路外侧)	38	39	39	41
12 (并行线路外侧)	38	38	39	40
13 (并行线路外侧)	38	38	39	40
14 (并行线路外侧)	37	38	38	39
15 (并行线路外侧)	37	37	38	39
16 (并行线路外侧)	36	36	37	38
17 (并行线路外侧)	36	36	37	38
18 (并行线路外侧)	35	35	36	37
19 (并行线路外侧)	34	34	35	36
20 (并行线路外侧)	33	33	34	35
21 (并行线路外侧)	32	32	33	34
22 (并行线路外侧)	31	31	31	32
23 (并行线路外侧)	29	29	30	30
24 (并行线路外侧)	27	27	27	28
25 (并行线路外侧)	27	27	27	27
26 (并行线路外侧)	27	27	27	27
27 (并行线路外侧)	27	27	27	27
28 (并行线路外侧)	27	27	27	27
29 (并行线路外侧)	27	27	27	27
30 (并行线路外侧)	27	27	27	27

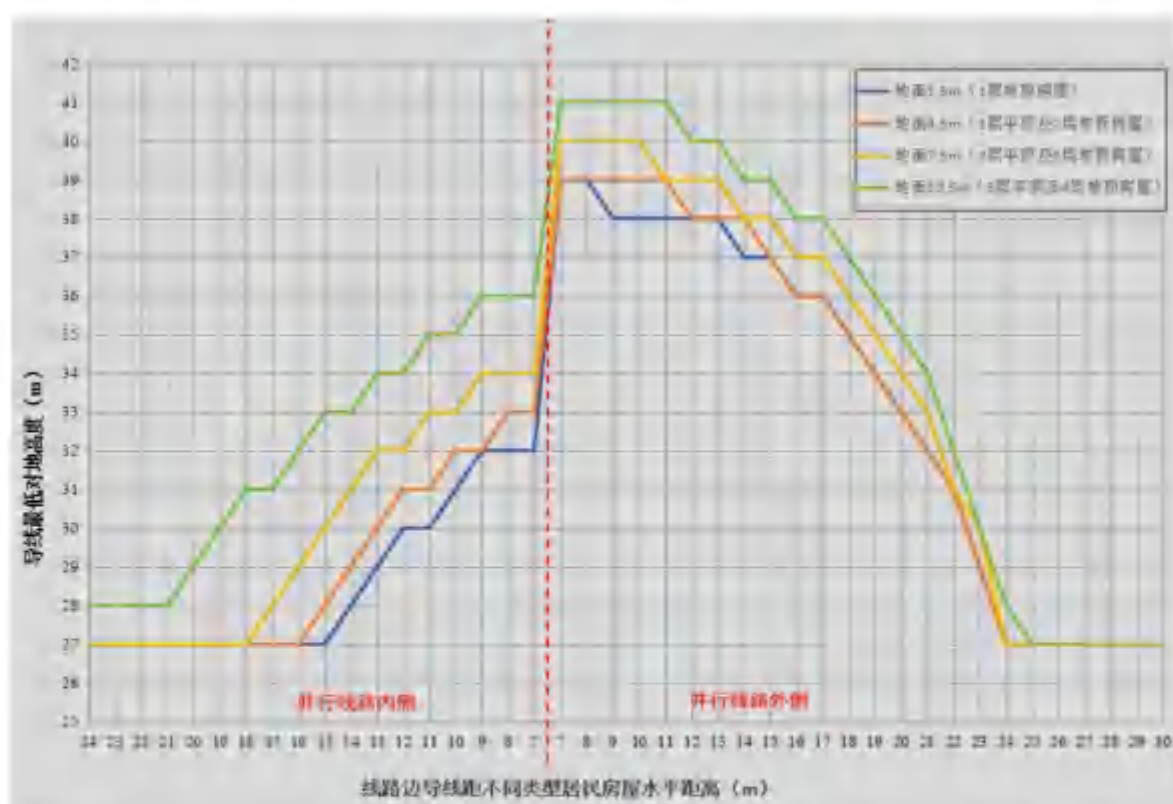


图 6.1-41 1000kV 单回三角排列并行线路 (海拔<1000m) 地面不同高度处工频电场强度 4000V/m 等值线图

表 6.1-66 1000kV 单回水平排列线路（海拔<1000m）距不同水平距离敏感目标处的最低导线对地高度

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离（m）	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度（m）			
	地面 1.5m （1 层坡顶房屋）	地面 4.5m （1 层平顶及 2 层坡顶房屋）	地面 7.5m （2 层平顶及 3 层坡顶房屋）	地面 10.5m （3 层平顶及 4 层坡顶房屋）
7	40	41	42	43
8	40	41	42	43
9	40	41	41	43
10	40	40	41	42
11	40	40	41	42
12	40	40	41	42
13	39	40	41	42
14	39	39	40	41
15	39	39	40	41
16	38	39	39	40
17	38	38	39	40
18	37	37	38	39
19	36	37	37	38
20	36	36	37	37
21	35	35	36	37
22	34	34	35	36
23	33	33	33	34
24	31	31	32	33
25	29	30	30	31
26	27	27	27	27
27	27	27	27	27
28	27	27	27	27
29	27	27	27	27
30	27	27	27	27

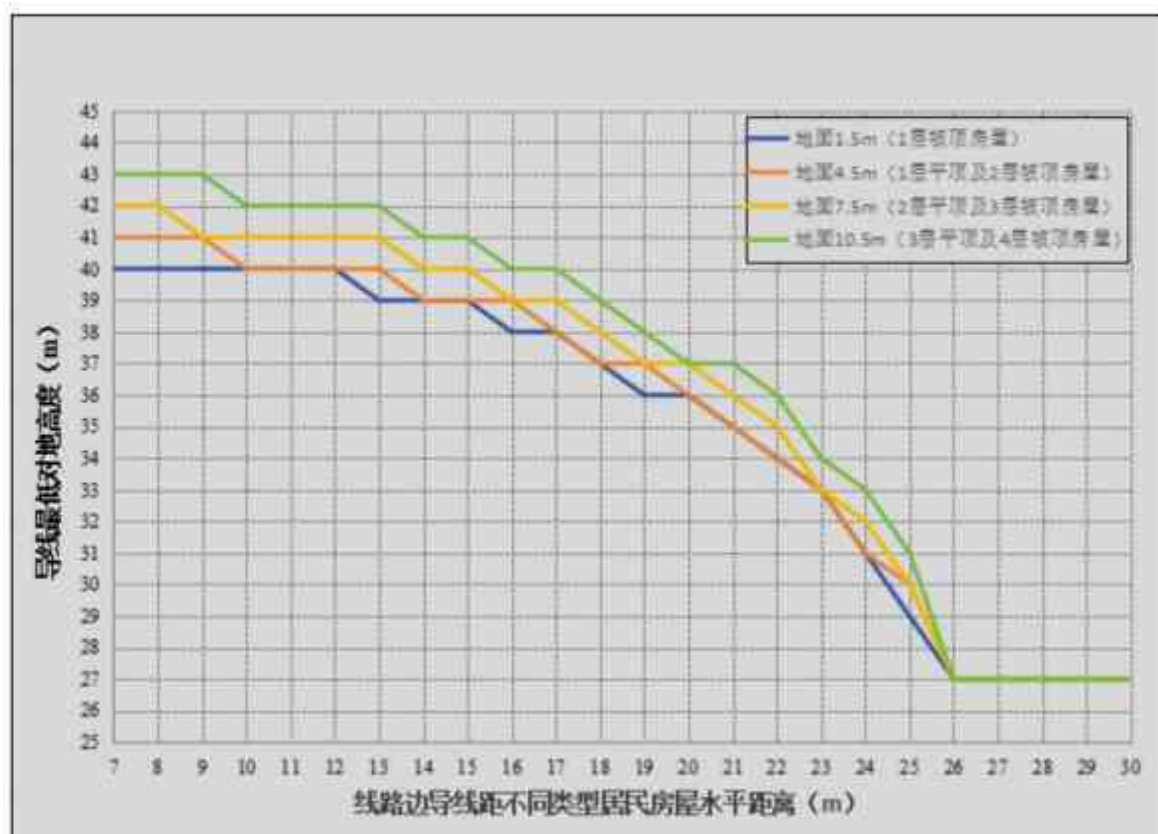


图 6.1-42 1000kV 单回水平排列线路（海拔<1000m）地面不同高度处工频电场强度
4000V/m 等值线图

表 6.1-67 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）距不同水平距离敏感目标处的最低导线对地高度

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离（m）	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度（m）			
	地面 1.5m （1 层坡顶房屋）	地面 4.5m （1 层平顶及 2 层坡顶房屋）	地面 7.5m （2 层平顶及 3 层坡顶房屋）	地面 10.5m （3 层平顶及 4 层坡顶房屋）
7	43	44	45	46
8	43	44	44	45
9	43	43	44	45
10	43	43	44	45
11	43	43	44	45
12	42	43	44	45
13	42	43	43	44
14	42	42	43	44
15	41	42	42	43
16	41	41	42	43
17	40	41	41	42
18	40	40	41	42
19	39	40	40	41
20	38	39	39	40
21	38	38	38	39
22	37	37	37	38
23	36	36	36	37
24	34	35	35	36
25	33	33	33	34
26	31	31	31	32
27	28	28	28	29
28	27	27	27	27
29	27	27	27	27
30	27	27	27	27
31	27	27	27	27
32	27	27	27	27

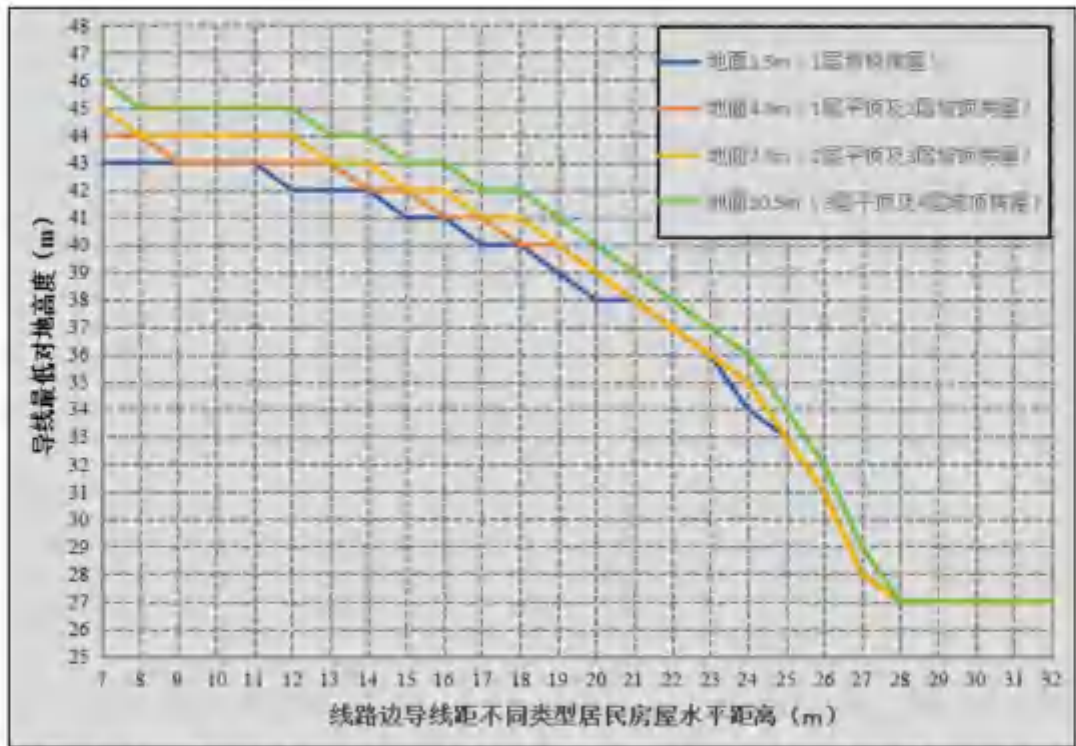


图 6.1-43 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）地面不同高度处工频电场强度 4000V/m 等值线图

表 6.1-68 1000kV 单回水平排列线路（海拔 > 3000m）距不同水平距离敏感目标处的最低导线对地高度

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离（m）	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度（m）			
	地面 1.5m （1 层坡顶房屋）	地面 4.5m （1 层平顶及 2 层坡顶房屋）	地面 7.5m （2 层平顶及 3 层坡顶房屋）	地面 10.5m （3 层平顶及 4 层坡顶房屋）
7	46	47	48	49
8	46	47	47	49
9	46	47	47	48
10	46	47	47	48
11	46	46	47	48
12	46	46	47	48
13	46	46	47	48
14	45	46	46	47
15	45	45	46	47
16	45	45	45	46
17	44	44	45	46
18	44	44	44	45
19	43	43	44	45
20	42	43	43	44
21	42	42	42	43
22	41	41	42	42
23	40	40	41	41
24	39	39	40	40
25	38	38	38	39
26	37	37	37	38
27	35	35	35	36

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离 (m)	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度 (m)			
	地面 1.5m (1 层坡顶房屋)	地面 4.5m (1 层平顶及 2 层坡顶房屋)	地面 7.5m (2 层平顶及 3 层坡顶房屋)	地面 10.5m (3 层平顶及 4 层坡顶房屋)
28	33	33	33	34
29	30	30	31	31
30	27	27	27	27
31	27	27	27	27
32	27	27	27	27

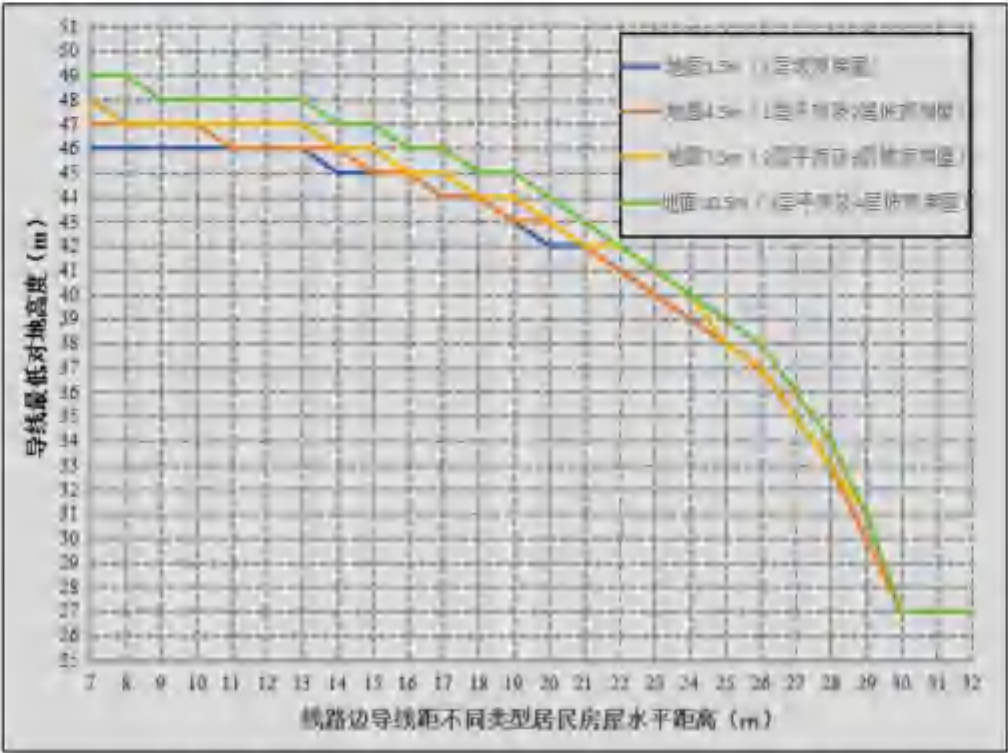


图 6.1-44 1000kV 单回线路（海拔>3000m）地面不同高度处工频电场强度 4000V/m 等值线图

表 6.1-69 1000kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）距不同水平距离敏感目标处的最低导线对地高度

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离 (m)	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度 (m)			
	地面 1.5m (1 层坡顶房屋)	地面 4.5m (1 层平顶及 2 层坡顶房屋)	地面 7.5m (2 层平顶及 3 层坡顶房屋)	地面 10.5m (3 层平顶及 4 层坡顶房屋)
7	38	38	39	41
8	38	38	39	41
9	38	38	39	40
10	38	38	39	40
11	37	38	39	40
12	37	38	38	40
13	37	37	38	39
14	37	37	38	39
15	36	36	37	38

线路边导线距不同类型居民房屋水平距离（m）	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度（m）			
	地面 1.5m （1 层坡顶房屋）	地面 4.5m （1 层平顶及 2 层坡顶房屋）	地面 7.5m （2 层平顶及 3 层坡顶房屋）	地面 10.5m （3 层平顶及 4 层坡顶房屋）
16	36	36	37	38
17	35	35	36	37
18	34	34	35	36
19	33	34	34	35
20	32	33	33	34
21	31	31	32	33
22	30	30	31	31
23	28	28	29	29
24	27	27	27	27
25	27	27	27	27
26	27	27	27	27
27	27	27	27	27
28	27	27	27	27
29	27	27	27	27
30	27	27	27	27

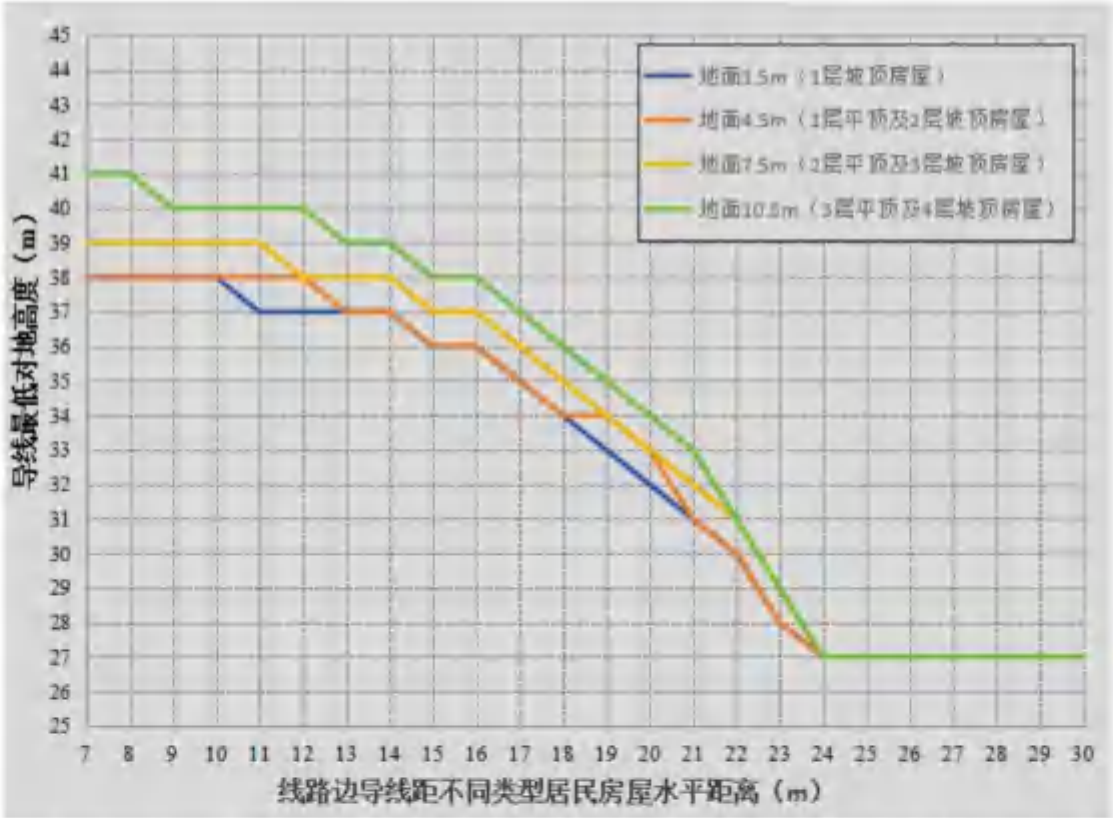


图 6.1-45 1000kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）地面不同高度处工频电场强度 4000V/m 等值线图

表 6.1-70 110kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）距不同水平距离敏感目标处的最低导线对地高度

测点距线路中心 距离 (m)	不同水平距离及层高的电磁环境敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度 (m)			
	地面 1.5m (1 层坡顶房屋)	地面 4.5m (1 层平顶及 2 层 坡顶房屋)	地面 7.5m (2 层平顶及 3 层 坡顶房屋)	地面 10.5m (3 层平顶及 4 层 坡顶房屋)
0	7	7	9	12
1	7	7	10	13
2	7	7	10	13
3	7	8	10	13
4	7	8	10	13
5	7	8	10	13
6	7	7	9	12
7	7	7	7	7
8	7	7	7	7
9	7	7	7	7
10	7	7	7	7

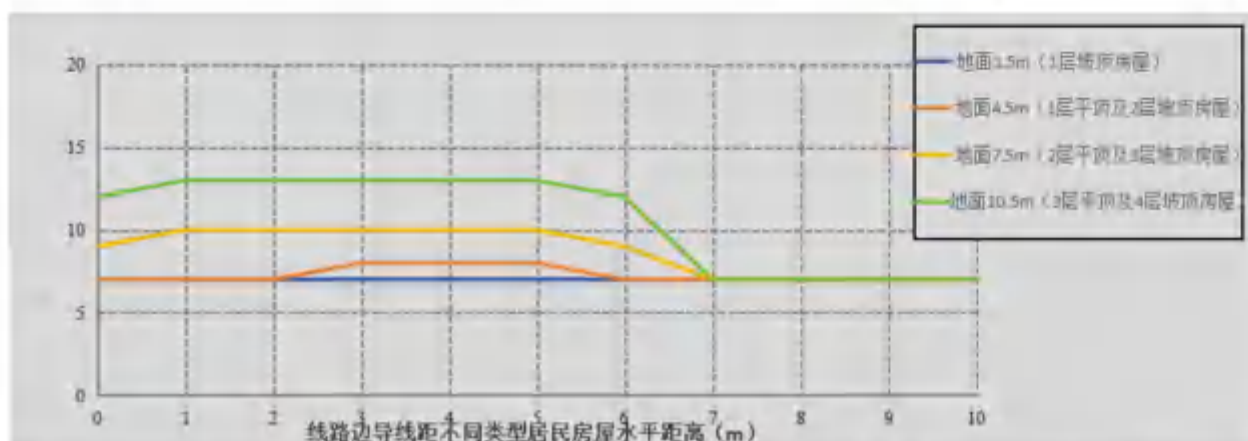


图 6.1-46 110kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）地面不同高度处工频电场强度 4000V/m 等值线图

6.1.2.3 本工程输电线路与其它线路交叉跨越的环境影响分析

6.1.2.3.1 与交流线路交叉跨越的影响分析

根据设计资料及已建、在建 330kV 及以上交流线路建设情况，本工程拟建 1000kV 交流线路在凉山州、宜宾市、乐山市境内跨越多条 500kV 线路，交叉跨越位置及共同评价范围内敏感目标分布情况详见表 6.1-71。

表 6.1-71 本工程线路与其他 330kV 及以上线路交叉跨越情况一览表

序号	跨越线路名称	交叉跨越位置	次数	交叉处环境现状	共同评价范围内有无电磁环境敏感目标
攀西—川南 1000kV 线路					
1	500kV 宁雅一二线	凉山州盐源县、西昌市	4	耕地、荒地	无
2	500kV 建百线	凉山州西昌市	4	耕地、林地	无
3	500kV 横宁提线	凉山州西昌市	4	耕地、居民区	有（1 处）
4	500kV 建月一二线	凉山州西昌市	2	耕地、荒地	无
5	500kV 普天线	凉山州昭觉县	2	耕地	无
6	500kV 普洪一线	凉山州昭觉县	2	耕地	无
7	500kV 普洪二线	凉山州昭觉县	2	耕地	有（1 处）
8	500kV 宁沐一二线	乐山市马边县	2	林地	无
9	500kV 普洪三线	宜宾市屏山县	2	耕地	无
川南—天府南 1000kV 线路					
1	500kV 宾沐一二线	宜宾市叙州区	2	林地	无
2	500kV 沐叙一二线	宜宾市叙州区	2	林地	无
3	500kV 普洪一线	宜宾市叙州区	2	耕地	有（1 处）
4	500kV 普洪二线	宜宾市叙州区	2	耕地	有（1 处）
5	500kV 普洪三线	宜宾市屏山县	2	耕地	有（1 处）
6	500kV 天林一二线	乐山市井研县	2	耕地	有（1 处）
7	500kV 天辉一二线	乐山市井研县、五通桥区	4	林地	有（2 处）

本工程 1000kV 线路跨越既有交流线路的电磁环境影响分析方法：采用本工程线路最低线高情况下，在交叉跨越点处的工频电场强度、工频磁感应强度的理论计算最大值与交叉跨越点的线下现状监测值相加进行预测分析，现状监测值采用既有线路与本工程线路交叉处附近弧垂最低位置线下的监测值，可以保守反映交叉跨越点处既有线路的电磁环境现状。

交叉跨越点预测参数及跨越处导线对地高度见下，其中本工程 1000kV 线路与被跨越 500kV 线路垂直间距按设计规范要求的最小垂直间距考虑，电磁环境影响预测值见表 6.1-72。

表 6.1-72 本工程 1000kV 线路与其他 500kV 线路交叉跨越预测参数

序号	跨越点	被跨越线路			本工程线路			
		线路名称	导线排列方式	跨越点导线对地高度(m)	导线型号	导线排列方式	导线间最小垂直间距(m)	跨越点下导线最低对地高度(m)
1	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一二线交叉跨越点 1	500kV 宁雅一二线	同塔双回	37	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	47
2	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一二线交叉跨越点 2	500kV 宁雅一二线	同塔双回	26	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	36
3	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一二线交叉跨越点 3	500kV 宁雅一二线	同塔双回	20	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	30
4	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一二线交叉跨越点 4	500kV 宁雅一二线	同塔双回	25	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	35
5	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线交叉跨越点 1	500kV 建百线	单回三角	14	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行水平	10	29 (存在电磁环境敏感目标, 为导线抬高最低线高要求)
6	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线交叉跨越点 2	500kV 建百线	单回三角	28	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行水平	10	38
7	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线交叉跨越点 3	500kV 建百线	单回三角	22	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行水平	10	32
8	攀西—川南 1000kV 线路与	500kV 建百线	单回三角	17	8×JL1/G1A-630/45	单回并行水	10	32 (为导线抬高最

序号	跨越点	被跨越线路			本工程线路			
		线路名称	导线排列方式	跨越点导线对地高度(m)	导线型号	导线排列方式	导线间最小垂直间距(m)	跨越点下导线最低对地高度(m)
	500kV 建百线交叉跨越点 4				钢芯铝绞线	平		低线高要求)
9	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 横宁提线交叉跨越点 1	500kV 横宁提线	单回三角	16	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行水平	10	47 (存在电磁环境敏感目标, 为导线抬高最低线高要求)
10	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 横宁提线交叉跨越点 2	500kV 横宁提线	单回三角	21	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行水平	10	47 (存在电磁环境敏感目标, 为导线抬高最低线高要求)
11	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 横宁提线交叉跨越点 3	500kV 横宁提线	单回三角	18	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行水平	10	31 (为导线抬高最低线高要求)
12	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 横宁提线交叉跨越点 4	500kV 横宁提线	单回三角	16	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行水平	10	31 (为导线抬高最低线高要求)
13	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建月一二线交叉跨越点 1	500kV 建月一二线	同塔双回	21	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	31
14	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建月一二线交叉跨越点 2	500kV 建月一二线	同塔双回	19	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	29
15	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普天线交叉跨越点 1	500kV 普天线	单回三角	18	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	28

序号	跨越点	被跨越线路			本工程线路			
		线路名称	导线排列方式	跨越点导线对地高度(m)	导线型号	导线排列方式	导线间最小垂直间距(m)	跨越点下导线最低对地高度(m)
16	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普天线交叉跨越点 2	500kV 普天线	单回三角	20	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	30
17	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪一线交叉跨越点 1	500kV 普洪一线	同塔双回	21	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	31
18	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪一线交叉跨越点 2	500kV 普洪一线	同塔双回	17	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	32（为导线抬高最低线高要求）
19	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪二线交叉跨越点 1	500kV 普洪二线	单回三角	30	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	40
20	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪二线交叉跨越点 2	500kV 普洪二线	单回三角	43	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	53
21	攀西—川南 1000kV 线路与 550kV 宁沐一二线交叉跨越点 1	500kV 宁沐一二线	同塔双回	37	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	47
22	攀西—川南 1000kV 线路与 550kV 宁沐一二线交叉跨越点 2	500kV 宁沐一二线	同塔双回	32	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	42
23	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪三线交叉跨越点 1	500kV 普洪三线	单回三角	68	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	78

序号	跨越点	被跨越线路			本工程线路			
		线路名称	导线排列方式	跨越点导线对地高度(m)	导线型号	导线排列方式	导线间最小垂直间距(m)	跨越点下导线最低对地高度(m)
24	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪三线交叉跨越点 2	500kV 普洪三线	单回三角	26	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回水平	10	36
25	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 宾沐一、二线交叉跨越点	500kV 宾沐一、二线	同塔双回	104	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回三角	10	114
26	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 沐叙一、二线交叉跨越点	500kV 沐叙一、二线	同塔双回	44	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回三角	10	54
27	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪一线交叉跨越点 1	500kV 普洪一线	单回三角	24	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回三角	10	34
28	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪一线交叉跨越点 2	500kV 普洪一线	单回三角	25	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回三角	10	35
29	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪二线交叉跨越点 1	500kV 普洪二线	单回三角	44	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回三角	10	54
30	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪二线交叉跨越点 2	500kV 普洪二线	单回三角	44	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回三角	10	54
31	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪三线交叉	500kV 普洪三线	单回三角	15	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回三角	10	38 (存在电磁环境敏感目标, 为导线

序号	跨越点	被跨越线路			本工程线路			
		线路名称	导线排列方式	跨越点导线对地高度(m)	导线型号	导线排列方式	导线间最小垂直间距(m)	跨越点下导线最低对地高度(m)
	跨越点 1							抬高最低线高要求)
32	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪三线交叉跨越点 2	500kV 普洪三线	单回三角	15	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回三角	10	38 (存在电磁环境敏感目标, 为导线抬高最低线高要求)
33	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天林一二线交叉跨越点 1	500kV 天林一二线	同塔双回	60	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回三角	10	70
34	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天林一二线交叉跨越点 2	500kV 天林一二线	同塔双回	18	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回三角	10	28
35	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交叉跨越点 1	500kV 天辉一二线	同塔双回	39	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行三角	10	49
36	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交叉跨越点 2	500kV 天辉一二线	同塔双回	38	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行三角	10	48
37	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交叉跨越点 3	500kV 天辉一二线	同塔双回	55	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行三角	10	65
38	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交	500kV 天辉一二线	同塔双回	40	8×JL1/G1A-630/45 钢芯铝绞线	单回并行三角	10	50

序号	跨越点	被跨越线路			本工程线路			
		线路名称	导线排列方式	跨越点导线对地高度(m)	导线型号	导线排列方式	导线间最小垂直间距(m)	跨越点下导线最低对地高度(m)
	叉跨越点 4							

表 6.1-73 交叉跨越处电磁环境影响预测值

序号	跨越点	数值类别	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一 二线交叉跨越点 1	现状监测值	66.54	1.8342
		本工程线路理论计算值	3383	14.11
		预测值	3449.54	15.9442
2	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一 二线交叉跨越点 2	现状监测值	776.40	3.5007
		本工程线路理论计算值	5163	20.29
		预测值	5939.4	23.7907
3	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一 二线交叉跨越点 3	现状监测值	2424.9	41.272
		本工程线路理论计算值	6816	25.36
		预测值	9240.9	66.632
4	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 宁雅一 二线交叉跨越点 4	现状监测值	2970.9	47.440
		本工程线路理论计算值	5393	21.02
		预测值	8363.9	68.46
5	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线 交叉跨越点 1	现状监测值	2485.9	6.2413
		本工程线路理论计算值	7292	24.18
		预测值	9777.9	30.4213
6	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线 交叉跨越点 2	现状监测值	1908.9	3.7873
		本工程线路理论计算值	4886	17.25
		预测值	6794.9	21.0373
7	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线 交叉跨越点 3	现状监测值	3376.9	50.575
		本工程线路理论计算值	6313	21.46
		预测值	9689.9	72.035
8	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建百线 交叉跨越点 4	现状监测值	3444.5	52.650
		本工程线路理论计算值	6313	21.46
		预测值	9757.5	74.11
9	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 横宁提 线交叉跨越点 1	现状监测值	1135.9	4.6871
		本工程线路理论计算值	1353	5.08
		预测值	2488.9	9.7671
10	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 横宁提 线交叉跨越点 2	现状监测值	1057.6	2.2079
		本工程线路理论计算值	1353	5.08
		预测值	2410.6	7.2879
11	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 横宁提 线交叉跨越点 3	现状监测值	3239.1	44.081
		本工程线路理论计算值	6616	22.31
		预测值	9855.1	66.391
12	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 横宁提 线交叉跨越点 4	现状监测值	3081.1	40.250
		本工程线路理论计算值	6616	22.31
		预测值	9697.1	62.560

序号	跨越点	数值类别	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
13	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建月一 二线交叉跨越点 1	现状监测值	3037.8	49.298
		本工程线路理论计算值	6489	24.39
		预测值	9526.8	73.688
14	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 建月一 二线交叉跨越点 2	现状监测值	2650.2	44.095
		本工程线路理论计算值	7170	26.39
		预测值	9820.2	70.485
15	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普天线 交叉跨越点 1	现状监测值	2252.8	60.422
		本工程线路理论计算值	7554	27.48
		预测值	9806.8	87.902
16	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普天线 交叉跨越点 2	现状监测值	1734.3	47.286
		本工程线路理论计算值	6816	25.36
		预测值	8550.3	72.646
17	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪一 线交叉跨越点 1	现状监测值	3011.0	72.593
		本工程线路理论计算值	6489	24.39
		预测值	9500.0	96.983
18	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪一 线交叉跨越点 2	现状监测值	3112.0	76.564
		本工程线路理论计算值	6313	21.46
		预测值	9425	98.024
19	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪二 线交叉跨越点 1	现状监测值	2443.9	3.7671
		本工程线路理论计算值	4380	17.67
		预测值	6823.9	21.4371
20	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪二 线交叉跨越点 2	现状监测值	941.98	1.9766
		本工程线路理论计算值	3161	13.27
		预测值	4102.98	15.2466
21	攀西—川南 1000kV 线路与 550kV 宁沐 一二线交叉跨越点 1	现状监测值	46.63	0.2142
		本工程线路理论计算值	3383	14.11
		预测值	3429.63	14.3242
22	攀西—川南 1000kV 线路与 550kV 宁沐 一二线交叉跨越点 2	现状监测值	56.37	0.2456
		本工程线路理论计算值	4055	16.54
		预测值	4111.37	16.7856
23	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪三 线交叉跨越点 1	现状监测值	103.78	0.6738
		本工程线路理论计算值	3077	12.67
		预测值	3180.78	13.3438
24	攀西—川南 1000kV 线路与 500kV 普洪三 线交叉跨越点 2	现状监测值	507.58	1.6263
		本工程线路理论计算值	4458	15.56
		预测值	4965.58	17.1863
25	川南—天府南 1000kV 线路与	现状监测值	117.21	0.2315
		本工程线路理论计算值	521	1.92

序号	跨越点	数值类别	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
	500kV 宾沐一二线交叉跨越点	预测值	638.21	2.1515
26	本工程拟建川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 沐叙一二线交叉跨越点	现状监测值	106.43	0.1852
		本工程线路理论计算值	2089	7.80
		预测值	2195.43	7.9852
27	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪一线交叉跨越点 1	现状监测值	167.23	1.2771
		本工程线路理论计算值	4707	16.79
		预测值	4874.23	18.0671
28	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪一线交叉跨越点 2	现状监测值	100.77	1.2458
		本工程线路理论计算值	4481	16.07
		预测值	4581.77	17.3158
29	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪二线交叉跨越点 1	现状监测值	261.32	1.8717
		本工程线路理论计算值	2089	7.80
		预测值	2350.32	9.6717
30	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪二线交叉跨越点 2	现状监测值	249.50	1.8139
		本工程线路理论计算值	2089	7.80
		预测值	2338.5	9.6139
31	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪三线交叉跨越点 1	现状监测值	2336.02	4.2665
		本工程线路理论计算值	3893	14.13
		预测值	6229.02	18.3965
32	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 普洪三线交叉跨越点 2	现状监测值	136.03	2.2384
		本工程线路理论计算值	3893	14.13
		预测值	4029.03	16.3684
33	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天林一二线交叉跨越点 1	现状监测值	107.11	0.0474
		本工程线路理论计算值	1297	4.86
		预测值	1404.11	4.9074
34	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天林一二线交叉跨越点 2	现状监测值	335.68	0.0951
		本工程线路理论计算值	6496	22.20
		预测值	6831.68	22.2951
35	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交叉跨越点 1	现状监测值	155.86	0.0567
		本工程线路理论计算值	2488	9.25
		预测值	2643.86	9.3067

序号	跨越点	数值类别	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
36	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交 叉跨越点 2	现状监测值	186.14	0.0656
		本工程线路理论计算值	2582	9.59
		预测值	2768.14	9.6556
37	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交 叉跨越点 3	现状监测值	143.94	0.8226
		本工程线路理论计算值	1649	5.57
		预测值	1792.94	6.3926
38	川南—天府南 1000kV 线路与 500kV 天辉一二线交 叉跨越点 4	现状监测值	248.75	1.5171
		本工程线路理论计算值	2544	8.38
		预测值	2792.75	9.8971

从上表预测结果可知，本工程拟建 1000kV 线路与既有 500kV 线路交叉跨越处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时公众曝露控制限值 10kV/m 和 100 μT 的要求。

6.1.2.3.2 与直流线路交叉跨越的影响分析

根据设计资料及已建、在建直流线路建设情况，本工程拟建 1000kV 交流线路在西昌市海南街道胜利村跨越已建 $\pm 800\text{kV}$ 锦苏直流及接地极线路，在马边县永红乡鱼河坝附近、叙州区蕨溪镇双观音村跨越已建 $\pm 800\text{kV}$ 白鹤滩-江苏特高压直流线路，在屏山县新市镇核桃坪跨越已建 $\pm 800\text{kV}$ 金塘线，在叙州区蕨溪镇石灶子村跨越已建 $\pm 800\text{kV}$ 白鹤滩-浙江特高压直流线路，在乐山市市中区白马镇光明村跨越已建 $\pm 800\text{kV}$ 金上线。

交流线路的电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场，直流线路的电磁环境影响评价因子为合成电场。根据对线路电磁环境影响因子的分析，交流线路的电磁环境影响因子工频电场、工频磁场不会对直流线路的影响因子合成电场产生影响，直流线路的电磁环境影响因子合成电场也不会对交流线路的工频电场、工频磁场影响因子产生影响。因此，本工程交流线路与其他直流线路交叉跨越时，线路附近区域的工频电场、工频磁场、合成电场水平基本维持交流线路、直流线路单独运行时的影响水平。

综上所述，本工程直流线路与其他交流线路交叉跨越时，交叉跨越处地面附近的工频电场、工频磁场基本维持交流线路单独运行时的影响程度和范围，交叉跨越处地面合成电场也基本维持直流线路单独运行时的影响程度和范围。

6.1.2.3.3 工程线路与其它线路并行的环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求：多条 330kV 及以上电压等级的架空输电线路出现交叉跨越或并行时，可采用模式预测或类比监测的方法，从

跨越净空距离、跨越方式、并行线路间距、环境敏感特性等方面，对电磁环境影响评价因子进行分析。并行线路中心线间距小于 100m 时，应重点分析其对电磁环境敏感目标的综合影响，并给出对应的环境保护措施。

本报告书前文 6.1.2.2 章节已对本工程自身两个 1000kV 单回线路并行时的电磁环境影响进行了预测。根据设计资料及已建、在建 330kV 及以上交流线路建设情况，本工程输电线路与其它 330kV 以上交流线路不存在并行情况。

6.1.3 电磁环境影响评价结论

6.1.3.1 变电站电磁环境影响评价结论

通过类比可行性分析，浙北 1000kV 变电站运行期的电磁环境水平能够反映本工程攀西变电站、川南变电站、天府南（天府）变电站本期建成投运后的电磁环境影响水平；根据类比变电站监测结果，厂界各测点工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

因此根据类比分析，可以预测本期攀西变电站新建工程、川南变电站新建工程、天府南（天府）变电站扩建工程投运后，站界外工频电场强度、工频磁感应强度可分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

6.1.3.2 输电线路电磁环境影响评价结论

6.1.3.2.1 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔<1000m）

（1）工频电场

1）预测结果

单回水平排列并行线路（海拔<1000m）导线对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 10.17kV/m，不能满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列并行线路（海拔<1000m）导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 7.477kV/m、7.762kV/m、8.391kV/m、9.501kV/m，在外边导线外侧 27m、27m、27m、27m 处分别降到 4000V/m 以下。

2）达标控制措施

单回水平排列并行线路（海拔<1000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所时，需采用抬升导线对地高度的措施，确保线路附近的电磁环境影响能够满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列并行线路（海拔<1000m）经过公众曝露区，对于线路边导线外 7m 存

在房屋的情况，设计上可采取水平距离控制、或抬升导线对地高度两类措施，确保工程线路附近电磁环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

3) 电磁环境影响达标水平控制距离

单回水平排列并行线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）的达标水平控制距离分别为外边导线外侧 27m 、 27m 、 27m 、 27m 。

4) 抬升线路对地高度

单回水平排列并行线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度达到 23m 时，线下工频电场强度满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列并行线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 41m 、 42m 、 43m 、 44m 后，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

（2）工频磁场

单回水平排列并行线路（海拔 $>1000\text{m}$ ）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 $100\mu\text{T}$ 标准限值要求。

单回并行线路（海拔 $>1000\text{m}$ ）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 $100\mu\text{T}$ 标准限值要求。

6.1.3.2.2 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 $1000\text{--}3000\text{m}$ ）

（1）工频电场

1) 预测结果

单回水平排列并行线路（海拔 $1000\text{--}3000\text{m}$ ）导线对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 10.847kV/m ，不能满足 10kV/m 标准限值要求；

单回水平排列并行线路（海拔 $1000\text{--}3000\text{m}$ ）导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 8.093kV/m 、 8.366kV/m 、 8.961kV/m 、 9.990kV/m ，在外边导线外侧 28m 、 28m 、 28m 、 28m 处分别降到 4000V/m 以下。

2) 达标控制措施

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所时,需采用抬升导线对地高度的措施,确保线路附近的电磁环境影响能够满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)经过公众曝露区,对于线路边导线外 7m 存在房屋的情况,设计上可采取水平距离控制、或抬升导线对地高度两类措施,确保工程线路附近电磁环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

3) 电磁环境影响达标水平控制距离

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)经过公众曝露区,导线对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)的达标水平控制距离分别为外边导线外侧 28m、28m、28m、28m。

4) 抬升线路对地高度

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所,导线对地高度达到 25m 时,线下工频电场强度满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)经过公众曝露区,导线对地高度分别达到 44m、45m、46m、47m 后,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

(2) 工频磁场

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所,导线对地高度 22m 时,线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)经过公众曝露区,导线对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

6.1.3.2.3 1000kV 单回三角排列并行线路(海拔<1000m)

(1) 工频电场

1) 预测结果

单回三角排列并行线路(海拔<1000m)导线对地高度 22m 时,线下工频电场强度最大值为 9.604kV/m,满足 10kV/m 标准限值要求。

单回三角排列并行线路(海拔<1000m)导线最低对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、

4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 6.980kV/m、7.253kV/m、7.855kV/m、8.925kV/m，在外边导线外侧 24m、24m、24m、25m 处分别降到 4000V/m 以下。

2) 达标控制措施

单回三角排列并行线路（海拔<1000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所时，不需采取抬升导线对地高度的措施，线路附近的电磁环境影响能够满足 10kV/m 标准限值要求。

单回三角排列并行线路（海拔<1000m）经过公众曝露区，对于线路边导线外 7m 存在房屋的情况，设计上可采取水平距离控制、或抬升导线对地高度两类措施，确保工程线路附近电磁环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

3) 电磁环境影响达标水平控制距离

单回三角排列并行线路（海拔<1000m）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的达标水平控制距离分别为外边导线外侧 24m、24m、24m、25m。

4) 抬升线路对地高度

单回三角排列并行线路（海拔<1000m）经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 39m、39m、40m、41m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

(2) 工频磁场

单回三角排列并行线路（海拔>1000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回三角排列并行线路（海拔>1000m）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

6.1.3.2.4 1000kV 单回水平排列线路（海拔<1000m）

(1) 工频电场

1) 预测结果

单回水平排列线路（海拔<1000m）导线最低对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 10.065kV/m，不能满足 10kV/m 标准限值要求；

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 7.353kV/m 、 7.639kV/m 、 8.273kV/m 、 9.393kV/m ，在边导线外侧 26m 、 26m 、 26m 、 26m 处分别降到 4000V/m 以下。

2) 达标控制措施

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所时，需采用抬升导线对地高度的措施，确保线路附近的电磁环境影响能够满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过公众曝露区，对于线路边导线外 7m 存在房屋的情况，设计上可采取水平距离控制、或抬升导线对地高度两类措施，确保工程线路附近电磁环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

3) 电磁环境影响达标水平控制距离

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）的达标水平控制距离分别为边导线外侧 26m 、 26m 、 26m 、 26m 。

4) 抬升线路对地高度

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度达到 23m 时，线下工频电场强度满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 40m 、 41m 、 42m 、 43m 后，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

(2) 工频磁场

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 $100\mu\text{T}$ 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 $100\mu\text{T}$ 标准限值要求。

6.1.3.2.5 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）

（1）工频电场

1）预测结果

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）导线对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 10.737kV/m，不满足 10kV/m 标准限值要求；

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 7.974kV/m、8.248kV/m、8.848kV/m、9.885V/m，在外边导线外侧 28m、28m、28m、28m 处分别降到 4000V/m 以下。

2）达标控制措施

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所时，需采取抬升导线对地高度的措施，线路附近的电磁环境影响能够满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）经过公众曝露区，对于线路边导线外 7m 存在房屋的情况，设计上可采取水平距离控制，或抬升导线对地高度两类措施，确保工程线路附近电磁环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

3）电磁环境影响达标水平控制距离

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的达标水平控制距离分别为外边导线外侧 28m、28m、28m、28m。

4）抬升线路对地高度

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度达到 24m 时，线下工频电场强度满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 43m、44m、45m、46m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

（2）工频磁场

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度

最大值满足 $100\mu\text{T}$ 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 $100\mu\text{T}$ 标准限值要求。

6.1.3.2.6 1000kV 单回水平排列线路（海拔>3000m）

（1）工频电场

1）预测结果

单回水平排列线路（海拔>3000m）导线对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 10.737kV/m ，不满足 10kV/m 标准限值要求；

单回水平排列线路（海拔>3000m）导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 8.867kV/m 、 9.161kV/m 、 9.800V/m 、 10.091V/m ，在外边导线外侧 30m、30m、30m、30m 处分别降到 4000V/m 以下。

2）达标控制措施

单回水平排列线路（海拔>3000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所时，需采取抬升导线对地高度的措施，线路附近的电磁环境影响能够满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔>3000m）经过公众曝露区，对于线路边导线外 7m 存在房屋的情况，设计上可采取水平距离控制、或抬升导线对地高度两类措施，确保工程线路附近电磁环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

3）电磁环境影响达标水平控制距离

单回水平排列线路（海拔>3000m）经过公众曝露区，导线对地高度 27m 时，线下线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的达标水平控制距离分别为外边导线外侧 30m、30m、30m、30m。

4）抬升线路对地高度

单回水平排列线路（海拔>3000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度达到 26m 时，线下工频电场强度满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔>3000m 经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 46m、47m、48m、49m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三

层屋面)的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

(2) 工频磁场

单回水平排列线路(海拔>3000m)经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所,导线对地高度 22m 时,线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回水平排列线路(海拔>3000m)经过公众曝露区,导线对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

6.1.3.2.7 1000kV 单回三角排列线路(海拔<1000m)

(1) 工频电场

1) 预测结果

单回水平排列线路(海拔<1000m)导线对地高度 22m 时,线下工频电场强度最大值为 9.530kV/m,满足 10kV/m 标准限值要求;

单回水平排列线路(海拔<1000m)导线对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)高处工频电场强度最大值分别为 6.890kV/m、7.165kV/m、7.772kV/m、8.851kV/m,在边导线外侧 24m、24m、24m、24m 处分别降到 4000V/m 以下。

2) 达标控制措施

单回水平排列线路(海拔<1000m)经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所时,不需采取抬升导线对地高度的措施,线路附近的电磁环境影响能够满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列线路(海拔<1000m)经过公众曝露区,对于线路边导线外 7m 存在房屋的情况,设计上可采取水平距离控制、或抬升导线对地高度两类措施,确保工程线路附近电磁环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

3) 电磁环境影响达标水平控制距离

单回水平排列线路(海拔<1000m)经过公众曝露区,导线对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)的达标水平控制距离分别为边导线外侧 24m、24m、24m、24m。

4) 抬升线路对地高度

单回水平排列线路(海拔<1000m)经过公众曝露区,导线对地高度分别达到 38m、

38m、39m、41m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

（2）工频磁场

单回水平排列线路（海拔<1000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔<1000m）经过公众曝露区，导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

6.1.3.2.8 110kV 单回三角排列线路

（1）工频电场

1) 预测结果

单回三角排列线路导线对地高度 6m 时，线下工频电场强度最大值为 2.454kV/m，满足 10kV/m 标准限值要求；

单回三角排列线路导线对地高度 7m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 1.867kV/m、3.988kV/m、22.099kV/m、12.108kV/m，在边导线外侧 0m、1m、3m、0m 处分别降到 4000V/m 以下。

2) 达标控制措施

单回三角排列线路经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所时，不需采取抬升导线对地高度的措施，线路附近的电磁环境影响能够满足 10kV/m 标准限值要求。

单回三角排列线路经过公众曝露区，设计上可采取水平距离控制、或抬升导线对地高度两类措施，确保工程线路附近电磁环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

3) 电磁环境影响达标水平控制距离

单回三角排列线路经过公众曝露区，导线对地高度 7m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的达标水平控制距离分别为边导线外侧 0m、1m、3m、0m。

4) 抬升线路对地高度

单回三角排列线路经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 7m、8m、10m、13m 后，

线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

（2）工频磁场

单回三角排列线路经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度 6m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回三角排列线路经过公众曝露区，导线对地高度 7m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站声环境影响预测与评价

6.2.1.1 预测方法与模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的室外工业噪声预测计算模型，预测软件选用 SoundPLAN 模型。

本期扩建的天府南变电站于 2024 年 12 月建成投入带电调试，本次扩建工程的主要噪声源为 1 组 1000kV 高压并联电抗器，位于站址东南角。本次预测将新增高抗的噪声贡献值与厂界及声环境保护目标的现状监测值叠加，以预测本期扩建后的影响。

6.2.1.2 计算条件

（1）预测时段

变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。

（2）预测源强及预测点

1000kV 变电站运行期间的噪声主要来自 1000kV 主变压器及并联电抗器等电气设备所产生的噪声。依据《特高压输电工程变电（换流）站可听噪声预测计算及影响评价技术规范》（国网特高压建设部，2010.12）、《变电站噪声控制技术导则》（DLT 1518-2016），结合已运行的特高压变电站 1000kV 主变和并联电抗器等设备噪声的测试结果、设备厂家参数确定本工程主要设备的源强及其特征，并考虑设备本体已具有的噪声防治措施。

本工程主要噪声源及噪声源强见下表 6.2-1~表 6.2-4。

（3）预测软件及参数

本工程根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定的工业噪声预测模式，采用 SoundPLAN 环境噪声模拟软件，分别进行噪声影响预测。变电站噪声模型示意图见下图 6.2-1。

预测点位：变电站围墙外 1m 处。

预测高度：根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的规定，当厂界围墙外无受影响的噪声敏感建筑物时，变电站厂界噪声选取围墙外 1m 处、地面之上 1.2m 高度处进行预测；当厂界围墙外存在受影响的噪声敏感建筑物时，厂界噪声选取围墙外 1m 处、围墙上方 0.5m 高度进行预测，但当厂界围墙设有声屏障时，按照围墙外 1m 处、地面之上 1.2m 高度处进行预测。

预测参数：预测参数设置参考了《特高压输电工程变电（换流）站可听噪声预测计算及影响评价技术规范》（国网特高压建设部，2010.12），其中墙体反射损失系数为 0.27，隔声屏障反射损失系数为 4.0，地面吸收因子取 0.6。

表 6.2-1 变电站主要设备噪声源调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源类型	声功率级 (dB(A))	声源高度 (m)	数量 (台/组)	距围墙最近距离 (m)
			X	Y	Z					
攀西 1000kV 变电站										
1	1000kV 主变	—	74	469	2587	面声源	102	2.5	3 组(9 相)	44.25
		—	81	447	2587					66.53
		—	89	425	2587					88.96
		—	96	403	2587					133.89
		—	103	382	2587					157.38
		—	111	360	2587					162.75
		—	118	338	2587					162.75
		—	125	316	2587					162.75
		—	133	294	2587					162.75
2	1000kV 高压并联电抗器	—	189	555	2587	面声源	90.5	2.5	2 组(6 相)	24.95
		—	194	540	2587					24.95
		—	200	525	2587					24.95
		—	240	414	2587					24.95
		—	246	399	2587					24.95
		—	251	384	2587					24.95
3	低压电容器	—	-3	392	2587	点声源	79	2	6 组（18 台）	75.0
		—	31	303	2587					109.2
		—	39	271	2587					109.2
4	低压电抗器	—	14	397	2587	点声源	79	2	3 组（18 台）	127.20
		—	26	308	2587					127.20
		—	59	274	2587					127.20

5	110kV 站用变	—	10	313	2587	面声源	82	2	2 台	88.00
		—	29	261	2587					92.50
川南 1000kV 变电站										
1	1000kV 主变	—	147	112	535.6	面声源	102	2.5	2 组（6 相）	147
		—	147	134	535.6					147
		—	147	157	535.6					147
		—	147	205	535.6					147
		—	147	228	535.6					147
		—	147	250	535.6					147
2	1000kV 高压并 联电抗器	—	17	186	535.6	面声源	90.5	2.5	3 组（9 相）	18
		—	17	200	535.6					18
		—	17	214	535.6					18
		—	17	237	535.6					18
		—	17	251	535.6					18
		—	17	265	535.6					18
		—	17	288	535.6					18
		—	17	302	535.6					18
		—	17	316	535.6					18
		3	低压电容器	—	191					163
—	213			163	535.6	110				
	191			215	535.6	110				
	213			215	535.6	110				
4	低压电抗器	—	230	108	535.6	点声源	79	2	6 组	88
		—	246	108	535.6					72
		—	230	181	535.6					106
		—	230	199	535.6					106

		—	230	272	535.6					88
		—	246	272	535.6					72
5	110kV 站用变	—	172	-9	535.6	面声源	82	2	4 台	112
		—	185	-9	535.6					112
		—	112	185	535.6					38
		—	112	198	535.6					38
		天府南（天府）1000kV 变电站								
1	1000kV 高压并 联电抗器	—	486	237	465.5	面声源	90.5	2.5	1 组（3 相）	18
		—	500	238	465.5					18
		—	514	240	465.5					18

表 6.2-2 攀西变电站各噪声设备源强及频谱

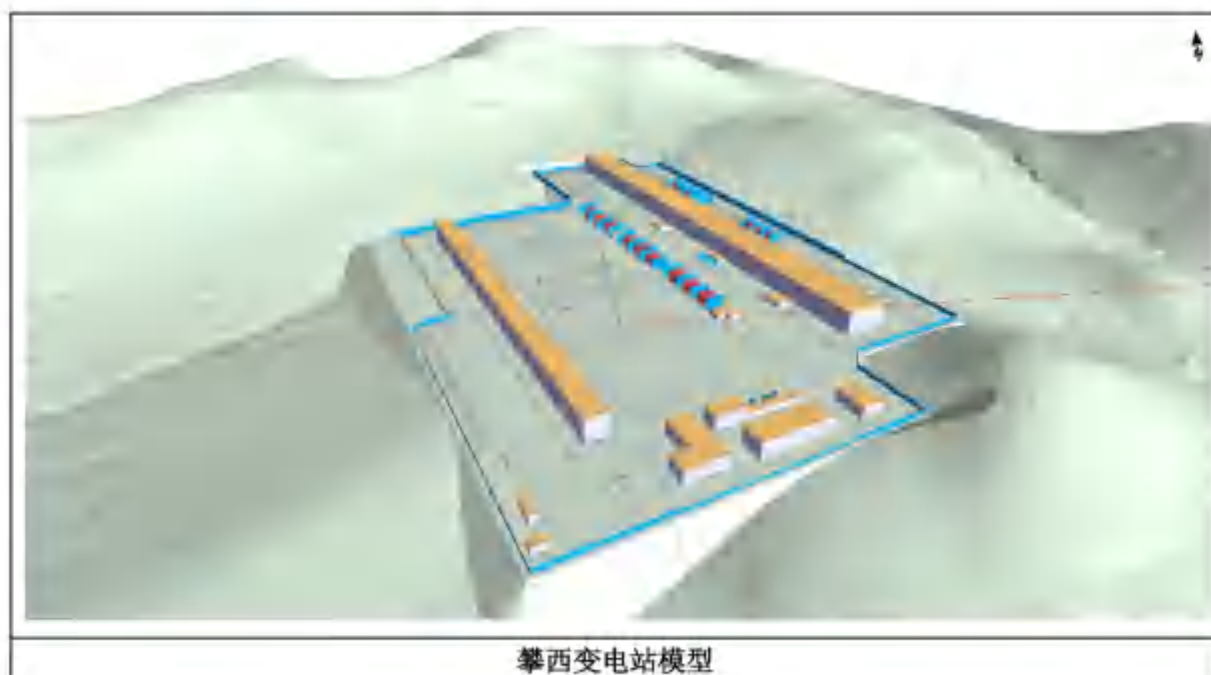
设备 \ 声功率级 (dB(A))	总计	频率 (Hz)								
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
1000kV 主变	102.0	44.1	70.5	101.5	78.8	91.6	78.4	72.8	69.1	63
1000kV 高压并联电抗器	90.5	27.8	23.9	90.1	77.7	72.8	70.3	62.7	63.5	52.8
110kV 电抗器	79.0	57.3	59.3	66.3	73.3	74.3	72.3	69.3	44.3	39.3
110kV 电容器	79.0	48.9	53.9	58.9	66.9	74.9	72.9	71.9	66.9	63.9
110kV 站用变	82.0	24.1	50.5	81.5	58.8	71.6	58.4	52.8	49.1	43

表 6.2-3 川南变电站各噪声设备源强及频谱

设备 \ 声功率级 (dB(A))	总计	频率 (Hz)								
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
1000kV 主变	102.0	44.1	70.5	101.5	78.8	91.6	78.4	72.8	69.1	63.0
1000kV 高压并联电抗器	90.5	27.8	23.9	90.1	77.7	72.8	70.3	62.7	63.5	52.8
110kV 电抗器	79.0	57.3	59.3	66.3	73.3	74.3	72.3	69.3	44.3	39.3
110kV 电容器	79.0	48.9	53.9	58.9	66.9	74.9	72.9	71.9	66.9	63.9
110kV 站用变	82.0	24.1	50.5	81.5	58.8	71.6	58.4	52.8	49.1	43.0

表 6.2-4 天府南（天府）变电站各噪声设备源强及频谱

设备 \ 声功率级 (dB(A))	总计	频率 (Hz)								
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
1000kV 高压并联电抗器	90.5	27.8	23.9	90.1	77.7	72.8	70.3	62.7	63.5	52.8



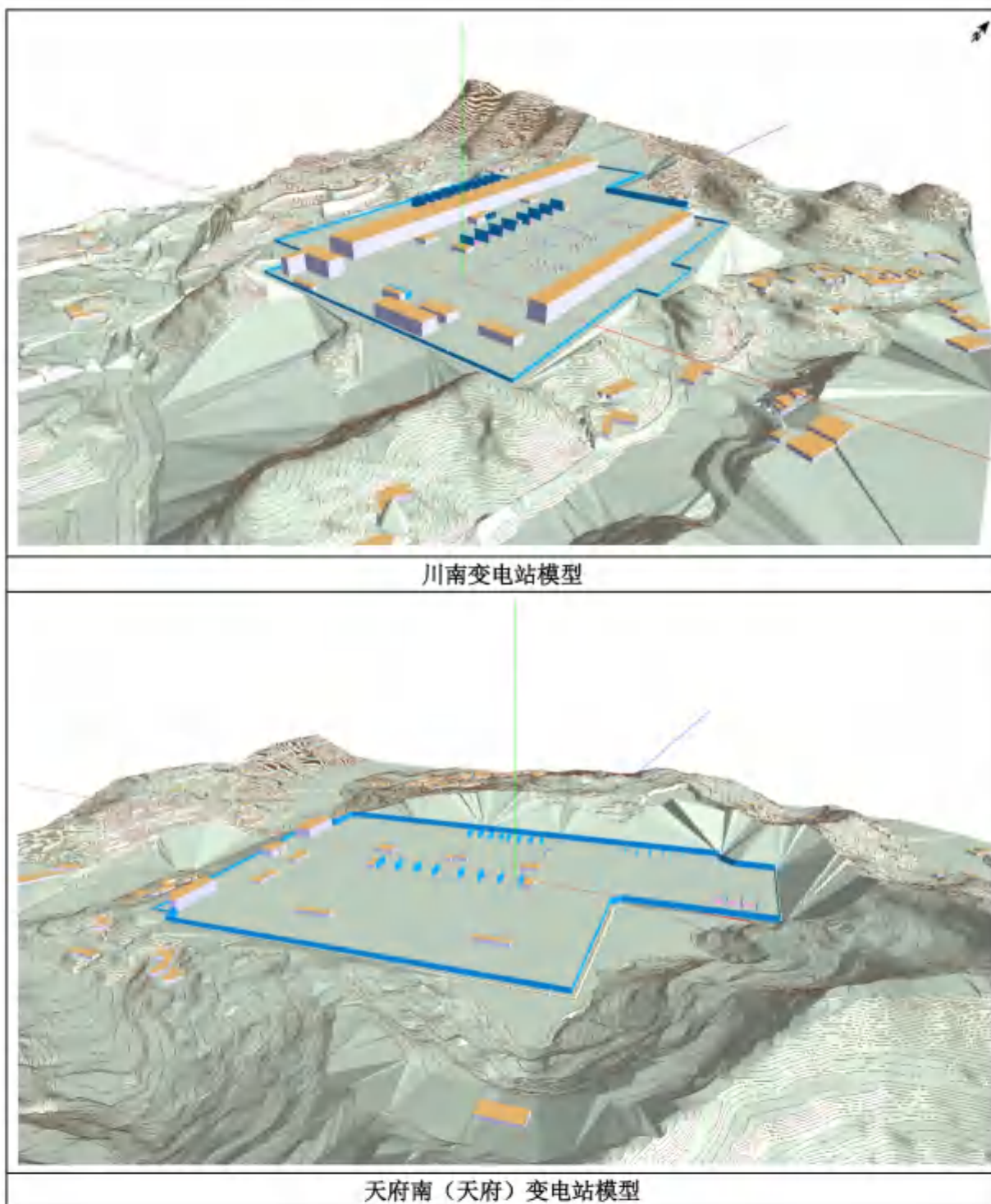


图 6.2-1 变电站噪声模型示意图

6.2.1.3 预测结果与分析

6.2.1.3.1 噪声控制措施

本工程攀西、川南站拟采取的主要噪声控制措施，天府南前期工程已建噪声控制措施如下表、下图所示。

表 6.2-5 换流站噪声控制措施一览表

换流站	主要措施
攀西变电站	(1) 合理安排总平面布置,主变压器布置于站区中部,充分发挥建筑物的隔声作用,主变压器组之间均设有防火墙; (2) 1000kV 高压电抗器采用低噪声设备; (3) 站区东侧北段加高围墙并加装隔声屏障 349m (4m 围墙+3m 屏障); (4) 站区北侧围墙加高围墙并加装隔声屏障 328m (4m 围墙+3m 屏障); (5) 站区北侧 1000kV 配电装置区北部围墙加高至 4m, 长度 200.5m。 (6) 站区东侧南段至南侧西段围墙加高至 4m, 长度 375.2m。 (7) 站区西侧中段、南段至南侧西段围墙加高至 4m, 长度 422.65m; (8) 站区西侧北段部分围墙加高至 4m, 长度 25m; (9) 其余段围墙为 2.5m, 长度合计 240m。
川南变电站	(1) 合理安排总平面布置,主变压器布置于站区中部,充分发挥建筑物的隔声作用,1000kV 变压器、并联电抗器、站用变之间均设有防火墙; (2) 1000kV 高抗采用低噪声设备; (3) 西侧 1000kV 高抗外侧围墙加装隔声屏障长度 200m (3m 高围墙+1m 高声屏障); (4) 北侧中段围墙加高至 6m, 长度 125m; (5) 北侧东段围墙加装隔声屏障长度 100m (6m 围墙+2m 声屏障); (6) 东侧北段围墙加装隔声屏障长度 80m (3m 围墙+2m 声屏障); (7) 其余段围墙为 3m, 长度约 1117m。
天府南(天府)变电站	前期已有措施: (1) 合理安排总平面布置,充分发挥建筑物的隔声作用,1000kV 变压器、并联电抗器、站用变之间均设有防火墙; (2) 前期 1000kV 高抗均采取加隔声罩(Box-in)措施,隔声量要求不低于 20dB(A); (3) 北侧围墙加装隔声屏障长度 622m (5m 围墙+2.5m 屏障); 东侧偏北围墙加装隔声屏障长度 129m (5m 围墙+0.5m 屏障)、东侧中部围墙加装隔声屏障长度 195m (5m 围墙+2m 屏障)、东侧偏南围墙加装隔声屏障长度 123m (5m 围墙+1m 屏障); 南侧围墙加装隔声屏障长度 412m (5m 围墙+0.5m 屏障); 西侧偏南围墙加装隔声屏障长度 90m (2.5m 围墙+0.5m 屏障)、西侧中部围墙加装隔声屏障长度 24m (5m 围墙+0.5m 屏障)。 本期拟采取措施: (1) 1000kV 高抗采用低噪声设备,并联电抗器之间设有防火墙。



图 6.2-2 攀西 1000kV 变电站本期降噪措施示意图

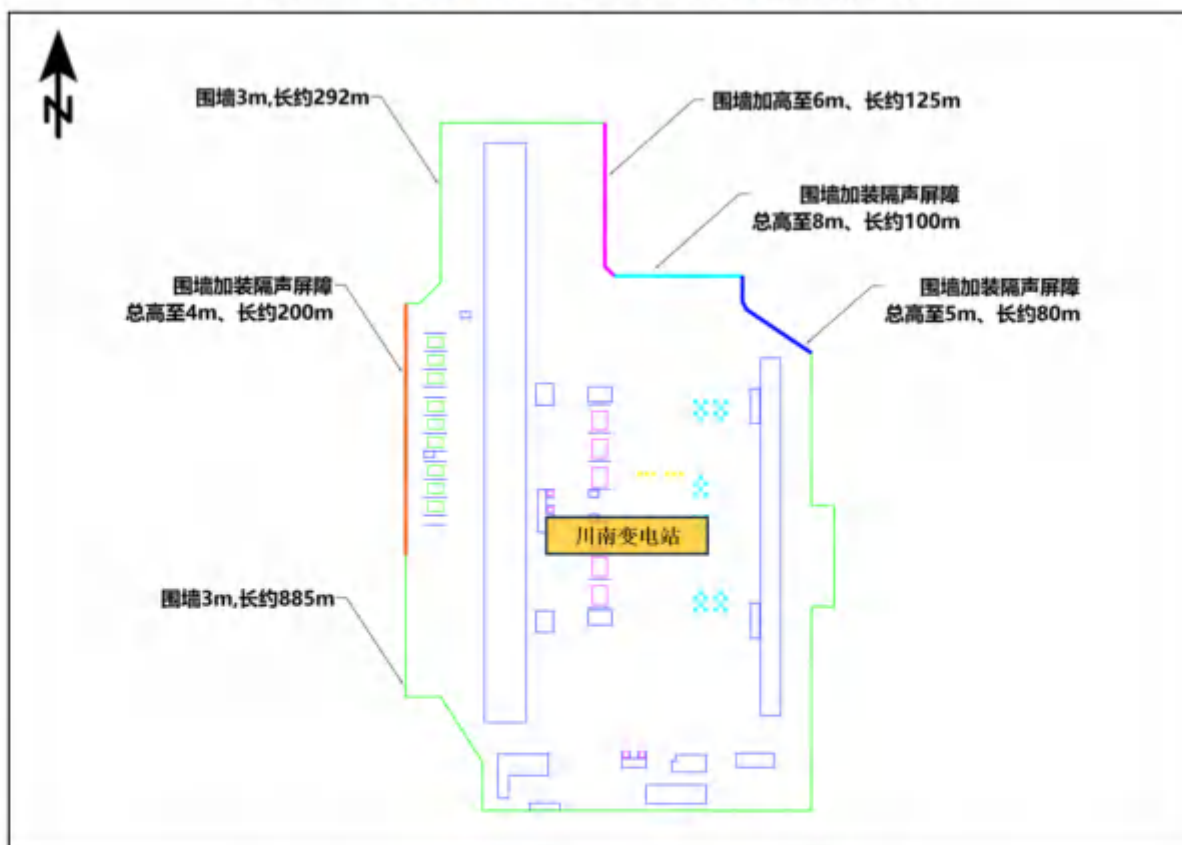


图 6.2-3 川南 1000kV 变电站本期降噪措施示意图

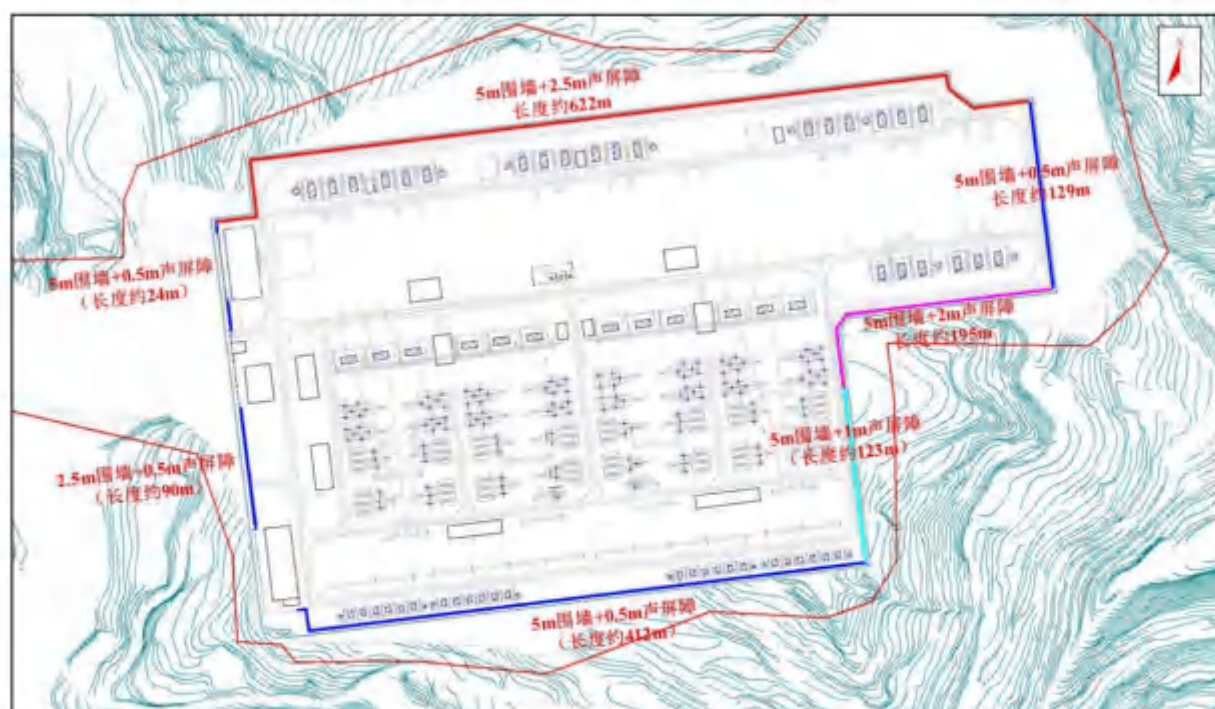


图 6.2-4 天府南（天府）1000kV 变电站前期已建隔声屏障措施示意图

6.2.1.3.2 预测结果

采取设计单位提出的上述降噪措施后，攀西、川南、天府南（天府）1000kV 变电站对周围环境的贡献值等声级曲线预测图见下图 6.2-5~图 6.2-7。

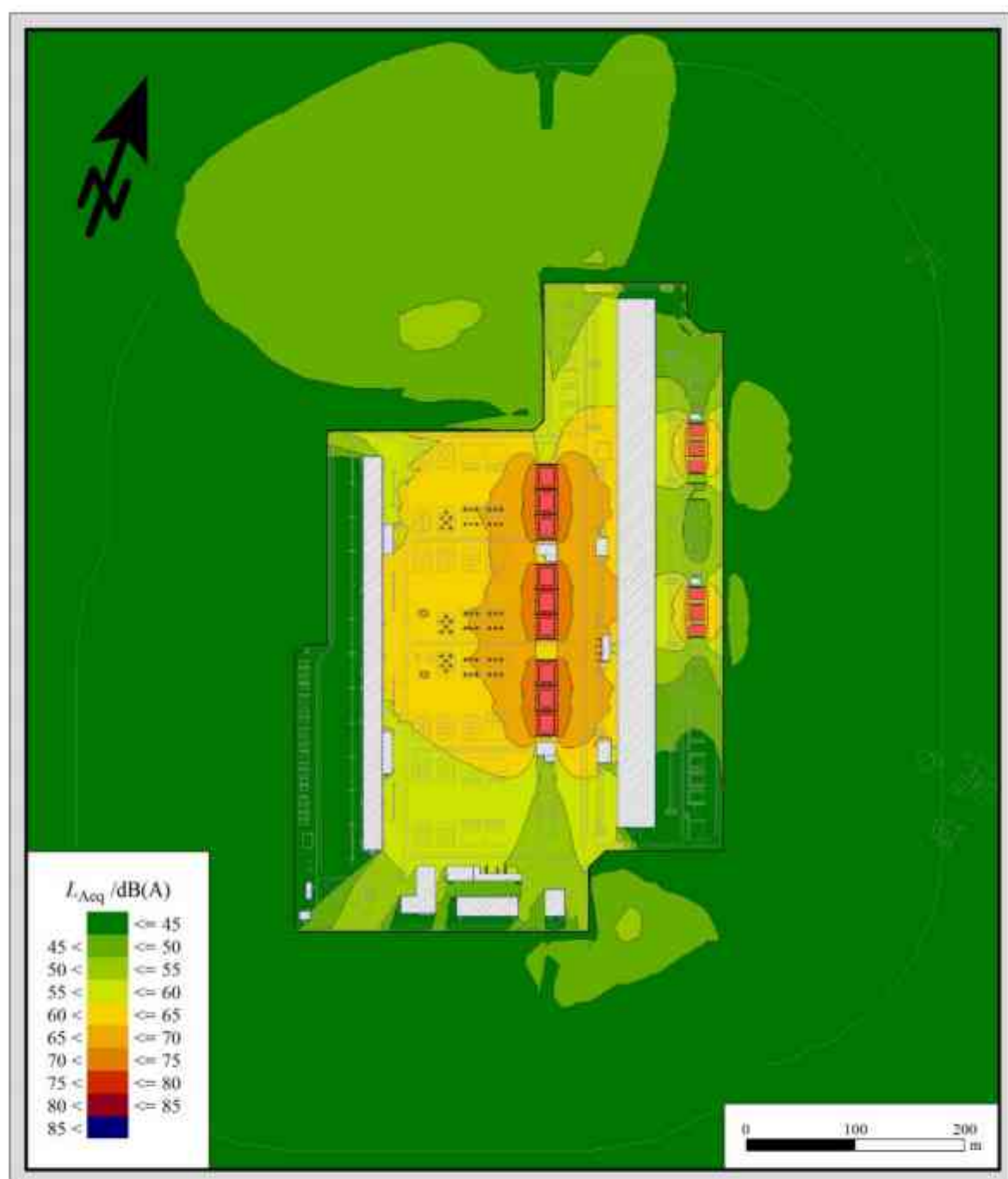


图 6.2-5 攀西 1000kV 变电站本期新建工程噪声预测值等声级曲线

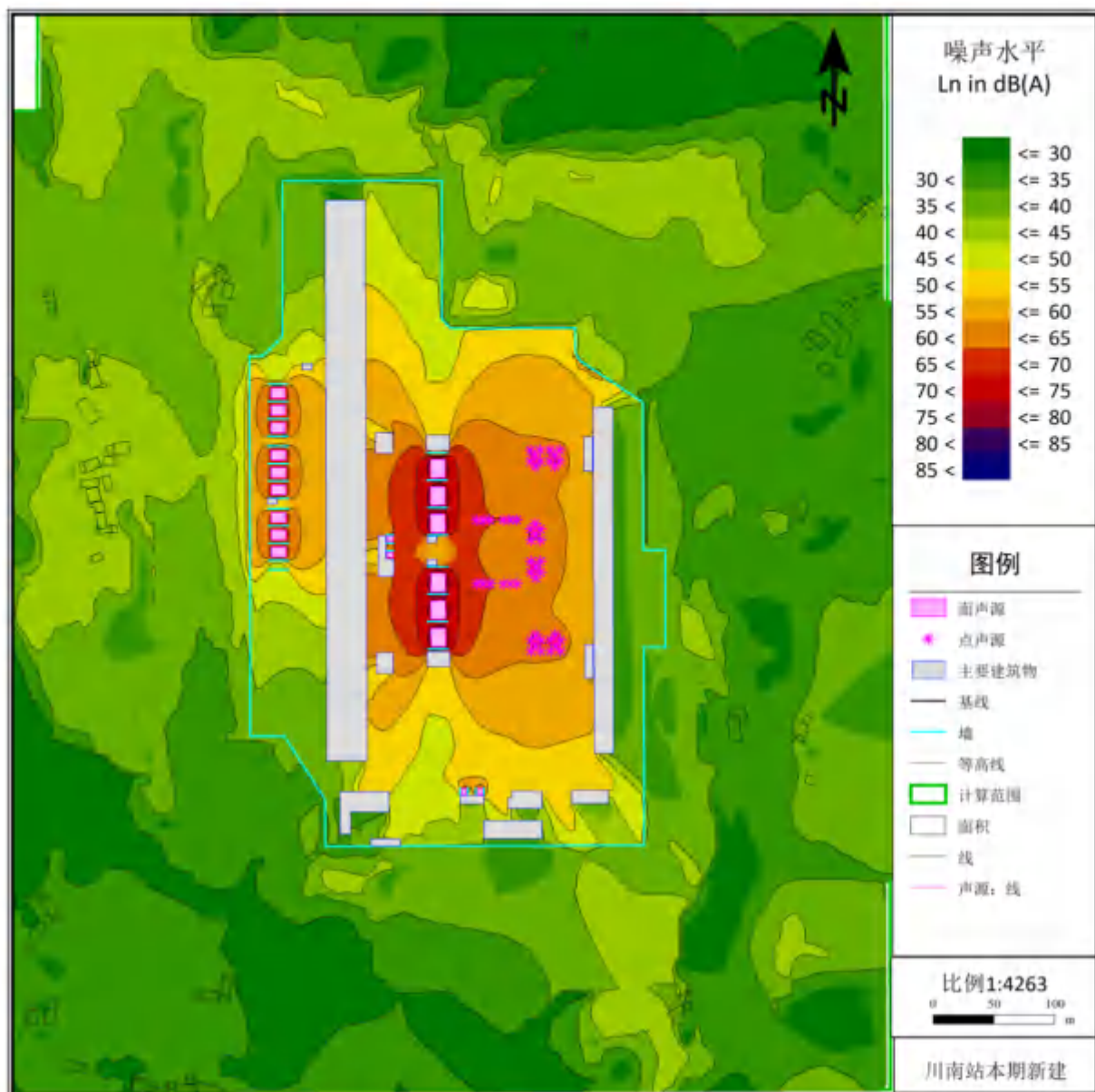


图 6.2-6 川南 1000kV 变电站本期新建噪声预测值等声级曲线

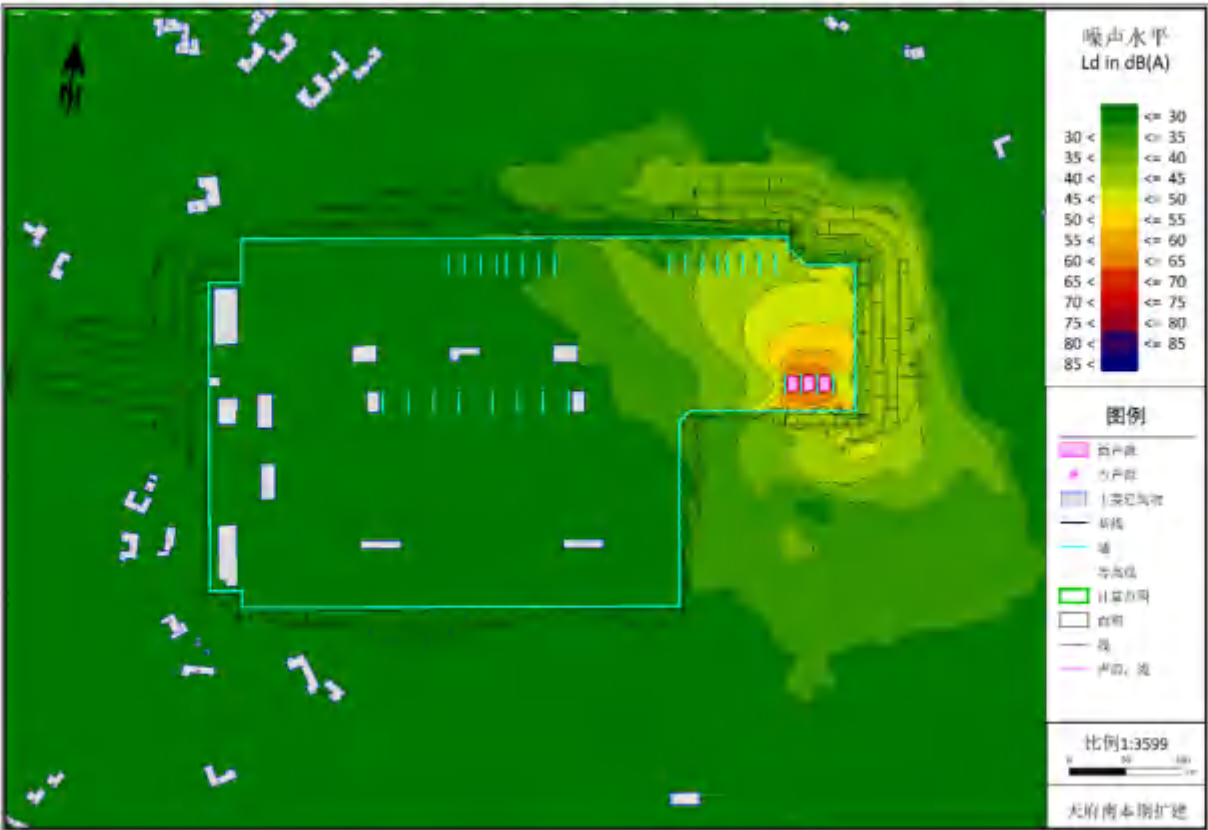


图 6.2-7 天府南（天府）1000kV 变电站本期扩建噪声预测值等声级曲线

(1) 厂界噪声预测结果

表 6.2-6 攀西 1000kV 变电站本期工程声环境影响预测结果单位：dB（A）

站界点	本期贡献值	标准限值	达标情况
东侧厂界	37.8~43.8	2 类标准： 昼间 60 夜间 50	达标
南侧厂界	37.6~48.2		达标
西侧厂界	36.1~41.7		达标
北侧厂界	35.2~48.1		达标

表 6.2-7 川南 1000kV 变电站本期工程声环境影响预测结果单位：dB（A）

厂界	本期贡献值	标准限值	达标情况
东侧厂界	33.4~45.0	2 类标准： 昼间 60 夜间 50	达标
南侧厂界	34.9~47.3		达标
西侧厂界	36.6~46.1		达标
北侧厂界	35.2~47.3		达标

表 6.2-8 天府南（天府）1000kV 变电站本期工程声环境影响预测结果单位：dB（A）

厂界	贡献值	现状值		预测值		标准限值	达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间		
东侧厂界	26.2~39.1	53.3	48.1	53.5	48.6	2 类标准： 昼间 60 夜间 50	达标
南侧厂界	11.8~17.8	54.3	47.3	54.3	47.3		达标
西侧厂界	8.4~13.1	53.7	48.5	53.7	48.5		达标
北侧厂界	12.1~27.4	54.1	48.4	54.1	48.4		达标

根据上述预测结果：

攀西 1000kV 变电站本期工程在采取相应降噪措施后，厂界四周噪声贡献值在 35.2~48.2dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求。

川南 1000kV 变电站本期工程在采取相应降噪措施后，厂界四周噪声贡献值在 33.4~47.3dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求。

天府南（天府）1000kV 变电站本期扩建后厂界噪声预测值昼间为 53.5~54.3dB（A），夜间为 47.3~48.6dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

（2）保护目标噪声预测结果

攀西变电站不涉及声环境保护目标；川南变电站新建工程、天府南（天府）变电站扩建工程建成后对周围声环境保护目标噪声预测结果见下表 6.2-10~表 6.2-11。

根据预测结果：

川南 1000kV 变电站站外声环境目标预测值为昼间 42.0~49.1dB（A），夜间 37.8~43.9dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

天府南（天府）1000kV 变电站站外声环境目标预测值为昼间 41.4~44.6dB（A），夜间 37.1~39.0dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

表 6.2-9 川南 1000kV 变电站环境敏感目标的预测结果

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置			距厂界距离/m	现状值/dB(A)		贡献值/dB(A)		预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		标准限值/dB(A)	超标和达标情况	
		X	Y	Z		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
1	鸭池村八组	269	597	-17.6	155	41.7	36.8	30.7	30.7	42.0	37.8	0.3	1.0	2 类标准: 昼间 60 夜间 50	达标	达标
2	鸭池村九组 (1)	233	429	-8.6	50	52.1	41.0	41.2	41.2	52.4	44.1	0.3	3.1		达标	达标
3	鸭池村九组 (2)	375	259	-9.3	55	42.5	38.3	33.7	33.7	43.0	39.6	0.5	1.3		达标	达标
4	鸭池村五组 (1)	371	0	-3.6	70	44.4	40.0	31.0	31.0	44.6	40.5	0.2	0.5		达标	达标
5	鸭池村五组 (2)	333	-150	-3.6	100	41.6	36.3	40.1	40.1	43.9	41.6	2.3	5.3		达标	达标
6	华象村一组 (1)	-23	-154	-22.6	135	49.0	37.5	30.5	30.5	49.1	38.3	0.1	0.8		达标	达标
7	华象村一组 (2)	-30	404	-6.6	40	45.1	38.3	41.1 (38.6)	41.1 (38.6)	47.2	44.3	2.1	6.0		达标	达标

注：鸭池村九组 (1)、华象村一组 (2) 预测点为 3 层高度，能够保守反映变电站噪声对敏感目标的影响；华象村一组 (2) 同时位于 1000kV 线路评价范围内，预测时考虑了线路噪声的影响，括号内的为线路噪声贡献值。

表 6.2-10 天府南（天府）1000kV 变电站环境敏感目标的预测结果

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置			距厂界距离/m	现状值/dB(A)		贡献值/dB(A)		预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		标准限值/dB(A)	超标和达标情况	
		X	Y	Z		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
1	两河村七组（1）	-184	290	-3.5	144	42.7	37.4	12.5	12.5	42.7	37.4	0.0	0.0	2 类标准： 昼间 60 夜间 50	达标	达标
2	两河村七组（2）	-36	35	-4.5	29	41.8	37.1	12.9	12.9	41.8	37.1	0.0	0.0		达标	达标
3	两河村七组（3）	87	-45	0.5	40	42.1	37.6	16.7	16.7	42.1	37.6	0.0	0.0		达标	达标
4	两河村七组（4）	450	-125	35.5	184	42.3	38.3	30.1	30.1	42.6	38.9	0.3	0.6		达标	达标
5	两河村七组（5）	76	464	13.5	143	44.6	38.8	15.6	15.6	44.6	38.8	0.0	0.0		达标	达标
6	勤俭村七组	648	462	3.5	159	41.4	38.9	21.4	21.4	41.4	39.0	0.0	0.1		达标	达标

6.2.2 输电线路声环境影响预测与评价

6.2.2.1 1000kV 交流线路声环境影响预测与评价

6.2.2.1.1 预测方法

采用已经运行的 1000kV 交流输电线路声环境监测结果，类比预测本工程输电线路的声环境影响水平。类比对象选择与本工程输电线路电压等级、导线回数、导线排列方式相同，以及输送容量、导线型号、对地距离、环境条件等类似的输电线路。

6.2.2.1.2 类比对象

本工程 1000kV 输电线路全线采用两个单回线路并行架设，局部受地形地质条件限制，两个单回线路之间距离较大，中心线间距在 90~500m 之间。根据导则要求，输电线路类比对象应选择本工程建设规模、电压等级、容量、架线型工、线高、环境条件及运行工况类似的线路。

因此根据以上类比对象选择原则，选取已投运、且通过竣工环保验收的锡盟~胜利 1000kV 工程胜锡 I、II 号线工程（以下简称“胜锡线”）作为类比对象，类比条件对比见下表 6.2-11。

类比对象锡盟~胜利 1000kV 线路即采用两个单回线路并行架设，与本工程两个单回 1000kV 线路架设方式相同。类比监测处锡盟~胜利 1000kV 两回线路中心线间距为 110m，两回线路中间的断面监测数据可以反映出两个单回线路并行时的电磁环境影响；由于单回线路外侧已经远远超出另一回线路边导线外 50m 的评价范围，因此单回线路外侧的断面监测数据可以反映出单条单回线路的声环境影响。此外，类比线路监测期间处于正常运行状态，监测设备在检定有效期内，监测期间的环境条件（气温、湿度、风速等）符合监测规范的要求，监测结果符合相关质量保证要求，监测数据能够反映输电线路运行期间对周边的噪声影响，因此监测数据是有效的。

综上所述，选择锡盟~胜利 1000kV 线路作为本工程 1000kV 输电线路的声环境影响类比对象是合理的。

表 6.2-11 本工程 1000kV 线路与类比线路特性对比表

参数	本工程 1000kV 交流线路	锡盟~胜利 1000kV 线路	相似性
电压等级	1000kV	1000kV	相同
输送容量	系统输送功率 4000-6000MW	系统输送功率 4000-6000MW	相同
导线回数	两回	两回	相同
导线分裂数	8 分裂/10 分裂	8 分裂	相同

架线形式	两个单回并行，水平排列	两个单回并行，水平排列	相同
线高	非居民区最低对地高度：22~26m 居民区最低对地高度：27~49m	单回并行：34.0m	类似
环境条件	输电线路在四川境内	输电线路在内蒙古境内	类似

1000kV 线路类比监测数据引自《锡盟~胜利 1000kV 交流输变电工程竣工环境保护验收调查报告》。监测单位为电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心，于 2017 年 9 月 3~7 日开展了监测工作。

6.2.2.1.3 类比监测及监测结果分析

(1) 监测因子

等效连续 A 声级。

(2) 监测布点原则

输电线路衰减断面：在输电线路下方周围地势平坦开阔、无其它建筑物遮挡，具备断面监测条件的位置布设衰减监测断面，单回输电线路设置一个衰减断面。类比工程断面测点布点见下图。

表 6.2-12 1000kV 类比线路声环境衰减监测断面位置

序号	运行杆塔号	线路类型	线高
1	胜锡 I、II 线 260#~261#	两个并行单回路段	34.0m

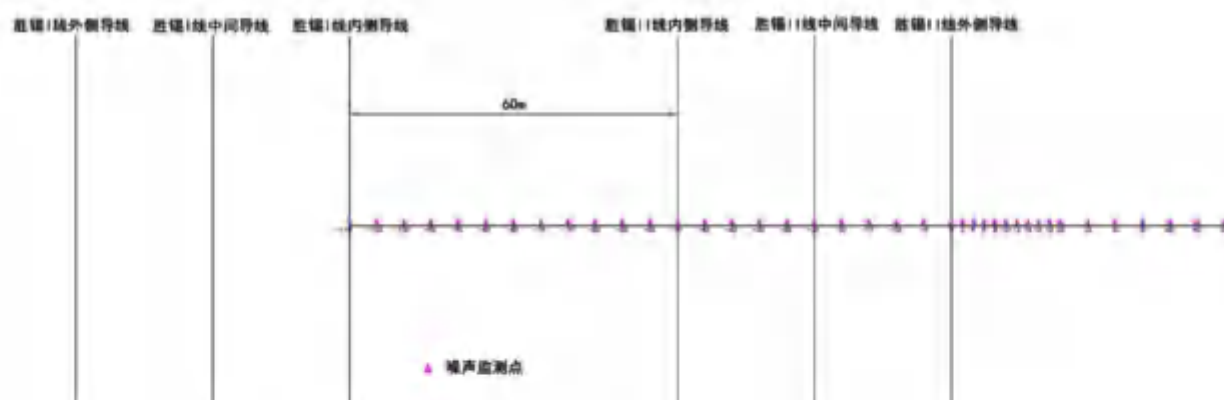


图 6.2-8 类比工程并行单回路断面测点布点图

(3) 监测单位、监测仪器及方法标准

1) 监测单位

电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

2) 监测仪器

监测仪器见下表。

表 6.2-13 类比监测采用的仪器和设备表

设备名称	设备编号	校/检单位	测量范围	校/检日期	仪器状态
声级计	B&K2250	中国舰船研究 设计中心检测 校准实验室	16.6dB~140dB	2017.03.03	合格

3) 监测方法标准

《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

《架空送电线路可听噪声测量方法》(DL501-1992)。

(4) 类比监测环境条件及运行工况

线路类比对象监测环境条件、运行工况情况见下表。

表 6.2-14 类比线路断面监测时间及环境条件

序号	测量点名称	测量时间	气象参数		
			气温(℃)	湿度(%)	风速(m/s)
1	胜锡 I、II 线 260#~261#	2017-09-06	26.0~27.0	35.0~36.0	0.5~0.6

表 6.2-15 类比线路监测期间运行工况

名称	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)	电流(A)	电压(kV)
2017 年 9 月 6 日				
胜锡 I 线	-2.31~4.29	-598.07~673.84	380.50~334.83	1043.08~1019.55
胜锡 II 线	-1.14~3.06	232.98~145.29	132.17~78.89	1043.87~1020.28

(5) 监测结果及分析

噪声类比监测结果见下表。

表 6.2-16 1000kV 胜锡 I、II 线并行单回输电线路声环境衰减断面监测结果

序号	与胜锡 II 线外侧 边导线投影的距离 (m)	测量 结果 dB(A)	备注
1	-110.0	39.1	胜锡 I 线内侧边导线投影处
2	-105.0	38.8	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 5.0m 处
3	-100.0	38.8	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 10.0m 处
4	-95.0	38.6	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 15.0m 处
5	-90.0	38.5	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 20.0m 处
6	-85.0	38.4	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 25.0m 处
7	-80.0	38.4	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 30.0m 处
8	-75.0	38.4	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 35.0m 处
9	-70.0	38.5	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 40.0m 处
10	-65.0	38.6	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 45.0m 处
11	-60.0	38.7	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 50.0m 处

序号	与胜锡 II 线外侧边导线投影的距离 (m)	测量结果 dB(A)	备注
12	-55.0	38.9	胜锡 I 线内侧边导线投影向胜锡 II 线方向 55.0m 处
13	-50.0	38.9	胜锡 II 线内侧边导线投影处
14	-45.0	39.1	胜锡 II 线内侧边导线投影向胜锡 II 线外侧边导线方向 5.0m 处
15	-40.0	39.1	胜锡 II 线内侧边导线投影向胜锡 II 线外侧边导线方向 10.0m 处
16	-35.0	39.2	胜锡 II 线内侧边导线投影向胜锡 II 线外侧边导线方向 15.0m 处
17	-30.0	39.1	胜锡 II 线内侧边导线投影向胜锡 II 线外侧边导线方向 20.0m 处
18	-25.0	39.1	胜锡 II 线中相导线投影处
19	-20.0	39.1	胜锡 II 线内侧边导线投影向胜锡 II 线外侧边导线方向 30.0m 处
20	-15.0	38.9	胜锡 II 线内侧边导线投影向胜锡 II 线外侧边导线方向 35.0m 处
21	-10.0	38.8	胜锡 II 线内侧边导线投影向胜锡 II 线外侧边导线方向 40.0m 处
22	-5.0	38.7	胜锡 II 线内侧边导线投影向胜锡 II 线外侧边导线方向 45.0m 处
23	0	38.4	胜锡 II 线外侧边导线投影处
24	2.0	38.3	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 2.0m 处
25	4.0	38.2	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 4.0m 处
26	6.0	38.1	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 6.0m 处
27	8.0	38.1	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 8.0m 处
28	10.0	38.0	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 10.0m 处
29	12.0	37.8	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 12.0m 处
30	14.0	37.7	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 14.0m 处
31	16.0	37.7	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 16.0m 处
32	18.0	37.5	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 18.0m 处
33	20.0	37.4	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 20.0m 处
34	25.0	37.2	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 25.0m 处
35	30.0	37.0	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 30.0m 处
36	35.0	36.8	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 35.0m 处
37	40.0	36.5	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 40.0m 处
38	45.0	36.2	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 45.0m 处
39	50.0	36.2	胜锡 II 线外侧边导线投影外侧 50.0m 处

1000kV 胜锡线衰减断面声环境监测结果表明：并行单回线路类比线路衰减断面噪声监测值在 36.2dB(A)~39.2dB(A)之间，输电线路噪声衰减断面监测结果总体呈现随着与输电线路距离的增加，噪声值逐渐减小的趋势，但衰减的幅度较小。

类比线路断面监测时间为昼间，未进行夜间监测，类比断面监测结果最大值为 39.2dB(A)，远小于《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准夜间限值(50dB(A))。一般情况下，夜间噪声监测结果小于昼间噪声监测结果，因此，上述断面昼间监测结果可保守反应线路的夜间噪声情况。因此，通过类比分析，本工程 1000kV 线路投运后其噪声影响能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准限值要求。

6.2.2.2 交流迁改线路声环境影响预测与评价

(1) 220kV 永昌线拆除改造工程

220kV 永昌线拆除改造工程为已退运的 220kV 永昌线单回线路进行拆除后，新立一基耐张塔对原线路进行牵拉，拆改完成后线路保持退运状态，不通电，不产生声环境影响。因此，本次不对其声环境影响进行预测。

(2) 110kV 牛螺 II 线临时改接工程

110kV 牛螺 II 线临时改接工程主要将在运架空线路临时改接线路段为电缆线路，新建临时电缆路径长度约 0.38km，待本工程跨越施工结束后，恢复原线路。根据电缆加工制造技术要求，电缆无可听噪声产生。因此，本次不对其声环境影响进行预测。

6.2.2.3 110kV 站外电源线路声环境影响预测与评价

(1) 输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本项目 110kV 站外电源线路声环境影响采用类比分析法进行预测评价。

1) 类比条件分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，线路噪声影响采用类比法进行分析。类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线形式、线高、环境条件及运行工况类似的项目。根据类比条件分析，本次选择 110k 秋柳线进行类比分析，相关参数比较表见表 6.2-17。

表 6.2-17 本项目新建段线路和类比线路相关参数表

项目	本项目线路	类比线路(110kV 秋柳线)
电压等级	110kV	110kV
架设方式	单回	单回
排列方式	三角排列	三角排列
导线分裂形式	单分裂	单分裂
导线最低对地高度(m)	6.0(按设计对地最低高度)	17
输送电流(A)	79	50.3~63.7(运行电流)
背景状况	附近无其他明显噪声源	附近无其他明显噪声源
地理位置	四川省宜宾市	四川省德阳市

环境条件	天气、温度、湿度状况相似
------	--------------

根据上表 6.2-17 可知，本项目新建段线路与类比线路（110kV 秋柳线）电压等级均为 110kV，架设方式均为单回，导线分裂形式均为单分裂，相序排列均为三角排列，电流接近，附近均无明显噪声源，环境条件一致。虽然本项目线路与类比线路架线高度有差异，但根据已运行的 110kV 输电线路噪声监测结果发现，110kV 输电线路产生的噪声本身很小，输送电流主要影响磁感应强度，由于电流差异导致的噪声值变化较小，产生的增量可忽略，因此，本项目 110kV 站外电源线路选择 110kV 秋柳线进行类比分析是可行的。

2) 类比检测方法及仪器

类比线路的检测方法见表 6.2-18。

表 6.2-18 类比线路声环境现状监测方法、仪器

类比线路	监测仪器	仪器参数	检定证书号	检定有效期	检定单位
110kV 秋柳线	多功能声级计 型号：AWA6228+ 编号：SV/YQ-22	测量范围： 25dB(A)~125dB(A) 检定结论：符合 1 级	2024-06-18 至 2025-06-17	检定字第 202406003331 号	中国测试技术研究院
	声校准器 型号：AWA6021A 编号：SV/YQ-20	声压级： 94.0dB(A), 114.0dB(A) 检定结论：符合 1 级	2024-05-08 至 2025-05-07	检定字第 202405000420 号	

3) 类比监测单位及类比监测报告编号

类比线路的监测点位及检测报告编号见表 6.2-19。

表 6.2-19 类比线路监测点位及检测报告编号

监测线路	监测单位	监测报告编号
110kV 秋柳线	西弗测试技术成都有限公司	SV/ER-24-12-18

类比线路工程环境现状监测单位西弗测试技术成都有限公司通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。

4) 类比监测期间自然环境条件

类比线路检测期间的自然环境条件见表 6.2-20。

表 6.2-20 类比线路监测期间自然环境条件

监测对象	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 m/s
110kV 秋柳线	2024.12.14	晴	3.2-16.7	54.3-58.9	0.6-1.3

3) 类比监测结果

类比线路噪声监测结果见表 6.2-21。

表 6.2-21 类比线路噪声监测结果

监测对象	监测点位置	监测结果 dB (A)	
		昼间	夜间
110kV 秋柳线 24#~25#塔间弧垂最低位置处断面监测 (线路对地高度 17m, 三角排列, 单分裂)	距线路中心对地投影点 0m	45	41
	距线路中心对地投影点 5m	46	40
	距线路中心对地投影点 10m	45	41
	距线路中心对地投影点 15m	44	42
	距线路中心对地投影点 20m	46	41
	距线路中心对地投影点 25m	46	41
	距线路中心对地投影点 30m	45	42
	距线路中心对地投影点 35m	46	42
	距线路中心对地投影点 40m	46	41
	距线路中心对地投影点 45m	45	41
	距线路中心对地投影点 50m	44	40
	距线路中心对地投影点 55m	45	41

由上表可知, 本项目 110kV 站外电源线路投运后产生的昼间最大值为 46dB (A), 夜间噪声最大值为 42dB (A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求 (昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A))。

6.3 地表水环境影响分析

(1) 变电站

变电站站区排水系统采用雨污分流制, 雨水经管网收集后外排。变电站废污水主要来源于站内值班人员产生的生活污水。

本工程攀西变电站、川南变电站内均设有生活污水处理装置, 生活污水经污水管道收集, 排入生活污水调节池, 经生活污水泵升压后排至埋地式生活污水处理装置, 经处理后回用于站区绿化及道路浇洒, 不外排。因此, 不会对站外区域水环境产生不良影响。

天府南站本期扩建不新增生活污水, 不会对站外区域水环境新增不良影响。

(2) 输电线路

输电线路运行期间无废水产生。本工程输电线路跨越水体均不在水中立塔, 不影响河道生态环境, 因此本工程输电线路运行对当地水环境无影响。

6.4 固体废物环境影响分析

本工程运行期固体废物主要为变电站运行管理人员产生的生活垃圾、变电站废旧蓄电池、废矿物油等。

(1) 生活垃圾

变电站内运行管理人员生活垃圾由站内的垃圾分类收集箱收集, 后送至站外垃圾转

运站；线路巡检人员一般产生生活垃圾较少，巡检完毕后将垃圾收集至当地指定转运点，由当地环卫部门定期清运，不会对当地环境产生影响。

（2）废旧蓄电池

变电站投运后危险废物主要为废旧蓄电池。攀西变电站、川南变电站蓄电池布置在站用蓄电池室内。

废蓄电池属于《国家危险废物名录》（2025年版）中“HW31 含铅废物”——“900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。蓄电池使用寿命一般在10年以上，当蓄电池达到寿命周期时或是站内检修时可能会产生废旧蓄电池，寿命到期或损坏更换的废旧蓄电池暂存于站内危废暂存间后交由具有危险废物处置资质的单位回收或处置，不随意丢弃，不会对当地环境产生影响。

根据国网四川省电力公司运行管理要求，已形成了一套成熟的废旧蓄电池处置办法，对于更换下来的废旧蓄电池，由国网四川省电力公司负责与具有危险废物处理资质的单位签订废旧蓄电池回收处置协议，废旧蓄电池产生后将作为危险废物交由具有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不贮存在变电站内，不会对当地环境产生影响。变电站废旧蓄电池在更换、收集、运输时，严格执行《危险废物转移管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池，严禁随意丢弃。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022），对项目危废暂存间建设提出如下要求：

①地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

②基础必须防渗，防渗层为至少1m厚粘土层，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

③堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定，设置警示标志等；

④危废暂存间应为封闭设施，要做好防风、防雨、防晒措施，周围必须设置围墙或其他防护栅栏及警示标志，并设有应急防护措施。

（3）废矿物油

变电站内的废矿物油主要为事故废油。根据《国家危险废物名录（2025年版）》，

事故废油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”——“900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。

攀西 1000kV 变电站本期新建事故油池 3 座，其中 1000kV 主变事故油池 1 座，有效容积 210m³；1000kV 高抗事故油池 1 座，有效容积 110m³；110kV 站用变事故油池 1 座，有效容积 20m³；均能容纳相应区域内最大一台含油设备 100%的油量。

川南 1000kV 变电站本期新建总事故油池 1 座，有效容积 220m³，能容纳变电站内最大一台含油设备 100%的油量。

天府南（天府）1000kV 变电站前期已建事故油池 3 座，其中 1000kV 主变事故油池 213m³、1000kV 高抗事故油池 105m³、站用变事故油池 23m³。本期新增的并联电抗器接入主变事故油池，能容纳本期新增并联电抗器 100%的油量。

主变压器、并联电抗器、站用变事故排油经事故排油管排入事故油池，经事故油池进行油水分离后，大部分事故废油回收利用，少量事故废油和含油废水交由具备资质的单位处置。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险识别

本工程建设可能发生的环境风险事故主要为变电站主变压器、并联电抗器等含油设备在突发性事故情况下的油泄漏，如不安全收集处置会对环境产生影响。变电站正常运行状态下无油外泄，只有在变压器等含油设备出现故障时才会有少量事故废油。

6.5.2 环境风险分析

6.5.2.1 变电站风险分析

本工程环境风险事故来源主要为主变压器和并联电抗器等用油设备事故时泄漏的事故油，属非重大危险源。

主变压器和并联电抗器等含油设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点<-45℃，闪点≥135℃。

变电站的用油电气设备发生事故时，事故油将排入事故油池，会有少量废变压器油产生，如不采取措施处理，将污染地下水及土壤。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”——“900-220-08 变压器维

护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。若处置不当，可能引发废变压器油环境污染风险。

6.5.2.2 变电站风险防范措施

本工程变电站均设置有事故油排蓄系统。主变及高抗下方设置有事故油坑，油坑内铺设卵石层，坑底四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦设备发生事故时，所有的外泄绝缘油或油水混合物将渗过卵石层，经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池，进入事故油池中的废油由具备资质的单位进行处置，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

根据设计资料，本工程变电站事故油池均参照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”要求，油池容积可分别满足其对应含油设备组中最大单台设备含油量 100%的油量要求。本工程变电站含油设备油量及对应事故油池容量详见下表。

表 6.5-1 本工程变电站设备油量及对应事故油池容积

设备		单台最大油量（t）	最大油量体积（m ³ ）	事故油池		是否满足标准
				数量（座）	有效容积（m ³ ）	
攀西 1000kV 变电站	1000kV 主变压器	180	202	1	210	满足
	1000kV 高抗	91	102	1	110	
	110kV 站用变	15	17	1	20	
川南 1000kV 变电站	1000kV 主变压器	180	202	1 （共用）	220	满足
	1000kV 高抗	60	68			
	110kV 站用变	10	12			
天府南 1000kV 变电站	1000kV 高抗（本期）	50	56	1	213 （接入前期主变事故油池）	满足

注：变压器油密度约为 $0.895 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

由上表可见，本工程变电站设置的事故油池均能容纳其对应含油设备中最大单台设备 100%的油量要求。

本工程将事故油池、排油管及主变、高抗、站用变等设备下方的事故油坑等区域设置为重点防渗区，采取抗渗混凝土、防水砂浆保护层或其他防渗性能等效的材料进行重点防渗（防渗措施满足等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求），或参照 GB18598 执行，满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）对重点防渗区的要求。

为进一步控制、降低绝缘油外泄事故风险，建议加强施工管理和质量验评，严格落实相应的环境风险控制措施和设施，运行期对事故油池定期巡检，维持正常运行。在采取上述风险防范措施后，本工程变电站绝缘油泄漏风险概率、风险水平较低，风险影响可得到有效控制。

6.5.2.3 输电线路环境风险防范措施及风险分析

输电线路运行期无环境风险事项。

6.5.3 环境风险应急预案

建设单位统一制定了《国网四川省电力公司关于印发突发环境事件应急预案（第5次修订-2021年）》，成立了以公司董事长为组长的突发环境事件应急领导小组，针对主变压器漏油等环境风险源建立了监测预警、应急响应、信息报告、后期处置体系，并配备有物资及后勤等应急保障体系，同时制定了相应的应急预案制度，将员工应急培训纳入日常管理，定期组织突发环境事件应急演练。本工程变电站建成后，将纳入上述应急预案统一管理。

从上述分析可知，本工程在采取相应风险防范措施后，环境风险可得到有效控制。

6.6 对环境敏感目标的影响分析

根据现场踏勘调查，攀西变电站评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境保护目标；川南变电站评价范围内有2处电磁环境敏感目标，7处声环境保护目标；天府南（天府）变电站评价范围内有2处电磁环境敏感目标，6处声环境保护目标；攀西—川南1000kV线路评价范围内有160处电磁环境敏感目标和声环境保护目标；川南—天府南（天府）1000kV线路评价范围内有186处电磁环境敏感目标和声环境保护目标；川南变电站110kV站外电源线路评价范围内有18处电磁环境和声环境保护目标。本次环评对环境敏感目标的影响分析采用以下方法：

（1）对变电站电磁环境敏感目标采用类比分析的方法进行预测，即采用变电站电磁类比断面相应距离处的监测值与电磁环境敏感目标处的电磁环境现状监测结果相叠加得出。当站外电磁环境敏感目标同时位于本工程线路电磁环境影响评价范围内时，采用本工程线路在敏感目标处的贡献值（即线路模式预测值）、类比监测值（即变电站电磁类比断面相应距离处的监测值）和电磁环境保护目标的现状监测值三者相叠加。具体预测结果见。

（2）对变电站声环境保护目标采用模式预测的方法进行预测，即采用本期新建站

或扩建站的噪声贡献值与声环境保护目标处的现状监测值相叠加。当声环境保护目标同时位于本工程线路声环境影响评价范围内时，采用本工程线路在敏感目标处的贡献值（即线路噪声类比断面相应距离处的监测值）、变电站对声环境保护目标的贡献值和声环境保护目标的现状监测值三者相叠加。具体预测结果见表 6.6-1。

（3）对输电线路电磁环境敏感目标和声环境保护目标采用模式预测的方法进行预测。电磁环境影响预测根据前述理论计算中最低线高下的达标预测结果与敏感目标处的电磁环境现状监测结果相叠加；声环境影响预测采用类比线路断面相应距离处的监测值与保护目标处的声环境现状监测结果相叠加。具体预测结果见表 6.6-2、表 6.6-3。

（4）本工程自身两个单回 1000kV 线路并行时，并行线路中间涉及 141 处电磁环境敏感目标和声环境保护目标房屋（攀西—川南 1000kV 线路 24 处，川南—天府南 1000kV 线路 117 处）。对这些并行线路中间敏感目标房屋进行电磁和声环境影响预测时，采用本工程拟建线路理论预测值与敏感目标处的现状监测值叠加所得，其中理论预测值已考虑两条 1000kV 并行线路的叠加环境影响；电磁理论预测值采用并行线路理论计算中最低线高下的达标预测结果；噪声理论预测值采用类比线路断面并行中间相应距离处的监测值。同时提出了各敏感目标处最小线高要求，具体预测结果见表 6.6-2、表 6.6-3。

由类比分析和预测结果可知，在采取优化变电站总平面布置、采用低噪声设备、采取辅助降噪措施、控制导线对地高度或与敏感目标的水平距离等各项环保措施后，本工程变电站周边环境敏感目标、输电线路沿线各环境敏感目标处的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应评价标准限值要求。

表 6.6-1 本工程变电站对环境敏感目标的环境影响预测结果

序号	行政区	敏感目标名称	方位、距厂界最近距离	环境影响因子	最近居民点预测值				声环境保护要求	评价结果
					工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声预测最大值(dB(A))			
							昼间	夜间		
攀西 1000kV 变电站										
变电站评价范围内不涉及电磁环境敏感目标及声环境保护目标										
川南 1000kV 变电站										
1	宜宾市屏山县屏山镇	鸭池村八组	N155m	N	/	/	42.0	37.8	2 类	达标
2		鸭池村九组（1）	N50m	N、E、B	215.19	0.1799	52.4	44.1	2 类	达标
3		鸭池村九组（2）	E55m	N	/	/	43.0	39.6	2 类	达标
4		鸭池村五组（1）	E70m	N	/	/	44.6	40.5	2 类	达标
5		鸭池村五组（2）	SE100m	N	/	/	43.9	41.6	2 类	达标
6		华象村一组（1）	SW135m	N	/	/	49.1	38.3	2 类	达标
7		华象村一组（2）*	W40m	N、E、B	2814.5	16.2029	47.2	44.3	2 类	达标
天府南（天府）1000kV 变电站										
1	乐山市井研县镇阳镇	两河村七组（1）	NW144m	N	/	/	42.7	37.4	2 类	达标
2		两河村七组（2）	W29m	N、E、B	<4000	<100	41.8	37.1	2 类	达标
3		两河村七组（3）	S40m	N、E、B	<4000	<100	42.1	37.6	2 类	达标
4		两河村七组（4）	S184m	N	/	/	42.6	38.9	2 类	达标
5		两河村七组（5）	N143m	N	/	/	44.6	38.8	2 类	达标
6		勤俭村七组	NE159m	N	/	/	41.4	39.0	2 类	达标

注：华象村一组 (2) 同时受本工程拟建线路影响，距线路边导线最近距离约 15m。上表预测结果已叠加了线路对其的电磁、噪声影响。

表 6.6-2 攀西—川南 1000kV 线路对环境敏感目标的环境影响预测结果

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
1	凉山州盐源县润盐镇	大圆子村十二组(1)	1层坡顶	4.5	SE40m	单回 27m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.9	40.4	2类	达标
							1.5m	理论值	2368	8.19	36.5			
								预测值	2368	8.19	43.0	41.9		
	凉山州盐源县润盐镇	大圆子村十二组(2)	1层坡顶	4.5	NW40m	单回 27m	1.5m	现状值	0.54	<0.010	40.5	38.5	2类	达标
							1.5m	理论值	2368	8.19	36.5			
								预测值	2368.54	8.19	42.0	40.6		
2	凉山州盐源县润盐镇	虎跳岩村一组(1)	1层坡顶	4.5	N30m	单回 27m	1.5m	现状值	1.11	0.0108	44.7	41.5	2类	达标
							1.5m	理论值	3530	10.88	37.0			
								预测值	3531.11	10.8908	45.4	42.8		
	凉山州盐源县润盐镇	虎跳岩村一组(2)	1层坡顶	4.5	N30m	单回 27m	1.5m	现状值	1.11	0.0108	44.7	41.5		
							1.5m	理论值	3530	10.88	37.0			
								预测值	3531.11	10.8908	45.4	42.8		
3	凉山州盐源县平川镇	青田铺村二组	1层平顶	3	SW20m	单回 42m	1.5m	现状值	2.62	0.0276	42.1	40	2类	达标
							1.5m	理论值	3536	9.94	37.4			
								预测值	3538.62	9.9676	43.4	41.9		
							4.5m	现状值	8.61	0.0300	41.5	40.0		
								4.5m	理论值	3869	16.02	37.4		
							预测值		3877.61	16.0500	42.9	41.9		
4	凉山州盐源县平川镇	青田铺村三组	2层平顶	6	SW30m	单回 27m	1.5m	现状值	7.57	0.0373	43	39.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3530	10.88	37.0			
								预测值	3537.57	10.9173	44.0	41.3		
							4.5m	理论值	3528	11.51	37.0			
								预测值	3535.57	11.5473	44.0	41.3		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
5	凉山州盐源县平川镇	青田铺村四组	1层平顶	3	SW40m	单回 27m	7.5m	理论值	3525	12.14	37.0		2类	达标
							预测值	3527.57	12.1773	44.0	41.3			
							1.5m	现状值	1.40	0.0150	46.8	41.7		
							1.5m	理论值	2368	8.19	36.5			
							预测值	2369.40	8.2050	47.2	42.8			
							4.5m	理论值	2362	8.52	36.5			
预测值	2363.40	8.5350	47.2	42.8										
6	凉山州盐源县平川镇	庙子山村二组	1层坡顶	4.5	SE30m	单回 27m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	44.1	41.3	2类	达标
							1.5m	理论值	3530	10.88	37.0			
							预测值	3530	10.88	44.9	41.3			
							1.5m	现状值	<0.5	<0.010	44.8	40.7		
7	凉山州盐源县平川镇	平川村二组(1)	1层坡顶	4.5	N20m	单回 42m	1.5m	理论值	3536	9.94	37.4		2类	达标
							预测值	3536	9.94	45.5	42.4			
							1.5m	现状值	<0.5	<0.010	44.8	40.7		
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
	凉山州盐源县平川镇	平川村二组(2)	1层坡顶	4.5	NW15m	单回 44m	预测值	3584	10.37	45.6	42.5			
							1.5m	现状值	0.51	0.0144	48	41.4		
8	凉山州盐源县平川镇	平川村一组	1层坡顶	4.5	NW10m	单回 45m	1.5m	理论值	3605	10.97	38.0		2类	达标
							预测值	3605.51	10.9844	48.4	43.0			
							1.5m	现状值	<0.5	<0.010	45.5	40.7		
							1.5m	理论值	2368	8.19	36.5			
9	凉山州盐源县平川镇	平川村五组	1层坡顶	4.5	NW40m	单回 27m	1.5m	预测值	2368	8.19	46.0	42.1	2类	达标
							1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.8	38.4		
							1.5m	理论值	3536	9.94	37.4			
							预测值	3536	9.94	43.1	40.9			
10	凉山州盐源县平川镇	平川村四组(1)	1层坡顶	4.5	SE20m	单回 42m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.8	38.4	2类	达标
							1.5m	理论值	3536	9.94	37.4			
							预测值	3536	9.94	43.1	40.9			
							1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.8	38.4		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
	凉山州盐源县平川镇	平川村四组(2)	1层坡顶	4.5	NW10m	单回 45m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.0	37.7		
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3605	10.97	42.8	40.9		
11	凉山州盐源县平川镇	平川村六组(1)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回 45m	1.5m	现状值	4.45	0.1271	42.8	40.5	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.1			
								预测值	3609.45	11.0971	44.1	42.5		
	凉山州盐源县平川镇	平川村六组(2)	1层坡顶	4.5	SE15m	单回 45m	1.5m	现状值	168.76	0.3371	47.3	41.1		
							1.5m	理论值	3474	10.11	37.7			
								预测值	3642.76	10.4471	47.8	42.7		
12	凉山州盐源县平川镇	禄马铺村六组(1)	1层坡顶	4.5	NW20m	单回 42m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	40.7	38.0	2类	达标
							1.5m	理论值	3536	9.94	37.4			
								预测值	3536	9.94	42.4	40.7		
	凉山州盐源县平川镇	禄马铺村六组(2)	1层坡顶	4.5	SE15m	单回 44m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	40.7	38.0		
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
								预测值	3584	10.37	42.5	40.9		
13	凉山州盐源县金河镇	松树坪村四组	1层坡顶	4.5	S15m	单回 44m	1.5m	现状值	15.59	0.0932	41.7	38.0	2类	达标
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
								预测值	3599.59	10.4632	42.5	40.9		
14	凉山州盐源县金河镇	干海子村二组(1)	1层坡顶	4.5	SW10m	单回 45m	1.5m	现状值	1.65	0.0493	40.3	38.3	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3606.65	11.0193	42.3	41.2		
	凉山州盐源县金河镇	干海子村二组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回 45m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	37.9	35.5		
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3605	10.97	41.0	39.9		
15	凉山州盐源	干海子村三组	1层坡顶	4.5	SW10m	单回 45m	1.5m	现状值	3.76	0.0637	38.8	35.6	2类	达标

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果		
											昼间	夜间				
	县金河镇	(1)					1.5m	理论值	3605	10.97	38.0					
								预测值	3608.76	11.0337	41.4	40.0				
	凉山州盐源县金河镇	干海子村三组(2)	1层坡顶	4.5	S15m	单回 44m	1.5m	现状值	2.55	0.0500	39.1	34.0				
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7					
								预测值	3586.55	10.4200	41.5	39.2				
16	凉山州西昌市佑君镇	铁匠村五组	1层坡顶	4.5	S30m	单回 27m	1.5m	现状值	3.54	<0.010	46.3	41.5	2类	达标		
							1.5m	理论值	3530	10.88	37.0					
								预测值	3535.54	10.88	46.8	42.8				
17	凉山州西昌市佑君镇	铁匠村四组(1)	1层坡顶	4.5	NW15m	单回并行 46m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	46.2	41.3	2类	达标		
							1.5m	理论值	3500	10.75	37.7					
	预测值	3500	10.75	46.8	42.9											
	凉山州西昌市佑君镇	铁匠村四组(2)	1层坡顶	4.5	NW10m(并行内侧)	单回并行 47m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	46.8	41.2				
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.1					
预测值								1353	5.08	47.4	42.9					
18	凉山州西昌市佑君镇	铁匠村二组(1)	1层坡顶	4.5	S30m	单回 27m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	43.3	37.2	2类	达标		
							1.5m	理论值	3530	10.88	37.0					
								预测值	3530	10.88	44.2	40.1				
	凉山州西昌市佑君镇	铁匠村二组(2)	1层坡顶	4.5	N20m	单回 42m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	43.3	37.2				
							1.5m	理论值	3536	9.94	37.4					
预测值								3536	9.94	44.3	40.3					
19	凉山州西昌市佑君镇	铁匠村一组(1)	1层坡顶	4.5	S10m	单回 45m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.2	37.8	2类	达标		
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.1					
	预测值	3605	10.97	42.9	41.0											
	凉山州西昌市佑君镇	铁匠村一组(2)	1层坡顶	4.5	N10m	单回 45m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.2	37.8				
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0					

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
								预测值			昼间	夜间		
20	凉山州西昌市佑君镇	磨盘村二组(1)	1层坡顶	4.5	S15m(并行内侧)	单回并行46m	1.5m	现状值	1.14	<0.010	47.1	41.9	2类	达标
							1.5m	理论值	1441	4.94	37.7			
								预测值	1442.14	4.94	47.6	43.3		
		磨盘村二组(2)	1层坡顶	4.5	N40m	单回并行27m	1.5m	现状值	1.14	<0.010	47.1	41.9	2类	达标
							1.5m	理论值	2456	9.46	36.5			
								预测值	2457.14	9.46	47.5	43.0		
21	凉山州西昌市佑君镇	山嘴村五组	1层坡顶	4.5	S15m	单回44m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	50.2	43.6	2类	达标
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
								预测值	3584	10.37	50.4	44.6		
22	凉山州西昌市佑君镇	麻地村三组(1)	1层坡顶	4.5	N10m	单回并行47m	1.5m	现状值	2.55	0.0706	46.8	41.6	2类	达标
							1.5m	理论值	3516	11.16	38.0			
								预测值	3518.55	11.2306	47.3	43.2		
	凉山州西昌市佑君镇	麻地村三组(2)	1层坡顶	4.5	N10m(并行内侧)	单回并行47m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	44.1	40.8		
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.1			
								预测值	1353	5.08	45.1	42.7		
23	凉山州西昌市佑君镇	麻地村四组(1)	1层坡顶	4.5	N10m	单回并行47m	1.5m	现状值	2.23	<0.010	42.9	38.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3516	11.16	38.0			
								预测值	3518.23	11.16	44.1	41.1		
	凉山州西昌市佑君镇	麻地村四组(2)	1层坡顶	4.5	N40m	单回并行27m	1.5m	现状值	20.99	0.0239	45.5	38.6		
							1.5m	理论值	2456	9.46	36.5			
								预测值	2476.99	9.4839	46.0	40.7		
24	凉山州西昌市佑君镇	麻地村五组(1)	2层坡顶	7.5	S10m(并行内侧)	单回并行47m	1.5m	现状值	<0.5	0.0238	44.7	39.1	2类	达标
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.1			
								预测值	1353	5.1038	45.6	41.6		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
25	凉山州西昌市佑君镇	麻地村五组(2)	2层坡顶	7.5	N15m(并行内侧)	单回并行46m	4.5m	理论值	1451	5.30	38.1		2类	达标
							预测值	1451	5.3238	45.6	41.6			
							1.5m	现状值	<0.5	0.0238	44.7	39.1		
							1.5m	理论值	1441	4.94	37.7			
							预测值	1441	4.9638	45.5	41.5			
							4.5m	理论值	1546	5.20	37.7			
	预测值	1546	5.2238	45.5	41.5									
	凉山州西昌市佑君镇	麻地村六组(1)	1层坡顶	4.5	S10m(并行内侧)	单回并行47m	1.5m	现状值	38.56	0.3588	44.7	38.1		
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.1			
							预测值	1391.56	5.4388	45.6	41.1			
							1.5m	现状值	38.56	0.3588	44.7	38.1		
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.1			
预测值							1391.56	5.4388	45.6	41.1				
凉山州西昌市佑君镇	麻地村六组(2)	1层坡顶	4.5	N10m(并行内侧)	单回并行47m	1.5m	现状值	38.56	0.3588	44.7	38.1			
						1.5m	理论值	1353	5.08	38.1				
						预测值	1391.56	5.4388	45.6	41.1				
						1.5m	现状值	38.56	0.3588	44.7	38.1			
						1.5m	理论值	1353	5.08	38.1				
						预测值	1391.56	5.4388	45.6	41.1				
26	凉山州西昌市佑君镇	中坝村十一组	2层坡顶	7.5	NW40m	单回并行27m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.8	37.2	2类	达标
							1.5m	理论值	2456	9.46	36.5			
							预测值	2456	9.46	42.9	39.9			
							4.5m	理论值	2450	9.82	36.5			
							预测值	2450	9.82	42.9	39.9			
							4.5m	理论值	2450	9.82	36.5			
27	凉山州西昌市佑君镇	中坝村九组(1)	2层坡顶	7.5	N10m	单回并行47m	1.5m	现状值	1.21	0.0147	40.4	37.6	2类	达标
							1.5m	理论值	3516	11.16	38.1			
							预测值	3517.21	11.1747	42.4	40.9			
							4.5m	理论值	3556	12.06	38.1			
							预测值	3557.21	12.0747	42.4	40.9			
							4.5m	理论值	3557.21	12.0747	42.4	40.9		
	凉山州西昌市佑君镇	中坝村九组(2)	3层坡顶	10.5	N10m(并行内)	单回并行47m	1.5m	现状值	7.50	0.2576	45.8	39.6		
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.8			

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离(侧)	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果		
								预测值	1360.50	5.3376	昼间	夜间				
											理论值	1451			5.30	38.8
28	凉山州西昌市黄联关镇	黄联村十组(1)	2层坡顶	7.5	NW10m	单回并行47m	4.5m	预测值	1458.50	5.5576	46.6	42.2	4a类	达标		
								理论值	1644	5.77	38.8					
							7.5m	预测值	1651.50	6.0276	46.6	42.2				
								理论值	0.52	0.0112	62.2	50.9				
							1.5m	理论值	3516	11.16	38.1					
	预测值	3516.89	11.1712	62.2	51.1											
	凉山州西昌市黄联关镇	黄联村十组(2)	1层坡顶	4.5	N15m(并行内侧)	单回并行46m	4.5m	理论值	3556	12.06	38.1				2类	
								预测值	3556.89	12.0712	62.2	51.1				
							1.5m	现状值	3.89	0.0353	46.2	40.2				
								理论值	1441	4.94	38.6					
							预测值	1444.89	4.9753	46.9	42.5					
	29	凉山州西昌市黄联关镇	黄联村六组	2层坡顶	7.5	NW10m	单回并行47m	1.5m	现状值	4.86	0.0196	47.8	41			2类
									理论值	3516	11.16	38.1				
1.5m								预测值	3520.86	11.1796	48.2	42.8				
								理论值	3556	12.06	38.1					
4.5m								预测值	3560.86	12.0796	48.2	42.8				
								理论值	10.51	0.0279	44.3	39.4				
30	凉山州西昌市黄联关镇	哈土村六组(1)	2层坡顶	7.5	S10m(并行内侧)	单回并行47m	1.5m	理论值	1353	5.08	38.8		2类	达标		
								预测值	1363.51	5.1079	45.4	42.1				
							4.5m	理论值	1451	5.30	38.8					
								预测值	1461.51	5.3279	45.4	42.1				
	凉山州西昌市黄联关镇	哈土村六组(2)	2层坡顶	4.5	S10m	单回并行47m	1.5m	现状值	10.51	0.0279	44.3	39.4				
								理论值	3516	11.16	38.0					

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
								预测值			3526.51	11.1879		
31	凉山州西昌市黄联关镇	哈土村二组	1层坡顶	4.5	N10m	单回并行47m	1.5m	现状值	25.81	0.7337	47.1	38.9	2类	达标
							1.5m	理论值	3516	11.16	38.1			
								预测值	3541.81	11.8937	47.6	41.5		
	凉山州西昌市黄联关镇	哈土村二组	2层坡顶	7.5	N10m(并行内侧)	单回并行47m	1.5m	现状值	333.54	1.8415	40.6	37.6		
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.1			
								预测值	1686.54	6.9215	42.5	40.9		
							4.5m	理论值	1451	5.30	38.1			
								预测值	1784.54	7.1415	42.5	40.9		
32	凉山州西昌市安哈镇	上乡村三组	1层坡顶	4.5	S10m(并行内侧)	单回并行47m	1.5m	现状值	4.22	0.0231	41.2	36.7	2类	达标
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.1			
								预测值	1357.22	5.1031	42.9	40.7		
33	凉山州西昌市安哈镇	上乡村四组	1层坡顶	4.5	N35m	单回并行27m	1.5m	现状值	6.66	0.0321	41.3	36.2	2类	达标
							1.5m	理论值	2976	10.71	36.8			
								预测值	2982.66	10.7421	42.6	39.5		
34	凉山州西昌市安哈镇	上乡村八组	1层坡顶	4.5	N10m	单回45m	1.5m	现状值	12.54	0.3940	45.7	40.6	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3617.54	11.3640	46.4	42.5		
35	凉山州西昌市安哈镇	长坂桥村一组(1)	1层坡顶	4.5	N10m	单回45m	1.5m	现状值	1.28	0.0444	40.9	36.7	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.1			
								预测值	3606.28	11.0144	42.7	40.7		
	凉山州西昌市安哈镇	长坂桥村一组(2)	1层坡顶	4.5	S10m	单回45m	1.5m	现状值	1.80	0.0478	40.8	35.1		
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3606.80	11.0178	42.6	39.8		
36	凉山州西昌	摆摆顶村四组	2层坡顶	7.5	NW15m	单回并行	1.5m	现状值	29.85	0.0296	45.3	40.8	2类	达标

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
	市安哈镇	(1)				46m	1.5m	理论值	3500	10.75	37.7			
								预测值	3529.85	10.7796	46.0	42.5		
							4.5m	理论值	3533	11.57	37.7			
								预测值	3562.85	11.5996	46.0	42.5		
	凉山州西昌市安哈镇	摆摆顶村四组(2)	1层坡顶	4.5	NW10m(并行内侧)	单回并行47m	1.5m	现状值	9.40	0.0733	45.6	40.6		
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.1			
							预测值	1362.4	5.1533	46.3	42.5			
37	凉山州西昌市安哈镇	摆摆顶村一组(1)	1层坡顶	4.5	NW10m	单回并行47m	1.5m	现状值	18.49	0.6658	53.5	46.8	2类	达标
							1.5m	理论值	3516	11.16	38.1			
								预测值	3534.49	11.8258	53.6	47.4		
	凉山州西昌市安哈镇	摆摆顶村一组(2)	1层坡顶	4.5	SE15m	单回并行46m	1.5m	现状值	18.49	0.6658	53.5	46.8		
							1.5m	理论值	3500	10.75	37.7			
								预测值	3568.49	11.4158	53.6	47.3		
38	凉山州西昌市大兴乡	石节子村四组	1层坡顶	4.5	SE49m	单回 27m	1.5m	现状值	6.55	0.0260	40.9	36.9	2类	达标
							1.5m	理论值	1631	6.34	36.2			
									预测值	1637.55	6.3660	42.2	39.6	
								39	石节子村五组	1层坡顶	4.5	W35m	单回 27m	1.5m
							理论值							2884
								预测值	2891.55	9.4424	44.3	40.1		
40	凉山州昭觉县川兴镇	玄生坝村二组	1层坡顶	4.5	W40m	单回 27m	1.5m	现状值	8.77	0.0521	43.7	36.2	2类	达标
							1.5m	理论值	2368	8.19	36.5			
								预测值	2376.77	8.2421	44.5	39.4		
41	凉山州昭觉县川兴镇	杉树村一组	1层坡顶	4.5	W45m	单回并行27m	1.5m	现状值	9.66	0.2986	42.6	36.7	2类	达标
							1.5m	理论值	2042	8.41	36.2			
								预测值	2051.66	8.7086	43.5	39.5		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
42	凉山州昭觉县洒拉地坡乡	姐把哪打村一组	1层坡顶	4.5	N40m	单回 27m	1.5m	现状值	124.39	4.0842	43.1	39	2类	达标
							1.5m	理论值	2368	8.19	36.5			
								预测值	2492.39	12.2742	44.0	41.0		
43	凉山州昭觉县洒拉地坡乡	瓦呷村四组	1层坡顶	4.5	W45m	单回 27m	1.5m	现状值	11.2	0.3464	42.7	36.8	2类	达标
							1.5m	理论值	1958	7.18	36.2			
								预测值	1970.2	7.5264	43.6	39.5		
44	凉山州昭觉县洒拉地坡乡	瓦呷村二组(1)	1层坡顶	4.5	SE35m	单回 27m	1.5m	现状值	16.09	0.5212	41.4	36.3	2类	达标
							1.5m	理论值	2884	9.41	36.8			
								预测值	2900.09	9.9312	42.7	39.6		
	凉山州昭觉县洒拉地坡乡	瓦呷村二组(2)	1层坡顶	4.5	SE20m	单回 42m	1.5m	现状值	16.09	0.5212	41.4	36.3		
							1.5m	理论值	3536	9.94	37.4			
								预测值	3552.09	10.4612	42.9	39.9		
45	凉山州昭觉县洒拉地坡乡	瓦呷村一组(1)	1层坡顶	4.5	S25m	单回 38m	1.5m	现状值	13.06	0.4087	42.6	36.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3506	9.82	37.2			
								预测值	3519.06	10.2287	43.7	39.7		
	凉山州昭觉县洒拉地坡乡	瓦呷村一组(2)	1层坡顶	4.5	N25m	单回 38m	1.5m	现状值	13.06	0.4087	42.6	36.2		
							1.5m	理论值	3506	9.82	37.2			
								预测值	3519.06	10.2287	43.7	39.7		
46	凉山州昭觉县四开乡	沟洛村阿姐木社组	1层坡顶	4.5	N15m	单回 44m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	44.9	38.5	2类	达标
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
								预测值	3584	10.37	45.7	41.1		
47	凉山州昭觉县四开乡	沟洛村三组	1层坡顶	4.5	S10m	单回并行 47m	1.5m	现状值	9.31	0.2960	43.9	37.1	2类	达标
							1.5m	理论值	3516	11.16	38.0			
								预测值	3525.31	11.4560	44.9	40.6		
48	凉山州昭觉	沟洛村二组	1层坡顶	4.5	N20m	单回并行	1.5m	现状值	1.43	0.0437	41.7	38.7	2类	达标

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
	县四开乡					43m	1.5m	理论值	3558	10.71	37.4			
								预测值	3559.43	10.7537	43.1	41.1		
49	凉山州昭觉县四开乡	洒瓦洛尔村一组	1层坡顶	4.5	NW30m	单回并行27m	1.5m	现状值	5.16	0.1606	41.5	36.6	2类	达标
							1.5m	理论值	3625	12.19	37.0			
								预测值	3630.16	12.3506	42.8	39.8		
50	凉山州昭觉县四开乡	昭觉县瓦布沙石加工厂	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行47m	1.5m	现状值	<0.5	0.0137	43.0	37.3	2类	达标
							1.5m	理论值	3516	11.16	38.1			
								预测值	3516	11.1737	44.2	40.7		
51	凉山州昭觉县四开乡	洒瓦洛尔村二组	1层坡顶	4.5	S15m	单回并行46m	1.5m	现状值	2.87	0.0869	40.9	36.4	2类	达标
							1.5m	理论值	3500	10.75	37.7			
								预测值	3502.87	10.8369	42.6	40.1		
52	凉山州昭觉县新城镇	昭觉县驰骋石粉有限公司	1层坡顶	4.5	NW25m	单回 38m	1.5m	现状值	8.30	0.2541	46.3	38.6	2类	达标
							1.5m	理论值	3506	9.82	37.2			
								预测值	3514.30	10.0741	46.8	41.0		
53	凉山州昭觉县新城镇	汝地甲古村三组	1层坡顶	4.5	NW30m	单回 27m	1.5m	现状值	6.32	0.2144	43.4	38.6	2类	达标
							1.5m	理论值	3530	10.88	37.0			
								预测值	3536.32	11.0944	44.3	40.9		
54	凉山州昭觉县新城镇	塘木村阿尔社组	1层坡顶	4.5	E35m	单回并行27m	1.5m	现状值	6.73	0.2221	41.8	36.5	2类	达标
							1.5m	理论值	2976	10.71	36.8			
								预测值	2982.73	10.9321	43.0	39.7		
55	凉山州昭觉县新城镇	塘木村二组	1层坡顶	4.5	NW10m	单回 45m	1.5m	现状值	2.26	0.0106	41.3	36.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3607.26	10.9806	43.0	40.2		
56	凉山州昭觉县新城镇	竹农村三组	1层坡顶	4.5	E15m	单回 44m	1.5m	现状值	7.09	0.2357	41.4	36.9	2类	达标
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
								预测值			昼间	夜间		
57	凉山州昭觉县新城镇	俄尔古曲村牛度洛社(1)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回 45m	1.5m	现状值	4.48	0.1355	41.1	37.1	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3609.48	11.1055	42.8	40.6		
	凉山州昭觉县新城镇	俄尔古曲村牛度洛社(2)	1层坡顶	4.5	N10m	单回 45m	1.5m	现状值	0.52	0.0173	45.8	37.7		
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3605.52	10.9873	46.5	40.9		
58	凉山州昭觉县城北镇	牛博村昭觉县阿萨家庭农场	1层坡顶	4.5	SE30m	单回 27m	1.5m	现状值	76.6	2.4487	41.2	37.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3530	10.88	37.0			
								预测值	3606.6	13.3287	42.6	40.1		
59	凉山州昭觉县城北镇	牛博村一组	1层坡顶	4.5	S15m	单回并行 46m	1.5m	现状值	<0.5	0.0162	46.6	38.7	2类	达标
							1.5m	理论值	3500	10.75	37.7			
								预测值	3500	10.7662	47.1	41.2		
60	凉山州昭觉县城北镇	瓦托村昭觉县建设建材加工有限公司	1层坡顶	4.5	N10m	单回并行 47m	1.5m	现状值	1.74	0.0524	58.5	43.5	2类	达标
							1.5m	理论值	3516	11.16	38.1			
								预测值	3517.74	11.2124	58.5	44.6		
61	凉山州昭觉县竹核镇	拉牙村一组(1)	1层坡顶	4.5	NW15m	单回 44m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	42.6	37.3	2类	达标
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
								预测值	3584	10.37	43.8	40.5		
	凉山州昭觉县竹核镇	拉牙村一组(2)	1层坡顶	4.5	NW15m	单回 44m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	42.5	36.4		
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
								预测值	3584	10.37	43.7	40.1		
62	凉山州昭觉县竹核镇	火洛村一组	1层坡顶	4.5	NW10m	单回 45m	1.5m	现状值	0.61	0.0194	41.2	36.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3605.61	10.9894	42.9	40.2		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
63	凉山州昭觉县竹核镇	火洛村二组(1)	1层坡顶	4.5	NW15m	单回 44m	1.5m	现状值	1.17	0.0362	42.2	36.7	2类	达标
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
								预测值	3585.17	10.4062	43.5	40.2		
	凉山州昭觉县竹核镇	火洛村二组(2)	1层坡顶	4.5	NW15m	单回 44m	1.5m	现状值	1.17	0.0362	42.2	36.7		
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
								预测值	3585.17	10.4062	43.5	40.2		
64	凉山州昭觉县补约乡	色底村色底社	1层坡顶	4.5	SE25m	单回并行 39m	1.5m	现状值	0.75	0.0199	40.4	35.9	2类	达标
							1.5m	理论值	3535	10.72	37.2			
								预测值	3535.75	10.7399	42.1	39.6		
65	凉山州美姑县九口乡	勒合村五组	1层坡顶	4.5	SE15m	单回并行 46m	1.5m	现状值	0.50	0.0165	41.0	37.1	2类	达标
							1.5m	理论值	3500	10.75	37.7			
								预测值	3500.50	10.7665	42.7	40.4		
66	凉山州美姑县牛牛坝镇	热口阿觉村四组	1层坡顶	4.5	W10m	单回 45m	1.5m	现状值	33.96	1.1383	44.6	38.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3608.96	12.1083	45.5	41.1		
67	凉山州美姑县牛牛坝镇	热口阿觉村五组	1层坡顶	4.5	SE30m	单回 27m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	42.7	37.5	2类	达标
							1.5m	理论值	3530	10.88	37.0			
								预测值	3530	10.88	43.7	40.3		
68	凉山州美姑县新桥镇	且莫村六组	1层坡顶	4.5	SE35m	单回 27m	1.5m	现状值	1.76	0.0354	42.0	36.2	2类	达标
							1.5m	理论值	2884	9.41	36.8			
								预测值	2885.76	9.4454	43.1	39.5		
69	凉山州美姑县新桥镇	且莫村五组	1层坡顶	4.5	SE15m	单回 44m	1.5m	现状值	0.94	0.0234	41.8	36.9	2类	达标
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
								预测值	3584.94	10.3934	43.2	40.3		
70	凉山州美姑	尼普莫村一组	1层坡顶	4.5	SE10m	单回 45m	1.5m	现状值	2.36	0.1348	42.0	36.9	2类	达标

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
	县新桥镇	(1)												
71	凉山州美姑县新桥镇	尼普莫村一组(2)	1层坡顶	4.5	SE15m	单回 44m		预测值	3607.36	11.1048	43.5	40.5	2类	达标
							1.5m	现状值	2.36	0.1348	42.0	36.9		
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
							1.5m	预测值	3586.36	10.5048	43.4	40.3		
							1.5m	现状值	4.39	0.2439	42.8	36.7		
							1.5m	理论值	3536	9.94	37.4			
							1.5m	预测值	3540.39	10.1839	43.9	40.1		
72	凉山州美姑县新桥镇	萨毕地尔村五组(1)	1层坡顶	4.5	SE10m(并行内侧)	单回并行 47m	1.5m	现状值	4.31	0.1347	42.7	36.9	2类	达标
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.0			
							1.5m	预测值	1357.31	5.2147	44.0	40.5		
							1.5m	现状值	5.33	0.1677	41.9	36.7		
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
							1.5m	预测值	3610.33	11.1377	43.4	40.4		
73	凉山州美姑县新桥镇	萨毕地尔村三组	1层坡顶	4.5	SE25m	单回 38m	1.5m	现状值	23.3	0.7035	42.8	36.5	2类	达标
							1.5m	理论值	3506	9.82	37.2			
							1.5m	预测值	3529.3	10.5235	43.9	39.9		
74	凉山州美姑县新桥镇	萨毕地尔村六组	1层坡顶	4.5	NW10m	单回 45m	1.5m	现状值	1.05	0.0322	42.3	36.7	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
							1.5m	预测值	3606.05	11.0022	43.7	40.4		
75	凉山州美姑县新桥镇	佐戈依达村二组(1)	1层坡顶	4.5	NW25m	单回 38m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.2	37.1	2类	达标
							1.5m	理论值	3506	9.82	37.2			
							1.5m	预测值	3506	9.82	42.7	40.2		
							1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.2	37.1		
							1.5m	理论值	3530	10.88	37.0			

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
								预测值			3530	10.88		
76	凉山州美姑县巴普镇	洒勒村一组	1层坡顶	4.5	SE15m	单回 44m	1.5m	现状值	45.29	1.4384	43.1	36.3	2类	达标
							1.5m	理论值	3584	10.37	37.7			
								预测值	3629.29	11.8084	44.2	40.1		
77	凉山州美姑县巴普镇	洒勒村三组(1)	2层平顶	6	NW10m	单回 46m	1.5m	现状值	3.24	0.0958	46.8	38.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3485	10.67	38.0			
								预测值	3488.24	10.7658	47.3	41.1		
							4.5m	现状值	1.54	0.0474	45.5	37.5		
								理论值	3529	11.61	38.0			
							4.5m	预测值	3530.54	11.6574	46.2	40.8		
								7.5m	理论值	3880	25.33	38.0		
							7.5m		预测值	3881.54	25.3774	46.2		
	凉山州美姑县巴普镇	洒勒村三组(2)	1层坡顶	4.5	NW10m	单回 45m		1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.5		
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3605	10.97	43.1	40.5		
							78	凉山州美姑县巴普镇	洒勒村四组	1层坡顶	4.5	SE25m		
1.5m	理论值	3506	9.82	37.2										
	预测值	3507.42	9.8639	43.9	40.3									
79	凉山州美姑县觉洛乡	典阿尼村四组(1)	1层坡顶	4.5	NW10m	单回 45m							1.5m	现状值
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3605.53	10.9855	44.9	40.6		
	凉山州美姑县觉洛乡	典阿尼村四组(2)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回 45m	1.5m	现状值	0.53	0.0155	43.9	37.2		
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3605.53	10.9855	44.9	40.6		
80	凉山州美姑	典阿尼村三组	1层平顶	3	S35m	单回 27m	1.5m	现状值	0.62	0.0198	67.4	52.1	4a类	达标

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果								
											昼间	夜间										
81	县觉洛乡	(1)					1.5m	理论值	2884	9.41	36.8											
								预测值	2884.62	9.4298	67.4	52.2										
								4.5m	理论值	2879	9.86	36.8										
									预测值	2879.62	9.8798	67.4			52.2							
	凉山州美姑县觉洛乡	典阿尼村三组(2)	1层坡顶	4.5	NW20m	单回 42m	1.5m	现状值	10.80	0.3612	41.3	37.5	2类									
							1.5m	理论值	3536	9.94	37.4											
								预测值	3546.80	10.3012	42.8	40.5										
							凉山州美姑县觉洛乡	则峨村一组(1)	1层坡顶	4.5	NW40m	单回 27m			1.5m	现状值	452.18	2.6036	44.2	41.6	2类	达标
															1.5m	理论值	2368	8.19	36.5			
																预测值	2820.18	10.7936	44.9	42.8		
凉山州美姑县觉洛乡	则峨村一组(2)	1层坡顶	4.5	NW35m	单回 27m	1.5m							现状值	1.85	0.0586	41.4	39.0	2类	达标			
						1.5m	理论值	2884	9.41	36.8												
							预测值	2885.85	9.4686	42.7	41.1											
						82	凉山州美姑县井叶特西乡	果核村四组	1层坡顶	4.5	NW10m	单回 45m	1.5m	现状值	5.34	0.0798	42.3			39.8	2类	达标
1.5m	理论值	3605	10.97	38.0																		
	预测值	3610.34	11.0498	43.7	42.0																	
83	凉山州美姑县井叶特西乡	西甘萨村三组	1层坡顶	4.5	S20m								单回并行 43m	1.5m	现状值	14.31	0.0967	42.9	40.9	2类		
						1.5m	理论值	3558	10.71	37.4												
							预测值	3572.31	10.8067	44.0	42.5											
						84	凉山州美姑县井叶特西乡	西甘萨村五组	1层坡顶	4.5	SE45m	单回 27m		1.5m	现状值	8.46	0.0825	46.1	44.3		2类	达标
1.5m	理论值	1958	7.18	36.2																		
	预测值	1966.46	7.2625	46.5	44.9																	
85	凉山州美姑县井叶特西乡	西甘萨村六组(1)	1层坡顶	4.5	NW10m								单回 45m	1.5m	现状值	10.22	0.0964	44.2	41.6	2类		
						1.5m	理论值	3605	10.97	38.0												
							预测值	3615.22	11.0664	45.1	43.2											

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
	凉山州美姑县井叶特西乡	西甘萨村六组(2)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回 45m	1.5m	现状值	10.22	0.0964	44.2	41.6		
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3615.22	11.0664	45.1	43.2		
86	凉山州美姑县井叶特西乡	西甘萨村七组	1层坡顶	4.5	NW20m	单回 42m	1.5m	现状值	9.63	0.0913	43.6	42.4	2类	达标
							1.5m	理论值	3536	9.94	37.4			
								预测值	3545.63	10.0313	44.5	43.6		
87	凉山州美姑县井叶特西乡	采竹村二组(1)	2层平顶	6	S10m	单回 46m	1.5m	现状值	11.23	0.0913	42.8	40.7	2类	达标
							1.5m	理论值	3485	10.67	38.0			
								预测值	3496.23	10.7613	44.0	42.6		
							4.5m	理论值	3529	11.61	38.0			
								预测值	3540.23	11.7013	44.0	42.6		
							7.5m	理论值	3619	12.69	38.0			
								预测值	3630.23	12.7813	44.0	42.6		
		采竹村二组(2)	1层坡顶	4.5	S45m	单回 27m	1.5m	现状值	11.23	0.0913	42.8	40.7		
							1.5m	理论值	1958	7.18	36.2			
								预测值	1969.23	7.2713	43.7	42.0		
88	凉山州美姑县井叶特西乡	采竹村三组	1层坡顶	4.5	N45m	单回 27m	1.5m	现状值	17.24	0.0975	41.8	39.2	2类	达标
							1.5m	理论值	1958	7.18	36.2			
								预测值	1975.24	7.2775	42.9	41.0		
89	凉山州美姑县井叶特西乡	特西村五组	1层坡顶	4.5	N10m	单回 45m	1.5m	现状值	8.88	0.0861	42.4	40.3	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3613.88	11.0561	43.7	42.3		
90	乐山市马边彝族自治县永红乡	柱上村五组(1)	2层坡顶	7.5	E40m	单回 27m	1.5m	现状值	8.34	0.1797	43.3	41.1	2类	达标
							1.5m	理论值	2368	8.19	36.5			
								预测值	2376.34	8.3697	44.1	42.4		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果	
											昼间	夜间			
	乐山市马边彝族自治县永红乡	柱上村五组(2)	3层坡顶	10.5	NW15m	单回 45m	4.5m	理论值	2362	8.52	36.5				
							预测值	2370.34	8.6997	44.1	42.4				
							1.5m	现状值	1.52	0.0450	45.2	42.3			
							1.5m	理论值	3474	10.11	37.7				
							预测值	3475.52	10.1550	45.9	43.6				
							4.5m	现状值	1.75	0.0505	45.5	42.8			
							4.5m	理论值	3510	10.94	37.7				
							预测值	3511.52	10.9905	46.2	44.0				
							7.5m	理论值	3581	11.88	37.7				
							预测值	3582.75	11.9305	46.2	44.0				
91	乐山市马边彝族自治县永红乡	柱上村四组	1层坡顶	4.5	E25m	单回 38m	1.5m	现状值	7.26	0.2232	44.3	41.7	2类	达标	
							1.5m	理论值	3506	9.82	37.2				
							预测值	3513.26	0.0432	45.1	43.0				
92	乐山市马边彝族自治县永红乡	柱上村二组	1层坡顶	4.5	NW10m	单回 45m	1.5m	现状值	77.68	0.4094	44.2	41.4	2类	达标	
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0				
							预测值	3682.68	11.3794	45.1	43.0				
93	乐山市马边彝族自治县永红乡	团包子村二组	2层坡顶	7.5	SE40m	单回 27m	1.5m	现状值	2.39	<0.010	41.9	40.2	2类	达标	
							1.5m	理论值	2370.39	8.19	36.5				
							预测值	2370.39	8.19	43.0	41.7				
							4.5m	理论值	2364.39	8.52	36.5				
							预测值	2364.39	8.52	43.0	41.7				
94	乐山市马边彝族自治县苏坝镇	额洛村一组(1)	1层坡顶	4.5	S10m(并行内侧)	单回并行 47m	1.5m	现状值	7.16	0.2397	42.6	40.8	2类	达标	
							1.5m	理论值	1353	5.08	38.0				
							预测值	1360.16	5.3197	43.9	42.6				
		乐山市马边	额洛村一组	1层坡顶	4.5	S10m	单回并行	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	42.6	40.8		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
	彝族自治县苏坝镇	(2)				47m	1.5m	理论值	3516	11.16	38.0			
								预测值	3516	11.16	43.9	42.6		
95	乐山市马边彝族自治县民主镇	小谷溪村六组(1)	1层坡顶	4.5	N10m	单回 45m	1.5m	现状值	0.97	0.0191	40.4	36.9	2类	达标
							1.5m	理论值	3605	10.97	38.0			
								预测值	3605.97	10.9891	42.4	40.5		
	乐山市马边彝族自治县民主镇	小谷溪村六组(2)	1层坡顶	4.5	S20m	单回 42m	1.5m	现状值	0.97	0.0191	40.4	36.9		
							1.5m	理论值	3536	9.94	37.4			
								预测值	3536.97	9.9591	42.2	40.2		
96	乐山市马边彝族自治县民主镇	小谷溪村八组	1层坡顶	4.5	S20m	单回并行 43m	1.5m	现状值	0.63	0.0174	42.6	40.8	2类	达标
							1.5m	理论值	3558	10.71	37.4			
								预测值	3558.63	10.7274	43.7	42.4		
97	乐山市马边彝族自治县民主镇	大田村六组	1层坡顶	4.5	SE25m	单回 38m	1.5m	现状值	1.88	0.0581	42.3	40.4	2类	达标
							1.5m	理论值	3506	9.82	37.2			
								预测值	3507.88	9.8781	43.5	42.1		
98	乐山市马边彝族自治县民主镇	大田村五组	2层坡顶	7.5	SE10m	单回 46m	1.5m	现状值	1.14	0.0348	40.4	38.5	2类	达标
							1.5m	理论值	3485	10.67	38.0			
								预测值	3486.14	10.7048	42.4	41.3		
							4.5m	理论值	3529	11.61	38.0			
								预测值	3530.14	11.6448	42.4	41.3		
99	乐山市马边彝族自治县民主镇	东湾村二组(1)	3层坡顶	10.5	SE15m	单回 45m	1.5m	现状值	2.71	0.0690	41.7	38.9	2类	达标
							1.5m	理论值	3474	10.11	37.7			
								预测值	3476.71	10.1790	43.2	41.4		
							4.5m	理论值	3510	10.94	37.7			
								预测值	3512.71	11.1090	43.2	41.4		
							7.5m	理论值	3581	11.88	37.7			

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
								预测值	3583.71	11.9490	昼间	夜间		
	乐山市马边彝族自治县民主镇	东湾村二组(2)	2层坡顶	7.5	NW25m	单回 38m	1.5m	现状值	2.71	0.0690	41.7	38.9		
							1.5m	理论值	3506	9.82	37.2			
								预测值	3508.71	9.8890	43.0	41.1		
							4.5m	理论值	3524	10.51	37.2			
								预测值	3526.71	10.5790	43.0	41.1		
							100	乐山市马边彝族自治县民主镇	东湾村八组	1层坡顶	4.5	SE10m		
1.5m	理论值	3594	11.04	38.0										
	预测值	3602.19	11.1064	42.8	40.8									
1.5m	理论值	3526	9.49	37.4										
	预测值	3528.44	9.5014	44.1	42.2									
101	宜宾市屏山县夏溪乡	烂坝村三组	1层坡顶	4.5	N20m	单回 39m							1.5m	现状值
							1.5m	理论值	3526	9.49	37.4			
								预测值	3528.44	9.5014	44.1	42.2		
							1.5m	理论值	3553	9.54	37.2			
								预测值	3557.28	9.5776	41.9	40.5		
							102	宜宾市屏山县夏溪乡	烂坝村二组	2层坡顶	7.5	N25m	单回 34m	1.5m
1.5m	理论值	3553	9.54	37.2										
	预测值	3557.28	9.5776	41.9	40.5									
4.5m	理论值	3572	10.27	37.2										
	预测值	3574.28	10.3076	41.9	40.5									
103	宜宾市屏山县新市镇	钓岩村八组	1层坡顶	4.5	N10m	单回 42m								1.5m
							1.5m	理论值	3580	10.66	38.0			
								预测值	3583.35	10.66	42.9	41.7		
							104	宜宾市屏山县新市镇	观音村六组	1层坡顶	4.5	SE30m	单回 27m	1.5m
1.5m	理论值	3321	9.66	37.0										
	预测值	3322.02	9.6930	43.7	42.2									
105	宜宾市屏山县新市镇	观音村九组(1)	1层坡顶	4.5	SW15m	单回 41m								1.5m
							1.5m	理论值	3575	9.99	37.7			

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
								预测值	3579.36	9.99	昼间	夜间		
	宜宾市屏山县新市镇	观音村九组(2)	2层坡顶	7.5	NE20m	单回 39m	1.5m	现状值	2.47	0.0741	41.5	39.9		
							1.5m	理论值	3526	9.49	37.4			
								预测值	3528.47	9.5641	42.9	41.8		
							4.5m	理论值	3558	10.30	37.4			
								预测值	3560.47	10.3741	42.9	41.8		
							106	宜宾市屏山县新市镇	吴家坝村六组	2层坡顶	7.5	NE10m		
1.5m	理论值	3594	11.04	38.0										
	预测值	3594.83	11.0582	45.1	43.7									
4.5m	理论值	3648	12.07	38.0										
	预测值	3648.83	12.0882	45.1	43.7									
107	宜宾市屏山县新市镇	吴家坝村七组	2层坡顶	7.5	SW10m	单回并行 43m							1.5m	现状值
							1.5m	理论值	3594	11.04	38.0			
								预测值	3598.37	11.0681	43.0	42.3		
							4.5m	理论值	3648	12.07	38.0			
								预测值	3652.37	12.0981	43.0	42.3		
							108	宜宾市屏山县新市镇	吴家坝村八组(1)	2层平顶	6	SE15m	单回 42m	1.5m
1.5m	理论值	3453	9.71	37.7										
	预测值	3457.61	9.7347	45.4	44.1									
4.5m	理论值	3497	10.60	37.7										
	预测值	3501.61	10.6247	45.4	44.1									
7.5m	理论值	3584	11.61	37.7										
	预测值	588.61	11.6347	45.4	44.1									
宜宾市屏山县新市镇	吴家坝村八组(2)	2层坡顶	7.5	SE10m	单回 42m	1.5m		现状值	2.79	0.0792	42.7	41.2		
						1.5m	理论值	3580	10.66	38.0				

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
								预测值	3582.79	10.7392	44.0	42.9		
109	宜宾市屏山县新市镇	吴家坝村一组	2层坡顶	7.5	SW35m	单回并行27m	4.5m	理论值	3640	11.74	38.0		2类	达标
								预测值	3642.79	11.8192	45.5	44.2		
								现状值	8.15	0.0638	37.9	36.1		
							1.5m	理论值	2801	9.51	36.8			
								预测值	2809.15	9.5738	40.4	39.5		
								理论值	2796	9.96	36.8			
110	宜宾市屏山县新市镇	东风社区九组	2层坡顶	7.5	N10m	单回并行43m	4.5m	预测值	2804.15	10.0238	40.4	39.5	2类	达标
								理论值	2796	9.96	36.8			
								现状值	1.86	0.0559	39.6	37.3		
							1.5m	理论值	3594	11.04	38.1			
								预测值	3595.86	11.0959	41.9	40.7		
								理论值	3648	12.07	38.1			
111	宜宾市屏山县新市镇	东风社区十一组	2层坡顶	7.5	S20m	单回并行40m	4.5m	预测值	3649.86	12.1259	41.9	40.7	2类	达标
								理论值	3648	12.07	38.1			
								现状值	4.64	0.0308	43.9	41.8		
							1.5m	理论值	3542	10.21	37.4			
								预测值	3546.64	10.2408	44.8	43.1		
								理论值	3573	11.02	37.4			
112	宜宾市屏山县新市镇	东风社区十组	2层坡顶	7.5	SE15m	单回并行42m	4.5m	预测值	3577.64	11.0508	44.8	43.1	2类	达标
								理论值	3573	11.02	37.4			
								现状值	1.16	<0.010	44.3	41.3		
							1.5m	理论值	3587	10.55	37.7			
								预测值	3588.16	10.55	45.2	42.9		
								理论值	3629	11.47	37.7			
113	宜宾市屏山县中都镇	丰收村五组	1层坡顶	4.5	SE20m	单回并行40m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	39.7	37.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3542	10.21	37.4			

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
								预测值			昼间	夜间		
114	宜宾市屏山县中都镇	丰收村四组(1)	4层坡顶	13.5	SW30m	单回并行27m	1.5m	现状值	1.61	<0.010	67.0	51.8	4a类	达标
							1.5m	理论值	3422	10.89	37.0			
								预测值	3423.61	10.89	67.0	51.9		
							4.5m	理论值	3421	11.53	37.0			
								预测值	3422.61	11.53	67.0	51.9		
							7.5m	理论值	3418	12.17	37.0			
								预测值	3419.61	12.17	67.0	51.9		
							10.5m	理论值	3409	12.81	37.0			
								预测值	3410.61	12.81	67.0	51.9		
							宜宾市屏山县中都镇	丰收村四组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m(并行内侧)	单回并行43m		
	1.5m	理论值	1561	4.53	38.0									
		预测值	1561	4.53	43.1	41.3								
	115	宜宾市屏山县中都镇	丰收村八组	1层坡顶	4.5	SW25m	单回并行35m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	40.3	38.1	2类
1.5m								理论值	3582	10.40	37.2			
								预测值	3582	10.40	42.0	40.7		
116	宜宾市屏山县中都镇	丰收村九组(1)	3层坡顶	10.5	NE10m	单回并行44m	1.5m	现状值	2.98	0.0896	41.3	38.7	2类	达标
							1.5m	理论值	3468	10.72	38.0			
								预测值	3470.98	10.8096	43.0	41.4		
							4.5m	理论值	3519	11.71	38.0			
								预测值	3521.98	11.7996	43.0	41.4		
							7.5m	理论值	3623	12.85	38.0			
								预测值	3625.98	12.9396	43.0	41.4		
	宜宾市屏山县中都镇	丰收村九组(2)	2层坡顶	7.5	SW15m	单回并行42m	1.5m	现状值	2.98	0.0896	41.3	38.7		
							1.5m	理论值	3587	10.55	37.7			

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
								预测值	3589.98	10.6396	昼间	夜间		
											理论值	3629		
117	宜宾市屏山县新市镇	院坪村八组(1)	3层坡顶	10.5	NE35m	单回 27m	4.5m	预测值	3631.98	11.5596	42.9	41.2	2类	达标
								理论值	2704	8.30	36.8			
							1.5m	预测值	2704.54	8.30	46.1	43.2		
								理论值	2700	8.72	36.8			
							4.5m	预测值	2700.54	8.72	46.1	43.2		
								理论值	2690	9.13	36.8			
	宜宾市屏山县新市镇	院坪村八组(2)	2层坡顶	7.5	SW20m	单回 39m	7.5m	预测值	2690.54	9.13	46.1	43.2		
								理论值	0.54	<0.010	45.5	42.1		
							1.5m	现状值	0.54	<0.010	45.5	42.1		
								理论值	3526	9.49	37.4			
							4.5m	预测值	3526.54	9.49	46.1	43.4		
								理论值	3558	10.30	37.4			
118	宜宾市屏山县新市镇	院坪村六组(1)	2层坡顶	7.5	S10m	单回 42m	4.5m	预测值	3558.54	10.30	46.1	43.4	2类	达标
								理论值	3580	10.66	38.0			
							1.5m	预测值	3583.54	10.66	45.5	43.2		
								理论值	3640	11.74	38.0			
							4.5m	预测值	3643.54	11.74	45.5	43.2		
								理论值	3.54	<0.010	44.6	41.7		
	宜宾市屏山县新市镇	院坪村六组(2)	2层坡顶	7.5	N20m	单回 39m	1.5m	现状值	3.54	<0.010	44.6	41.7		
								理论值	3526	9.49	37.4			
							4.5m	预测值	3529.54	9.49	45.4	43.1		
								理论值	3558	10.30	37.4			
							4.5m	预测值	3561.54	10.30	45.4	43.1		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果									
											昼间	夜间											
119	宜宾市屏山县新市镇	院坪村五组(1)	2层坡顶	7.5	NE40m	单回 27m	1.5m	现状值	5.83	<0.010	45.0	43.2	2类	达标									
							1.5m	理论值	2212	7.18	36.5												
								预测值	2217.83	7.18	45.6	44.0											
							4.5m	现状值	4.28	<0.010	45.0	43.2											
							4.5m	理论值	2206	7.48	36.5												
								预测值	2210.28	7.48	45.6	44.0											
	宜宾市屏山县新市镇	院坪村五组(2)	2层坡顶	7.5	S10m	单回 42m	1.5m	现状值	5.83	<0.010	45.0	43.2											
							1.5m	理论值	3580	10.66	38.0												
								预测值	3585.83	10.66	45.8	44.3											
							4.5m	理论值	3640	11.74	38.0												
								预测值	3645.83	11.74	45.8	44.3											
							120	宜宾市屏山县新市镇	新春村一组	1层坡顶	4.5	NE25m			单回 34m	1.5m	现状值	3.62	<0.010	43.4	40.5	2类	达标
1.5m	理论值	3553	9.54	37.2																			
	预测值	3556.62	9.54	44.3	42.2																		
121	宜宾市屏山县新市镇	新春村二组	1层坡顶	4.5	SW25m	单回 34m							1.5m	现状值		<0.5	<0.010	41.5	39.7	2类	达标		
													1.5m	理论值		3553	9.54	37.2					
														预测值		3553	9.54	42.9	41.6				
							122	宜宾市屏山县新市镇	新民村三组	2层坡顶	7.5	NE45m	单回 27m	1.5m	现状值	2.49	<0.010	37.9	36.1			2类	达标
														1.5m	理论值	1821	6.25	36.2					
															预测值	1823.49	6.25	40.1	39.2				
4.5m	理论值	1816	6.48	36.2																			
	预测值	1818.49	6.48	40.1	39.2																		
123	宜宾市屏山县新市镇	新民村二组(1)	2层坡顶	7.5	SW35m	单回 27m								1.5m	现状值	<0.5	<0.010	38.4	36.7	2类	达标		
							1.5m	理论值	2704	8.30	36.8												
								预测值	2704	8.30	40.7	39.8											

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
	宜宾市屏山县新安镇	新民村二组(2)	2层坡顶	7.5	SW20m	单回 39m	4.5m	理论值	2700	8.72	36.8			
							预测值	2700	8.72	40.7	39.8			
							1.5m	现状值	2.53	<0.010	40.0	37.4		
							1.5m	理论值	3526	9.49	37.4			
							预测值	3528.53	9.49	41.9	40.4			
							4.5m	理论值	3558	10.30	37.4			
预测值	3560.53	10.30	41.9	40.4										
124	宜宾市屏山县新安镇	红庙村四组	2层平顶	6	SW15m	单回 42m	1.5m	现状值	1.13	<0.010	39.8	38.3	2类	达标
							1.5m	理论值	3453	9.71	37.7			
							预测值	3454.13	9.71	41.9	41.0			
							4.5m	理论值	3497	10.60	37.7			
							预测值	3498.13	10.60	42.0	41.0			
							7.5m	理论值	3584	11.61	37.7			
预测值	3585.13	11.61	42.0	41.0										
125	宜宾市屏山县新安镇	红庙村五组	1层坡顶	4.5	SW15m	单回 41m	1.5m	现状值	1.07	<0.010	44.9	41.3	2类	达标
							1.5m	理论值	3575	9.99	37.7			
							预测值	3576.07	9.99	45.7	42.9			
126	宜宾市屏山县新安镇	龙桥村四组(1)	2层坡顶	7.5	N10m	单回 42m	1.5m	现状值	1.04	<0.010	41.0	39.4	2类	达标
							1.5m	理论值	3580	10.66	38.0			
							预测值	3581.04	10.66	42.8	41.8			
							4.5m	理论值	3640	11.74	38.0			
							预测值	3641.04	11.74	42.8	41.8			
							1.5m	现状值	1.04	<0.010	41.0	39.4		
	宜宾市屏山县新安镇	龙桥村四组(2)	2层平顶	6	S10m	单回 43m	1.5m	理论值	3445	10.33	38.0			
							预测值	3446.04	10.33	42.8	41.8			

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果	
											昼间	夜间			
							4.5m	理论值	3501	11.36	38.0				
								预测值	3502.04	11.36	42.8	41.8			
								7.5m	理论值	3614	12.55	38.0			
									预测值	3615.04	12.55	42.8			41.8
127	宜宾市屏山县新安镇	石溪村四组	2层坡顶	7.5	S10m	单回 42m	1.5m	现状值	1.22	<0.010	40.3	38.3	2类	达标	
							1.5m	理论值	3580	10.66	38.0				
								预测值	3581.22	10.66	42.3	41.2			
							4.5m	理论值	3640	11.74	38.0				
预测值	3641.22	11.74	42.3	41.2											
128	宜宾市屏山县新安镇	石溪村三组	2层坡顶	7.5	S15m	单回 41m	1.5m	现状值	2.29	<0.010	42.8	40.3	2类	达标	
							1.5m	理论值	3575	9.99	37.7				
								预测值	3577.29	9.99	44.0	42.2			
							4.5m	理论值	3621	10.92	37.7				
预测值	3623.29	10.92	44.0	42.2											
129	宜宾市屏山县锦屏镇	四坪社区五组(1)	1层平顶	3	SE15m	单回并行 42m	1.5m	现状值	46.88	<0.010	43.6	40.4	2类	达标	
							1.5m	理论值	3587	10.55	37.7				
								预测值	3881.88	10.55	44.6	42.3			
							4.5m	理论值	3629	11.47	37.7				
	预测值	3675.88	11.47	44.6	42.3										
	宜宾市屏山县锦屏镇	四坪社区五组(2)	2层坡顶	7.5	N10m(并行内侧)	单回并行 43m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.3	39.7			
							1.5m	理论值	1561	4.53	38.0				
								预测值	1561	4.53	43.0	41.9			
4.5m							理论值	1686	4.96	38.0					
	预测值	1686	4.96	43.0	41.9										
130	宜宾市屏山	新村社区五组	3层坡顶	10.5	S20m	单回 39m	1.5m	现状值	0.96	<0.010	42.8	39.9	2类	达标	

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果	
											昼间	夜间			
	县锦屏镇						1.5m	理论值	3526	9.49	37.4				
								预测值	3526.96	9.49	43.9	41.8			
							4.5m	理论值	3558	10.30	37.4				
								预测值	3558.96	10.30	43.9	41.8			
							7.5m	理论值	3624	11.20	37.4				
								预测值	3624.96	11.20	43.9	41.8			
131	宜宾市屏山县锦屏镇	新村社区四组	1层坡顶	4.5	S49m	单回 27m	1.5m	现状值	5.84	<0.010	41.4	39.3	2类	达标	
							1.5m	理论值	1511	5.49	36.2				
								预测值	1516.84	5.49	42.5	41.0			
132	宜宾市屏山县锦屏镇	新村社区七组	2层平顶	6	SE20m	单回 39m	1.5m	现状值	0.77	<0.010	43.1	40.7	2类	达标	
							1.5m	理论值	3526	9.49	37.4				
								预测值	3526.77	9.49	44.1	42.4			
							4.5m	理论值	3558	10.30	37.4				
								预测值	3558.77	10.30	44.1	42.4			
							7.5m	理论值	3624	11.20	37.4				
								预测值	3624.77	11.20	44.1	42.4			
133	宜宾市屏山县锦屏镇	新村社区二组(1)	2层坡顶	7.5	SE10m	单回 42m	1.5m	现状值	1.86	<0.010	44.1	42.4	4a类	达标	
							1.5m	理论值	3580	10.66	38.0				
								预测值	3581.86	10.66	45.1	43.7			
							4.5m	理论值	3640	11.74	38.0				
								预测值	3641.86	11.74	45.1	43.7			
							宜宾市屏山县锦屏镇	新村社区二组(2)	2层坡顶	7.5	NW20m	单回 39m			1.5m
	1.5m	理论值	3526	9.49	37.4										
		预测值	3527.86	9.49	44.9	43.6									

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
134	宜宾市屏山县锦屏镇	富荣社区一组	2层坡顶	7.5	NW20m	单回 39m	1.5m	预测值	3559.86	10.30	44.9	43.6	2类	达标
							1.5m	现状值	6.92	0.0248	56.6	45.1		
								理论值	3526	9.49	37.4			
							4.5m	预测值	3532.92	9.5148	56.7	45.8		
								理论值	3558	10.30	37.4			
135	宜宾市屏山县锦屏镇	富荣社区六组	1层坡顶	4.5	SE30m	单回 27m	1.5m	现状值	4.16	0.0750	45.7	42.4	2类	达标
							1.5m	理论值	3321	9.66	37.0			
								预测值	3325.16	9.7350	46.3	43.5		
							4.5m	理论值	3321	10.25	37.0			
								预测值	3322.62	10.2602	45.9	42.5		
136	宜宾市屏山县锦屏镇	永跃村三组	2层坡顶	7.5	S30m	单回 27m	1.5m	现状值	1.62	0.0102	45.3	41.1	2类	达标
							1.5m	理论值	3321	9.66	37.0			
								预测值	3322.62	9.6702	45.9	42.5		
							4.5m	理论值	3321	10.25	37.0			
								预测值	3322.62	10.2602	45.9	42.5		
137	宜宾市屏山县锦屏镇	永跃村四组	1层平顶	3	S25m	单回 34m	1.5m	现状值	0.51	0.0128	45.4	41.7	2类	达标
							1.5m	理论值	3553	9.54	37.2			
								预测值	3553.51	9.5528	46.0	43.0		
							4.5m	理论值	3572	10.27	37.2			
								预测值	3572.51	10.2828	46.0	43.0		
138	宜宾市屏山县锦屏镇	白果社区五组	1层坡顶	4.5	N20m	单回 39m	1.5m	现状值	1.25	0.0139	42.8	39.6	2类	达标
							1.5m	理论值	3526	9.49	37.4			
								预测值	3527.25	9.5039	43.9	41.7		
139	宜宾市屏山县锦屏镇	白果社区四组	2层坡顶	7.5	NW10m	单回 42m	1.5m	现状值	1.27	0.0595	42.2	40.1	2类	达标
							1.5m	理论值	3580	10.66	38.0			
								预测值	3581.27	10.7195	43.6	42.2		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果							
											昼间	夜间									
140	宜宾市屏山县锦屏镇	茶叶村二组	1层平顶	3	S45m	单回 27m	4.5m	理论值	3640	11.74	38.0		2类	达标							
							预测值	3641.27	11.7995	43.6	42.2										
							1.5m	现状值	20.15	0.0526	38.9	34.7									
							1.5m	理论值	1821	6.25	36.2										
							预测值	1841.15	6.3026	40.8	38.5										
							4.5m	理论值	1816	6.48	36.2										
141	宜宾市屏山县锦屏镇	茶叶村三组(1)	1层坡顶	4.5	NE35m	单回 27m	1.5m	现状值	195.98	0.5986	41.7	39.4	2类	达标							
							1.5m	理论值	2704	8.30	36.8										
							预测值	2899.98	8.8986	42.9	41.3										
							4.5m	理论值	2700	8.72	36.8										
							预测值	2895.98	9.3186	42.9	41.3										
							宜宾市屏山县锦屏镇	茶叶村三组(2)	2层坡顶	7.5	SE15m	单回 41m			1.5m	现状值	41.82	0.4347	39.5	36.5	
	1.5m	理论值	3575	9.99	37.7																
	预测值	3616.82	10.4247	41.7	40.2																
	4.5m	理论值	3621	10.92	37.7																
	预测值	3662.82	11.3547	41.7	40.2																
	142	宜宾市屏山县书楼镇	桫欏村五组(1)	2层坡顶	7.5	N20m									单回并行 40m	1.5m	现状值	<0.5	0.0110	44.7	41.9
																1.5m	理论值	3542	10.21	37.4	
																预测值	3542	10.2210	45.4	43.2	
							4.5m	理论值	3573	11.02	37.4										
预测值							3573	11.0310	45.4	43.2											
宜宾市屏山县书楼镇							桫欏村五组(2)	2层坡顶	7.5	S15m	单回并行 42m	1.5m	现状值	<0.5		0.0110	44.7	41.9			
	1.5m	理论值	3587	10.55	37.7																
	预测值	3587	10.5610	45.5	43.3																
	预测值	3587	10.5610	45.5	43.3																

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果									
											昼间	夜间											
143	宜宾市屏山县书楼镇	桤木村四组	2层坡顶	7.5	N30m	单回 27m	4.5m	理论值	3629	11.47	37.7		2类	达标									
							预测值	3629	11.4810	45.5	43.3												
							1.5m	现状值	<0.5	<0.010	40.9	37.6											
							1.5m	理论值	3321	9.66	37.0												
								预测值	3321	9.66	42.4	40.3											
							4.5m	理论值	3321	10.25	37.0												
预测值	3321	10.25	42.4	40.3																			
144	宜宾市屏山县书楼镇	桤木村三组(1)	1层平顶	3	N30m	单回 27m	1.5m	现状值	0.79	0.0152	40.1	37.9	2类	达标									
							1.5m	理论值	3321	9.66	37.0												
								预测值	3321.79	9.6752	41.8	40.5											
							4.5m	理论值	3321	10.25	37.0												
								预测值	3321.79	10.2652	41.8	40.5											
							宜宾市屏山县书楼镇	桤木村三组(2)	2层平顶	6	S35m	单回 27m			1.5m	现状值	0.79	0.0152	40.1	37.9			
	1.5m	理论值	2704	8.30	36.8																		
		预测值	2704.79	8.3152	41.8	40.4																	
	4.5m	理论值	2700	8.72	36.8																		
		预测值	2700.79	8.7352	41.8	41.8																	
	7.5m	理论值	2690	9.13	36.8																		
		预测值	2690.79	9.1452	41.8	41.8																	
	145	宜宾市屏山县书楼镇	桤木村二组	2层坡顶	7.5	S25m									单回 34m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	42.8	39.2	2类	达标
																1.5m	理论值	3553	9.54	37.2			
							预测值	3553	9.54	43.9	41.3												
4.5m							理论值	3572	10.27	37.2													
							预测值	3572	10.27	43.9	41.3												
146							宜宾市屏山	照宝村四组	3层坡顶	10.5	S15m	单回 42m	1.5m	现状值		0.87	<0.010	42.2	40.3	2类	达标		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果									
											昼间	夜间											
	县书楼镇						1.5m	理论值	3453	9.71	37.7												
								预测值	3453.87	9.71	43.5	42.2											
							4.5m	理论值	3497	10.60	37.7												
								预测值	3497.87	10.60	43.5	42.2											
							7.5m	理论值	3584	11.61	37.7												
								预测值	3584.87	11.61	43.5	42.2											
147	宜宾市屏山县书楼镇	照宝村三组	3层坡顶	10.5	N15m	单回 42m	1.5m	现状值	4.26	<0.010	39.6	37.8	2类	达标									
							1.5m	理论值	3453	9.71	37.7												
								预测值	3457.26	9.71	41.8	40.8											
							4.5m	理论值	3497	10.60	37.7												
								预测值	3501.26	10.60	41.8	40.8											
							7.5m	理论值	3584	11.61	37.7												
								预测值	3588.26	11.61	41.8	40.8											
							148	宜宾市屏山县书楼镇	中坝村三组	2层平顶	6	SE30m			单回 27m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	40.8	39.2	2类	达标
																1.5m	理论值	3321	9.66	37.0			
																	预测值	3321	9.66	42.3	41.3		
4.5m	理论值	3321	10.25	37.0																			
	预测值	3321	10.25	42.3	41.3																		
7.5m	理论值	3319	10.85	37.0																			
	预测值	3319	10.85	42.3	41.3																		
149	宜宾市屏山县书楼镇	中坝村四组(1)	2层坡顶	7.5	NW30m	单回 27m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	43.2	41.5	2类	达标									
							1.5m	理论值	3422	10.89	37.0												
								预测值	3422	10.89	44.1	42.8											
							4.5m	理论值	3421	11.53	37.0												
								预测值	3421	11.53	44.1	42.8											

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
150	宜宾市屏山县书楼镇	中坝村四组(2)	2层坡顶	7.5	SE15m	单回并行42m	1.5m	现状值	7.11	<0.010	42.2	39.9	2类	达标
							1.5m	理论值	3587	10.55	37.7			
								预测值	3594.11	10.55	43.5	42.0		
							4.5m	理论值	3629	11.47	37.7			
								预测值	3636.11	11.47	43.5	42.0		
	宜宾市屏山县大乘镇	大田社区五组(1)	2层坡顶	7.5	S10m	单回42m	1.5m	现状值	1.21	<0.010	42.3	40.5		
							1.5m	理论值	3580	10.66	38.0			
								预测值	3581.21	10.66	43.7	42.4		
							4.5m	理论值	3640	11.74	38.0			
								预测值	3641.21	11.74	43.7	42.4		
宜宾市屏山县大乘镇	大田社区五组(2)	2层坡顶	7.5	S15m	单回41m	1.5m	现状值	1.21	<0.010	42.3	40.5			
						1.5m	理论值	3575	9.99	37.7				
							预测值	3576.21	9.99	43.6	42.3			
						4.5m	理论值	3621	10.92	37.7				
							预测值	3622.21	10.92	43.6	42.3			
151	宜宾市屏山县屏山镇	民乐村五组(1)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回42m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	44.1	42.6	2类	达标
							1.5m	理论值	3580	10.66	38.1			
								预测值	3580	10.66	45.1	43.9		
							4.5m	理论值	3640	11.74	38.1			
								预测值	3640	11.74	45.1	43.9		
	宜宾市屏山县屏山镇	民乐村五组(2)	2层坡顶	7.5	NW10m	单回42m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	44.5	43.3		
							1.5m	理论值	3580	10.66	38.0			
								预测值	3580	10.66	45.4	44.4		
							4.5m	理论值	3640	11.74	38.0			
								预测值	3640	11.74	45.4	44.4		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
152	宜宾市屏山县屏山镇	工农村四组(1)	2层平顶	6	N15m	单回 42m	1.5m	现状值	1.09	<0.010	37.3	36.9	2类	达标
							1.5m	理论值	3453	9.71	37.7			
								预测值	3454.09	9.71	40.5	40.3		
							4.5m	理论值	3497	10.60	37.7			
								预测值	3498.09	10.60	40.5	40.3		
							7.5m	理论值	3584	11.61	37.7			
	预测值	3585.09	11.61	40.5	40.3									
	宜宾市屏山县屏山镇	工农村四组(2)	2层平顶	6	N15m	单回 42m	1.5m	现状值	0.81	<0.010	41.9	38.6		
							1.5m	理论值	3453	9.71	37.7			
								预测值	3453.81	9.71	43.3	41.2		
							4.5m	现状值	4.75	<0.010	41.9	38.6		
								理论值	3497	10.60	37.7			
							预测值	3501.75	10.60	43.3	41.2			
7.5m							理论值	3584	11.61	37.7				
	预测值	3588.75	11.61	43.3	41.2									
153	宜宾市屏山县屏山镇	工农村三组	3层坡顶	10.5	S20m	单回 39m	1.5m	现状值	3.66	<0.010	40.2	38.7	2类	达标
							1.5m	理论值	3526	9.49	37.4			
								预测值	3529.66	9.49	42.0	41.1		
							4.5m	现状值	3.66	<0.010	42.8	40.5		
								理论值	3558	10.30	37.4			
							预测值	3561.66	10.30	43.9	42.2			
							7.5m	理论值	3624	11.20	37.4			
								预测值	3627.66	11.20	43.9	42.2		
154	宜宾市屏山县屏山镇	越红社区七组(1)	2层平顶	6	S20m	单回并行 40m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	43.3	41.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3542	10.21	37.4			

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果									
								预测值	3542	10.21	昼间	夜间											
	宜宾市屏山县屏山镇	越红社区七组(2)	2层平顶	6	S10m	单回并行44m	4.5m	理论值	3573	11.02	37.4												
								预测值	3573	11.02	44.3	42.7											
							7.5m	理论值	3635	11.93	37.4												
								预测值	3635	11.93	44.3	42.7											
							1.5m	现状值	2.03	0.0266	41.3	40.5											
								理论值	3468	10.72	38.0												
							1.5m	预测值	3470.03	10.7466	43.0	42.4											
								理论值	3519	11.71	38.0												
							4.5m	预测值	3521.03	11.7366	43.0	42.4											
								理论值	3623	12.85	38.0												
							7.5m	预测值	3625.03	12.8766	43.0	42.4											
155	宜宾市屏山县屏山镇	华象村四组	2层平顶	6	N10m	单回并行44m	1.5m	现状值	11.17	<0.010	42.3	39.9	2类	达标									
								理论值	3468	10.72	38.0												
							1.5m	预测值	3479.17	10.72	43.7	42.1											
								理论值	3519	11.71	38.0												
							4.5m	预测值	3530.17	11.71	43.7	42.1											
								理论值	3623	12.85	38.0												
							7.5m	预测值	3634.17	12.85	43.7	42.1											
							156	宜宾市屏山县屏山镇	华象村三组(1)	3层坡顶	10.5	SE15m			单回42m	1.5m	现状值	10.89	0.0103	42.2	40.3	2类	达标
																	理论值	3453	9.71	37.7			
1.5m	预测值	3463.89	9.7203	43.5	42.2																		
	理论值	3497	10.60	37.7																			
4.5m	预测值	3507.89	10.6103	43.5	42.2																		
	理论值	3584	11.61	37.7																			
7.5m	理论值																						

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
								预测值	3594.89	11.6203	昼间	夜间		
	宜宾市屏山县屏山镇	华象村三组(2)	2层平顶	6	NW10m	单回 43m	1.5m	现状值	10.89	0.0103	42.2	40.3		
							1.5m	理论值	3445	10.33	38.0			
								预测值	3455.89	10.3403	43.6	42.3		
							4.5m	理论值	3501	11.36	38.0			
								预测值	3511.89	11.3703	43.6	42.3		
							7.5m	理论值	3614	12.55	38.0			
								预测值	3624.89	12.5603	43.6	42.3		
							157	宜宾市屏山县屏山镇	华象村老贯组	3层坡顶	10.5	SE20m		
1.5m	理论值	3526	9.49	37.4										
	预测值	3526.50	9.49	43.7	42.5									
4.5m	理论值	3558	10.30	37.4										
	预测值	3558.50	10.30	43.7	42.5									
7.5m	理论值	3624	11.20	37.4										
	预测值	3624.50	11.20	43.7	42.5									
158	宜宾市屏山县屏山镇	华象村五组	1层坡顶	4.5	NW15m	单回 41m							1.5m	现状值
							1.5m	理论值	3575	9.99	37.7			
								预测值	3577.41	9.99	43.4	42.4		
							159	宜宾市屏山县屏山镇	华象村六组	2层平顶	6	S15m	单回 42m	1.5m
1.5m	理论值	3453	9.71	37.7										
	预测值	3456.77	9.71	44.9	43.2									
4.5m	理论值	3497	10.60	37.7										
	预测值	3500.77	10.60	44.9	43.2									
7.5m	理论值	3584	11.61	37.7										
	预测值	3587.77	11.61	44.9	43.2									

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
160	宜宾市屏山县屏山镇	华象村一组(1)	2层坡顶	7.5	N10m	单回并行43m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	51.9	49.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3594	11.04	38.0			
								预测值	3594	11.04	52.1	49.5		
							4.5m	理论值	3648	12.07	38.0			
								预测值	3648	12.07	52.1	49.5		
	宜宾市屏山县屏山镇	华象村一组(2)	3层坡顶	10.5	S35m	单回27m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	51.9	49.2		
							1.5m	理论值	2801	9.51	36.8			
								预测值	2801	9.51	52.0	49.4		
							4.5m	理论值	2796	9.96	36.8			
								预测值	2796	9.96	52.0	49.4		
							7.5m	理论值	2785	10.41	36.8			
								预测值	2785	10.41	52.0	49.4		

注：1) 距地面1.5m为一层地面，距地面4.5m为一层屋顶或二层屋面，距地面7.5m为二层屋顶或三层屋面，距地面10.5m为三层屋顶，下同。

2) 前述结果依据当前设计阶段提供的路径与敏感目标的水平距离预测而得；后续设计中应通过控制线高或与敏感目标的水平距离，确保各环境敏感目标电磁环境和声环境达标，下同。

表 6.6-3 川南—天府南 1000kV 线路对环境敏感目标的环境影响预测结果

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果					
											昼间	夜间							
1	乐山市井研县镇阳镇	龙申村三组(1)	2层坡顶	7.5	NW10m	单回并行41m	1.5m	现状值	1.33	0.0112	43.4	37.6	2类	达标					
							1.5m	理论值	3523	16.59	38.0								
								预测值	3524.33	16.6012	44.5	40.8							
							4.5m	理论值	3582	18.91	38.0								
		预测值	3583.33	18.9212	44.5	40.8													
		龙申村三组(2)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	1.33	0.0112	43.4	37.6							
							1.5m	理论值	3523	16.59	38.0								
								预测值	3524.33	16.6012	44.5	40.8							
4.5m							理论值	3582	18.91	38.0									
		预测值	3583.33	18.9212	44.5	40.8													
2		乐山市井研县镇阳镇	龙申村五组(1)	1层平顶	3	SE15m	单回39m	1.5m	现状值	3.59	0.0146	50.7	40.1	2类	达标				
								1.5m	理论值	3521	13.74	37.7							
									预测值	3524.59	14.8852	50.9	42.1						
								4.5m	理论值	3569	15.36	37.7							
									预测值	3572.59	16.6052	50.9	42.1						
								龙申村五组(2)	1层平顶	3	NW15m	单回39m	1.5m			现状值	3.59	0.0146	50.7
	1.5m												理论值			3521	13.74	37.7	
													预测值			3524.59	14.8852	50.9	42.1
	4.5m		理论值	3569	15.36	37.7													
			预测值	3572.59	16.6052	50.9	42.1												
	龙申村五组(3)		2层坡顶	6	NW30m	单回27m	1.5m	现状值	7.27	0.0172	42.6	36.2							
							1.5m	理论值	2992	8.46	37.0								
								预测值	2999.27	8.4772	43.7	39.6							
							4.5m	理论值	2992	9.01	37.0								
								预测值	2999.27	9.0272	43.7	39.6							
							7.5m	理论值	2993	9.57	37.0								
预测值		3000.27						9.5872	43.7	39.6									
3		龙申村二组					1层坡顶	4.5	NW35m	单回27m	1.5m	现状值	3.78	0.0157	45.6	37.3	2类	达标	

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
4	龙申村四组(1)	2层坡顶	7.5	SW35m	单回 27m	1.5m	理论值	2413	7.25	36.8		2类	达标
							预测值	2416.78	7.2657	46.1	40.1		
						1.5m	现状值	2.30	0.0137	42.3	38.1		
						1.5m	理论值	2413	7.25	36.8			
							预测值	2415.30	7.2637	43.4	40.5		
						4.5m	理论值	2407	7.64	36.8			
							预测值	2409.30	7.6537	43.4	40.5		
						1.5m	现状值	5.51	0.0157	43.7	35.9		
	龙申村四组(2)	2层坡顶	7.5	NE45m	单回 27m	1.5m	理论值	1597	5.44	36.2			
							预测值	1602.51	5.4557	44.4	39.2		
						4.5m	理论值	1593	5.65	36.2			
							预测值	1598.51	5.6657	44.4	39.2		
						1.5m	现状值	2.30	0.0137	42.3	38.1		
						1.5m	理论值	1597	5.44	36.2			
							预测值	1599.30	5.4537	43.3	40.3		
						龙申村四组(3)	1层坡顶	4.5	NE45m	单回 27m	1.5m		
	理论值	1597	5.44	36.2									
	预测值	1599.30	5.4537	43.3	40.3								
1.5m	现状值	2.18	0.0134	44.2	39.7								
5	红光村八组(1)	1层坡顶	4.5	SW15m	单回 39m	1.5m	理论值	3521	13.74	37.7			
							预测值	3523.18	13.7534	45.1	41.8		
						1.5m	现状值	8.83	0.0183	42.8	38.6		
						1.5m	理论值	1597	5.44	36.2			
	红光村八组(2)	1层坡顶	4.5	SE45m	单回 27m		预测值	1605.83	5.4583	43.7	40.6		
						1.5m	现状值	1.73	0.0114	44.3	38.6		
6	红光村一组	2层坡顶	7.5	SW35m	单回 27m	1.5m	理论值	2413	7.25	36.8			
							预测值	2414.73	7.2614	45.0	40.8		
						4.5m	理论值	2407	7.64	36.8			
							预测值	2408.73	7.6514	45.0	40.8		
						1.5m	现状值	1.25	0.0125	46.3	39.5		
						1.5m	理论值	3452	9.71	38.6			
7	红光村九组(1)	1层坡顶	4.5	NE15m	单回并行 29m	1.5m	理论值	3452	9.71	38.6		2类	达标

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果												
							预测值	3453.25	9.7225	47.0	42.1														
8		红光村九组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	4.63	0.0145	42.7	37.9	2类	达标											
							1.5m	理论值	3523	16.59	38.0														
								预测值	3527.63	16.6045	44.0	41.0													
								1.5m	现状值	1.51	0.0122	44.6			42.3										
		红庙村九组(1)	1层坡顶	4.5	SW30m	单回并行27m	1.5m	理论值	3061	9.45	37.0														
								预测值	3062.51	9.4622	45.3	43.4													
								1.5m	现状值	1.64	0.0131	42.3			37.2										
								1.5m	理论值	3452	9.71	38.6													
		红庙村九组(2)	1层坡顶	4.5	SW15m	单回并行29m	1.5m		预测值	3454.64	9.7231	43.8			41.0										
									1.5m	现状值	7.21	0.0114			44.3	39.4									
								1.5m	理论值	3517	12.61	37.4													
									预测值	3524.21	12.6214	45.1			41.5										
		10	乐山市井研县纯复镇	青龙村五组	1层坡顶	4.5	NE20m		单回并行37m	1.5m	现状值	1.18			0.0112	46.1	41.0	2类	达标						
								1.5m		理论值	3527	10.90			37.2										
										预测值	3528.18	10.9112			46.6	42.5									
										1.5m	现状值	2.04			0.0120	43.3	38.0								
1.5m	理论值							3527			10.90	37.2													
	预测值							3529.04			10.9120	44.3	40.6												
	凤凰村五组(1)			1层坡顶	4.5	NE25m	单回并行31m	1.5m	现状值	2.41	0.0136	48.8	46.4	2类	达标										
1.5m									理论值	2741	8.49	38.5													
									预测值	2742.41	8.5036	49.2	47.1												
									凤凰村五组(2)	1层坡顶	4.5	NE25m	单回并行31m			1.5m	现状值			2.23	0.0131	45.2	38.0	2类	达标
1.5m																	理论值			3527	10.90	37.2			
																	预测值			3529.23	10.9131	45.8	40.6		
	11	乐山市市中区白马镇	凤凰村三组(1)	1层坡顶	4.5	NE20m	单回并行27m	1.5m						理论值	3543		11.75	37.2							
4.5m														预测值	3545.23		11.7631	45.8	40.6						
														7.5m	现状值		2.23	0.0131	46.7	38.7					

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
12	凤凰村二组(1)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行33m	7.5m	理论值	3574	12.63	37.2		2类	达标
						预测值	3576.23	12.6431	47.2	41.0			
						1.5m	现状值	1.10	0.0107	47.0	43.8		
						1.5m	理论值	3463	11.59	38.8			
						预测值	3464.10	11.6007	47.6	45.0			
						1.5m	现状值	1.85	0.0141	41.4	34.3		
	凤凰村二组(2)	1层平顶	3.0	SE25m	单回30m	1.5m	理论值	3520	9.93	37.2			
						预测值	3521.85	9.9441	42.8	39.0			
						4.5m	理论值	3536	10.71	37.2			
						预测值	3537.85	10.7241	42.8	39.0			
						1.5m	现状值	1.35	0.0126	47.5	37.7		
						1.5m	理论值	1661	6.37	36.2			
13	凤凰村一组(1)	1层坡顶	4.5	SE45m	单回并行27m	1.5m	理论值	1661	6.37	36.2		2类	达标
						预测值	1662.35	6.3826	47.8	40.0			
						1.5m	现状值	1.29	0.0119	48.2	44.6		
						1.5m	理论值	3084	16.59	38.8			
						预测值	3085.29	16.6019	48.7	45.6			
						4.5m	理论值	3225	18.91	38.8			
	凤凰村一组(2)	3层坡顶	10.5	NW10m	单回并行35m	4.5m	预测值	3226.29	18.9219	48.7	45.6		
						7.5m	理论值	3511	21.74	38.8			
						预测值	3512.29	21.7519	48.7	45.6			
						1.5m	现状值	2.37	0.0104	48.7	45.3		
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
						预测值	3525.37	16.6004	49.1	46.0			
14	凤凰村十组(1)	2层坡顶	7.5	NW10m	单回并行40m	4.5m	现状值	2.68	0.0115	48.7		2类	达标
						4.5m	理论值	3582	18.91	38.0			
						预测值	3564.68	18.9225	49.1	46.0			
						1.5m	现状值	3.30	0.0155	44.4	38.3		
						1.5m	理论值	3498	14.54	37.7			

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果					
							预测值			3501.30	14.5555			45.2	41.0			
15	车架山村八组(1)	3层坡顶	10.5	NW15m	单回并行40m	1.5m	现状值	2.13	0.0123	43.7	39.3	2类	达标					
						1.5m	理论值	3498	14.54	37.7								
							预测值	3500.13	14.5523	44.7	41.6							
						4.5m	理论值	3543	16.23	37.7								
							预测值	3545.13	16.2423	44.7	41.6							
						7.5m	现状值	2.13	0.0123	43.0	38.6							
							理论值	3634	18.18	37.7								
						7.5m	预测值	3636.13	18.1923	44.1	41.2							
							车架山村八组(2)	1层坡顶	4.5	NW10m	单回并行33m			1.5m	现状值	2.30	0.0129	46.2
						1.5m								理论值	3463	11.59	38.8	
														预测值	3465.30	11.6029	46.9	41.9
						16								车架山村六组	1层坡顶	4.5	SE20m	单回并行37m
1.5m	理论值	3517	12.61	37.4														
	预测值	3518.42	12.6215	45.9	41.7													
17	车架山村二组(1)	2层坡顶	7.5	SE20m	单回并行27m		1.5m	现状值	4.02	0.0170	44.0	39.3	2类					
						1.5m	理论值	2741	8.49	38.5								
							预测值	2745.02	8.5070	45.1	41.9							
						4.5m	理论值	3040	11.01	38.5								
	预测值	3044.02	11.0270	45.1	41.9													
	车架山村二组(2)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	0.99	0.0104	42.9	36.4							
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0								
							预测值	3523.99	16.6004	44.1	40.3							
18						万井村四组	2层坡顶	7.5	SE10m	单回并行42m	1.5m	现状值	2.75	0.0136	43.8	39.3	2类	达标
	1.5m	理论值	3390	16.59	38.0													
		预测值	3392.75	16.6036	44.8						41.7							
	4.5m	理论值	3445	18.91	38.0													
		预测值	3447.75	18.9236	44.8						41.7							

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果								
										昼间	夜间										
19	万井村五组(1)	1层坡顶	4.5	NW10m	单回并行41m	7.5m	理论值	3558	21.74	38.0		2类	达标								
						预测值	3560.75	21.7536	44.8	41.7											
						1.5m	现状值	3.03	0.0165	45.3	38.1										
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0											
	万井村五组(2)	2层坡顶	7.5	NW10m	单回并行33m	1.5m	预测值	3526.03	16.6065	46.0	41.1										
						1.5m	现状值	1.56	0.0120	44.4	40.1										
						1.5m	理论值	3463	11.59	38.8											
						1.5m	预测值	3464.56	11.6020	45.5	42.5										
						4.5m	理论值	3628	14.53	38.8											
						4.5m	预测值	3629.56	14.5420	45.5	42.5										
20						万井村二组	3层坡顶	10.5	E20m	单回并行37m	1.5m	现状值	2.61	0.0146	49.4	39.3	2类	达标			
											1.5m	理论值	3517	12.61	37.4						
	1.5m	预测值	3519.61	12.6246	49.7						41.5										
	4.5m	理论值	3550	13.80	37.4																
	4.5m	预测值	3552.61	13.8146	49.7						41.5										
	7.5m	理论值	3615	15.12	37.4																
21	万井村一组(1)	1层坡顶	4.5	NW30m	单回并行27m	1.5m	现状值	2.55	0.0136	42.6	37.4	2类	达标								
						1.5m	理论值	3061	9.45	37.0											
						1.5m	预测值	3063.55	9.4636	43.7	40.2										
						1.5m	现状值	2.55	0.0136	42.6	37.4										
	万井村一组(2)	1层坡顶	4.5	SE20m	单回并行37m	1.5m	理论值	3517	12.61	37.4											
						1.5m	预测值	3519.55	12.6236	43.7	40.4										
						22	磨池河村七组(1)	2层坡顶	7.5	SE20m	单回并行27m			1.5m	现状值	3.41	0.0152	45.3	38.5	2类	达标
														1.5m	理论值	2741	8.49	38.5			
														1.5m	预测值	2744.41	8.5052	46.1	41.5		
														4.5m	理论值	3040	11.01	38.5			
4.5m	预测值	3043.41	11.0252	46.1	41.5																

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
23	磨池河村七组(2)	2层坡顶	7.5	SE20m	单回并行37m	1.5m	现状值	4.31	0.0162	49.3	38.1	2类	达标
						1.5m	理论值	3517	12.61	37.4			
							预测值	3521.31	12.6262	49.6	40.8		
						4.5m	理论值	3550	13.80	37.4			
	预测值	3554.31	13.8162	49.6	40.8								
	磨池河村六组(1)	1层平顶	3.0	NE15m	单回并行40m	1.5m	现状值	2.88	0.0135	43.3	36.2		
						1.5m	理论值	3498	14.54	37.7			
							预测值	3500.88	14.5535	44.4	40.0		
						4.5m	理论值	3543	16.23	37.7			
	预测值	3545.88	16.2435	44.4	40.0								
	磨池河村六组(2)	3层坡顶	10.5	E40m	单回并行27m	1.5m	现状值	2.88	0.0135	43.3	36.2		
						1.5m	理论值	2022	7.22	36.5			
							预测值	2024.88	7.2335	44.1	39.4		
						4.5m	理论值	2017	7.53	36.5			
							预测值	2019.88	7.5435	44.1	39.4		
7.5m						理论值	2008	7.84	36.5				
	预测值	2010.88	7.8535	44.1	39.4								
24	磨池河村五组(1)	1层坡顶	4.5	E15m	单回并行29m	1.5m	现状值	3.13	0.0168	41.7	36.8	2类	达标
						1.5m	理论值	3452	9.71	38.6			
							预测值	3455.13	9.7268	43.4	40.8		
	磨池河村五组(2)	1层坡顶	4.5	E40m	单回并行27m	1.5m	现状值	1.32	0.0148	43.9	40.5		
						1.5m	理论值	2022	7.22	36.5			
							预测值	2023.32	7.2348	44.6	42.0		
25	磨池河村四组(1)	2层坡顶	7.5	W15m	单回并行40m	1.5m	现状值	1.41	0.0123	49.5	38.9	2类	达标
						1.5m	理论值	3498	14.54	37.7			
							预测值	3499.41	14.5523	49.8	41.4		
						4.5m	理论值	3543	16.23	37.7			
							预测值	3544.41	16.2423	49.8	41.4		

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果				
										昼间	夜间						
26	磨池河村四组(2)	1层坡顶	4.5	E35m	单回并行27m	1.5m	现状值	2.40	0.0124	42.6	38.3	2类	达标				
						1.5m	理论值	2480	8.23	36.8							
							预测值	2482.40	8.2424	43.6	40.6						
	磨池河村三组(1)	1层坡顶	4.5	W15m	单回并行40m	1.5m	现状值	2.51	0.0149	47.8	38.7			2类	达标		
						1.5m	理论值	3498	14.54	37.7							
							预测值	3500.51	14.5549	48.2	41.2						
	磨池河村三组(2)	1层坡顶	4.5	E10m	单回并行41m	1.5m	现状值	3.20	0.0160	47.8	38.7					2类	达标
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0							
							预测值	3526.20	16.6060	48.2	41.4						
27	宝兴村四组	2层坡顶	7.5	NE15m	单回并行40m	1.5m	现状值	2.34	0.0151	46.2	39.9	2类	达标				
						1.5m	理论值	3498	14.54	37.7							
							预测值	3500.34	14.5596	46.8	41.9						
						4.5m	理论值	3543	16.23	37.7							
							预测值	3545.34	16.2451	46.8	41.9						
28	乐山市市中区青平镇	水竹村五组(1)	1层坡顶	4.5	W20m	单回并行37m	1.5m	现状值	1.38	0.0109	43.9	39.9	2类	达标			
							1.5m	理论值	3517	12.61	37.4						
								预测值	3518.38	12.6209	44.8	41.8					
		水竹村五组(2)	2层平顶	6.0	SE10m	单回并行42m	1.5m	现状值	3.63	0.0185	43.9	39.9			2类	达标	
							1.5m	理论值	3390	16.59	38.0						
								预测值	3393.63	16.6085	44.9	42.1					
							4.5m	理论值	3445	18.91	38.0						
								预测值	3448.63	18.9285	44.9	42.1					
							7.5m	理论值	3558	21.74	38.0						
								预测值	3561.63	21.7585	44.9	42.1					
29		水竹村七组(1)	1层坡顶	4.5	NW45m	单回并行27m	1.5m	现状值	2.22	0.0152	42.1	35.9	2类	达标			
							1.5m	理论值	1661	6.37	36.2						
								预测值	1663.22	6.3852	43.1	39.1					
		水竹村七组	2层坡顶	7.5	NW10m	单回并行	1.5m	现状值	2.82	0.0162	41.2	37.3					

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
30	(2)				33m	1.5m	理论值	3463	11.59	38.8			
							预测值	3465.82	11.6062	43.2	41.1		
						4.5m	理论值	3628	14.53	38.8			
							预测值	3630.82	14.5462	43.2	41.1		
	水竹村六组(1)	2层平顶	6.0	NW15m	单回并行41m	1.5m	现状值	3.35	0.0184	47.4	38.8	2类	达标
						1.5m	理论值	3380	14.54	37.7			
							预测值	3383.35	14.5584	47.8	41.3		
						4.5m	理论值	3423	16.23	37.7			
							预测值	3426.35	16.2484	47.8	41.3		
						7.5m	理论值	3509	18.18	37.7			
							预测值	3512.35	18.1984	47.8	41.3		
						水竹村六组(2)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行41m	1.5m		
	1.5m	理论值	3523	16.59	38.0								
		预测值	3526.35	16.6084	47.9						41.4		
31	铁蛇坳村七组(1)	2层坡顶	7.5	NW10m	单回并行41m						1.5m	现状值	2.47
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
							预测值	3525.47	16.6030	43.2	40.6		
						4.5m	理论值	3582	18.91	38.0			
	预测值	3584.47	18.9230	43.2	40.6								
	铁蛇坳村七组(2)	2层平顶	6.0	SE15m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.37	0.0162	46.4	40.5	2类	达标
						1.5m	理论值	3380	14.54	37.7			
							预测值	3382.37	14.5562	46.9	42.3		
						4.5m	理论值	3423	16.23	37.7			
							预测值	3425.37	16.2462	46.9	42.3		
7.5m						理论值	3509	18.18	37.7				
	预测值	3511.37	18.1962	46.9	42.3								
32	社峰村三组(1)	2层平顶	6.0	NW25m	单回并行31m	1.5m	现状值	3.28	0.0121	42.1	38.7	2类	达标
						1.5m	理论值	3527	10.90	37.2			

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果				
							预测值	3530.28	10.9121	43.3	41.0						
33	社峰村三组(2)	1层坡顶	4.5	SE15m	单回并行40m	4.5m	理论值	3543	11.75	37.2		2类	达标				
							预测值	3546.28	11.7621	43.3	41.0						
							理论值	3574	12.63	37.2							
						7.5m	预测值	3577.28	12.6421	43.3	41.0						
							理论值	3498	14.54	37.7							
							预测值	3499.23	14.5512	44.3	41.5						
	社峰村四组(1)	2层坡顶	7.5	SE10m	单回并行33m	1.5m	现状值	1.59	0.0142	51.8	40.8						
							理论值	3463	11.59	38.8							
							预测值	3464.59	11.6042	52.0	42.9						
						4.5m	理论值	3628	14.53	38.8							
							预测值	3629.59	14.5442	52.0	42.9						
							理论值	3390	16.59	38.0							
	社峰村四组(2)	2层平顶	6.0	SE10m	单回并行42m	1.5m	现状值	2.17	0.0117	49.4	40.3						
							理论值	3390	16.59	38.0							
							预测值	3392.17	16.6017	49.7	42.3						
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0							
							预测值	3447.17	18.9217	49.7	42.3						
							理论值	3558	21.74	38.0							
34	陈桥村一组	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	3.54	0.0149	41.0	36.8						
							理论值	3523	16.59	38.0							
							预测值	3526.54	16.6049	42.8	40.5						
						35	普仁村二组(1)	2层坡顶	7.5	SE15m	单回并行29m	1.5m	现状值	6.08	0.0164	42.2	37.5
													理论值	3288	9.71	38.6	
													预测值	3294.08	9.7264	43.8	41.1
4.5m	理论值	3496	12.36	38.6													
	预测值	3502.08	12.3764	43.8	41.1												

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果			
										昼间	夜间					
36	普仁村二组(2)	2层坡顶	7.5	E40m	单回并行27m	1.5m	现状值	1.44	0.0148	48.5	40.7	2类	达标			
						1.5m	理论值	2022	7.22	36.5						
							预测值	2023.44	7.2348	48.8	42.1					
						4.5m	理论值	2017	7.53	36.5						
	预测值	2018.44	7.5448	48.8	42.1											
	陈桥村四组	1层坡顶	4.5	NW30m	单回并行27m	1.5m	现状值	1.83	0.0155	48.1	40.1			2类	达标	
						1.5m	理论值	3061	9.45	37.0						
							预测值	3062.83	9.4655	48.4	41.8					
九龙村七组(1)						1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行33m	1.5m	现状值	2.26	0.0129			41.8
	1.5m	理论值	3463	11.59	38.8											
		预测值	3465.26	11.6029	43.6					41.8						
	九龙村七组(2)	3层坡顶	10.5	SE10m	单回并行42m					1.5m	现状值	1.24	0.0119			42.3
1.5m						理论值	3390	16.59	38.0							
						预测值	3391.24	16.6019	43.7	40.2						
4.5m						理论值	3445	18.91	38.0							
						预测值	3446.24	18.9219	43.7	40.2						
7.5m						理论值	3558	21.74	38.0							
						预测值	3559.24	21.7519	43.7	40.2						
九龙村五组(1)						2层平顶	6.0	SE10m	单回并行42m	1.5m	现状值	1.37	0.0125	41.9	38.4	2类
	1.5m	理论值	3390	16.59	38.8											
		预测值	3391.37	16.6025	43.6					41.6						
	4.5m	理论值	3445	18.91	38.8											
		预测值	3446.37	18.9225	43.6					41.6						
	7.5m	理论值	3558	21.74	38.8											
		预测值	3559.37	21.7525	43.6					41.6						
	九龙村五组(2)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行41m					1.5m	现状值	2.36	0.0139	44.5	39.5	
1.5m						理论值	3523	16.59	38.0							
						预测值	3525.36	16.6039	45.4	41.8						

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
39	沙墩村五组	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行40m	1.5m	现状值	3.20	0.0173	44.9	40.2	2类	达标
						1.5m	理论值	3498	14.54	37.7			
							预测值	3500.20	14.5573	45.7	42.1		
40	尹店村五组(1)	2层坡顶	7.5	NW10m	单回并行41m	1.5m	现状值	1.06	0.0113	41.9	36.2	2类	达标
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
							预测值	3524.06	16.6013	43.4	40.2		
						4.5m	理论值	3582	18.91	38.0			
							预测值	3583.06	18.9213	43.4	40.2		
	尹店村五组(2)	1层坡顶	4.5	NW10m	单回并行33m	1.5m	现状值	2.58	0.0133	43.4	36.7		
						1.5m	理论值	3463	11.59	38.8			
							预测值	3465.58	11.6033	44.7	42.6		
41	尹店村四组(1)	1层坡顶	4.5	NW20m	单回并行37m	1.5m	现状值	1.21	0.0113	64.1	50.8	4a类	达标
						1.5m	理论值	3517	12.61	37.4			
							预测值	3518.21	12.6213	64.1	51.0		
	尹店村四组(2)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	3.06	0.0166	42.2	37.3	2类	达标
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
							预测值	3526.06	16.6066	43.6	40.7		
42	尹店村二组(1)	2层平顶	6.0	NW10m	单回并行42m	1.5m	现状值	3.39	0.0141	63.3	48.5	4a类	达标
						1.5m	理论值	3390	16.59	38.0			
							预测值	3393.39	16.6041	63.3	48.9		
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0			
							预测值	3448.39	18.9241	63.3	48.9		
						7.5m	理论值	3558	21.74	38.0			
							预测值	3561.39	21.7541	63.3	48.9		
	尹店村二组(2)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.47	0.0136	42.6	39.5	2类	达标
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
							预测值	3525.47	16.6036	43.9	41.8		
						1.5m	现状值	1.55	0.0117	43.2	38.6		
43	元口村二组	2层坡顶	7.5	SE10m	单回并行	1.5m	现状值	1.55	0.0117	43.2	38.6	2类	达标

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果				
											昼间	夜间						
44	(1)					33m	1.5m	理论值	3463	11.59	38.8		2类	达标				
								预测值	3464.55	11.6017	44.5	41.7						
						4.5m	理论值	3628	14.53	38.8								
							预测值	3629.55	14.5417	44.5	41.7							
	元口村二组(2)		2层坡顶	7.5	SE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.19	0.0159	42.7	38.4						
							1.5m	理论值	3523	16.59	38.0							
								预测值	3525.19	16.6059	44.0	41.2						
							4.5m	理论值	3582	18.91	38.0							
								预测值	3584.19	18.9259	44.0	41.2						
							元口村四组		1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行41m			1.5m	现状值	1.80	0.0116
	1.5m	理论值	3523	16.59	38.0													
	45	元口村五组(1)		2层坡顶	7.5	NW10m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.86	0.0138	45.9			40.2	2类	达标	
1.5m								理论值	3523	16.59	38.0							
								预测值	3525.86	16.6038	46.6	42.2						
4.5m								理论值	3582	18.91	38.0							
								预测值	3584.86	18.9238	46.6	42.2						
元口村五组(2)								2层坡顶	7.5	SE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.86	0.0138			45.9
		1.5m	理论值	3523	16.59	38.0												
			预测值	3525.86	16.6038	46.6	42.2											
		4.5m	理论值	3582	18.91	38.0												
			预测值	3584.86	18.9238	48.6	47.7											
		46	乐山市井研县王村镇		磨池社区二十七组(1)	2层坡顶	7.5					SE10m	单回并行33m	1.5m	现状值			2.55
1.5m								理论值	3463	11.59	38.8							
	预测值							3465.55	11.6058	42.6	40.9							
4.5m	理论值							3628	14.53	38.8								
	预测值				3630.55	14.5458	42.6	40.9										
磨池社区二十七					1层坡顶	4.5	SE20m	单回并行	1.5m	现状值	2.01	0.0127	44.4	38.8				

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果								
											昼间	夜间										
47	磨池社区二十八组(1)	1层坡顶	4.5	NW10m	单回并行41m	37m	1.5m	理论值	3517	12.61	37.4		2类	达标								
							预测值	3519.01	12.6227	45.2	41.2											
						1.5m	现状值	3.03	<0.010	46.5	38.2	37m			1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
						1.5m	预测值	3526.03	16.59	47.1	41.1											
						1.5m	现状值	2.18	0.0134	44.3	39.5	41m			1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
						1.5m	预测值	3524.18	16.6034	45.2	41.8											
	磨池社区二十八组(2)	2层坡顶	7.5	E10m	单回并行41m	37m	1.5m	理论值	3582	18.91	38.0				2类	达标						
							预测值	3584.18	18.9234	45.2	41.8											
						1.5m	现状值	0.51	<0.010	45.3	39.1	41m					1.5m	理论值	3517	12.61	37.4	
						1.5m	预测值	3517.51	12.61	46.0	41.3											
						1.5m	现状值	<0.5	<0.010	45.7	38.5	41m					1.5m	理论值	3523	16.59	38.0	
						1.5m	预测值	3523	16.59	46.4	41.3											
	磨池社区二十六组	1层平顶	3.0	E20m	单回并行37m	37m	4.5m	理论值	3582	18.91	38.0		2类	达标								
预测值							3582	18.91	46.4	41.3												
1.5m						现状值	2.15	0.0106	43.9	39.0	41m	1.5m					理论值	3523	16.59	38.0		
1.5m						预测值	3525.15	16.6006	44.9	41.5												
1.5m						现状值	1.23	0.0140	48.3	40.5	41m	1.5m					理论值	3517	12.61	37.4		
1.5m						预测值	3518.23	12.6240	48.6	42.2												
梅旺村十六组(1)	2层坡顶	7.5	W10m	单回并行41m	37m	4.5m	理论值	3550	13.80	37.4		2类			达标							
						预测值	3551.23	13.8140	48.6	42.2												
					7.5m	理论值	3615	15.12	37.4		41m					7.5m	理论值	3615	15.12	37.4		
					7.5m	预测值	3616.23	15.1340	48.6	42.2												
					梅旺村十六组(2)	1层坡顶	4.5	E10m	单回并行41m	37m	1.5m					现状值	1.23	0.0140	48.3	40.5	2类	达标
											1.5m					理论值	3517	12.61	37.4			
1.5m	预测值	3518.23	12.6240	48.6						42.2												
4.5m	理论值	3550	13.80	37.4																		
4.5m	预测值	3551.23	13.8140	48.6						42.2												
7.5m	理论值	3615	15.12	37.4																		
梅旺村十七组	3层坡顶	10.5	W20m	单回并行37m	37m	7.5m	理论值	3615	15.12	37.4			2类	达标								
						7.5m	预测值	3616.23	15.1340	48.6	42.2											
					41m	1.5m	现状值	1.23	0.0140	48.3	40.5	41m			1.5m	理论值	3517	12.61	37.4			
						1.5m	预测值	3518.23	12.6240	48.6	42.2											
					41m	4.5m	理论值	3550	13.80	37.4		41m			4.5m	理论值	3550	13.80	37.4			
						4.5m	预测值	3551.23	13.8140	48.6	42.2											

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
51	梅旺村十五组(1)	2层坡顶	7.5	SW30m	单回并行27m	1.5m	现状值	3.58	0.0166	42.7	39.4	2类	达标
						1.5m	理论值	3061	9.45	37.0			
							预测值	3064.58	9.4666	43.7	41.4		
						4.5m	理论值	3061	10.05	37.0			
	预测值	3064.58	10.0666	43.7	41.4								
	梅旺村十五组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	1.70	0.0144	42.6	37.5		
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
							预测值	3524.70	16.6044	43.9	40.8		
1.5m						理论值	3523	16.59	38.0				
	预测值	3524.70	16.6044	43.9	40.8								
52	梅旺村十三组(1)	3层坡顶	7.5	SW15m	单回并行41m	1.5m	现状值	7.44	0.0180	47.9	37.3	2类	达标
						1.5m	理论值	3380	14.54	37.7			
							预测值	3387.44	14.5580	48.3	40.5		
						4.5m	理论值	3423	16.23	37.7			
							预测值	3430.44	16.2480	48.3	40.5		
						7.5m	现状值	7.44	0.0180	47.8	37.5		
							7.5m	理论值	3509	18.18	37.7		
						预测值		3516.44	18.1980	48.2	40.6		
	梅旺村十三组(2)	2层坡顶	7.5	SW15m	单回并行29m	1.5m	现状值	2.42	0.0132	45.2	39.4		
						1.5m	理论值	3288	9.71	38.6			
							预测值	3290.42	9.7232	46.1	42.0		
						4.5m	理论值	3496	12.36	38.6			
预测值	3498.42	12.3732	46.1	42.0									
53	梅旺村十四组	2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	1.51	0.0145	41.7	37.4	2类	达标
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
							预测值	3524.51	16.6045	43.2	40.7		
						4.5m	理论值	3582	18.91	38.0			
							预测值	3583.51	18.9245	43.2	40.7		
						1.5m	现状值	3.89	0.0168	46.5	39.6		
1.5m	理论值	3498	14.54	37.7									

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果		
							预测值	3501.89	14.5568	47.0	41.8				
55	梅旺村二十四组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	3.89	0.0168	46.5	39.6	2类	达标		
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0					
							预测值	3526.89	16.6068	47.1	41.9				
							理论值	3517	12.61	37.4					
	梅旺村二十九组	2层坡顶	7.5	NE20m	单回并行37m	1.5m	现状值	4.27	0.0191	42.5	38.0				
						1.5m	理论值	3517	12.61	37.4					
							预测值	3521.27	12.6291	43.7	40.7				
							理论值	3550	13.80	37.4					
	梅旺村二十七组(1)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回并行41m	4.5m	预测值	3554.27	13.8191	43.7	40.7				
						梅旺村二十七组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行35m	1.5m			现状值	3.29
1.5m											理论值	3523	16.59	38.0	
											预测值	3526.29	16.6079	65.8	51.6
	理论值	3582	18.91	38.0											
梅旺村二十七组(3)	1层坡顶	4.5	NE20m	单回并行37m	4.5m	预测值	3585.29	18.9279	65.8	51.6					
					1.5m	现状值	1.79	0.0128	52.2	44.9					
						理论值	3084	16.59	38.8						
						预测值	3085.79	16.6028	52.4	45.9					
					7.5m	理论值	3225	18.91	38.8						
						预测值	3226.79	18.9228	52.4	45.9					
理论值	3511	21.74	38.8												
梅旺村二十八组(1)	2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.28	0.0143	43.3	38.1					
					1.5m	理论值	3517	12.61	37.4						
						预测值	3519.28	12.6243	44.3	40.8					
						理论值	3524.25	16.6007	47.4	42.6					
57	梅旺村二十八组(1)	2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行41m	4.5m	理论值	3582	18.91	38.0					

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
	梅旺村二十八组(2)	1层坡顶	4.5	SW20m	单回并行37m	1.5m	预测值	3583.25	18.9207	47.4	42.6	4a类	达标
						1.5m	现状值	3.43	0.0171	64.4	52.3		
							理论值	3517	16.59	38.5			
							预测值	3520.43	16.6071	64.4	52.5		
						1.5m	预测值	3520.43	16.6071	64.4	52.5		
58	红星村七组(1)	2层坡顶	7.5	NE20m	单回并行27m	1.5m	现状值	7.99	0.1248	41.9	39.2	2类	达标
						1.5m	理论值	2741	8.49	38.5			
							预测值	2748.99	8.6148	43.5	41.9		
							理论值	3040	11.01	38.5			
	红星村七组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	1.27	0.0112	48.1	41.0		
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
							预测值	3524.27	16.6012	48.5	42.8		
							理论值	3524.27	16.6012	48.5	42.8		
59	乐山市五通桥区金山镇	红星村八组(1)	2层平顶	SW10m	单回并行42m	1.5m	现状值	2.32	0.0189	44.4	38.9	2类	达标
						1.5m	理论值	3390	16.59	38.0			
							预测值	3392.32	16.6089	45.3	41.5		
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0			
							预测值	3447.32	18.9289	45.3	41.5		
						7.5m	理论值	3558	21.74	38.0			
							预测值	3560.32	21.7689	45.3	41.5		
		红星村八组(2)	2层平顶	SW20m	单回并行27m	1.5m	现状值	1.42	0.0142	46.7	41.1		
						1.5m	理论值	2741	8.49	38.5			
							预测值	2742.42	8.5042	47.3	43.0		
						4.5m	理论值	3040	11.01	38.5			
							预测值	3042.42	11.0242	47.3	43.0		
						7.5m	理论值	3575	13.96	38.5			
							预测值	3577.42	13.9742	47.3	43.0		
		新桥村六组(1)	2层坡顶	SW25m	单回并行31m	1.5m	现状值	2.50	0.0165	46.1	40.4	2类	达标
						1.5m	理论值	3527	10.90	37.2			

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
							预测值	3529.50	10.9165	昼间	夜间		
										理论值	3543		
61	新桥村六组(2)	1层坡顶	4.5	NE30m	单回并行27m	4.5m	预测值	3545.50	11.7665	46.6	42.1	2类	达标
						1.5m	现状值	2.50	0.0165	46.1	40.4		
						1.5m	理论值	3061	9.45	37.0			
						1.5m	预测值	3063.50	9.4665	46.6	42.0		
						1.5m	现状值	1.63	0.0146	42.7	37.4		
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
	新桥村七组	2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行41m	4.5m	预测值	3524.63	16.6046	44.0	40.7		
						4.5m	理论值	3582	18.91	38.0			
						4.5m	预测值	3583.63	18.9246	44.0	40.7		
						1.5m	现状值	1.43	0.0149	43.5	39.5		
						1.5m	理论值	3517	12.61	37.4			
						1.5m	预测值	3518.43	12.6249	44.5	41.6		
62	新桥村九组	1层坡顶	4.5	NE20m	单回并行37m	1.5m	现状值	9.07	0.0196	44.3	40.0	2类	达标
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
						1.5m	预测值	3532.07	16.6096	45.2	42.1		
						1.5m	现状值	3.41	0.0176	45.1	39.7		
						1.5m	理论值	3084	16.59	38.8			
						1.5m	预测值	3087.41	16.6076	46.0	42.3		
	白家磅村二组(1)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行41m	4.5m	理论值	3225	18.91	38.8			
						4.5m	预测值	3228.41	18.9276	46.0	42.3		
						7.5m	理论值	3511	21.74	38.8			
						7.5m	预测值	3514.41	21.7576	46.0	42.3		
						1.5m	现状值	2.20	0.0129	42.2	37.9		
						1.5m	理论值	3390	16.59	38.0			
63	白家磅村二组(2)	2层平顶	6.0	SE10m	单回并行35m	1.5m	预测值	3392.20	16.6029	43.6	41.0	2类	达标
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0			
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0			
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0			
64	白家磅村一组(1)	2层平顶	6.0	SW10m	单回并行42m	1.5m	现状值	2.20	0.0129	42.2	37.9	2类	达标
						1.5m	理论值	3390	16.59	38.0			
						1.5m	预测值	3392.20	16.6029	43.6	41.0		
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0			

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果			
							预测值	3447.20	18.9229	昼间	夜间					
										理论值	3558			21.74	38.0	
65	白家磅村一组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	7.5m	预测值	3560.20	21.7529	43.6	41.0	2类	达标			
						1.5m	现状值	3.70	0.0163	42.3	37.6					
							理论值	3523	16.59	38.0						
						1.5m	预测值	3526.63	16.6063	43.7	40.8					
							现状值	1.24	0.0114	44.1	39.4					
						盐井沱村九组	2层坡顶	7.5	SW30m	单回并行27m	1.5m			理论值	3061	9.45
	4.5m	预测值	3062.24	9.4614	44.9						41.4					
		理论值	3061	10.05	37.0											
	预测值	3062.24	10.0614	44.9	41.4											
	66	盐井沱村一组(1)	2层坡顶	7.5	NE25m	单回并行31m	1.5m	现状值	2.39	0.0123	44.3			38.3	2类	达标
1.5m							理论值	3527	10.90	37.2						
							预测值	3529.39	10.9123	45.1	40.8					
4.5m							理论值	3543	11.75	37.2						
							预测值	3545.39	11.7623	45.1	40.8					
盐井沱村一组(2)							1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	1.60	0.0144		
		1.5m	理论值	3523	16.59	38.0										
			预测值	3524.60	16.6044	44.4					40.5					
		67	盐井沱村四组(1)	1层坡顶	4.5	NE15m					单回并行29m	1.5m	现状值	5.59		
1.5m							理论值	3452	9.71	38.6						
	1.5m		预测值	3457.59	9.7274	46.9	42.6									
盐井沱村四组(2)			1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	1.39	0.0131	45.9	41.0				
	1.5m						理论值	3523	16.59	38.0						
							预测值	3524.39	16.6031	46.6	42.8					
	68	乐山市犍为县寿保镇					大坡村十组(1)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回并行41m	1.5m	现状值	3.93	0.0188	43.7
1.5m			理论值	3523	16.59	38.0										
			预测值	3526.93	16.6088	44.7						42.0				

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果		
										昼间	夜间				
69	大坡村十组(2)	2层坡顶	7.5	SW15m	单回并行30m	4.5m	理论值	3582	18.91	38.0		2类	达标		
						预测值	3585.93	18.9288	44.7	42.0					
						1.5m	现状值	1.93	0.0153	44.6	40.1				
						1.5m	理论值	3288	9.71	38.6					
						预测值	3289.93	9.7253	45.6	42.4					
						4.5m	理论值	3496	12.36	38.6					
	预测值	3497.93	12.3753	45.6	42.4										
	大坡村十一组(1)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回40m	1.5m	现状值	1.45	0.0125	42.8	38.9				
						1.5m	理论值	3547	16.00	38.0					
						预测值	3548.45	16.0125	44.0	41.5					
						4.5m	理论值	3611	18.26	38.0					
						预测值	3612.45	18.2725	44.0	41.5					
大坡村十一组(2)						2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	1.45	0.0125	42.8	38.9
	1.5m	理论值	3523	16.59	38.0										
	预测值	3524.45	16.6025	44.0	41.5										
	4.5m	理论值	3582	18.91	38.0										
	预测值	3583.45	18.9225	44.0	41.5										
	大坡村十二组	2层坡顶	7.5	NE20m	单回36m					1.5m	现状值	1.64	0.0130	43.0	39.3
1.5m						理论值	3535	11.69	37.4						
预测值						3536.64	11.7030	44.1	41.5						
4.5m						理论值	3569	12.82	37.4						
预测值						3570.64	12.8330	44.1	41.5						
旺家村九组(1)						1层坡顶	4.5	SW20m	单回并行37m	1.5m	现状值	2.48	0.0144	42.4	38.3
	1.5m	理论值	3517	12.61	37.4										
	预测值	3519.48	12.6244	43.6	40.9										
	旺家村九组(2)	3层坡顶	10.5	SW45m	单回并行27m					1.5m	现状值	4.08	0.0184	48.8	39.2
										1.5m	理论值	1661	6.37	36.2	
										预测值	1665.08	6.3864	49.0	41.0	

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果							
										昼间	夜间									
72						4.5m	理论值	1657	6.60	36.2										
							预测值	1661.08	6.6164	49.0	41.0									
						7.5m	现状值	4.08	0.0184	52.0	39.5			7.5m	理论值	1649	6.83	36.2		
							预测值	1653.08	6.8484	52.1	41.2									
						1.5m	现状值	2.24	0.0164	45.0	40.2			1.5m	理论值	3061	9.45	37.0		
							预测值	3063.24	9.4664	45.6	41.9									
						刘坝村十组(2)	2层平顶	6.0	NE10m	单回并行42m	1.5m			现状值	1.99	0.0154	42.6	38.0	2类	达标
														理论值	3390	16.59	38.0			
	1.5m	预测值	3391.99	16.6054	43.9						41.0	4.5m	理论值	3445	18.91	38.0				
		预测值	3446.99	18.9254	43.9						41.0									
	7.5m	理论值	3558	21.74	38.0						7.5m	预测值	3559.99	21.7554	43.9	41.0				
		现状值	1.27	0.0117	42.7							40.0	1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
	1.5m	预测值	3524.27	16.6017	44.0	42.1	1.5m	现状值	1.46	0.0125	47.5	41.7		2类	达标					
		理论值	3517	12.61	37.4			1.5m	预测值	3518.46	12.6225	47.9	43.1							
	4.5m	理论值	3550	13.80	37.4		4.5m		预测值	3551.56	13.8125	47.9	43.1							
现状值		3.54	0.0176	44.3	37.3	1.5m		理论值	3390	16.59	38.0									
1.5m	预测值	3393.54	16.6076	45.2	40.7		4.5m	理论值	3445	18.91	38.0									
	预测值	3448.43	18.9276	45.2	40.7															

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果		
										昼间	夜间				
75	刘坝村三组	1层坡顶	4.5	SW20m	单回并行37m	7.5m	理论值	3558	21.74	38.0		2类	达标		
						预测值	3561.54	21.7576	45.2	40.7					
						1.5m	现状值	1.49	0.0110	44.1	38.2				
						1.5m	理论值	3517	12.61	37.4					
						预测值	3518.49	12.6210	44.9	40.8					
						1.5m	现状值	2.20	0.0117	46.1	40.6				
76	花金村十组(1)	3层坡顶	10.5	SW15m	单回并行41m	1.5m	理论值	3380	14.54	37.7		2类	达标		
						预测值	3382.20	14.5517	46.7	42.4					
						4.5m	理论值	3423	16.23	37.7					
						预测值	3425.20	16.2417	46.7	42.4					
						7.5m	理论值	3509	18.18	37.7					
						预测值	3511.20	18.1917	46.7	42.4					
						1.5m	现状值	3.36	0.0139	43.4	37.2				
						1.5m	理论值	3498	14.54	37.7					
						预测值	3501.36	14.5539	44.4	40.5					
						4.5m	理论值	3543	16.23	37.7					
	预测值	3544.36	16.2439	44.4	40.5										
	花金村十组(2)	2层坡顶	7.5	NE15m	单回并行40m	1.5m	现状值	2.13	0.0114	43.3	38.8			2类	达标
						1.5m	理论值	3498	14.54	37.7					
						预测值	3501.13	14.5514	44.4	41.3					
1.5m						现状值	1.86	0.0142	42.2	36.9					
77	乐山市犍为县罗城镇	白鹤村四组	1层坡顶	SW15m	单回并行40m	1.5m	理论值	3498	14.54	37.7		2类	达标		
						预测值	3501.13	14.5514	44.4	41.3					
						1.5m	理论值	2741	8.49	38.5					
						预测值	2742.86	8.5042	43.7	40.8					
						4.5m	理论值	3040	11.01	38.5					
						预测值	3041.86	11.0242	43.7	40.8					
78	乐山市犍为县寿保镇	花金村八组(1)	2层平顶	NE20m	单回并行27m	7.5m	理论值	3575	13.96	38.5		2类	达标		
						预测值	3576.86	13.9742	43.7	40.8					

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果								
										昼间	夜间										
	花金村八组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.40	0.0151	45.0	39.4										
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0											
							预测值	3525.40	16.6051	45.8	41.8										
						79	炮房村九组(1)	1层坡顶	4.5	NE15m	单回并行29m			1.5m	现状值	1.52	0.0121	43.8	39.0	2类	达标
														1.5m	理论值	3452	9.71	38.6			
															预测值	3453.52	9.7221	44.9	41.8		
炮房村九组(2)	1层坡顶	4.5	NE20m	单回并行37m	1.5m							现状值	2.18	0.0117	45.0	39.5					
					1.5m							理论值	3517	12.61	37.4						
												预测值	3519.18	12.6217	45.7	41.6					
					80	炮房村八组(1)	1层坡顶	4.5	NE40m	单回并行27m	1.5m	现状值	2.07	0.0132	42.7	39.5			2类	达标	
											1.5m	理论值	2022	7.22	36.5						
												预测值	2024.07	7.2332	43.6	41.3					
炮房村八组(2)	2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行41m							1.5m	现状值	1.79	0.0139	47.3	42.8					
											1.5m	理论值	3523	16.59	38.0						
												预测值	3524.79	16.6039	47.8	44.0					
					炮房村八组(2)	2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行41m	4.5m	理论值	3582	18.91	38.0							
										预测值	3583.79	18.9239	47.8	44.0							
										81	炮房村十组(1)	1层坡顶	4.5	SW20m	单回并行37m					1.5m	现状值
1.5m	理论值	3517	12.61	37.4																	
	预测值	3518.70	12.6238	45.7													40.2				
炮房村十组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m													1.5m	现状值		6.19	0.0156
					1.5m	理论值	3523	16.59	38.0												
						预测值	3529.19	16.6056	45.0							40.7					
					82	炮房村七组(1)	1层坡顶	4.5	SW40m	单回并行27m	1.5m	现状值	2.30	0.0127	42.2	39.0	2类	达标			
											1.5m	理论值	2022	7.22	36.5						
												预测值	2024.30	7.2327	43.2	40.9					
炮房村七组(2)	2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行41m							1.5m	现状值	2.30	0.0127	42.2	39.0					
											1.5m	理论值	3523	16.59	38.0						

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果		
							预测值			3525.30	16.6027			43.6	41.5
83	炮房村六组(1)	2层坡顶	7.5	NE20m	单回并行27m	4.5m	预测值	3584.30	18.9227	43.6	41.5	2类	达标		
							理论值	3040	11.01	38.5					
							预测值	3042.58	11.0230	44.4	41.9				
						1.5m	现状值	2.58	0.0130	43.1	39.3				
							理论值	2741	8.49	38.5					
							预测值	2743.58	8.5030	44.4	41.9				
	炮房村六组(2)	1层坡顶	4.5	NE20m	单回并行37m	1.5m	现状值	2.58	0.0130	43.1	39.3				
							理论值	3517	12.61	37.4					
							预测值	3519.58	12.6230	44.1	41.5				
						1.5m	现状值	3.41	0.0158	43.0	38.7				
							理论值	3498	14.54	37.7					
							预测值	3501.41	14.5558	44.1	41.2				
84	炮房村十四组	1层坡顶	4.5	NE15m	单回并行40m	1.5m	现状值	2.79	0.0160	43.7	35.9	2类	达标		
							理论值	3523	16.59	38.8					
						1.5m	预测值	3525.79	16.6060	44.9	40.6				
							85	炮房村十二组	1层坡顶	4.5	SW10m			单回并行41m	1.5m
理论值	3523	16.59	38.0												
预测值	3524.38	16.6014	44.2	41.5											
理论值	3582	18.91	38.0												
4.5m	预测值	3583.38	18.9214	44.2	41.5										
	现状值	1.75	0.0162	42.9	36.5										
	理论值	3498	14.54	37.7											
	预测值	3499.75	14.5562	44.0	40.2										
86	炮房村十三组(1)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.09	0.0143	43.8	38.8	2类	达标		
							理论值	3523	16.59	38.0					
							预测值	3525.09	16.6043	44.8	41.4				
						1.5m	现状值	2.09	0.0143	43.8	38.8				
							理论值	3523	16.59	38.0					
							预测值	3525.09	16.6043	44.8	41.4				
87	永乐村四组	2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.09	0.0143	43.8	38.8	2类	达标		
							理论值	3523	16.59	38.0					
							预测值	3525.09	16.6043	44.8	41.4				
						1.5m	现状值	2.09	0.0143	43.8	38.8				
							理论值	3523	16.59	38.0					
							预测值	3525.09	16.6043	44.8	41.4				

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
88	永乐村六组(1)	1层坡顶	4.5	SW10m	单回并行41m	4.5m	理论值	3582	18.91	38.0		2类	达标
						预测值	3584.09	18.9243	44.8	41.4			
						1.5m	现状值	1.23	0.0112	42.9	39.0		
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
	永乐村六组(2)	2层坡顶	7.5	NE15m	单回并行40m	1.5m	现状值	1.23	0.0112	42.9	39.0		
						1.5m	理论值	3498	14.54	37.7			
						1.5m	预测值	3499.23	14.5512	44.0	41.4		
						4.5m	理论值	3543	16.23	37.7			
89	红旗村四组(1)	1层坡顶	4.5	SW20m	单回36m	1.5m	现状值	1.92	0.0118	46.0	36.5	2类	达标
						1.5m	理论值	3535	11.69	37.4			
						1.5m	预测值	3536.92	11.7018	46.6	40.0		
						1.5m	现状值	1.20	0.0117	50.1	42.6		
	红旗村四组(2)	2层坡顶	7.5	SW35m	单回27m	1.5m	理论值	2413	7.25	36.8		4a类	达标
						1.5m	预测值	2414.20	7.2617	50.3	43.6		
						4.5m	理论值	2409	7.64	36.8			
						4.5m	预测值	2410.20	7.6517	50.3	43.6		
	红旗村四组(3)	1层坡顶	4.5	NE20m	单回36m	1.5m	现状值	1.92	0.0118	46.0	36.5	2类	达标
						1.5m	理论值	3535	11.69	37.4			
						1.5m	预测值	3536.92	11.7018	46.6	40.0		
						90	黄桷场村二组(1)	2层坡顶	7.5	NE10m	单回40m		
1.5m	理论值	3547	16.00	38.0									
1.5m	预测值	3549.49	16.0138	42.1	39.4								
4.5m	理论值	3611	18.26	38.0									
黄桷场村二组(2)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回40m	4.5m		预测值	3613.49	18.2738	42.1	39.4		
					1.5m		现状值	2.49	0.0138	39.9	33.7		
1.5m	理论值	3547	16.00	38.0									

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
								预测值	3549.49	16.0138	昼间	夜间		
											理论值	3611		
91	乐山市犍为县玉屏镇	玉屏村五组(1)	1层坡顶	4.5	SW10m	单回并行41m	4.5m	预测值	3613.49	18.2738	42.1	39.4	2类	达标
							1.5m	现状值	1.80	0.0134	44.8	33.5		
								理论值	3523	16.59	38.0			
		玉屏村五组(2)	1层坡顶	4.5	SW20m	单回并行27m	1.5m	现状值	3.17	0.0161	39.5	33.6		
							1.5m	理论值	2741	8.49	38.5			
								预测值	2744.17	8.5061	42.0	39.7		
92	乐山市犍为县玉屏镇	玉屏村四组(1)	1层坡顶	4.5	SW25m	单回并行31m	1.5m	现状值	2.13	0.0151	41.7	35.8	2类	达标
							1.5m	理论值	3527	10.90	37.2			
								预测值	3529.13	10.9151	43.0	39.6		
		玉屏村四组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.13	0.0151	41.7	35.8		
							1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
								预测值	3525.13	16.6051	43.2	40.0		
93	乐山市犍为县玉屏镇	建设村一组	1层坡顶	4.5	SE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	2.63	0.0176	42.0	31.9	2类	达标
							1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
								预测值	3525.63	16.6076	43.5	39.0		
94	乐山市犍为县玉屏镇	四联村七组(1)	1层坡顶	4.5	W10m	单回并行41m	1.5m	现状值	5.70	0.0152	40.3	36.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
								预测值	3528.70	16.6052	42.3	40.2		
		四联村七组(2)	2层坡顶	7.5	E25m	单回并行31m	1.5m	现状值	7.57	0.0136	38.6	33.9		
							1.5m	理论值	3527	10.90	37.2			
								预测值	3534.57	10.9136	41.0	38.9		
							4.5m	理论值	3543	11.75	37.2			
								预测值	3550.57	11.7636	41.0	38.9		
							95	乐山市犍为县玉屏镇	四联村五组(1)	2层坡顶	7.5	E20m		
1.5m	理论值	2741	8.49	38.5										

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果						
							预测值	理论值	预测值	昼间	夜间								
96	四联村五组(2)	2层坡顶	7.5	E10m	单回并行41m	4.5m	预测值	2743.53	8.5049	41.7	39.7	2类	达标						
							理论值	3040	11.01	38.5									
							预测值	3042.53	11.0249	41.7	39.7								
							1.5m	现状值	2.41	0.0128	37.3			37.1					
								理论值	3523	16.59	38.0								
								预测值	3525.41	16.6028	40.7			40.6					
						4.5m	理论值	3582	18.91	38.0									
							预测值	3584.41	18.9228	40.7	40.6								
							四联村六组(1)	1层坡顶	4.5	E20m	单回并行27m			1.5m	现状值	4.91	0.0157	41.5	31.5
															理论值	2741	8.49	38.5	
															预测值	2745.91	8.5057	43.3	39.3
														四联村六组(2)	3层坡顶	10.5	E20m	单回并行37m	1.5m
	理论值	3517	12.61	37.4															
	预测值	3520.15	12.6283	41.8	39.1														
	4.5m	理论值	3560	13.80	37.4														
		预测值	3563.15	13.8183	41.8	39.1													
		7.5m	理论值	3615	15.12	37.4													
	预测值		3618.15	15.1383	41.8	39.1													
97	四联村三组(1)		1层坡顶	4.5	E20m	单回并行27m	1.5m	现状值	2.26	0.0132	40.0	35.8	2类	达标					
		理论值						2741	8.49	38.5									
		预测值						2742.89	8.5032	42.3	40.4								
	四联村三组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	3.23	0.0146	38.6	35.6								
							理论值	3523	16.59	38.0									
							预测值	3526.23	16.6046	41.3	40.0								
98	乐山市犍为县龙孔镇	康村六组(1)	1层坡顶	SW25m	单回并行31m	1.5m	现状值	1.73	0.0119	39.0	35.6	2类	达标						
							理论值	3527	10.90	37.2									
		康村六组(2)	1层坡顶	SW30m	单回并行	1.5m	预测值	3528.73	10.9119	41.2	39.5								
							现状值	7.25	0.0171	37.0	34.4								

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
99	康村三组(1)	1层坡顶	4.5	NE20m	单回 36m	27m	理论值	3061	9.45	37.0		2类	达标
							预测值	3068.25	9.4671	40.0	38.9		
						1.5m	现状值	1.70	0.0132	39.7	37.4		
							理论值	3535	11.69	37.4			
						1.5m	预测值	3536.70	11.7032	41.7	40.4		
							现状值	4.26	0.0159	41.9	34.9		
100	康村三组(2)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回 40m	27m	理论值	3547	16.00	38.0		2类	达标
							预测值	3551.26	16.0159	43.4	39.7		
						1.5m	现状值	6.26	0.0163	45.2	38.5		
							理论值	2992	8.46	37.0			
						1.5m	预测值	2998.26	8.4763	45.8	40.8		
							理论值	2992	9.01	37.0			
101	康村二组	2层坡顶	7.5	SW 30m	单回 27m	27m	现状值	2.46	0.0132	41.3	38.4	2类	达标
							理论值	3463	11.59	38.8			
						1.5m	预测值	3465.46	11.6032	43.2	41.6		
							理论值	3628	14.53	38.8			
						1.5m	预测值	3670.46	14.5432	43.2	41.6		
							现状值	2.46	0.0132	41.3	38.4		
102	康村四组(1)	2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行 33m	30m	理论值	3288	9.71	38.6		2类	达标
							预测值	3290.46	9.7232	43.2	41.5		
						1.5m	理论值	3496	12.36	38.6			
							预测值	3498.46	12.3753	43.2	41.5		
						1.5m	现状值	1.28	0.0117	38.2	34.9		
							理论值	3463	11.59	38.8			
103	康村四组(2)	2层坡顶	7.5	SW15m	单回并行 30m	33m	预测值	3464.28	11.6017	41.5	40.3	2类	达标
							现状值	1.53	0.0145	41.8	36.3		
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
							现状值	1.53	0.0145	41.8	36.3		
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0			
							现状值	1.53	0.0145	41.8	36.3		

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
103	石燕村八组(1)	1层平顶	3.0	NE10m	单回 40m	4.5m	预测值	3524.53	16.6045	43.3	40.2	2类	达标
							理论值	3582	18.91	38.0			
							预测值	3583.53	18.9245	43.3	40.2		
						1.5m	现状值	1.60	0.0153	39.4	37.1		
							理论值	3547	16.00	38.0			
							预测值	3548.60	16.0153	41.8	40.6		
	石燕村八组(2)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回并行 41m	4.5m	理论值	3611	18.26	38.0			
							预测值	3612.60	18.2753	41.8	40.6		
							理论值	3523	16.59	38.8			
						1.5m	现状值	3.27	0.0144	37.8	36.7		
							理论值	3526.27	16.6044	41.3	40.9		
							预测值	3585.27	18.9244	41.3	40.9		
104	曙光村八组	1层坡顶	4.5	NE45m	单回并行 27m	1.5m	现状值	5.23	0.0170	39.1	35.6	2类	达标
							理论值	1661	6.37	36.2			
							预测值	1666.23	6.3870	40.9	38.9		
105	石燕村七组(1)	3层坡顶	10.5	NE45m	单回 27m	1.5m	现状值	1.20	0.0124	44.7	38.2	2类	达标
							理论值	1597	5.44	36.2			
							预测值	1598.20	5.4524	45.3	40.3		
						4.5m	理论值	1593	5.65	36.2			
							预测值	1594.20	5.6624	45.3	40.3		
							现状值	1.20	0.0124	42.1	39.1		
	石燕村七组(2)	1层坡顶	4.5	SW10m	单回 40m	7.5m	理论值	1585	5.85	36.2			
							预测值	1586.20	5.8624	43.1	40.9		
						1.5m	现状值	17.82	0.0269	41.4	36.5		
							理论值	3547	16.00	38.0			
106	建新村十二组	1层坡顶	4.5	NE10m	单回 40m	1.5m	预测值	3564.82	16.0269	43.0	40.3		
							现状值	1.64	0.0142	39.7	36.0	2类	达标

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果			
										昼间	夜间					
107	曙光村一组	2层坡顶	7.5	E10m	单回并行41m	1.5m	理论值	3547	16.00	38.0		2类	达标			
							预测值	3548.64	16.0142	41.9	40.1					
						1.5m	现状值	1.18	0.0124	37.8	37.0			2类	达标	
							1.5m	理论值	3523	16.59	38.0					
						预测值		3524.18	16.6024	40.9	40.5					
						4.5m	理论值	3582	18.91	38.0						
预测值	3583.18	18.9224	40.9	40.5												
108	建新村一组(1)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回并行27m	1.5m	现状值	1.53	0.0134	46.5	34.9	2类	达标			
						1.5m	理论值	3463	11.59	38.8						
	预测值	3464.53	11.6017	47.2	40.3											
	建新村一组(2)	2层坡顶	4.5	NE10m	单回并行41m	1.5m	现状值	3.76	0.0154	41.2	36.0					
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0						
							预测值	3526.76	16.6054	42.9	40.1					
						4.5m	理论值	3582	18.91	38.0						
							预测值	3585.76	18.9254	42.9	40.1					
						109	建新村六组(1)	2层坡顶	7.5	NE40m	单回并行27m			1.5m	现状值	8.92
	1.5m	理论值	2022	7.22	36.5											
预测值		2030.92	7.2375	41.1	38.4											
4.5m	理论值	2017	7.53	36.5												
	预测值	2025.92	7.5475	41.1	38.4											
建新村六组(2)	1层坡顶	4.5	NE15m	单回 39m	1.5m							现状值	1.50	0.0111	40.4	32.8
					1.5m		理论值	3521	13.74	37.7						
预测值	3522.50	13.7511	42.3	38.9												
110	老文滩村四组(1)	2层坡顶	7.5	NE30m	单回 27m	1.5m	现状值	1.25	0.0116	38.9	36.8	2类	达标			
						1.5m	理论值	2992	8.46	37.0						
							预测值	2993.25	8.4716	41.1	39.9					
						4.5m	理论值	2992	9.01	37.0						
							预测值	2993.25	9.0216	41.1	39.9					

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果	
										昼间	夜间			
111	老文滩村四组(2)	1层坡顶	4.5	NE15m	单回 39m	1.5m	现状值	1.25	0.0116	38.9	36.8	2类	达标	
						1.5m	理论值	3521	13.74	37.7				
							预测值	3522.25	13.7516	41.4	40.3			
						1.5m	现状值	4.69	0.0152	39.0	35.3			
							理论值	3547	16.00	38.0				
						预测值	3551.69	16.0152	41.5	39.9				
112	老文滩村二组(1)	1层坡顶	4.5	NE30m	单回 27m	1.5m	现状值	1.45	0.0110	40.1	35.7	2类	达标	
						1.5m	理论值	2992	8.46	37.0				
							预测值	2993.45	8.4710	41.8	39.4			
						1.5m	现状值	1.45	0.0110	40.1	35.7			
							理论值	3535	11.69	37.4				
						预测值	3536.45	11.7010	42.0	39.6				
113	老文滩村二组(2)	1层坡顶	4.5	SW20m	单回 36m	1.5m	现状值	1.45	0.0110	40.1	35.7	2类	达标	
						1.5m	理论值	3535	11.69	37.4				
							预测值	3536.45	11.7010	42.0	39.6			
						1.5m	现状值	1.24	0.0117	40.7	34.5			
							理论值	3521	13.74	37.7				
						预测值	3522.24	13.7517	42.5	39.4				
114	老文滩村八组(1)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回并行 41m	1.5m	现状值	3.71	0.0147	38.8	32.4	2类	达标	
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0				
							预测值	3526.71	16.6047	41.4	39.1			
						4.5m	理论值	3582	18.91	38.0				
							预测值	3585.71	18.9247	41.4	39.1			
						老文滩村八组(2)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回并行 33m	1.5m			现状值
	1.5m	理论值	3463	11.59	38.8									
		预测值	3466.45	11.6047	41.3						36.6			
	4.5m	理论值	3628	14.53	38.8									
	预测值	3631.45	14.5447	41.3	36.6									
115	乐山市犍为县大兴镇	雨台村二组(1)	3层坡顶	10.5	SW15m	单回并行 41m	1.5m	现状值	2.83	0.0133	45.0	38.8	2类	达标
							1.5m	理论值	3380	14.54	37.7			
								预测值	3382.83	14.5533	45.7	41.3		

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果							
										昼间	夜间									
						4.5m	理论值	3423	16.23	37.7										
							预测值	3425.83	16.2433	45.7	41.3									
						7.5m	现状值	2.83	0.0133	47.6	39.5									
							7.5m	理论值	3509	18.18	37.7									
						预测值		3511.83	18.1933	48.0	41.7									
						雨台村二组(2)	2层坡顶	7.5	SW40m	单回并行27m	1.5m					现状值	1.74	0.0122	39.2	35.9
											1.5m			理论值	2022	7.22	36.5			
														预测值	2023.74	7.2322	41.1	39.2		
											4.5m			理论值	2017	7.53	36.5			
														预测值	2018.74	7.5422	41.1	39.2		
116	乐山市犍为县孝姑镇	光华村二组(1)	2层坡顶	7.5	SW10m						单回40m	1.5m	现状值	1.27	0.0112	42.4	36.8	2类	达标	
						1.5m	理论值	3547	16.00	38.0										
							预测值	3548.27	16.012	43.7		40.5								
						4.5m	理论值	3611	18.26	38.0										
		预测值	3612.27	18.2712	43.7		40.5													
		光华村二组(2)	1层坡顶	4.5	SW20m	单回36m	1.5m	现状值	1.27	0.0112	42.4	36.8								
							1.5m	理论值	3535	11.69	37.4									
								预测值	3536.27	11.7012	43.6	40.1								
							117	光华村一组(1)	1层坡顶	4.5	NE10m	单回40m			1.5m	现状值	7.78	0.0209	41.7	34.6
		1.5m	理论值	3547	16.00	38.0														
预测值	3554.78		16.0209	43.2	39.6															
光华村一组(2)	1层坡顶	4.5	SW10m	单回40m	1.5m	现状值							7.78	0.0209	41.7	34.6				
					1.5m	理论值	3547	16.00	38.0											
						预测值	3554.78	16.0209	43.2	39.6										
					118	新云村六组	1层坡顶	4.5	NE45m	单回27m	1.5m	现状值	2.68	0.0174	39.1	34.2			2类	达标
1.5m	理论值	1597	5.44	36.2																
	预测值	1599.68	5.4574	40.9							38.3									
119		凉风村五组	1层坡顶	4.5	NE10m	单回40m	1.5m	现状值	1.72	0.0167	41.2	38.9	2类	达标						

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果			
										昼间	夜间					
120	(1)	凉风村五组(2)	1层坡顶	4.5	SW10m	单回 40m	1.5m	理论值	3547	16.00	38.0		2类	达标		
							预测值	3548.72	16.0167	42.9	41.5					
							1.5m	现状值	1.72	0.0167	41.2	38.9				
							1.5m	理论值	3547	16.00	38.0					
							1.5m	预测值	3548.72	16.0167	42.9	41.5				
							1.5m	现状值	1.25	0.0117	42.2	34.6				
		凉风村四组(1)	1层坡顶	4.5	SW10m	单回并行 41m	1.5m	理论值	3523	16.59	38.0				2类	达标
							1.5m	预测值	3524.25	16.6017	43.6	39.6				
							1.5m	现状值	8.27	0.0245	42.2	33.7				
							1.5m	理论值	3517	12.61	37.4					
							1.5m	预测值	3525.27	12.6345	43.4	40.6				
							1.5m	现状值	2.29	0.0162	37.8	34.7				
凉风村四组(2)	1层坡顶	4.5	NE20m	单回并行 37m	1.5m	理论值	3517	12.61	36.2		2类	达标				
					1.5m	预测值	3519.29	12.6262	40.1	38.5						
					1.5m	现状值	9.08	0.0185	43.4	36.8						
					1.5m	理论值	3498	14.54	37.7							
					1.5m	预测值	3507.08	14.5585	44.4	40.3						
					1.5m	现状值	1.25	0.0123	42.5	35.3						
凉风村四组(3)	1层坡顶	4.5	NE20m	单回并行 37m	1.5m	理论值	3517	12.61	38.5				2类	达标		
					1.5m	预测值	3518.25	12.6223	44.0	40.2						
					1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9						
					1.5m	理论值	2741	8.49	38.5							
					4.5m	理论值	3040	11.01	38.5							
					4.5m	预测值	3041.21	11.0212	50.9	46.6						
凉风村二组	1层坡顶	4.5	NE15m	单回并行 40m	7.5m	理论值	3575	13.96	38.5		2类	达标				
					7.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6						
					1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9						
					1.5m	理论值	3575	13.96	38.5							
					1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6						
					1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9						
凉风村三组	1层坡顶	4.5	SW20m	单回并行 37m	1.5m	理论值	3575	13.96	38.5				2类	达标		
					1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6						
					1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9						
					1.5m	理论值	3575	13.96	38.5							
					1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6						
					1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9						
121	凉风村向阳组(1)	七星村向阳组(1)	2层平顶	6.0	SE20m	单回并行 38m	1.5m	理论值	3575	13.96	38.5				2类	达标
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
							1.5m	理论值	3575	13.96	38.5					
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
		七星村向阳组	1层坡顶	4.5	NW10m	单回并行	1.5m	理论值	3575	13.96	38.5		2类	达标		
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
							1.5m	理论值	3575	13.96	38.5					
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
122	凉风村向阳组	七星村向阳组	2层平顶	6.0	SE20m	单回并行 38m	1.5m	理论值	3575	13.96	38.5				2类	达标
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
							1.5m	理论值	3575	13.96	38.5					
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
		七星村向阳组	1层坡顶	4.5	NW10m	单回并行	1.5m	理论值	3575	13.96	38.5		2类	达标		
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
							1.5m	理论值	3575	13.96	38.5					
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
123	凉风村向阳组	七星村向阳组	2层平顶	6.0	SE20m	单回并行 38m	1.5m	理论值	3575	13.96	38.5				2类	达标
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
							1.5m	理论值	3575	13.96	38.5					
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
		七星村向阳组	1层坡顶	4.5	NW10m	单回并行	1.5m	理论值	3575	13.96	38.5		2类	达标		
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				
							1.5m	理论值	3575	13.96	38.5					
							1.5m	预测值	3576.21	13.9712	50.9	46.6				
							1.5m	现状值	1.21	0.0112	50.6	45.9				

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果															
										昼间	夜间																	
124	(2)	七星村新龙组	2层坡顶	7.5	SE15m	33m	1.5m	理论值	3463	11.59	38.8		2类	达标														
								预测值	3464.21	11.6012	50.9	46.7																
							1.5m	现状值	1.54	0.0143	44.1	35.0			1.5m	理论值	3498	14.54	37.7									
								预测值	3499.54	14.5543	45.0	39.6																
							1.5m	现状值	8.48	0.0233	39.0	36.6			1.5m	理论值	3523	16.59	38.0									
								预测值	3531.48	16.6133	41.5	40.4																
125	中心村一组(1)	1层坡顶	4.5	NW10m	单回并行41m	1.5m	现状值	1.32	0.0144	42.1	36.5	2类	达标															
							理论值	3390	16.59	38.0																		
						1.5m	预测值	3391.32	16.6044	43.5	40.3			4.5m	理论值	3445	18.91	38.0										
							预测值	3446.32	18.9244	43.5	40.3																	
						7.5m	理论值	3558	21.74	38.0				7.5m	理论值	3559.32	21.7544	43.5	40.3									
							预测值	3559.32	21.7544	43.5	40.3																	
						126	乐山市犍为县铁炉镇	中心村三组(1)	2层坡顶	7.5	NW10m			单回并行41m	1.5m	现状值	1.53	0.0140	38.3	37.5	2类	达标						
																理论值	3523	16.59	38.0									
															1.5m	预测值	3524.53	16.6040	41.2	40.8			4.5m	理论值	3582	18.91	38.0	
																预测值	3583.53	18.9240	41.2	40.8								
															1.5m	现状值	1.77	0.0128	41.9	37.1			1.5m	理论值	3523	16.59	38.0	
																预测值	3524.77	16.6028	43.4	40.6								
															4.5m	理论值	3582	18.91	38.0				4.5m	理论值	3583.77	18.9228	43.4	40.6
																预测值	3583.77	18.9228	43.4	40.6								
127	农荣村二组(1)	2层坡顶	7.5	SE10m	单回40m							1.5m	现状值		3.63	0.0160	43.4	39.3	2类	达标								
													理论值		3547	16.00	38.0											
												1.5m	预测值		3550.63	16.0160	44.5	41.7					1.5m	理论值	3550.63	16.0160	44.5	41.7
													预测值		3550.63	16.0160	44.5	41.7										

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果	
										昼间	夜间			
128	农荣村二组(2)	1层坡顶	4.5	SE10m	单回 40m	4.5m	理论值	3611	18.26	38.0		2类	达标	
						预测值	3614.63	18.2760	44.5	41.7				
						1.5m	现状值	3.63	0.0160	43.4	39.3			
						1.5m	理论值	3547	16.00	38.0				
						预测值	3550.63	16.0160	44.5	41.7				
						1.5m	现状值	1.45	0.0135	45.9	36.8			
		1层坡顶	4.5	SW10m	单回并行 41m	1.5m	理论值	3523	16.59	38.0				
						预测值	3524.45	16.6035	46.6	40.5				
						1.5m	现状值	1.27	0.0117	40.9	39.0			
						1.5m	理论值	3523	16.59	38.0				
						预测值	3524.27	16.6017	42.7	41.5				
						1.5m	现状值	5.25	0.0152	41.7	37.3			
129	施加社区顺河组	2层坡顶	7.5	SW35m	单回并行 27m	1.5m	理论值	2480	8.23	36.8		2类	达标	
						预测值	2485.25	8.2452	42.9	40.1				
						1.5m	现状值	1.25	0.0124	43.0	36.7			
						1.5m	理论值	3390	16.59	38.0				
						预测值	3391.25	16.6024	44.2	40.4				
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0				
		2层平顶	6.0	SW10m	单回并行 42m	4.5m	预测值	3446.25	18.9224	44.2	40.4			
						7.5m	理论值	3558	21.74	38.0				
						预测值	3559.25	21.7524	44.2	40.4				
						1.5m	现状值	1.25	0.0124	43.0	36.7			
						1.5m	理论值	3527	10.90	37.2				
						预测值	3528.25	10.9124	44.0	40.0				
2层坡顶	7.5	NE25m	单回并行 31m	4.5m	理论值	3543	11.75	37.2						
				预测值	3544.25	11.7624	44.0	40.0						
				1.5m	现状值	3.49	0.0139	41.8	37.7					
				1.5m	理论值	3085	16.59	38.8						
				1.5m	现状值	3.49	0.0139	41.8	37.7					
				1.5m	理论值	3085	16.59	38.8						
130	宜宾市叙州区蕨溪镇	施加社区中河组(1)	2层平顶	6.0	SW10m	单回并行 42m	1.5m	现状值	1.25	0.0124	43.0	36.7	2类	达标
							1.5m	理论值	3390	16.59	38.0			
							预测值	3391.25	16.6024	44.2	40.4			
							4.5m	理论值	3445	18.91	38.0			
							预测值	3446.25	18.9224	44.2	40.4			
							7.5m	理论值	3558	21.74	38.0			
		施加社区中河组(2)	2层坡顶	7.5	NE25m	单回并行 31m	1.5m	现状值	1.25	0.0124	43.0	36.7		
							1.5m	理论值	3527	10.90	37.2			
							预测值	3528.25	10.9124	44.0	40.0			
							4.5m	理论值	3543	11.75	37.2			
							预测值	3544.25	11.7624	44.0	40.0			
							1.5m	现状值	3.49	0.0139	41.8	37.7		
131	施加社区连枝组(1)	2层平顶	6.0	NE10m	单回并行 35m	1.5m	理论值	3085	16.59	38.8		2类	达标	
						1.5m	现状值	3.49	0.0139	41.8	37.7			

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
132							预测值	3088.39	16.6039	43.6	41.3	2类	达标
							理论值	3225	18.91	38.8			
							预测值	3228.39	18.9239	43.6	41.3		
						4.5m	理论值	3511	21.74	38.8			
							预测值	3514.39	21.7539	43.6	41.3		
							理论值	3511	21.74	38.8			
						7.5m	预测值	3514.39	21.7539	43.6	41.3		
							理论值	3511	21.74	38.8			
	施加社区连枝组(2)	2层平顶	6.0	NE10m	单回并行42m	1.5m	现状值	1.87	0.0145	45.2	37.6		
						1.5m	理论值	3390	16.59	38.0			
							预测值	3391.87	16.6045	46.0	40.8		
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0			
							预测值	3446.87	18.9245	46.0	40.8		
						7.5m	理论值	3558	21.74	38.0			
							预测值	3558.87	21.7545	46.0	40.8		
	施加社区民权组(1)	2层坡顶	7.5	NE15m	单回并行30m	1.5m	现状值	4.47	0.0148	39.0	37.3		
						1.5m	理论值	3288	9.71	38.6			
							预测值	3292.47	9.7248	41.8	41.0		
						4.5m	理论值	3496	12.36	38.6			
132	施加社区民权组(2)	2层平顶	6.0	SW20m	单回并行27m	1.5m	现状值	1.03	0.0113	44.0	37.0	2类	达标
						1.5m	理论值	2741	8.49	38.5			
							预测值	2742.03	8.5013	45.1	40.8		
						4.5m	理论值	3040	11.01	38.5			
							预测值	3041.03	11.0213	45.1	40.8		
						7.5m	理论值	3575	13.96	38.5			
							预测值	3576.03	13.9713	45.1	40.8		
	坪桥村民主组(1)	1层坡顶	4.5	NE40m	单回27m	1.5m	现状值	6.78	0.0206	38.8	38.7		
						1.5m	理论值	1955	6.25	36.5			
133	坪桥村民主组	2层平顶	6.0	SW10m	单回41m	1.5m	预测值	1961.78	6.2706	40.8	40.7	2类	达标
						1.5m	现状值	2.92	0.0172	39.6	37.6		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果		
											昼间	夜间				
134	宜宾市叙州区龙池乡	光龙村专政组(1)	2层平顶	6.0	NE10m	单回 41m	1.5m	理论值	3403	16.00	38.0		2类	达标		
							1.5m	预测值	3405.92	16.0172	41.9	40.8				
								4.5m	理论值	3463	18.26	38.0				
							预测值		3465.92	18.2772	41.9	40.8				
							7.5m	理论值	3587	21.01	38.0					
								预测值	3589.92	21.0272	41.9	40.8				
		光龙村专政组(2)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回 40m	1.5m	现状值	2.52	0.0163	45.5	37.7				
							1.5m	理论值	3403	16.00	38.0					
								预测值	3405.52	16.0163	46.2	40.9				
							4.5m	理论值	3463	18.26	38.0					
								预测值	3465.52	18.2763	46.2	40.9				
							7.5m	理论值	3587	21.01	38.0					
预测值	3589.52	21.0263	46.2	40.9												
135	光龙村新月组	2层平顶	6.0	NE10m	单回 41m	1.5m	现状值	3.08	0.0166	40.2	35.2	2类	达标			
						1.5m	理论值	3403	16.00	38.0						
							预测值	3406.08	16.0166	42.2	39.8					
						4.5m	理论值	3463	18.26	38.0						
							预测值	3466.08	18.2766	42.2	39.8					
						7.5m	理论值	3587	21.01	38.0						
预测值		3590.08	21.0266	42.2	39.8											
136		光龙村新勇组	1层坡顶	4.5	SW20m	单回 36m	1.5m	现状值	2.86	0.0156	44.1			36.8	2类	达标
							1.5m	理论值	3535	11.69	37.4					
								预测值	3537.86	11.7056	44.9			40.1		

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
137	白家湾村民民主组(1)	2层平顶	6.0	NE10m	单回 41m	1.5m	现状值	1.33	0.0191	40.3	39.1	2类	达标
						1.5m	理论值	3403	16.00	38.0			
							预测值	3404.33	16.0191	42.3	41.6		
						4.5m	理论值	3463	18.26	38.0			
							预测值	3464.33	18.2791	42.3	41.6		
						7.5m	理论值	3587	21.01	38.0			
	预测值	3588.33	21.0291	42.3	41.6								
	白家湾村民民主组(2)	2层平顶	6.0	NE15m	单回 40m	1.5m	现状值	1.33	0.0191	40.3	39.1		
						1.5m	理论值	3395	13.74	38.0			
							预测值	3396.33	13.7591	42.3	41.6		
						4.5m	理论值	3441	15.36	37.7			
							预测值	3442.33	15.3791	42.3	41.6		
						7.5m	理论值	3534	17.23	37.7			
	预测值	3535.33	17.2492	42.3	41.6								
138	白家湾村红花组(1)	3层平顶	10.5	SW10m	单回 41m	1.5m	现状值	12.87	0.0273	43.7	39.8	2类	达标
						1.5m	理论值	3403	16.00	38.0			
							预测值	3415.87	16.0273	44.7	42.0		
						4.5m	理论值	3463	18.26	38.0			
							预测值	3475.87	18.2873	44.7	42.0		
						7.5m	理论值	3587	21.01	38.0			
	预测值	3599.87	21.0373	44.7	42.0								
	白家湾村红花组(2)	2层平顶	6.0	NE10m	单回 41m	1.5m	现状值	12.87	0.0273	43.7	39.8		
						1.5m	理论值	3403	16.00	38.0			
							预测值	3415.87	16.0273	44.7	42.0		
						4.5m	理论值	3463	18.26	38.0			
							预测值	3475.87	18.2873	44.7	42.0		
						7.5m	理论值	3587	21.01	38.0			
	预测值	3599.87	21.0373	44.7	42.0								

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果	
										昼间	夜间			
139		白家湾村红家组	1层坡顶	4.5	SW10m	单回 40m	1.5m	现状值	1.29	0.0119	42.2	40.2	2类	达标
							1.5m	理论值	3547	16.00	38.0			
								预测值	3548.29	16.0119	43.6	42.2		
140		白家湾村中和组	1层平顶	3.0	SW10m	单回 40m	1.5m	现状值	4.39	0.0180	38.4	39.0	2类	达标
							1.5m	理论值	3547	16.00	38.0			
								预测值	3551.39	16.0180	41.2	41.5		
	4.5m						理论值	3611	18.26	38.0				
							预测值	3615.39	18.2780	41.2	41.5			
141	政权村光辉组	2层平顶	6.0	SW40m	单回并行 27m	1.5m	现状值	1.81	0.0144	44.9	40.4	2类	达标	
						1.5m	理论值	2022	7.22	36.5				
							预测值	2023.81	7.2344	45.5	41.9			
						4.5m	理论值	2017	7.53	36.5				
							预测值	2018.81	7.5444	45.5	41.9			
						7.5m	理论值	2008	7.84	36.5				
							预测值	2009.81	7.8544	45.5	41.9			
142	宜宾市叙州区蕨溪镇	政权村民政组(1)	2层平顶	6.0	NE10m	单回并行 35m	1.5m	现状值	9.56	0.0208	38.8	36.3	2类	达标
							1.5m	理论值	3084	16.59	38.8			
								预测值	3093.56	16.6108	41.8	40.7		
							4.5m	理论值	3225	18.91	38.8			
								预测值	3234.56	18.9308	41.8	40.7		
							7.5m	理论值	3511	21.74	38.8			
		预测值	3520.56	21.7608	41.8	40.7								
		政权村民政组(2)	1层平顶	3.0	NE15m	单回并行 40m	1.5m	现状值	9.56	0.0208	38.8	36.3		
							1.5m	理论值	3498	14.54	37.7			
								预测值	3507.56	14.5608	41.3	40.1		
							4.5m	理论值	3543	16.23	37.7			
								预测值	3552.56	16.2508	41.3	40.1		
143	政权村中心组						1层平顶	3.0	NE20m	单回 36m	1.5m	现状值	11.09	0.0258

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果					
										昼间	夜间							
144	(1)					1.5m	理论值 预测值	3535 3546.09	11.69 11.7158	37.4 41.6 41.3		2类	达标					
						4.5m	理论值 预测值	3569 3580.09	12.82 12.8468	37.4 41.6 41.3								
	政权村中心组(2)	2层坡顶	7.5	NE20m	单回 36m	1.5m	现状值 理论值	11.09 3535	0.0258 11.69	39.5 39.1 37.4								
						1.5m	预测值	3546.09	11.7158	41.6 41.3								
						4.5m	理论值	3569	12.82	37.4								
							预测值	3580.09	12.8468	41.6 41.3								
						政权村先锋组(1)	2层平顶	6.0	NE10m	单回 41m	1.5m			现状值 理论值	12.18 3403	0.0376 16.00	43.2 39.9 38.0	
											1.5m			预测值	3415.18	16.0376	44.3 42.1	
	4.5m	理论值	3463	18.26	38.0													
		预测值	3475.18	18.2976	44.3 42.1													
	7.5m	理论值	3587	21.01	38.0													
		预测值	3599.18	21.0476	44.3 42.1													
政权村先锋组(2)	1层平顶	3.0	SW10m	单回 40m	1.5m	现状值 理论值	12.18 3547	0.0376 16.00	43.2 39.9 38.0									
					1.5m	预测值	3559.18	16.0376	44.3 42.1									
					4.5m	理论值	3611	18.26	38.0									
						预测值	3623.18	18.2976	44.3 42.1									
					145	政权村民主组	1层平顶	3.0	NE45m	单回 27m	1.5m	现状值 理论值	0.99 1597	0.0111 5.44	43.4 38.3 36.2		2类	达标
											1.5m	预测值	1597.99	5.4511	44.2 40.4			
4.5m	理论值	1593	5.65	36.2														
	预测值	1593.99	5.6611	44.2 40.4														
146	光明村十四组(1)	1层坡顶	4.5	SW25m	单回 30m	1.5m	现状值 理论值	14.77 3520	0.0293 9.93	43.8 39.4 37.2		2类	达标					
						1.5m	理论值	3520	9.93	37.2								

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
							预测值			3534.77	9.9593		
147	光明村十四组(2)	1层平顶	3.0	SW35m	单回 27m	1.5m	现状值	14.77	0.0293	43.8	39.4	2类	达标
						1.5m	理论值	2413	7.25	36.8			
							预测值	2427.77	7.2793	44.6	41.3		
						4.5m	理论值	2409	7.64	36.8			
							预测值	2423.77	7.6693	44.6	41.3		
	光明村茶山组(1)	2层坡顶	7.5	NE40m	单回 27m	1.5m	现状值	1.06	0.0128	47.5	35.3		
						1.5m	理论值	1955	6.25	36.5			
							预测值	1956.06	6.2628	47.8	39.0		
						4.5m	理论值	1951	6.54	36.5			
	预测值	1952.06	6.5528	47.8	39.0								
	光明村茶山组(2)	2层坡顶	7.5	SW25m	单回 30m	1.5m	现状值	1.06	0.0128	47.5	35.3		
						1.5m	理论值	3520	9.93	37.2			
预测值							3521.06	9.9428	47.9	39.4			
4.5m						理论值	3536	10.71	37.2				
	预测值	3537.06	10.7228	47.9	39.4								
148	光明村胜利组	2层坡顶	7.5	NE10m	单回 40m	1.5m	现状值	1.30	0.0134	47.5	40.1	2类	达标
						1.5m	理论值	3547	16.00	38.0			
							预测值	3548.30	16.0134	48.0	42.2		
						4.5m	理论值	3611	18.26	38.0			
预测值	3612.30	18.2734	48.0	42.2									
149	藏南村建筑队组(1)	2层平顶	6.0	SW25m	单回 30m	1.5m	现状值	2.62	0.0198	47.0	40.7	2类	达标
						1.5m	理论值	3520	9.93	37.2			
							预测值	3522.62	9.9498	47.4	42.3		
						4.5m	理论值	3536	10.71	37.2			
							预测值	3538.62	10.7298	47.4	42.3		
						7.5m	理论值	3566	11.54	37.2			
预测值	3568.62	11.5598	47.4	42.3									

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果			
										昼间	夜间					
150	藏南村建筑队组(2)	2层平顶	6.0	SW15m	单回 40m	1.5m	现状值	2.62	0.0198	47.0	40.7	2类	达标			
						1.5m	理论值	3395	13.74	37.7						
							预测值	3397.62	13.7598	47.5	42.5					
						4.5m	理论值	3441	15.36	37.7						
							预测值	3443.62	15.3798	47.5	42.5					
						7.5m	理论值	3534	17.23	37.7						
	预测值	3536.62	17.2498	47.5	42.5											
	光华社区藏溪组	1层平顶	3.0	NE25m	单回 30m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	48.2	37.8					
						1.5m	理论值	3520	9.93	37.2						
							预测值	3520	9.93	48.5	40.5					
						4.5m	理论值	3536	10.71	37.2						
							预测值	3536	10.71	48.5	40.5					
151	光华社区八组	1层平顶	3.0	NE15m	单回 39m	1.5m	现状值	5.30	<0.010	44.6	38.1	2类	达标			
						1.5m	理论值	3521	13.74	37.7						
							预测值	3526.30	13.74	45.4	40.9					
						4.5m	理论值	3569	15.36	37.7						
							预测值	3574.30	15.36	45.4	40.9					
	152	后坝社区七组(1)	1层坡顶	4.5	SW15m	单回 39m	1.5m	现状值	3.44	<0.010	48.4			38.1	2类	达标
							1.5m	理论值	3521	13.74	37.7					
								预测值	3524.44	13.7587	48.8			40.9		
							后坝社区七组(2)	2层坡顶	7.5	SW10m	单回 40m			1.5m		
		1.5m	理论值	3547	16.00	38.0										
			预测值	3550.44	16.00	48.8								41.1		
4.5m		理论值	3611	18.26	38.0											
		预测值	3614.44	18.26	48.8	41.1										
153		大坪社区二组(1)	1层平顶	3.0	SW15m	单回并行 40m	1.5m	现状值	2.12	0.0142	47.0	39.6	2类	达标		
							1.5m	理论值	3498	14.54	37.7					
								预测值	3500.12	14.5542	47.5	41.8				

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果		
										昼间	夜间				
154	大坪社区二组(2)	1层平顶	3.0	NE10m	单回并行42m	4.5m	理论值	3543	16.23	37.7					
							预测值	3545.12	16.2442	47.5	41.8				
						1.5m	现状值	0.55	0.0124	50.0	39.1				
						1.5m	理论值	3390	16.59	38.0					
							预测值	3390.55	16.6024	50.3	41.6				
						4.5m	现状值	1.01	0.0124	50.0	39.1				
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0					
							预测值	3446.01	18.9224	50.3	41.6				
						1.5m	现状值	2.73	0.0600	43.2	38.8				
						1.5m	理论值	3463	11.59	38.8					
							预测值	3465.73	11.6500	44.5	41.8				
						4.5m	理论值	3628	14.53	38.8					
	大坪社区三组(1)	2层坡顶	7.5	NE10m	单回并行33m		预测值	3630.73	14.5900	44.5	41.8	2类	达标		
						1.5m	现状值	<0.5	0.0179	43.2	38.8				
						1.5m	理论值	2983	9.71	38.6					
							预测值	2983	9.7279	44.5	41.7				
						4.5m	理论值	3164	12.36	38.6					
							预测值	3164	12.3779	44.5	41.7				
						7.5m	理论值	3518	15.56	38.6					
							预测值	3518	15.579	44.5	41.7				
						1.5m	现状值	<0.5	0.0179	58.7	44.9			4a类	达标
						1.5m	理论值	2022	7.22	36.5					
							预测值	2022	7.2379	58.7	45.5				
						4.5m	理论值	2017	7.53	36.5					
		预测值	2017	7.5479	58.7	45.5									
	7.5m	理论值	2008	7.84	36.5										
	大坪社区三组(2)	2层平顶	6.0	SW15m	单回并行32m		预测值	3518	15.579	44.5	41.7	2类	达标		
1.5m						现状值	<0.5	0.0179	43.2	38.8					
1.5m						理论值	2983	9.71	38.6						
						预测值	2983	9.7279	44.5	41.7					
4.5m						理论值	3164	12.36	38.6						
						预测值	3164	12.3779	44.5	41.7					
大坪社区三组(3)	2层平顶	6.0	NE40m	单回并行27m	1.5m	现状值	<0.5	0.0179	58.7	44.9	4a类	达标			
					1.5m	理论值	2022	7.22	36.5						
						预测值	2022	7.2379	58.7	45.5					
					4.5m	理论值	2017	7.53	36.5						
						预测值	2017	7.5479	58.7	45.5					
					7.5m	理论值	2008	7.84	36.5						
大坪社区三组(4)	2层平顶	6.0	NE50m	单回 27m	1.5m	现状值	2.21	0.0318	49.4	40.1	2类	达标			
						预测值	2.21	0.0318	49.4	40.1					
					4.5m	理论值	2.21	0.0318	49.4	40.1					
						预测值	2.21	0.0318	49.4	40.1					
					7.5m	理论值	2.21	0.0318	49.4	40.1					
						预测值	2.21	0.0318	49.4	40.1					

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
156	(1)					1.5m	理论值	1093	4.76	36.2		2类	达标
							预测值	1095.21	4.7918	49.6	41.6		
						4.5m	理论值	1090	4.92	36.2			
							预测值	1092.21	4.9518	49.6	41.6		
						7.5m	理论值	1085	5.07	36.2			
							预测值	1087.21	5.1018	49.6	41.6		
	大坪社区四组(2)	2层坡顶	7.5	SW15m	单回 39m	1.5m	现状值	2.21	0.0318	49.4	40.1		
						1.5m	理论值	3521	13.74	37.7			
							预测值	3523.21	13.7718	49.7	42.1		
						4.5m	理论值	3569	15.36	37.7			
							预测值	3571.21	15.3918	49.7	42.1		
						1.5m	现状值	<0.5	<0.010	49.9	37.9		
	1.5m	理论值	1955	6.25	36.5								
		1.5m	预测值	1955	6.25	50.1	40.3						
	大坪社区五组		1层坡顶	4.5	NW40m	单回 27m	1.5m	现状值	0.56	<0.010	45.4		
		1.5m					理论值	3547	16.00	38.0			
							预测值	3547.56	16.00	46.1	41.8		
		4.5m					理论值	3611	18.26	38.0			
							预测值	3611.56	18.26	46.1	41.8		
		1.5m					现状值	0.54	<0.010	46.6	39.0		
	1.5m		理论值	3520	9.93	37.2							
		1.5m	预测值	3520.54	9.93	47.1	41.2						
	4.5m		理论值	3536	10.71	37.2							
		预测值	3536.54	10.71	47.1	41.2							
7.5m	理论值	3566	11.54	37.2									
	预测值	3566.54	11.54	47.1	41.2								
1.5m	现状值	3.14	0.0187	46.8	43.0								
	1.5m	理论值	3521	13.74	37.7								

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
							预测值	3524.14	13.7587	47.3	44.1		
160	聚河村八组	2层坡顶	7.5	NW15m	单回 39m	1.5m	现状值	1.19	0.0114	44.2	43.4	2类	达标
						1.5m	理论值	3521	13.74	37.7			
							预测值	3522.19	13.7514	45.1	44.4		
						4.5m	理论值	3569	15.36	37.7			
							预测值	3570.19	15.3714	45.1	44.4		
161	聚河村四组	1层坡顶	4.5	NW10m	单回 40m	1.5m	现状值	1.72	0.0131	43.7	40.4	2类	达标
						1.5m	理论值	3547	16.00	38.0			
							预测值	3548.72	16.0131	44.7	42.4		
162	聚河村六组	1层坡顶	4.5	SW30m	单回 27m	1.5m	现状值	4.61	0.0184	45.2	42.3	2类	达标
						1.5m	理论值	2992	8.46	37.0			
							预测值	2996.61	8.4784	45.8	43.4		
163	宜宾市屏山县屏山镇	金象村二组(1)	1层平顶	SW10m	单回 40m	1.5m	现状值	1.75	0.0162	47.4	41.1	2类	达标
						1.5m	理论值	3547	16.00	38.0			
							预测值	3548.75	16.0162	47.9	42.8		
						4.5m	理论值	3611	18.26	38.0			
							预测值	3612.75	18.2762	47.9	42.8		
		金象村二组(2)	1层坡顶	NE45m	单回 27m	1.5m	现状值	1.75	0.0162	47.4	41.1		
						1.5m	理论值	1597	5.44	36.2			
预测值	1598.75						5.4562	47.7	42.3				
164	宜宾市屏山县大乘镇	岩门村十二组(1)	2层平顶	SW20m	单回 36m	1.5m	现状值	1.58	0.0149	47.0	43.8	2类	达标
						1.5m	理论值	3535	11.69	37.4			
							预测值	3536.58	11.7049	47.5	44.7		
						4.5m	理论值	3569	12.82	37.4			
							预测值	3570.58	12.8349	47.5	44.7		
						7.5m	理论值	3637	14.06	37.4			
		预测值	3638.58	14.0749	47.5		44.7						
		岩门村十二组	2层平顶	6.0	NE10m	单回 41m	1.5m	现状值	1.46	0.0153	44.1		

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果		
										昼间	夜间				
165	(2)					1.5m	理论值	3403	16.00	38.0					
							预测值	3404.46	16.0153	45.1	42.6				
						4.5m	理论值	3463	18.26	38.0				45.1	42.6
							预测值	3464.46	18.2753						
						7.5m	理论值	3587	21.01	38.0				45.1	42.6
							预测值	3588.46	21.0253						
	岩门村十一组(1)	2层平顶	6.0	SW20m	单回 36m	1.5m	现状值	1.35	0.0138	43.7	43.0	2类	达标		
						1.5m	理论值	3535	11.69	37.4					
							预测值	3536.35	11.7038	44.6	44.1				
						4.5m	理论值	3569	12.82	37.4					
							预测值	3570.35	12.8338	44.6	44.1				
						7.5m	理论值	3637	14.06	37.4					
预测值		3638.35	14.0738	44.6	44.1										
岩门村十一组(2)		3层坡顶	10.5	NE30m	单回 27m	1.5m	现状值	1.35	0.0138	43.7	43.0				
						1.5m	理论值	2992	8.46	37.0					
							预测值	2993.35	8.4738	44.5	44.0				
						4.5m	理论值	2992	9.01	37.0					
							预测值	2993.35	9.0238	44.5	44.0				
	7.5m					理论值	2993	9.57	38.0						
预测值		2994.35	9.5838	44.5	44.0										
166	岩门村三组	2层平顶	6.0	SW20m	单回 37m	1.5m	现状值	1.84	0.0163	48.2	43.9	2类	达标		
						1.5m	理论值	3430	11.69	37.4					
							预测值	3431.84	11.7063	48.5	44.8				
						4.5m	理论值	3463	12.82	37.4					
							预测值	3464.84	12.8363	48.5	44.8				
						7.5m	理论值	3529	14.06	37.4					
预测值	3530.84	14.0763	48.5	44.8											
167	岩门村一组	2层平顶	6.0	NE10m	单回并行	1.5m	现状值	1.18	0.0141	44.9	42.1	2类	达标		

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
	(1)				35m	1.5m	理论值	3084	11.59	38.8			
							预测值	3085.18	11.6041	45.9	43.8		
						4.5m	理论值	3225	14.53	38.8			
							预测值	3226.18	14.5441	45.9	43.8		
						7.5m	理论值	3511	18.22	38.8			
							预测值	3512.18	18.2341	45.9	43.8		
	(2)	2层平顶	6.0	NE10m	单回并行42m	1.5m	现状值	1.18	0.0141	44.9	42.1		
						1.5m	理论值	3390	16.59	38.0			
							预测值	3391.18	16.6041	45.7	43.5		
						4.5m	理论值	3445	18.91	38.0			
							预测值	3446.18	18.9241	45.7	43.5		
						7.5m	理论值	3558	21.74	38.0			
	预测值	3559.18	21.7541	45.7	43.5								
168	百家山村一组	1层坡顶	4.5	NE20m	单回 36m	1.5m	现状值	1.12	0.0136	48.0	43.0	2类	达标
						1.5m	理论值	3535	11.69	37.4			
					预测值		3536.12	11.7036	48.4	44.1			
169	百家山村三组(1)	3层坡顶	10.5	SW10m	单回 41m	1.5m	现状值	1.53	0.0158	41.9	41.2	2类	达标
						1.5m	理论值	3403	16.00	38.0			
							预测值	3404.53	16.0158	43.4	42.9		
						4.5m	理论值	3463	18.26	38.0			
							预测值	3464.53	18.2758	43.4	42.9		
						7.5m	理论值	3587	21.01	38.0			
	预测值	3588.53	21.0258	43.4	42.9								
	百家山村三组(2)	1层坡顶	4.5	SW15m	单回 39m	1.5m	现状值	2.06	0.0168	41.2	39.5		
1.5m						理论值	3521	13.74	37.7				
						预测值	3523.06	13.7568	42.8	41.7			
170	百家山村二组(1)	2层平顶	6.0	NE10m	单回 41m	1.5m	现状值	7.65	0.0206	43.5	39.3	2类	达标
						1.5m	理论值	3403	16.00	38.0			

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果					
							预测值	3410.65	16.0265	44.6	41.7							
						4.5m	理论值	3463	18.26	38.0								
							预测值	3470.65	18.2865	44.6	41.7							
						7.5m	现状值	7.65	0.0206	41.9	39.6							
							理论值	3587	21.01	38.0								
						7.5m	预测值	3594.65	21.0365	43.4	41.9							
							百家山村二组(2)	3层坡顶	10.5	SW10m	单回 41m			1.5m	现状值	7.65	0.0206	43.5
						1.5m								理论值	3403	16.00	38.0	
														预测值	3410.65	16.0265	44.6	41.7
						4.5m								理论值	3463	18.26	38.0	
														预测值	3470.65	18.2865	44.6	41.7
	7.5m	现状值	7.65	0.0206	41.9	39.6												
	171	百家山村五组(1)	3层坡顶	10.5	SW10m	单回并行 43m	7.5m	理论值	3587	21.01	38.0							
								预测值	3594.65	21.0365	43.4			41.9				
							1.5m	现状值	60.45	0.0907	57.9			42.6				
理论值								3263	16.59	38.0								
1.5m							预测值	3323.45	16.6807	57.9	43.9							
							4.5m	理论值	3315	18.91	38.0							
预测值								3375.45	19.0007	57.9	43.9							
7.5m							理论值	3421	21.74	38.0								
	预测值	3481.45	21.8307	57.9	43.9													
172	大乘村十四组	2层坡顶	7.5	NE30m	单回 27m	1.5m	现状值	7.47	0.1741	41.5	32.9	2类	达标					
							1.5m	理论值	2992	8.46	37.0							
						预测值		2999.47	8.6341	42.8	38.4							
						4.5m	理论值	2992	9.01	37.0								

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
173		大乘村十八组(1)	3层坡顶	10.5	SW25m	单回 33m	预测值	2999.47	9.1841	42.8	38.4	2类	达标
							现状值	193.68	1.3192	41.8	33.1		
							理论值	3311	9.93	37.2			
							预测值	3504.68	11.2492	43.1	38.6		
							理论值	3329	10.71	37.2			
							预测值	3522.68	12.0292	43.1	38.6		
		大乘村十八组(2)	2层坡顶	7.5	SW20m	单回 38m	理论值	3364	11.54	37.2			
							预测值	3557.68	12.8592	43.1	38.6		
							现状值	193.68	1.3192	41.8	33.1		
							理论值	3327	11.69	37.4			
							预测值	3520.68	13.0092	43.1	38.8		
							理论值	3359	12.82	37.4			
174		大乘村十五组(1)	2层坡顶	7.5	SW25m	单回 30m	预测值	3552.68	14.1392	43.1	38.8	2类	达标
							现状值	5.22	0.0126	42.3	36.2		
							理论值	3520	9.93	37.2			
							预测值	3525.22	9.9426	43.5	39.7		
							理论值	3536	10.71	37.2			
							预测值	3541.22	10.7226	43.5	39.7		
		大乘村十五组(2)	1层平顶	3.0	SW15m	单回 39m	现状值	5.22	0.0126	42.3	36.2		
							理论值	3521	13.74	37.7			
							预测值	3526.22	13.7526	43.6	40.0		
							理论值	3569	15.36	37.7			
							预测值	3574.22	15.3726	43.6	40.0		
							现状值	1.24	<0.010	44.1	37.1		
175	宜宾市屏山县屏山镇	染坊村二组	3层坡顶	10.5	SW10m	单回 41m	理论值	3403	16	38.0		2类	达标
							预测值	3404.24	16	45.1	40.6		
							理论值	3463	18.26	38.0			
							预测值	3464.24	18.26	45.1	40.6		

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
176	染坊村三组	1层坡顶	4.5	NE20m	单回 36m	7.5m	理论值	3587	21.01	38.0		2类	达标
							预测值	3588.24	21.01	45.1	40.6		
						1.5m	现状值	<0.5	<0.010	41.8	33.9		
							理论值	3535	11.69	37.4			
177	染坊村四组	2层平顶	6.0	SW10m	单回 41m	1.5m	现状值	3.95	<0.010	42.8	34.6	2类	达标
							理论值	3403	16	38.0			
						1.5m	预测值	3406.95	16	44.0	39.6		
							理论值	3463	18.26	38.0			
						4.5m	预测值	3466.95	18.26	44.0	39.6		
							7.5m	理论值	3587	21.01	38.0		
						预测值		3590.95	21.01	44.0	39.6		
						178	染坊村五组	3层坡顶	10.5	SW35m	单回 27m		
理论值	2413	7.25	36.8										
1.5m	预测值	2416.32	7.25	49.9	42.0								
	理论值	2409	7.64	36.8									
4.5m	预测值	2412.32	7.64	49.9	42.0								
	7.5m	理论值	2403	8.03	36.8								
预测值		2406.32	8.03	49.9	42.0								
179	油花村二组	2层平顶	6.0	NE20m	单回 36m							1.5m	现状值
						理论值	3535	11.69	37.4				
						1.5m	预测值	3539.74	11.8399	43.8	38.9		
							理论值	3569	12.82	37.4			
						4.5m	预测值	3573.74	12.9699	43.8	38.9		
							7.5m	理论值	3637	14.06	37.4		
						预测值		3641.74	14.2099	43.8	38.9		
						180	油花村三组(1)	2层平顶	6.0	NE15m	单回 40m	1.5m	现状值
1.5m	理论值	3395	13.74	37.7									

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果		
							预测值	3398.98	13.74	43.2	39.7				
181						4.5m	理论值	3441	15.36	37.7		2类	达标		
							预测值	3444.98	15.36	43.2	39.7				
							理论值	3534	17.23	37.7					
						7.5m	预测值	3537.98	17.23	43.2	39.7				
							理论值	3403	16	38.0					
							预测值	3406.98	16	43.3	39.9				
						4.5m	理论值	3463	18.26	38.0					
							预测值	3466.98	18.26	43.3	39.9				
							理论值	3587	21.01	38.0					
						7.5m	预测值	3590.98	21.01	43.3	39.9				
	油花村三组(2)	2层平顶	6.0	SW10m	单回 41m		1.5m	现状值	3.98	<0.010	41.8			35.4	
								理论值	3403	16	38.0				
						1.5m	预测值	3406.98	16	43.3	39.9				
							4.5m	理论值	3463	18.26	38.0				
						预测值		3466.98	18.26	43.3	39.9				
						7.5m	理论值	3587	21.01	38.0					
预测值							3590.98	21.01	43.3	39.9					
油花村四组(1)						2层坡顶	4.5	NE10m	单回 40m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	42.0	37.3
											理论值	3547	16	38.0	
										1.5m	预测值	3547	16	43.5	40.7
	4.5m	理论值	3611	18.26	38.0										
		预测值	3611	18.26	43.5					40.7					
	油花村四组(2)	3层坡顶	10.5	NE30m	单回 27m					1.5m	现状值	<0.5	<0.010	42.0	37.3
											理论值	2992	8.46	37.0	
										1.5m	预测值	2992	8.46	43.2	40.2
											4.5m	理论值	2992	9.01	37.0
										预测值		2992	9.01	43.2	40.2
7.5m						理论值	2993	9.57	38.0						
	预测值	2993	9.57	43.2	40.2										
越红社区四组	1层平顶	3.0	SW30m	单回 27m	1.5m	现状值	228.11	0.0247	42.7	38.4					
						理论值	2992	8.46	37.0						
					1.5m	预测值	3220.11	8.4847	43.7	40.8					
						4.5m	理论值	2992	9.01	37.0					

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
							预测值	3220.11	9.0347	43.7	40.8		
183	越红社区三组	3层坡顶	10.5	SW10m	单回 41m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	44.1	35.7	2类	达标
						1.5m	理论值	3403	16	38.0			
							预测值	3403	16	45.1	40.0		
						4.5m	理论值	3463	18.26	38.0			
							预测值	3463	18.26	45.1	40.0		
						7.5m	理论值	3587	21.01	38.0			
							预测值	3587	21.01	45.1	40.0		
						184	越红社区二组(1)	2层平顶	6.0	NE50m	单回 27m		
1.5m	理论值	1093	4.76	36.2									
	预测值	1099.08	4.76	45.9	40.6								
4.5m	理论值	1090	4.92	36.2									
	预测值	1096.08	4.92	45.9	40.6								
7.5m	理论值	1085	5.07	36.2									
	预测值	1091.08	5.07	45.9	40.6								
越红社区二组(2)	2层平顶	6.0	NE10m	单回 41m	1.5m							现状值	6.08
					1.5m		理论值	3403	16	38.0			
							预测值	3409.08	16	46.1	41.3		
					4.5m		理论值	3463	18.26	38.0			
							预测值	3469.08	18.26	46.1	41.3		
					7.5m		理论值	3587	21.01	38.0			
							预测值	3593.08	21.01	46.1	41.3		
					185	华象村六组(1)	2层坡顶	7.5	SW20m	单回 36m	1.5m	现状值	1.19
1.5m	理论值	3535	11.69	37.4									
	预测值	3536.19	11.69	49.8							41.8		
4.5m	理论值	3569	12.82	37.4									
	预测值	3570.19	12.82	49.8		41.8							
华象村六组	2层平顶	6.0	SW15m	单回 40m		1.5m	现状值	1.19	<0.010	49.5	39.9		

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果						
											昼间	夜间								
186	(2)						1.5m	理论值	3395	13.74	37.7									
								预测值	3396.19	13.74	49.8	41.9								
							4.5m	理论值	3441	15.36	37.7									
								预测值	3442.19	15.36	49.8	41.9								
							7.5m	理论值	3534	17.23	37.7									
								预测值	3535.19	17.23	49.8	41.9								
	华象村一组(1)		2层平顶	6.0	SW10m	单回并行42m	1.5m	现状值	1.99	<0.010	42.7	38.4	2类	达标						
								1.5m	理论值	3390	16.59	38.0								
							4.5m		预测值	3391.99	16.59	44.0			41.2					
								4.5m	理论值	3445	18.91	38.0								
							4.5m		预测值	3446.99	18.91	44.0			41.2					
								7.5m	理论值	3558	21.74	38.0								
							7.5m		预测值	3559.99	21.74	44.0			41.2					
								华象村一组(2)		3层坡顶	10.5	SW15m			单回并行32m	1.5m	现状值	1.99	<0.010	42.7
							1.5m										理论值	2983	9.71	38.6
																1.5m	预测值	2984.99	9.71	44.0
							4.5m										理论值	3164	12.36	38.6
																4.5m	预测值	3165.99	12.36	44.0
							7.5m										理论值	3518	15.56	38.6
																7.5m	预测值	3519.99	15.56	44.0

表 6.6-4 川南变电站 110kV 站外电源线路对环境敏感目标的环境影响预测结果

序号	敏感目标名称		最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
											昼间	夜间		
1	宜宾市屏山	鸭池村五组	3层坡顶	10.5	NE20m	单回 7m	1.5m	现状值	<0.5	<0.010	45.4	39.1	2类	达标

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
2	县屏山镇					1.5m	理论值	144	0.07	46.0	41.0		
							预测值	144	0.07	48.7	43.2		
							理论值	143	0.08	46.0	41.0		
							预测值	143	0.08	48.7	43.2		
							理论值	138	0.08	46.0	41.0		
							预测值	138	0.08	48.7	43.2		
						4.5m	现状值	0.64	0.0185	45.9	39.7	2类	达标
							理论值	68	0.04	46.0	42.0		
							预测值	68.64	0.0585	49.0	44.0		
							理论值	68	0.04	46.0	42.0		
							预测值	68.64	0.0585	49.0	44.0		
							理论值	66	0.04	46.0	42.0		
							预测值	66.64	0.0585	49.0	44.0		
3	周家山村二组	2层坡顶	6	NE15m	单回 7m	1.5m	现状值	1.72	<0.010	45.8	39.7	2类	达标
						1.5m	理论值	249	0.11	46.0	41.0		
							预测值	250.72	0.11	48.9	43.4		
						4.5m	理论值	244	0.12	46.0	41.0		
							预测值	245.72	0.12	48.9	43.4		
						7.5m	现状值	<0.5	<0.010	44.4	41.2		
4	宜宾市叙州区柏溪街道	宜屏村五组	2层坡顶	SE30m	单回 7m	1.5m	理论值	68	0.04	46.0	42.0	2类	达标
						1.5m	预测值	68	0.04	48.3	44.6		
							理论值	68	0.04	46.0	42.0		
						4.5m	预测值	68	0.04	48.3	44.6		
							理论值	95	0.05	45.0	42.0		
						4.5m	预测值	96.83	0.1043	49.3	44.3		
5	宜屏村七组	2层坡顶	7.5	NW25m	单回 7m	1.5m	现状值	1.83	0.0543	47.3	40.4	2类	达标
						1.5m	理论值	95	0.05	45.0	42.0		
							预测值	96.83	0.1043	49.3	44.3		
						4.5m	理论值	94	0.05	45.0	42.0		
						4.5m	预测值	95.83	0.1043	49.3	44.3		

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
6	武安村九组	2层坡顶	7.5	SE20m	单回 7m	1.5m	现状值	9.87	0.0106	41.1	39.0	2类	达标
						1.5m	理论值	144	0.07	46.0	41.0		
							预测值	153.87	0.0806	47.2	43.1		
						4.5m	理论值	143	0.08	46.0	41.0		
7	武安村跟坡组	2层坡顶	7.5	NW15m	单回 7m	1.5m	现状值	2.92	<0.010	42.0	40.7	2类	达标
							理论值	249	0.11	46.0	41.0		
						4.5m	预测值	251.92	0.11	47.5	43.9		
							理论值	244	0.12	46.0	41.0		
8	武安村三组	2层坡顶	7.5	NW15m	单回 7m	1.5m	现状值	0.86	0.0126	43.0	40.3	2类	达标
							理论值	249	0.11	46.0	41.0		
						4.5m	预测值	249.86	0.1226	47.8	43.7		
							理论值	244	0.12	46.0	41.0		
9	陈家村十一组	2层坡顶	7.5	SE20m	单回 7m	1.5m	现状值	32.84	0.2149	43.6	39.5	2类	达标
							理论值	144	0.07	46.0	41.0		
						4.5m	预测值	176.84	0.2849	48.0	43.3		
							理论值	143	0.08	46.0	41.0		
10	陈家村四组	2层坡顶	7.5	SE30m	单回 7m	1.5m	现状值	1.74	0.0127	42.6	40.8	2类	达标
							理论值	68	0.04	46.0	42.0		
						4.5m	预测值	69.74	0.0527	47.6	44.5		
							理论值	68	0.04	46.0	42.0		
11	新龙村踊跃组	1层平顶	3.0	SW10m	单回 7m	1.5m	现状值	<0.5	0.0104	46.0	40.5	2类	达标
						1.5m	理论值	512	0.19	44.0	42.0		

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果
										昼间	夜间		
							预测值	512	0.2004	48.1	44.3		
12	新龙村三组	1层坡顶	4.5	NW15m	单回 7m	4.5m	理论值	505	0.22	44.0	42.0	2类	达标
							预测值	505	0.2304	48.1	44.3		
							现状值	<0.5	<0.010	42.7	39.8		
13	新龙村十组	1层坡顶	4.5	NW25m	单回 7m	1.5m	理论值	249	0.11	46.0	41.0	2类	达标
							预测值	249	0.11	47.7	43.5		
							现状值	<0.5	0.0117	44.9	40.3		
14	新龙村二组	1层坡顶	4.5	NW15m	单回 7m	1.5m	理论值	95	0.05	45.0	42.0	2类	达标
							预测值	95	0.0617	48.0	44.2		
							现状值	9.48	0.2993	46.3	40.9		
15	少峨村一组	3层坡顶	10.5	S10m	单回 7m	1.5m	理论值	249	0.11	46.0	41.0	2类	达标
							预测值	258.48	0.4093	49.2	44.0		
							现状值	0.60	0.0271	40.8	39.2		
						4.5m	理论值	512	0.19	44.0	42.0		
							预测值	512.60	0.2171	45.7	43.8		
							理论值	505	0.22	44.0	42.0		
16	少峨村十九组	2层坡顶	7.5	NE10m	单回 7m	1.5m	预测值	505.60	0.2471	45.7	43.8	2类	达标
							理论值	478	0.24	44.0	42.0		
							预测值	478.60	0.2671	45.7	43.8		
						4.5m	理论值	68.10	0.2758	44.7	41.7		
							理论值	512	0.19	44.0	42.0		
							预测值	580.10	0.4658	47.4	44.9		
17	八一社区七组(1)	3层坡顶	10.5	SW10m	单回 7m	1.5m	理论值	505	0.22	44.0	42.0	2类	达标
							预测值	573.10	0.4958	47.4	44.9		
							现状值	0.62	0.0527	52.1	44.7		
						4.5m	理论值	512	0.19	44.0	42.0		
							预测值	512.62	0.2427	52.7	46.6		
							现状值	4.62	0.0208	52.1	44.7		

序号	敏感目标名称	最近建筑物楼层、结构	最近建筑物高度(m)	与线路方位及最近距离	导线排列方式及最低线高	离地高度	数据来源	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声(dB(A))		声环境保护要求	评价结果							
										昼间	夜间									
						4.5m	理论值	505	0.22	44.0	42.0									
							预测值	509.62	0.2408	52.7	46.6									
						7.5m	现状值	3.42	0.1382	52.1	44.7									
							7.5m	理论值	478	0.24	44.0					42.0				
						预测值		4881.42	0.3782	52.7	46.6									
						八一社区七组(2)	2层坡顶	7.5	NW30m	单回 7m	1.5m					现状值	0.62	0.0527	59.2	50.6
											1.5m			理论值	68	0.04	46.0	42.0		
														预测值	68.62	0.0927	59.4	51.2		
											4.5m			现状值	4.62	0.0208	59.2	50.6		
														理论值	68	0.04	46.0	42.0		
	预测值	72.62	0.0608	59.4	51.2															
	八一社区七组(3)	2层平顶	6.0	SE15m	单回 7m	1.5m	现状值	0.62	0.0527	57.5	51.4	4a类	达标							
						1.5m	理论值	249	0.11	46.0	41.0									
							预测值	249.62	0.1627	57.8	51.8									
						4.5m	现状值	4.62	0.0208	57.5	51.4									
							理论值	244	0.12	46.0	41.0									
						预测值	248.62	0.1408	57.8	51.8										
						7.5m	现状值	3.42	0.1382	57.5	51.4									
							理论值	234	0.13	46.0	41.0									
	预测值	237.42	0.2682	57.8	51.8															
18	少峨村十七组	3层坡顶	10.5	NE10m	单回并行 27m	1.5m	现状值	6.67	0.0425	41.0	39.3	2类	达标							
						1.5m	理论值	512	0.19	44.0	42.0									
							预测值	518.67	0.2325	45.8	43.9									
						4.5m	理论值	505	0.22	44.0	42.0									
							预测值	511.67	0.2625	45.8	43.9									
						7.5m	理论值	478	0.24	44.0	42.0									
预测值	484.67	0.2825	45.8	43.9																

7 生态环境影响评价

7.1 评价区生态现状

7.1.1 生态功能区划

7.1.1.1 全国生态功能区划

攀西特高压交流工程涉及四川省凉山州西昌市、盐源县、昭觉县、美姑县、雷波县，乐山市市中区、五通桥区、马边县、犍为县、井研县，宜宾市屏山县、叙州区。根据《全国生态功能区划（修编版）》，拟建工程涉及2个生态功能一级区、3个生态功能二级区、3个生态功能三级区。

本项目涉及的凉山州昭觉县、美姑县、雷波县、马边县所在位置属于Ⅰ生态调节功能区—Ⅰ-02 生物多样性保护功能区—Ⅰ-02-27 凉山生物多样性保护功能区；凉山州西昌市、盐源县所在位置属于Ⅰ生态调节功能区—Ⅰ-03 土壤保持功能区—Ⅰ-03-15 川西南山地土壤保持功能区；宜宾市叙州区、屏山县，乐山市犍为县、井研县、市中区、五通桥区所在位置属于Ⅱ产品提供功能区—Ⅱ-01 农产品提供功能区—Ⅱ-01-30 四川盆地农产品提供功能区。详见图7.1-1和表7.1-1。

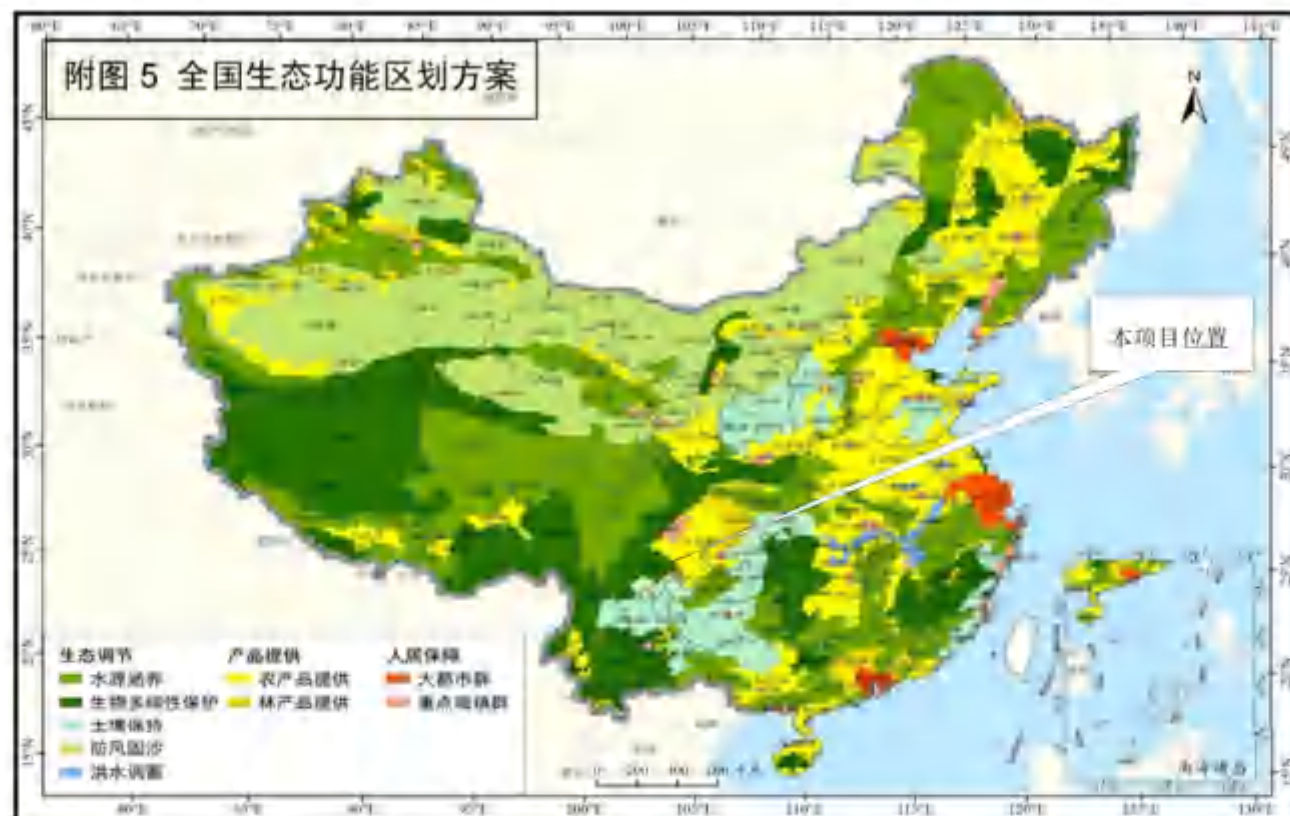


图 7.1-1 项目在全国生态功能区划的位置关系

表 7.1-1 项目与全国生态功能区划的位置关系

生态功能一级区	生态功能二级区	生态功能三级区	主要生态问题
I.生态调节功能区	I-02 生物多样性保护功能区	I-02-27 凉山生物多样性保护功能区	人口增加以及农业和城镇扩张, 交通、水电水利设施建设、矿产资源开发, 过度放牧, 生物资源过度利用, 外来物种入侵等, 导致生物资源退化, 以及森林、草原、湿地等自然栖息地遭到破坏, 栖息地破碎化严重, 生物多样性受到严重威胁, 部分野生动植物物种濒临灭绝
I.生态调节功能区	I-03 土壤保持功能区	I-03-15 川西南山地土壤保持功能区	不合理的土地利用, 特别是陡坡开垦、森林破坏、草原过度放牧, 以及交通建设、矿产开发等人为活动, 导致地表植被退化、水土流失加剧和石漠化危害严重
II.产品提供功能区	II-01 农产品提供功能区	II-01-30 四川盆地农产品提供功能区	农田侵占、土壤肥力下降, 农业面源污染严重; 在草地畜牧业区, 过度放牧, 草地退化沙化, 抵御灾害能力低

7.1.1.2 四川生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》(2010 修改), 本项目涉及 2 个生态区、4 个生态亚区、7 个生态功能区, 详见表 7.1-2。

根据《四川省生态功能区划》(2010 修改): ①拟建工程涉及的乐山市市中区、犍为县、井研县所在位置属于 I-四川盆地亚热带湿润气候生态区—I-1 成都平原城市-农业生态亚区——**I-1-3 平原南部城市-农业生态功能区**; ②拟建工程涉及的乐山市五通桥区、宜宾市叙州区部分区域所在位置属于 I-四川盆地亚热带湿润气候生态区—I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区—**I-2-6 岷江下游农业生态功能区**; ③拟建工程涉及的宜宾市叙州区部分区域属于 I-四川盆地亚热带湿润气候生态区—I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区—**I-2-7 川江干流城市—农业生态功能区**; ④拟建工程涉及的盐源县属于 II-川西南山地亚热带半湿润气候生态区—II-1 沙鲁里山南部亚高山暗针叶林生态亚区—**II-1-2 盐源农牧业与土壤保持生态功能区**; ⑤拟建工程涉及的雷波县、马边县、屏山县所在位置属于 II-川西南山地亚热带半湿润气候生态区—II-2 川西南山地常绿阔叶林生态亚区—**II-2-1 峨眉山-大风顶生物多样性保护与水源涵养生态功能区**; ⑥拟建工程涉及的昭觉县、美姑县所在位置属于 II-川西南山地亚热带半湿润气候生态区—II-2 川西南山地常绿阔叶林生态亚区—**II-2-3 凉山山原农牧业与土壤保持生态功能区**; ⑦拟建工程涉及的西昌市属于 II-川西南山地亚热带半湿润气候生态区—II-2 川西南山地常绿阔叶林生态亚区—**II-2-4 安宁河**

流域特色农业与土壤保持生态功能区。

本工程位于凉山州西昌市、盐源县、昭觉县、美姑县、雷波县，宜宾市屏山县、叙州区，乐山市马边县、犍为县、井研县、市中区、五通桥区；项目位于大凉山区域及川西南盆地区域，本区段属盆地与高原的气候分布带，根据当地气象站实测资料统计：工程区多年平均气温为10.9℃-18.4℃，多年平均降雨量为840.7mm-1390.6mm。

表 7.1-2 项目与四川生态功能区划的位置关系

涉及区县	生态功能区	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态服务功能
乐山市市中区、犍为县、井研县	I-1-3 平原南部城市-农业生态功能区	人为活动影响较强烈，农村面源污染、地表径流水质污染较严重；洪涝灾害频繁	土壤侵蚀中度敏感，生境中度敏感，水环境污染极敏感，酸雨中度敏感	人居保障功能，农产品提供功能
乐山市五通桥区、宜宾市叙州区	I-2-6 岷江下游农业生态功能区	森林覆盖率较低，农村面源污染较突出，河流支流污染较严重	土壤侵蚀中度敏感，野生动物生境中度敏感，水环境污染极敏感，酸雨轻度敏感	农产品提供功能
宜宾市叙州区	I-2-7 川江干流城市—农业生态功能区	人口密度较大，垦殖过度，农村面源污染较突出，酸雨较严重	土壤侵蚀中度敏感，野生动物生境高度敏感，环境污染极敏感，酸雨中度敏感	人居保障功能，农产品提供功能，生物多样性保护功能
盐源县	II-1-2 盐源农牧业与土壤保持生态功能区	泥石流滑坡较强发育，水土流失严重	土壤侵蚀高度敏感，野生动物生境中度敏感	农牧产品提供功能，土壤保持功能
雷波县、马边县、屏山县	II-2-1 峨眉山-大风顶生物多样性保护与水源涵养生态功能区	水土流失严重；滑坡泥石流崩塌强烈发育；个别地方滥挖滥采矿产资源造成资源浪费，环境污染和生态破坏较严重	土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感，水环境污染高度敏感，酸雨中度敏感，沙漠化轻度敏感	生物多样性保护功能，水源涵养功能，土壤保持功能
昭觉县、美姑县	II-2-3 凉山山原农牧业与土壤保持生态功能区	泥石流滑坡崩塌较强烈发育，水土流失严重，个别地方有土壤沙化现象，外来入侵植物紫茎泽兰蔓延	土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感，沙漠化轻度敏感	农林牧产品提供功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能，水源涵养功能
西昌市	II-2-4 安宁河流域特色农业与土壤保持生态功能区	泥石流滑坡强烈发育，水土流失严重；外来入侵生物紫茎泽兰的蔓延，已成为重要生态环境问题；农村面源污染较突出	土壤侵蚀极敏感，野生动物生境高度敏感，水环境污染高度敏感，酸雨轻度敏感，沙漠化轻度敏感	农产品提供功能，矿产品提供功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能



图 7.1-2 项目与四川省生态功能区划的位置关系

7.1.2 四川植被分区

本工程涉及凉山州的西昌市、盐源县、昭觉县、美姑县、雷波县，乐山市的市中区、五通桥区、马边县、犍为县、井研县以及宜宾市的屏山县、叙州区。根据《四川植被》，拟建线路涉及 1 个一级植被分区、2 个二级植被分区、3 个三级植被分区、4 个四级植被分区，具体见表 7.1-3：

表 7.1-3 评价范围内的植被分区情况

涉及区县	一级植被分区	二级植被分区	三级植被分区	四级植被分区
雷波县、马边县、屏山县	I-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带	IA-川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带	IA2 盆边南部中山植被地区	IA2 (3) 黄茅埂东侧植被小区
宜宾市叙州区、乐山市市中区、乐山市五通桥区、犍为县、井研县	I-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带	IA-川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带	IA3 盆地底部丘陵低山植被地区	IA3 (1) 长江上游低山丘陵植被小区

涉及区县	一级植被分区	二级植被分区	三级植被分区	四级植被分区
西昌市、盐源县	I-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带	IB-川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带	IB1-川西南河谷山原植被地区	IB1 (1) -金沙江下游安宁河植被小区
昭觉县、美姑县	I-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带	IB-川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带	IB1-川西南河谷山原植被地区	IB1 (2) 大凉山山原植被小区

(1) 评价区内的雷波县、马边县、屏山县等区域属于《四川植被》中的“I-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带；IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带；IA₂ 盆边南部中山植被地区；IA₂ (3) 黄茅埂东侧植被小区”：

黄茅埂东侧植被小区位于盆地西南边缘山地黄茅埂的东侧，包括马边、峨边等县的全部及屏山、沐川、雷波、峨眉等县的部分地方。地势西南高东北低，中山地貌为主，一般山峰海拔在 2700-3300m 之间，黄茅埂耸峙西部，最高可达海拔 4000m 左右。

山体较为高大。植被分布的垂直分带现象表现出规律性的特点，构成较为完整的垂直带谱：海拔 1800 (2000) m 以下，基带为常绿阔叶林。海拔 1500m 以下为低山常绿阔叶林，以栲树林、刺果 m 储林为主，伴生植物中还有许多樟科、山茶科、五加科等植物，分布于沟谷、山麓缓坡等环境条件较好的地方；其上由更能耐寒的植物种类构成中山常绿阔叶林，以峨眉栲、华木荷林为主；在海拔 1600-2000m 一带，绵延于雷、马、屏、峨之山地，灌木常为大节竹、方竹，盖度可达 40-80%；2000m 左右一带，还有小面积的包石栎林，一般生于向阳的陡坡或斜坡，有时甚至可以沿着沟谷上升到海拔 2200m 左右的地方。基带植被组合中，还有部分杉木林和马尾松林、慈竹林。海拔增高，落叶树种逐渐增多，在海拔 1800 (2000) -2300 (2400) m，出现由峨眉栲、包石栎、珙桐、香樟为主的常绿与落叶阔叶混交林海拔 2400m 以上为亚高山针叶林，气候温凉、湿润、云雾多、日照少、宜于喜阴湿植物生长。主要组成植物为云南铁杉、铁杉、油麦吊杉、冷杉，其次有扇叶槭、青榨槭、疏花槭、糙皮桦、雷波桦、山枇杷、川滇钓樟等。

另外，在金沙江、大渡河海拔 600m 一带的干热河谷中，热量较好，水分不足，有零星分布的肉质早生的仙人掌、霸王鞭灌丛，以及小片的黄茅草丛和白茅草丛。由于地势较高，坡陡谷狭，栽培植被分布范围受到限制，垦殖指数较低，耕地多见于海拔较低的低山和山麓及河谷平坝地区。作物中玉米占第一位，其次为水稻、小麦、红苕、油菜。

(2) 评价区内的宜宾市叙州区、犍为县、井研县、乐山市市中区、乐山市五通桥区等区

域属于《四川植被》中的“1-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带；1A-川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带；1A₃-盆地底部丘陵低山植被地区；1A₃₍₁₎-长江上游低山丘陵植被小区”；

长江上游低山丘陵植被小区位于盆地南部，岷江、沱江下游和长江上游沿岸各地的低山丘陵宽谷地区，南以娄山褶皱带山麓为界，东北与川东平行褶皱带系统相联系；北面以永川、荣昌、隆昌、井研一线为界；西与盆地西部中山植被地区相接，包括宜宾、乐山地区的大部分和江津地区的一部分。境内海拔在300—500m之间。相对高差在100m左右。

本植被小区具有特色的是成片的竹林与亚热带和热带的经济林木，它们相应的分布在小地形上。在海拔400m以下的河谷缓坡。江安、纳溪、长宁、合江等地分布着各类竹林，有楠竹、斑竹、慈竹、硬头黄竹、刺楠竹等10余种，为四川大型竹类集中产区。楠竹多分布在山区的酸性或微酸性的紫色土或黄壤上；慈竹林多分布在紫色土丘陵区，低山土层深厚的地区也有分布。在长江河谷沿岸的浅丘地区，多为刺楠竹、硬头黄竹、料慈竹、梁山慈竹，而硬头黄竹又常与慈竹成混交林。纳溪、江安、长宁等地一般山坡坡脚为慈竹纯林，连续成片，至坡腰为慈竹与楠竹的混交林，山坡上部与顶部则为楠竹纯林。

在红紫色页岩的丘陵地区，分布着柏木疏林，林下以马桑、黄荆、麻栎为主。柏木疏林砍伐后形成马桑、黄荆灌丛。这类灌丛进一步破坏后，形成以细柄草、黄茅、白茅为主的亚热带草丛。马尾松林在丘陵地不成片，呈斑块状分布于黄壤上，其灌木层以映山红、野牡丹、铁仔、白栎为主，草本以铁芒萁、白茅、芒为主。植被遭受严重破坏后，又经过长期冲刷作用，致使土层瘠薄，砂岩裸露的地区，其土壤保水能力极差，日照强烈，形成了火棘、金樱子、小果蔷薇、竹叶椒、悬钩子为主的多刺灌丛。常绿阔叶林甚少，仅仅保存在海拔700—1100m沟谷的酸性黄壤地区，分布着由刺果米楮、栲树、大苞木荷、黄杞、青冈、小叶青冈、薯豆、小果润楠、四川大头茶组成的小片常绿阔叶林。灌木为柃木、矩形叶鼠刺、杜茎山。草本以狗脊、复叶耳蕨等为主，在阴湿的沟谷地区还可见到少数乌毛蕨、杪椴。

栽培植被中作物以水稻为主，由于河流下切较深，灌溉条件差，冬水田面积大，丘陵台地以水稻-冬水为主，一年一熟。河谷平坝以水稻-小麦、油菜、绿肥，一年二熟。一年三熟的双季稻也有一定的面积。

(3) 评价区内的西昌市、盐源县等区域属于《四川植被》中的“1-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带；1B-川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带；1B₁-川西南河谷山原植被地区；1B₁₍₁₎-金沙江下游安宁河植被小区”；

金沙江下游安宁河植被小区包括盐源、西昌、冕宁、普格、德昌、喜德、渡口、会东、会

理、宁南、米易等县市的全部或部分地区。全年平均温 15-18℃，1 月平均温 10℃，7 月平均温 22℃ 左右，极端最高温 39℃，极端最低温有时达 0℃。全年无霜期可达 240-300 天以上。年降水量 836-1349mm，多集中在 5-10 月，占全年降水量 95% 以上。

植被组合主要特征为在干热河谷底部发育着稀树草丛，河谷盆地和阶地上栽培着各种热带、亚热带的经济植物。中山山地分布着大面积的云南松林和松栎混交林，局部沟谷地区保存有亚热带偏干性常绿阔叶林。高山有冷杉林，冷杉、云杉混交林分布，现分述如下：

干热河谷地段植被主要是稀树草丛，以黄茅、芸香草、香茅为主，其中散生着红椴子、山黄麻、麻疯树等植物。中山山地以云南松林或松栎混交林为主，局部沟谷或阴坡有常绿阔叶林。本小区大面积的云南松林多系飞机播种，结构简单，常成纯林。灌木层以南烛、爆杖花、乌桕果为主。草本有穗序野古草、黄背草等。在阴坡多为云南松与常绿栎类的混交林。

常绿阔叶林可以分为两种类型，一种是以壳斗科的高山栲、黄毛青冈、滇青冈、滇石栎、多变石栎为优势种常绿阔叶林，它们常以高山栲林、滇青冈和多变石栎林分布在阴坡或半阴坡地区。多变石栎林分布较高，是一种耐寒性的类型，多呈矮林状；滇青冈林多分布在石灰岩地区。另一种是以滇润楠、银木荷、少花新樟、厚皮香、滇八角为主，混有高山栲、滇青冈的常绿阔叶林，分布在湿润沟谷或阴坡的局部地区。常绿阔叶林破坏后，生长起来的为云南松林。

高山上部保存有少量的亚高山常绿针叶林，主要分布在区内的北部，海拔 2600-3000m 地段阴坡或半阴坡为云南铁杉林，有铁杉、桦木等分布。阳坡有光叶高山栎、帽斗栎、锥连栎等构成的乔林或灌丛。在海拔 3000m 以上地段，保存有以川滇冷杉为主的冷杉林，局部地区有川滇冷杉、油麦吊杉混交林，另外，还有黄背栎林或灌丛。

栽培作物以水稻为主，其次是玉米，金沙江河谷可种双季玉米。高寒山地以马铃薯、青稞为主，海拔 3000m 以上的会东拉马公社还种植双季马铃薯。经济作物以甘蔗、花生、烟草、麻类为主。有水源灌溉的地区，冬季可以种植小麦。

(4) 评价区内的昭觉县、美姑县区域属于《四川植被》中的“Ⅰ-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带；Ⅰ-川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带；ⅠB-川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带；ⅠB1-川西南河谷山原植被地区；ⅠB1₂ 大凉山山原植被小区”：

大凉山山原植被小区位于黄茅埂以西，东南以金沙江为界，北有大相岭，西以小相岭、螺髻山为界，包括昭觉、布拖、金阳、美姑、普格、喜德等县的全部或部分地区。境内二叠纪与三叠纪灰岩分布广泛。中部为山原地区，海拔一般为 2000-3500m，相对高差为 800-1200m。

植被分布的特点，中部山原地区以亚高山灌丛、草甸为主。山原的周围，高山环绕，以森

林植被为主。有亚高山常绿针叶林、亚热带常绿阔叶林、云南松林、干热河谷灌丛等，植被垂直分布明显。植物区系具有川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带和川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带过渡的特点。代表性种类是川滇冷杉、云南铁杉、铁杉、水青树、连香树、包石栎、多变石栎、青冈、云南松、高山栲、滇青冈、川滇高山栎、旱冬瓜、腋花杜鹃、滇八角等。

海拔 1000m 以下的金沙江干热河谷地段。分布有木棉、麻疯树、余甘子、清香木、羊蹄甲、山黄麻、牛角瓜、仙人掌、黄茅、芸香草、香茅、白茅等，并组成稀树草丛。乔木稀疏，草本层盖度达 60% 左右。在阶地上栽培有番木瓜、香蕉、红桔、甜橙、甘蔗等亚热带经济植物。海拔 1000-1500m 地段有云南油杉林、铁橡栎林、栓皮栎林。草本植物以芸香草、黄茅为主。它们多分布在金沙江支流各地。

海拔 1500-2200 或 2600m 的地段，有云南松、华山松为主的山地常绿针叶林。海拔 1500-2000m 的阴坡有高山栲、包石栎、多变石栎为主的常绿阔叶林，在阳坡或半阳坡有云南松林和华山松林分布；落叶阔叶树种麻栎、栓皮栎也构成乔林分布。向阳瘠薄的山地有川西栎灌丛分布。

海拔 2000-2600m，以包石栎、多变石栎、白辛树、水青树为主形成常绿阔叶与落叶阔叶混交林。

海拔 2600m 以上为亚高山针叶林，下部以云南铁杉为主，有油麦吊杉、铁杉，以及多种槭树、桦木分布；上部以冷杉、川滇冷杉为主组成常绿针叶林。阳坡、山脊部分为亚高山灌丛和亚高山草甸，主要由地盘松、腋花杜鹃、川滇高山栎、矮高山栎、箭竹分别形成不同类型灌丛。另外，由羊茅、野青茅、珠芽蓼等形成亚高山草甸。局部低洼地段，由葱草、眼子菜、蓼叶海菜花、云南鸢尾等构成沼泽植被。

栽培植被的分布呈现明显的垂直变化。金沙江河谷及其支流海拔 1000m 以下的地方，热量资源丰富，有水源保证灌溉的条件下，多为一年三熟，水田为双季稻-小春作物，旱地为玉米、红苕、花生-小春作物。经济作物以甘蔗为主。无水源保证的地方多为一年一熟。

7.1.3 调查方法

野生植物调查是在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步勘查的基础上，在项目评价范围内沿塔基区、施工场地等永久和临时占地区、直接和间接影响区等不同生境，逐一进行调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。野生动物调查期间综合使用样线法、红外相机自动拍摄法、直接计数

法、鸣声计数等方法对范围内陆生野生动物（主要调查国家重点保护野生动物及珍稀、濒危物种）物种组成、分布、生境等进行调查。在项目评价范围内沿着塔基区、施工场地、工程线路等临时和永久占地区、直接和间接影响区等不同生境，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型，记录调查区域的动物种类、活动痕迹，并进行拍照。

评价单位于 2025 年 1 月、2025 年 4-5 月、2025 年 7 月、2025 年 9 月四个时段主要对项目沿线涉及生态敏感区线段及周边区域进行了生态现状调查，由此获得评价区近 1 个完整年度不同季节的生态现状。除实地调查外还结合《凉山美姑四季吉二期风电项目 220 千伏送出线路项目对四川麻咪泽省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》（2024 年 9 月-2025 年 1 月）、《500kV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》（2021 年 9 月+2022 年 1 月）、《白鹤滩-江苏±800kV 特高压直流输电工程环境影响报告书》（2020 年 6 月）、《白鹤滩送端换流站配套建昌换流站至叙府 500 千伏输变电工程环境影响报告书》（2022 年 9 月）等项目区域的其他环境影响评价报告的生态环境现状调查结果，获得了评价区近年来的生态现状。

表 7.1-4 评价区不同季度生态现状概况表

季节	调查时间	资料来源
春季	2025 年 4-5 月	本项目实地调查
夏季	2020 年 6 月	《白鹤滩-江苏±800kV 特高压直流输电工程环境影响报告书》
	2025 年 7 月	本项目实地调查
秋季	2025 年 9 月-10 月	《白鹤滩送端换流站配套建昌换流站至叙府 500 千伏输变电工程环境影响报告书》+《凉山美姑四季吉二期风电项目 220 千伏送出线路项目对四川麻咪泽省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》
	2025 年 9 月	本项目实地调查
冬季	2024 年 12 月+2025 年 1 月	《凉山美姑四季吉二期风电项目 220 千伏送出线路项目对四川麻咪泽省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》
	2025 年 1 月	本项目实地调查

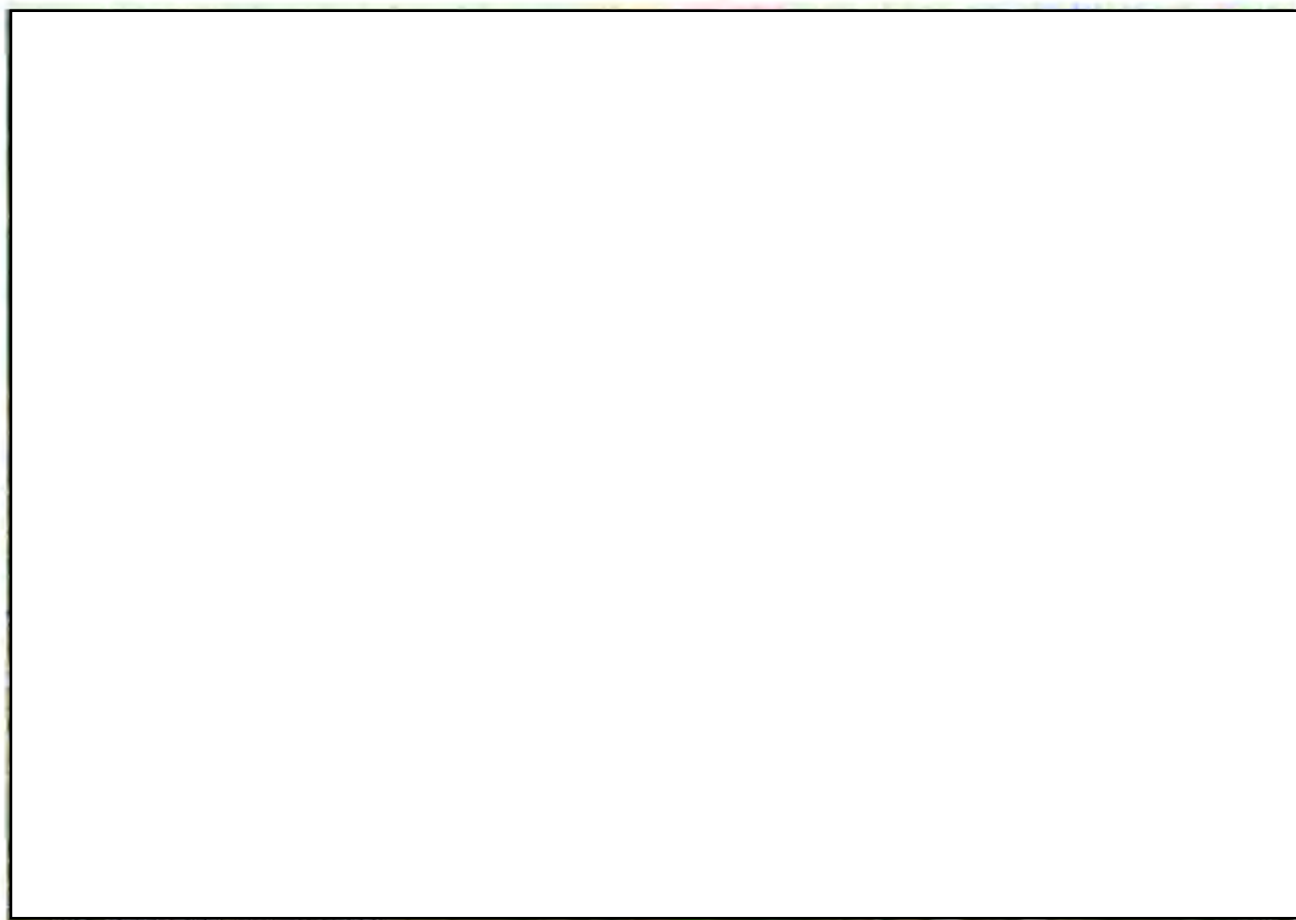


图 7.1-3 项目与周边既有工程线路位置关系

7.1.3.1 陆生植物调查

评价单位于 2025 年 1 月、2025 年 4-5 月、2025 年 7 月、2025 年 9 月四个时段对项目沿线区域进行了生态现状调查。

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范—湿地生态系统野外观测》（HJ1169-2021）、《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》（HJ 1168-2021）、《全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测》（HJ1167-2021）、《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）、《生物多样性观测技术导则—陆生维管植物》（HJ710.1-2014）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）等要求，主要采用样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。评价区植物、植被现状调查以实地调查为主，结合已有资料，植被调查取样目的是通过样方、样线的详细调查准确地推测评价区植被的总体特征，了解评价区植被的种类及分布情况，对无法到达的山坡、山脊区域则使用无人机航拍进行辅助调查，并据此编制此次外业调查植被名录。

7.1.3.1.1 资料查阅

查阅评价区关联区域的本底资料，主要参考资料有《世界种子植物科的分布区类型系统》（吴征镒，2003 年）、《中国种子植物区系地理》（吴征镒，2011 年）、《中国植物志》（吴征镒，2004 年）、《中国高等植物》（中国科学院植物研究所，2012）、《中国高等植物图鉴》（中国科学院北京植物研究所，1972）、《四川植物志》（四川植物志编辑委员会，1981 年）、《中国植被》（吴征镒，1980 年）、《四川省重点保护野生植物名录》（四川省人民政府，2024 年）、《四川植被》（四川植被协作组，1980 年）、《西南地区松杉柏科植物地理分布》（潘开文，2021 年）、《中国生物物种名录 2025 版》（中国科学院，2025 年）、《四川麻咪泽自然保护区综合科学考察报告》（四川大学生命科学学院，2016 年）、《四川麻咪泽自然保护区范围调整论证报告》（四川大学生命科学学院，2020 年）、《四川马边大风顶国家级自然保护区总体规划（2024-2033）》（国家林业和草原局林草调查规划院等，2023 年）、《四川马边大风顶自然保护区大熊猫主食竹空间分布特征》（尹华康等，2023 年）、《全国第四次大熊猫调查报告》（国家林业和草原局，2021 年）、《四川的大熊猫—四川省第四次大熊猫调查报告》（四川省林业厅，2015 年）以及沿线地区林地一张图数据、国土三调数据和古树名木数据等。

7.1.3.1.2 遥感调查

生态系统遥感解译与野外核查，GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点做如下记录：1）读出测点的海拔值和经纬度；2）记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；3）记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；4）拍摄典型植被。

7.1.3.1.3 现场调查

典型群落调查阶段则是根据每个群系根据分布面积大小、生境代表性、群落结构完整性和物种丰富度等情况，根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样方。样方调查时，根据群落结构，样方分成乔木、灌木和草本三种类型，其大小分别为 20m×20m、5m×5m 和 1m×1m。



古树调查 (2025 年 4 月)



样线调查 (2025 年 4 月)



样方调查 (2025 年 5 月)



物种调查 (2025 年 5 月)



样方调查 (2025 年 7 月)



无人机调查 (2025 年 9 月)

图 7.1-4 植物群落与物种多样性现场调查照片

因评价区内部分区域长期受高强度人为活动的影响,较多小而破碎的植被/地表覆盖物斑块,这类小斑块很难通过遥感解译获得准确的结果,因此评价区内的植被分类及植被类型作图主要参考项目沿线各区县的林地一张图数据,并通过野外植物群落样方调查结果予以校正,按照《四川植被》《中国植被》中植被分类单位,利用地理信息软件统计各植被类型面积并编制

植被类型图。

7.1.3.1.4 样方设置合理性分析

本次调查乔木、灌木、草丛的样方大小分别为为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 、 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 、 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，乔木样方调查记录乔木层郁闭度、树种的组成、株数、每树种的胸径、高度等，灌木样方调查记录灌木的种类组成、盖度、高度等参数；草丛样方调查记录草本的种类组成、盖度和高度等参数，并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度、海拔等地理信息，拍摄样地群落结构和外貌照片。根据群落分布特征在地形图上勾绘植被分布图。对珍稀特有物种应用 GPS 进行定位，对珍稀植物的集中分布区，需野外勾绘其分布区域。

本次评价根据本项目工程特性，结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际环境影响情况等选择合适的调查点位进行样方调查。样方涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，并结合坡位、坡向进行布设，尽量兼顾不同海拔段。根据相关资料的数据解析和现状调查，确定评价范围有森林、灌丛、草地等 3 大类自然植被型组。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，本次调查在评价区共设置了 301 个植物调查样方，具体如下：

（1）一级评价区：本次评价结合沿线各区县的林地一张图数据及遥感影像，根据评价范围内群系类型并结合海拔、坡向等，在一级评价区域共设置调查样方 55 个（详见表 7.1-5）。其中针叶林样方 15 个：落叶松林（Form. *Larix gmelinii*）样方 5 个、云杉林（Form. *Picea asperata*）样方 10 个；阔叶林样方 15 个：白桦林（Form. *Betula platyphylla*）样方 5 个、扇叶槭林（Form. *Acer flabellatum*）样方 5 个、柯树林（Form. *Lithocarpus glaber*）样方 5 个；阔叶灌丛样方 15 个：栎叶杜鹃灌丛（Form. *Rhododendron phaeochrysum*）样方 5 个、华中栒子灌丛（Form. *Cotoneaster silvestrii*）样方 5 个、冷箭竹竹丛（Form. *Arundinaria fabri*）样方 5 个；草甸样方 10 个：高山嵩草草甸（Form. *Carex parvula*）样方 5 个、云雾薹草-西南毛茛草甸（Form. *Carex nubigena*+*Ranunculus ficariifolius*）样方 5 个。

综上所述，本项目样方设置结合了项目工程特性以及评价范围地形地貌和实际环境，选取工程评价范围内较为突出的具有代表性的 10 个植被群落进行样方调查，对广泛分布和零星点状分布的植物群落均设置了调查样方，且评价区内的每种植物群落类型（以群系为调查单元）样方调查数量不少于 5 个，调查时间涵盖了 1 个完整年度不同季节（含植物开花及生长旺盛季节），同时在工程占地区域、生态敏感区、公益林、天然林及其塔基、牵张场等永久和临时占地及周边区域区域均设置了调查样方，符合 HJ 19-2022 中一级评价要求。

表 7.1-5 一级评价区域植物群落样方调查点分布环境特征

编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县
四川麻咪泽省级自然保护区（重要栖息地）+四川马边大风顶国家级自然保护区（重要栖息地）+生态保护红线重叠区域					
LBYF-5			白桦林	2428	雷波县
LBYF-9			冷箭竹竹丛	2456	雷波县
LBYF-11			落叶松林	2436	雷波县
LBYF-13			扇叶槭林	2476	雷波县
LBYF-15			扇叶槭林	2403	雷波县
LBYF-22			华中栒子灌丛	2414	雷波县
LBYF-25			云杉林	2614	雷波县
LBYF-27			云杉林	2685	雷波县
LBYF-30			白桦林	2316	雷波县
LBYF-34			落叶松林	2452	雷波县
LBYF-42			华中栒子灌丛	2306	雷波县
LBYF-43			华中栒子灌丛	2476	雷波县
四川马边大风顶国家级自然保护区（重要栖息地）+生态保护红线重叠区域					
MBYF-52			云杉林	2580	马边县
MBYF-53			云杉林	2500	马边县
MBYF-54			云杉林	2664	马边县
MBYF-55			云杉林	2811	马边县
MBYF-56			云杉林	2735	马边县
四川麻咪泽省级自然保护区（重要栖息地）+生态保护红线重叠区域					
LBYF-1			栎叶杜鹃灌丛	3203	雷波县
LBYF-2			栎叶杜鹃灌丛	2654	雷波县
LBYF-3			栎叶杜鹃灌丛	2146	雷波县
LBYF-4			白桦林	2410	雷波县
LBYF-6			白桦林	2345	雷波县
LBYF-7			冷箭竹竹丛	2717	雷波县
LBYF-8			冷箭竹竹丛	2341	雷波县
LBYF-10			落叶松林	2967	雷波县
LBYF-12			落叶松林	2197	雷波县
LBYF-14			扇叶槭林	2393	雷波县
LBYF-16			高山嵩草草甸	2868	雷波县
LBYF-17			高山嵩草草甸	3198	雷波县
LBYF-18			高山嵩草草甸	3112	雷波县
LBYF-19			云雾藁草-西南毛茛草甸	3264	雷波县
LBYF-20			云雾藁草-西南毛茛草甸	2978	雷波县
LBYF-23			华中栒子灌丛	2318	雷波县
LBYF-24			华中栒子灌丛	2225	雷波县
LBYF-26			云杉林	2991	雷波县
LBYF-28			栎叶杜鹃灌丛	3058	雷波县

编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县
LBYF-29			栎叶杜鹃灌丛	3134	雷波县
LBYF-31			白桦林	3052	雷波县
LBYF-32			冷箭竹竹丛	2529	雷波县
LBYF-33			冷箭竹竹丛	3163	雷波县
LBYF-35			落叶松林	2847	雷波县
LBYF-36			扇叶槭林	2480	雷波县
LBYF-37			扇叶槭林	2448	雷波县
LBYF-39			高山嵩草草甸	3302	雷波县
LBYF-40			云雾藁草-西南毛茛草甸	2903	雷波县
LBYF-41			云雾藁草-西南毛茛草甸	2953	雷波县
LBYF-44			云杉林	3058	雷波县
LBYF-45			云杉林	2840	雷波县
生态保护红线区域					
MBYF-57			柯树林	2932	马边县
MBYF-58			柯树林	2880	马边县
MBYF-59			柯树林	2733	马边县
MBYF-60			柯树林	2638	马边县
MBYF-61			柯树林	2760	马边县
			其余区域		
LBYF-21			云雾藁草-西南毛茛草甸	2117	雷波县
LBYF-38			高山嵩草草甸	2301	雷波县

(2) 二级评价区：本次评价基于实地调查和结合沿线各区县的林地一张图数据及遥感影像，根据评价范围内群系类型并结合海拔、坡向等，在二级评价区域共设置调查样方 246 个（详见表 7.1-6），其中针叶林样方 60 个：云杉林（Form. *Picea asperata*）样方 6 个、落叶松林（Form. *Larix gmelinii*）样方 9 个、华山松林（Form. *Pinus armandi*）样方 15 个、云南松林（Form. *Pinus yunnanensis*）样方 21 个、柳杉林（Form. *Cryptomeria japonica*）样方 9 个；阔叶林样方 69 个：高山栎林（Form. *Quercus semecarpifolia*）样方 9 个、栲树林（Form. *Castanopsis fargesii*）样方 6 个、青冈林（Form. *Quercus glauca*）样方 3 个、楠木林*（Form. *Phoebe zhennan*）样方 3 个、柯树林（Form. *Lithocarpus glaber*）样方 12 个、栓皮栎林（Form. *Quercus variabilis*）样方 12 个、刺槐林（Form. *Robinia pseudoacacia*）样方 3 个、尼泊尔槭木林（Form. *Alnus nepalensis*）样方 12 个、大桉林*（Form. *Eucalyptus grandis*）样方 6 个、山杨林（Form. *Populus davidiana*）样方 3 个；针阔混交林样方 3 个；云杉-白桦混交林（Form. *Picea asperata*+*Betula platyphylla*）；针叶灌丛样方 6 个：高山松灌丛（Form. *Pinus densata*）；阔叶灌丛样方 54 个：栎叶杜鹃灌丛（Form. *Rhododendron phaeochrysum*）样方 6 个、高山杜鹃灌丛（Form. *Rhododendron lapponicum*）样方 9 个、矮高山栎灌丛（Form. *Quercus monimotricha*）样方 15 个、马桑灌丛（Form. *Coriaria*

nepalensis) 样方 6 个、车桑子灌丛 (Form. *Dodonaea viscosa*) 样方 6 个、水榆花楸灌丛 (Form. *Sorbus alnifolia*) 样方 6 个、桉木灌丛 (Form. *Eurya japonica*) 样方 6 个；草丛样方 9 个：披碱草草丛 (Form. *Elymus dahuricus*)；草甸样方 45 个：高山嵩草草甸 (Form. *Carex parvula*) 样方 18 个、云雾藁草-西南毛茛草甸 (Form. *Carex nubigena*+*Ranunculus ficariifolius*) 样方 9 个、川西银莲花-草玉梅草甸 (Form. *Anemone prattii*+*Anemone rivularis*) 样方 18 个。

注：“*”表示人工栽培树种

综上所述，本项目样方设置结合了项目工程特性以及评价范围地形地貌和实际环境，选取工程评价范围内较为突出的具有代表性的 28 个植被群落进行样方调查，对广泛分布和零星点状分布的植物群落均设置了调查样方，且评价区内的每种植物群落类型（以群系为调查单元）样方调查数量不少于 3 个，调查时间涵盖了植物生长旺盛季节（4 月、5 月、7 月、9 月），同时在工程占地区域、生态敏感区、公益林、天然林及其塔基、牵张场等永久和临时占地及周边区域均设置了调查样方，符合 HJ 19-2022 中二级评价要求。

表 7.1-6 二级评价区域植物群落样方调查点分布环境特征

编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县	编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县	
邛海-螺髻山国家地质风景名胜景区与生态保护红线重叠区域						ZJYF-12			云南松林	2687	昭觉县	
XCYP-29			车桑子灌丛	2705	西昌市	ZJYF-13			云南松林	2369	昭觉县	
XCYP-32			高山松灌丛	2861	西昌市	ZJYF-14			矮高山栎灌丛	2655	昭觉县	
XCYP-33			高山松灌丛	2999	西昌市	ZJYF-15			华山松林	2958	昭觉县	
XCYP-37			栓皮栎林	2176	西昌市	ZJYF-16			落叶松林	2950	昭觉县	
XCYP-38			栓皮栎林	2725	西昌市	ZJYF-20			云南松林	2652	昭觉县	
XCYP-39			栓皮栎林	2604	西昌市	ZJYF-21			高山杜鹃灌丛	3048	昭觉县	
XCYP-47			川西银莲花-草玉梅草甸	2248	西昌市	ZJYF-22			高山杜鹃灌丛	3028	昭觉县	
XCYP-51			云南松林	2645	西昌市	ZJYF-23			高山杜鹃灌丛	3013	昭觉县	
			国家级风景名胜区内				ZJYF-35			川西银莲花-草玉梅草甸	3040	昭觉县
XCYP-25			大桧林	2102	西昌市	ZJYF-36			高山杜鹃灌丛	3401	昭觉县	
XCYP-26			大桧林	1991	西昌市	ZJYF-37			矮高山栎灌丛	3043	昭觉县	
XCYP-27			大桧林	1818	西昌市	ZJYF-38			高山栎林	3048	昭觉县	
XCYP-28			车桑子灌丛	2331	西昌市	ZJYF-39			高山栎林	3388	昭觉县	
XCYP-30			车桑子灌丛	2467	西昌市	ZJYF-40			高山栎林	3169	昭觉县	
XCYP-31			高山松灌丛	2291	西昌市	ZJYF-41			华山松林	2657	昭觉县	
XCYP-34			华山松林	2623	西昌市	ZJYF-42			落叶松林	2748	昭觉县	
XCYP-35			华山松林	2483	西昌市	ZJYF-43			披碱草草丛	3223	昭觉县	
XCYP-36			华山松林	2329	西昌市	ZJYF-44			披碱草草丛	3266	昭觉县	
XCYP-40			高山嵩草草甸	1918	西昌市	ZJYF-45			披碱草草丛	3308	昭觉县	
XCYP-41			高山嵩草草甸	2088	西昌市	ZJYF-46			尼泊尔柃木林	2425	昭觉县	
XCYP-42			高山嵩草草甸	1989	西昌市	ZJYF-47			高山嵩草草甸	2676	昭觉县	
XCYP-43			云雾藁草-西南毛茛草甸	1859	西昌市	ZJYF-48			云雾藁草-西南毛茛草甸	2593	昭觉县	
XCYP-44			云雾藁草-西南毛茛草甸	2678	西昌市	ZJYF-49			川西银莲花-草玉梅草甸	2666	昭觉县	
XCYP-45			云雾藁草-西南毛茛草甸	2110	西昌市	ZJYF-50			云南松林	2671	昭觉县	

攀西特高压交流工程环境影响报告书

编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县	编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县
XCYP-46			川西银莲花-草玉梅草甸	2055	西昌市	ZJYP-51			高山杜鹃灌丛	2702	昭觉县
XCYP-48			川西银莲花-草玉梅草甸	1932	西昌市	ZJYP-53			华山松林	2435	昭觉县
XCYP-49			云南松林	1696	西昌市	ZJYP-54			落叶松林	2784	昭觉县
XCYP-50			云南松林	1723	西昌市	ZJYP-55			尼泊尔槲木林	2395	昭觉县
			水土流失敏感生态保护红线内			ZJYP-56			高山嵩草草甸	2701	昭觉县
MBYP-1			柯树林	2038	马边县	ZJYP-57			云雾藁草-西南毛茛草甸	2588	昭觉县
MBYP-2			柯树林	1712	马边县	ZJYP-58			川西银莲花-草玉梅草甸	2459	昭觉县
MBYP-3			柯树林	1717	马边县	ZJYP-59			云南松林	2747	昭觉县
MBYP-10			水榆花楸灌丛	1096	马边县	ZJYP-60			栎叶杜鹃灌丛	2618	昭觉县
MBYP-11			水榆花楸灌丛	1329	马边县	ZJYP-61			栎叶杜鹃灌丛	2787	昭觉县
MBYP-14			栲树林	1421	马边县	ZJYP-62			栎叶杜鹃灌丛	2275	昭觉县
MBYP-16			柯树林	1360	马边县	ZJYP-63			矮高山栎灌丛	2294	昭觉县
MBYP-17			柯树林	1273	马边县	ZJYP-64			矮高山栎灌丛	2408	昭觉县
MBYP-18			柯树林	1430	马边县	ZJYP-65			矮高山栎灌丛	2578	昭觉县
MBYP-19			桉木灌丛	1287	马边县	ZJYP-66			华山松林	2328	昭觉县
MBYP-20			桉木灌丛	1394	马边县	ZJYP-67			华山松林	2346	昭觉县
MBYP-21			桉木灌丛	1333	马边县	ZJYP-68			华山松林	2516	昭觉县
MBYP-22			柳杉林	1277	马边县	ZJYP-69			栓皮栎林	2470	昭觉县
MBYP-23			柳杉林	1428	马边县	ZJYP-70			栓皮栎林	2412	昭觉县
MBYP-24			柳杉林	1156	马边县	ZJYP-71			栓皮栎林	2518	昭觉县
MBYP-28			云杉林	2426	马边县	ZJYP-72			披针草草甸	2609	昭觉县
MBYP-29			云杉林	2410	马边县	ZJYP-73			披针草草甸	2595	昭觉县
MBYP-30			云杉林	2203	马边县	ZJYP-74			披针草草甸	2621	昭觉县
MBYP-31			水榆花楸灌丛	921	马边县	ZJYP-77			高山嵩草草甸	2577	昭觉县
MBYP-32			水榆花楸灌丛	684	马边县	ZJYP-79			高山嵩草草甸	2587	昭觉县
MBYP-33			水榆花楸灌丛	927	马边县	ZJYP-81			云南松林	2524	昭觉县
MBYP-34			栲树林	1120	马边县	ZJYP-82			云南松林	2690	昭觉县

攀西特高压交流工程环境影响报告书

编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县	编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县
MBYF-35			栲树林	948	马边县	ZJYF-83			云南松林	2698	昭觉县
MBYF-36			柯树林	1083	马边县	ZJYF-84			高山杜鹃灌丛	3434	昭觉县
MBYF-37			柯树林	1082	马边县	ZJYF-85			矮高山栎灌丛	3354	昭觉县
MBYF-38			杉木灌丛	1035	马边县	ZJYF-86			华山松林	3177	昭觉县
MBYF-39			杉木灌丛	1165	马边县	ZJYF-87			落叶松林	2724	昭觉县
MBYF-40			杉木灌丛	1219	马边县	ZJYF-88			尼泊尔栎木林	2467	昭觉县
MBYF-41			柳杉林	819	马边县	ZJYF-89			高山嵩草草甸	2581	昭觉县
MBYF-46			云杉林	2311	马边县	ZJYF-90			云雾藁草-西南毛茛草甸	2309	昭觉县
MBYF-47			云杉林	2430	马边县	ZJYF-91			川西银莲花-草玉梅草甸	2642	昭觉县
MBYF-48			栲树林	1417	马边县	ZJYF-92			云南松林	2876	昭觉县
MBYF-49			柯树林	1416	马边县				其余区域		
MBYF-51			云杉林	2374	马边县	MBYF-4			柳杉林	1529	马边县
YYYF-2			栓皮栎林	3481	盐源县	MBYF-5			柳杉林	1676	马边县
YYYF-4			山杨林	2880	盐源县	MBYF-6			柳杉林	1695	马边县
YYYF-5			山杨林	2401	盐源县	MBYF-7			云杉-白桦混交林	1784	马边县
YYYF-7			高山栎林	3496	盐源县	MBYF-8			云杉-白桦混交林	1639	马边县
YYYF-8			高山栎林	3412	盐源县	MBYF-9			云杉-白桦混交林	1676	马边县
YYYF-10			矮高山栎灌丛	3047	盐源县	MBYF-12			水槐花楸灌丛	1394	马边县
YYYF-11			矮高山栎灌丛	2614	盐源县	MBYF-13			柯树林	1129	马边县
YYYF-13			云南松林	3235	盐源县	MBYF-15			栲树林	1259	马边县
YYYF-14			云南松林	2909	盐源县	MBYF-25			马桑灌丛	1199	马边县
YYYF-15			云南松林	2911	盐源县	MBYF-26			马桑灌丛	1112	马边县
YYYF-17			川西银莲花-草玉梅草甸	2445	盐源县	MBYF-27			马桑灌丛	1125	马边县
YYYF-18			川西银莲花-草玉梅草甸	3160	盐源县	MBYF-42			柳杉林	1105	马边县
YYYF-19			高山杜鹃灌丛	3400	盐源县	MBYF-43			楠木林*	924	马边县
YYYF-21			高山杜鹃灌丛	2994	盐源县	MBYF-44			楠木林*	1140	马边县
YYYF-23			高山嵩草草甸	3465	盐源县	MBYF-45			楠木林*	1091	马边县

攀西特高压交流工程环境影响报告书

编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县	编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县
凉山-相岭生物多样性维护-水上保持生态保护红线						MBYF-50			柳杉林	1229	马边县
MGYF-5			华山松林	2349	美姑县	MGYF-1			刺槐林	2259	美姑县
MGYF-6			华山松林	2434	美姑县	MGYF-2			刺槐林	1852	美姑县
MGYF-7			马桑灌丛	2085	美姑县	MGYF-3			刺槐林	2329	美姑县
MGYF-8			马桑灌丛	2199	美姑县	MGYF-4			华山松林	2309	美姑县
MGYF-9			马桑灌丛	2288	美姑县	MGYF-12			披针草草丛	2136	美姑县
MGYF-10			披针草草丛	2363	美姑县	XCYP-52			华山松林	2796	西昌市
MGYF-11			披针草草丛	2260	美姑县	XCYP-53			华山松林	2725	西昌市
MGYF-13			尼泊尔槲木林	2217	美姑县	XCYP-55			川西银莲花-草玉梅草甸	2768	西昌市
MGYF-14			尼泊尔槲木林	2033	美姑县	YYYYF-1			栓皮栎林	3475	盐源县
MGYF-15			尼泊尔槲木林	2358	美姑县	YYYYF-3			栓皮栎林	2437	盐源县
MGYF-16			青冈林	2158	美姑县	YYYYF-6			山杨林	2854	盐源县
MGYF-17			青冈林	2053	美姑县	YYYYF-9			高山栎林	3278	盐源县
MGYF-18			青冈林	2324	美姑县	YYYYF-12			矮高山栎灌丛	3615	盐源县
MGYF-19			云南松林	2430	美姑县	YYYYF-16			川西银莲花-草玉梅草甸	2297	盐源县
MGYF-20			云南松林	2373	美姑县	YYYYF-20			高山杜鹃灌丛	2061	盐源县
MGYF-21			云南松林	2453	美姑县	YYYYF-22			高山嵩草草甸	2819	盐源县
XCYP-1			大桉林	1820	西昌市	YYYYF-24			高山嵩草草甸	3570	盐源县
XCYP-2			大桉林	1831	西昌市	YYYYF-25			柯树林	2974	盐源县
XCYP-3			大桉林	1990	西昌市	YYYYF-26			柯树林	2224	盐源县
XCYP-4			车桑子灌丛	1383	西昌市	YYYYF-27			柯树林	2439	盐源县
XCYP-5			车桑子灌丛	1799	西昌市	ZJYF-3			柞叶杜鹃灌丛	2611	昭觉县
XCYP-6			车桑子灌丛	2069	西昌市	ZJYF-11			川西银莲花-草玉梅草甸	2404	昭觉县
XCYP-7			高山松灌丛	2524	西昌市	ZJYF-17			落叶松林	2548	昭觉县
XCYP-8			高山松灌丛	1664	西昌市	ZJYF-18			落叶松林	2565	昭觉县
XCYP-9			高山松灌丛	1923	西昌市	ZJYF-19			川西银莲花-草玉梅草甸	2781	昭觉县
XCYP-10			栓皮栎林	1988	西昌市	ZJYF-24			矮高山栎灌丛	3052	昭觉县

攀西特高压交流工程环境影响报告书

编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县	编号	经度	纬度	植被类型	海拔/m	所处区县				
XCYP-11			栓皮栎林	1886	西昌市	ZJYF-25			矮高山栎灌丛	2972	昭觉县				
XCYP-12			栓皮栎林	2268	西昌市	ZJYF-26			矮高山栎灌丛	3028	昭觉县				
XCYP-13			高山嵩草草甸	1775	西昌市	ZJYF-27			高山栎林	3013	昭觉县				
XCYP-14			高山嵩草草甸	1887	西昌市	ZJYF-28			高山栎林	3035	昭觉县				
XCYP-15			高山嵩草草甸	1748	西昌市	ZJYF-29			高山栎林	3009	昭觉县				
XCYP-16			云雾藁草-西南毛茛草甸	1940	西昌市	ZJYF-30			落叶松林	3090	昭觉县				
XCYP-17			云雾藁草-西南毛茛草甸	1690	西昌市	ZJYF-31			落叶松林	3053	昭觉县				
XCYP-18			云雾藁草-西南毛茛草甸	1620	西昌市	ZJYF-32			落叶松林	3085	昭觉县				
XCYP-19			川西银莲花-草玉梅草甸	1959	西昌市	ZJYF-33			川西银莲花-草玉梅草甸	3119	昭觉县				
XCYP-20			川西银莲花-草玉梅草甸	2106	西昌市	ZJYF-34			川西银莲花-草玉梅草甸	3020	昭觉县				
XCYP-21			川西银莲花-草玉梅草甸	1830	西昌市	ZJYF-52			矮高山栎灌丛	2409	昭觉县				
XCYP-22			云南松林	2361	西昌市	ZJYF-75			尼泊尔栎木林	2376	昭觉县				
XCYP-23			云南松林	2367	西昌市	ZJYF-76			尼泊尔栎木林	2392	昭觉县				
XCYP-24			云南松林	2038	西昌市	ZJYF-78			高山嵩草草甸	2416	昭觉县				
XCYP-54			高山嵩草草甸	2592	西昌市	ZJYF-80			尼泊尔栎木林	2339	昭觉县				
ZJYF-1					栎叶杜鹃灌丛	2508			昭觉县						
ZJYF-2					栎叶杜鹃灌丛	2403			昭觉县						
ZJYF-4					矮高山栎灌丛	2329			昭觉县						
ZJYF-5					矮高山栎灌丛	2313			昭觉县						
ZJYF-6					尼泊尔栎木林	2515			昭觉县						
ZJYF-7					尼泊尔栎木林	2233			昭觉县						
ZJYF-8					尼泊尔栎木林	2516			昭觉县						
ZJYF-9					高山嵩草草甸	2483			昭觉县						
ZJYF-10					高山嵩草草甸	2459			昭觉县						

注：“*”表示人工栽培树种。

(3) 三级评价：本次评价在收集相关资料的同时也进行了实地踏查，结合遥感影像确定区域植被类型。

表 7.1-7 三级评价区域植物踏查线路环境特征

编号	起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	长度 (m)	海拔 (m)	沿线植被现状
盐源县							
TC-1					3030	1987-2240	云南松林、农业植被
TC-2					2651	2518-2608	云南松林、农业植被、高山嵩草草甸、矮高山栎灌丛、川西银莲花-草玉梅草甸
					泸州市		
TC-3					2842	1462-1544	云雾藓草-西南毛茛草甸、农业植被、湿地
					盐源县		
TC-4					1647	2469-2625	云雾藓草-西南毛茛草甸、云南松林、矮高山栎灌丛、农业植被、华山松林、川西银莲花-草玉梅草甸、高山嵩草草甸、尼泊尔桉木林
					盐源县		
TC-5					2928	2426-2598	高山嵩草草甸、云雾藓草-西南毛茛草甸、刺槐林、云南松林、桉木林
					盐源县		
TC-6					2231	1032-1205	农业植被、柯树林、柳杉林、云杉-白桦混交林、湿地
TC-7					1915	1101-1195	马桑灌丛、湿地、农业植被、柳杉林、柯树林
					盐源县		
TC-8					2080	969-1178	柳杉林、楠木林*、农业植被
TC-9					2382	1049-1283	盐肤木灌丛、柳杉林、桉木林、农业植被、楠木林*、慈竹林
TC-10					2736	503-557	农业植被、柏木林、慈竹林、青冈林、马桑灌丛、桉木灌丛
					盐源县		
TC-11					1706	356-468	慈竹林、柏木林、农业植被
TC-12					2006	301-416	农业植被、白桦林、慈竹林、青冈林

编号	起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	长度 (m)	海拔 (m)	沿线植被现状
雅江县							
TC-13					1871	294-344	慈竹林、大桉林*、马尾松林、农业植被
TC-14					2147	418-490	农业植被、湿地、大桉林*、慈竹林、白茅草丛、马尾松林
TC-15					2631	337-413	慈竹林、大桉林*、农业植被、马尾松林
					桥区		
TC-16					1832	334-388	栓皮栎林、湿地松林、农业植被、湿地、大桉林*、白茅草丛
					林区		
TC-17					2194	386-452	马桑灌丛、盐肤木灌丛、大桉林*、农业植被、慈竹林
					F县		
TC-18					2308	431-493	柏木林、大桉林*、农业植被、栓皮栎林、湿地

注：“*”表示人工栽培树种。

7.1.3.1.5 室内标本鉴定

本次野外植物区系调查重点是种子植物，对于个别样地中出现的蕨类植物也将一并采样鉴定。对于野外调查中不能立即鉴定的植物采集标本带回驻地，根据《中国植物志》《中国高等植物图鉴》《四川植物志》等分类学文献进行鉴定，记录下植物的科、属、种名及其生境特征。同时，收集该地区的植物和植被的历史资料、自然保护区科学考察报告、专项调查报告、林地资源清查报告、区域内其他建设工程的环评报告等相关文献资料，结合本次野外调查的数据，汇总形成评价区域内维管束植物多样性目录。

7.1.3.1.6 植被类型的划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点及动态演变历史；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

7.1.3.2 陆生动物调查

本次调查按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《生物多样性观测技术导则—陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）、《生物多样性观测技术导则—鸟类》（HJ 710.4-2014）、《生物多样性观测技术导则—爬行动物》（HJ 710.5-2014）、《生物多样性观测技术导则—两栖动物》（HJ 710.6-2014）等确定调查内容和技术方法，对各类野生动物开展了实地调查。现场调查的同时还咨询了保护区管理人员、当地居民、护林员和与野生动物有关的林业单位，收集相关资料等。

7.1.3.2.1 资料收集

参考资料有《四川兽类志》（刘少英，2023 年）、《中国兽类名录（2024 版）》（魏辅文等，2025 年）、《四川资源动物志-鸟类》（李桂垣等，1986 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，2023 年）、《中国观鸟年报-中国鸟类名录 12.0》（2024 年）、《四川省鸟类名录的修订与更新》（阙品甲等，2020 年）、《四川省两栖爬行动物分布名录》（蔡波等，2018 年）、《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯等，2020 年）、《四川省重点保护野生动物名录》（川府发〔2024〕14 号）、《四川麻咪泽自然保护区综合科学考察报告》（四川大学生命科学学院，2016 年）、《四川麻咪泽自然保护区范围调整论证报告》（四川大学生命科学学院，2020 年）、《四川马边大风顶国家级自然保护区总体规划（2024-2033）》（国家林业和草原局林草调查规划院等，2023 年）、《利用红外相机调查四川马边大风顶国家级自然保护区兽类资源及时空分布特征》（付励强等，2020 年）、《四川马边大风顶自然保护区大熊猫主食竹空间分布特征》（尹华康等，2023 年）、《全国第四次大熊猫调查报告》（国家林业和草原局，2021 年）、《四川的大熊猫—四川省第四次大熊猫调查报告》（四川省林业厅，2015 年）等科考、专著及研究文献和项目沿线区域已发表的和陆生脊椎动物物种多样性有关的专著和论文等。

7.1.3.2.2 访问调查

现场调查人员主要走访了四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区等生态敏感区的管理人员、当地护林员和项目沿线的当地居民，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。参考了《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁等，2012 年）《常见爬行动物野外识别手册》（齐硕，2019 年）《中国兽类图鉴（第三版）》（刘少英等，2022 年）《中国鸟类野外手册（马敬能新编版）》（马敬能，2022 年）进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

7.1.3.2.3 样线调查

对本项目评价范围内不同海拔、不同生境类型进行了样线调查。根据相关资料的数据解析和现状调查，确定评价范围内有6种生境类型（森林、灌丛、草地、湿地、农耕区、村镇）。根据项目区周边地形及环境特点，主要沿现有道路、河流沿线、工程占地区域及周边等设置调查样线，必要时也会深入山林进行调查。样线调查中，记录见到实体或痕迹的物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线经纬度、调查时间和调查人员等。调查时间涵盖了春季（4月、5月）、夏季（7月）、秋季（9月）、冬季（1月），以保证样线的代表性。



物种调查（2025年1月）



样线调查（2025年1月）



物种调查（2025年4月）



样线调查（2025年4月）



物种调查 (2025 年 5 月)



样线调查 (2025 年 5 月)



亚洲黑熊粪便 (2025 年 7 月)



红外摄像调查 (2025 年 7 月)



红外摄像调查 (2025 年 7 月)



样线调查 (2025 年 9 月)



红外摄像调查（2025 年 9 月）



红外摄像调查（2025 年 9 月）

图 7.1-5 动物物种多样性现场调查照片

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）导则要求，一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条，二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条。本次调查在评价区共设置了 81 条动植物调查样线，具体如下：

（1）一级评价：对评价范围内不同海拔高度、不同生境类型进行了样线调查。根据相关资料的数据解析和现状调查，确定评价范围内有 6 种生境类型（森林、灌丛、草地、湿地、农耕地、村镇），本次调查在一级评价区域共设置 14 条调查样线。在四川麻咪泽省级自然保护区（四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地）、四川马边大风顶国家级自然保护区（四川马边大风顶大熊猫重要栖息地）、金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线重叠区域设置了 4 条调查样线，在四川麻咪泽省级自然保护区（四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地）和金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线重叠区域设置了 9 条调查样线，在四川马边大风顶国家级自然保护区/重要栖息地与金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线重叠区域设置了 1 条调查样线；本次调查主要沿现有道路、河流沿线、工程占地区域及周边设置调查样线，共涵盖了 6 种生境（森林、灌丛、草地、湿地、农耕地、村镇）。多数样线穿越了不同的生境，使各类生境均有 5 条及以上的调查样线，且调查时间涵盖了 1 个完整年度不同季节（春、夏、秋、冬）的动物现状调查，同时涵盖了动物繁殖期（4-5 月）、迁徙期（9 月）、越冬期（1 月）等主要活动期，因此本次动物调查具有一定的代表性，符合 HJ 19-2022 中一级评价要求。

（2）二级评价：根据相关资料的数据解析和现状调查，确定评价范围内有 6 种生境类型（森林、灌丛、草地、湿地、农耕地、村镇），本次调查在二级评价区域共设置 67 条调查样线，其中在金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线区域设置了 21 条调查样线，在凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线区域设置了 34 条调查样线，在邛海-螺髻山国

家级风景名胜区内设置了 3 条调查样线，在邛海-螺髻山国家级风景名胜区与凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线重叠区域设置了 6 条调查样线，在其他非敏感区域设置了 3 条调查样线。本次调查主要沿现有道路、河流沿线、工程占地区域及周边设置调查样线，共涵盖了 6 种生境（森林、灌丛、草地、湿地、农耕区、村落）。多数样线穿越了不同的生境，使各类生境均有 3 条及以上的调查样线，且野生动物调查时间涵盖了动物繁殖期（4-5 月）、迁徙期（9 月）、越冬期（1 月）等主要活动期，因此本次动物调查具有一定的代表性，符合 HJ 19-2022 中二级评价要求。

（3）三级评价：本次评价在收集相关资料的同时也进行了实地踏查，结合相关资料确定评价区域野生动物现状。

表 7.1-8 一级评价区调查样线信息汇总表

样线编号	起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	长度/m	最低海拔/m	最高海拔/m	穿越生境	所处区县
四川麻咪泽省级自然保护区（重要栖息地）、四川马边大风顶国家级自然保护区（重要栖息地）与生态保护红线重叠区域									
YX-61					2249	2284	2508	森林、灌丛	雷波县
YX-63					2221	2315	2623	森林、灌丛、湿地	马边县+雷波县
YX-64					2683	2546	2977	草地、灌丛、森林	马边县+雷波县
YX-81					5118	1032	2651	农耕区、村镇、森林、湿地、灌丛	雷波县
					栖息地）和金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线重叠区域				
YX-53					3033	2805	2999	草地、灌丛、村镇、森林	雷波县
YX-54					2657	3180	3321	草地、灌丛、湿地	雷波县
YX-55					2695	2949	3169	草地、灌丛、森林	雷波县
YX-56					2701	2619	3161	草地、森林、灌丛、湿地	雷波县
YX-57					2702	2516	3202	村镇、草地、森林、灌丛	雷波县
YX-58					2544	2269	2720	草地、灌丛、村镇、森林	雷波县
YX-59					2877	2203	2462	草地、村镇、湿地、灌丛、森林	雷波县
YX-60					3334	2117	2360	湿地、草地、农耕区、森林、灌丛、村镇	雷波县
YX-62					2178	2132	2455	草地、湿地、灌丛、森林	雷波县
					要栖息地）与金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线重叠区域				
YX-65					3274	2531	2887	森林、村镇	马边县

表 7.1-9 二级评价区调查样线信息汇总表

样线编号	起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	长度 (m)	最低海拔 (m)	最高海拔 (m)	穿越生境	所处区县
金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线									
YX-1					1737.35	2946	3345	森林、灌丛、草地	盐源县
YX-2					3111.86	3142	3573	森林、灌丛、草地	盐源县
YX-3					3759.46	3295	3660	森林、草地、村镇、灌丛	盐源县
YX-4					3765.12	2962	3463	森林、草地、灌丛	盐源县
YX-5					2585.45	2789	3106	森林、草地、农耕地	盐源县
YX-6					1846.21	2615	2931	农耕地、森林、灌丛	盐源县
YX-7					2990.26	2121	2941	农耕地、森林、灌丛、草地	盐源县
YX-8					3826.4	2024	2539	农耕地、森林、灌丛、草地、村镇	盐源县
YX-66					1957.32	1460	1765	森林	马边县
YX-67					2113.81	1601	2045	森林	马边县
YX-70					2100.54	936	1302	湿地、森林、灌丛、农耕地	马边县
YX-71					2877.56	1111	1405	灌丛、森林、农耕地	马边县
YX-72					3800.67	1025	1473	森林、灌丛、湿地	马边县
YX-73					3094.88	1168	1446	森林、灌丛、农耕地、湿地	马边县
YX-74					2586.79	1248	1755	森林、灌丛、湿地	马边县
YX-75					3709.55	1088	1446	森林、湿地	马边县
YX-76					2673.07	658	1031	森林、湿地、灌丛、农耕地	马边县
YX-77					2955.91	796	1193	森林、湿地	马边县
YX-78					2536.5	1103	1262	森林、灌丛	马边县
YX-79					3559.84	823	1171	森林、湿地、农耕地、灌丛	马边县
YX-80					3432.67	1047	2157	农耕地、森林、村镇	马边县

样线编号	起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	长度 (m)	最低海拔 (m)	最高海拔 (m)	穿越生境	所处区县
凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线									
YX-9					3177.7	1285	1852	草地、灌丛、农耕地、村镇	西昌市
YX-10					2144.16	1839	2113	草地、森林、灌丛、农耕地	西昌市
YX-11					2790.91	1599	2195	森林、灌丛、草地、农耕地	西昌市
YX-12					3105.29	1637	2118	森林、灌丛、草地、农耕地	西昌市
YX-13					2012.87	1788	2144	森林、草地、灌丛、农耕地	西昌市
YX-14					3190.77	2137	2627	森林、灌丛、草地、农耕地	西昌市
YX-25					2102.43	2352	2643	农耕地、草地、森林、灌丛	西昌市
YX-26					3101.76	2225	2706	农耕地、森林	昭觉县
YX-27					2813.2	2285	2511	森林、灌丛、农耕地	昭觉县
YX-28					3327.53	2349	2640	森林、农耕地、村镇、草地	昭觉县
YX-29					2432.22	2536	2964	森林、农耕地、草地、村镇	昭觉县
YX-30					2297.46	2632	2972	村镇、森林、灌丛、草地、农耕地	昭觉县
YX-31					2391.82	2969	3131	灌丛、草地、农耕地	昭觉县
YX-32					2007.56	2955	3057	灌丛、农耕地、森林	昭觉县
YX-33					1447.72	3028	3102	灌丛、草地、农耕地、森林	昭觉县
YX-34					3333.86	3154	3429	森林、灌丛、农耕地	昭觉县
YX-35					3267.42	2961	3347	灌丛、森林、村镇、草地、农耕地	昭觉县
YX-36					3591.49	2568	2753	森林、农耕地、村镇、草地	昭觉县
YX-37					3422.35	2548	2874	森林、草地、农耕地	昭觉县
YX-38					2257.15	2268	2606	森林、农耕地、草地	昭觉县
YX-39					2389.54	2436	2775	森林、村镇、灌丛、草地	昭觉县
YX-40					2437.02	2344	2659	灌丛、草地、森林、农耕地	昭觉县
YX-41					2786.1	2355	2677	森林、灌丛、农耕地、村镇	昭觉县
YX-42					2068.9	2673	2791	灌丛、森林、农耕地、村镇	昭觉县

样线编号	起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	长度 (m)	最低海拔 (m)	最高海拔 (m)	穿越生境	所处区县
YX-43					2304.98	2416	2604	灌丛、森林、草地、农耕地	昭觉县
YX-44					2140.64	2410	2624	森林、村镇、农耕地、灌丛、草地	昭觉县
YX-45					2506.46	2349	2600	森林、灌丛、农耕地、村镇	昭觉县
YX-46					2492.5	2294	2405	灌丛、农耕地、森林、村镇	昭觉县
YX-47					2343.64	2244	2439	农耕地、森林、灌丛、草地	昭觉县
YX-48					2467.68	2139	2470	农耕地、森林	美姑县
YX-49					3058.54	2078	2424	森林、农耕地、草地	美姑县
YX-50					2985.7	1974	2412	农耕地、灌丛、森林	美姑县
YX-51					2720.66	2239	2441	森林、灌丛、草地	美姑县
YX-52					2135.6	1852	2099	村镇、草地、农耕地、森林、湿地、灌丛	美姑县
					邛海-螺髻山国家级风景名胜区				
YX-15					3584.2	1590	2101	草地、森林、村镇、农耕地	西昌市
YX-16					3025.97	1803	2210	森林、农耕地、草地	西昌市
YX-21					2768.4	2273	2596	农耕地、村镇、森林、灌丛、草地	西昌市
					非区与凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线重叠区域				
YX-17					2062.42	1943	2332	森林、灌丛、草地	西昌市
YX-18					2111.27	1869	2233	森林、草地、农耕地	西昌市
YX-19					2515.24	1953	2373	草地、森林、村镇、农耕地、灌丛	西昌市
YX-20					2909.82	2468	2817	森林、灌丛	西昌市
YX-22					2241.47	2389	2817	草地、灌丛、农耕地	西昌市
YX-23					3034.99	2591	3012	灌丛、森林、草地	西昌市
					其余区域				
YX-24					2009.36	2610	2835	森林、草地、灌丛、农耕地	西昌市
YX-68					2379.79	1386	1709	森林	马边县
YX-69					1652.32	1569	1803	森林、村镇、灌丛	马边县

表 7.1-10 三级评价区域踏查线路信息汇总表

编号	起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	长度 (m)	海拔 (m)	沿线植被现状			
盐源县										
TC-1					3030	1987-2240	森林、农耕地			
TC-2					2651	2518-2608	森林、农耕地、草地、灌丛			
					西昌市					
TC-3					2842	1462-1544	村镇、草地、农耕地、湿地			
					昭觉县					
TC-4					1647	2469-2625	草地、森林、灌丛、村镇、农耕地			
					美姑县					
TC-5					2928	2426-2598	草地、村镇、森林			
					马边县					
TC-6					2213	1032-2651	农耕地、村镇、森林、湿地、灌丛			
TC-7					1915	1101-1195	灌丛、湿地、农耕地、森林			
					屏山县					
TC-8					2080	969-1178	森林、农耕地			
TC-9					2382	1049-1283	灌丛、森林、农耕地、村镇			
TC-10					2736	503-557	村镇、农耕地、森林、灌丛			
	叙州区									
TC-11	1706	356-468	森林、农耕地、村镇							
TC-12	1927	423-482	农耕地、森林、村镇、湿地、灌丛							
	建为县									
TC-13	1871	294-344	森林、农耕地、村镇							
TC-14	2147	418-490	农耕地、湿地、森林、草地							
TC-15	2631	337-413	森林、农耕地							
五通桥区										

TC-16		1832	334-388	森林、农耕地、湿地、村镇、草地
		市中区		
TC-17		2194	386-452	灌丛、森林、农耕地、村镇
		井研县		
TC-18		2308	431-493	森林、农耕地、湿地

7.1.3.2.4 红外相机调查

为了更好掌握评价范围内四川马边大风顶国家级自然保护区和四川麻咪泽省级自然保护区生物多样性,特别是对大中型兽类和林下活动鸟类的调查,并为相关物种保护提供重要依据;根据《生物多样性观测技术导则—红外相机技术》(HJ 710.15—2023),生态调查单位于2025年4月7日至2025年10月9日采用红外相机技术调查了本项目评价范围内四川马边大风顶国家级自然保护区和四川麻咪泽省级自然保护区的兽类及鸟类多样性。

(1) 调查方法

本次调查期间将评价区内的自然保护区划分为两块样地(A和B,直线距离约7km;且均位于大熊猫廊道内,图2.2-4)布设红外相机(潘索特HD10),A样地植被类型多为寒温性常绿针叶林,B样地为典型常绿阔叶林和寒温性常绿针叶林,两地林下植被多为箭竹丛,区域海拔范围2600-2900m。每块样地均匀布设了20台红外相机,共设置了40个红外相机调查点位。相机布设位点选择在兽类和鸟类容易出没的位置(如兽径、水源地和倒木等区域),尽量避开人类活动区域;相机固定在距离地面40-80cm高的树干上,不设置诱饵,相机镜头朝向避免阳光直射,设置为拍照+录像模式(连拍3张+10s视频),时间间隔1s,对每个相机位点的坐标、海拔和植被相关信息进行记录。

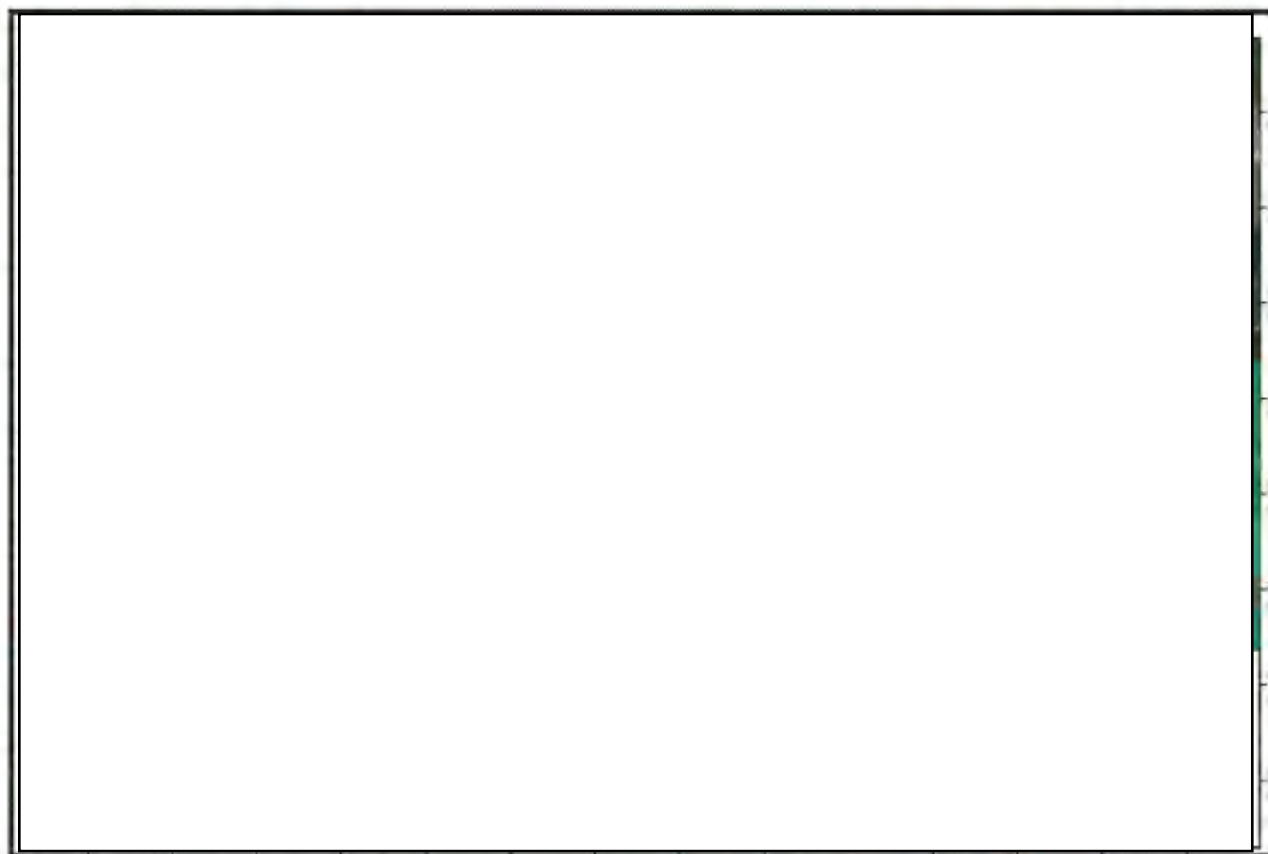


图 7.1-6 项目评价区域内的自然保护区红外相机布设地

(2) 数据分析

所有相机均使用 64GB Sandisk SDHC 记忆卡存储照片，数据统计中，1 台红外相机在野外正常工作 24 h 记为 1 个有效工作日，作为红外相机工作量的单位。利用相对丰富度指数(Relative abundance index, RAI)作为评估物种种群相对数量的指标，其中 $RAI = (\text{独立有效照片数} / \text{总有效相机工作日}) \times 100$ 。独立有效照片的确定标准为同一相机位点含同种个体的相邻有效照片间隔时间至少为 30 min。

物种鉴定参考《中国兽类野外手册》(解焱等, 2009 年)和《中国鸟类野外手册(马敬能新编版)》(马敬能, 2022 年); 兽类编目系统依据《中国兽类名录(2024 版)》(魏辅文等, 2025 年), 鸟类编目系统依据《中国鸟类分类与分布名录(第四版)》(郑光美, 2023 年)。国家重点保护等级参考《国家重点保护野生动物名录》(2021 年), 濒危等级参考《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷(2020)》(2023 年)。

(3) 调查结果

本次调查的 40 个位点中有 2 个位点相机丢失, 其余 38 个位点均无相机丢失, 累计共 6992 个有效工作日。除去林木、工作人员和家狗等无可见野生动物的照片, 共获得野生动物独立有

效照片 1362 张，其中有 36 张鼠科物种独立有效照片，但由于均为夜晚拍摄下的黑白照片，难以鉴定到具体物种。共有 776 张有效照片可鉴定到物种，分别隶属 3 目 8 科的 10 种兽类和 2 目 11 科的 26 种鸟类（表 2.2-8），其中灰胸薮鹛（*Liocichla omeiensis*）为国家一级重点保护野生动物，白腹锦鸡（*Chrysolophus amherstiae*）、红腹角雉（*Tragopan temminckii*）、橙翅噪鹛（*Trochalopteron elliotii*）、红翅噪鹛（*Trochalopteron formosum*）、三趾鸦雀（*Cholornis paradoxus*）、亚洲黑熊（*Ursus thibetanus*）、黄喉貂（*Martes flavigula*）、喜马拉雅小熊猫（*Ailurus fulgens*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）、赤狐（*Vulpes vulpes*）、毛冠鹿（*Elaphodus cephalophus*）为国家二级重点保护野生动物，灰胸薮鹛、亚洲黑熊、黄喉貂、喜马拉雅小熊猫和豹猫为“易危”物种。

表 7.1-11 红外相机拍摄的兽类和鸟类记录

种中文名	种拉丁名	保护等级	濒危等级	相机点数	独立有效照片	相对丰富度指数 (RAI)
鸟类 Birds						
白腹锦鸡	<i>Chrysolophus amherstiae</i>	II	NT	2	3	0.0429
红腹角雉	<i>Tragopan temminckii</i>	II	NT	3	5	0.0715
三趾鸦雀	<i>Cholornis paradoxus</i>	II	NT	6	18	0.2574
白眉雀鹛	<i>Fulvetta vmipectus</i>	I	LC	23	62	0.8867
红嘴鸦雀	<i>Conostoma aemodium</i>	I	LC	11	30	0.4291
黄额鸦雀	<i>Suthora fulvifrons</i>	I	LC	9	23	0.3289
棕头鸦雀	<i>Sinosuthora webbiana</i>	I	LC	5	15	0.2145
橙翅噪鹛	<i>Trochalopteron elliotii</i>	II	LC	8	25	0.3576
红翅噪鹛	<i>Trochalopteron formosum</i>	II	LC	9	28	0.4005
黑顶噪鹛	<i>Trochalopteron affine</i>	I	LC	13	35	0.5006
灰胸薮鹛	<i>Liocichla omeiensis</i>	I	VU	2	4	0.0572
灰翅噪鹛	<i>Ianthocincla cineracea</i>	I	LC	6	23	0.3289
白眉林鸫	<i>Tarsiger indicus</i>	I	LC	16	51	0.7294
红胁蓝尾鸫	<i>Tarsiger cyanurus</i>	I	LC	3	13	0.1859
灰蓝姬鹛	<i>Ficedula tricolor</i>	I	LC	6	25	0.3576
白领凤鹛	<i>Paratyuhina diademata</i>	I	LC	8	36	0.5149
灰眶雀鹛	<i>Alcippe davidi</i>	I	LC	12	48	0.6865
褐胁雀鹛	<i>Schoeniparus dubius</i>	I	LC	9	50	0.7151
棕颈钩嘴鹛	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>	I	LC	3	15	0.2145
暗绿柳莺	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	I	LC	4	35	0.5006
栗头树莺	<i>Cettia castaneocoronata</i>	I	LC	10	43	0.6150
异色树莺	<i>Horornis flavolivaceus</i>	I	LC	8	28	0.4005
黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>	I	LC	2	10	0.1430
黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	I	LC	11	33	0.4720
灰头鸫	<i>Turdus rubrocamis</i>	I	LC	5	14	0.2002

种中文名	种拉丁名	保护等级	濒危等级	相机点数	独立有效照片	相对丰富度指数 (RAI)
灰翅鸫	<i>Turdus boulboul</i>	/	LC	4	7	0.1001
兽类 Mammals						
黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	/	LC	2	4	0.0572
黄喉貂	<i>Martes flavigula</i>	II	VU	2	4	0.0572
豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>	II	VU	3	6	0.0858
喜马拉雅小熊猫	<i>Ailurus fulgens</i>	II	VU	1	3	0.0429
亚洲黑熊	<i>Ursus thibetanus</i>	II	VU	3	5	0.0715
赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	II	NT	2	8	0.1144
野猪	<i>Sus scrofa</i>	/	LC	2	5	0.0715
毛冠鹿	<i>Elaphodus cephalophus</i>	II	NT	1	2	0.0286
花鼠	<i>Tamias sibiricus</i>	/	LC	4	15	0.2145
岩松鼠	<i>Sciurotamias davidianus</i>	/	LC	3	9	0.1287
啮齿类动物 Rodent		/	/	8	36	/

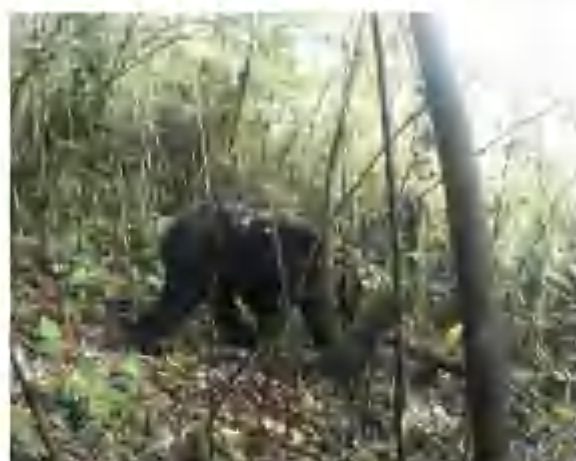
相对丰富度指数较高的 1 种兽类为花鼠 (0.2145)，其余 9 种兽类的相对丰富度指数从 0.0286 到 0.1287。相对丰富度指数较高的几种鸟类为白眉雀鹀、白眉林鸫、褐胁雀鹀、灰眶雀鹀、栗头树莺 (表 7.1-11)，其相对丰富度指数在 0.6150-0.8867 之间，其余鸟类相对丰富度指数在 0.0572-0.5149 之间。



白颈凤鹀



灰头鸫



亚洲黑熊



红翅噪鹛

图 7.1-7 红外相机拍摄的兽类和鸟类现状照片（部分）

7.1.3.2.5 野外调查方法

（1）兽类

先进行资料收集，包括收集已经公开发表的和有关林业主管部门等单位未公开发表的资料。对于大型野生动物的野外调查，白昼活动的动物采用直接计数法和红外相机自动拍摄法，通过相关指数转换法，用调查与动物数量相关的间接指标来估测动物的数量，如洞口计数法、巢穴计数法、粪便计数法，以及动物留下的足迹、标记、卧迹等；除了常规的样带法、样点法外，对于大中型兽类，辅助采用访问法，即对当地老乡和林业部门（局、站、点）工作人员进行访问，包括他们执法检查时查到的实物拍成的照片；对于鼠形动物，用铁夜法调查。

（2）鸟类

鸟类的野外调查主要依靠生态习性，主要采用红外相机自动拍摄法和样带法（包括样方法）进行种类及数量调查。调查过程中在样带内徒步行走，观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹，同时访问有关人士，并详细记录样带内的生境变化，通过全球卫星定位仪（GPS）测定其经纬度和海拔高度变化。根据区内地貌、海拔高度、植被类型等特点，将鸟类生境划为一定的生物地理—植被地带分析论证。确定物种组成、区系构成，对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计，一些未在调查中所见种则依据有关文献判别。

（3）两栖爬行类

两栖爬行动物多样性状况主要采用实地考察并结合资料查阅的方法进行调查。两栖类动物由于对潮湿（湿地生态）的生境依赖性强，因此在野外实地考察时主要选取可能有两栖动物生存的环境进行调查，包括溪流、湿地、水塘、耕地等，及其临近区域；调查方法主要是样点调查、样线调查。此外，咨询当地居民和与野生动物有关的林业管理干部等也是重要的补充手段。

7.1.3.3 水生生物调查

7.1.3.3.1 采样点设置

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）要求，涉及占用或穿（跨）越生态敏感区时，应考虑生态敏感区的结构、功能及主要保护对象合理确定评价范围。水体中水生生物的分布很不均匀，通常因水体形态、深度、水源、风、光照、温度以及其他环境条件的不同而异，因此必须选择有代表性的地点进行采样。根据工程特性、河段水域的形态特点、水文条件和水生生物特性等，为尽量满足样品的代表性和可比性，保证达到必要的精度和满足统计学样品数。

2025 年 8 月调查人员对攀西特高压交流工程评价区水域的河道生境现状、鱼类及其它水生生物进行实地调查。在工程主要影响河段共设置了 3 个采样点用于水生生物调查。水生生物各样点设置及其基本情况见表 7.1-12。

表 7.1-12 调查水域水生生物采样点

序号	采样点	经纬度	海拔/m	底质
断面 1	岷江穿越点上游 2.7km	E104.12350020, N29.07040451	306	砂砾、卵石
断面 2	岷江与龙溪河汇口	E104.14613151, N29.05423309	297	砂砾、卵石
断面 3	岷江穿越点下游 2.4km	E104.15984090, N29.04277699	298	砂砾、卵石



图 7.1-8 水生生物采样点分布图

本项目水生生态评价等级为二级，根据导则，开展一次繁殖期现场调查即可满足最小调查频次要求。本次在 2025 年 8 月鱼类主要繁殖季尾期开展的实地调查，仍能够有效捕捉繁殖期鱼类的资源状况、群落结构及各类水生生物的季节性特征，调查时段具有代表性和生态学意义。本工程位于长江上游流域，该区域鱼类的繁殖期主要集中在 4-8 月，以 5-月 7 月为高峰，部分鱼类（如鲤科种类）繁殖期可延续至 8 月上旬至中旬。因此，8 月仍属于长江上游鱼类的主要繁殖期范围内，能够反映水生生物在繁殖季的真实生境和种群结构。且本次设计调查点位含盖了评价范围内的干流及支流汇合口等不同断面的不同水域类型，满足《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19—2022）对水生生态二级评价的调查要求。

7.1.3.3.2 调查内容与方法

按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19—2022）、《环境影响评价技术导则水利水电工程》（HJ/T88-2003）、《水利水电工程环境影响评价规范（试行）》（SDJ 302-88）《生态环境状况评价技术规范》（2015 年 3 月）、《生物多样性观测技术导则内陆水域鱼类》（HJ192-2015）、《区域生物多样性评价标准》（HJ 623—2011）、《水库渔业资源调查规范》（SL167-2014）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《内陆水域渔业自然资源调查手册》与《淡水浮游生物研究方法》等进行采样和检测。

(1) 浮游植物

定性样品的采集：用 25 号浮游生物网（网目为 0.064mm），在水面和 0.1m 深水层之间以每秒 20~30cm 的速度作“∞”字形循环缓慢拖动（网内不得有气泡）5min 左右（视浮游生物多寡而定）采样。将收集的水样装入编号塑料瓶内，加入少量鲁哥氏液（一般为胶头吸管 5 滴）固定保存。

定量样品的采集：用 1L 有机玻璃采水桶在距水面 0.1m 和 0.5m 的水层中采水 10L，用 25 号浮游生物网过滤后，收集水样装入编号塑料瓶内，加入少量鲁哥氏液（一般为胶头吸管 5 滴）固定保存。

浮游藻类物种鉴定：在显微镜下采用 16×10 倍或 16×40 倍进行观察，对所采到的浮游藻类植物进行物种鉴定，一般可鉴定到种，少数特点显著的藻类可以鉴定到变种，也有极少数标本因植体不完善或无繁殖器官，只能鉴定到属。

浮游藻类定量分析：用显微镜计数法可排除杂质，鉴别物种，计算出单位水体中浮游藻类植物的个体数量，较准确地换算出单位体积中的生物量，能有效地评价水质和了解水体中浮游藻类植物的物种和更新数量变动。

定量分析前，先将样品静置 48h 以上，用虹吸原理仔细吸出上部不含藻类的上清液，将样品浓缩到 20mL，然后将样品摇匀，迅速准确吸出 0.1mL 水样，注入 0.1mL 玻璃计数框内（面积 20×20mm²），盖上盖玻片，在 10×40 倍显微镜下观察 100 个视野并计数。每瓶标本计数两片取其平均值，并换算成每升水体的藻类数量，即种群密度。同样的两片标本主计数结果与其平均数之差，如不大于 10%则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。

每升水中浮游植物的数量计算公式为：

$$N = \frac{Cs}{Fs \cdot Fn} \times \frac{V}{U} \times Pn$$

式中：Cs——计数框面积（mm²）

Fs——每个视野的面积（mm²）

Fn——计数过的视野数

V——1L 水样经沉淀浓缩后的体积（mL）

U——计数框的体积（mL）

Pn——每片计算出的浮游植物个数

浮游藻类植物个体微小，不可能直接称重，一般按体积来换算重量。大多数藻类的细胞形状比较规则，可用形状相似的几何体积公式来计算其体积。浮游植物悬浮在水中生活，其比重

应近于其生活水体中水的比重，即近于 1。因此体积值（ μm^3 ）可换算为重量值（ $109\mu\text{m}^3=1\text{mg}$ 湿重）

（2）浮游动物

浮游动物定性标本的采集：选择不同的水域区，用 25 号或 13 号浮游生物网采集水样，将采得的水样装入编号塑料瓶中。每瓶水样每升加鲁哥氏液 15mL 或 5% 的甲醛液固定，带回实验室后在显微镜和解剖镜下进行种类鉴定。

浮游动物定量标本的采集：用 1L 的有机玻璃采水桶采集。因河流水流湍急，浮游动物数量稀少，每采样点均采水样 10L，用 25 号浮游生物网过滤，收集水样装入编号塑料瓶中，加入少量鲁哥氏液固定后，用 5% 福尔马林保存。

将野外采集的水样，分别倒入沉淀器静置 48~72h，让样品自然沉淀，然后用虹吸法吸去上层清水，浓缩至 20mL。每样取浓缩液 0.1mL 于生物计数框中镜检，每样品检查 2-3 次。定性样品，物种鉴定到属或种，并统计优势种类。

定量样品，在 10×10 倍的显微镜下，逐一统计动物种类和每种个体数量。每水样连续统计两次，如两次统计结果差异很大，则需再镜检和统计一至二次，将各次统计的数据平均，按下式计算每升水中浮游动物的数量，并根据每升水中种的数量，再换算出每升水中种的重量，即生物量。

$$1\text{L 水中生物数量} = \frac{1\text{L 水浓缩成的样品水量}}{\text{计数的样品水量}} \times \text{实际计数得到的生物数量}$$

（3）底栖动物

底栖动物定性标本的采集：在采集断面附近河岸寻找不同水域环境，翻捡卵石和石块等，用手刷或镊子收取标本，或用手抄网捞取河道底层物，淘洗后检出标本，用 10% 福尔马林液固定。

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类和软体动物。依据断面长度布设采样点，用索伯网采集定量样品，每个采样点采集 2~3 个重复。将采集的泥样，用 60# 分样筛筛洗，然后装入封口塑料袋中，室内进行挑拣，把底栖动物标本拣入标本瓶中，用 7% 的福尔马林溶液保存待检。软体动物定量样品用索伯网进行采集，水生昆虫和寡毛类定性样品采集同定量样品。室内用解剖镜和显微镜对底栖动物定性样品进行分类鉴定。

（4）水生维管束植物

不设水生维管束植物固定采集点，仅在水生维管束植物集中分布区进行定性采集：采集水深 2m 以内的物种及优势种，生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集。浮叶植物和沉

水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，滴去表面水分，夹入植物标本夹内压干，制成腊叶标本，带回实验室鉴定保存。标本按《中国水生维管束植物图谱》进行鉴定。

（5）鱼类调查方法

本次鱼类调查源于四川农业大学与四川省农业科学院水产研究所历年来在长江断面的监测数据，以及《宜宾高捷 220kV 输变电工程东线及西线岷江跨越工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响评价专题报告（2024 年）》《长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区总体规划》和《长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区科学考察报告（2013 年）》《四川鱼类原色图志》《四川鱼类志》等科考、专著及研究文献。鱼类“三场”主要通过现场了解河道水情、水势，走访沿岸居民，得出不同季节鱼类主要集中地和鱼类繁殖情况，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析出鱼类“三场”分布情况。

业内分析：在实验室进行资料整理，根据所取得的调查数据和文献资料进行报告编写。业内分析工作主要包括以下几个方面：

1) 查阅有关文献资源，摸清工程影响区鱼类的本底现状；

2) 统计鱼类的组成，分析资源现状；

3) 根据工程基本情况及运行特点，工程与周围环境的关系以及调查结果，综合分析本工程建设和运行对鱼类的影响程度，提出针对性措施和建议。

7.1.3.4 景观调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、接情况以及景观多样性指数等，结合空间统计方法，采用空间分析、波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果（遥感影像采用 2025 年 7 月空间分辨率 5m 的高分一号（GF-1 WFV）遥感数据，通过 ArcMap 软件对遥感数据进行分析，结合实地调查人工校正，获取评价区土地利用现状、植被类型、生态系统类型、植被覆盖度等生态现状本底信息），利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

7.1.3.5 内业分析

将野外调查的样方调查等数据资料录入相应的 Excel 数据库，按照相关算法计算典型样地

生物多样性指数、生物量和生态系统生物生产力等；开展评价区维管植物科属种统计；按照李锡文划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区内种子植物的科属地理分布类型进行分析整理；按照景观生态学的相关方法，计算各类生态系统的面积和斑块数、景观类型优势度值等。查阅标本馆中有关评价区内珍稀濒危保护动植物的标本，并整理有分布的动植物种类、分布范围和生境（栖息地）等资料。

7.1.4 评价方法

7.1.4.1 生物多样性评价方法

α 多样性是指在生境或群落中的物种多样性，用以测度群落内的物种多样性。测度 α 多样性采用辛普森（Simpson）指数、香农—维纳（Shannon-Wiener）指数、皮洛（Pielou）均匀度指数和 Margalef 丰富度指数。

①辛普森指数（D）按式（1）计算：

$$D = 1 - \sum P_i^2 \quad (1)$$

②香农—维纳指数（H'）按式（2）计算：

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \quad (2)$$

③皮洛均匀度指数按式（3）计算：

$$J = -\sum P_i \ln P_i / \ln S \quad (3)$$

④Margalef 丰富度指数按式（4）计算：

$$M = (S - 1) / \ln N \quad (4)$$

其中，N 为样方中记录的个体总数，S 为样方中物种总数， N_i 为第 i 种的个体总数， P_i 为第 i 种的个体数占样方中所有物种总个体数的比例， $P_i = N_i / N$ 。

7.1.4.2 生境评价方法

采用 ArcGIS 模糊叠加方法和工具对评价区内的重点保护野生动物进行适宜区域分析，将地形特征、植被特征、土地利用类型和人为影响程度栅格图层文件导入 ArcGIS 中，运用模糊叠加中的 Fuzzy and 对栅格数据图层进行模糊叠加，得到国家重点保护野生动物的潜在分布概率栅格图。运用 Spatial Analysis 工具的重分类功能选择合适的阈值，对各个适生等级的适生面积进行分类计算与统计，进行适宜性等级进行划分，划分为高适生区、中适生区、低适生区和非适生区四个等级。

7.1.4.3 图件编制方法

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，采用 3S 空间信息技术，进行植被和土

地利用类型的数值化判读，完成数值化的植被图和土地利用类型图。GIS 数据处理和遥感处理分析主要在 ArcMap 和 Erdas 平台上进行。卫星影像包括项目区的卫星影像合成产品（天地图）以及区域内 DEM 影像（分辨率 30m）。

本次评价以评价区 2024 年 8 月的 Landsat 8 OLI_TIRS 卫星数字产品（数据标识：LC81290392021212LGN00，空间分辨率 30 m×30 m）作为数据源，在 ArcMap、ENVI 等软件平台的支持下，采用监督分类的方法进行遥感影像的分类，结合 GPS 记录和海拔、坡度、坡向等信息，进行人工目视矫正和野外现场复核更正，保证分类结果准确度达到 85%以上。以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的 10 万分之一地形图为基础，结合卫星遥感影像解译结果与收集的林业资源调查结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

7.1.4.4 生态系统评价方法

（1）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \quad (C.5)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

（2）生物量和生产力

各植被类型平均生物量、生产力数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区之一植被类型及生物量研究》、《四川森林》、《四川森林生态研究》等资料计算拟建项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。

①根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的平均生物量（t/hm²），计算得到评价区生态系统的生物量及其总和。

②根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a.hm²），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

7.1.5 评价区植物及植被现状

7.1.5.1 植物多样性

7.1.5.1.1 维管束植物组成

根据调查与资料分析，评价区域主要维管束植物 144 科 543 属 1223 种；其中（蕨类植物采用秦仁昌分类系统 1978，裸子植物采用郑万均分类系统 1961，被子植物采用哈钦松分类系统 1981）蕨类植物共有 18 科 27 属 55 种，占总科数的 12.5%，总属数的 4.97%，总种数的 4.5%；裸子植物 4 科 13 属 25 种，占评价区域总科数的 2.78%，总属数的 2.39%，总种数的 2.04%；被子植物物种数最多，共有 122 科 503 属 1143 种，占评价区域总科数的 84.72%，总属数的 92.63%，总种数的 93.46%。评价区维管植物组成情况详见下表。

表 7.1-13 评价区维管植物科属种统计表

门类		科数	所占比例 (%)	属数	所占比例 (%)	种数	所占比例 (%)
蕨类植物		18	12.50	27	4.97	55	4.50
种子植物	裸子植物	4	2.78	13	2.39	25	2.04
	被子植物	122	84.72	503	92.63	1143	93.46
合计		144	100.00	543	100.00	1223	100.00

从科来分析，12 个科含 20 种以上，包括蔷薇科、禾本科、菊科、蝶形花科、毛茛科、壳斗科、唇形科、蓼科、杜鹃花科、十字花科、莎草科、樟科；26 个科含 10-19 种；33 个科含 5-9 种；2-4 种的科有 40 科；单种科有 33 个科，如芭蕉科、金毛狗科、乌毛蕨科、海金沙科等，其中数量 ≥ 20 种的科为评价区的优势科，占调查陆生植物物种的 43.74%（见下表）。

表 7.1-14 评价区维管束植物科统计表

类型	科数	科比例 (%)	属数	属比例 (%)	种数	种比例 (%)
≥ 20 种	12	8.33	210	38.67	535	43.74
10-19 种	26	18.06	138	25.41	331	27.06
5-9 种	33	22.92	97	17.86	212	17.33
2-4 种	40	27.78	65	11.97	112	9.16
单种	33	22.92	33	6.08	33	2.70
合计	144	100.00	543	100.00	1223	100.00

从属来分析，属含 10 种以上的多种属 13 个，包括悬钩子属、栎属、杜鹃花属、蔓草属、柃子属、蔷薇属、菝葜属、蒿属、李属、绣线菊属、荚蒾属、蓼属、铁线莲属，6-9 种的中等属 24 个，共 171 种；含 2-4 种的寡种属 203 个，共 577 种；单种属有 303 个。评价区的单种

属在该区域总属数所占比例为 24.78%，说明评价区种子植物属组成较丰富和复杂，也和评价区的地理环境等因素息息相关（见下表）。

表 7.1-15 评价区维管束植物属统计表

类型	属数	占总属数比例（%）	种数	占总种数比例（%）
多种属（≥10 种）	13	2.39	172	14.06
中等属（6-9 种）	24	4.42	171	13.98
寡种属（2-5 种）	203	37.38	577	47.18
单种属	303	55.80	303	24.78
总计	543	100.00	1223	100.00

根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物属进行归类统计，并对其区系成分特点进行了分析。

表 7.1-16 种子植物属的分布区类型

类别	序号	区系类型	属数	百分比（%）
世界分布	1	世界分布	58	11.22
热带分布	2	泛热带分布及其变型	89	17.21
	3	热带亚洲和热带美洲间断分布	14	2.71
	4	旧世界热带分布及其变型	22	4.26
	5	热带亚洲至热带大洋洲分布及其变型	15	2.90
	6	热带亚洲至热带非洲分布及其变型	14	2.71
	7	热带亚洲分布及其变型	25	4.84
	小计		179	34.62
温带分布	8	北温带分布及其变型	128	24.76
	9	东亚和北美洲间断分布及其变型	40	7.74
	10	旧世界温带分布及其变型	41	7.93
	11	温带亚洲分布及其变型	6	1.16
	12	地中海区、西亚至中亚分布及其变型	6	1.16
	13	中亚分布及其变型	1	0.19
	14	东亚分布及其变型	48	9.28
	小计		270	52.22
特有	15	中国特有分布	10	1.93
合计			517	100.00

由上表可知，评价区种子植物 517 属划分为 15 个分布型，表明评价区植物地理成分复杂和完备。其中世界分布型属有 58 属，占评价区种子植物属总数的 11.22%；热带分布 179 属，占评价区种子植物属总数的 34.62%；温带分布有 270 属，占评价区种子植物属总数的 52.22%；中国特有分布有 10 属，占评价区种子植物属总数的 1.93%；表明评价区植物区系以温带成分为主，分布有一定的热带分布属植物和世界分布属植物。

评价区内种子植物地理成分复杂多样，温带分布属数显著多于世界分布和热带分布类型，表明评价区种子植物区系与温带植物有紧密联系，属的主要成分以北温带分布为主，区系受到北温带分布及其变型植物区系的影响较深。

7.1.5.1.2 物种多样性

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度指数、香农-威纳多样性指数、均匀度指数、多样性指数等。本次评价对各个样地的生物多样性分乔木层、灌木层、草本层进行定量描述，计算结果见下表。

表 7.1-17 评价区植物群落物种丰富度和物种多样性

植被层	Shannon-Wiener 指数 (H)	Simpson 指数 (D)	Pielou 均匀度指数 (J)	Margalef 丰富度指数 (M)
乔木层	3.18	0.78	0.88	3.41
灌木层	3.08	0.87	0.91	2.88
草本层	2.24	0.95	0.96	1.33

(1) 香农-威纳多样性指数

本次调查结果中，香农-威纳多样性指数最高的是乔木层，为 3.18；草本层最低，仅为 2.24，表明该群落的多样性最低。

(2) Pielou 均匀度指数

本次调查结果中，草本层的 Pielou 指数最高，为 0.96；灌木层最低，仅为 0.88。

(3) Simpson 多样性指数

本次调查结果中，评价区内乔木林群落的 Simpson 指数要低于灌木群落、草本群落，表明这些群落的种类都较为单一，其物种多样性相对较高。

(4) Margalef 丰富度指数

本次调查结果中，评价区内乔木林群落的 Margalef 指数要高于灌木群落、草本群落，表明乔木群落的丰富度明显高于其他群落。

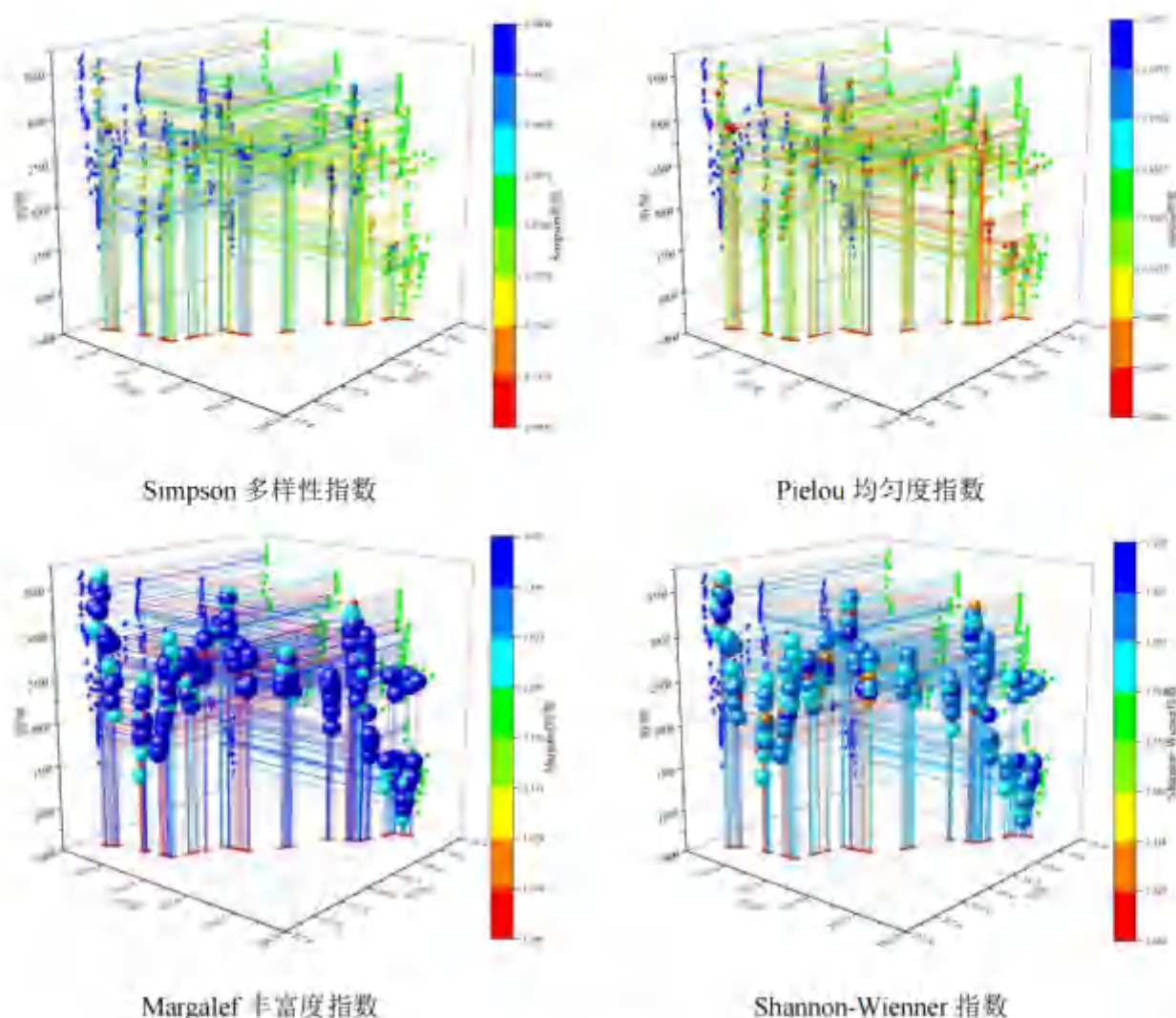


图 7.1-9 评价区植物多样性指数示意图

7.1.5.1.3 植物多样性空间特征

(1) 凉山州区域

评价区内凉山州区域的沟谷底部区域多为河谷草地和灌草丛，房前屋后分布有少量人工植被，山地中部多为高山森林、灌丛等的镶嵌交错分布，丘顶与低山区域多为呈条带状分布的高山森林以及少量耕地等的镶嵌交错分布，山顶分布有少量呈条带状分布的乔木林地和高山草甸。区域内的耕地植物多为萝卜、马铃薯、玉蜀黍等农作物，多样性相对不高。林地等植被多为乔木植被，灌丛植被较少，常见种类包括云杉、落叶松、华山松、云南松、白桦、山杨、栲、柯、杜鹃、蔷薇、高山栎、柃子、箭竹等，林地的植物多样性相对较高。

(2) 宜宾市区域

评价区内宜宾市区域的沟谷底部区域多为灌草丛和农田，房前屋后分布有少量人工植被，山地中部多为农田、灌丛、森林等的镶嵌交错分布，丘顶与低山区域多为少量呈条带状分布的

林地以及少量耕地等的镶嵌交错分布，山顶分布有少量呈条带状分布的乔木林地。评价区耕地中植物多为白菜、欧洲油菜、南瓜、番薯、玉蜀黍等农作物，多样性相对不高。林地等植被多为乔木植被，灌丛植被较少，常见种类包括柳杉、柏木、马尾松、湿地松、麻栎、桉木、青冈、栲、慈竹、马桑、盐肤木、柃木等，林地的植物多样性相对较高。

（3）乐山市区域

评价区内乐山市区域的沟谷底部区域多为河谷草地和灌草丛，房前屋后分布有少量人工植被，山地中部多为灌丛、森林等的镶嵌交错分布，丘顶与低山区域多为少量呈条带状分布的林地以及少量耕地等的镶嵌交错分布，山顶分布有少量呈条带状分布的乔木林地和高山草甸。评价区耕地中植物多为白菜、欧洲油菜、番薯、玉蜀黍等农作物，多样性相对不高。林地等植被多为乔木植被，灌丛植被较少，常见种类包括云杉、柳杉、杉木、桉木、麻栎、桉树、青冈、栲、柯、慈竹、马桑、盐肤木、柃木、花楸、箭竹等，林地的植物多样性相对较高。

综上所述，本工程评价区域主要涉及凉山州西昌市、盐源县、昭觉县、美姑县、雷波县，乐山市市中区、五通桥区、马边县、犍为县、井研县以及宜宾市屏山县、叙州区，主要位于大凉山区域（西昌市、盐源县、昭觉县、美姑县、雷波县）及川西南盆地（市中区、五通桥区、马边县、犍为县、井研县、屏山县、叙州区），本区段属盆地与高原的气候分布带。评价区内海拔高程在 300~4000m，高差 50~2500m，区内热量和水分条件的分化较为明显，陆生维管植物的水平分布格局较为简单，但垂直分布变化明显。

7.1.5.2 植被类型

7.1.5.2.1 植被分类原则、单位及系统

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，即植被型、群系和群丛三级分类方法，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对本项目区的自然植被进行分类。凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合的建群植物，对水热条件、生态关系一致组成的植物群落联合成为植被型组（Vegetationtype），是分类系统中的高级单位，用I、II、III、……符号表示；在植被型组之下，设立植被型（Vegetationsubtype），作为植被型组的辅助单位，用一、二、三、……符号表示；植被亚型以下，凡建群种亲缘关系近似（同属或相近属），生活型近似，生态特点相同的植物群落联合为群系组（Formationgroup），属群系以上的辅助单位，用（一）、（二）（三）……符合表示；凡建群种和共建群种相同的植被群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用1, 2, 3……符号表示。

经实地调查，评价区域的主要植被类型有以下几种：

表 7.1-18 评价区主要植物群落调查结果统计表

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	
				分布区县	评价区域
1.森林	一、落叶针叶林	(一) 温性落叶针叶林	1.落叶松林 (<i>Form. Larix gmelinii</i>)	主要分布于评价区内雷波县、美姑县、昭觉县等区域	主要分布于一级评价区、二级、三级评价区
	二、常绿针叶林	(二) 寒温性常绿针叶林	2.云杉林 (<i>Form. Picea asperata</i>)	主要分布于评价区内雷波县、马边县等区域	主要分布于一级、二级、三级评价区
		(三) 温性常绿针叶林	3.柳杉林 (<i>Form. Cryptomeria japonica</i>)	主要分布于评价区内马边县、屏山县等区域	主要分布于二级、三级评价区
			4.云南松林 (<i>Form. Pinus yunnanensis</i>)	主要分布于评价区内美姑县、西昌市、昭觉县、盐源县等区域	主要分布于二级、三级评价区
			5.华山松林 (<i>Form. Pinus armandi</i>)	主要分布于评价区内美姑县、西昌市、昭觉县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区
		(四) 暖性常绿针叶林	6.杉木林* (<i>Form. Cunninghamia lanceolata</i>)	主要分布于评价区内马边县、犍为县、井研县等区域	主要分布于三级评价区
			7.柏木林 (<i>Form. Cupressus funebris</i>)	主要分布于评价区内犍为县、井研县、屏山县、叙州区等区域	主要分布于三级评价区
			8.马尾松林 (<i>Form. Pinus massoniana</i>)	主要分布于评价区内犍为县、井研县、叙州区、市中区等区域	主要分布于三级评价区
			9.湿地松林 (<i>Form. Pinus elliotii</i>)	主要分布于评价区内乐山市五通桥区、市中区等区域	主要分布于三级评价区
	三、落叶阔叶林	(五) 温性落叶阔叶林	10.白桦林 (<i>Form. Betula platyphylla</i>)	主要分布于评价区内雷波县、马边县、美姑县、屏山县、叙州区等区域	主要分布于一级、二级评价区、三级评价区
			11.山杨林 (<i>Form. Populus davidiana</i>)	主要分布于评价区内美姑县、昭觉县、盐源县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区
			12.扇叶槭林 (<i>Form. Acer flabellatum</i>)	主要分布于评价区内雷波县、屏山县等区域	主要分布于一级、二级、三

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	
				分布区县	评价区域
					级评价区
			13.栓皮栎林 (<i>Form. Quercus variabilis</i>)	主要分布于评价区内五通桥区、西昌市、昭觉县、盐源县、犍为县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区
			14.尼泊尔桉木林 (<i>Form. Alnus nepalensis</i>)	主要分布于评价区内马边县、美姑县、屏山县、西昌市、昭觉县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区
			15.大桉林* (<i>Form. Eucalyptus grandis</i>)	主要分布于评价区内犍为县、井研县、市中区、五通桥区、西昌市等区域	主要分布于二级、三级评价区
		(六) 暖性落叶阔叶林	16.刺槐林 (<i>Form. Robinia pseudoacacia</i>)	主要分布于评价区内美姑县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区
	四、竹林	(七) 暖性竹林	17.慈竹林 (<i>Form. Bambusa emeiensis</i>)	主要分布于评价区内犍为县、井研县、屏山县、市中区、五通桥区、叙州区等区域	主要分布于三级评价区
	五、常绿阔叶林	(八) 典型常绿阔叶林	18.青冈林 (<i>Form. Quercus glauca</i>)	主要分布于评价区内美姑县、屏山县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区
			19.栲树林 (<i>Form. Castanopsis fargesii</i>)	主要分布于评价区内雷波县、马边县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区
			20.柯树林 (<i>Form. Lithocarpus glaber</i>)	主要分布于评价区内雷波县、马边县、盐源县等区域	主要分布于一级、二级评价区、三级评价区
			21.樟树林* (<i>Form. Camphora officinarum</i>)	主要分布于评价区内宜宾市叙州区等区域	主要分布于三级评价区
			22.楠木林* (<i>Form. Phoebe zhennun</i>)	主要分布于评价区内马边县、屏山县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区
		(九) 硬叶常绿阔叶林	23.高山栎林 (<i>Form. Quercus semecarpifolia</i>)	主要分布于评价区内昭觉县、盐源县等区域	主要分布于二级、三级评价区
	六、针叶与	(十) 温性针叶	24.云杉-白桦混交林 (<i>Form. Picea</i>	主要分布于评价区内雷波县、马边县等区域	主要分布于二级、三级评价

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域		
				分布区县	评价区域	
II.灌 丛	阔叶混交林	与落叶阔叶混交林	<i>asperata+Betula platyphylla</i>)		区	
		(十一) 暖性针叶与阔叶混交林	25.柏木-麻栎混交林 (Form. <i>Cupressus funebris+Quercus acutissima</i>)	主要分布于评价区内宜宾市叙州区区域	主要分布于三级评价区	
	八、落叶阔叶灌丛	(十二) 温性常绿针叶灌丛	26.高山松灌丛 (Form. <i>Pinus densata</i>)	主要分布于评价区内西昌市等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区	
		(十三) 暖性落叶阔叶灌丛	27.马桑灌丛 (Form. <i>Coriaria nepalensis</i>)	主要分布于评价区内美姑县、屏山县、犍为县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区	
			28.桉木灌丛 (Form. <i>Eurya japonica</i>)	主要分布于评价区内马边县、屏山县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区	
			29.盐麸木灌丛 (Form. <i>Rhus chinensis</i>)	主要分布于评价区内屏山县、犍为县、井研县、乐山市市中区等区域	主要分布于三级评价区	
		(十四) 温性落叶阔叶灌丛	30.水榆花楸灌丛 (Form. <i>Sorbus alnifolia</i>)	主要分布于评价区内马边县、雷波县等区域	主要分布于二级、三级评价区	
			31.峨眉蔷薇灌丛 (Form. <i>Rosa omeiensis</i>)	主要分布于评价区内美姑县、西昌市、犍为县等区域	主要分布于三级评价区	
			32.华中栒子灌丛 (Form. <i>Cotoneaster silvestrii</i>)	主要分布于评价区内雷波县、马边县区域	主要分布于一级、三级评价区	
		九、常绿阔叶灌丛	(十五) 暖性常绿阔叶灌丛	33.车桑子灌丛 (Form. <i>Dodonaea viscosa</i>)	主要分布于评价区内西昌市区域	主要分布于二级、三级评价区
			(十六) 寒温性常绿阔叶灌丛	34.矮高山栎灌丛 (Form. <i>Quercus monimotricha</i>)	主要分布于评价区内美姑县、昭觉县、盐源县等区域	主要分布于二级、三级评价区
	35.高山杜鹃灌丛 (Form. <i>Rhododendron lapponicum</i>)			主要分布于评价区内昭觉县、盐源县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区	

植被 型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	
				分布区县	评价区域
			36.栎叶杜鹃灌丛 (Form. <i>Rhododendron phaeochrysum</i>)	主要分布于评价区内雷波县、昭觉县等区域	主要分布于一级评价区、二级评价区、三级评价区
	十、竹丛	(十七) 温性竹丛	37.冷箭竹竹丛 (Form. <i>Arundinaria faberi</i>)	主要分布于评价区内雷波县、马边县等区域	主要分布于一级评价区
III. 草地	十一、丛生草类草地	(十八) 丛生草类高寒草甸	38.云雾薹草-西南毛茛草甸 (Form. <i>Carex nubigena</i> + <i>Ranunculus ficarifolius</i>)	主要分布于评价区内美姑县、雷波县、马边县、昭觉县等区域	主要分布于一级、二级、三级评价区
			39.高山嵩草草甸 (Form. <i>Carex parvula</i>)	主要分布于评价区内美姑县、盐源县、昭觉县等区域	主要分布于一级、二级、三级评价区
	十二、杂类草草地	(十九) 杂类草高寒草甸	40.川西银莲花-草玉梅草甸 (Form. <i>Anemone prattii</i> + <i>Anemone rivularis</i>)	主要分布于评价区内美姑县、雷波县、盐源县、昭觉县等区域	主要分布于二级、三级评价区
	十三、灌草丛	(二十) 温性灌草丛	41.披碱草草 (Form. <i>Elymus dahuricus</i>)	主要分布于评价区内美姑县、西昌市、昭觉县等区域	主要分布于二级评价区、三级评价区
			42.毛莲蒿草 (Form. <i>Artemisia vestita</i>)	主要分布于评价区内美姑县、屏山县、西昌市、盐源县等区域	主要分布于三级评价区
		(二十一) 亚热带与热带灌草丛	43.芒草 (Form. <i>Miscanthus sinensis</i>)	主要分布于评价区内屏山县、叙州区等区域	主要分布于三级评价区
			44.白茅草 (Form. <i>Imperata cylindrica</i>)	主要分布于评价区内犍为县、井研县、美姑县、屏山县、市中区、五通桥区等区域	主要分布于三级评价区
IV. 农业植被	十四、油料作物	(二十二) 油茶、核桃、欧洲油菜等		评价区沿线耕地、园地散生分布	
	十五、经济作物	(二十三) 李、杏、桃、樱桃、枇杷、苹果、花椒、茶等		评价区沿线园地、住宅周边广泛分布	
	十六、粮食作物	(二十四) 白菜、萝卜、欧洲油菜、番薯、玉蜀黍、稻等		评价区沿线耕地、住宅周边广泛分布	

注：“*”表示人工栽培树种。

7.1.5.2.2 植被类型描述

(1) 落叶松林 (Form. *Larix gmelinii*)

落叶松群落外貌春夏翠绿色，秋季呈明亮的金黄色，群落结构比较简单。以落叶松为优势种，生长茂密，郁闭度约 0.6-0.7 左右，高约 15-18m，胸径约 25cm 左右。部分群落内伴生有少量云杉、高山松、华山松等。落叶松林受人为活动影响明显，故灌木种类较少，主要为披针叶胡颓子、矮高山栎、刚毛杜鹃、淡红忍冬、桦叶荚蒾、峨眉蔷薇、美被杜鹃等，层盖度为 15-30%。群落内草本植物主要种类有糙野青茅、四川嵩草、披碱草、大火草、林地早熟禾、芸香草、掌裂蟹甲草、长芒藁草等，草本层盖度为 15-25%。



落叶松林

(2) 云杉林 (Form. *Picea asperata*)

评价区云杉林在高海拔区域分布也较多，该群落外貌深绿色，林冠参差不齐，平均高度可达 6-18m 左右，总郁闭度 0.6-0.7 左右。群落的植物种类十分丰富，结构复杂。乔木层的常绿树种主要以云杉为优势种，其次还出现有油麦吊云杉、鳞皮云杉、冷杉、高山松等；也混生有少量落叶乔木如白桦、红桦、槭树、山杨等。

灌木层盖度 40-50%，高 1-4m，常见有东方茶藨子、栎叶杜鹃、矮高山栎、小叶栒子、峨眉蔷薇，悬钩子属的针刺悬钩子、西南悬钩子、毛喉杜鹃、西南花楸、细枝绣线菊、高山柳等，优势树种的更新幼苗亦常见。

草本层盖度 20%-30%，主要有较耐荫的大叶冷水花、高山瓦韦、丝叶藁草、矮羊茅、葱状灯芯草、野青茅、长芒草、粗齿铁线莲、掌裂蟹甲草、独花报春、山酢浆草、少花肺筋草、高山嵩草、短芒拂子茅等。



云杉林

(3) 柳杉林 (Form. *Cryptomeria japonica*)

柳杉林在评价区分布较为普遍，多分布在阴坡或半阴坡均有分布，常形成连续而集中的单层纯林。群落外貌深绿色，乔木层以柳杉为优势种，常混生有杉木等，郁闭度 0.65-0.75 左右，平均高度可达 15m 左右。柳杉林乔木层分层不甚明显，主要以柳杉为主，其他乔木树种稀少。

林下灌木层植被稀疏，主要以马桑、悬钩子、火棘、醉鱼草、水麻、莢蒾、盐麸木等为主，总盖度在 15%-25%左右。

草本层可见狗脊、马鞭草、芒萁、白茅、五节芒、狗牙根、冷水花、千里光、姬蕨等喜阴湿草本植物，盖度在 20%左右。



柳杉林

(4) 云南松林 (Form. *Pinus yunnanensis*)

云南松林在评价区分布较为普遍，多分布在半阴坡。林冠外貌深绿色，波状起伏、结构简单，乔木层以云南松为优势种，坡度 9-15°，乔木层以云南松为建群种，坡地上伴生有华山松、栓皮栎、麻栎等树种，平均胸径 15-25cm，平均高 12m 左右，总郁闭度 0.55-0.6 左右。

灌木层主要有粗叶悬钩子、荚蒾、高粱蔗、构树、胡枝子、铁仔等，高度 1.5-3.5m，盖度 20-25%之间。草本层以早熟禾、火炭母、白茅、马唐、狗牙根、灯芯草、五节芒以及蕨类植被等为主，平均高度 15-60cm，总盖度 20-30%。



云南松林

(5) 华山松林 (Form. *Pinus armandi*)

华山松林多在评价区海拔 1000-3500m 区域均有分布，乔木层以华山松为建群种，坡地上伴生有白桦、山杨、栓皮栎等树种，华山松林平均胸径在 20cm 左右，平均高 12~15m，总郁闭度在 0.6~0.65 左右。

灌木层主要有四川长柄山蚂蝗、蔷薇、悬钩子、平枝栒子、胡枝子、荚蒾等，高度 1.5~3.5m，盖度 15-30%之间。草本层以马兰、白茅、漆姑草、野青茅、早熟禾、落芒草、灯芯草等为主，平均高度 20~165cm，总盖度 20%~35%。



华山松林

(6) 杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*) (人工林)

杉木林群落在评价区块状分布，为人工种植的用材林。群落郁闭度在 0.5-0.6 之间。林内

光线差，林下植被并不茂盛，灌木、草本稀疏，不形成盖度，种类也较少。群落外观绿色，树形整齐、树冠狭圆锥形或圆锥形；群落优势种以杉木为主，林间或混生有柳杉、桧木、麻栎等。

林下灌木较为稀疏，盖度在 20% 左右，主要的种类有：黄荆、盐麸木、马桑、水麻、悬钩子、火棘、荚蒾等。草本植物稀少，盖度 20-30% 左右，常见的草本植物有：细柄草、狗脊、白茅、葎草、乌蕨莓、鸢尾、酢浆草、狗牙根等。



杉木林

(7) 柏木林 (Form. *Cupressus funebris*)

柏木林在评价区分布较为普遍，沿道路、河谷、田边地角均有分布，多分布在半阴坡。群落外貌深绿色，乔木层以柏木为优势种，坡度 8~15°，乔木层以柏木、干香柏为建群种，坡地上伴生有马尾松、云南松、桧木、麻栎、青冈等树种，平均胸径 10~15cm，平均高 10~13m，总郁闭度 0.55~0.60 左右。

灌木层主要有火棘、黄荆、马桑、高粱蔗、构树、醉鱼草、盐麸木、荚蒾等，高度 1.5~4m，盖度 20%~30% 之间。草本层以五节芒、芒、狗尾草、白茅、葎草、早熟禾以及蕨类植被等为主，平均高度 15~45cm，总盖度 20%~35% 之间。



柏木林

(8) 马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松林在评价区散生分布，海拔分布范围大多在 1500m 以下，坡度 6~15°，乔木层以马尾松为建群种，坡地上伴生有柏木、麻栎、桦木等树种，平均胸径 10~13cm，平均高 15~18m，郁闭度 0.5~0.6。

灌木层主要有马桑、黄荆、荚蒾、盐麸木、水麻、喜阴悬钩子、野蔷薇、牛奶子等，高度 1.5~3m，盖度 15%~25%之间。草本层以里白茅、马唐、求米草、蜈蚣草、狗牙根、野艾蒿、贯众、牛筋草等为主，平均高度 10~50cm，总盖度 20%~40%。



马尾松林

(9) 湿地松林 (Form. *Pinus elliottii*)

湿地松林在评价区散生分布，该群落外貌深绿色，海拔分布范围大多在 300-400m，坡度 6~15°，乔木层以湿地松为建群种，坡地上伴生有麻栎、马尾松、大桉等树种，平均胸径 20~30cm，平均高 15~18m，郁闭度 0.5~0.6。灌木层主要有马桑、黄荆、金佛山荚蒾、盐麸木、水麻、喜阴悬钩子、野蔷薇、红蔗刺藤等，高度 1.5~3m，盖度 20%~25%之间。草本层以里白茅、马唐、求米草、蜈蚣草、狗牙根、野艾蒿、贯众、牛筋草等为主，平均高度 10~50cm，总盖度 15%~20%。

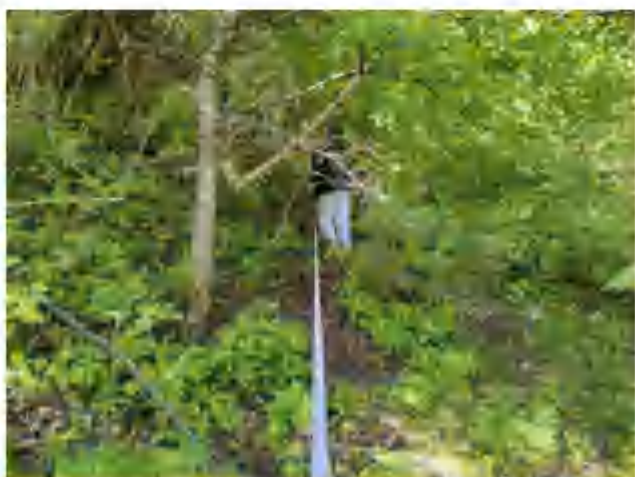


湿地松林

(10) 白桦林 (Form. *Betula platyphylla*)

白桦林在评价区分布于海拔 2800-3700m 的山坡及沟谷，白桦林夏季外貌为暗绿色，到秋季变为金黄色，林冠较为整齐，评价区内的白桦林以白桦分布最多，亮叶桦、红桦和糙皮桦也有分布但数量相对较少。群落外貌夏季暗绿色，林冠较整齐，总郁闭度 0.6~0.7，桦木高 12~15m，胸径 15~30cm。常见的乔木伴生种有油麦吊云杉、云杉、冷杉、山杨、栓皮栎等。

灌木层盖度一般在 20%~30%，常见种类有栎叶杜鹃、尖叶栒子、亮叶杜鹃、高山杜鹃、凉山悬钩子、川滇花楸、高山柳、峨眉蔷薇等。草本植物主要有掌裂蟹甲草、凤毛菊、糙野青茅、毛柄蒲公英、小舌紫菀、节毛飞廉、垂穗披碱草、峨眉过路黄、高山嵩草、山酢浆草、短柄草等，总盖度在 30-40% 左右。

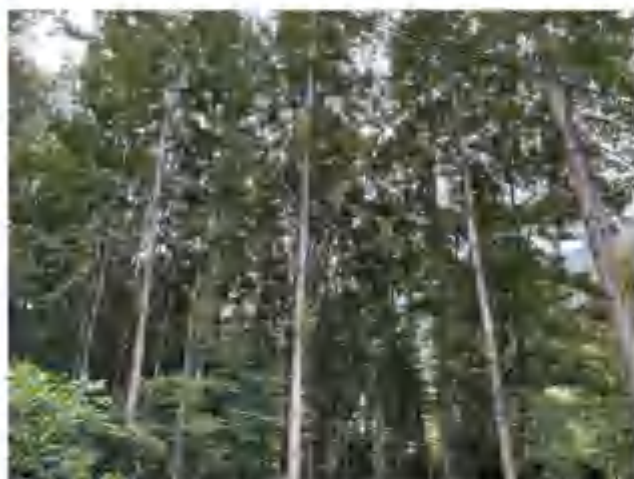


白桦林

(11) 山杨林 (Form. *Populus davidiana*)

山杨林群落主要分布于评价区半阳坡或阳坡，呈狭窄的带状或块状。分布海拔 2500~3800m。乔木层主要以山杨为建群种，群落一般以纯林形式出现，偶见白桦、糙皮桦；乔木层平均高度 15m 左右，郁闭度 0.55-0.6 左右。

林下无明显灌木层，仅有少量杨树幼苗生长，盖度在 20% 左右。偶见种主要有悬钩子、花楸、匍匐栒子等。林下草本相对稀疏，盖度约 15-30%。可见四川嵩草、川滇薹草、独穗飘拂草、披碱草、小花剪股颖、滇川唐松草等种类。



山杨林

(12) 扇叶槭林 (Form. *Acer flabellatum*)

扇叶槭林在评价区内分布于海拔约 2100-3500m 的向阳山谷分布, 该群落外貌夏季为浓绿色, 到秋季呈现出红、黄、绿等各色镶嵌的彩林景观, 该群落的乔木组成较为繁多, 林冠也十分不整齐, 林内结构分层明显。乔木层树高从 7-8m 到近 20m, 总郁闭度在 0.50-0.75 之间, 优势种槭树主要为扇叶槭。其他伴生植物主要有疏花槭、色木槭、五尖槭、糙皮桦、领春木、高山木姜子、川钓樟、白桦、山杨、滇榛等。

林下灌木层生长茂密, 总盖度在 35-60%之间, 中华青荚叶、多鳞杜鹃、披针叶胡颓子、四川长柄山蚂蝗、多花勾儿茶、西南卫矛、高山柳、桦叶荚蒾、中国旌节花以及一些忍冬属灌木等。

草本层种类丰富, 有多种鳞毛蕨、草玉梅、驴蹄草、西南毛茛、偏翅唐松草、弹裂碎米荠、中华山蓼、垂穗披碱草等, 总盖度 35%左右。



扇叶槭林

(13) 栓皮栎林 (Form. *Quercus variabilis*)

是评价区的典型落叶阔叶林，以栓皮栎等为优势种形成的群落，分布面积小。该优势物种喜光，喜温暖气候，较耐阴，常生于山地阳坡，但幼树以有侧方庇荫为好，其对气候，土壤的适应性强，适宜在深厚、肥沃、适当湿润而排水良好的壤土和沙质壤土生长，但在中性及石灰性土壤中也能有生长，具有较强的耐干旱、瘠薄能力。

乔木层以栓皮栎为主，该群落秋季多为黄色，林冠不整齐，群落郁闭度在 0.6-0.65 之间，树高 12m 左右，均径 15cm 左右；伴生种常见麻栎、枹栎、青冈、扁刺锥、乌桕、亮叶桦、化香树、尼泊尔桤木等。

灌木层物种相对丰富，其盖度约 20-30%，主要物种有西南悬钩子、马桑、烟管荚蒾、构树、盐麸木、火棘等。林下草本层盖度较小，约 20-35% 左右，以白茅、细柄草、芸香草、狗牙根、蒲公英、钉柱委陵菜、竹叶草和早熟禾等为主。



栓皮栎林

(14) 尼泊尔桤木林 (Form. *Alnus nepalensis*)

该群落多为人工起源，栽植密度不等。主要分布道路两侧、退耕坡地以及在其它块状区域，例如在河岸谷坡上呈不连续分布，群落外貌绿色，显得较为苍老，结构简单，分层明显。乔木层以尼泊尔桤木为建群种，夹杂少量枹木，常与麻栎、桦木等混生。乔木层树高 10-12m 左右，胸径 15 cm 左右，郁闭度在 0.5-0.6 左右。

灌木层种类较丰富，盖度 20-30% 左右。常见种类有盐麸木、金丝桃、荚蒾、铁仔、马桑、野蔷薇、悬钩子等多种植被，有时在林下或林间空地有忍冬等。

草本植物分布较均匀，盖度在 30% 左右，能形成一定盖度的种类常见有白茅、荩草、独行菜、碎米荠、披碱草、艾、牛筋草、五节芒、早熟禾、蕨麻、马兰、欧洲风尾蕨、芸香草等。层外植物主要有铁线莲等。



桉木林

(15) 大桉林 (Form. *Eucalyptus grandis*) (人工林)

评价区的大桉林多为人工栽种于山坡上，建群种多为大桉，成年大桉树高为 17-23m，胸径为 20-35cm。林中少有其他乔木，郁闭度约 0.5-0.55 左右。林下灌木有马桑、黄荆、醉鱼草、喜阴悬钩子等，灌木层盖度在 20%左右。草本植物主要有沿阶草、蒲公英、酢浆草、狗牙根、里白、蛇莓、多花碎米荠、山酢浆草等，盖度在 10%-15%左右。



大桉林

(16) 刺槐林 (Form. *Robinia pseudoacacia*)

刺槐林为评价区内分布的小型乔木林，其优势种主要为刺槐，刺槐浅根性树种，喜光，不耐阴，耐干旱瘠薄，不耐水湿。对土壤适应性强，在沙壤土、沙土、黏壤土及中性土、酸性土及微盐碱土上均能正常生长。林中零星分布有山槐、山杨、栓皮栎等，郁闭度 0.45-0.5 左右；

灌木层植物主要有马桑、烟管荚蒾、山蚂蝗、火棘等，灌木层盖度为 45%左右；草本层植物分布有野艾蒿、落芒草、木贼、狗尾草、狼尾草、早熟禾等，草本层盖度为 30%左右。



刺槐林

(17) 慈竹林 (Form. *Bambusa emeiensis*)

评价区主要竹林为慈竹林,是最为常见的一类竹林类型,慈竹栽培历史悠久,居民点附近、河岸等地均有分布。适生于温润肥沃,排水良好的中性和微酸性土壤,特以山边崖脚、沟谷、宅旁疏松肥土生长最好。

慈竹林结构单纯,林相整齐,郁闭度 0.4-0.6。林下灌木有黄荆、构、马桑、火棘、粗叶悬钩子、红蕨刺藤等,层盖度 5%-15%;草本植物有西南凤尾蕨、竹叶草、龙葵、蛇莓、鸭跖草、筋骨草等,层盖度 10%-20%。



慈竹林

(18) 青冈林 (Form. *Quercus glauca*)

青冈林仅见于评价区内海拔 1800m 以下的局部地区。群落外貌浓绿色,林冠波浪线较为整齐,林冠层优势高约 8-12m,郁闭度为 0.55-0.65 左右。乔木层主要由青冈、曼青冈等组成,也混生有的亮叶桦、山胡椒、麻栎、野桐、栓皮栎、乌桕、栎木等其他落叶树种。

灌木层盖度为 30-40%左右,高 1-4.5m,常见川莓、西南悬钩子、猫儿刺、烟管英莲、水

栒子、高粱泡、猫儿屎、醉鱼草、火棘、桉木等。

草本层盖度为 20-30% 左右，常见丝叶蕨草、沿阶草、麦冬、蒲儿根、石筋草、过路黄等。此外蕨类植物发育较好，部分区域能形成较大盖度，主要蕨类植物有姬蕨、欧洲凤尾蕨、节节草、狗脊、贯众、毛蕨等。



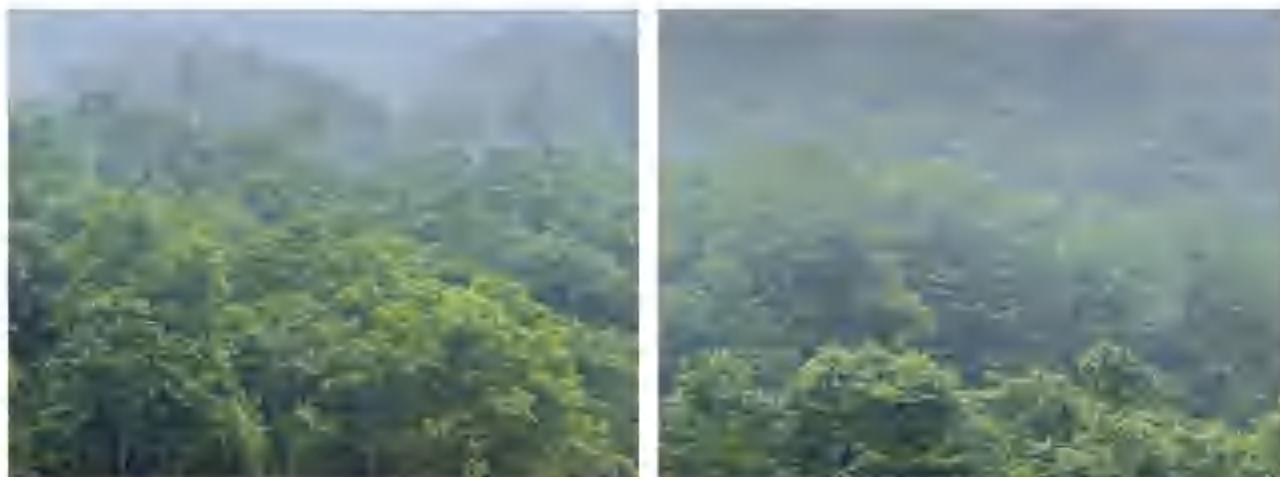
青冈林

(19) 栲树林 (Form. *Castanopsis fargesii*)

该群落主要分布在海拔 1200m-2000m 地区。群落外貌绿色呈波浪形，林冠较为整齐，高 10-13m，总郁闭度 0.65-0.7 左右。群落的植物种类十分丰富，结构复杂，以壳斗科、樟科、山茶科等北亚热带常绿乔木植物为主。乔木层的常绿树种主要以栲为优势种，其次还出现有瓦山锥、扁刺锥、曼青冈、黑壳楠、川钓樟等；也混生有少量落叶乔木如麻栎、栓皮栎、亮叶桦、乌桕等。

灌木层盖度 30-40%，高 0.8-3.5m，常见有细枝柃、桦叶荚蒾、悬钩子属的川莓、西南悬钩子等；中华青荚叶、火棘、野蔷薇、中华绣线菊、华西忍冬、水红木以及栲、扁刺锥等乔木层优势树种的更新幼苗亦常见。

草本层盖度 15%-30%，主要有较耐荫的冷水花、丝叶蕨草、葱状灯芯草、青绿蕨草、贯众、石韦、二色瓦韦、麦冬、粗齿铁线莲、珠光香青、蟹甲草、齿头鳞毛蕨、山酢浆草、白茅、狗牙根等。常见的层外植物有常春藤。



栲树林

(20) 柯树林 (Form. *Lithocarpus glaber*)

柯树林一般生于山体两侧，特别是在背阴沟谷或斜坡最为发育。群落外貌绿色呈波浪形，林冠较为整齐，总的特点是终年绿色，郁闭度在 0.6-0.65 之间，群落高 8-13 m，树干胸径 15-20cm 不等。建群种主要为柯，其植株个体数量最多；其次是包果柯、栲、青冈、瓦山锥、麻栎、糙皮桦等。

灌木层以悬钩子属植物占据优势，以西南悬钩子、喜阴悬钩子、粗叶悬钩子、红蔗刺藤、高粱蔗、川莓为主，其他灌木还有盐麸木、铁仔、长叶溲疏、皱叶荚蒾、中国旌节花、西南栒子等物种，盖度在 30-35%之间。

草本层以喜阴湿植物为主，盖度在 25-30%左右，主要为瓦韦、黄水枝、中国繁缕、路边青、矛叶荇草、苦荬菜、野青茅、泥胡菜、林地早熟禾等。

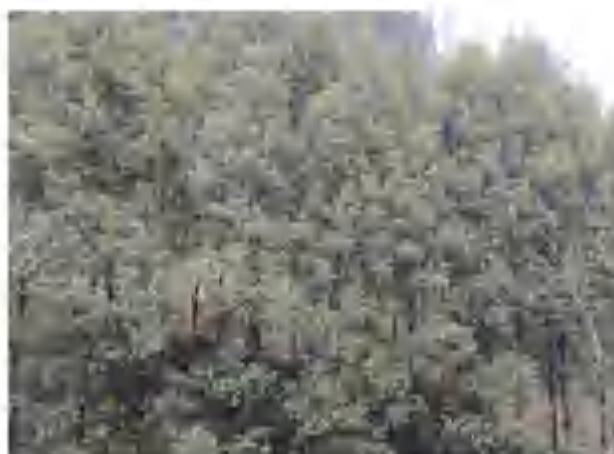


柯树林

(21) 樟树林 (Form. *Camphora officinarum*) (人工林)

评价区樟树林均为人工种植树种，群落外貌季节变化明显，总郁闭度在 0.4-0.5 之间，群

落高 13~16m，树干胸径 20~30cm 不等。建群种主要为樟，其植株个体数量最多；夹杂有杉木、马尾松等。灌木层悬钩子属植被占据优势，其次是胡颓子、盐肤木、川莓等，盖度在 20-30%之间。其他灌木还有荚蒾、水麻等物种。草本层植物稀疏，总盖度在 20-25%左右，主要为白茅、早熟禾、狗牙根、狗尾草、蒲公英、毛蕨、看麦娘、牛筋草等。



樟树林（人工林）

（22）楠木林（Form. *Phoebe zhennan*）（人工林）

楠木林多分布于评价区山脚，多为人工种植种。群落外貌绿色呈波浪形，林冠较为整齐，总的特点是终年绿色，郁闭度在 0.5-0.6 之间，群落高 8-15 m，树干胸径 15-20cm 不等。建群种主要为楠木，其植株个体数量最多；其次是柯、青冈、栲、枹栎、糙皮桦等。

灌木层以悬钩子属植物占据优势，以喜阴悬钩子、粗叶悬钩子、华西蔷薇、红蔗刺藤、高粱蔗、川莓、马桑、西南栒子、火棘为主，其他灌木还有盐肤木、铁仔、荚蒾、中国旌节花、水栒子等物种，盖度在 30-35%之间。

草本层以喜阴湿植物为主，盖度在 30%左右，主要为瓦韦、黄水枝、中国繁缕、多茎委陵菜、长叶溲疏、苦苣菜、泥胡菜、林地早熟禾等。



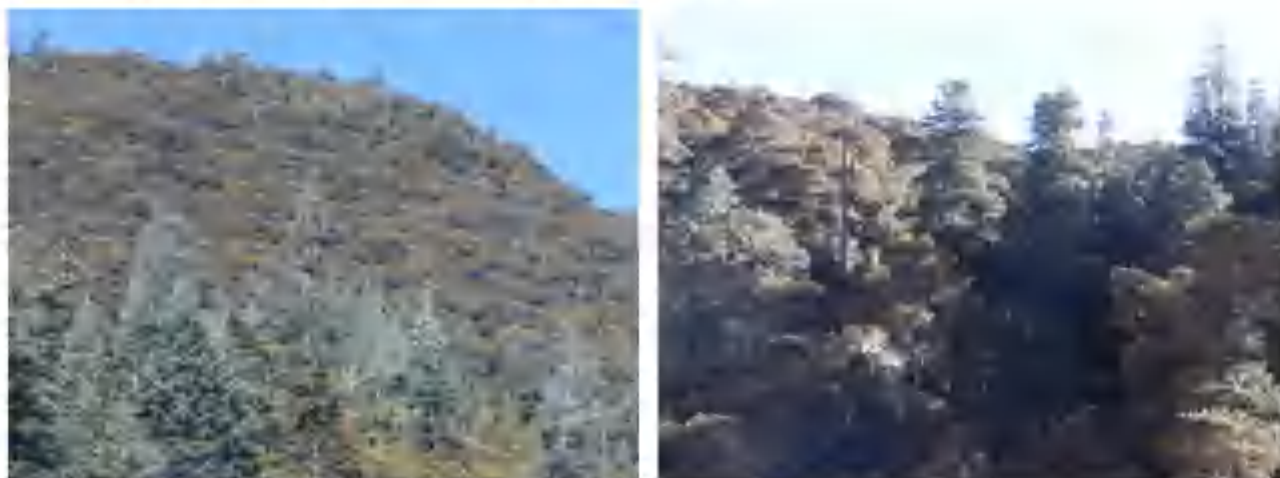
楠木林（人工林）

(23) 高山栎林 (Form. *Quercus semecarpifolia*)

高山栎为喜光性树种，不耐底荫，但耐水湿。深根性，主、侧根均发达，在评价区广泛分布，河谷山地、高原山区段均有分布。优势种栎树主要高山栎和川滇高山栎，树高约 8-12m 左右，平均胸径约 18cm 左右，林冠郁闭度约为 0.55 左右。伴生树有白桦、红桦、冷杉、云杉等。

林下灌木较少，偶见种有多花勾儿茶、高山杜鹃、矮高山栎、高山柳、川滇绣线菊、西南花楸、针刺悬钩子、峨眉蔷薇、平枝枸子等，群落盖度在 20-40% 左右。

草本有西南委陵菜、短芒拂子茅、高山瓦韦、草玉梅、千里光、早熟禾、大火草、高原毛茛、垂穗披碱草、两歧飘拂草等，盖度为 25-35% 左右。



高山栎林

(24) 云杉-桦木混交林 (Form. *Picea asperata*+*Betula platyphylla*)

该群落在评价区散生分布在海拔 2500-3800m 的局部地区，林冠参差不齐。总郁闭度为 0.6-0.7 左右，高 12-18m，树干胸径 20-35cm 不等。在该种森林群落结构的乔木层主要由云杉、白桦组成，有少量红桦、油麦吊云杉、冷杉、铁杉、高山松混生。此外，还有香桦、山杨、滇榛等其他落叶树种。

灌木层总盖度为 20-35% 左右，高 1.2-4.5m，常见有刺叶高山栎、峨眉蔷薇、细梗蔷薇、细枝绣线菊、矮高山栎以及桦木、冷杉的更新幼苗等。

草本层总盖度为 30-40%，常见高山嵩草、垂穗披碱草、矮羊茅、糙野青茅、林地早熟禾、落芒草等。此外还有犬问荆、高山瓦韦等少量蕨类植物。



云杉-白桦混交林

(25) 柏木-麻栎混交林 (Form. *Cupressus funebris*+*Quercus acutissima*)

柏木-麻栎混交林在评价区山地散生分布。评价区分布的柏木-麻栎混交林群落郁闭度在 0.55-0.65 左右, 胸径在 12-18cm, 林层高度在 8-13m 左右。乔木层中以柏木、麻栎等为优势种, 还夹杂着少量青冈、桤木、栓皮栎等乔木。

灌木层主要有火棘、旌节花、黄荆、醉鱼草、马桑、荚蒾、盐麸木、胡枝子、川莓、水麻等, 高度 1.5~3.5m, 盖度 20%~30%之间。

草本层以白茅、夏枯草、蒲公英、马兰、牛筋草、狗牙根、酸模、细柄草、贯众、苎草、野艾蒿、狗尾草等为主, 平均高度 20~60cm, 总盖度 25%~30%。



柏木-麻栎混交林

(26) 灌状高山松 (Form. *Pinus densata*)

灌状高山松在评价区西昌市区域呈块状分布, 土壤为山地褐土。群落优势种主要为高山松, 群落盖度在 75-85%左右, 植株高 1.5-5.5m 左右, 灌木层其他植株有刚毛杜鹃、栎叶杜鹃、露珠杜鹃、高山绣线菊、小叶栒子、川滇蔷薇、针刺悬钩子、平枝栒子、鬼箭锦鸡儿、长序茶藨

子等。草本层总盖度在 25-40%左右，主要为圆穗蓼、珠芽蓼、尼泊尔酸模、芸香草、异针茅、垂穗披碱草、短芒拂子茅、紫羊茅、糙野青茅、林地早熟禾等。



灌状高山松

(27) 马桑灌丛 (Form. *Coriaria nepalensis*)

该群系主要分布于评价区中低海拔段的山坡和坡麓等地段的树林林缘、陡坡以及耕地边，呈零星小块状间断分布，随人类生产活动发生变化，土壤多为黄壤，山地黄壤。群落以马桑为绝对优势，其外貌呈绿色，丛状，参差不齐。除马桑外，还偶见水麻、悬钩子、火棘、莢蒾等物种伴生，总盖度在 60%左右。草本层植物一般种类较少，盖度在 20-30%左右。主要有五节芒、狗牙根、细柄草、马兰等。



马桑灌丛

(28) 桫欏灌丛 (Form. *Eurya japonica*)

桫欏灌丛主要分布于评价区内马边县和屏山县海拔 1000m 左右的山坡上，以阳坡分布较为常见，群落外貌深绿色。群落内的建群种桫欏盖度在 40%-60%左右，平均高度为 1.5-4.5m 不等，有时有部分栲、麻栎和马尾松幼苗混生。群落中常见的其他灌木有马桑、盐肤木、喜阴悬

钩子等，盖度在 5%-10%之间，高度在 1-3.5m 之间，群落中还分布有少量的西南栒子、胡枝子、胡颓子、烟管荚蒾、火棘等，盖度不足 5%。

草本层盖度均可达到 30-40%左右，平均高度均在 0.1-0.65m 之间。其中偶见的草本植物主要有狗牙根、白茅和早熟禾等，盖度为 15%-25%之间，平均高度 0.1-0.6m 之间。还随机分布有少量的马唐、千里光等，平均高度 0.05-0.4m 之间，盖度均低于 8%，散生分布。



桧木灌丛

(29) 盐麸木灌丛 (Form. *Eurya japonica*)

群落外貌夏季呈黄绿色，丛冠参差不齐，呈团状镶嵌。结构简单，分层明显，可分为灌木层和草本层，灌木层总盖度 60%。灌木层由川麸杨和盐麸木等组成。群落中还有马桑、火棘、烟管荚蒾、构、西域旌节花、粗叶悬钩子等。

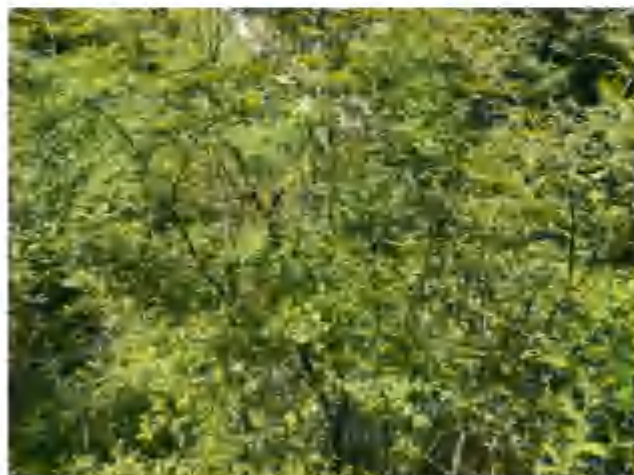
组成该类型草本层的植物种类也较丰富，其盖度约 40%左右，这些种类由于受环境阴湿的影响，一般植株都生长纤细，柔软。主要种类有天胡荽、囊瓣芹、珠芽蓼、老鹳草、山萼菜、小舌紫菀、小叶碎米荠、山酢浆草等。



盐麸木灌丛

(30) 水榆花楸灌丛 (Form. *Sorbus alnifolia*)

评价区群落呈块状分布，土壤为山地褐土。群落优势种主要为水榆花楸，群落盖度不超过 55-65%，植株高 1.6~3.5m；伴生灌木主要有长序茶藨子、宝兴栒子、窄叶火棘、峨眉蔷薇等。草本层总盖度常不足 30%，主要为芸香草、尼泊尔酸模、酸模叶蓼、山酢浆草、垂穗披碱草、早熟禾、多裂委陵菜、细柄草、高原香薷、五节芒、狗牙根、节毛飞廉、无距楼斗菜等。



水榆花楸灌丛

(31) 峨眉蔷薇灌丛 (Form. *Rosa omeiensis*)

该群落外貌秋初呈深绿色。灌丛低矮成团状，无明显层次，总盖度 50%~70%，常见优势种主要为峨眉蔷薇，伴生种主要有绢毛蔷薇、西南悬钩子、凉山悬钩子、小叶栒子、多花勾儿茶、西南花楸、金花小檗、高山柳、长叶胡颓子、窄叶火棘、宝兴茶藨子等种类组成。灌丛下的草本植物生长稀疏低矮，并多生于丛间空旷处，总盖度 40%左右。常见种主要为禾草植被，群落高度 40cm 左右。主要种类有丝叶薹草、小花剪股颖、短芒拂子茅、早熟禾、高山羊茅、落芒草、短柄草、丝颖针茅等。

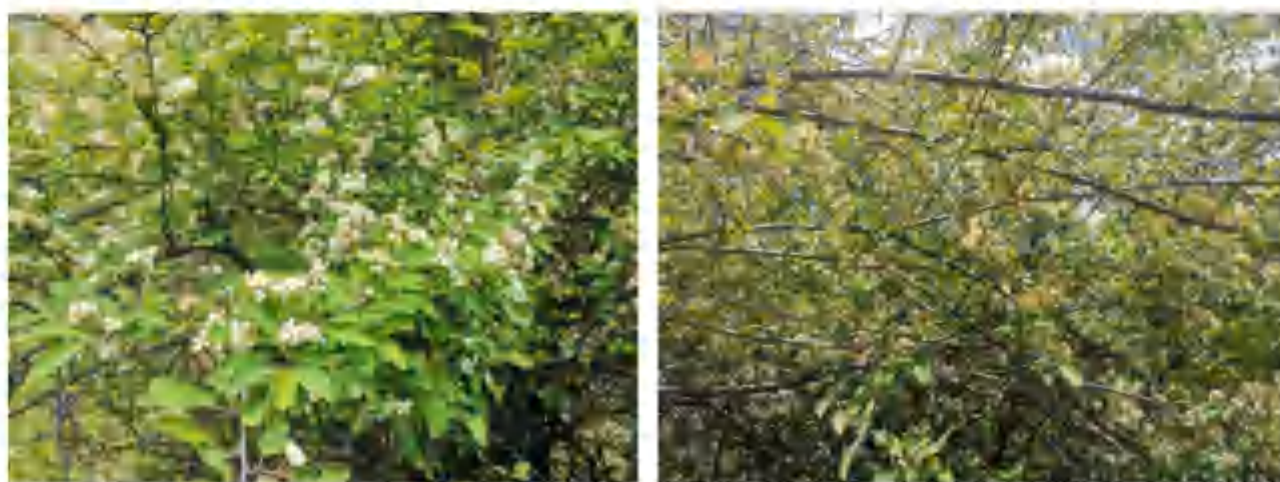


峨眉蔷薇灌丛

(32) 华中栒子灌丛 (Form. *Cotoneaster silvestrii*)

群落外貌夏季呈绿色，丛冠参差不齐，呈团状镶嵌。结构简单，分层明显，可分为灌木层和草本层，灌木层总盖度 65% 左右。灌木层由华中栒子为建群种。群落中还有水栒子、高山柳、刚毛忍冬、高山杜鹃、西南花楸、峨眉蔷薇、细梗蔷薇、堆花小檗、宝兴茶藨子等。

组成该类型草本层的植物种类也较丰富，其盖度约 40% 左右，这些种类由于受环境阴湿的影响，一般植株都生长纤细，柔软。主要种类有囊瓣芹、珠芽蓼、三脉紫菀、淡黄香青、小舌紫菀、节毛飞廉、高原香薷、拂子茅等。



华中栒子灌丛

(33) 车桑子灌丛 (Form. *Dodonaea viscosa*)

该群落多分布在评价区内西昌区域海拔 1800m 左右的山地以及林缘周边，常生于干旱山坡、旷地或海边的沙土上，群落外貌夏季呈绿色，丛冠参差不齐，呈团状镶嵌。结构简单，分层明显，可分为灌木层和草本层，灌木层总盖度 50% 左右。灌木层以车桑子为优势种，群落中还有凉山悬钩子、西南栒子、高粱蔗、野蔷薇、马桑等灌木。

组成该类型草本层的植物种类也较丰富，其盖度约 30% 左右，主要种类有野艾蒿、烟管头草、筋骨草、野青茅、短柄草、早熟禾、知风草、五节芒、路边青、糙野青茅等。



车桑子灌丛

(34) 矮高山栎灌丛 (Form. *Quercus monimotricha*)

矮高山栎灌丛在评价区海拔 3000~4000m 之间分布较多, 土壤为山地褐土、山地黄壤土, 一般较干燥贫瘠。群落外貌深绿色, 密集低矮, 丛冠平整。灌木层总盖度 80% 左右, 灌木层优势种主要为矮高山栎, 伴生的灌木有川滇高山栎、堆花小檗、披针叶胡颓子、峨嵋蔷薇、茶藨子、川滇小檗、高山柳、扁刺蔷薇等。

草本植物生长稀疏, 总盖度 30% 左右, 常见的草本植物主要有窄沿沟草、异针茅、丝颖针茅、林地早熟禾、矮羊茅、糙野青茅、小花剪股颖、披碱草、高山嵩草、高原香薷、节毛飞廉、尼泊尔蓼、西南蕨麻等。



高山栎灌丛

(35) 高山杜鹃灌丛 (Form. *Rhododendron lapponicum*)

评价区内的高山杜鹃灌丛主要分布海拔 3000-4000m 的山坡上或雪线附近, 有时在陡坡也有成片分布, 群落外貌暗褐色, 呈矮卧垫状分布。群落中优势种为高山杜鹃, 盖度可达到 80% 以上, 平均高度 0.3-1.1m 左右。群落中常见的其他灌木有窄叶鲜卑花, 近河谷处环腺柳也有较

多分布，盖度在 10%~15%左右，高度为 0.6-3m 左右，群落中还分布有少量的金露梅、高丛珍珠梅、鬼箭锦鸡儿等，盖度不足 6%。

群落内草本层优势种为羊茅，其盖度为 45%~60%左右，平均高度在 0.1-0.5m 之间。伴生的草本植物主要有圆穗蓼、草地早熟禾、钉柱委陵菜、东俄洛紫菀等，盖度为 10%~35%之间，平均高度均在 0.2m 左右。



高山杜鹃灌丛

(36) 栎叶杜鹃灌丛 (Form. *Rhododendron phaeochrysum*)

栎叶杜鹃在评价区较高海拔的林缘散生分布，群落优势种主要以栎叶杜鹃为主。该群落外貌灰绿色至深绿色，丛灌整齐、密集，盖度 60-70%左右。灌丛一般高 1.5-3.5m 之间。灌木层除杜鹃外，还有少量的细枝绣线菊、小叶栒子、西南花楸、矮高山栎、峨眉蔷薇等伴生种。

草本层发育微弱，种类稀少，盖度小，约为 30%左右。常见的有珠芽蓼、掌裂蟹甲草、长花马先蒿、钉柱委陵菜、无毛肺筋草、密花香薷、葱状灯芯草、珠光香青、高山嵩草、披碱草、林地早熟禾、戟叶火绒草等。



栎叶杜鹃灌丛

(37) 冷箭竹竹丛 (Form. *Arundinaria faberi*)

箭竹丛是亚高山暗针叶林、山地暗针叶林和山地常绿阔叶林下的层片，在评价区主要以冷箭竹为主，在森林遭到采伐后或自然死亡后也形成此种竹丛。垂直分布海拔 1300-3500m 的地带可见，在阴坡、半阴坡或半阳坡冷箭竹丛郁闭度很大，最高可达 2.5m。在无高大乔木的灌木层中，一般混生有少齿花楸、桦叶荚蒾、太白杜鹃、栎叶杜鹃、针刺悬钩子、峨眉蔷薇、华西忍冬、长序茶藨子等植物，灌木层总盖度为 70% 左右。

草本层的植物有滇川唐松草、掌裂蟹甲草、四川堇菜、四川堇菜、山酢浆草、长芒堇草、太白山葱、尼泊尔香青、甘川灯芯草、囊瓣芹等。另外，也有一些针叶乔木树或阔叶树的幼树，如冷杉、云杉幼苗，草本层总盖度为 40% 左右。



冷箭竹竹丛

(38) 云雾堇草-西南毛茛草甸 (Form. *Carex nubigena*+*Ranunculus ficariifolius*)

云雾堇草-西南毛茛草甸主要分布于评价区海拔 3500m 左右的草甸上，群落中草本层优势种为云雾堇草和西南毛茛等为优势种，其盖度可达到 65%，高度在 0.05-0.3m 左右，呈现大片分布。群落样地中，其他常见的物种有高原毛茛、草玉梅、圆穗蓼、草地早熟禾和四川嵩草等，盖度分别为 10%~20% 之间，平均高度在 0.1-0.4m 左右，其中还伴有少数的弹裂碎米荠、戟叶堇菜、狼毒和毛裂蜂斗菜等，盖度均小于 6%，高度在 0.1-0.65m 之间。



云雾藁草-西南毛茛草甸

(39) 高山嵩草草甸 (Form. *Carex parvula*)

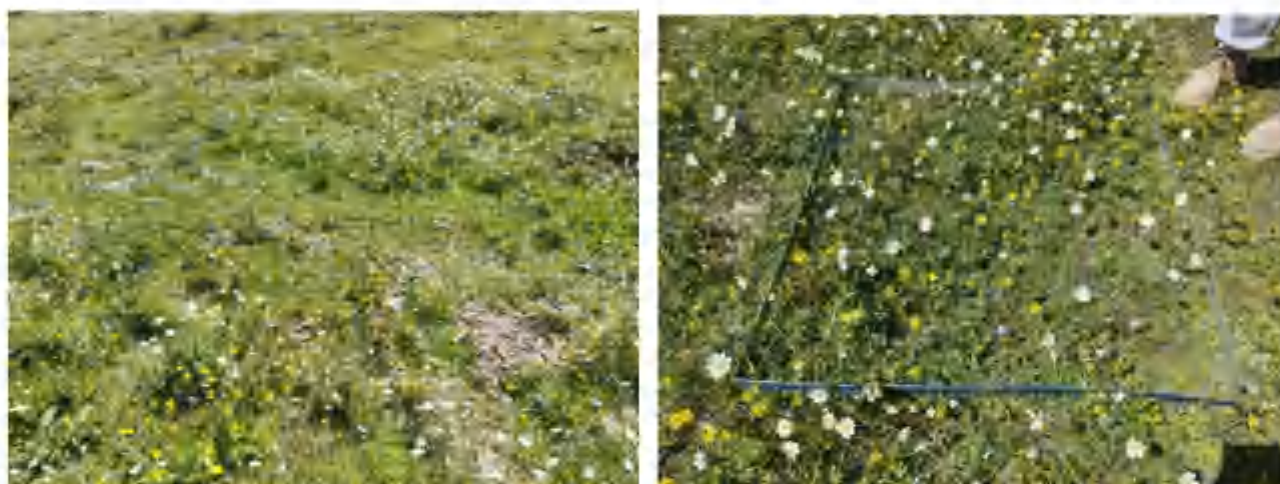
该草甸主要分布于评价区海拔山坡上，群落中草本层优势种为高山嵩草，其盖度可达到60%~75%左右，高度在0.2m左右，呈现大片状分布。其他常见物种还有垂穗披碱草、草地早熟禾、四川嵩草、短芒拂子茅、小花剪股颖、钉柱委陵菜、密花香薷、西南蕨麻、露珠草、川西柳叶菜、阔柱柳叶菜、圆穗蓼、珠芽蓼、四川堇菜等，盖度约10%左右。



高山嵩草草甸

(40) 川西银莲花-草玉梅草甸 (Form. *Anemone prattii*+*Anemone rivularis*)

评价区高海拔区域还分布有川西银莲花-草玉梅草甸，改草甸以川西银莲花和草玉梅居多，其他杂草分布相对明显较少；评价区草甸多分布于评价区高海拔的阳坡、半阳坡地带；土壤为亚高山草甸土和高山草甸土。草甸总盖度在70-80%之间，其上主要生长植被为莎草科、禾草科植被和其他植被，如珠芽蓼、圆穗蓼、狼毒、路边青、西南毛茛、野青茅、多茎委陵菜、紫羊茅、异针茅、西南蕨麻、草玉梅、膨囊藁草、掌裂蟹甲草、钉柱委陵菜、尼泊尔香青、白苞蒿、节毛飞廉、长瓣瑞香、戟叶堇菜、高原香薷、草地早熟禾、草玉梅、短芒拂子茅等。



川西银莲花-草玉梅草甸

(41) 披碱草草丛 (Form. *Elymus dahuricus*)

该群系在评价区域内主要分布于半阳坡、阳坡直至山坡顶部，土壤为山地棕壤和山地棕褐壤。群落以披碱草和垂穗披碱草为主要优势物种，高度 25~70 cm，盖度 50%~70%，其他常见物种有矮羊茅、短柄草、拂子茅、两歧飘拂草、长芒藁草、风毛菊、异针茅、囊颖草和草地早熟禾等，常混杂生长。



披碱草草丛

(42) 毛莲蒿草丛 (Form. *Artemisia vestita*)

毛莲蒿草丛群落主要分布于评价区荒草地、河岸、道路旁，草本层优势种主要为毛莲蒿，零散分布有圆穗蓼、青蒿、野艾蒿、珠芽蓼、尼泊尔酸模、酸模叶蓼、山酢浆草、多茎委陵菜、西南蕨麻、三脉紫菀、中华苦蕒菜、尼泊尔香青、泥胡菜、华蟹甲、丝叶藁草等其他草本植物，草本层总盖度约 50-60%左右。



毛莲蒿草丛

(43) 芒草丛 (Form. *Miscanthus sinensis*)

芒草丛分布地区较为广泛，群落无明显层次，总盖度在 50% 以上，高 1.2m 左右，以芒和五节芒为优势种，常见的草本植物有艾、蒲儿根、画眉草、野古草、短柄草、棒头草、狗牙根、马唐、紫马唐、早熟禾、细柄草、矛叶荩草、延龄草、益母草、淡黄香青、野艾蒿、糯米团、钉柱委陵菜、中国繁缕等。



芒草丛

(44) 白茅草丛 (Form. *Imperata cylindrica*)

白茅草丛分布地区较为广泛，群落无明显层次，总盖度在 70% 以上，群落以白茅为优势种，常见的草本植物有五节芒、大白茅、荩草、求米草、狗牙根、狗尾草、细柄草、酢浆草、早熟禾、囊颖草、夏枯草、蒲公英等。



白茅草丛

(45) 农业植被

农田作物：评价区农田植被以青菜、白菜、欧洲油菜、南瓜、番薯、玉蜀黍等为主要农作物，草本层零星分布有细柄草、附地菜、艾、车前、艾、狗牙根、圆穗蓼、龙葵、马唐、狗尾草、芥、戟叶堇菜、多花碎米荠等杂草。

经济作物：李、杏、桃、樱桃、枇杷、苹果、柑橘等在评价区分布较多，是评价区主要的经济作物。该类经济果树草本层植物较少，最主要的有鹅肠菜、芥、附地菜、败酱、龙葵、短柄草、狗牙根等杂草。



玉蜀黍、南瓜、番薯、菜豆



稻、玉蜀黍



枇杷、李



茶、菜豆

农业植被

7.1.5.2.3 植被类型面积组成

(1) 天然、次生或人工起源植被群落分布现状

评价区的天然、次生或人工起源植被面积共 40017.84hm^2 (凉山州区域 23524.41hm^2 , 乐山市区域 10828.92hm^2 , 宜宾市区域 5664.51hm^2), 占评价区面积的 68.91%。

在各类植被中, 面积最大的是针叶林, 面积 16789.44hm^2 (凉山州区域 11654.20hm^2 , 乐山市区域 3602.29hm^2 , 宜宾市区域 1532.95hm^2), 占评价区面积的 28.91%; 其次是阔叶林, 面积为 14770.86hm^2 (凉山州区域 5334.39hm^2 , 乐山市区域 6303.52hm^2 , 宜宾市区域 3132.95hm^2), 占评价区面积的 25.44%; 针阔混交林在评价区的面积较小, 为 455.31hm^2 (乐山市区域 162.57hm^2 , 宜宾市区域 292.74hm^2), 占评价区总面积的 0.78%。具体情况详见下表:

表 7.1-19 评价区各类植被型/地类的面积和比例

性质	植被型	类别	面积 (hm^2)	面积比例 (%)
天然、次生 或人工起源 植被群落	针叶林	凉山州区域	11654.2	20.07
		乐山市区域	3602.29	6.20
		宜宾市区域	1532.95	2.64
		小计	16789.44	28.91
	阔叶林	凉山州区域	5334.39	9.19
		乐山市区域	6303.52	10.85
		宜宾市区域	3132.95	5.39
		小计	14770.86	25.44
	针阔混交林	乐山市区域	162.57	0.28
		宜宾市区域	292.74	0.50
		小计	455.31	0.78
	针叶灌丛	凉山州区域	553.52	0.95
	阔叶灌丛	凉山州区域	3514.07	6.05

性质	植被型	类别	面积（hm ² ）	面积比例（%）
		乐山市区域	533.24	0.92
		宜宾市区域	483.67	0.83
		小计	4530.98	7.80
	草丛	凉山州区域	241.53	0.42
		乐山市区域	227.3	0.39
		宜宾市区域	222.2	0.38
		小计	691.03	1.19
	草甸	凉山州区域	2226.7	3.83
	小计	凉山州区域	23524.41	40.51
		乐山市区域	10828.92	18.65
		宜宾市区域	5664.51	9.75
		合计	40017.84	68.91
农业植被	经济作物	凉山州区域	512.56	0.88
		乐山市区域	23.94	0.04
		宜宾市区域	760.87	1.31
		小计	1297.37	2.23
	农田作物	凉山州区域	7671.51	13.21
		乐山市区域	4361.15	7.51
		宜宾市区域	2990.66	5.15
		小计	15023.32	25.87
	小计	凉山州区域	8184.07	14.09
		乐山市区域	4385.09	7.55
		宜宾市区域	3751.53	6.46
		合计	16320.69	28.10
其他	建设用地	凉山州区域	400.07	0.69
		乐山市区域	297.96	0.51
		宜宾市区域	454.03	0.78
		小计	1152.06	1.98
	水域	凉山州区域	217.5	0.37
		乐山市区域	284.63	0.49
		宜宾市区域	80.25	0.14
		小计	582.38	1.00
	小计	凉山州区域	617.57	1.06
		乐山市区域	582.59	1.00
		宜宾市区域	534.28	0.92
		合计	1734.44	2.99
合计	凉山州区域	32326.05	55.66	
	乐山市区域	15796.6	27.20	
	宜宾市区域	9950.32	17.13	
	总计	58072.97	100.00	

(2) 农业植被现状

评价区的农业植被主要以农田作物和经济作物等农业植被为主,农业植被(16320.69hm²)占评价区总面积的 28.10% (凉山州区域 8184.07hm²/14.09%, 乐山市区域 4385.09hm²/7.55%, 宜宾市区域 3751.53hm²/6.46%), 可见评价区垦殖指数一般、农业生产活动规模较小。评价区的农田植被多以旱地和水田作物为主,在旱地多种植白菜、萝卜、欧洲油菜、番薯、玉蜀黍等,水田多种植水稻。经济作物多以果园和茶园作物为主,多种植李、杏、桃、樱桃、枇杷、苹果、花椒、茶等。

(3) 其他用地

评价区其他用地是指建设用地和水域等,面积分别为 1152.06hm²(凉山州区域 400.07hm², 乐山市区域 297.96hm², 宜宾市区域 454.03hm²) 和 582.38hm² (凉山州区域 217.5hm², 乐山市区域 284.63hm², 宜宾市区域 80.25hm²), 分别占比为 1.98%和 1.00%, 面积比重较低。

7.1.5.2.4 重要物种(植物)

根据调查访问结合资料文献,此次调查评价区内的维管束植物中分布有 12 种国家级重点保护野生植物,其中国家一级重点保护植物 3 种,国家二级重点保护植物 9 种;8 种受威胁野生植物,其中濒危野生植物 2 种,易危野生植物 6 种;188 种中国特有种野生植物;22 株古树;无名木和极小种群植物分布。

表 7.1-20 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
1	矮泽芹	<i>Chamaesium paradoxum</i>	/	LC	是	否	评价范围散生分布	调查	否
2	红毒茴	<i>Illicium lanceolatum</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
3	牛姆瓜	<i>Holboellia grandiflora</i>	/	LC	是	否	评价区广泛分布	调查	是
4	小川菝葜	<i>Smilax microphylla</i>	/	LC	是	否	评价区零星分布	调查	否
5	红果菝葜	<i>Smilax polycolea</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
6	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
7	千香柏	<i>Cupressus duclouxiana</i>	/	NT	是	否	评价区零星分布	调查	否
8	斑鸠菊	<i>Strobocaulis esculenta</i>	/	LC	是	否	评价区零星分布	资料	否
9	川滇变豆菜	<i>Sanicula astrantifolia</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
10	高山蔗草	<i>Scirpus paniculato-corymbosus</i>	/	NT	是	否	评价区散生分布	调查	是
11	檫木	<i>Sassafras tzumu</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
12	串果藤	<i>Sino-franchetia chinensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
13	绵竹	<i>Lignaria intermedia</i>	/	LC	是	否	评价区林下分布	调查	是
14	猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
15	独花报春	<i>Omphalogramma vinciflorum</i>	/	LC	是	否	评价区零星分布	资料	否
16	亮叶杜鹃	<i>Rhododendron vernicosum</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
17	多鳞杜鹃	<i>Rhododendron polylepis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
18	问客杜鹃	<i>Rhododendron ambiguum</i>	/	LC	是	否	评价区零星分布	调查	否
19	大椴	<i>Tilia nobilis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
20	宝兴耳蕨	<i>Polystichum baopingense</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
21	蓉城竹	<i>Phyllostachys bissetii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
22	水竹	<i>Phyllostachys heteroclada</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
23	高山豆	<i>Tibetia himalaica</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
24	勾儿茶	<i>Berchemia sinica</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
25	黄背勾儿茶	<i>Berchemia flavescens</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
26	云南勾儿茶	<i>Berchemia yunnanensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
27	金色狗尾草	<i>Setaria pumila</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
28	小羽贯众	<i>Cyrtomium lonchitoides</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
29	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
30	长柄含笑	<i>Michelia leveilléana</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
31	深山含笑	<i>Michelia maudiae</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
32	披针叶胡颓子	<i>Elaeagnus lanceolata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
33	多花胡枝子	<i>Lespedeza floribunda</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
34	豹纹虎耳草	<i>Saxifraga pardanthina</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
35	川滇花楸	<i>Sorbus vilmorinii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
36	华蟹甲	<i>Sinacalia tangutica</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
37	亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
38	红桦	<i>Betula albosinensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
39	香桦	<i>Betula insignis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
40	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
41	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
42	窄叶火棘	<i>Pyracantha angustifolia</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
43	全缘火棘	<i>Pyracantha loureiri</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
44	桦叶荚蒾	<i>Viburnum betulifolium</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
45	皱叶荚蒾	<i>Viburnum rhytidophyllum</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
46	金佛山荚蒾	<i>Viburnum chinshanense</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
47	烟管荚蒾	<i>Viburnum utile</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
48	箭竹	<i>Fargesia spathacea</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
49	圆叶堇菜	<i>Viola striatella</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
50	云南锦鸡儿	<i>Caragana franchetiana</i>	/	DD	是	否	评价区散生分布	资料	否
51	中国旌节花	<i>Stachyurus chinensis</i>	/	DD	是	否	评价区散生分布	调查	是
52	凹叶旌节花	<i>Stachyurus retusus</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
53	凹叶景天	<i>Sedum emarginatum</i>	/	LC	是	否	评价区零星分布	调查	否
54	秃蜡瓣花	<i>Corylopsis sinensis</i> var. <i>calvescens</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
55	慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
56	硬头黄竹	<i>Bambusa rigida</i>	/	LC	是	否	评价区零星分布	调查	否
57	细齿稠李	<i>Prunus obtusata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
58	矮高山栎	<i>Quercus monimotricha</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
59	细叶青冈	<i>Quercus shennongii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
60	黄毛青冈	<i>Quercus delavayi</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
61	扫把竹	<i>Drepanostachyum fractiflexum</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
62	短柱柃	<i>Eurya brevistyla</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
63	高山柳	<i>Salix takasagoalpina</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
64	云南柳	<i>Salix cavaleriei</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
65	矮生柳叶菜	<i>Epilobium kingdonii</i>	/	LC	是	否	评价区零星分布	调查	否
66	川西柳叶菜	<i>Epilobium fangii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
67	南方六道木	<i>Zabelia dielsii</i>	/	DD	是	否	评价区散生分布	资料	否
68	川西龙胆	<i>Gentiana wilsonii</i>	/	LC	是	否	评价区零星分布	调查	否
69	粗茎秦艽	<i>Gentiana crassicaulis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
70	栌菊木	<i>Nouelia insignis</i>	/	NT	是	否	评价区散生分布	资料	否
71	复羽叶栎	<i>Koelreuteria bipinnata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
72	马蹄芹	<i>Dickinsia hydrocotyloides</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
73	多花马先蒿	<i>Pedicularis floribunda</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
74	棉花竹	<i>Tongpeta fungosa</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
75	木姜子	<i>Litsea pungens</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
76	四川木姜子	<i>Litsea moupinensis</i> var. <i>szechuanica</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
77	腺毛木蓝	<i>Indigofera scabrida</i>	/	LC	是	否	评价区零星分布	资料	否
78	多花木蓝	<i>Indigofera amblyantha</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
79	白木通	<i>Akebia trifoliata</i> subsp. <i>australis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
80	云南木樨榄	<i>Olea tsoongii</i>	/	LC	是	否	评价区零星分布	调查	否
81	野桂花	<i>Osmanthus yunnanensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
82	南五味子	<i>Kadsura longipedunculata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
83	囊瓣芹	<i>Pternopetalum davidi</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
84	蒨梗花	<i>Abelia uniflora</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
85	小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
86	变叶海棠	<i>Malus bhutanica</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
87	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
88	天师栗	<i>Aesculus chinensis</i> var. <i>wilsonii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
89	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
90	川滇桤木	<i>Alnus ferdinandi-coburgii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
91	漆	<i>Toxicodendron vernicifluum</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
92	青榨槭	<i>Acer davidii</i>	/	NT	是	否	评价区散生分布	调查	是
93	疏花槭	<i>Acer laxiflorum</i>	/	NT	是	否	评价区散生分布	调查	否
94	五尖槭	<i>Acer maximowiczii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
95	大叶茜草	<i>Rubia schumanniana</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
96	峨眉蔷薇	<i>Rosa omeiensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
97	细梗蔷薇	<i>Rosa graciliflora</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
98	冷箭竹	<i>Arundinaria faberi</i>	/	NT	是	否	评价区散生分布	调查	否
99	长瓣瑞香	<i>Daphne longilobata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
100	山润楠	<i>Machilus montana</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
101	川钓樟	<i>Lindera pulcherrima</i> var. <i>hemsleyana</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
102	卵叶钓樟	<i>Lindera limprichtii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
103	中华山蓼	<i>Oxyria sinensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
104	山蓼菜	<i>Eutrema yunnanense</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
105	葎叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis humulifolia</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
106	十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
107	阔叶十大功劳	<i>Mahonia bealei</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
108	球花石楠	<i>Photinia glomerata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
109	乌桕	<i>Diospyros cathayensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
110	会东藤	<i>Gymnema longiretinaculatum</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
111	滇鼠刺	<i>Itea yunnanensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
112	鼠李	<i>Rhamnus davurica</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
113	高山松	<i>Pinus densata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
114	小叶碎米荠	<i>Cardamine microzyga</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
115	丝叶藁草	<i>Carex capilliformis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
116	川滇藁草	<i>Carex schneideri</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
117	探春花	<i>Chrysojasmium floridum</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
118	滇川唐松草	<i>Thalictrum finetti</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
119	长柄唐松草	<i>Thalictrum przewalskii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
120	高原天名精	<i>Carpesium lipskyi</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
121	花南星	<i>Arisaema lobatum</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
122	通泉草	<i>Mazus pumilus</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
123	通脱木	<i>Tetrapanax papyrifer</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
124	秃疮花	<i>Dicranostigma leptopodium</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
125	侧茎橐吾	<i>Ligularia pleurocaulis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
126	大萼橐吾	<i>Ligularia ductiformis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
127	西南乌头	<i>Aconitum episcopale</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
128	细柱五加	<i>Eleutherococcus nodiflorus</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
129	少花虾脊兰	<i>Calanthe delavayi</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
130	窄叶鲜卑花	<i>Sibiraea angustata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
131	碎米桤	<i>Isodon rubescens</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
132	四川香青	<i>Anaphalis szechuanensis</i>	/	DD	是	否	评价区散生分布	调查	是
133	高原香薷	<i>Elsholtzia feddei</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
134	蒙猪刺	<i>Berberis julianae</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
135	堆花小檗	<i>Berberis aggregata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
136	巴东小檗	<i>Berberis veitchii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
137	疣枝小檗	<i>Berberis verruculosa</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
138	川滇小檗	<i>Berberis jamesiana</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
139	假豪猪刺	<i>Berberis soulieana</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
140	华西小石积	<i>Osteomelex schwerinae</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
141	新樟	<i>Neocinnamomum delavayi</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
142	西南绣球	<i>Hydrangea davidii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
143	蜡莲绣球	<i>Hydrangea strigosa</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
144	挂苦绣球	<i>Hydrangea xanthoneura</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
145	川莓	<i>Rubus setchuenensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
146	乌蘼子	<i>Rubus parkeri</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
147	宝兴梅子	<i>Cotoneaster moupinensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
148	黄杨叶梅子	<i>Cotoneaster buxifolius</i>	/	NT	是	否	评价区散生分布	资料	否
149	光叶梅子	<i>Cotoneaster glabratus</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
150	华中梅子	<i>Cotoneaster silvestrii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
151	窄沿沟草	<i>Catabrosa aquatica</i> var. <i>angusta</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
152	青麸杨	<i>Rhus potaninii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
153	瓦山野丁香	<i>Leptodermis parvifolia</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
154	蒙自野丁香	<i>Leptodermis tomentella</i>	/	NT	是	否	评价区散生分布	资料	否
155	双蕊野扇花	<i>Sarcoocca hookeriana</i> var. <i>digyna</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
156	小巢菜	<i>Vicia hirsuta</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
157	川西银莲花	<i>Anemone prattii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
158	大火草	<i>Anemone tomentosa</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
159	鹤草	<i>Silene fortunei</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
160	油杉寄生	<i>Arceuthobium chinense</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
161	细叶芨芨草	<i>Achnatherum chingii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
162	玉兰	<i>Yulania demodata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
163	斑壳玉山竹	<i>Yushania maculata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
164	短锥玉山竹	<i>Yushania brevipaniculata</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
165	紫萼	<i>Hosta ventricosa</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
166	川西云杉	<i>Picea likiangensis</i> var. <i>rubescens</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
167	皂荚	<i>Gleditsia sinensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
168	四川长柄山蚂 蟥	<i>Hylodesmum podocarpum</i> subsp. <i>szechuenense</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
169	山木兰	<i>Liriodendron delavayi</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
170	异针茅	<i>Stipa aliena</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
171	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
172	峨眉过路黄	<i>Lysimachia omeiensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
173	滇榛	<i>Corylus yunnanensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
174	华榛	<i>Corylus chinensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
175	元江锥	<i>Castanopsis orthacantha</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
176	扁刺锥	<i>Castanopsis platyacantha</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
177	栲	<i>Castanopsis fargesii</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
178	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
179	灰绿黄鹌	<i>Corydalis adinca</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
180	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	是
181	互叶醉鱼草	<i>Buddleja alternifolia</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
182	大风顶山竹	<i>Yushania dafengdingensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	资料	否
183	马边玉山竹	<i>Yushania mabianensis</i>	/	LC	是	否	评价区散生分布	调查	否
184	木瓜红	<i>Rehderodendron macrocarpum</i>	/	VU	否	否	生长于海拔 1000- 1500 米密林中	调查	否
185	丁座草	<i>Xylanche himalaica</i>	/	VU	否	否	生于高山林下或灌 丛中, 常寄生于杜 鹃花属植物根上	调查	否
186	珙桐	<i>Davidia involucrata</i>	I	LC	是	否	多生于海拔 1500- 2200m 的润湿的常 绿阔叶落叶阔叶混 交林中	调查	是
187	光叶珙桐	<i>Davidia involucrata</i> var. <i>vilmoriniana</i>	I	DD	是	否	光叶珙桐喜欢生长 在海拔 700-1600m 的深山云雾中, 常 与珙桐混生	调查	否
188	润楠	<i>Machilus nanmu</i>	II	EN	是	否	多生于中低山的湿 润阴坡坡谷下部和 溪流边上	调查	否
189	楠木	<i>Phoebe zheman</i>	II	EN	是	否	生长在海拔 1500m 以下的阔叶林中	调查	否
190	连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	II	LC	否	否	生在山谷边缘或林 中开阔地的杂木林 中, 海拔 650- 2700m	资料	否
191	水青树	<i>Tetracentron sinense</i>	II	NT	否	否	生于海拔 1600-	资料	否

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
							2200m 的沟谷或山坡阔叶林中, 与天师栗、连香树等多种树混生		
192	桫欏	<i>Alsophila spinulosa</i>	II	VU	否	否	生于山地溪傍或疏林中, 喜生长在冲积土中或山谷溪边林下, 海拔 260-1600m。	资料	否
193	金毛狗蕨	<i>Cibotium barometz</i>	II	LC	否	否	生于山麓沟边及林下阴处酸性土上	调查	否
194	春兰	<i>Cymbidium goeringii</i>	II	VU	否	否	生于多石山坡、林缘、林中透光处, 海拔 300-2200m	调查	否
195	中华猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i>	II	LC	是	否	生长在低山区的山林中, 与乔木、灌木、草本等伴生	调查	否
196	七叶一枝花	<i>Paris polyphylla</i>	II	VU	否	否	主要生长在山坡的林下及灌丛的阴湿处分布在海拔 1800 至 3200m 的区域	调查	否
197	红豆杉	<i>Taxus wallichianavar.chinensis</i>	I	VU	否	否	常生于海拔 1000-1200m 以上的高山上部	资料	否

（1）重点保护野生植物

按照国务院 2021 年 8 月批准的《国家重点保护野生植物名录》以及《四川省重点保护野生植物名录》川府发〔2024〕14 号，经实地调查，并查阅区域相关历史文献资料，确认评价范围内分布有 12 种国家级重点保护野生植物，其中国家一级重点保护植物 3 种（红豆杉、珙桐、光叶珙桐），国家二级重点保护植物 9 种（润楠、楠木、连香树、水青树、中华猕猴桃、七叶一枝花、春兰、金毛狗蕨、桫欏），未发现有四川省级重点保护野生植物分布。

表 7.1-21 评价范围主要保护野生植物统计表

编号	名称	拉丁名	保护级别	分布海拔
1	红豆杉	<i>Taxus wallichiana</i> var. <i>chinensis</i>	I	1200-4000m
2	珙桐	<i>Davidia involucrata</i>	I	1500-2200m
3	光叶珙桐	<i>Davidia involucrata</i> var. <i>vilmoriniana</i>	I	700-1600m
4	润楠	<i>Machilus nanmu</i>	II	900-1500m
5	楠木	<i>Phoebe zhennan</i>	II	300-1500m
6	水青树	<i>Tetracentron sinense</i>	II	1100-3500m
7	连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	II	650-2700m
8	春兰	<i>Cymbidium goeringii</i>	II	300-2200m
9	中华猕猴桃	<i>Actinidia chinensis</i>	II	800-2000m
10	七叶一枝花	<i>Paris polyphylla</i>	II	1500-3200m
11	桫欏	<i>Alsophila spinulosa</i>	II	700-2100m
12	金毛狗蕨	<i>Cibotium barometz</i>	II	1000-2000m

红豆杉：红豆杉是乔木，高达 30m，胸径达 60-100cm；树皮灰褐色、红褐色或暗褐色，裂成条片脱落；大枝开展，一年生枝绿色或淡黄绿色，秋季变成绿黄色或淡红褐色，二、三年生枝黄褐色、淡红褐色或灰褐色；冬芽黄褐色、淡褐色或红褐色，有光泽，芽鳞三角状卵形，背部无脊或有纵脊，脱落或少数宿存于小枝的基部。



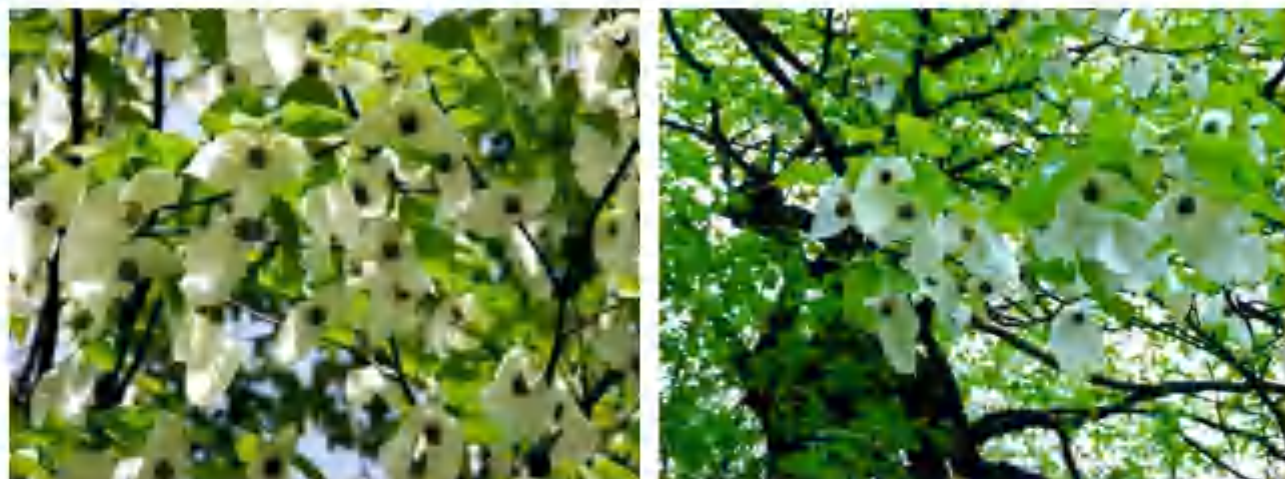
红豆杉

珙桐：珙桐分布区地貌类型复杂，山势险峻，相对高差大，风力侵蚀强烈，岩石出露；但也有地势起伏平缓，相对高差小的中山山地。珙桐多生于水肥充足的沟谷两侧坡积土或崩积土中，山脊和山腹以上肥力较差的生态环境中少有分布。



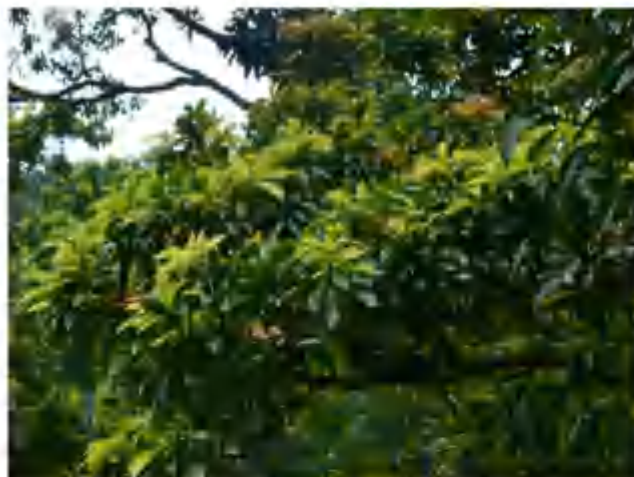
珙桐

光叶珙桐：光叶珙桐喜欢生长在海拔 700-1600m 的深山云雾中，要求较大的空气湿度，多生于空气阴湿处，喜中性或微酸性腐殖质深厚的土壤，在干燥多风、日光直射之处生长不良，不耐瘠薄，不耐干旱。幼苗生长缓慢，喜阴湿，成年树趋于喜光。光叶珙桐的分布区气候冬冷夏凉，常年多雾、多雨，空气湿度大，年平均温 12-17℃，年降水量 1000mm 左右，相对湿度 80-85%，土壤为砂质岩，花岗岩等发育而成的山地黄壤或黄棕壤，pH 值为 4.5-6。



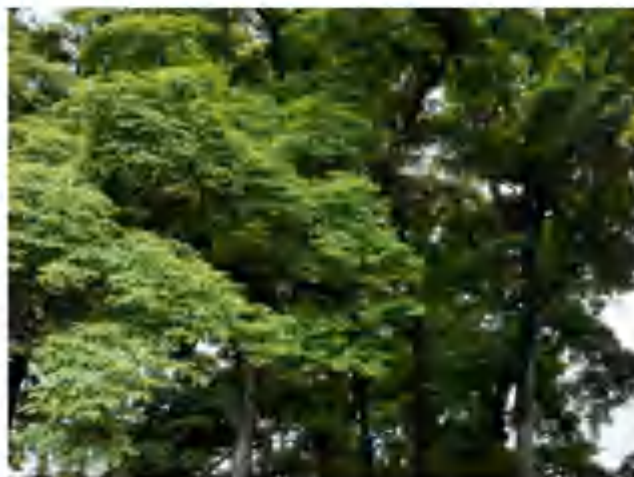
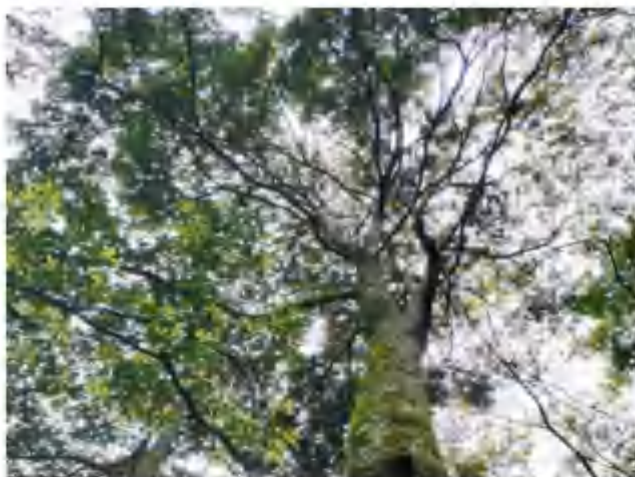
光叶珙桐

润楠：润楠在海拔 1500m 以下山谷中较为常见，多生于中低山的湿润阴坡坡谷下部和溪流边上，常与山楠、西南赛楠、锥树等混生。



楠木

楠木：楠木生长在海拔 1500m 以下的阔叶林中，是组成常绿阔叶林的主要树种，常见其分布在荫湿山坡、空气湿度大的山谷、山洼及河旁；年平均气温 17℃ 左右，年降水量 1200～1600mm；其常与朴树、苦槠、南酸枣等其他阔叶树种混交。



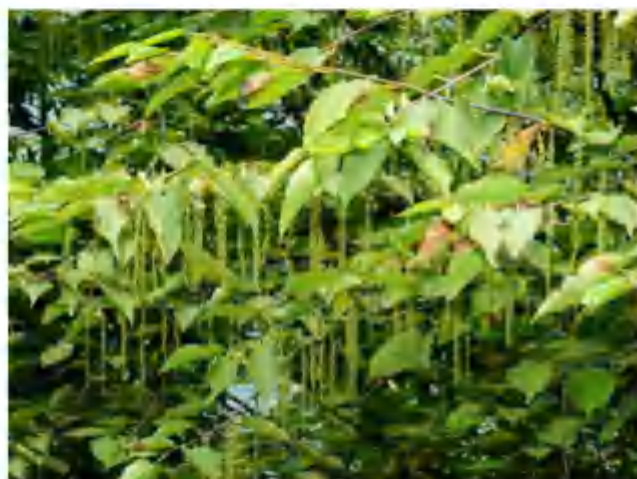
楠木

连香树：连香树多生在山谷边缘或林中开阔地的杂木林中，海拔 650-2700m。分布区的气候特点是冬寒夏凉，多数地区雨量多，湿度大。年平均温 10-20℃，年降水量 500-2000mm，平均相对湿度 80%。



连香树

水青树：水青树喜温暖气候，但不耐湿热，气候过热生长不良，喜肥沃湿润的酸性土。多生于海拔 1600-2200m 的沟谷或山坡阔叶林中，与天师栗、连香树等多种树混生



水青树

春兰：春兰生于多石山坡、林缘、林中透光处，海拔 300-2200m，在中国台湾可上升到 3000m。春兰一般散生或片生于海拔 600-1800m 的自然林缘地带，也有生长在海拔 300-600m 的山间溪谷。



春兰

中华猕猴桃：中华猕猴桃多生长在低山区的山林中，与乔木、灌木、草本等伴生；生长环境无霜期不少于 220 天，年降雨量要求在 1000mm。



中华猕猴桃

七叶一枝花：七叶一枝花生于山坡林下及灌丛阴湿处。生于海拔 1800-3200m 的林下。喜温，喜湿、喜荫蔽，但也抗寒、耐旱，惧怕霜冻和阳光。年均气温 13-18℃，有机质、腐殖质含量较高的砂土和壤土种植，尤以河边、箐边和背荫山种植为宜。



七叶一枝花

金毛狗蕨：金毛狗对生境有很高的要求，其居群一般生长在土壤为酸性、土壤含水量较高、郁闭度较高，并处于西北和东北坡向的水沟边。常生于山麓沟边及林下阴处酸性土上。



金毛狗蕨

桫欏：桫欏多生于山地溪傍或疏林中，海拔 260-1600m。桫欏为半荫性树种，喜温暖潮湿气候，喜生长在冲积土中或山谷溪边林下。



杪楞

表 7.1-22 评价区实地调查到的重点保护野生植物分布情况一览表

编号	名称	保护级别	分布点（坐标，海拔）	数量及生长状况	最近工程与距离
1	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		约分布 12 株，生长状况良好。	位于工程 6L108 号塔基占地范围内。
2	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		约分布 15 株，生长状况良好。	位于工程 6L109 号塔基占地范围内。
3	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		分布 2 株，生长状况良好。	位于工程 6L110 号塔基占地范围内。
4	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		分布 3 株，生长状况良好。	位于工程 6L111 号塔基占地范围内。
5	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		约分布 12 株，生长状况良好。	位于工程 6L112 号塔基占地范围内。
6	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		约分布 15 株，生长状况良好。	位于工程 6L113 号塔基占地范围内。
7	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		分布 2 株，生长状况良好。	位于工程 6L114 号塔基占地范围内。
8	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		约分布 10 株，生长状况良好。	位于工程 6L115 号塔基占地范围内。
9	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		分布 3 株，生长状况良好。	位于工程 6L116 号塔基占地范围内。
10	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		约分布 20 株，生长状况良好。	位于工程 6R071 号塔基占地范围内。
11	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		约分布 8 株，生长状况良好。	位于工程 6R103 号塔基占地范围内。
12	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		零星分布 5 株，生长状况良好。	位于工程 6R104 号塔基占地范围内。
13	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		约分布 30 株，生长状况良好。	位于工程 6R106 号塔基占地范围内。
14	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		零星分布 5 株，生长状况良好。	位于工程 6R107 号塔基占地范围内。
15	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		约分布 25 株，生长状况良好。	位于工程 6R108 号塔基占地范围内。
16	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		约分布 12 株，生长状况良好。	位于工程 6R109 号塔基占地范围内。

编号	名称	保护级别	分布点(坐标, 海拔)	数量及生长状况	最近工程与距离
17	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		分布 2 株, 生长状况良好。	位于工程 6R110 号塔基占地范围内。
18	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		分布 2 株, 生长状况良好。	位于工程 6R112 号塔基占地范围内。
19	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		分布 2 株, 生长状况良好。	位于工程 6R113 号塔基占地范围内。
20	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		分布 3 株, 生长状况良好。	位于工程 6R115 号塔基占地范围内。
21	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		分布 3 株, 生长状况良好。	位于工程 6R116 号塔基占地范围内。
22	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I		评价区马边彝族自治县柱上村区域零星分布有 5 株, 生长状况良好。	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 101m。
23	光叶珙桐 <i>Davidia involucrata</i> var. <i>vilmoriniana</i>	I		评价区马边彝族自治县柱上村区域分布有 3 株, 生长状况良好。	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 513m。
24	楠木 <i>Phoebe zhennan</i>	II		评价区马边彝族自治县柱上村区域分布有 1 株, 生长状况良好。	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 112m。
25	润楠 <i>Machilus nanmu</i>	II		评价区马边彝族自治县柱上村区域分布有 2 株, 生长状况良好。	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 812m。
26	春兰 <i>Cymbidium goeringii</i>	II		评价区马边彝族自治县柱上村区域分布有 2 株, 生长状况良好。	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 250m。
27	金毛狗蕨 <i>Cibotium barometz</i>	II		评价区马边彝族自治县柱上村区域零星分布有 4 株, 生长状况良好。	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 78m。
28	中华猕猴桃 <i>Actinidia chinensis</i>	II		评价区马边彝族自治县柱上村区域分布有 1 株, 生长状况良好。	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 118m。
29	七叶一枝花 <i>Paris</i>	II		评价区马边彝族自治县柱上村区	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线

编号	名称	保护级别	分布点（坐标，海拔）	数量及生长状况	最近工程与距离
	<i>polyphylla</i>			域分布有 3 株，生长状况良好。	距离约 73m。
30	桫欏 <i>Alsophila spinulosa</i>	II	评价区野外调查并未发现野生桫欏植株分布，根据查阅区域历史资料及走访当地村庄和林业管理人员得知评价区内的马边县区域有野生桫欏的适宜生境分布，由此推断评价区内可能有野生桫欏分布，因此将其纳入名录。		
31	连香树 <i>Cercidiphyllum japonicum</i>	II			
32	水青树 <i>Tetracentron sinense</i>	II			
33	红豆杉 <i>Taxus wallichiana</i> var. <i>chinensis</i>	I			



塔基占地范围内珙桐



塔基占地范围内珙桐



塔基占地范围内珙桐



塔基占地范围内珙桐



塔基占地范围内珙桐



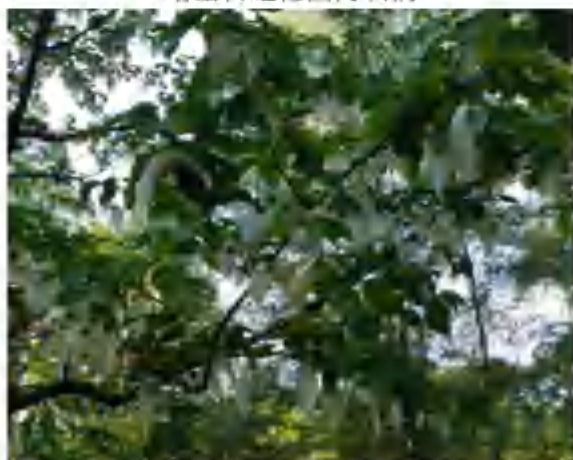
塔基占地范围内珙桐



塔基占地范围内珙桐



塔基占地范围内珙桐



塔基占地范围内珙桐



塔基占地范围内珙桐



马边柱上村区域分布的楠木



马边柱上村区域分布的润楠



马边柱上村区域分布的七叶一枝花



马边柱上村区域分布的金毛狗藏

图 7.1-10 评价区部分保护植物现场照片

经实地调查、访问及查阅相关资料得知，评价区保护植物大多主要分布在评价区内的马边县永红乡柱上村区域的山区内。实地调查过程中，在工程线路的 6L108-6L116、6R071、6R103-6R104、6R106-6R110、6R112-6R113、6R115-6R116 等 21 座塔基占地范围内发现有 171 株珙桐分布；在马边县永红乡蚂蟥沟一带线路评价区发现有成群分布的珙桐，因受到附近马边大风顶国家级自然保护区、麻咪泽省级自然保护区以及周边地形条件的限制，线路不可避免地将穿越该珙桐分布区域。

由于本项目工程路线较长，评价范围窄，部分区域地势险峻等因素，不排除调查过程中因季节和部分地形等不可抗因素限制而出现的遗漏，工程建设占地范围内可能会零星分布有其他重点保护野生植物的可能性；建议在工程施工前对上述地区占地范围及周边进行详细调查，根据具体施工条件及工程布设情况对占地范围内的植物物种进行重点排查，如在项目占地区域发现有上述保护植物分布，应优先选择就地保护、移栽等方式，保护植物资源。同时加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作，施工过程中若发现保护植物应及时上报上级主管部门，采取保护性施工方案，必要时应采取移栽措施。

（2）受威胁物种

根据野外调查结果和资料查证，按照生态环境部、中国科学院公告发布的《中国生物多样性

性红色名录-高等植物卷(2020)》(2023年第15号),评价范围内分布有2种濒危植物(润楠、楠木);6种易危植物(红豆杉、春兰、七叶一枝花、木瓜红、丁座草、桫欏),除此之外未发现其他野生的极危(CR)、濒危(EN)、易危(VU)物种。

上述受威胁物种中的红豆杉、润楠、楠木、春兰、七叶一枝花、桫欏均为国家重点保护野生植物,上文已对其进行叙述介绍,在此不再重复叙述。

表 7.1-23 评价范围受威胁野生植物统计表

编号	名称	拉丁名	濒危等级	分布海拔
1	木瓜红	<i>Rehderodendron macrocarpum</i>	易危	1000-1500m
2	丁座草	<i>Xylanche himalaica</i>	易危	2500-4000m

在本次实地调查过程中,评价区马边县永红乡柱上村区域分布有3株木瓜红(经度103.397153,纬度28.498599)。本次调查并未发现丁座草的直接分布点,但经查阅《四川麻咪泽自然保护区综合科学考察报告》(四川大学生命科学学院,2016年)《四川马边大风顶国家级自然保护区总体规划(2024-2033)》得知评价区内的麻咪泽自然保护区和马边大风顶自然保护区内有其分布痕迹,故将其纳入名录。

由于项目调查时间有限,且本工程路线长,部分区域地势险峻等因素,未在现有已调查的占地区域内发现受威胁物种的分布痕迹。但不排除在工程建设征地范围内可能会零星分布有木瓜红、丁座草的可能性;建议在项目开工实施前,根据具体施工环境及工程布设对占地范围内的植物物种进行详细排查,尽量减少对受威胁物种的占用。同时加强对施工人员的宣传教育工作,禁止随意砍伐破坏评价区野生植物,减轻对受威胁植物物种的破坏。

(3) 极小种群物种

经实地调查和地方林业部门收集资料,并依据《四川省野生植物极小种群保护工程规划》《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》等相关规划和研究成果核实,评价区内无极小种群野生植物分布。

(4) 古树名木

通过现场调查及与《四川省人民政府关于公布2024年四川省新增一级古树及名木名录的通告》(2025年1月)、《乐山市人民政府关于公布乐山市新增二级古树名录的通告》(2025年2月)、《凉山州人民政府关于公布2024年凉山州新增二级古树名录的通告》(2024年12月)、《四川省古树名木名录》(2023年)中古树名木名录对比确认,同时对项目沿线市、县/区林业主管部门收集的古树名木数据进行核对,确定评价范围内有挂牌和登记在册的古树22株,按种类分为黄葛树12株、银杏2株、麻栎2株、皂荚2株、清香木2株、黄连木1株、油杉1株;按等级分为三级古树21株、二级古树1株。

表 7.1-24 评价区古树调查结果统计表

序号	树种	坐标	树龄 (年)	古树等级	所属市州	所属区县	所属乡镇	小地名	与项目位置关系
1	黄葛树		260	三级	乐山市	犍为县	玉屏镇	蔡家梗	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 87m。
2	黄葛树		135	三级	乐山市	五通桥区	金山镇	苏金滩	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 263m。
3	黄葛树		330	二级	乐山市	市中区	童家镇	凤凰小学	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 212m。
4	黄葛树		150	三级	乐山市	市中区	童家镇	牛栏冲	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 71m。
5	麻栎		180	三级	凉山州	西昌市	中坝乡	青杠树	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 91m。
6	皂荚		150	三级	凉山州	西昌市	中坝乡	麻地沟	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 128m。
7	麻栎		130	三级	凉山州	西昌市	中坝乡	麻地沟	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 38m。
8	清香木		200	三级	凉山州	西昌市	中坝乡	巫家湾子	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 267m。
9	清香木		160	三级	凉山州	西昌市	中坝乡	巫家湾子	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 255m。
10	黄连木		150	三级	凉山州	西昌市	中坝乡	巫家湾子	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 295m。
11	皂荚		200	三级	凉山州	西昌市	中坝乡	刘家房子	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 18m。
12	油杉		130	三级	凉山州	昭觉县	玛增依乌乡	里热家	位于工程占地范围外, 距离工程最近直线距离约 329m。
13	银杏		104	三级	宜宾市	叙州区	藏溪镇	烂田湾	位于工程占地范围外, 距离工程最近直

序号	树种	坐标	树龄 (年)	古树等级	所属市州	所属区县	所属乡镇	小地名	与项目位置关系
									线距离约 8m。
14	黄葛树		209	三级	宜宾市	叙州区	龙池乡	栏杆湾	位于工程占地范围外，距离工程最近直线距离约 57m。
15	银杏		114	三级	宜宾市	叙州区	龙池乡	栏杆湾下	位于工程占地范围外，距离工程最近直线距离约 34m。
16	黄葛树		150	三级	宜宾市	屏山县	书楼镇	新庄沟上	位于工程占地范围外，距离工程最近直线距离约 244m。
17	黄葛树		200	三级	宜宾市	屏山县	书楼镇	辣子窝	位于工程占地范围外，距离工程最近直线距离约 155m。
18	黄葛树		150	三级	宜宾市	屏山县	新市镇	欧家包	位于工程占地范围外，距离工程最近直线距离约 79m。
19	黄葛树		260	三级	宜宾市	屏山县	新市镇	上糖房	位于工程占地范围外，距离工程最近直线距离约 134m。
20	黄葛树		230	三级	宜宾市	屏山县	新安镇	小学	位于工程占地范围外，距离工程最近直线距离约 49m。
21	黄葛树		200	三级	宜宾市	屏山县	书楼镇	辣子窝	位于工程占地范围外，距离工程最近直线距离约 182m。
22	黄葛树		220	三级	宜宾市	屏山县	新市镇	二坪上	位于工程占地范围外，距离工程最近直线距离约 245m。



黄葛树 *Ficus virens*



黄葛树 *Ficus virens*



黄葛树 *Ficus virens*



黄葛树 *Ficus virens*



黄连木 *Pistacia chinensis*



银杏 *Ginkgo biloba*

图 7.1-10 评价区古树现状（部分）

(5) 特有种

根据野外调查结果和历史资料查证,参照《中国生物多样性红色名录-高等植物卷(2020)》,评价范围内共分布有陆生中国特有植物 188 种,在国内多个省份有分布,分布范围较广;如小叶菝葜、干香柏、高山麝草、亮叶杜鹃、高山豆、深山含笑、窄叶火棘、峨眉蔷薇、宝兴栒子、桦叶荚蒾、矮高山栎、亮叶杜鹃、卵叶钓樟、马边玉山竹、滇川唐松草等。

7.1.5.2.5 外来入侵植物

参考中国第一批入侵物种名单(2003)、中国第二批入侵物种名单(2010)、中国第三批入侵物种名单(2014)、中国第四批入侵物种名单(2016),根据实地调查,评价区内外来入侵植物有一年蓬、鬼针草、小蓬草、喜旱莲子草、白车轴草、垂序商陆、喀西茄、马缨丹、落葵薯、苏门白酒草、圆叶牵牛、蓖麻等。

上述入侵植物在评价区部分地段散生分布,主要分布于路边空旷地和撂荒地以及溪沟和农田等地,危害程度一般。

表 7.1-25 评价区外来入侵植物名录

序号	中文名称	拉丁文名	分布区域	资料来源
1	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
2	垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
3	马缨丹	<i>Lantana camara</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
4	落葵薯	<i>Anredera cordifolia</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
5	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
6	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
7	苏门白酒草	<i>Erigeron sumatrensis</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
8	圆叶牵牛	<i>Ipomoea purpurea</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
9	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
10	喀西茄	<i>Solanum aculeatissimum</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
11	白车轴草	<i>Trifolium repens</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》
12	蓖麻	<i>Ricinus communis</i>	评价区内散生分布	调查、《中国入侵植物名录》

落葵薯 *Anredera cordifolia*垂序商陆 *Phytolacca americana*鬼针草 *Bidens pilosa*喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*

图 7.1-11 评价区部分入侵植物现场照片

7.1.6 陆生动物资源现状调查

根据现场调查、访问和资料分析,评价区共有脊椎动物 269 种,其中两栖动物共有 28 种,分隶 1 目 8 科;爬行动物共有 26 种,分隶 1 目 9 科;鸟类 159 种,分隶 16 目 47 科;兽类 56 种,分隶 6 目 22 科。详见下表:

表 7.1-26 评价区陆生脊椎动物统计

类群	目	科	属	种	数据来源
两栖类	1	8	18	28	野外观察实体、访问、查阅资料
爬行类	1	9	16	26	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	16	47	103	159	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	6	22	40	56	野外调查实体及活动痕迹、访问、查阅资料
合计	24	86	177	269	——

7.1.6.1 两栖动物多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认,评价范围内共有两栖动物 1 目 8 科 28 种。包括蟾蜍科 1 种、铃蟾科 1 种、角蟾科 4 种,蛙科 11 种、叉舌蛙科 1 种、姬蛙科 5 种、树蛙科 4 种、雨蛙科 1 种。具体情况见下表:

表 7.1-27 评价区两栖动物物种组成

目	科	物种数	占总种数(%)
无尾目	蛙科	11	39.29
	姬蛙科	5	17.86
	树蛙科	4	14.29
	角蟾科	4	14.29
	叉舌蛙科	1	3.57
	蟾蜍科	1	3.57
	铃蟾科	1	3.57
	雨蛙科	1	3.57
合计	8	28	100.00

(1) 区系组成

从动物区系特点看,评价区两栖动物属于东洋界的有 24 种,占总数的 85.71%;属古北种的有 4 种,占总数的 14.29%;无广布种分布。说明评价区内两栖动物区系以东洋界为主。

(2) 生态分布

陆栖型:评价区陆栖型两栖动物可分为穴栖静水繁殖型、林栖流溪繁殖型和林栖静水繁殖型。穴栖静水繁殖型的两栖动物成体主要生活于陆地,白天常隐蔽在上穴、泥窝和松软的泥土内,评价区中华蟾蜍、大蹼铃蟾等属于此类。林栖静水繁殖型的两栖动物成体一般在陆地生活,如草丛、稻田等,仅在繁殖季节进入水域内产卵,评价区泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等属于此类。

水栖型:评价区水栖型两栖动物为静水类型和流溪类型。静水类型一般栖息在稻田、池塘、水坑、沼泽、湖边浅水区或岸边陆地上,不远离水域,并产卵在静水中,评价区棕点湍蛙、泽陆蛙等属于该类型。流溪类型成体生活于溪内或流溪岸边,不远离水域,并在流溪内产卵,评价区四川湍蛙、华南湍蛙、棕点湍蛙等属于该类型。

树栖类型:成体经常在树上生活,卵产在静水域内或水边泥窝内或水塘上空的树叶上,评价区的华西雨蛙、宝兴树蛙、布氏泛树蛙、斑腿泛树蛙等属于该类型。

(3) 保护物种

本次调查未在评价区内发现国家级和省级重点保护野生两栖类物种。

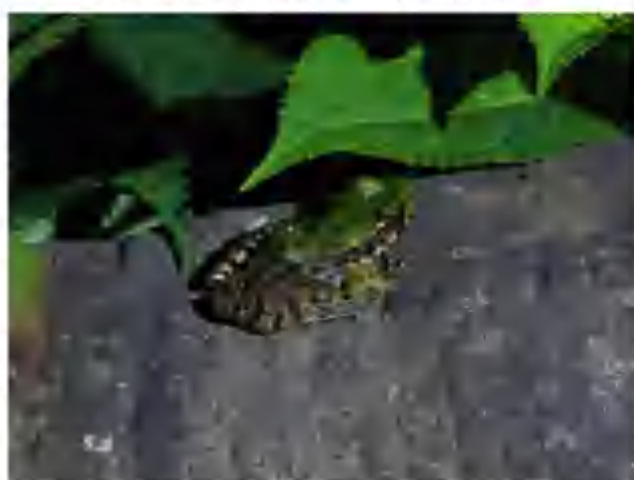
花臭蛙 *Odorrana schmackeri*黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculatus*斑腿泛树蛙 *Polypedates megacephalus*绿臭蛙 *Odorrana margaretae*

图 7.1-12 评价区两栖动物现状（部分）

7.1.6.2 爬行动物多样性及其分布

根据野外调查和相关资料，确认评价区域内共分布有爬行动物 26 种，分属 1 目 9 科。分别为蜥蜴科 3 种、鬣蜥科 2 种、石龙子科 2 种、蜥蜴科 2 种、游蛇科 6 种、水游蛇科 5 种、斜鳞蛇科 1 种、闪皮蛇科 2 种、蛙科 3 种。

具体情况见下表：

表 7.1-28 评价区爬行动物物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
有鳞目	游蛇科	6	23.08
	水游蛇科	5	19.23
	蜥蜴科	3	11.54
	蛙科	3	11.54
	石龙子科	2	7.69
	蜥蜴科	2	7.69

目	科	物种数	占总种数(%)
	闪皮蛇科	2	7.69
	鬣蜥科	2	7.69
	斜鳞蛇科	1	3.85
合计	9	26	100.00

(1) 区系分析

评价区内的爬行动物中,属东洋界的有 14 种,占总数的 50.00%;属广布种的 4 种,占总数的 14.29%;属古北界的 8 种,占总数的 28.57%;说明评价区内爬行动物区系以东洋界为主。

(2) 生态分布

根据评价区生境分布的特点,并结合爬行类分布的特点,将区内爬行类分布的生境划分成以下几类:

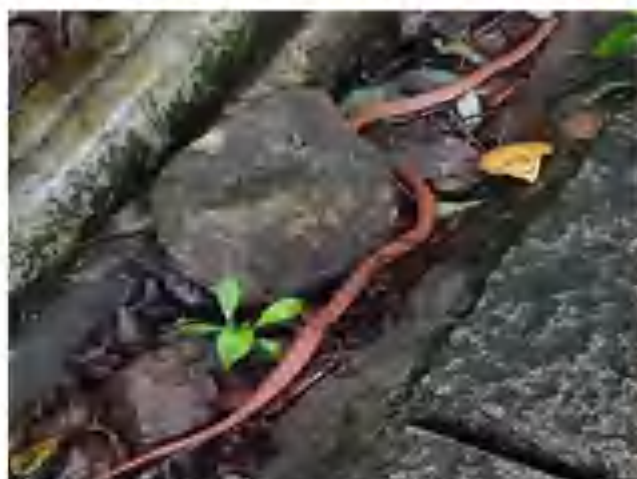
灌草丛类型:主要在灌丛及草丛中常见,主要是铜蜓蜥、草绿龙蜥、北草蜥、峨眉草蜥、颈槽蛇、缅甸颈槽蛇等;

森林及林缘类型:主要栖息在森林内,并时常在林缘活动,主要是乌梢蛇、翠青蛇、绞花林蛇、锈链腹链蛇、美姑脊蛇等;

城镇-农耕生境:指主要栖息活动城镇周边以及农田地带,主要是赤链蛇、王锦蛇、虎斑颈槽蛇、菜花原矛头蝮等。

(3) 保护物种

本次调查未在评价区内发现国家级和省级重点保护野生爬行类物种。



紫灰锦蛇 *Oreocryptophis porphyraceus*



虎斑颈槽蛇 *Rhabdophis tigrinus*

铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*丽纹龙蜥 *Diploderma splendidum*

图 7.1-13 评价区爬行动物现状 (部分)

7.1.6.3 鸟类多样性及其分布

根据文献查阅及现场调研,评价范围内共有鸟类 16 目 47 科 159 种。其中以雀形目鸟类居多,有 30 科 112 种,占评价区总种数的 70.44%,非雀形目鸟类共 17 科 47 种,占 29.56%。鸟类组成见下表。

表 7.1-29 评价区鸟类物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
鸛鹑目	鸛鹑科	1	0.63
佛法僧目	翠鸟科	2	1.26
夜鹰目	雨燕科	2	1.26
	夜鹰科	1	0.63
犀鸟目	戴胜科	1	0.63
隼形目	隼科	1	0.63
雀形目	鹟科	12	7.55
	噪鹛科	11	6.92
	鸦科	8	5.03
	柳莺科	7	4.4
	燕雀科	7	4.4
	鸦雀科	7	4.4
	鹧鸪科	6	3.77
	树莺科	5	3.14
	鹎科	5	3.14
	伯劳科	4	2.52
	山雀科	4	2.52
	鹡科	4	2.52
	鸫科	4	2.52
	燕科	3	1.89
	绣眼鸟科	3	1.89

目	科	物种数	占总种数(%)
	卷尾科	2	1.26
	山椒鸟科	2	1.26
	岩鹳科	2	1.26
	扇尾莺科	2	1.26
	棕鸟科	2	1.26
	长尾山雀科	2	1.26
	雀科	2	1.26
	幽鹛科	1	0.63
	林鹛科	1	0.63
	梅花雀科	1	0.63
	河乌科	1	0.63
	玉鹇科	1	0.63
	百灵科	1	0.63
	雀鹛科	1	0.63
	鹎科	1	0.63
雁形目	鸭科	3	1.89
鸕形目	啄木鸟科	3	1.89
鸡形目	雉科	4	2.52
鸮形目	鸱鸃科	2	1.26
鸽形目	鹁科	4	2.52
	鸽科	2	1.26
鸽形目	鸠鸽科	4	2.52
鹃形目	杜鹃科	4	2.52
鹳形目	鹭科	4	2.52
鹤形目	秧鸡科	4	2.52
鹰形目	鹰科	5	3.14
合计	47	159	100.00

(1) 区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有 43 种，占评价区内鸟类总数的 27.04%；属东洋界的有 85 种，占评价区内鸟类总数的 53.46%；属广布种的有 31 种，占评价区内鸟类总数的 19.50%。评价区内鸟类以东洋界占优势。

(2) 居留类型

评价区内有留鸟 103 种，占鸟类总数的 64.78%；夏候鸟 26 种，约占 16.35%；冬候鸟 25 种，占鸟类总数的 15.72%；旅鸟 5 种，占鸟类总数的 3.14%。评价区内鸟类以留鸟为主。

(3) 生态分布

根据生境状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类分为 6 种生态类型：

猛禽：视觉器官发达，翅膀和足强而有力，能够在天空翱翔或滑翔，捕食空中、水面或地

下活动的猎物，包括鹰形目和隼形目所有种，如雀鹰、苍鹰、普通鵟、红隼等，猛禽活动范围广，偶尔游荡至评价区上空。

攀禽：攀禽类善于在岩壁、石壁、土壁、树上等处攀缘，包括鸢形目、鹃形目、佛法僧目所有种，如斑姬啄木鸟、灰头绿啄木鸟、大杜鹃、普通翠鸟等，主要分布在评价区林地中，有部分也在林缘和村庄周围活动。

鸣禽：一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢。主要包括雀形目的鸟类，如鹡鸰科鸟类黄头鹡鸰、白鹡鸰、灰鹡鸰、粉红胸鹡鸰等，主要活动在评价区林地内，在评价区广泛分布，无论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。

陆禽：大多数是在地面活动、觅食，一般雌雄羽色有明显的差别，雄鸟羽色更为华丽，包括鸡形目、鸽形目所有种，如环颈雉、白腹锦鸡、红腹角雉、山斑鸠、珠颈斑鸠等，他们在评价区主要分布于林地及林缘地带区域。

涉禽：适应浅水滩和水边生活的鸟类，常涉水觅食，多数种类嘴、颈、腿都细而长，多具迁徙习性，包括鹬形目、橐形目、鹤形目所有种，如白鹭、苍鹭、环颈鸪、金眶鸪、白胸苦恶鸟、普通秧鸡等，主要在评价区河流、溪沟、稻田活动。

游禽：适应在水中游泳、觅食，多数种类足带蹼，善飞行，包括雁形目、鸕鹚目所有种，如赤麻鸭、绿头鸭、绿翅鸭、小鸕鹚等。

（4）保护物种

评价区分布有国家一级重点保护鸟类 3 种：金雕、四川山鹧鸪、灰胸薮鹀；二级重点保护鸟类 13 种：苍鹰、雀鹰、普通鵟、大鵟、红隼、领角鸮、领鸺鹠、白腹锦鸡、红腹角雉、橙翅噪鹛、红嘴相思鸟。本项目实地调查期间发现金雕、苍鹰、雀鹰、普通鵟、红隼、领角鸮、领鸺鹠、橙翅噪鹛、红翅噪鹛、三趾鸦雀、红嘴相思鸟等，上述保护鸟类多在评价区内四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区以及项目沿线区域活动、游荡；本次调查期间并未在评价区内发现四川山鹧鸪的活动踪迹。

（5）鸟类迁徙通道

依据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案》（2021-2035 年），现已证实全球约有 9 条候鸟迁徙路线，自西向东，有 4 条路线穿越我国，分别是西亚—东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线，在我国形成东部、中部和西部 3 个候鸟迁徙区。

中国候鸟迁徙区：途经本项目主要涉及中部候鸟迁徙区，包括中亚迁徙路线和东亚—澳大利

利西亚中段西部区域。



图 7.1-14 本项目在中国候鸟迁徙区的位置

全国候鸟功能区：依据我国候鸟繁殖地、迁徙停歇地和越冬地的分布状况，以及各区域对候鸟的主要功能贡献，我国候鸟的功能区可以概括为 8 大类：东北繁殖区、西北繁殖区、青藏高原繁殖区、东部沿海迁徙和越冬区、黄河流域迁徙和越冬区、长江流域迁徙和越冬区、华南—西南迁徙和越冬区、云贵高原越冬区、青藏高原越冬区、新疆南部越冬区。本项目所在区域属于云贵高原越冬区，该区主要指云南的北部和贵州的西北部，重要地点有云南香格里拉市的纳帕海、会泽的大海子、昭通的大山包，以及贵州的草海。典型鸟类有斑头雁、赤麻鸭等。



图 7.1-15 本项目在全国候鸟功能区的位置

重要候鸟迁徙通道：根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案》（2021-2035 年）可知，全国共有 1140 处重要候鸟迁徙通道，其中四川省境内分布有 81 处。本项目涉及穿越重要候鸟迁徙通道-四川麻咪泽（繁殖地），距离重要候鸟迁徙通道-四川老君山（迁徙停歇地）直线距离约 713m、四川邛海（迁徙停歇地）直线距离约 5.75km、四川黑竹沟（繁殖地）直线距离约 31.94km。

表 7.1-30 四川省重要候鸟迁徙通道目录（摘录）

序号	份	候鸟保护监测站名称	生态功能区			已有机构			
			越冬地	繁殖地	迁徙停歇地	保护区	疫源疫病监测站	森林公园	湿地公园
807	四川	四川黑竹沟		√		国家级		国家级	
818	四川	四川栗子坪		√		国家级			
820	四川	四川泸沽湖湿地	√	√	√	市级			
822	四川	四川马鞍山		√		省级			
823	四川	四川麻咪泽		√		国家级			
854	四川	四川邛海			√				
862	四川	四川老君山			√	国家级			

注：四川省重要候鸟迁徙通道目录摘录自《全国鸟类迁徙通道保护行动方案》（2021-2035 年）中的附表 2。

四川省鸟类迁徙线路：根据林业部门收集资料及四川省野生动物资源调查保护管理站提供

的四川省鸟类主要迁徙路线和主要鸟类分区概况可知,四川范围内候鸟的迁徙分为东部、中部和西部3条主要迁徙路线,均呈南北走向:东线,川东平行峡谷(沿嘉陵江、渠江、诺水河等),东部主要是从陕西省南迁入境的候鸟,经川东沿着嘉陵江河谷,进入重庆、贵州境内;中线,川南—龙泉山脉—秦岭(沿长江、岷江),中部主要沿龙泉山脉,经成都平原进入贵州、云南境内;西线,大小凉山系—邛崃山系—若尔盖湿地(沿大渡河),其中若尔盖湿地为高原夏候鸟迁徙的目的地之一,西部主要从阿坝州,经雅安、凉山、攀枝花等地,沿横断山脉迁徙。四川省内的主要鸟类迁徙通道包括岷山、邛崃山山系南北向的山区迁徙通道和四川盆地及川东丘陵区平原区迁徙通道。

本项目所在部分区域位于四川中部、西部鸟类迁徙通道上,鸟类迁徙分为春迁和秋迁两季,春迁主要在3月底至4月底,秋迁主要在9、10月份。项目所在区域涉及的鸟类迁徙通道主要为:①涉禽、其他鸟类迁徙通道,②猛禽、鸭雁迁徙通道,③鹤类迁徙通道。根据资料分析和现场调查,评价区鸟类中的白鹭、绿头鸭、环颈鸪、雀鹰、普通鳶、大鳶、白腰雨燕、家燕、大杜鹃、虎纹伯劳、白顶溪鸲、拟大朱雀、黄眉柳莺等具有迁徙习性。



图 7.1-16 四川省境内鸟类迁徙路线图



绿背山雀 *Parus monticolus*



白领凤鹛 *Parayuhina diademata*



红尾水鹩 *Phoenicurus fuliginosus*



黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*



灰头鹀 *Turdus rubrocanus*



苍鹭 *Ardea cinerea*



树鹀 *Anthus hodgsoni*



白鹭 *Egretta garzetta*



星鸦 *Nucifraga caryocatactes*



棕腹柳莺 *Phylloscopus subaffinis*



黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*



黑短脚鹎 *Hypsipetes leucocephalus*



灰鹊鸂 *Motacilla cinerea*



喜鹊 *Pica serica*



暗绿绣眼鸟 *Zosterops simplex*

图 7.1-17 评价区鸟类现状（部分）

7.1.6.4 兽类多样性及其分布

评价区内共有兽类 6 目 22 科 56 种，多数小型兽类。其中劳亚食虫目 3 科 10 种、翼手目 3 科 4 种、食肉目 6 科 12 种、鲸偶蹄目 3 科 3 种、啮齿目 5 科 21 种、兔形目 2 科 6 种。评价区域兽类组成见表：

表 7.1-31 评价区兽类物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
劳亚食虫目	鼯鼯科	6	10.71
	鼯科	3	5.36
	猬科	1	1.79
翼手目	蹄蝠科	2	3.57
	菊头蝠科	1	1.79
	蝙蝠科	1	1.79
食肉目	鼬科	6	10.71
	熊科	2	3.57
	小熊猫科	1	1.79
	林狸科	1	1.79
	犬科	1	1.79
	猫科	1	1.79
鲸偶蹄目	牛科	1	1.79
	猪科	1	1.79
	鹿科	1	1.79
啮齿目	鼠科	11	19.64
	松鼠科	6	10.71
	仓鼠科	2	3.57
	豪猪科	1	1.79
	鼯型鼠科	1	1.79
兔形目	鼠兔科	4	7.14
	兔科	2	3.57
合计	22	56	100.00

(1) 区系分析

评价区兽类中，属东洋界种类的有 34 种，占该区域实际调查到有分布的兽类总种数的 60.71%；古北界种类有 20 种，占总种数的 35.71%；广布种有 2 种，占总种数的 3.57%。评价区内兽类以东洋界占优势。

(2) 生态分布

评价区常见兽类主要以啮齿目物种为主，分布有少量的劳亚食虫目和食肉目等物种，如岩松鼠、赤腹松鼠、高山姬鼠、大林姬鼠、褐家鼠、黄胸鼠、黄鼬、四川短尾鼯等，主要分布于村落、灌草丛、树林中，但原始森林中分布有大型兽类，如黑熊、毛冠鹿、野猪等。按其生活

习性，评价区兽类可分为以下4类生态类型。

穴居型：主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，包括劳亚食虫目、兔形目、食肉目鼬科、啮齿目鼠科等所有种类，如川鼯、黄鼬、灰尾兔、高山鼠兔、褐家鼠、黄胸鼠、大足鼠等。

岩洞栖息型：在岩洞中倒挂栖息的小型兽类，包括翼手目所有种，如皮氏菊头蝠、灰伏翼、大蹄蝠等。主要分布于评价区山体洞穴或村落居民区等区域。

树栖型：主要在树上栖息、觅食的兽类，包括啮齿目松鼠科等。主要分布于评价区植被丰富的林地生境，如赤腹松鼠、岩松鼠。

陆栖型：主要在地面活动，主要是食肉目和鲸偶蹄目的物种，如猪獾、野猪、豹猫等。主要分布于评价区植被丰富的林地及林缘灌丛生境。

（3）保护物种

评价区分布有国家一级重点保护野生动物1种：大熊猫；国家二级重点保护野生动物7种：黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、亚洲黑熊、赤狐、中华鬣羚、毛冠鹿。

本次实地调查期间在马边大风顶国家级自然保护区内发现了黑熊的粪便，在红外摄像调查期间在麻咪泽和大风顶两个保护区内发现了黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、亚洲黑熊、赤狐、毛冠鹿的实体分布及其活动痕迹；本次调查期间并未在评价区内发现大熊猫和中华鬣羚的实体及活动痕迹分布。



黄鼬 *Mustela sibirica*



岩松鼠 *Sciurotamias davidianus*



花鼠 *Tamias sibiricus*



豹猫 *Prionailurus bengalensis*

图 7.1-18 评价区兽类现状（部分）

7.1.6.5 重要物种（动物）

在本次陆生动物调查中，评价范围内有国务院 2021 年 1 月批准的《国家重点保护野生动物名录》中的国家一级重点野生保护动物 4 种，国家二级重点野生保护动物 20 种；《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》的濒危动物 1 种，易危动物 11 种，特有 31 种。

（1）保护动物

评价区内分布有国家一级重点野生保护动物 4 种：金雕、四川山鹧鸪、灰胸薮鹛、大熊猫；国家二级重点野生保护动物 20 种，分别为鸟类的苍鹰、雀鹰、普通鵟、大鵟、红隼、领角鸮、领鸮、白腹锦鸡、红腹角雉、橙翅噪鹛、红翅噪鹛、三趾鸦雀、红嘴相思鸟；兽类的黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、亚洲黑熊、赤狐、中华鬣羚、毛冠鹿。

（2）受威胁物种

评价区有濒危动物 1 种：四川山鹧鸪；易危动物 11 种：金雕、大鵟、灰胸薮鹛、黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、亚洲黑熊、大熊猫、中华鬣羚、王锦蛇、乌梢蛇。

（3）中国特有种

评价区内分布有特有种动物 31 种：分别为大蹼铃蟾、疣刺齿蟾、沙坪角蟾、峨山掌突蟾、棕点湍蛙、昭觉林蛙、峨眉林蛙、四川狭口蛙、多疣狭口蛙、宝兴树蛙、丽纹龙蜥、草绿龙蜥、康定滑蜥、北草蜥、峨眉草蜥、美姑脊蛇、白眉雀鹛、川駒、少齿鼯鼠、岩松鼠、红白鼯鼠、高山姬鼠、安氏白腹鼠、西南绒鼠、中华绒鼠、间颅鼠兔等。除此之外，保护动物中的四川山鹧鸪、灰胸薮鹛、橙翅噪鹛、三趾鸦雀、大熊猫也属于中国特有种动物。评价区野生动物重要物种分布情况详见表 7.1-32。

表 7.1-32 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	大蹼铃蟾	<i>Bombina maxima</i>	/	LC	√	常栖于静水塘、沼泽地和小山溪缓流处石块下、井、泉、路旁小沟内	资料	否
2	疣刺齿蟾	<i>Oreolalax rugosus</i>	/	NT	√	生活于海拔 2100-3300m 中高山区的中、小型流溪附近	资料	否
3	沙坪角蟾	<i>Megophrys shapingensis</i>	/	LC	√	生活于海拔 2000-3200m 乔木或灌木繁茂的山区	资料、访问	否
4	峨山掌突蟾	<i>Paramegophrys oshanensis</i>	/	LC	√	生活于海拔 720-1800m 的山区，成蟾在白天多栖于溪边石下或石隙、土洞内	资料	否
5	棕点湍蛙	<i>Amalops loloensis</i>	/	NT	√	生活在海拔 2100~3200m 的山溪中	资料	否
6	昭觉林蛙	<i>Rana chaochiaoensis</i>	/	LC	√	生活于高山、高原地区植被繁茂的沼泽、水坑和水塘较多的潮湿环境中	资料	否
7	峨眉林蛙	<i>Rana omeimontis</i>	/	LC	√	生活在海拔 250-2100m 丘陵、山地的草丛、灌木和森林地带	资料	否
8	四川狭口蛙	<i>Kaloula rugifera</i>	/	LC	√	常栖于山坡石块下、土穴内或草丛中，有的隐匿在树洞内	资料	否
9	多疣狭口蛙	<i>Kaloula verrucosa</i>	/	LC	√	生活于海拔 1430-2400m 的山区或河岸平地，常栖息于草地、田园附近的石块下、土穴内	资料	否
10	宝兴树蛙	<i>Rhacophorus dugritei</i>	/	LC	√	山区林间的静水坑边、废弃粪池内、屋旁的水池及其附近的杂草丛中	资料、访问	否
11	草绿龙蜥	<i>Diploderma flaviceps</i>	/	NT	√	栖于山坡、路边、田边、荒地乱石间。栖息地的海拔范围在海平面以上 350 至 3450m 之间	资料	否
12	丽纹龙蜥	<i>Diploderma splendidum</i>	/	LC	√	栖息于林缘灌丛间或碎石堆旁，树栖性较强	资料、调查	否
13	康定滑蜥	<i>Scincella potanini</i>	/	LC	√	生活于高海拔地区，常在森林下溪旁杂草间及山坡碎石块下	资料、调查	否
14	北草蜥	<i>Takydromus septentrionalis</i>	/	LC	√	栖居于山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中	资料、调查	否
15	峨眉草蜥	<i>Takydromus intermedius</i>	/	NT	√	海拔 650m-1300m 的丘陵或山区林下落叶及乱石堆中或草丛中	资料、访问	否
16	美姑脊蛇	<i>Achalimus meiguensis</i>	/	LC	√	生活于海拔 2500m 左右的山区，穴居土中	资料、调查	否
17	川鼯	<i>Blarinella quadratauda</i>	/	LC	√	栖息于阴湿常绿阔叶林、稀疏灌木林及农耕地附近的次生杂木林	资料、调查	否
18	少齿鼯	<i>Uropsilus soricipes</i>	/	LC	√	栖息于海拔 1500-2700m 的山地森林及林缘灌丛	资料、调查	否
19	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidianus</i>	/	LC	√	多栖息于山地、丘陵多岩石或裸岩等地油松林、针阔混交林、阔叶林等生境	资料、调查	否
20	红白鼯鼠	<i>Petaurista alborufus</i>	/	LC	√	栖息于海拔 1000m 左右山坡森林地带或石灰岩隐蔽处，主要高大乔木的密林中	资料、访问	否
21	高山姬鼠	<i>Apodemus chevriert</i>	/	LC	√	多栖于海拔 800-2000m 的农作区、桦杉针阔混交林及灌丛、林区人房	资料、访问	否
22	安氏白腹鼠	<i>Niviventer andersoni</i>	/	LC	√	栖息环境以成熟林和灌丛为主	资料、访问	否
23	西南绒鼠	<i>Eothenomys custos</i>	/	LC	√	栖息于海拔 2900-4800m 的高山森林	资料、访问	否
24	中华绒鼠	<i>Eothenomys chinensis</i>	/	NT	√	栖息于海拔 300-3100m 的阴湿阔叶林，稀树灌丛及草坡地带	资料、访问	否
25	间颅鼠兔	<i>Ochotona cansus</i>	/	LC	√	栖息于高山草甸灌丛、山地针阔叶混交林带的林缘草地。穴居于树根、草丛农田田埂及乱石堆中	资料、调查	否
26	乌梢蛇	<i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	/	乌梢蛇生活在海拔下限为 50m，海拔上限为 2000m 的地方，栖息地主要选择在森林、草原和陆地	资料、访问	否
27	王锦蛇	<i>Elaphe carinata</i>	/	VU	/	栖息在山地、平原及丘陵地带，活动于河边、水塘边等近水域的地方	资料、访问	否
28	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	II	NT	/	评价区山地和森林、灌丛	资料、调查	否
29	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	II	LC	/	评价区山地和森林、灌丛	资料、调查	否

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
30	普通鵟	<i>Buteo japonicus</i>	II	LC	/	评价区山地和森林、灌丛	资料、调查	否
31	大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>	II	VU	/	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、调查	否
32	金雕	<i>Aquila chrysaetos</i>	I	VU	/	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、调查	否
33	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	II	LC	/	评价区山地和森林、灌丛	资料、调查	否
34	领角鸮	<i>Otus lettia</i>	II	LC	/	评价区麻咪泽省级自然保护区	资料、调查	否
35	领鸺鹠	<i>Glaucidium brodiei</i>	II	LC	/	评价区麻咪泽省级自然保护区	资料、调查	否
36	四川山鹧鸪	<i>Arborophila rufipectus</i>	I	EN	√	评价区麻咪泽省级自然保护区	资料、科考	否
37	白腹锦鸡	<i>Chrysolophus amherstiae</i>	II	NT	/	评价区麻咪泽省级自然保护区	资料、调查	否
38	红腹角雉	<i>Tragopan temminckii</i>	II	NT	/	评价区麻咪泽省级自然保护区	资料、调查	否
39	灰胸薮鹀	<i>Liocichla omeiensis</i>	I	VU	√	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、调查	否
40	橙翅噪鹛	<i>Trochalopteron elliotii</i>	II	LC	√	评价区山地和高原森林与灌丛	资料、调查	否
41	红翅噪鹛	<i>Trochalopteron formosum</i>	II	LC	/	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、调查	否
42	三趾鸦雀	<i>Cholornis paradoxus</i>	II	NT	√	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、调查	否
43	红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	II	LC	/	主要栖息于海拔 1200-2800m 的山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带	资料、调查	否
44	黄喉貂	<i>Martes flavigula</i>	II	VU	/	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、调查	否
45	豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>	II	VU	/	评价区麻咪泽省级自然保护区	资料、调查	否
46	喜马拉雅小熊猫	<i>Ailurus fulgens</i>	II	VU	/	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、调查	否
47	亚洲黑熊	<i>Ursus thibetanus</i>	II	VU	/	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、调查	否
48	大熊猫	<i>Ailuropoda melanoleuca</i>	I	VU	√	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、科考	否
49	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	II	NT	/	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、调查	否
50	中华鬣羚	<i>Capricornis milneedwardsii</i>	II	VU	/	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、科考	否
51	毛冠鹿	<i>Elaphodus cephalophus</i>	II	NT	/	评价区麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶自然保护区	资料、调查	否

注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定；注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定；注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型；注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等；注 5：说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。

7.1.6.5.1 评价区域重点保护动物分布及适生区预测情况

评价区共有国家级重点野生保护动物 24 种；其中国家一级重点野生保护动物 4 种：金雕、四川山鸲鹑、灰胸薮鹀、大熊猫；国家二级重点野生保护动物 20 种：苍鹰、雀鹰、普通鵟、大鵟、红隼、领角鸮、领鸮鹗、白腹锦鸡、红腹角雉、橙翅噪鹛、红翅噪鹛、红嘴相思鸟、三趾鸦雀、黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、亚洲黑熊、赤狐、中华鬣羚、毛冠鹿。评价区内的保护动物分布情况具体如下：

(1) 本项目实地调查期间并未在工程占地区域内发现保护动物及其活动痕迹，在评价区内麻咪泽省级自然保护区、马边大风顶自然保护区内发现金雕、大鵟、红隼、领角鸮、领鸮鹗、普通鵟、灰胸薮鹀、橙翅噪鹛、红翅噪鹛、红嘴相思鸟、三趾鸦雀等保护鸟类实体在评价区游荡，同时在保护区内发现了亚洲黑熊、黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、赤狐、毛冠鹿的活动痕迹。调查期间在线路沿线区域偶见苍鹰、雀鹰、普通鵟等高空飞过。

(2) 中华鬣羚等通过走访保护区管理人员和林业工作人员以及查阅《四川麻咪泽自然保护区综合科学考察报告》（四川大学生命科学学院，2016 年）、《四川马边大风顶国家级自然保护区总体规划（2024-2033）》（国家林业和草原局林草调查规划院等，2023 年）、《四川的大熊猫—四川省第四次大熊猫调查报告》（四川省林业厅，2015 年）等资料，预测评价区内分布有上述保护物种。

(3) 四川山鸲鹑、大熊猫通过查阅《四川马边大风顶国家级自然保护区总体规划（2024-2033）》（国家林业和草原局林草调查规划院等，2023 年）、《四川马边大风顶自然保护区大熊猫主食竹空间分布特征》（尹华康等，2023 年）、《全国第四次大熊猫调查报告》（国家林业和草原局，2021 年）、《四川的大熊猫—四川省第四次大熊猫调查报告》（四川省林业厅，2015 年）等资料确认评价区内分布有四川山鸲鹑和大熊猫痕迹点。但本项目现场调查与访问期间并未发现评价区内有四川山鸲鹑和大熊猫活动痕迹。

表 7.1-33 评价区保护动物分布情况

物种名称	保护级别	栖息地及活动生境	经纬度	分布海拔 (m)	种群 数量	资料来 源
金雕	国家一级	灌木丛、草原、林地- 灌丛		2000-4000	+	科考、 调查
四川山鸲 鹑	国家一级	常绿阔叶林中		1000-2000	-	科考
苍鹰	国家二级	疏林、林缘和灌丛地 带		1500-3000	++	科考、 调查

雀鹰	国家二级	山地森林和林缘地带		300-4000	++	科考、调查
普通鵟	国家二级	针叶林、混交林、阔叶林地带		500-4000	+++	科考、调查
大鵟	国家二级	山地、山脚平原和草原		1500-4000	+	科考、调查
红隼	国家二级	山地森林、低山丘陵、农田耕地和村庄附近		500-3600	++	科考、调查
领鹞	国家二级	山地森林和林缘灌丛地带		800-3500	+	科考、调查
领角鸮	国家二级	森林、灌木丛、次生森林		400-2500	+	科考、调查
灰胸薮鹛	国家一级	森林、竹林、灌木丛		1000-2400	+	科考、调查
橙翅噪鹛	国家二级	高原森林与灌丛，林缘疏林		1500-3400	+++	科考、调查
红翅噪鹛	国家二级	森林、灌丛、竹丛		1400-2600	++	科考、调查
三趾鸦雀	国家二级	高山密木和灌丛中		1500-3500	+	科考、调查
红嘴相思鸟	国家二级	森林、灌木丛、次生森林		1200-2800	+++	科考、调查
白腹锦鸡	国家二级	多岩山地、灌丛与矮竹间		2000-4000	+	科考、调查
红腹角雉	国家二级	山地森林、灌丛、竹林地带		1000-3500	+	科考、调查
大熊猫	国家一级	在 2600-3500m 的茂密竹林		2600-3500	-	科考
黄喉貂	国家二级	山地森林、灌丛		1500-3500	+	科考、调查
豹猫	国家二级	山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近		2000-3000	++	科考、调查
喜马拉雅小熊猫	国家二级	山地森林、竹丛		1400-3400	+	科考、调查

赤狐	国家二级	森林、草原、高山、丘陵、平原及村庄附近		2000-3500	++	科考、调查
亚洲黑熊	国家二级	落叶阔叶林、针阔叶混交林、针叶林地带		2200-4000	++	科考、调查
毛冠鹿	国家二级	森林、灌丛、采伐迹地和河谷灌丛		2000-4400	+	科考、调查
中华鬣羚	国家二级	山地森林或多岩石的杂灌林		2000-4000	+	科考

经实地调查，访问及查阅相关资料得知，评价区绝大多数重点保护野生动物均分布在评价区内的四川麻咪泽自然保护区和四川马边大风顶国家级自然保护区内：①保护兽类一般栖息于保护区内远离人类活动干扰的森林、灌丛、草甸、流石滩区域，极少到较低海拔段临近道路和人类活动干扰的区域活动，数量极少，较难发现。②保护鸟类中的金雕、大鸮多活动于灌木丛、草原、森林、灌丛等地，分布数量较少；苍鹰、雀鹰、普通鸮、红隼等猛禽为评价区内分布较广，多栖息于保护区内的高覆盖度森林、河流区域，偶见于评价区高空盘旋。③白腹锦鸡、红腹角雉等陆禽多栖息于山地森林、灌丛、竹林等不同植被类型中，尤以常绿阔叶林和针阔叶混交林最为喜欢，分布数量较少，偶见④橙翅噪鹛、红翅噪鹛、三趾鸦雀和红嘴相思鸟等鸣禽多栖息于评价区中高海拔的灌丛、竹丛中，分布数量相对较多，较为常见。⑤四川山鹧鸪分布于麻咪泽省级自然保护区内的常绿阔叶林中，数量极少，并未在评价区内发现其活动痕迹；大熊猫活动于麻咪泽省级自然保护区内 2600-3500m 的茂密竹林中，数量极少，并未在评价区内发现其活动痕迹；灰胸薮鹛分布于麻咪泽省级自然保护区内的森林、竹林、灌木丛中，数量极少，偶见其在保护区内活动觅食。

经调查得知评价范围内分布有保护物种的适生区域，预测结果见附图 27-附图 36（评价区保护动物适生区预测图）。评价区各重点保护野生动物生境情况详见表 7.1-34。

表 7.1-34 评价区保护动物生境情况表

序号	物种名称	拉丁文名	保护级别	栖息生境	资料来源
1	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	II	栖息于疏林、林缘和灌丛地带，次生林中也较常见；栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地带，也见于山地平原和丘陵地带的疏林和小块林内。	《中国鸟类野外手册》
2	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	II	栖息于针叶林，混交林，阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵，山脚平原，农田地边，以及村庄附近。	《中国鸟类野外手册》
3	普通鵟	<i>Buteo japonicus</i>	II	从海平面到至少 1300m 的山脚阔叶林，到 2000m 的混交林和针叶林地带均有分布，有时甚至出现在海拔 2000m 以上的山顶苔原带上空。	《中国鸟类野外手册》
4	大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>	II	栖息于山地、山脚平原和草原等地区，也出现在高山林缘和开阔的山地草原与荒漠地带，垂直分布高度可以达到 4000m 以上的高原和山区。	《中国鸟类野外手册》
5	金雕	<i>Aquila chrysaetos</i>	I	金雕广泛栖息于开放或半开放地带，通常位于林木线以上，海拔范围从海平面到 4000m。其栖息地类型包括苔原、灌木丛、草原、林地-灌丛和针叶林。	《中国鸟类野外手册》
6	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	II	栖息于各种生境中，包括山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、农田耕地和村庄附近等。	《中国鸟类野外手册》
7	领角鸮	<i>Otus lettia</i>	II	栖息于森林、灌木丛、次生森林，以及开阔的乡村和城镇周围的树林和竹林。栖息高度从平原至海拔约 2400m 的山地。	《中国鸟类野外手册》
8	领鸮	<i>Glaucidium brodiei</i>	II	栖息于 800-3500m 的山地森林和林缘灌丛地带。	《中国鸟类野外手册》
9	四川山鹧鸪	<i>Arborophila rufipectus</i>	I	栖息在海拔 1000-2000m 之间的常绿阔叶林中，尤以林下植被丰富的地带较为常见。	《中国鸟类图志》
10	白腹锦鸡	<i>Chrysolophus amherstiae</i>	II	栖于 2000-4000m 高度的多岩山地，较金鸡所栖的地带为高，而分布到更南地区，常出没活动于灌丛与矮竹间。	《中国鸟类野外手册》
11	红腹角雉	<i>Tragopan temminckii</i>	II	栖息于海拔 1000-3500m 的山地森林、灌丛、竹林等不同植被类型中，其中尤以 1500-2500m 的常绿阔叶林和针阔叶混交林最为喜欢。	《中国鸟类野外手册》
12	灰胸薮鹛	<i>Liocichla omeiensis</i>	I	主要栖息于海拔 2400m 以下的常绿阔叶林、次生林、竹林和林缘灌丛中，常在林下灌丛中或地上活动或觅食。	《中国鸟类野外手册》
13	橙翅噪鹛	<i>Trochalopteron ellioti</i>	II	栖息于海拔 1500-3400m 的山地和高原森林与灌丛中，也栖息于林缘疏林灌丛、竹灌丛、农田和溪边等开阔地区的灌丛中。	《中国鸟类野外手册》
14	红翅噪鹛	<i>Trochalopteron formosum</i>	II	主要栖息于海拔 1400-2600m 的山地茂密的常绿阔叶林，针阔叶混交林，次生林及竹林的地面或近地面处。	《中国鸟类野外手册》
15	红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	II	栖息于海拔 1200-2800m 的山地常绿阔叶林，常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带，冬季多下到海拔 1000m 以下的低山，山脚，平原与河谷地带。	《中国鸟类野外手册》
16	三趾鹑	<i>Cholornis paradoxus</i>	II	三趾鹑主要栖息于海拔 1500-3500m 的高山密木和灌丛中，尤其喜欢在矮树丛、竹丛和灌丛中。	《中国鸟类野外手册》
17	黄喉貂	<i>Martes flavigula</i>	II	栖息地海拔高度为 3000m 以下。活动于常绿阔叶林和针阔叶混交林区。大面积的丘陵或山地森林中。	《四川兽类志》
18	豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>	II	主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近，分布的海拔高度可从低海拔海岸带一直分布到海拔 3000m 高山林区。	《四川兽类志》
19	喜马拉雅小熊猫	<i>Ailurus fulgens</i>	II	栖息于常绿林、混交阔叶林、落叶林、针叶混交林和带竹林下的针叶林。	《四川兽类志》
20	亚洲黑熊	<i>Ursus thibetanus</i>	II	从低海拔 600m 的热带雨林到亚热带的常绿阔叶林，亚热带干旱河谷灌丛、温带落叶阔叶林、针阔叶混交林、针叶林以及海拔 4000m 左右的山地寒温带暗针叶林都有栖息。	《四川兽类志》
21	大熊猫	<i>Ailuropoda melanoleuca</i>	I	生活在海拔 1200-4100m，主要在 2600-3500m 的茂密竹林里，那里常年空气稀薄，云雾缭绕，气温低于 20℃。	《四川兽类志》
22	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	II	赤狐的栖息环境非常多样，如森林、草原、荒漠、高山、丘陵、平原及村庄附近，甚至于城郊，皆可栖息。	《四川兽类志》
23	中华鬣羚	<i>Capricornis milneedwardsii</i>	II	主要活动于海拔 1000~4400m 针阔混交林、针叶林或多岩石的杂灌林，通常冬天在森林带，夏天转移到高海拔的峭壁区。	《四川兽类志》
24	毛冠鹿	<i>Elaphodus cephalophus</i>	II	栖息于高山或丘陵地带的常绿阔叶林、针阔混交林、灌丛、采伐迹地和河谷灌丛。它经常活动于海拔 1000-4000m 之间的山上。	《四川兽类志》



雀鹰 *Accipiter nisus*



普通鵟 *Buteo japonicus*



金雕 *Aquila chrysaetos*



苍鹰 *Accipiter gentilis*



红隼 *Falco tinnunculus*



领鸺鹠 *Glaucidium brodiei*



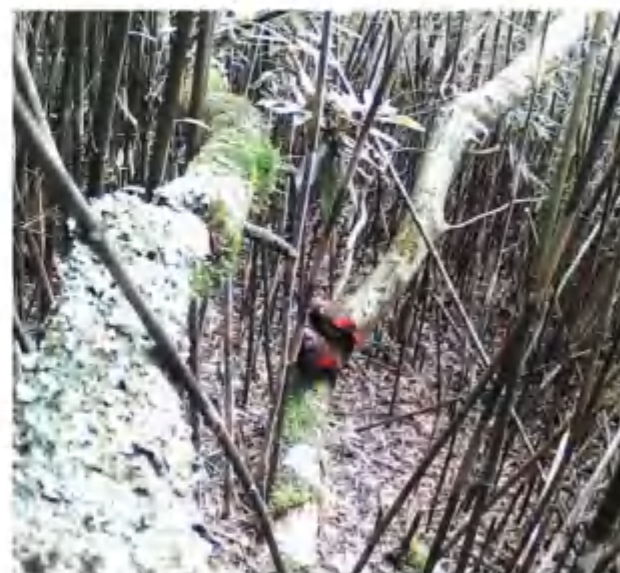
领角鸮 *Otus lettia*



红嘴相思鸟 *Leiothrix lutea*



橙翅噪鹛 *Trochalopteron ellioti*



红翅噪鹛 *Trochalopteron formosum*



灰胸薮鹛 *Liocichla omeiensis*



三趾鸦雀 *Cholornis paradoxus*



白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae*



红腹角雉 *Tragopan temminckii*



亚洲黑熊 *Ursus thibetanus*



毛冠鹿 *Elaphodus cephalophus*



喜马拉雅小熊猫 *Ailurus fulgens*



黄喉貂 *Martes flavigula*



豹猫 *Prionailurus bengalensis*



赤狐 *Vulpes vulpes*

图 7.1-19 评价区保护动物现状 (部分)

7.1.6.5.2 重要生境分布情况

(1) 项目评价范围内的凉山州区域人类活动历史悠久，区内部分地区受人为干扰较强，但整体上该区域植被依旧以森林植被面积最大，占该区域评价范围的 52.55%，以针叶林和阔叶林为主；栽培植被占该区域的 25.32%。从评价范围整体来看，评价区部分地区人烟稀少，受人为干扰较弱，但区域原生天然林植被较少，仅 9408.47 hm²，占该区域评价范围的 29.10%。经现场调查，评价范围内存在珍稀保护野生动物的重要生境（四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地），这与区域人为干扰较弱、生境环境丰富（森林植被占主体，且天然植被类型丰富）等原因相关。

(2) 项目评价范围内的乐山市区域人类活动历史悠久，评价区内部分地区受人为强烈干扰，但整体上该区域植被依旧以森林植被面积最大，占该区域评价范围的 63.73%，以针叶林和阔叶林为主；栽培植被占该区域的 27.76%。从评价范围整体来看，区域人烟稀少，受人为干扰较弱，植被以原生天然林为主（4793.79hm²），占该区域评价范围的 30.35%。经现场调查，评价范围内存在珍稀保护野生动物的重要生境（四川马边大风顶大熊猫重要栖息地），这与区域人为干扰较弱、生境环境丰富（森林植被占主体，且天然植被类型丰富）等原因相关。

(3) 项目评价范围内的宜宾市区域人类活动历史悠久，评价区内受人为强烈干扰，但整体上该区域植被依旧以森林植被面积最大，占该区域评价范围的 49.84%，以针叶林（人工林）和阔叶林为主；栽培植被占该区域的 37.71%。从评价范围整体来看，该区域人类活动频繁，受人为干扰较大，原生天然林植被较少，仅 1029.68 hm²，占评价范围的 10.35%。经现场调查，评价范围区域不属于重要物种的天然集中分布区、栖息地等重要生境，这与长期强烈的人为干扰、生境较单一（农业植被和人工林占主体，且天然植被类型单一）等原因相关。

7.1.6.6 动物多样性现状评价

1、物种丰富度

物种丰富度通常指群落或生态系统中的物种数目。评价范围内主要分布陆生脊椎动物 86 科 177 属 269 种。其中，鸟类物种数占比 59.11%，兽类占比 20.82%，两栖类占比 10.41%，爬行类占比 9.67%。

表 7.1-35 评价范围脊椎动物物种多样性

类群	科	属	物种数	物种数比例%
两栖类	8	18	28	10.41
爬行类	9	16	26	9.67
鸟类	47	103	159	59.11
兽类	22	40	56	20.82
合计	86	177	269	100.00

2、G-F 多样性指数

采用 G-F 指数评价陆生生态评价范围脊椎动物物种多样性。陆生生态评价范围脊椎动物 G-F 多样性指数见表 7.1-36。

表 7.1-36 评价范围脊椎动物 G-F 指数多样性

类群	G 指数	F 指数	G-F 指数
两栖类	2.7689	4.6025	0.3984
爬行类	2.6847	3.5634	0.2466
鸟类	4.4704	25.7733	0.8266
兽类	3.5411	7.6274	0.5357
陆生脊椎动物	5.0261	41.5665	0.8791

由上表可知,评价范围鸟类 G 指数、F 指数和 G-F 指数均高于兽类和两爬类的相应指数,而两爬类的 G 指数、F 指数和 G-F 指数均低于兽类的相应指数,说明该地区陆生脊椎动物属、科物种多样性以鸟类最高,兽类次之,两爬类最低。

3、动物多样性空间特征

(1) 评价区内凉山州区域的沟谷底部区域多为河谷草地和灌草丛,房前屋后分布有少量人工植被,山地中部多为高山森林、灌丛等的镶嵌交错分布,丘顶与低山区域多为呈条带状分布的高山森林以及少量耕地等的镶嵌交错分布,山顶分布有少量呈条带状分布的乔木林地和高山草甸。区域内的陆生脊椎动物按照在这些生境中的分布可划分为河流(湿地)类型,农田-村落类型,草地、灌丛、森林类型几种生态类型。其中河流类型与农田-村落类型的多样性相对较低,草地、灌丛、森林类型的多样性相对较高,重点保护野生动物主要分布在四川麻咪泽自然保护区内高植被覆盖度的林地中。

(2) 评价区内宜宾市区域的沟谷底部区域多为灌草丛和农田,房前屋后分布有少量人工植被,山地中部多为农田、灌丛、森林等的镶嵌交错分布,丘顶与低山区域多为少量呈条带状分布的林地以及少量耕地等的镶嵌交错分布,山顶分布有少量呈条带状分布的乔木林地。区域内的陆生脊椎动物按照在这些生境中的分布可划分为河流(湿地)类型,农田-村落类型,草地、灌丛、森林类型几种生态类型。其中河流类型与农田-村落类型的多样性相对较低,草地、灌丛、森林类型的多样性相对较高,野生动物主要分布在高植被覆盖度的林地中。

(3) 评价区内乐山市区域的沟谷底部区域多为河谷草地和灌草丛,房前屋后分布有少量人工植被,山地中部多为灌丛、森林等的镶嵌交错分布,丘顶与低山区域多为少量呈条带状分布的林地以及少量耕地等的镶嵌交错分布,山顶分布有少量呈条带状分布的乔木林地和高山草甸。区域内的陆生脊椎动物按照在这些生境中的分布可划分为河流(湿地)类型,农田-村落类

型,草地、灌丛、森林类型几种生态类型。其中河流类型与农田-村落类型的多样性相对较低,草地、灌丛、森林类型的多样性相对较高,重点保护野生动物主要分布在四川马边大风顶自然保护区内高植被覆盖度的林地中。

综上所述,本工程评价区域主要涉及凉山州的西昌市、盐源县、昭觉县、美姑县、雷波县,乐山市的市中区、五通桥区、马边县、犍为县、井研县以及宜宾市的屏山县、叙州区,主要位于大凉山区域及川西南盆地,本区段属盆地与高原的气候分布带。评价区内海拔高程在300~4000m,高差50~2500m,区内热量和水分条件的分化较为明显,区内陆生脊椎动物的水平分布格局和垂直分布变化较为明显。

7.1.7 水生生物资源现状调查

7.1.7.1 浮游植物现状

7.1.7.1.1 种类组成及特点

通过对3个采集的水样分析中,共观察到浮游植物4门19科32属72种(表7.1-37)。其中硅藻门最多,43种,占种类总数的59.72%;绿藻门20种,占种类总数的27.78%;蓝藻门7种,占种类总数的9.72%;黄藻门2种,占种类总数的2.78%。可以看出,本次调查的水域中,硅藻门种类占有较大比例,直链藻、桥湾藻和针杆藻为优势种,水体中浮游植物的多样性较高,绿藻门和蓝藻门的种类和数量占有一定的比例。

表 7.1-37 调查河段水域浮游植物组成

门类	科数	属数	种数	种数百分比(%)
硅藻门 Bacillariophyta	6	14	43	59.72
绿藻门 Chlorophyta	9	13	20	27.78
蓝藻门 Chroococcaceae	3	4	7	9.72
黄藻门 Euglenophyta	1	1	2	2.78
合计	19	32	72	100.00



图 7.1-20 调查河段浮游植物组成

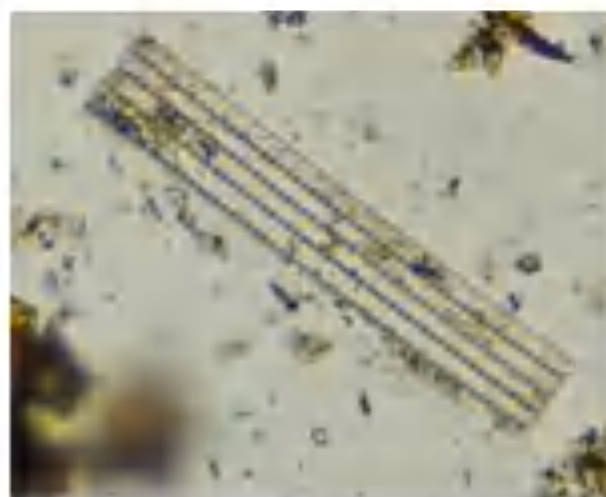
从各采样点水平分布上看,工程影响河段的浮游藻类以硅藻门舟形藻属、桥弯藻属等片藻属和直链藻属,绿藻门空星藻属和新月藻属等为优势类群,蓝藻门、黄藻门等种类很少。总体来说,浮游植物种类相对较多,主要以适应江河净水、流水性的硅藻门种类为优势种群。此外,调查发现该河段藻类优势类群属于初级营养级中较为有营养的类别,可以为一些浮游动物和底栖无脊椎动物提供较好的饵料来源。

表 7.1-38 调查河段浮游植物种类组成的水平变化

门类	采样点 1	采样点 2	采样点 3
硅藻门 Bacillariophyta	25	27	22
绿藻门 Chlorophyta	11	13	12
蓝藻门 Chroococcaceae	4	2	4
黄藻门 Euglenophyta	1	1	2
合计	41	43	40



变异直链藻



钝脆杆藻

图 7.1-21 部分浮游植物照片

7.1.7.1.2 浮游植物种群密度

对 3 个浮游植物定量水样进行定量观测。结果表明, 3 个采样点浮游植物的平均密度为 3.49×10^4 ind./L。其中, 硅藻的密度为 1.94×10^4 ind./L, 占 55.46%; 绿藻为 1.07×10^4 ind./L, 占 30.64%; 蓝藻为 0.29×10^5 ind./L, 占 8.36%; 黄藻门为 0.19×10^4 ind./L, 占 5.54%。浮游植物密度在各段的水平分布差异不大, 各采样点密度接近, 分别为 3.28×10^4 ind./L、 3.61×10^4 ind./L 和 3.58×10^4 ind./L。

浮游植物平均生物量为 0.3784mg/L。其中, 硅藻的生物量占绝对优势, 为 0.2660mg/L, 占 70.30%; 绿藻为 0.0804mg/L, 占 21.25%; 蓝藻为 0.0243mg/L, 占 6.40%; 黄藻门为 0.0078 mg/L, 占 2.05%。

表 7.1-39 工程影响水域浮游植物密度分布

密度 (ind./L)	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	黄藻门	总计
采样点 1	18396	7056	4626	2700	32778
采样点 2	18774	13320	2322	1656	36072
采样点 3	20880	11700	1800	1440	35820

平均值	19350	10692	2916	1932	34890
-----	-------	-------	------	------	-------

表 7.1-40 工程影响水域浮游植物生物量分布

密度 (ind./L)	硅藻门	绿藻门	蓝藻门	黄藻门	总计
采样点 1	0.1454	0.1663	0.0222	0.0068	0.3408
采样点 2	0.2770	0.0538	0.0377	0.0088	0.3770
采样点 3	0.3757	0.0211	0.0130	0.0077	0.4174
平均值	0.2660	0.0804	0.0243	0.0078	0.3784

7.1.7.1.3 水质生物学评价

利用生物多样性指数可反映水质污染状况以及浮游藻类物种和数量的关系。

$$\alpha = S - 1 / \ln N$$

式中，S 为样品中藻类种类数，N 为样品中藻类个体数。当 α 值大于 3 时为清洁水质，1-3 时为中污水质；0-1 时为污染水质。

对各断面藻类的生物多样性指数进行计算（见表 7.1-41），结果显示在 3 个采样点中藻类多样性指数 α 值分别为 3.84、4.00 和 3.71。依据评价标准来看，三个断面指数均大于 3，说明这几个采样点的水生生态环境比较好。

表 7.1-41 调查河段不同采样点生物多样性指数

断面	采样点 1	采样点 2	采样点 3
α 值	3.84	4.00	3.71
种数	41	43	40

7.1.7.2 浮游动物现状

浮游动物（Zooplankton）是指悬浮于水中的水生动物，它们或者完全没有游泳能力，或者游泳能力微弱，不能作远距离移动，也不足以抵抗水的流动力。浮游动物是一个复杂的生态类群，包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的有三大类，其中原生动物（Protozoan）、轮虫类（Rotifer）合称小型浮游动物，节肢动物（枝角类（Cladocera）和桡足类（Copepod））合称大型浮游动物。

7.1.7.2.1 种类组成

通过对 3 个采样断面的样品分析，共检出浮游动物 27 种，其中原生动物 9 种，占总种数的 33.33%；轮虫 11 种，占总种数的 40.74%；节肢动物 7 种，占总种数的 25.93%。

表 7.1-42 调查河段水域浮游动物组成

门类	科数	属数	种数	种数百分比 (%)
原生动物	1	3	9	33.33
轮虫动物	3	5	11	40.74

门类	科数	属数	种数	种数百分比 (%)
节肢动物	3	3	7	25.93
合计	7	11	27	100.00

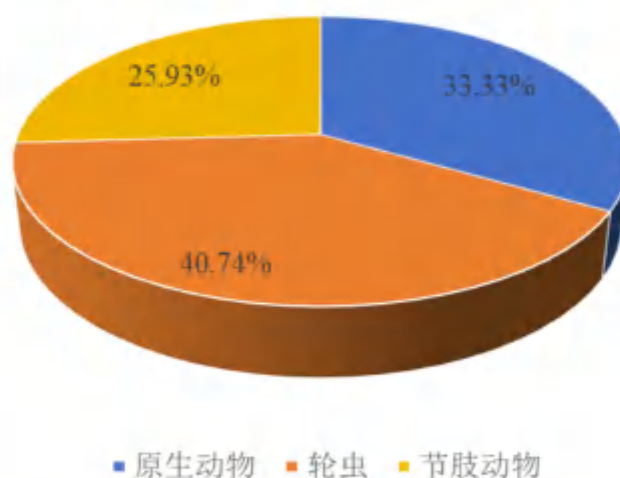


图 7.1-22 调查区段浮游动物组成



砂壳虫



臂尾轮虫

图 7.1-23 部分浮游动物照片

7.1.7.2.2 浮游动物种群密度

对各监测断面采集的水样进行定量观测，计算出各断面浮游动物密度和生物量。各采样断面浮游动物密度介于 17.3ind/L-24.2ind/L 之间，生物量介于 0.0051mg/L-0.0094mg/L。

表 7.1-43 调查河段浮游动物密度 (ind./L) 及生物量 (mg/L)

采样点	采样点 1	采样点 2	采样点 3
浮游动物密度 (ind./L)	17.3	24.2	21.2
浮游动物生物量 (mg/L)	0.0051	0.0094	0.0068

7.1.7.3 底栖动物现状

底栖动物是第三级营养的重要组成,亦是原河道形态生物量最大的类群,为江河多数鱼类的饵料基础,与江河鱼类的生态类群和区系组成者有密切关系。

7.1.7.3.1 种类组成

在工程影响水域共观测到底栖动物 3 门 5 纲 9 目 16 种。其中软体动物门种类最多,为 8 种,占种类总数的 50.00%;节肢动物门共 6 种,占种类总数的 37.50%;环节动物门共 2 种,占种类总数的 12.50%。

表 7.1-44 调查区段底栖动物种类组成

门	纲	目	种	占比
环节动物门	2	2	2	12.50%
软体动物门	1	3	8	50.00%
节肢动物门	2	4	6	37.50%
合计	5	9	16	100.00%

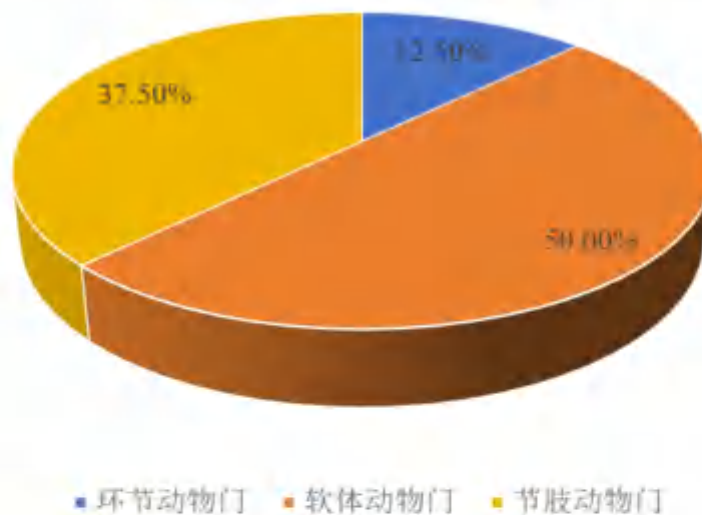


图 7.1-24 调查区段底栖动物组成



中华圆田螺



华溪蟹

图 7.1-25 部分底栖动物照片

7.1.7.3.2 底栖动物种群密度

通过对工程影响水域底栖动物种类及分布表的分析可知,在该工程区河段底栖动物中最常见的是十足目的为日本沼虾;软体动物中以椭圆萝卜螺和河蚬为主,多生活在水流较缓,着生藻类丰富的岸边附近;环节动物中主要是颤蚓。各断面底栖动物种类数接近。各断面平均密度 38.39 ind/m^2 , 平均生物量为 2.34 g/m^2 , 各断面的底栖动物密度分别为 31.79 ind/m^2 、 37.51 ind/m^2 和 45.87 ind/m^2 ; 生物量分别为 1.56 g/m^2 、 2.66 g/m^2 、 2.79 g/m^2 。

表 7.1-45 调查河段底栖动物密度及生物量 (单位: ind/m^2 、 g/m^2)

采样断面	环节动物		软体动物		节肢动物		合计	
	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
采样点 1	3.08	0.05	3.41	0.76	25.30	0.75	31.79	1.56
采样点 2	3.85	0.06	3.96	0.90	29.70	1.71	37.51	2.66
采样点 3	4.73	0.07	4.84	0.91	36.30	1.80	45.87	2.79
平均	3.89	0.06	4.07	0.86	30.43	1.42	38.39	2.34

7.1.7.4 水生维管束植物

工程影响区域主要分布有大萍 (*Pistia stratiotes*)、苦草 (*Vallisneria spiralis*)、四叶萍 (*Marsilea quadrifolia*)、无根萍 (*Wolffia arrhiza*)、喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、水蓼 (*Polygonum hydropiper*)、水葱 (*Scirpus prostrata*)、黑藻 (*Hydrilla verticillata*)、狐尾藻 (*Myriophyllum verticillatum*) 等。这些水生植物主要分布在河湾等缓流水区域,或河流两岸的浅、缓水区域。



水蓼



喜旱莲子草

图 7.1-26 部分水生维管束植物

7.1.7.5 鱼类资源现状

7.1.7.5.1 鱼类组成

鱼类调查数据来源于生态调查单位与四川省水产研究所历年来在长江断面的监测数据，以及区域相关资料，如《宜宾高捷 220kV 输变电工程东线及西线岷江跨越工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响评价专题报告（2024 年）》《长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区总体规划》和《长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区科学考察报告（2013 年）》《四川鱼类原色图志》《四川鱼类志》等。经统计，调查水域历史上分布有鱼类 112 种，隶属于 7 目 18 科 74 属（表 7.1-46）。其中鲟形目、鳗鲡目、鲟和合鳃鱼目均为 1 科 1 属 1 种，鲤形目 4 科 57 属 83 种，鲇形目 8 科 8 属 18 种，鲈形目科 5 属 7 种。

表 7.1-46 调查水域鱼类组成

目	科	属	种	比例
鲟形目	1	1	1	0.89%
鳗鲡目	1	1	1	0.89%
鲤形目	4	57	83	74.11%
鲇形目	5	8	18	16.07%
鲈形目	5	5	7	6.25%
鲟形目	1	1	1	0.89%
合鳃鱼目	1	1	1	0.89%
总计	18	74	112	100.00%

7.1.7.5.2 鱼类的生态类型

按鱼类的生活习性及其主要生活环境，可以将调查范围内分布的鱼类分为底栖性鱼类，中、下层鱼类和中、上层鱼类 3 种栖息习性，具体可以分成下列生态类群。

（1）流水吸附生态类群

此类群部分种类具特化的吸盘或类似吸盘的附着结构，适于附着在急流河底物体上生活，以附着藻类、有机碎屑或以小型鱼类及软体动物等为食。这一类鱼类多分布于水流较急的支流及干流的激流段，能适应水流较快的流水滩河段，或到该生境摄食或产卵繁殖。通常来讲，这类鱼类要么个体不大且身体扁平，或身体梭形并且尾鳍深分叉适应高流速环境。本生态类群种类不多，主要包括平鳍鲃科、鲃科、鲃科和鲃科的部分种类，如短身间吸鲃、犁头鲃、中华金沙鲃、中华纹胸鲃、白缘鲃等。

（2）流水底层生态类群

为流水河沱、河槽底栖性鱼类，如岩原鲤和中华倒刺鲃等。该类群鱼类身体呈纺锤型，尾柄发达，口横裂或弧形，有触须 2 对，适应于流水或急流水底穿行和觅食。

（3）流水底层乱石、礁底栖性类群

栖息环境为流水深沱，底层多乱石，水流较缓，如南方鲇、鲃属的大部分种类。为大型凶猛的肉食性鱼类，生长快。

（4）流水洞缝隙生态类群

包括大鳍鲃、鲃、大眼鲃、红尾副鲃、鳗鲡等。

（5）流水中、下层生态类群

此类群主要或完全生活在江河流速环境中，身体较长、侧扁，适应于流水、急流水中穿梭游泳，活动掠食；头部呈锥形，适应于破水前进，躯干部较长，是产生强大运动的动力源，各鳍发达，尾鳍深叉形，都是适应水体中、下层快速游泳，在急流水体中、下层穿梭翻滚捕食低等动物和流水急流水带来的有机食物。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性，或以浮游动植物为食。该类群有银鲃、方氏鲃、草鱼、岩原鲤、中华倒刺鲃、长吻鲃、南方鲇、大鳍鲃、乌鲢、鳊等，为较大的江河上游中分布鱼类优势类群。

（6）缓流水和静水生态类群

主要是一些小型种类，如鲢、宽鳍鲃、马口鱼、银飘鱼、麦穗鱼和钝吻棒花鱼等。此类群是一群生活在流、缓流水的鱼类，个体小，或身体极侧扁，游泳能力不强，各鳍均不甚发达。

（7）流水中、上层生态类群

栖息、摄食、繁殖等主要活动在水体的中、上层完成，包括翘嘴鲃、蒙古鲃、飘鱼、鲢等种类。体长形，稍侧扁，腹部圆，适应于流水急流水体中、上层穿梭游泳，活动掠食；躯干部长，尾柄粗壮，是产生强大运动的动力源。

(8) 流水洞穴生态类群

该类群的鱼类主要或完全生活在流水水体底层的各种岩洞缝隙中，主要以发达的口须觅食底栖动物，种类往往是个体小的鳅类等。主要包括泥鳅和黄鳝等。

7.1.7.5.3 资源类型

按经济价值、珍稀程度、种群数量多少、濒危现状等将鱼类分为以下类型：

(1) 珍稀保护鱼类

根据资料，评价河段分布有国家一级保护鱼类 1 种：长江鲟；国家二级保护鱼类 7 种：胭脂鱼、长薄鳅、红唇薄鳅、鮠、岩原鲤、长鳍吻鲈、圆口铜鱼；四川省级保护鱼类 4 种：薄鳅、鮠、瓣结鱼、窑滩间吸鳅。

列入《中国脊椎动物红色名录》和《中国物种红色名录（第一卷：红色名录）》极危物种（CR）有 6 种：长江鲟、胭脂鱼、鮠、鳊、圆口铜鱼、黑尾鳅，濒危物种（EN）有 4 种：鳊、长薄鳅、长鳍吻鲈、华鲮，易危物种（VU）有 7 种：红唇薄鳅、方氏鲮、厚颌鲂、岩原鲤、窑滩间吸鳅、细体拟鲮、白缘鳅。

(2) 主要经济鱼类

指产量大，个体较大，肉质好的鱼类。鲤、鲫、草鱼、鲢、鳙、华鲮、中华倒刺鲃、南方鲇、黄颡鱼等都是调查区的主要经济鱼类。

(3) 特有鱼类

调查河段分布着中国特有鱼类 26 种，包括长江鲟、宽体沙鳅、双斑副沙鳅、长薄鳅、红唇薄鳅、无须鲮、高体近红鲃、短鳍近红鲃、黑尾近红鲃半鲮、张氏鲮、厚颌鲂、圆口铜鱼、长鳍吻鲈、钝吻棒花鱼、短身鳅鲶、宜昌鳅鲶、异鳃鳅鲶、中华倒刺鲃、宽口光唇鱼、岩原鲤、窑滩间吸鳅、短身金沙鳅、中华金沙鳅、四川华吸鳅、拟缘鳅等。

(4) 小杂鱼类

泥鳅、半鲮、银飘鱼、麦穗鱼和棒花鱼等，许多为水体中上层鱼类。

表 7.1-47 重要水生动物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	长江鲟	国家一级	CR	是	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
2	胭脂鱼	国家二级	CR	否	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
3	长薄鳅	国家二级	EN	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况
4	红唇薄鳅	国家二级	VU	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
5	鮠	国家二级	CR	否	河流中上层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
6	圆口铜鱼	国家二级	CR	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
7	长鳍吻鲈	国家二级	EN	是	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
8	岩原鲤	国家二级	VU	是	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
9	薄鳅	四川省级	LC	否	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
10	鲮	四川省级	CR	否	河流中上层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
11	扁结鱼	四川省级	LC	否	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
12	密滩间吸鳅	四川省级	VU	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
13	鳊	/	EN	否	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
14	方氏鲃	/	VU	否	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
15	厚颌鲂	/	VU	是	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
16	华鲮	/	EN	否	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
17	细体拟鲮	/	VU	否	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
18	白缘鲂	/	VU	否	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
19	黑尾鲂	/	CR	否	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
20	宽体沙鳅	/	LC	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
21	双斑副沙鳅	/	LC	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
22	无须鱈	/	LC	是	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
23	高体近红鮊	/	LC	是	河流中上层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
24	短鳍近红鮊	/	LC	是	河流中上层	①②	工程不涉及占用个体及其生境

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况
25	黑尾近红鮡	/	LC	是	河流中上层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
26	半鲮	/	LC	是	河流中上层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
27	张氏鲮	/	LC	是	河流中上层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
28	钝吻棒花鱼	/	LC	是	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
29	短身鳅鮀	/	LC	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
30	宜昌鳅鮀	/	LC	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
31	异鳅鳅鮀	/	DD	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
32	中华倒刺鲃	/	LC	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
33	宽口光唇鱼	/	LC	是	河流中下层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
34	短身金沙鳅	/	NT	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
35	中华金沙鳅	/	LC	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
36	四川华吸鳅	/	LC	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境
37	拟缘鳅	/	LC	是	河流底层	①②	工程不涉及占用个体及其生境

参考资料：①《中国脊椎动物红色名录》（2021）；②《长江水生生物完整性指数评价体系》（农业农村部，2021）。

7.1.7.5.4 鱼类的资源现状

为降低捕捞对鱼类资源的影响，本次鱼类调查数据来源于四川农业大学与四川省水产研究所历年来在长江断面的监测数据，同时引用相关资料，如同区段的《宜宾高捷 220kV 输变电工程东线及西线岷江跨越工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响评价专题报告》（2024 年）等工程资料。渔获物总计 172 尾，41392.0g，共 24 种，隶属于 4 科 21 属（表 7.5-12）。鲤、鲢和草鱼占渔获物主体，在调查到的渔获物重量比重分别是 32.40%、13.57%和 11.18%，明显高于其他种类，且多数为 1kg 以上的大个体。此外数量稍多的较大个体种类还有中华倒刺鲃。其余多为小型种类，其中以鲃形目类群居多，常见的有光泽黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼和白缘鳅等。另一类群为鲤科鮡亚科种类，以吻鮡和蛇鮡数量最多，在调查到的渔

获物中位列第一和第二，分别占 12.79%和 11.63%，此外还有异鳙鳅和宜昌鳅等。在渔获物中捕到 1 尾铜鱼和 1 尾长吻鲈，属渔获物中的少见种类，资源已较为匮乏。渔获物定量分析结果与渔民走访情况得出的结论基本一致，但并未调查到国家级和省级重点保护鱼类。

表 7.1-48 工程调查水域渔获物组成

种名	体长/cm		体重/g		样本数/尾	尾数百分比%	总重/g	重量百分比/%
	范围	平均值	范围	平均值				
白鲢	11.2~14.2	12.5	12.1~17.2	14.2	6	3.49%	85	0.21%
斑点叉尾鮰	52.3	52.3	1691.2	1691.2	1	0.58%	1691.2	4.09%
鲮	13.6~19.4	17.0	16.2~53.5	31.4	5	2.91%	188.4	0.46%
草鱼	61.3~62.4	61.8	2264.1~2363.9	2314.0	2	1.16%	4628	11.18%
赤眼鳟	42.7	42.7	923.2	923.2	1	0.58%	923.2	2.23%
唇鲮	10.4~33.6	21.4	9.1~367.4	132.4	5	2.91%	662	1.60%
大鳞副泥鳅	18.2	18.2	20.2	20.2	1	0.58%	20.2	0.05%
福建纹胸鮡	6.7~10.2	8.8	4.3~13.2	8.4	16	9.30%	135.2	0.33%
光泽黄颡鱼	10.2~21.5	13.6	8.4~220.3	52.9	15	8.72%	794.3	1.92%
红鳍鲌	48.5	48.5	982.2	982.2	1	0.58%	982.2	2.37%
鲮	11.3~20.4	14.4	23.3~129.5	52.2	6	3.49%	313.2	0.76%
尖头鲌	45.3	45.3	827.1	827.1	1	0.58%	827.1	2.00%
鲤	16.8~52.1	37.7	61.2~1679.5	788.8	17	9.88%	13410.2	32.40%
鲢	29.2~61.6	41.3	502.9~1693.3	936.4	5	2.91%	5618.4	13.57%
翘嘴鲌	22.7~54.2	38.4	88.1~1094.0	591.5	2	1.16%	1183.1	2.86%
蛇鲡	8.2~20.6	16.7	7.8~67.8	34.2	20	11.63%	683.9	1.65%
铜鱼	35.2	35.2	50.1	50.1	1	0.58%	50.1	0.12%
瓦氏黄颡鱼	9.7~24.2	17.0	9.2~114.3	46.5	19	11.05%	884.3	2.14%
吻鲡	17.7~33.6	23.5	33.2~140.6	85.4	22	12.79%	1878	4.54%
宜昌鳅	8.0~14.6	12.7	6.3~25.3	17.5	7	4.07%	122.8	0.30%
异鳙鳅	6.2~17.3	13.4	5.4~37.2	22.1	14	8.14%	310	0.75%
鲮	69.6	69.6	3812.1	3812.1	1	0.58%	3812.1	9.21%
长吻鲈	36.1	36.1	446.3	446.3	1	0.58%	446.3	1.08%
中华倒刺鲃	25.1~33.5	28.0	341.3~1033.5	580.9	3	1.74%	1742.8	4.21%
合计	/	/	/	/	172	100%	41392.0	100%

国家级重点保护鱼类的分布情况：本次未调查国家级保护鱼类。但是根据历史资料，在评价区域内有国家二级保护鱼类胭脂鱼和岩原鲤分布。由于近年来人工增殖放流的岩原鲤和胭脂鱼数量较多，这两种鱼类分布范围也较广泛，均在岷江跨越点上游 1.4km 区域有分布。

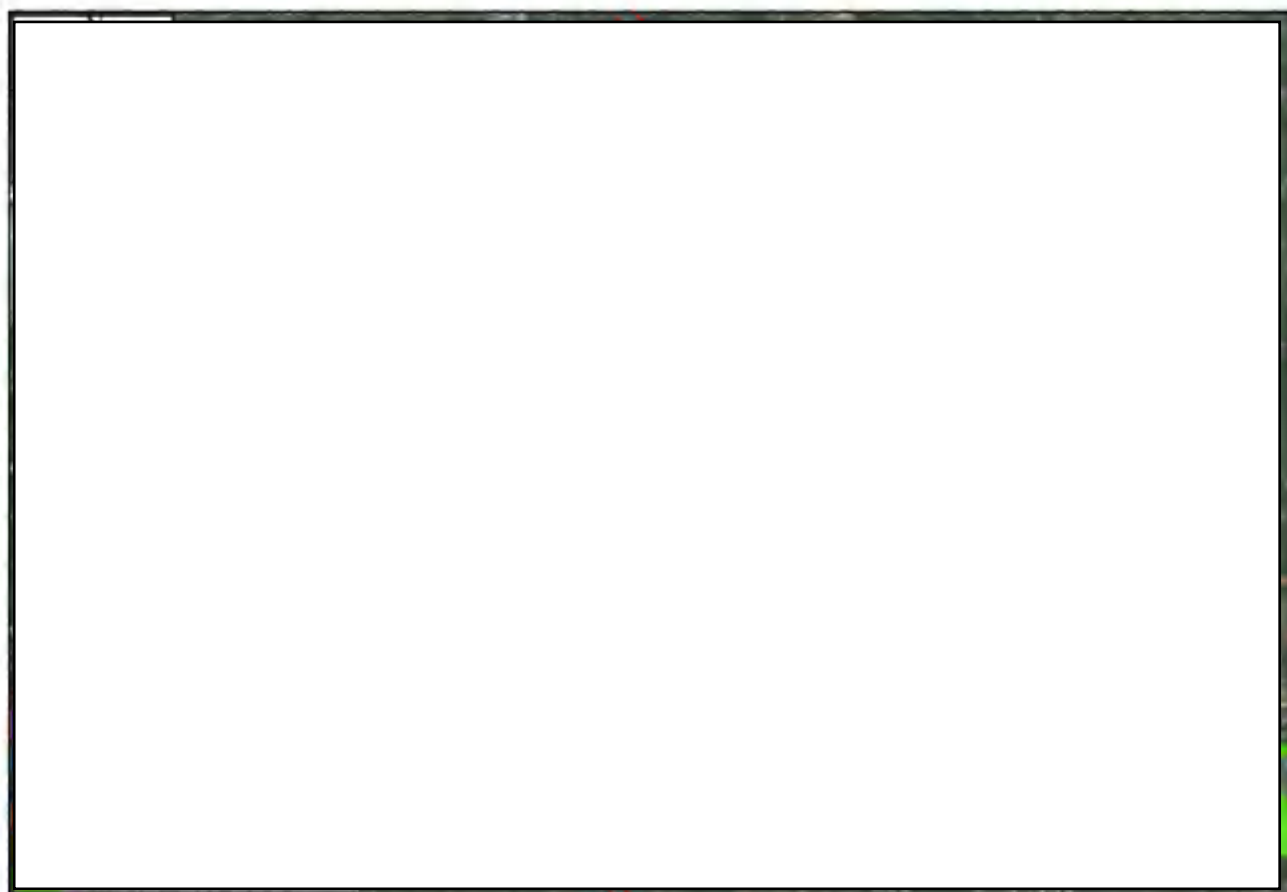


图 7.1-27 调查河段国家级珍稀保护鱼类分布图

7.1.7.5.5 “三场”和洄游通道的分布

(1) 产卵场

根据现场调查,在龙溪河汇合口及穿越点上游 1.42km 处具有较好得浅滩生态环境,是鲤、鲴、黄颡鱼、粗唇鲃、大鳍鲃等大部分鱼类潜在的索饵场,无长江鲟、圆口铜鱼等鱼类的产卵场所。根据《长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区总体规划》和《长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区综合考察报告》的资料记载、历史资料和访问的结果,在本工程评价范围内,龙溪河汇合口上游 1.42km 处的产卵场涉及鱼类有胭脂鱼、岩原鲤、四川白甲鱼等保护鱼类。

(2) 索饵场

根据现场调查,在龙溪河汇合口及穿越点上游 1.3km 处以及下游 4.0km 处,水流平缓,是鲤、鲴、黄颡鱼、粗唇鲃、大鳍鲃等大部分鱼类潜在的索饵场,无长江鲟、胭脂鱼等保护鱼类的索饵场。

(3) 越冬场

工程河段水体整体较浅,无大型的鱼类越冬场。

表 7.1-49 工程影响水域三场分布表

序号	位置	地理坐标
1	龙溪河汇口（产卵场）	E104.14613151, N29.05423309
2	工程穿越点上游 1.42km（产卵场）	E104.14124713, N29.07120888
3	龙溪河汇合口（索饵场）	E104.14758832, N29.05331095
4	工程穿越点上游 1.3km（索饵场）	E104.14210395, N29.06518268
5	工程穿越点下游 4.0km（索饵场）	E104.17320540, N29.03233202



图 7.1-28 调查河段鱼类“三场”分布

7.1.7.5.6 鱼类生物多样性指数

采用丰富度指数（Margalef, D ）、Shannon-Wiener 多样性指数（Shannon-Wiener, H ）和均匀度性指数（Pielou, J ）对采集点鱼类多样性进行评价。计算公式如下：

$$D = (S - 1) / \log_2 T; H = -\sum p_i \log_2 p_i; J = H / \log_2 S$$

式中， S 为采样河段中鱼类种类数， T 为采样河段鱼类总尾数， $P_i = n_i / T$ 为某采样河段中第 i 种鱼类尾数占该采样河段总尾数的比例。

丰富度指数（Margalef, D ）为 4.46；

Shannon-Wiener 多样性指数 (Shannon-Wiener, H') 为 2.71;

均匀度指数 (Pielou, J') 为 0.85。

通过计算, 丰富度指数为 4.46, Pielou 均匀度指数为 0.85, Simpson 多样性指数为 2.71, 表明评价区鱼类物种丰富度较好, 物种多样性水平较高, 个体分布也比较均匀。

7.1.8 生态系统现状调查及评价

评价区域生态环境质量主要控制性组分是环境资源拼块, 景观类型相互影响、相互制约, 森林、灌丛、草地、湿地等自然生态系统, 农田、城镇等人工生态系统以及其他等决定了评价区域生态系统的特点, 同时也制约着种植拼块及聚居地拼块的环境质量状况。

表 7.1-50 评价区生态系统面积

一级生态系统	二级生态系统	类别	面积 (hm ²)	面积比例 (%)
森林生态系统	针叶林	凉山州区域	11654.20	20.07
		乐山市区域	3602.29	6.20
		宜宾市区域	1532.95	2.64
		小计	16789.44	28.91
	阔叶林	凉山州区域	5334.39	9.19
		乐山市区域	6303.52	10.85
		宜宾市区域	3132.95	5.39
		小计	14770.86	25.44
	针阔混交林	乐山市区域	162.57	0.28
		宜宾市区域	292.74	0.50
		小计	455.31	0.78
	小计	凉山州区域	16988.59	29.25
		乐山市区域	10068.38	17.34
		宜宾市区域	4958.64	8.54
		合计	32015.61	55.13
灌丛生态系统	针叶灌丛	凉山州区域	553.52	0.95
	阔叶灌丛	凉山州区域	3514.07	6.05
		乐山市区域	533.24	0.92
		宜宾市区域	483.67	0.83
		小计	4530.98	7.80
	小计	凉山州区域	4067.59	7.00
		乐山市区域	533.24	0.92
		宜宾市区域	483.67	0.83
		合计	5084.50	8.76
草地生态系统	草丛	凉山州区域	241.53	0.42
		乐山市区域	227.30	0.39
		宜宾市区域	222.20	0.38
		小计	691.03	1.19

一级生态系统	二级生态系统	类别	面积 (hm ²)	面积比例 (%)
	草甸	凉山州区域	2226.70	3.83
	小计	凉山州区域	2468.23	4.25
		乐山市区域	227.30	0.39
		宜宾市区域	222.20	0.38
		合计	2917.73	5.02
农田生态系统	耕地	凉山州区域	7671.51	13.21
		乐山市区域	4361.15	7.51
		宜宾市区域	2990.66	5.15
		小计	15023.32	25.87
	园地	凉山州区域	512.56	0.88
		乐山市区域	23.94	0.04
		宜宾市区域	760.87	1.31
		小计	1297.37	2.23
	小计	凉山州区域	8184.07	14.09
		乐山市区域	4385.09	7.55
		宜宾市区域	3751.53	6.46
		合计	16320.69	28.10
城镇生态系统	居住地	凉山州区域	263.81	0.45
		乐山市区域	168.29	0.29
		宜宾市区域	356.01	0.61
		小计	788.11	1.36
	工矿交通	凉山州区域	136.26	0.23
		乐山市区域	129.67	0.22
		宜宾市区域	98.02	0.17
		小计	363.95	0.63
	小计	凉山州区域	400.07	0.69
		乐山市区域	297.96	0.51
		宜宾市区域	454.03	0.78
		合计	1152.06	1.98
湿地生态系统	河流	凉山州区域	151.89	0.26
		乐山市区域	176.10	0.30
		宜宾市区域	76.23	0.13
		小计	404.22	0.70
	湖泊	凉山州区域	65.61	0.11
		乐山市区域	108.53	0.19
		宜宾市区域	4.02	0.01
		小计	178.16	0.31
	小计	凉山州区域	217.50	0.37
		乐山市区域	284.63	0.49
		宜宾市区域	80.25	0.14
		合计	582.38	1.00
合计		凉山州区域	32326.05	55.66

一级生态系统	二级生态系统	类别	面积 (hm ²)	面积比例 (%)
		乐山市区域	15796.60	27.20
		宜宾市区域	9950.32	17.13
		总计	58072.97	100.00

7.1.8.1 生态系统类型

(1) 森林生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译,评价区内的森林生态系统面积为 32015.61hm² (凉山州区域 16988.59hm²,乐山市区域 10068.38hm²,宜宾市区域 4958.64hm²),占评价区总面积的 55.13%。

①植被现状

评价区内的森林主要以针叶林、阔叶林、针阔混交林组成,其中针叶林以落叶松林、云杉林、柳杉林、云南松林、华山松林、杉木林、马尾松林等为主,阔叶林以白桦林、栓皮栎林、尼泊尔桉木林、慈竹林、青冈林、栲树林、柯树林等为主,针阔混交林以云杉-白桦混交林为主,上述植被分布于评价区山地内。

②动物现状

森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要动物种类之一,生活其中的野生动物有红嘴山鸦、暗绿柳莺、拟大朱雀、灰头绿啄木鸟、大山雀等。

③生态功能



森林生态系统

(2) 灌丛生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译,评价区的灌丛生态系统总面积 5084.50hm² (凉山州区域 4067.59hm²,乐山市区域 533.24hm²,宜宾市区域 483.67hm²),占评价区总面积的 8.76%。虽然灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统,结构层次性也较差,隐蔽性不高,但是相对

于其他几类生态系统来说，仍是区内生物量和生产力相对较高的生态系统，对生态系统的稳定也起到了重要作用。

①植被现状

评价区内灌丛生态系统分布较广，植被类型较为多样。主要由阔叶灌丛和灌状高山松所组成，阔叶灌丛中主要以马桑灌丛、峨眉蔷薇灌丛、盐麸木灌丛、高山杜鹃灌丛、栎叶杜鹃灌丛、水榆花楸灌丛、华中栒子灌丛、冷箭竹竹丛等为主。

②动物现状

由于灌丛生态系统的结构特征，成为众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有中华蟾蜍、颈槽蛇、丽纹龙蜥、大杜鹃、粉红胸鹇、黄臀鹇、四川短尾鼩等。

③生态功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。



灌丛生态系统

(3) 草地生态系统

草地生态系统在评价区占比较少，根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 2917.73hm^2 （凉山州区域 2468.23hm^2 ，乐山市区域 227.30hm^2 ，宜宾市区域 222.20hm^2 ），占评价区总面积的 5.02% 。

①植被现状

评价区的草地生态系统主要以灌草丛和高山草甸组成，其中灌草丛以披碱草草丛、芒草丛等为主，在评价区内河谷、荒地以及山地广泛分布；高山草甸以薹草草甸为主，在评价区内高

海拔林中空地及草甸散生分布。

②动物现状

评价区内分布于此生态系统中的常见动物有黑斑侧褶蛙、饰纹姬蛙、北草蜥、大眼斜鳞蛇、小云雀、黑卷尾、川鹇、高山鼠兔、灰尾兔等。

③生态功能

草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能，对维系生态平衡、地区经济具有重要地理价值。评价区的草地表层为土质，生长草本植物为主，不用于放牧，加之评价区主要以森林生态系统为主，因此其草地的防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能是非主要的。



草地生态系统

（4）湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 582.38hm^2 （凉山州区域 217.50hm^2 ，乐山市区域 284.63hm^2 ，宜宾市区域 80.25hm^2 ），占评价区总面积的 1.00%。

①植被现状

评价区内的湿地生态系统主要以河流、湖泊组成，其中河流主要以河流、沟渠、溪沟等组成，湖泊主要以坑塘、水库等组成。

②动物现状

分布其中的动物种类主要有华南湍蛙、沼水蛙、王锦蛇、白鹭、北红尾鹂、绿头鸭、小鸕鹚等。

③生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有很大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。



湿地生态系统

(5) 农田生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为 16320.69hm^2 （凉山州区域 8184.07hm^2 ，乐山市区域 4385.09hm^2 ，宜宾市区域 3751.53hm^2 ），占评价区总面积的 28.10%。农田生态系统生产力较高，大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。

① 植被现状

评价区的农田生态系统在整个评价区散生分布。其植被均为人工植被，类型简单，主要以粮食作物和经济作物为主，其中粮食作物主要种类以青菜、白菜、欧洲油菜、南瓜、番薯、玉蜀黍等为主；经济作物主要种类以李、杏、桃、樱桃、枇杷、苹果、柑橘、茶等为主。

② 动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如两栖动物中的中华蟾蜍、沙坪角蟾等，爬行动物中的颈槽蛇、赤链蛇等，鸟类中的珠颈斑鸠、白鹡鸰等，兽类中的部分半地下生活型种类如川鼯、巢鼠等。

③ 生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。



农田生态系统

(6) 城镇生态系统

评价区内城镇生态系统面积为 1152.06hm^2 (凉山州区域 400.07hm^2 , 乐山市区域 297.96hm^2 , 宜宾市区域 454.03hm^2), 占评价区总面积的 1.98%。

① 植被现状

城镇生态系统内的植被多为栽培植被, 种类组成较为简单, 且主要为道路和村镇周边人工种植的果树和绿化树种。

② 动物现状

城镇生态系统中人类活动频繁, 野生动物种类少, 主要分布有喜与人类伴居的鸟类如喜鹊、大嘴乌鸦等; 兽类主要有半地下生活型中的褐家鼠、北社鼠等。

③ 生态功能

城镇是一个高度复合的人工化生态系统, 与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇/村落生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能, 包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。



城镇生态系统

7.1.8.2 生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t=3000/(1+e^{1.315-0.119t}) \quad (1)$$

$$Y_p=3000*(1-e^{-0.000664p}) \quad (2)$$

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力； t 为该地区的年均气温； Y_p 是根据年均降水量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 7.1-51 评价区内的生态系统生产力预测结果

气象数据	年平均气温 (℃)	平均降水量 (mm)	热量生产力 (g/m ² ·a)	水分生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 限制因子
凉山州	11.4-16.9	814.6-1035.0	1531.2- 2001.9	1253.3- 1491.1	1253.3- 1491.1	水分
乐山市	17.1-17.8	976.0-1390.6	2017.8- 2071.9	1430.8- 1808.5	1430.8- 1808.5	水分
宜宾市	14.9-18.4	1011.5- 1066.0	1837.7- 2117.1	1467.4- 1521.8	1467.4- 1521.8	水分

根据评价区域的气象数据，本项目评价区域平均气温为 11.4-18.4℃，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1531.2-2117.1g/m²·a；年降水量为 814.6-1390.6mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1253.3-1808.5g/m²·a。可以看出，该区域的热量生产力大于水分生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

7.1.8.3 评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和，详见下表：

表 7.1-52 评价区各生态系统生物量现状

生态类型	类别	面积		平均生物量 (t/hm ²)	总生物量	
		数量 (hm ²)	占比 (%)		数量 (t)	占比 (%)
森林	凉山州区域	16988.59	30.27	220.15	3740038.09	50.05
	乐山市区域	10068.38	17.94		2216553.86	29.66
	宜宾市区域	4958.64	8.84		1091644.60	14.61
	小计	32015.61	57.05		7048236.54	94.32

灌丛	凉山州区域	4067.59	7.25	51.1	207853.85	2.78
	乐山市区域	533.24	0.95		27248.56	0.36
	宜宾市区域	483.67	0.86		24715.54	0.33
	小计	5084.5	9.06		259817.95	3.48
草地	凉山州区域	2468.23	4.40	2.04	5035.19	0.07
	乐山市区域	227.3	0.41		463.69	0.01
	宜宾市区域	222.2	0.40		453.29	0.01
	小计	2917.73	5.20		5952.17	0.08
农业植被	凉山州区域	8184.07	14.58	9.72	79549.16	1.06
	乐山市区域	4385.09	7.81		42623.07	0.57
	宜宾市区域	3751.53	6.69		36464.87	0.49
	小计	16320.69	29.08		158637.11	2.12
合计	凉山州区域	31708.48	56.50	/	4032476.29	53.96
	乐山市区域	15214.01	27.11		2286889.19	30.60
	宜宾市区域	9193.84	16.38		1153278.29	15.43
	总计	56116.33	100.00		7472643.77	100.00

注：各植被类型平均生物量、生产力数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区之一植被类型及生物量研究》、《四川森林》、《四川森林生态研究》以及历史资料；面积数据合计不包含水域、建设用地等面积。

评价区植被总生物量为 7472643.77t（凉山州区域 4032476.29t，乐山市区域 2286889.19t，宜宾市区域 1153278.29t），其中森林生物量最多，为 7048236.54t，占评价区总生物量的 94.32%（凉山州区域 50.05%，乐山市区域 29.66%，宜宾市区域 14.61%）；灌丛生物量次之，为 259817.95t，占评价区总生物量的 3.48%（凉山州区域 2.78%，乐山市区域 0.36%，宜宾市区域 0.33%）；草地和农业植被的生物量总比均不超 5%，分别为 0.08%、2.12%（凉山州区域 0.07%、1.06%，乐山市区域 0.01%、0.57%，宜宾市区域 0.01%、0.49%）。评价区植被生物量以森林为主，对生态系统的稳定和变化起到重要的作用。

7.1.8.4 评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a·hm²），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

表 7.1-53 评价区生态系统自然生产力一览表

生态类型	类别	面积		平均生物量 (t/hm ²)	总生物量	
		数量 (hm ²)	占比 (%)		数量 (t)	占比 (%)
森林	凉山州区域	16988.59	30.27	11.69	198596.62	36.12
	乐山市区域	10068.38	17.94		117699.36	21.41
	宜宾市区域	4958.64	8.84		57966.50	10.54
	小计	32015.61	57.05		374262.48	68.07
灌丛	凉山州区域	4067.59	7.25	1.54	6264.09	1.14

	乐山市区域	533.24	0.95		821.19	0.15
	宜宾市区域	483.67	0.86		744.85	0.14
	小计	5084.5	9.06		7830.13	1.42
草地	凉山州区域	2468.23	4.40	1.54	3801.07	0.69
	乐山市区域	227.3	0.41		350.04	0.06
	宜宾市区域	222.2	0.40		342.19	0.06
	小计	2917.73	5.20		4493.30	0.82
农业植被	凉山州区域	8184.07	14.58	10	81840.70	14.89
	乐山市区域	4385.09	7.81		43850.90	7.98
	宜宾市区域	3751.53	6.69		37515.30	6.82
	小计	16320.69	29.08		163206.90	29.69
合计	凉山州区域	31708.48	56.50	/	290502.48	52.84
	乐山市区域	15214.01	27.11		162721.49	29.60
	宜宾市区域	9193.84	16.38		96568.84	17.56
	总计	56116.33	100.00		549792.82	100.00

注：各植被类型平均生物量、生产力数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区之一植被类型及生物量研究》、《四川森林》、《四川森林生态研究》以及历史资料；面积数据合计不包含水域、建设用地等面积。

由表 7.1-53 可知：评价区每年产生的生物生产力约为 549792.82 (t/a) (干重)，其中凉山州区域 290502.48 (t/a) (干重)，占评价区总生物量的 52.84%；乐山市区域 162721.49 (t/a) (干重)，占评价区总生物量的 29.60%；宜宾市区域 96568.84 (t/a) (干重)，占评价区总生物量的 17.56%。

7.1.8.5 评价区生态系统的植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

根据 FVC 的计算结果，分别得到项目沿线遥感影像在建设前的 FVC 均值，项目建设前期沿线遥感影像 FVC 均值的统计结果如下表所示。

表 7.1-54 项目评价区植被覆盖度

植被覆盖度 (FVC)	植被覆盖度等级	类别	面积 (hm ²)	比例 (%)
FVC≤0.2	低植被覆盖度	凉山州区域	2987.98	5.15
		乐山市区域	1890.62	3.26
		宜宾市区域	711.18	1.22
		小计	5589.78	9.63
0.2<FVC≤0.4	中低植被覆盖度	凉山州区域	8303.69	14.30
		乐山市区域	3521.19	6.06
		宜宾市区域	1450.59	2.50
		小计	13275.47	22.86
0.4<FVC≤0.6	中植被覆盖度	凉山州区域	10074.87	17.35
		乐山市区域	4593.77	7.91
		宜宾市区域	2612.97	4.50
		小计	17281.61	29.76
0.6<FVC≤0.8	中高植被覆盖度	凉山州区域	6062.23	10.44
		乐山市区域	3768.20	6.49
		宜宾市区域	2919.40	5.03
		小计	12749.83	21.95
0.8<FVC≤1	高植被覆盖度	凉山州区域	4897.28	8.43
		乐山市区域	2022.82	3.48
		宜宾市区域	2256.18	3.89
		小计	9176.28	15.80
总计			58072.97	100.00

评价区域植被覆盖整体较好,主要为森林植被。由上表可知,中植被覆盖度占比最高,约29.76%(凉山州区域17.35%,乐山市区域7.91%,宜宾市区域4.50%);中低植被覆盖度次之,约22.86%(凉山州区域14.30%,乐山市区域6.06%,宜宾市区域2.50%);中高植被覆盖度为21.95%(凉山州区域10.44%,乐山市区域6.49%,宜宾市区域5.03%);高植被覆盖度为15.8%(凉山州区域8.43%,乐山市区域3.48%,宜宾市区域3.89%);低植被覆盖度占有一定比例,为9.63%(凉山州区域5.15%,乐山市区域3.26%,宜宾市区域1.22%)。

对比植被类型图和植被覆盖度空间分布图,可以看出,评价区内针叶林、阔叶林、针阔混交林分布范围属于FVC值较高区域,耕地、园地、草地等区域属于FVC值适中区域,建筑用地、水域等区域属于FVC值较低区域。

7.1.9 土地利用现状

参考项目沿线各区县的土地利用类型分布图,利用遥感技术进行卫星数据解译,得到评价范围内各种土地类型的面积。

表 7.1-55 评价范围内土地利用类型统计表

一级地类	二级地类	类别	斑块数量	面积 (hm ²)	面积比例 (%)
林地	乔木林地	凉山州区域	5802	16988.6	29.25
		乐山市区域	2821	9027.38	15.54
		宜宾市区域	4351	4503.96	7.76
		小计	12974	30519.94	52.55
	灌木林地	凉山州区域	2377	3846.28	6.62
		乐山市区域	336	532.9	0.92
		宜宾市区域	433	483.67	0.83
		小计	3146	4862.85	8.37
	竹林地	凉山州区域	104	221.29	0.38
		乐山市区域	1479	1041.34	1.79
		宜宾市区域	794	454.67	0.78
		小计	2377	1717.3	2.96
草地	天然牧草地	凉山州区域	1075	2226.7	3.83
	其他草地	凉山州区域	244	241.53	0.42
		乐山市区域	246	227.3	0.39
		宜宾市区域	339	222.2	0.38
		小计	829	691.03	1.19
耕地	水田	凉山州区域	352	232.99	0.40
		乐山市区域	374	894.51	1.54
		宜宾市区域	298	287.02	0.49
		小计	1024	1414.52	2.44
	旱地	凉山州区域	2212	7438.53	12.81
		乐山市区域	2108	3466.64	5.97
		宜宾市区域	1387	2703.64	4.66
		小计	5707	13608.81	23.43
园地	果园	凉山州区域	26	17.45	0.03
		乐山市区域	33	10.43	0.02
		宜宾市区域	757	355.96	0.61
		小计	816	383.84	0.66
	茶园	乐山市区域	23	8.7	0.0150
		宜宾市区域	171	127.6	0.22
		小计	23	136.3	0.23
	油料园地	凉山州区域	24	66.7	0.11
		宜宾市区域	162	191.6	0.33
		小计	186	258.3	0.44
	其他园地	凉山州区域	276	428.41	0.74
		乐山市区域	18	4.81	0.0083
		宜宾市区域	108	85.72	0.15
		小计	402	518.94	0.89

一级地类	二级地类	类别	斑块数量	面积 (hm ²)	面积比例 (%)
农业设施建设用地	农村道路	凉山州区域	202	30.29	0.05
		乐山市区域	88	56.77	0.10
		宜宾市区域	154	41.4	0.07
		小计	444	128.46	0.22
居住用地	农村宅基地	凉山州区域	1085	264.85	0.46
		乐山市区域	1514	168.29	0.29
		宜宾市区域	938	356.01	0.61
		小计	3537	789.15	1.36
交通运输用地	铁路用地	乐山市区域	3	0.45	0.0008
	公路用地	凉山州区域	196	104.78	0.18
		乐山市区域	102	72.45	0.12
		宜宾市区域	215	56.62	0.10
		小计	513	233.85	0.40
陆地水域	河流水面	凉山州区域	62	141.24	0.24
		乐山市区域	102	168.77	0.29
		宜宾市区域	24	69.36	0.12
		小计	164	310.01	0.53
	坑塘水面	凉山州区域	68	65.61	0.11
		乐山市区域	117	108.53	0.19
		宜宾市区域	17	4.02	0.0069
		小计	202	178.16	0.31
	沟渠	凉山州区域	42	10.80	0.02
		乐山市区域	28	7.33	0.0126
		宜宾市区域	35	6.87	0.0118
		小计	105	25	0.04
合计		凉山州区域	14147	32326.05	55.66
		乐山市区域	9424	15796.6	27.20
		宜宾市区域	10183	9950.32	17.13
		总计	33754	58072.97	100.00

由上表可知,评价区中面积最大的是乔木林地 30519.94hm²(其中凉山州区域 16988.6hm²,乐山市区域 9027.38hm²,宜宾市区域 4503.96hm²),占评价区总面积的比例为 52.55%;其次为旱地 13608.81hm²(其中凉山州区域 7438.53hm²,乐山市区域 3466.64hm²,宜宾市区域 2703.64hm²),占评价区总面积的比例为 23.43%;而铁路用地 0.45hm²最小(分布于犍为县),占评价区总面积的比例为 0.0008%。

7.1.10 景观现状与评价

景观是由斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域,各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上的组合形式构成了景观格局。

7.1.10.1 斑块

斑块代表景观类型的多样化,运用 ArcGIS 地理信息系统软件,根据野外植被调查情况,可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 7.1-56 评价区各类景观类型斑块比例、面积及平均面积

斑块类型	类别	面积 (hm ²)	所占比例 (%)	斑块数量 (块)	斑块比例 (%)	平均面积 (hm ²)
针叶林	凉山州区域	11654.2	20.07	3796	11.25	3.07
	乐山市区域	3602.29	6.2	1224	3.63	2.94
	宜宾市区域	1532.95	2.64	1845	5.47	0.83
	小计	16789.44	28.91	6865	20.34	2.45
阔叶林	凉山州区域	5334.39	9.19	2006	5.94	2.66
	乐山市区域	6303.52	10.85	3042	9.01	2.07
	宜宾市区域	3132.95	5.39	3103	9.19	1.01
	小计	14770.86	25.44	8151	24.15	1.81
针阔混交林	乐山市区域	162.57	0.28	32	0.09	5.08
	宜宾市区域	292.74	0.5	197	0.58	1.49
	小计	455.31	0.78	229	0.68	1.99
针叶灌丛	凉山州区域	553.52	0.95	160	0.47	3.46
阔叶灌丛	凉山州区域	3514.07	6.05	2321	6.88	1.51
	乐山市区域	533.24	0.92	338	1.00	1.58
	宜宾市区域	483.67	0.83	433	1.28	1.12
	小计	4530.98	7.8	3092	9.16	1.47
草丛	凉山州区域	241.53	0.42	244	0.72	0.99
	乐山市区域	227.3	0.39	246	0.73	0.92
	宜宾市区域	222.2	0.38	339	1.00	0.66
	小计	691.03	1.19	829	2.46	0.83
草甸	凉山州区域	2226.7	3.83	1075	3.18	2.07
河流	凉山州区域	151.89	0.26	103	0.31	1.47
	乐山市区域	176.1	0.3	130	0.39	1.35
	宜宾市区域	76.23	0.13	59	0.17	1.29
	小计	404.22	0.7	292	0.87	1.38
湖泊	凉山州区域	65.61	0.11	68	0.20	0.96
	乐山市区域	108.53	0.19	117	0.35	0.93
	宜宾市区域	4.02	0.01	17	0.05	0.24
	小计	178.16	0.31	202	0.60	0.88
耕地	凉山州区域	7671.51	13.21	2564	7.60	2.99
	乐山市区域	4361.15	7.51	2482	7.35	1.76
	宜宾市区域	2990.66	5.15	1685	4.99	1.77
	小计	15023.32	25.87	6731	19.94	2.23
园地	凉山州区域	512.56	0.88	326	0.97	1.57

斑块类型	类别	面积 (hm ²)	所占比例 (%)	斑块数量 (块)	斑块比例 (%)	平均面积 (hm ²)
	乐山市区域	23.94	0.04	74	0.22	0.32
	宜宾市区域	760.87	1.31	1198	3.55	0.64
	小计	1297.37	2.23	1598	4.73	0.81
居住地	凉山州区域	263.81	0.45	1079	3.20	0.24
	乐山市区域	168.29	0.29	1545	4.58	0.11
	宜宾市区域	356.01	0.61	938	2.78	0.38
	小计	788.11	1.36	3562	10.55	0.22
工矿交通	凉山州区域	136.26	0.23	405	1.20	0.34
	乐山市区域	129.67	0.22	193	0.57	0.67
	宜宾市区域	98.02	0.17	369	1.09	0.27
	小计	363.95	0.63	967	2.86	0.38
合计	凉山州区域	32326.05	55.66	14147	41.91	2.29
	乐山市区域	15796.6	27.2	9424	27.92	1.68
	宜宾市区域	9950.32	17.13	10183	30.17	0.98
	总计	58072.97	100.00	33754	100.00	/

从上表可以看出,斑块面积方面,针叶林面积最大,为 16789.44hm²(凉山州区域 11654.2hm²,乐山市区域 3602.29hm²,宜宾市区域 1532.95hm²),占评价区总面积的 28.91%,分布最广,连通性最好,为评价区内最主要的景观类型;湖泊最小,为 178.16hm²(凉山州区域 65.61hm²,乐山市区域 108.53hm²,宜宾市区域 4.02hm²),占评价区总面积的 0.31%。斑块数量方面,阔叶林斑块最多,共 8151 块(凉山州区域 2006 块,乐山市区域 3042 块,宜宾市区域 3103 块);湖泊斑块最少,仅 202 块(凉山州区域 68 块,乐山市区域 117 块,宜宾市区域 17 块)。斑块平均面积方面,针阔混交林平均斑块面积最大,湖泊和居住地平均斑块面积最小。

对景观类型优势度的判断采用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出,即密度(Rd)、频率(Rf)和景观比例(Lp)。

利用由 ArcGIS 制作的工程景观分布图,对评价区内各类斑块所计算的优势度值见下表:

表 7.1-57 评价区景观各类斑块优势度值

斑块类型	类别	R _d (%)	R _f (%)	L _p (%)	D _a (%)
针叶林	凉山州区域	11.25	19.86	20.07	17.81
	乐山市区域	3.63	6.85	6.20	5.72
	宜宾市区域	5.47	0.00	2.64	2.69
	小计	20.34	26.71	28.91	26.22
阔叶林	凉山州区域	5.94	18.49	9.19	10.70
	乐山市区域	9.01	7.88	10.85	9.65
	宜宾市区域	9.19	0.00	5.39	4.99

斑块类型	类别	R_d (%)	R_f (%)	L_p (%)	D_u (%)
	小计	24.15	26.37	25.44	25.35
针阔混交林	乐山市区域	0.09	1.03	0.28	0.42
	宜宾市区域	0.58	0.00	0.50	0.40
	小计	0.68	1.03	0.78	0.82
针叶灌丛	凉山州区域	0.47	2.05	0.95	1.11
阔叶灌丛	凉山州区域	6.88	17.81	6.05	9.20
	乐山市区域	1.00	5.14	0.92	2.00
	宜宾市区域	1.28	0.00	0.83	0.74
	小计	9.16	22.95	7.80	11.93
草丛	凉山州区域	0.72	3.08	0.42	1.16
	乐山市区域	0.73	0.00	0.39	0.38
	宜宾市区域	1.00	0.00	0.38	0.44
	小计	2.46	3.08	1.19	1.98
草甸	凉山州区域	3.18	17.81	3.83	7.16
河流	凉山州区域	0.31	0.00	0.26	0.21
	乐山市区域	0.39	0.00	0.30	0.25
	宜宾市区域	0.17	0.00	0.13	0.11
	小计	0.87	0.00	0.70	0.57
湖泊	凉山州区域	0.20	0.00	0.11	0.11
	乐山市区域	0.35	0.00	0.19	0.18
	宜宾市区域	0.05	0.00	0.01	0.02
	小计	0.60	0.00	0.31	0.31
耕地	凉山州区域	7.60	0.00	13.21	8.51
	乐山市区域	7.35	0.00	7.51	5.59
	宜宾市区域	4.99	0.00	5.15	3.82
	小计	19.94	0.00	25.87	17.92
园地	凉山州区域	0.97	0.00	0.88	0.68
	乐山市区域	0.22	0.00	0.04	0.08
	宜宾市区域	3.55	0.00	1.31	1.54
	小计	4.73	0.00	2.23	2.30
居住地	凉山州区域	3.20	0.00	0.45	1.03
	乐山市区域	4.58	0.00	0.29	1.29
	宜宾市区域	2.78	0.00	0.61	1.00
	小计	10.55	0.00	1.36	3.32
工矿交通	凉山州区域	1.20	0.00	0.23	0.42
	乐山市区域	0.57	0.00	0.22	0.25
	宜宾市区域	1.09	0.00	0.17	0.36
	小计	2.86	0.00	0.63	1.03
合计	凉山州区域	41.91	79.11	55.66	58.09
	乐山市区域	27.92	20.89	27.20	25.80
	宜宾市区域	30.17	0.00	17.13	16.11
	总计	100.00	100.00	100.00	100.00

从上表可以看出,针叶林的优势度值最高,为26.22%(凉山州区域17.81%,乐山市区域5.72%,宜宾市区域2.69%);湖泊的优势度最低,仅为0.31%(凉山州区域0.11%,乐山市区域0.18%,宜宾市区域0.02%)。从各个斑块的数据和景观结构图来看,阔叶林斑块分布广,针叶林面积大,贯通整个评价区域,连通程度高,计算出的优势度值也最大,其余各类斑块优势度值也与其斑块基本信息相一致。

7.1.10.2 廊道

在工程景观评价区内的廊道主要包括道路和河流。评价区内的道路由于机动车的干扰,路面是一个不适宜动植物生活的地带,并对动物的运动和植物种子的扩散有一定的阻隔作用。河流是评价区内重要的一种廊道,包括河流以及沿岸分布的不同于周围其他基质的植被带。评价区域的河流多为季节性,水量也较小,对河流两岸的陆生生态系统物质和能量的交流影响不大,同时溪流也是水生生物和鱼类的栖息地。

7.1.10.3 基质

评价区域林地的优势度远高于其他景观要素,具有最大的面积和相对集中的分布,连通性最好,对景观动态具有控制作用,可以认为是评价区的基质。

7.1.11 公益林、天然林、基本草原和永久基本农田分布现状

7.1.11.1 天然林现状

本次评价基于地理信息软件,对生态评价范围和项目所在区域天然林分布数据叠图分析,评价范围内分布的天然林(次生林)面积共15231.94hm²(凉山州区域9408.47hm²,乐山市区域4793.79hm²,宜宾市区域1029.68hm²)。本项目涉及占用天然林48.6232hm²。

表 7.1-58 评价范围天然林分布一览表

分类	地区	主要树种	评价区面积/hm ²
天然林	凉山州区域	云杉、云南松、华山松、白桦、红桦、亮叶桦、高山栎、化香树、楝树、栓皮栎、青冈、栲、刺叶高山栎、杜鹃、胡颓子、箭竹、马桑、蔷薇、构子等	9408.47
	乐山市区域	云杉、白桦、栓皮栎、木荷、青冈、柯、栲、慈竹、黄桷、箭竹、桧木、马桑等	4793.79
	宜宾市区域	慈竹、桦木、箭竹、绵竹、桤木、青冈、栲、盐肤木、杨树等	1029.68
	合计	/	15231.94

评价区内的天然林优势树种主要为云杉、云南松、华山松、白桦、红桦、亮叶桦、高山栎、化香树、楝树、栓皮栎、青冈、栲、柯、木荷、刺叶高山栎、杜鹃、胡颓子、箭竹、马桑、蔷薇、构子、桧木等,均为评价区常见植被。

7.1.11.2 公益林现状

《中华人民共和国森林法》第四十七条：国家根据生态保护的需要，将森林生态区位重要或者生态状况脆弱，以发挥生态效益为主要目的的林地和林地上的森林划定为公益林。本次评价基于地理信息软件，对生态评价范围和项目所在区域公益林分布数据叠图分析，评价范围内分布有国家二级公益林面积为16878.19hm²（凉山州区域12162.70hm²，乐山市区域2203.45hm²，宜宾市区域2512.04hm²）。本项目涉及占用国家二级公益林57.6275hm²。

表 7.1-59 评价范围公益林分布一览表

分类	地区	主要树种	评价区面积/hm ²
公益林	凉山州区域	落叶松、云杉、云南松、华山松、白桦、红桦、亮叶桦、栎树、青冈、栲、山杨、化香、矮高山栎、杜鹃、花楸、胡颓子、栲子、蔷薇、马桑等	12162.70
	乐山市区域	云杉、柳杉、杉木、白桦、慈竹、木荷、木姜子、青冈、栲、柯、花楸、箭竹、樟木等	2203.45
	宜宾市区域	杉木、慈竹、灯台树、桦木、绵竹、桤木、杨树、青冈、栲、马桑、盐肤木等	2512.04
	合计	/	16878.19

评价区内的天然林优势树种主要为落叶松、云杉、云南松、华山松、柳杉、杉木、白桦、红桦、亮叶桦、栎树、青冈、栲、柯、山杨、化香、矮高山栎、杜鹃、箭竹、花楸、胡颓子、栲子、蔷薇、马桑等，均为评价区常见植被。

7.1.11.3 基本草原和永久基本农田现状

1、永久基本农田

（1）基本农田分布情况：基本农田是指根据一定时期人口和国民经济对农产品的需求以及对建设用地的预测而确定的在土地利用总体规划期内未经国务院批准不得占用的耕地。本次评价基于地理信息软件，对生态评价范围和项目所在区域基本农田分布数据叠图分析，本项目涉及占用永久基本农田25.7639公顷。

（2）基本农田保护：《基本农田保护条例》（2011年修订）第十五条：“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准”。

2、基本草原

（1）基本草原分布情况：根据项目沿线管理部门提供的基本草原图层，叠加本项目评价区，经 ArcGIS 面积统计工具分析，评价区分布有基本草原 6102.35 公顷，本项目涉及占用基

本草原 13.15 公顷。区域基本草原主要为天然牧草地，野外调查结果显示，该区域主要以云雾藁草-西南毛茛草甸、高山嵩草草甸、川西银莲花-草玉梅草甸、珠芽蓼-圆穗蓼草甸等植被类型组成，同时也包括部分稀疏灌丛，如灌木层物种分布稀疏的峨眉蔷薇灌丛、锦鸡儿灌丛等。

(2) 基本草原管理办法：《中华人民共和国草原法》（2021 年 4 月第三次修正）第三十八条：进行矿藏开采和工程建设，应当不占或者少占草原；确需征收、征用或者使用草原的，必须经省级以上人民政府草原行政主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续。

7.1.12 生态敏感区现状与评价

根据相关资料及本项目评价范围矢量核实后得知：项目评价范围内共涉及 10 个生态敏感区，分别为：

(1) 重要栖息地 2 个：四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地、四川马边大风顶大熊猫重要栖息地；

(2) 自然保护区 3 个：四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区；

(3) 风景名胜区 2 个：邛海-螺髻山国家级风景名胜区、老君山省级风景名胜区；

(4) 生态保护红线 3 个：金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、川东南石漠化敏感生态保护红线。

7.1.12.1 重要栖息地现状

根据国家林业和草原局公告(2023 年第 23 号)《陆生野生动物重要栖息地名录(第一批)》得知，本项目评价范围内涉及 2 个陆生野生动物重要栖息地，分别为四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地和四川马边大风顶大熊猫重要栖息地，本项目部分线路段涉及穿越上述 2 个重要栖息地。

7.1.12.1.1 四川马边大风顶大熊猫重要栖息地

一、重要栖息地基本情况

四川马边大风顶大熊猫重要栖息地的现有主要保护形式为四川马边大风顶国家级自然保护区，地理坐标同四川马边大风顶国家级自然保护区一致。四川马边大风顶国家级自然保护区地理坐标介于东经 103°13'~103°26'，北纬 28°26'~28°45'N 之间，总面积为 36889.32 公顷，海拔在 800m-4020m 之间。

二、主要保护对象

四川马边大风顶大熊猫重要栖息地的主要保护对象为大熊猫、川金丝猴、四川山鹧鸪等，其地理坐标同四川马边大风顶国家级自然保护区。

（1）大熊猫局域种群

马边大风顶保护区位于凉山山系马边县和雷波县境内，是凉山山系野生大熊猫 B 种群的主要分布区域。

（2）大熊猫种群数量

1977 年全国大熊猫第一次调查结果表明，保护区内大熊猫数量 36 只，主要分布在永红和白家湾的大风顶区域；1988 年全国第二次大熊猫调查时，保护区的大熊猫数量为 32 只，与第一次的调查差别不大；2000 年全国第三次大熊猫调查中对保护区的大熊猫种群数量、栖息地状况进行了较为详实的调查，但由于采用的调查方法改进，调查结果显示马边大风顶保护区大熊猫数量为 11 只，大熊猫栖息地面积 24889 公顷，万担坪一带为大熊猫的集中分布地。2015 年 3 月公布的全国大熊猫第四次调查数据，显示马边大风顶保护区有大熊猫 18 只。2021 年，西华师范大学研究团队利用微卫星标记技术识别大熊猫个体，结果显示保护区至少有大熊猫 27 只。与 2000 年第三次全国第三次大熊猫调查相比，随着天保工程实施和栖息地恢复，保护区内大熊猫数量在稳步增长。

（3）大熊猫分布范围

根据全国第四次调查结果，大熊猫在保护区主要分布在万担坪、罗姑咧皆、涡牡挖皆、罗姑波及阿得其等地，大熊猫活动最密集的区域为金河罗依突比源头地区，其次为整个金河流域，银河有少量分布，郭色拉达、丝厂拉达和日比依皆仅偶有发现（图 7.1-29）。与 2000 年相比较，目前大熊猫种群和栖息地都有所增长，但分布格局发生了较大改变，主要从保护区南部逐步向北部扩散。

（4）大熊猫痕迹点分布

通过实地调查，并整理分析四川马边大风顶国家级自然保护区历年来的红外相机监测影像以及保护区近年来的各类巡护监测等相关数据分析，均未在评价区内发现有大熊猫活动痕迹，保护区近 5 年来的日常巡护也未在评价区域发现有大熊猫活动踪迹。据现场调查，评价区内的生境与第四次大熊猫调查认定的大熊猫栖息地范围大致相同。根据《四川马边大风顶国家级自然保护区总体规划（2024-2033）》得知，在评价区内并未发现大熊猫活动痕迹，已知的大熊猫痕迹点距离工程最近直线距离 2.83km。详见图 7.1-29。

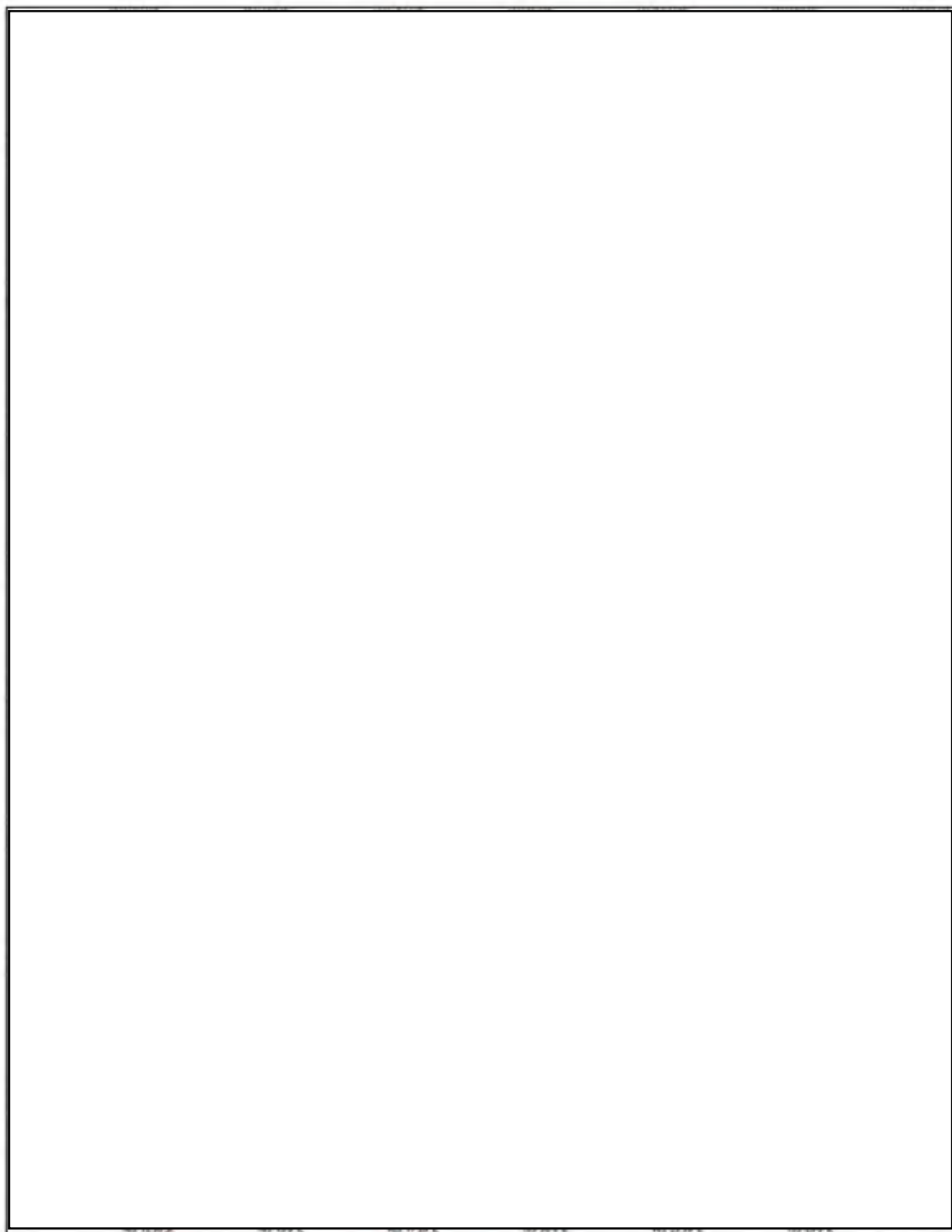


图 7.1-29 工程与大熊猫痕迹位点示意图

(5) 大熊猫栖息地分布

根据全国第四次大熊猫调查显示,四川马边大风顶国家级自然保护区内的大熊猫适宜栖息地主要分布在北侧核心区内。本项目评价区的四川马边大风顶大熊猫重要栖息地范围内分布有大熊猫栖息地(2553.48hm²)和大熊猫潜在栖息地(1508.87hm²);本工程线路穿越大熊猫栖

息地的长度 0.94km，均为大熊猫现实栖息地。项目占用大熊猫栖息地总面积为 0.3465hm^2 （均为现实栖息地）。详见图 7.1-30。

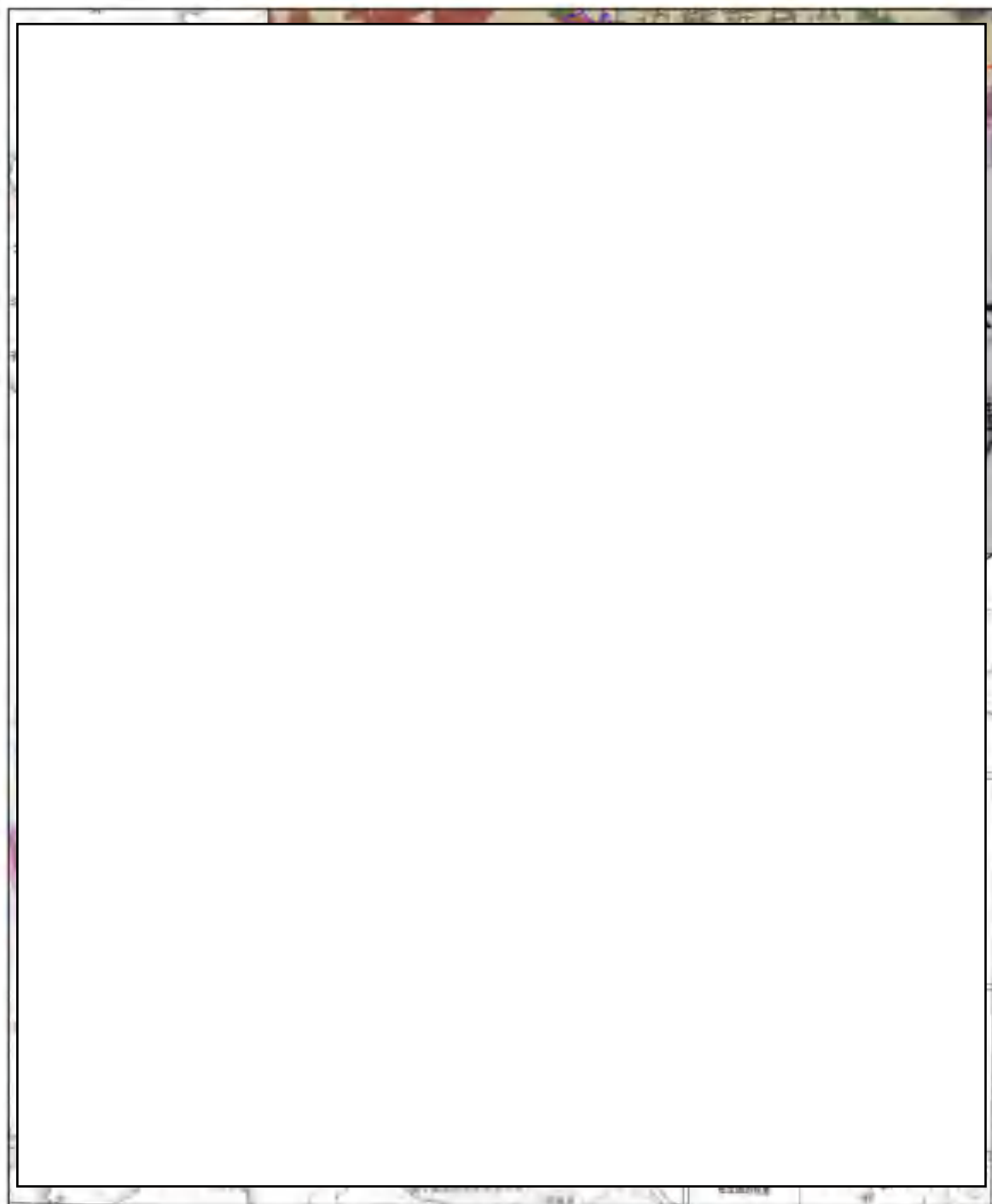


图 7.1-30 工程与第四次大熊猫调查的大熊猫栖息地、潜在栖息地位置关系图

（6）大熊猫主食竹

马边大风顶保护区竹林分布面积大，呈连续性分布。冷箭竹为保护区内分布面积最大的竹种，面积为 140.44km^2 ，占保护区面积的 38.16%，主要分布在大风顶、觉罗豁、阿得其上部的大片区域。其次是八月竹和大风顶玉山竹，面积分别为 55.78km^2 和 51.88km^2 ，占保护区面积

的 15.16%和 14.10%；八月竹主要分布在丝厂拉达、万担坪、永红保护站周边的大片区域，大风顶玉山竹主要分布在古鲁包至阿得其的狭长区域。实竹子的分布面积为 32.22km²，占保护区面积的 8.76%，主要分布在沙腔的大片区域。箬竹的分布面积为 25.19km²，占保护区面积的 6.85%，主要分布在史地木坝等区域。大叶箬竹的分布面积为 24.92km²，占保护区面积的 6.77%，主要分布在丝厂拉达等区域。方竹的分布面积为 13.84km²，占保护区面积的 3.76%，主要分布在永红、万担坪等区域。斑壳玉山竹的分布面积为 2.78km²，占保护区面积的 0.48%，主要分布在永红金河二级等区域。熊竹的分布面积为 1.02km²，占保护区面积的 0.28%，主要分布在罗姑咧皆等区域。马边玉山竹分布面积为 0.34km²，占保护区面积的 0.09%，主要分布在永红等区域。雷波玉山竹的分布面积为 0.2km²，占保护区面积的 0.05%，主要分布在鸡公山保护点等狭小区域（图 7.1-31）。

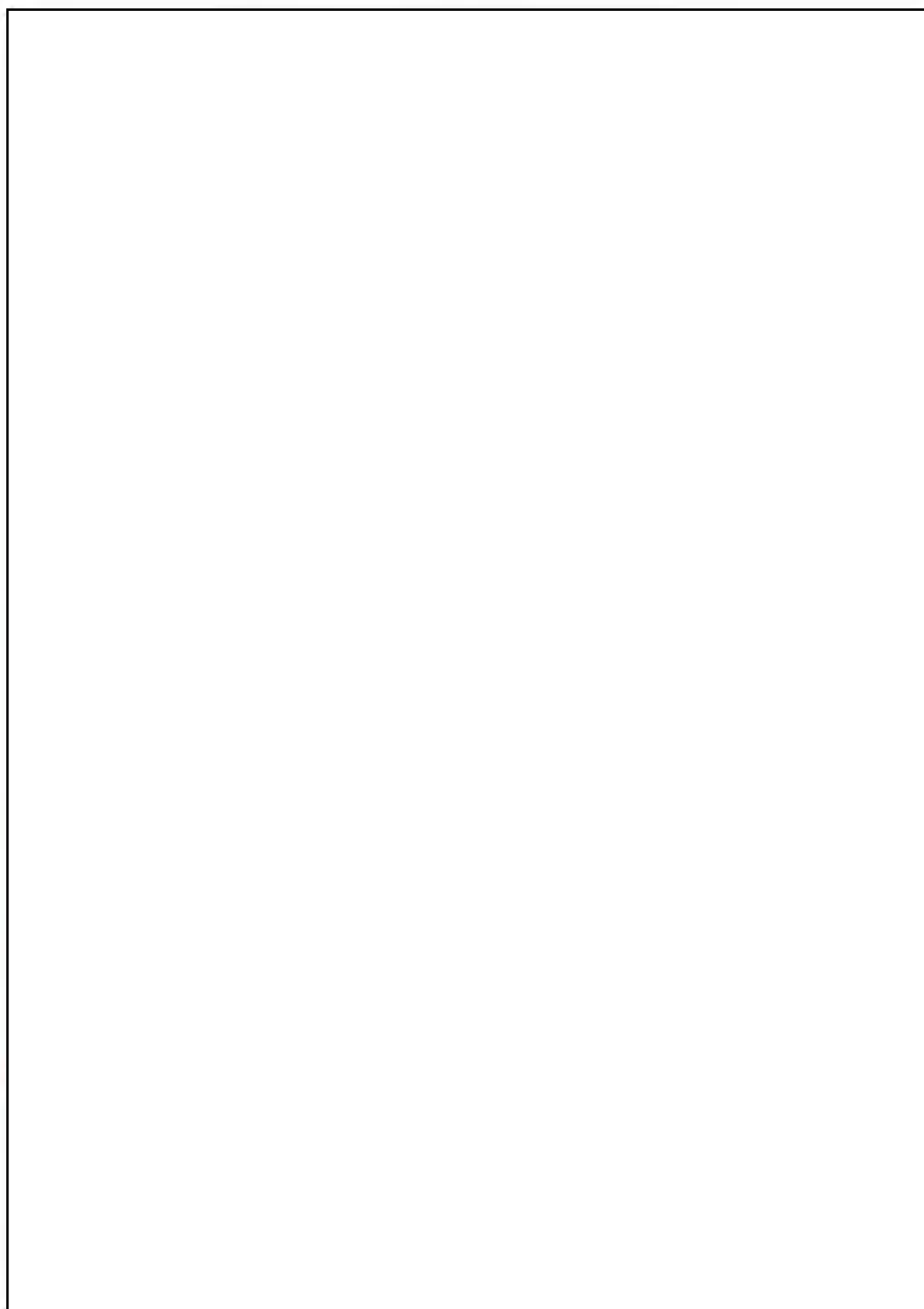


图 7.1-31 工程与大熊猫主食竹分布图

据实地调查，评价区内主要分布有八月竹、箭竹、冷箭竹、斑壳玉山竹、短锥玉山竹、大风顶山竹、马边玉山竹等竹类，其中以冷箭竹分布面积最大。

（7）大熊猫廊道

根据《四川的大熊猫—四川省第四次大熊猫调查报告》，四川马边大风顶国家级自然保护区涉及 2 条大熊猫廊道：黄茅埂廊道与山棱杠廊道。拟建项目在评价区内会穿越上述 2 条大熊

猫廊道，穿越总长度约 214.33m。评价区内涉及到大熊猫廊道总面积为 1954.15hm^2 （黄茅埂廊道 1288.32hm^2 ，山棱杠廊道 656.83hm^2 ），本项目在四川马边大风顶大熊猫重要栖息地内涉及占用山棱杠廊道 0.3465hm^2 。详见图 7.1-32。

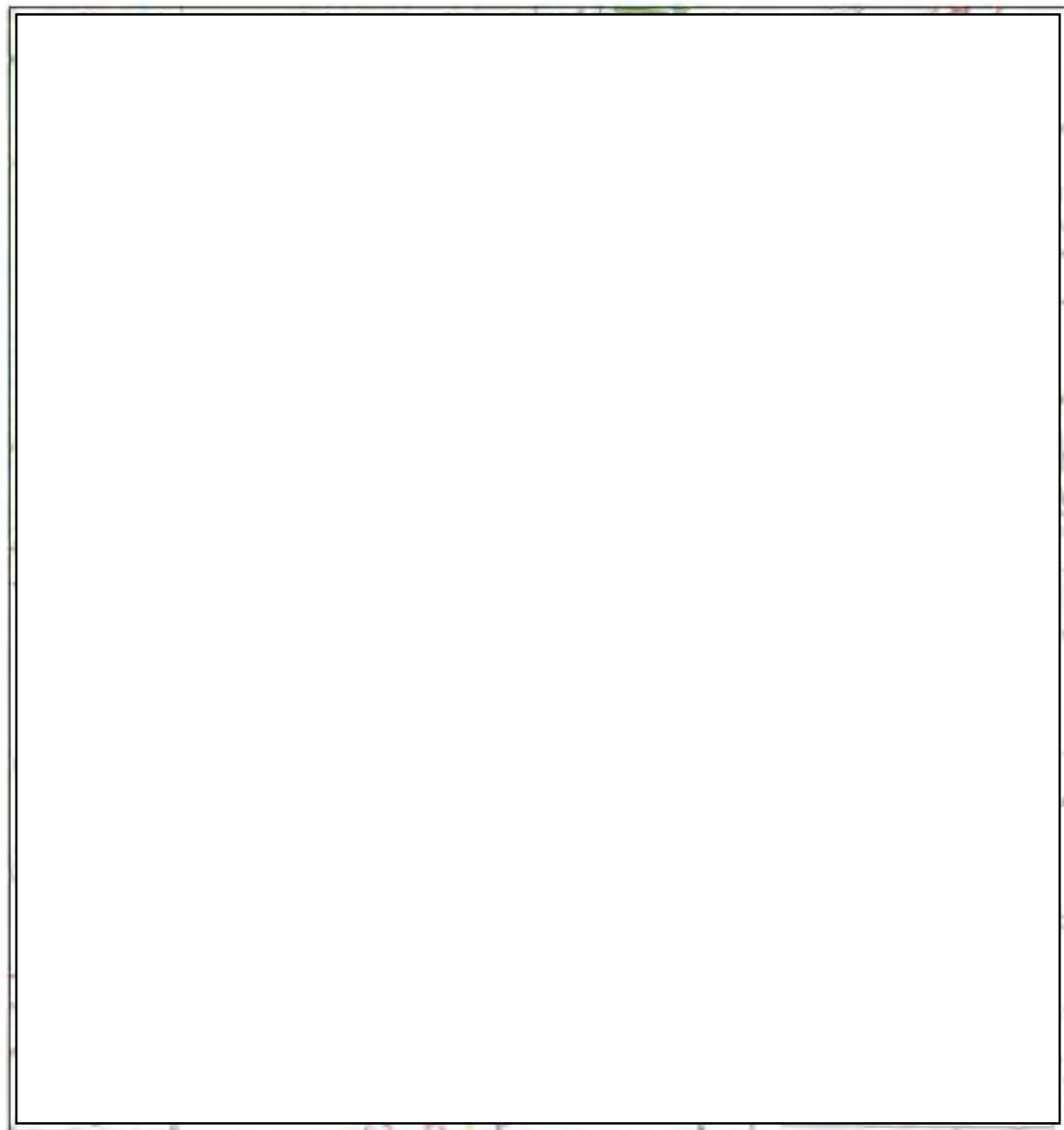


图 7.1-32 工程线路与大熊猫廊道位置关系

三、本项目与重要栖息地的位置关系

本项目 1000kV 线路穿越栖息地长度合计约 1.19km，立塔 4 基。其中左回线路穿越栖息地 0.73km，立塔 2 基；右回线路穿越栖息地 0.46km，立塔 2 基。在重要栖息地内的总占地面积约 0.7679hm^2 ，其中永久占地 0.3448hm^2 ，临时占地 0.4231hm^2 ，详见下表。

表 7.1-60 工程在四川马边大风顶大熊猫重要栖息地内占地一览表

工程类型		占地面积 (hm ²)
永久占地	塔基区	0.3448
临时占地	塔基施工场地	0.3906
	索道门架	0.0025
	索道中转/起始场	0.0300
	临时占地小计	0.4231
合计		0.7679

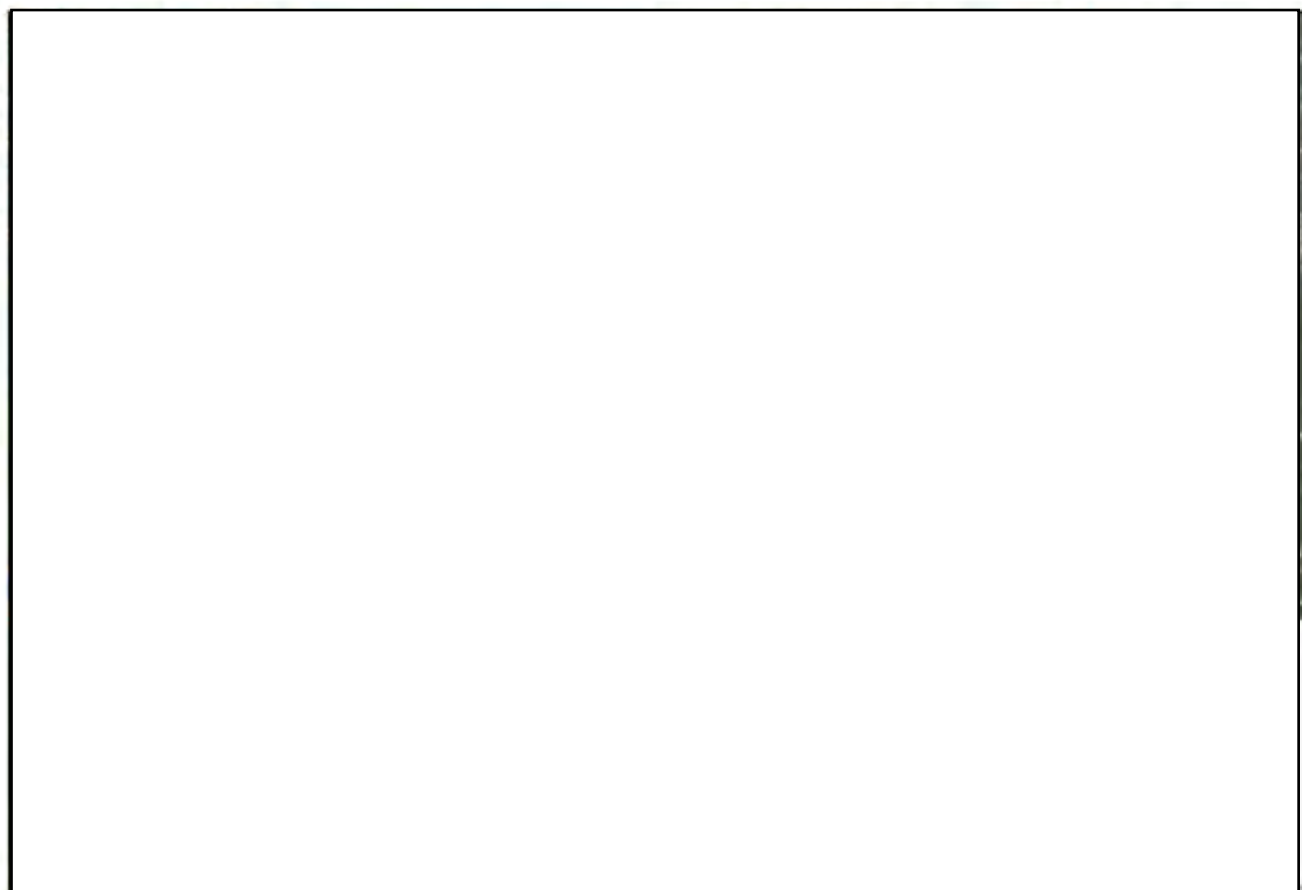


图 7.1-33 工程与四川马边大风顶大熊猫重要栖息地位置关系图

7.1.12.1.2 四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地

一、重要栖息地基本情况

四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地的现有主要保护形式为四川麻咪泽省级自然保护区，地理坐标同四川麻咪泽省级自然保护区一致。麻咪泽保护区地理坐标介于东经 103°10'36.9"~103°26'31.49"、北纬 28°9'11.6"~28°32'33.9"之间，总面积为 47641.01 公顷，海拔在 1130m-3780m 之间。

二、主要保护对象

四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地的主要保护对象为四川山鹧鸪、大熊猫等，其地理

坐标同四川麻咪泽省级自然保护区。

(1) 大熊猫及其栖息地现状

1) 局域种群：根据《四川的大熊猫—四川省第四次大熊猫调查报告》，四川麻咪泽省级自然保护区内的大熊猫种群有 2 种：保护区北部与马边大风顶国家级保护区连接的大熊猫种群属大风顶种群；保护区南端分布的大熊猫种群属拉咪种群。

2) 种群数量及栖息地：①根据《四川的大熊猫—四川省第四次大熊猫调查报告》，麻咪泽自然保护区有大熊猫 10 只，分为南北两块栖息地。大熊猫主要分布在北部的麻咪泽林区，与马边大风顶国家级保护区连接，有大熊猫数量 7 只；南部的拉咪、长河乡范围分布有大熊猫数量 3 只。②根据《四川麻咪泽省级自然保护区大熊猫 DNA 调查及建立大熊猫基因指纹数据库项目总结报告》（2023 年），基于 1 年的监测，共在保护区内发现有 12 只大熊猫，全部分布在保护区北部“依则波希”上方的核心区内。③根据《四川麻咪泽省级自然保护区大熊猫 DNA 调查及建立大熊猫基因指纹数据库项目总结报告》（2024 年），基于 1 年的监测，在保护区内共监测到 6 只大熊猫，仍全部分布在保护区北部“依则波希”上方的核心区内。

3) 大熊猫分布点：结合保护区近年来的各类调查，并综合全国第四次大熊猫调查获得的大熊猫分布点，发现保护区内的大熊猫痕迹点主要分布在北部，尤其是与马边大风顶国家级自然保护区交界的山区。保护区南部核心区仅分布有少数的大熊猫痕迹点。

根据《四川麻咪泽自然保护区总体规划（2020-2031）》、《四川麻咪泽自然保护区范围调整科考报告》、《全国第四次大熊猫调查报告》（国家林业和草原局，2021 年）、《四川的大熊猫—四川省第四次大熊猫调查报告》（四川省林业厅，2015 年）、《凉山美姑四季吉二期风电项目 220 千伏送出线路项目对四川麻咪泽省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》等历史资料，得知在评价区内发现大熊猫活动痕迹点 4 处，已知的大熊猫痕迹点距离工程最近直线距离 502m。具体情况详见表 7.1-61、图 7.1-34 和图 7.1-35。

表 7.1-61 评价区内大熊猫痕迹点信息统计

物种	经度 (°)	纬度 (°)	海拔	与工程最近距离	与工程海拔高差	备注
大熊猫			2471m	502m	101m	林木阻隔
大熊猫			2452m	832m	136m	林木、山体阻隔
大熊猫			2402m	661m	44m	林木、山体阻隔
大熊猫			2506m	805m	71m	林木阻隔

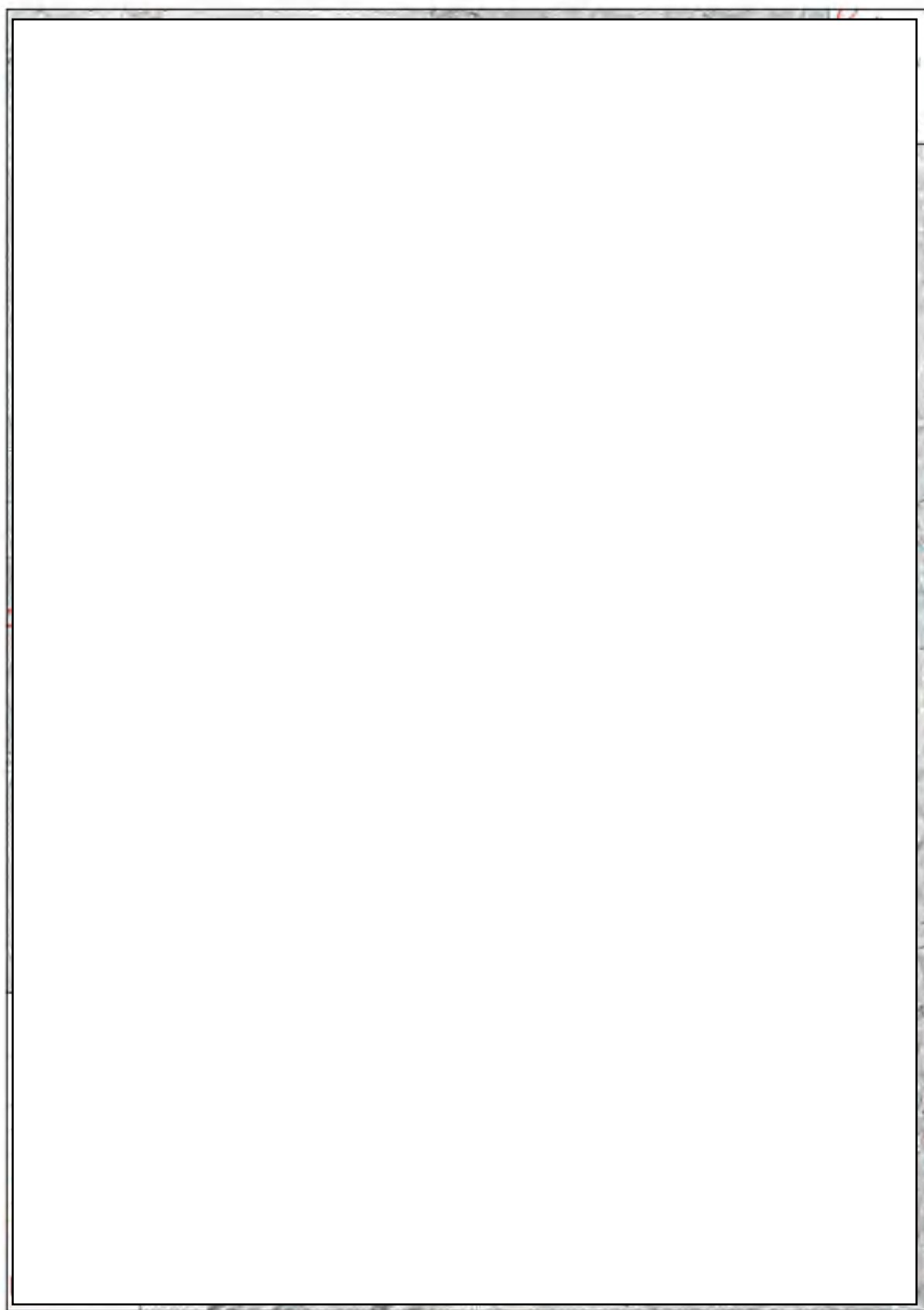


图 7.1-34 工程与大熊猫痕迹点位置关系图

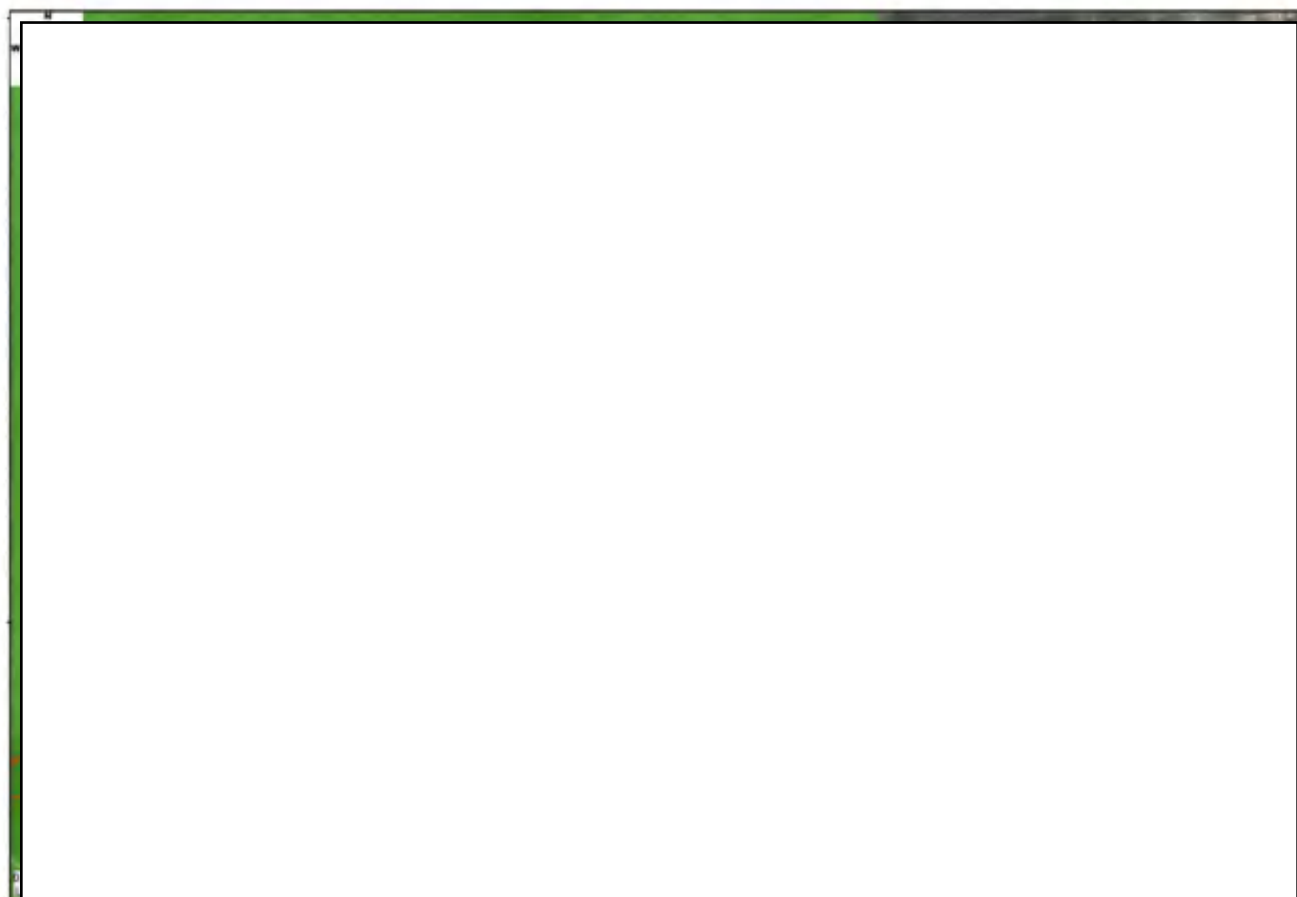


图 7.1-35 工程与大熊猫痕迹点位置关系图（局部放大）

4) 大熊猫栖息地分布：根据全国第四次大熊猫调查显示，四川麻咪泽自然保护区内的大熊猫适宜栖息地主要分布在南北核心区内。本项目评价区范围内分布有大熊猫栖息地（ 2553.4825hm^2 ）和大熊猫潜在栖息地（ 1508.8729hm^2 ）；本工程线路在四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地内穿越大熊猫栖息地的长度 18.24km ，均为大熊猫现实栖息地。项目在四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地内占用大熊猫栖息地总面积为 5.5376hm^2 （均为现实栖息地）。

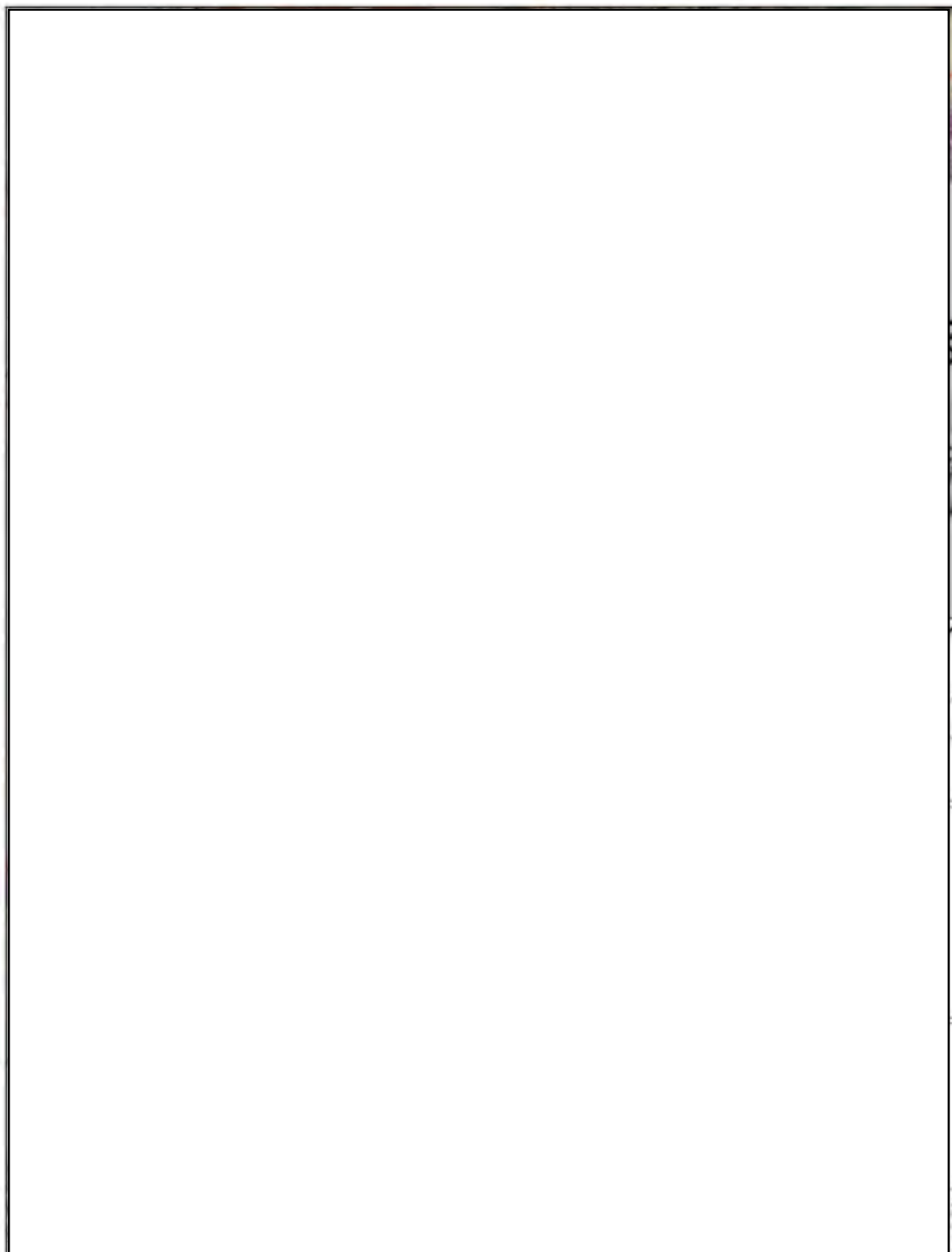


图 7.1-36 工程与第四次大熊猫调查的大熊猫栖息地、潜在栖息地位置关系图

5) 大熊猫主食竹分布：保护区内分布有刺竹、水竹、箭竹、华桔竹等 11 种大熊猫可食竹种，主要分布在保护区的核心区内，面积 25333 hm^2 ，按海拔高度的分布情况为：1000~1600 m--水竹；1600~2000 m--刺竹；2000~3000 m--箭竹和华桔竹。

据实地调查,评价区主要分布有八月竹、箭竹、冷箭竹、斑壳玉山竹、短锥玉山竹等竹类,其中以冷箭竹分布最为广泛。

6) 大熊猫廊道: 根据《四川的大熊猫—四川省第四次大熊猫调查报告》, 麻咪泽自然保护区涉及 2 条大熊猫廊道: 黄茅埂廊道与山棱杠廊道。其中穿越黄茅埂廊道的长度约 11.36km, 穿越山棱杠廊道的长度约 0.88km。评价区内涉及到大熊猫廊道总面积为 1945.1553hm^2 (黄茅埂廊道 1288.3207hm^2 , 山棱杠廊道 656.8346hm^2); 本项目在四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地内涉及占用大熊猫廊道 3.5742hm^2 , 其中黄茅埂廊道 3.1690hm^2 , 山棱杠廊道 0.4052hm^2 。详见下图。

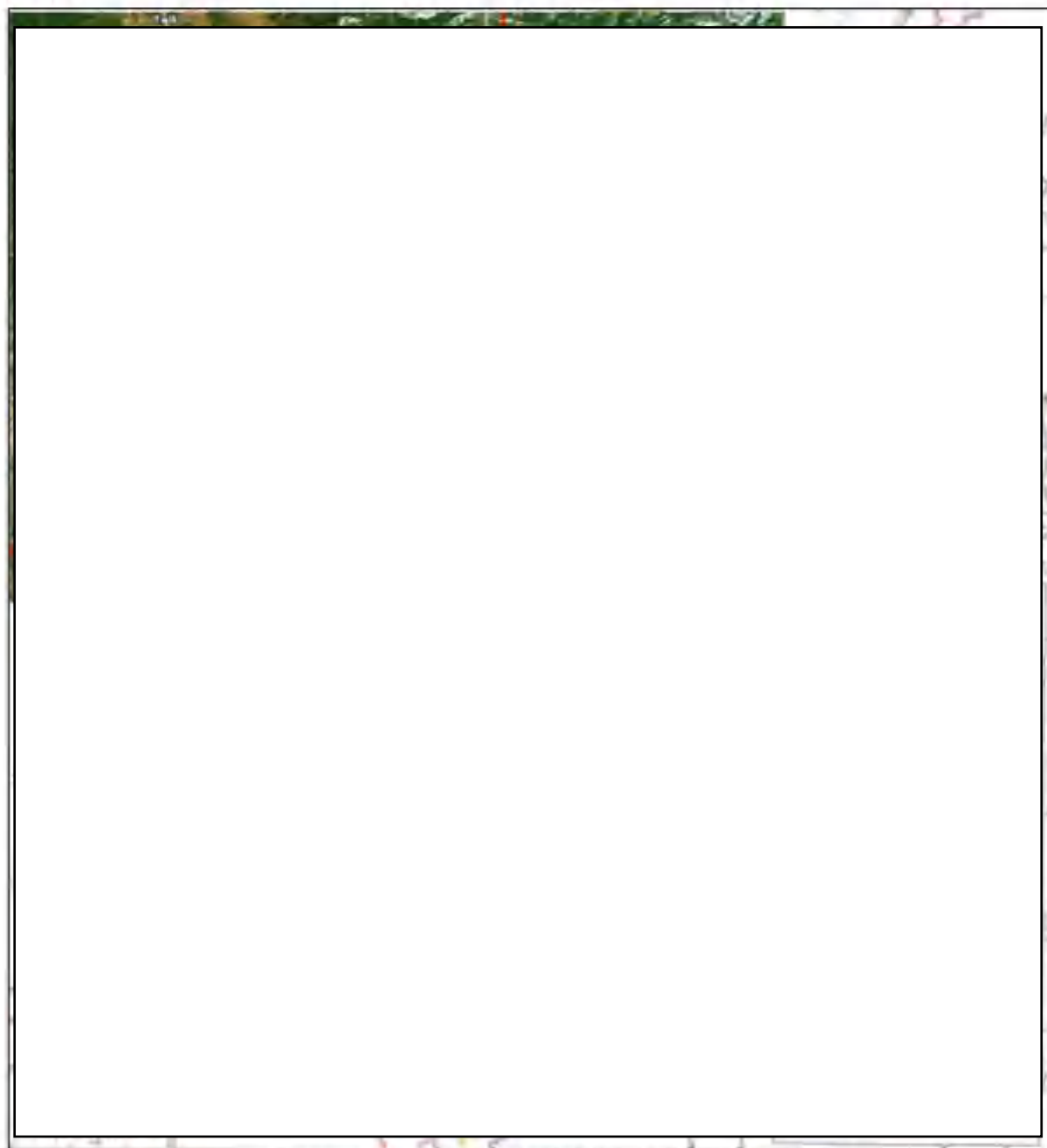


图 7.1-37 工程线路与大熊猫廊道位置关系

(2) 四川山鹧鸪及其栖息地现状

通过查阅《四川麻咪泽自然保护区范围调整科考报告》、《四川麻咪泽自然保护区总体规划（2020-2031）》、《凉山美姑四季吉二期风电项目 220 千伏送出线路项目对四川麻咪泽省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》等历史资料，得知保护区内已知的四川山鹧鸪主要分布于谷堆乡北侧马史普、长河乡的古挤、拉咪乡的阿合哈洛一带的阔叶林生境。通过整理分析麻咪泽保护区历年来的红外相机监测影像以及保护区近年来的各类巡护监测等相关数据分析，在评价区内发现有 3 处四川山鹧鸪活动痕迹。评价区内发现的四川山鹧鸪痕迹点距离工程最近直线距离 429m。

表 7.1-62 评价区内四川山鹧鸪痕迹点信息统计

物种	经度 (°)	纬度 (°)	海拔	与工程最近距离	与工程海拔高差	备注
四川山鹧鸪			2485m	429m	45m	林木、山体阻隔
四川山鹧鸪			2226m	730m	106m	林木、山体阻隔
四川山鹧鸪			2343m	846m	31m	林木、山体阻隔

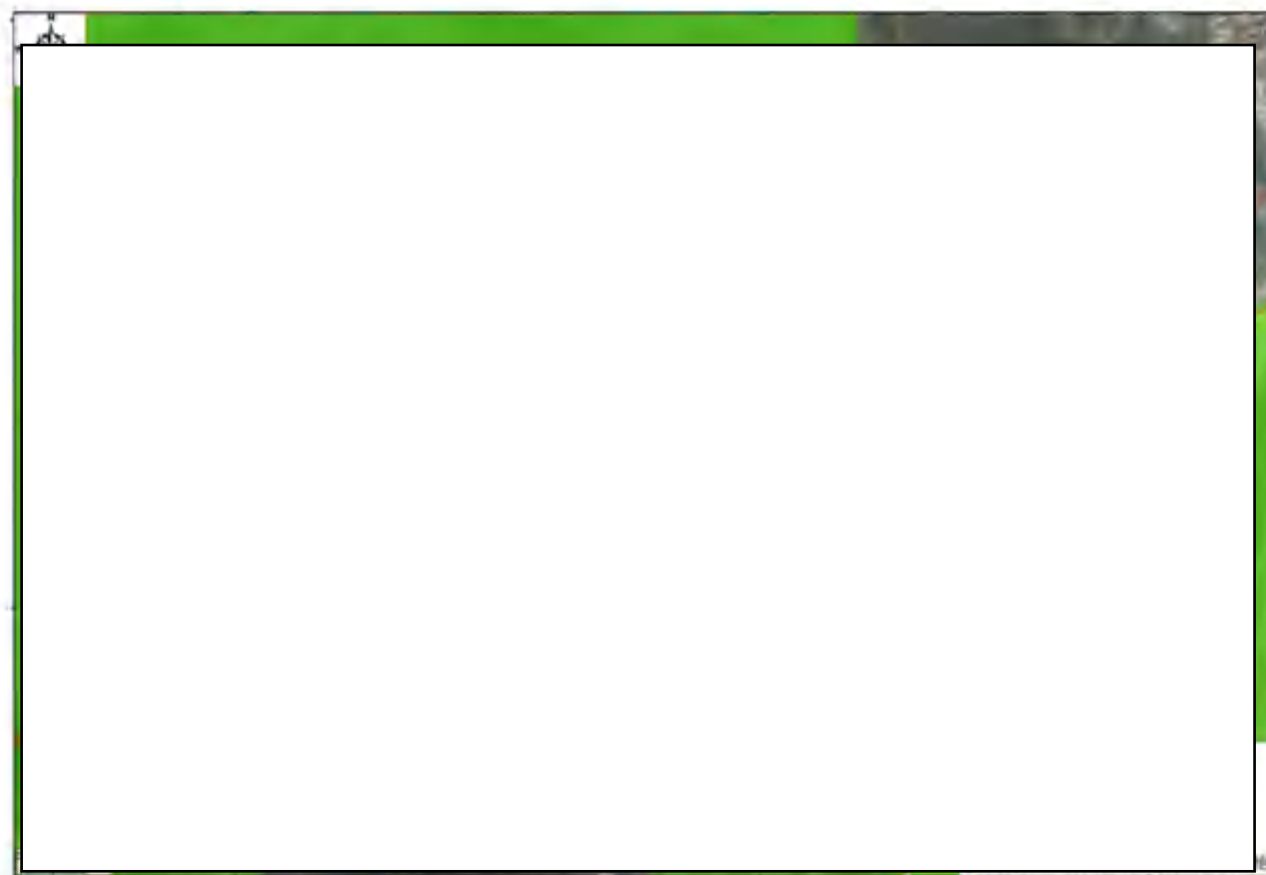


图 7.1-38 工程与四川山鹧鸪痕迹点位置关系图（局部放大）



图 7.1-39 工程与四川山鹧鸪痕迹点位置关系图

三、本工程与重要栖息地的位置关系

本项目1000kV线路穿越栖息地长度合计约21.86km，立塔72基。其中左回线路穿越栖息地长度约10.52km，立塔33基；右回线路穿越栖息地长度约11.34km，立塔39基。工程在重要栖息地内的总占地面积约26.8174hm²，其中永久占地5.3890hm²，临时占地21.4284hm²，具体占地情况详见下表。

表 7.1-63 工程在四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地内占地一览表

工程类型		占地面积 (hm ²)
永久占地	塔基区	5.3890
临时占地	塔基施工场地	7.4896
	牵张场	1.9200
	材料站	7.2000
	跨越施工场地	0.1600
	施工临时道路区	2.8438
	索道门架	0.9150
	索道中转/起始场	0.9000
	临时占地小计	21.4284
合计		26.8174

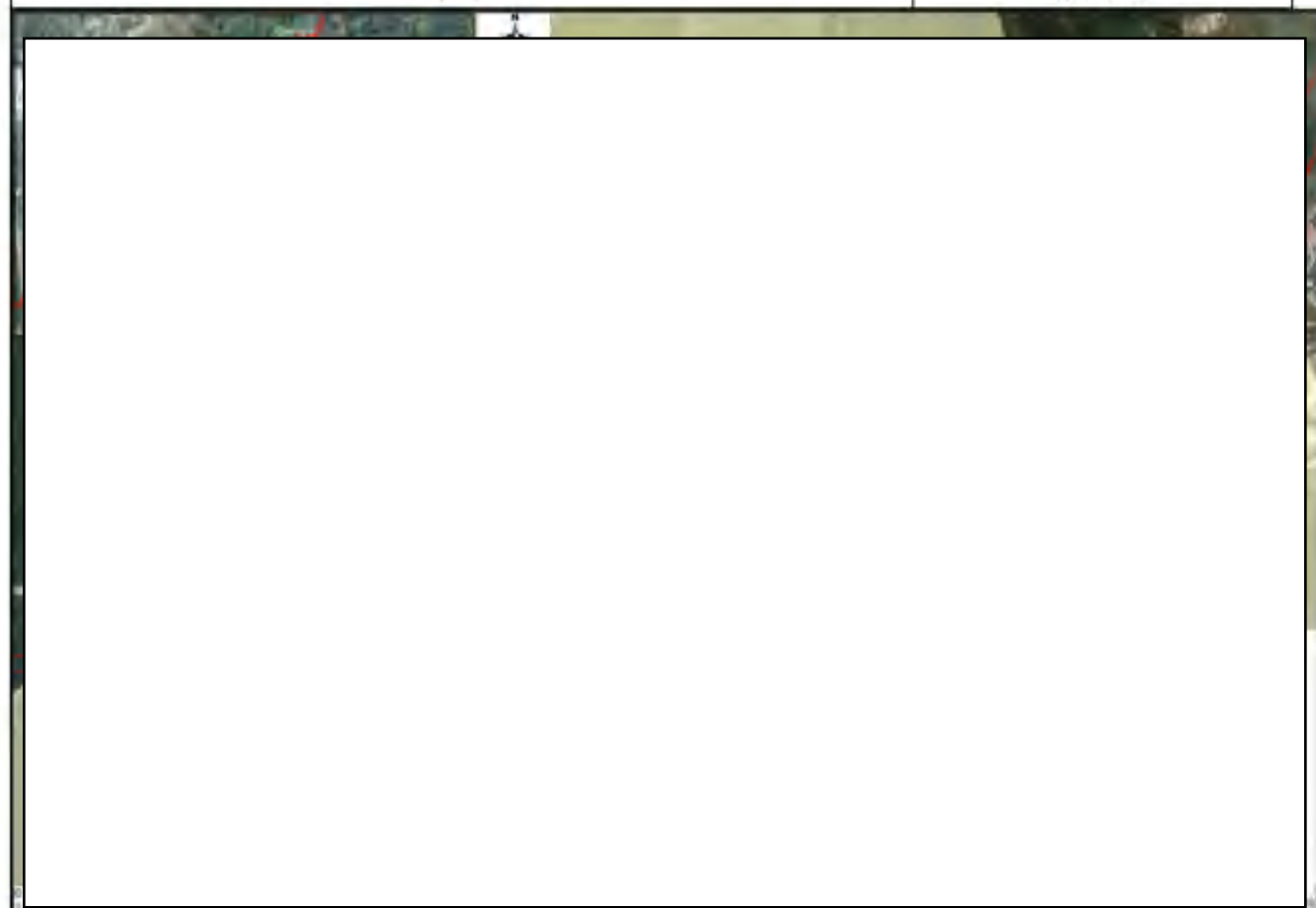


图 7.1-40 项目与四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地位置关系图

7.1.12.2 自然保护区现状

根据已收集资料,本项目评价范围内涉及 3 个自然保护区,分别为四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区;本项目部分线路段涉及穿越四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区,部分线路段临近长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区。

7.1.12.2.1 四川马边大风顶国家级自然保护区现状

一、地理位置及范围

四川马边大风顶国家级自然保护区位于四川省乐山市马边县和雷波彝族自治县境内,分布涉及梅村镇、高卓营乡、永红乡、烟峰镇和雷波县谷堆乡 5 个乡镇,地理坐标介于东经 $103^{\circ}13'$ ~ $103^{\circ}26'$,北纬 $28^{\circ}26'$ ~ $28^{\circ}45'N$ 之间。保护区东至波罗依打、锅孜博罗、戈皆拉打、车枯波惹、锅马普、嘎斯锅麻,南与雷波县的麻咪泽省级自然保护区毗邻,西与四川美姑大风顶国家级自然保护区相接,北至挖黑河、波罗依打。

保护区呈现为一个东西宽约 13km,南北长约 38km 的带状区域,落图总面积 36889.32hm^2 ,其中核心区 26976.03hm^2 ,占保护区落图面积的 73.12%;缓冲区 3016.60hm^2 ,占保护区落图面积的 8.18%;实验区 6896.68hm^2 ,占保护区落图面积的 18.70%。

二、功能区划

根据《国家林业局关于调整四川马边大风顶国家级自然保护区功能区的批复》(林护发〔2009〕131 号),四川马边大风顶国家级自然保护区总面积 30164hm^2 ,划分为三个功能区,涵盖乐山市马边县和凉山州雷波县。由于早期勘界技术手段限制和面积公里网格统计误差等原因,实际落图面积(实际管辖面积)与批复文件面积差异较大。按实际落图范围计算,保护区总面积 36889.32hm^2 ,包括马边县境内 28445.44hm^2 ,雷波县境内 8035.57hm^2 ,美姑县境内 408.32hm^2 。本规划中,以实际落图面积为准。

表 7.1-64 四川马边大风顶国家级自然保护区功能区划表

功能区	文字描述		实际落图	
	面积/ hm^2	占比/%	面积/ hm^2	占比/%
核心区	20410	67.70	26976.03	73.12
缓冲区	3219	10.70	3016.60	8.18
实验区	6535	21.60	6896.68	18.70
总面积	30164	100.00	36889.32	100.00

（1）核心区

核心区 26976.03hm²，占保护区总面积的 73.12%。区域内国家重点保护动物有大熊猫、川金丝猴、羚牛、豹、云豹、林麝、四川山鹧鸪、绿尾虹雉等。国家重点保护植物有红豆杉、珙桐、连香树、水青树、四川红杉等。其范围包括了保护区的大部分原始林区。

核心区主要任务是保持其生态系统不受人为干扰，在自然状态下进行更新和繁殖，保持其物种多样性，成为所在地区的一个遗传基因库。保护方式主要采取封闭式全面保护，禁止一切非保护的行为，除开展巡护、监测和经上级主管部门批准的科研、科考活动外，禁止任何单位或个人进入该区域从事采伐、打笋、狩猎、旅游、水电开发等生产经营活动。

（2）缓冲区

缓冲区 3016.60hm²，占保护区总面积的 8.18%。缓冲区位于核心区外围，目的是缓冲外界对核心区的干扰和破坏，同时也是大熊猫、四川山鹧鸪、珙桐等珍稀野生动物的良好栖息地，对扩大和延伸被保护物种的生存和活动区域具有重要意义。

保护区内的重要保护物种和自然生态系统同样受到严格保护，采取严格控制进入缓冲区的保护方式，在不破坏自然环境条件下可进行试验性或观测性的科学研究及考察活动，但需事先向保护区管理处提出申请，经主管部门批准方可。缓冲区内禁止狩猎、经营性采伐和旅游活动。

（3）实验区

实验区 6896.68hm²，占保护区总面积的 18.70%。实验区是保护区范围内除核心区、缓冲区以外的区域，位于最外层，起到对核心区更大的缓冲和保护作用，同时也起到保护区与周边社区联系的纽带作用。

实验区位于缓冲区外围，由部分原生或次生生态系统及人工生态系统（包括荒山荒地）组成，是人为活动相对频繁的区域，也是保护区内生态旅游资源相对丰富的区域，是保护区自身经济可持续发展的基础。在保护好自然资源和自然环境的前提下，区内可以进行有限制的经过上级主管部门批准的科学实验、教学实习、参观考察、生态旅游、栖息地恢复等活动。

三、主要保护对象

四川马边大风顶国家级自然保护区是以保护大熊猫等珍稀濒危野生动植物及其栖息地为主要对象的自然保护区。具体保护对象主要包括：

（1）大熊猫凉山山系种群及其栖息地

1) 种群数量：1977 年全国大熊猫第一次调查结果表明，保护区内大熊猫数量 36 只，主要分布在永红和白家湾的大风顶区域；1988 年全国第二次大熊猫调查时，保护区的大熊猫数量

为 32 只，与第一次的调查差别不大；2000 年全国第三次大熊猫调查中对保护区的大熊猫种群数量、栖息地状况进行了较为详实的调查，但由于采用的调查方法改进，调查结果显示马边大风顶保护区大熊猫数量为 11 只，大熊猫栖息地面积 24889 公顷，万担坪一带为大熊猫的集中分布地。2015 年 3 月公布的全国大熊猫第四次调查数据，显示马边大风顶保护区有大熊猫 18 只。2021 年，西华师范大学研究团队利用微卫星标记技术识别大熊猫个体，结果显示保护区至少有大熊猫 27 只。与 2000 年全国第三次大熊猫调查相比，随着天保工程实施和栖息地恢复，保护区内大熊猫数量在稳步增长。

2) 种群分布：根据全国第四次调查结果，大熊猫在保护区主要分布在万担坪、罗姑咧皆、涡牡挖皆、罗姑波及阿得其等地，大熊猫活动最密集的区域为金河罗依突比源头地区，其次为整个金河流域，银河有少量分布，郭色拉达、丝厂拉达和日比依皆仅偶有发现（图 7.1-41）。与 2000 年相比较，目前大熊猫种群和栖息地都有所增长，但分布格局发生了较大改变，主要从保护区南部逐步向北部扩散。

(2) 四川山鹧鸪、小熊猫及其他国家重点野生动物及其栖息地；

(3) 珙桐、水青树等国家重点保护野生植物；

(4) 森林生态系统及其生物多样性。

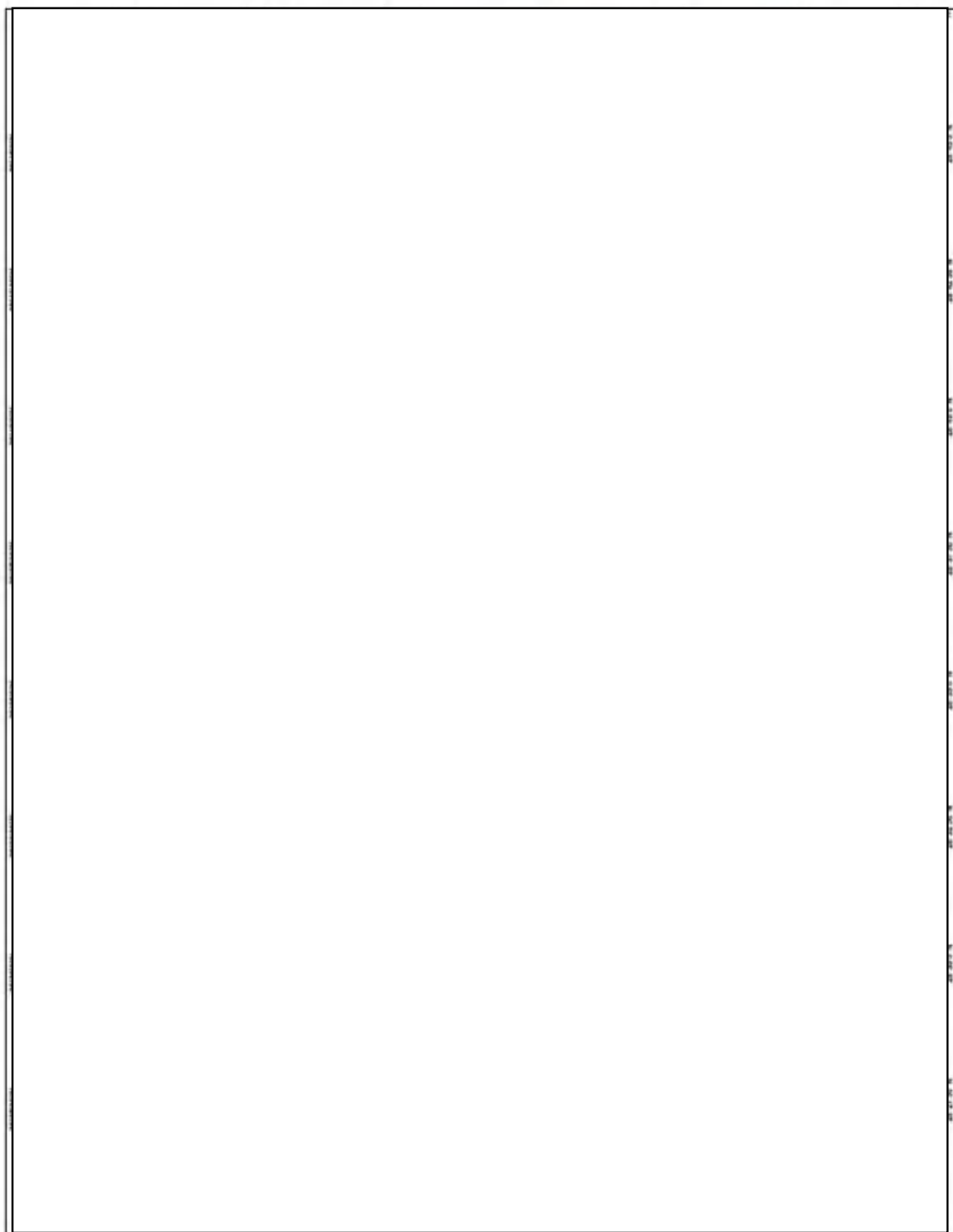


图 7.1-41 四川马边大风顶国家级自然保护区大熊猫发现位点示意图

四、本项目与自然保护区的位置关系

整合优化前：本项目 1000kV 线路穿越实验区长度合计约 1.19km，立塔 4 基，其中左回线路穿越实验区 0.73km，立塔 2 基；右回线路穿越实验区 0.46km，立塔 2 基。项目在保护区内的总占地面积约 0.7679hm²，其中永久占地 0.3448hm²，临时占地 0.4231hm²，详见表 7.1-65。本项目线路与自然保护区的位置关系见图 7.1-42。

表 7.1-65 工程在四川马边大风顶国家级自然保护区内占地一览表

工程类型		占地面积 (hm ²)
永久占地	塔基区	0.3448
临时占地	塔基施工场地	0.3906
	索道门架	0.0025
	索道中转/起始场	0.0300
	临时占地小计	0.4231
合计		0.7679

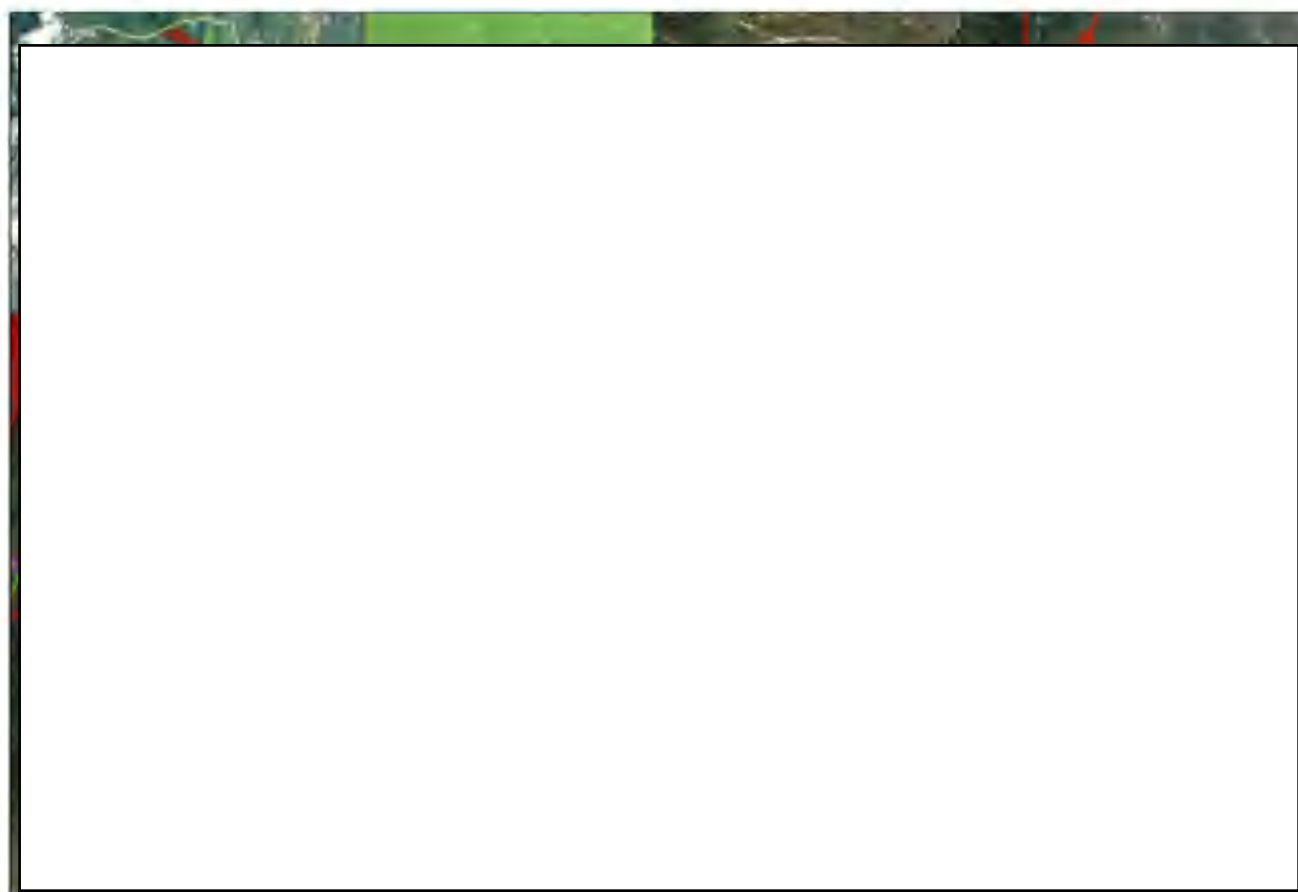


图 7.1-42 本项目线路与四川马边大风顶国家级自然保护区（整合优化前）位置关系示意图

整合优化后：1000kV 线路左回线路穿越一般控制区路径约 0.61km，立塔 3 基；右回线路穿越一般控制区约 0.48km，立塔 2 基。本项目线路与自然保护区的位置关系见图 7.1-43。

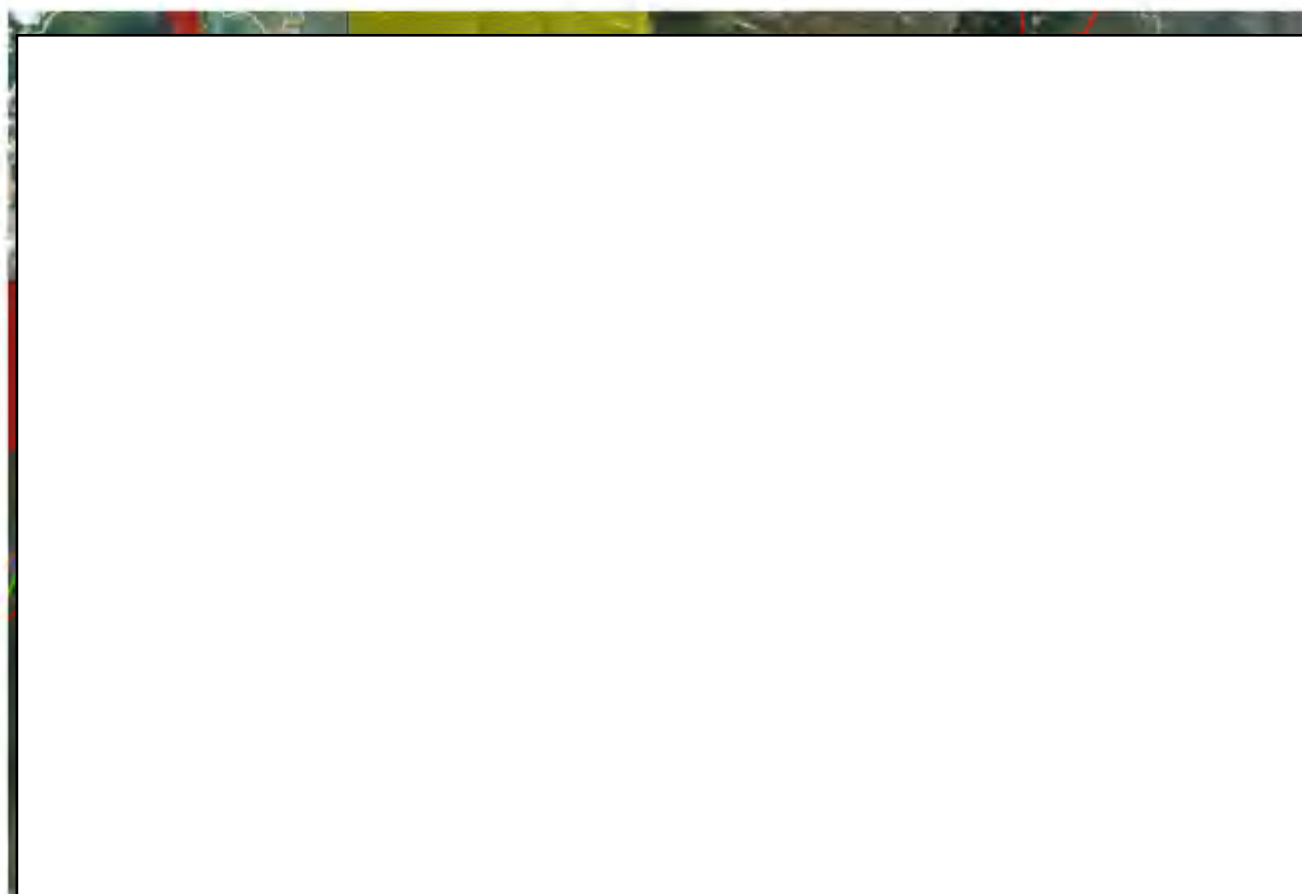


图 7.1-43 本项目线路与四川马边大风顶国家级自然保护区（整合优化后）位置关系示意图

7.1.12.2.2 四川麻咪泽省级自然保护区现状

一、地理位置及范围

四川麻咪泽省级自然保护区位于四川省凉山州雷波县西北部，地处凉山山系主峰黄茅埂东坡、金沙江下游北岸。麻咪泽保护区东以基柱波、马拉甲古、瓦曲波、古挤、约呷波、豁觉么、日郭曲山脊、212 林场为界，西以雷波、美姑县交界的黄茅埂山脊为界，南以龙头山山脊为界，北以雷波、马边县界为界（与四川马边大风顶国家级自然保护区相连）。麻咪泽保护区地理坐标介于东经 $103^{\circ}10'36.9''$ ~ $103^{\circ}26'31.49''$ 、北纬 $28^{\circ}9'11.6''$ ~ $28^{\circ}32'33.9''$ 之间，总面积为 47641.01 hm^2 ，海拔在 1130m-3780 m 之间。

二、功能区划

根据《四川麻咪泽自然保护区总体规划（2020-2031）》，保护区功能区划包括核心区、缓冲区和实验区。

表 7.1-66 四川麻咪泽省级自然保护区功能区划现状

功能区	面积/hm ²	比例%
核心区	24793.02	52.04
缓冲区	3143.84	6.60
实验区	19704.15	41.36

(1) 核心区

保护区核心区由北部麻咪泽河区域、东北部烂坝子乡噜自打区域、中部-南部谷堆乡区域、东南部拉咪林区依桌拉打河区域组成，总面积 24793.02 hm²，占保护区总面积的 52.04%。

核心区集中了保护区内大熊猫、四川山鹧鸪的主要栖息地以及保护区内大部分的野生生物物种，是各种原生性生态系统保存最好的地段。

(2) 缓冲区

保护区缓冲区主要包括四个部分，一是北部麻咪泽河核心区与实验区之间的缓冲部分，二是东北部烂坝子乡噜自打核心区与实验区之间的缓冲部分，三是中部-南部谷堆乡核心区与实验区之间的缓冲部分，四是东南部拉咪林区依桌拉打河核心区与实验区之间的缓冲区域，面积 3143.84 hm²，占保护区总面积的 6.60%。

缓冲区是连接自然保护区核心区与实验区或核心区与自然保护区外界的带状区域，同时也是大熊猫、四川山鹧鸪等野生动物的良好栖息地和核心区内各种珍稀野生物种的延伸生存环境。

(3) 实验区

实验区主要包括：①保护区西面黄茅埂—龙头山山脊上部区域，大部分与美姑县接壤；②雷波—美姑公路两侧预进行生态旅游的区域；③与谷堆乡、桂花乡、拉咪乡的部分社区接壤的区域；④麻咪泽河合理适度开展资源开发的区域；⑤烂坝子212林场区域预进行生态旅游的区域；⑥连接阿合哈洛村居民生产生活的通道区域。实验区面积19704.15 hm²，占保护区总面积的41.36%。

实验区的主要任务是在核心区和缓冲区的外围，起到对核心区更大的缓冲和保护作用，同时起到保护区与周边社区协调保护与发展的关系的作用，以现有的资源特色为基础，充分发挥资源优势，实现资源的永续利用。

三、主要保护对象

该自然保护区是以大熊猫、四川山鹧鸪等珍稀野生动植物及其栖息环境为主要保护对象的自然生态系统类保护区。

1) 大熊猫

2001 年四川省第三次大熊猫调查后，在第三次大熊猫调查没有发现的地方又多次发现了大

熊猫的活动痕迹，如在拉咪和长河乡，表明保护区的大熊猫数量和栖息地在扩大。在全国第三次大熊猫调查时，保护区大熊猫痕迹分布的最南端是北纬 28.48229°，全国大熊猫痕迹分布的最东南端是雷波县箐口乡的脚基坪北纬 28.40256°，在 2005 年，保护区活动的大熊猫痕迹分布最南端的是拉咪乡，北纬 28.20085°。在 2012 年的四川省第四次大熊猫调查中，在拉咪乡仍然有大熊猫活动痕迹，最南端痕迹点位于北纬 28.2033°。

根据四川省第四次大熊猫及其栖息地调查，保护区有大熊猫数量 10 只，分为南北两块栖息地。大熊猫主要分布在北部的麻咪泽林区，与马边大风顶国家级保护区连接，有大熊猫数量 7 只，大熊猫痕迹点见于海拔 1900-3000m；南部的拉咪、长河乡范围分布有大熊猫数量 3 只，大熊猫活动痕迹点海拔见于 2300-3000m 范围。保护区的大熊猫栖息地总面积为 23300hm²。

根据《四川麻咪泽省级自然保护区大熊猫 DNA 调查及建立大熊猫基因指纹数据库项目总结报告》（2023 年），基于 1 年的监测，共在保护区内发现有 12 只大熊猫，全部分布在保护区北部“依则波希”上方的核心区内。

根据《四川麻咪泽省级自然保护区大熊猫 DNA 调查及建立大熊猫基因指纹数据库项目总结报告》（2024 年），基于 1 年的监测，在保护区内共监测到 6 只大熊猫，仍全部分布在保护区北部“依则波希”上方的核心区内。

据第四次大熊猫调查结果显示，保护区内分布有刺竹、水竹、箭竹、华桔竹等 11 种大熊猫可食竹种，主要分布在保护区的核心区内，面积 25333 hm²，按海拔高度的分布情况为：1000~1600m--水竹；1600~2000m--刺竹；2000~3000m--箭竹和华桔竹。据实地调查，评价区主要分布有八月竹、箭竹、冷箭竹、短锥玉山竹等竹类，其中以冷箭竹分布最为广泛。

2) 四川山鹧鸪

四川山鹧鸪在分类学上属鸡形目、雉科、山鹧鸪属，是我国特产珍稀鸟类，我国一级重点保护野生动物，世界自然保护联盟（IUCN）濒危物种红皮书中濒危物种。四川山鹧鸪被国家林业局列入重点保护的十五类物种之一，IUCN 物种生存委员会、国际鸟类联合会和世界雉类协会（WPA）鹑类专家组也把四川山鹧鸪及其栖息地保护管理作为最优先的领域纳入鹑类保护行动计划中。四川山鹧鸪主要分布在四川省凉山山系及其周边，分布范围极其狭窄，主要栖息于海拔 1000~2200 m 的栎、栗（*Castanea spp*）、杜鹃、油茶（*Camellia oleifera*）等构成的常绿阔叶林内的浓密竹丛和灌丛中。每年 4~6 月进行繁殖，营地而巢。

通过对四川山鹧鸪分布及栖息地调查获得的数据分析显示：四川山鹧鸪在保护区的栖息生境主要为原始阔叶林和混交林以及次生的阔叶林和混交林，而在灌丛和草甸中则未发现四川山鹧鸪；主要分布在海拔 1700-2500 m 之间；在 50 度以下的坡度范围均有分布。经统计，麻咪

泽自然保护区四川山鸱鸢的栖息地面积为 135.7 km²，其中适宜栖息地面积为 65.8 km²，次适宜栖息地面积为 69.9 km²。

根据 2007-2014 年间保护区管理处的雉类监测工作，以及 2014 年四川大学对保护区四川山鸱鸢的专项调查，确认四川山鸱鸢在保护区分布的数量不大，但分布范围较广，即从拉咪乡到谷堆乡都有分布。分布范围为东经 103.31821°~103.33740°，北纬 28.21910°~28.44696°，海拔范围从 1400-2500 m，估计种群数量在 100-200 只。

四、本项目与自然保护区的位置关系

整合优化前：本项目 1000kV 线路穿越实验区长度合计约 21.86km，立塔 72 基。其中左回线路穿越实验区长度约 10.52km，立塔 33 基；右回线路穿越实验区长度约 11.34km，立塔 39 基。项目在保护区内的总占地面积约 26.8174hm²，其中永久占地 5.3890hm²，临时占地 21.4284hm²。具体占地情况详见表 7.1-67。本项目与四川麻咪泽省级自然保护区（整合优化前）的位置关系见图 7.1-44。

表 7.1-67 工程在四川麻咪泽省级自然保护区内占地一览表

工程类型		占地面积 (hm ²)
永久占地	塔基区	5.3890
临时占地	塔基施工场地	7.4896
	牵张场	1.9200
	材料站	7.2000
	跨越施工场地	0.1600
	施工临时道路区	2.8438
	索道门架	0.9150
	索道中转/起始场	0.9000
	临时占地小计	21.4284
合计		26.8174

整合优化后：本项目 1000kV 线路穿越一般控制区长度合计约 21.86km，立塔 72 基。其中左回线路穿越一般控制区约 10.52km，立塔 33 基；右回线路穿越一般控制区约 11.34km，立塔 39 基。本项目线路与四川麻咪泽省级自然保护区（整合优化后）的位置关系见图 7.1-45。

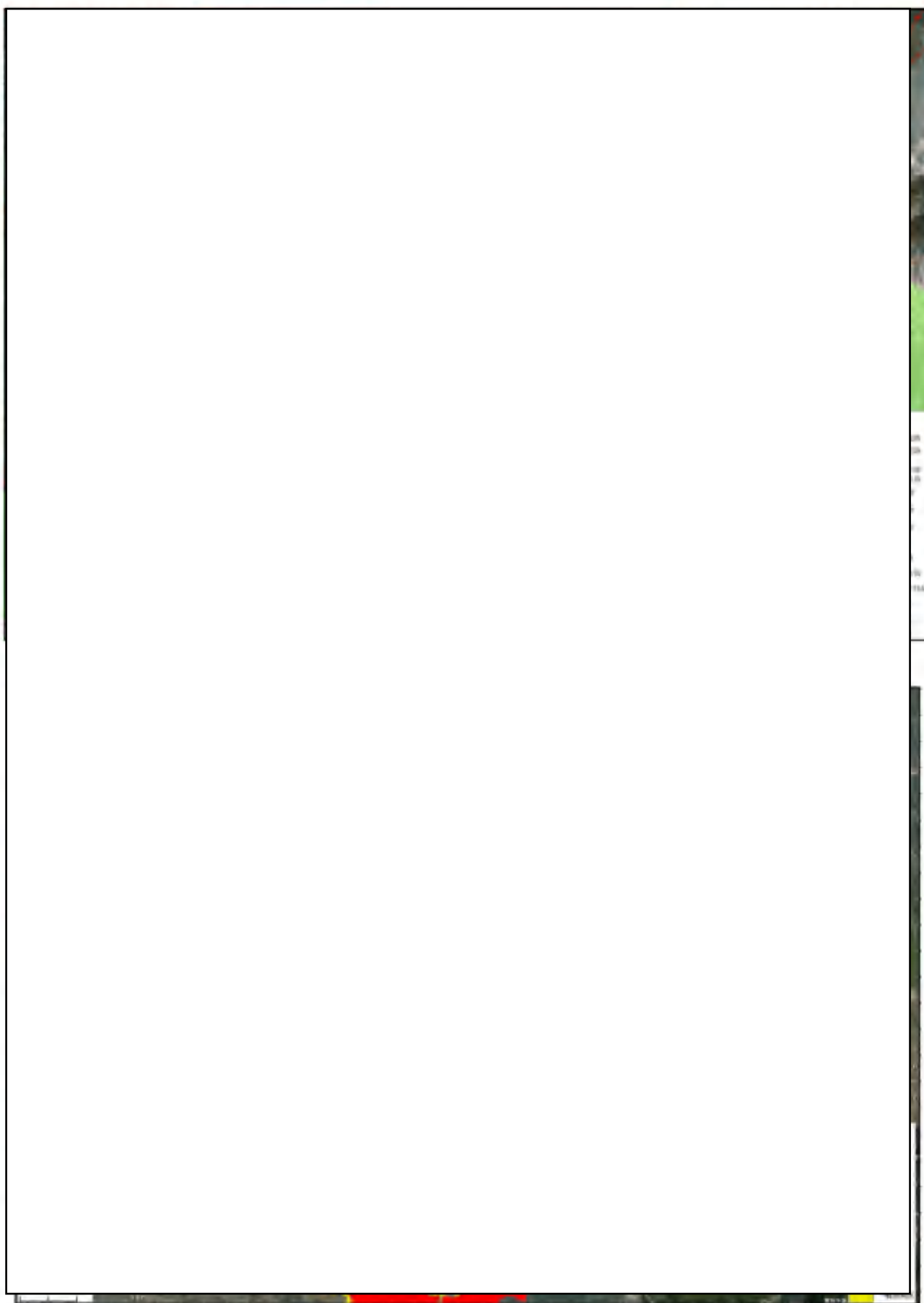


图 7.1-45 项目与四川麻咪泽省级自然保护区（整合优化后）位置关系图

7.1.12.2.3 长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区现状

一、保护区位置范围

2013年7月17日,环境保护部以环函〔2013〕161号《关于发布河北大海陀等28处国家级自然保护区面积、范围及功能区划的通知》对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区进行了功能调整。调整后的长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区总面积31713.8 hm²,其中核心区面积10803.5hm²,缓冲区面积10561.2 hm²,实验区面积10349.1 hm²,范围在东经104°24'51.34"-106°24'19.19"北纬28°38'6.96"-29°20'40.92"之间。

保护区的长江干流范围从金沙江向家坝水电站坝中轴线下1.8km处至重庆地维大桥。保护区的支流范围包括赤水河河源至赤水河河口、岷江月波至岷江河口、越溪河下游码头上至新房子、长宁河下游古河镇至江安县、南广河下游落角星至南广镇、永宁河下游渠坝至永宁河口、沱江下游胡市镇至沱江河口。

保护区调整后重庆段核心区范围为从羊石镇(105°53'05"E, 28°54'50"N)起至松溉镇(105°53'47.4"E, 29°03'14.4"N)之间23.33km的长江干流。其余省份境内的核心区范围没有调整。保护区金沙江下游向家坝至重庆的马桑溪河段长度387.06km,面积25108hm²,涉及到的行政区包括水富县、宜宾县、翠屏区、南溪县、江安县、纳溪区、江阳区、龙马潭区、泸县、合江县、永川市、江津市、九龙坡区、大渡口区、巴南区等15个市区县。

保护区岷江河总段长度90.1km,总面积3361.68hm²,涉及宜宾县、翠屏区2个县区。

保护区赤水河河段总长度628.23km,总面积4057.063hm²,涉及威信、镇雄、叙永县、毕节市、古蔺县、金沙县、仁怀市、习水县、赤水市9个市县。

保护区南广河、永宁河、沱江和长宁河的河口区总长度57.22km,总面积647.47hm²,涉及翠屏区、江安县、纳溪区、江阳区、龙马潭区、长宁县等6个区县。

二、保护区功能划分

根据保护区功能区划分原则,结合长江上游实际情况,“长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区”划分为三大功能区,即核心区、缓冲区和实验区。

1、核心区

核心区由4个河段组成,金沙江下游的横江口至南溪镇,长江上游合江的弥陀镇至永川的松溉镇,赤水河云南的鱼洞河至白车村、贵州仁怀市的五马河至赤水市的大同河口,以及赤水河河口区。以上核心区总长349.25km,总面积10803.48hm²,占保护区总面积的32.57%。

金沙江下游的横江口至南溪镇核心区,主要保护长江鲟和胭脂鱼的产卵场;长江上游合江

的弥陀镇至永川的松灌镇核心区，主要保护长江鲟和胭脂鱼的幼鱼庇护场；赤水河云南的鱼洞河至白车村核心区，主要保护小型特有鱼类产卵场；贵州仁怀市的五马河口至赤水市的大同河口核心区，主要保护大型特有鱼类产卵场。

2、缓冲区

缓冲区由 20 段河段构成，即金沙江下游横江出口至三块石以上 500m，长江上游南溪镇至沙沱子、沱江口至弥陀镇、赤水河支流扎西河巷沟至马家呦、斑鸠井村至何家寨、倒流河老盘地至渡口、倒流河河口至巴茅镇、妥泥河雨河至大湾镇、妥泥河牛滚逮至妥泥、铜车河中寨至打坝、铜车河文笔山至天生桥、铜车河胡家寨至湾沟，赤水河干流河源段一碗水坪子至鱼洞，赤水河干流湾潭至五马河口、大同河口至习水河口，岷江干流新房子至岷江河口、支流越溪河码头上至新房子，长江支流南广河落角星至南广镇，长宁河古镇至江安县。以上缓冲区总面积 15804hm²，占保护区总面积的 47.64%。

长江干流缓冲区主要保护长江鲟和胭脂鱼的肥育场和洄游通道。长江支流赤水河缓冲区主要保护黑尾近红鲂、长薄鲮和长鳍吻鲿等特有鱼类的肥育场和洄游通道。

3、实验区

实验区由 7 段河段构成，即金沙江下游向家坝至横江出口，长江上游沙沱子至沱江河口、松灌镇至马桑溪大桥，赤水河干流至湾潭，岷江干流月波至新房子，长江支流沱江湖市镇至沱江河口、永宁河渠坝至永宁河口。以上实验区总面积 6566.11hm²，占保护区总面积的 19.79%。

长江干流实验区主要保护长江鲟和胭脂鱼的越冬场。长江支流赤水河实验区主要保护黑尾近红鲂、长薄鲮和长鳍吻鲿等特有鱼类的越冬场。

三、主要保护对象与目标

1 保护区主要保护对象

保护区主要保护对象是长江鲟、胭脂鱼等 70 种珍稀特有鱼类，以及大鲵和水獭及其生存的重要生境。

2、保护区主要保护目标

补偿三峡工程和金沙江水电梯级开发带来的对珍稀特有鱼类种群结构及其生态环境带来的不利影响，恢复珍稀特有鱼类的种群数量，使珍稀特有鱼类资源衰退趋势得以遏制，物种数量有所增加，维护水生生物多样性，保存长江上游河流生态系统的自然生态环境，合理持续利用鱼类资源。

四、本项目与自然保护区的位置关系

整合优化前：本项目 1000kV 线路临近长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区实验区，最近直线距离约 10m，在该自然保护区内无永久和临时占地，且无涉水施工。本项目与长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区（整合优化前）的位置关系见图 7.1-46。

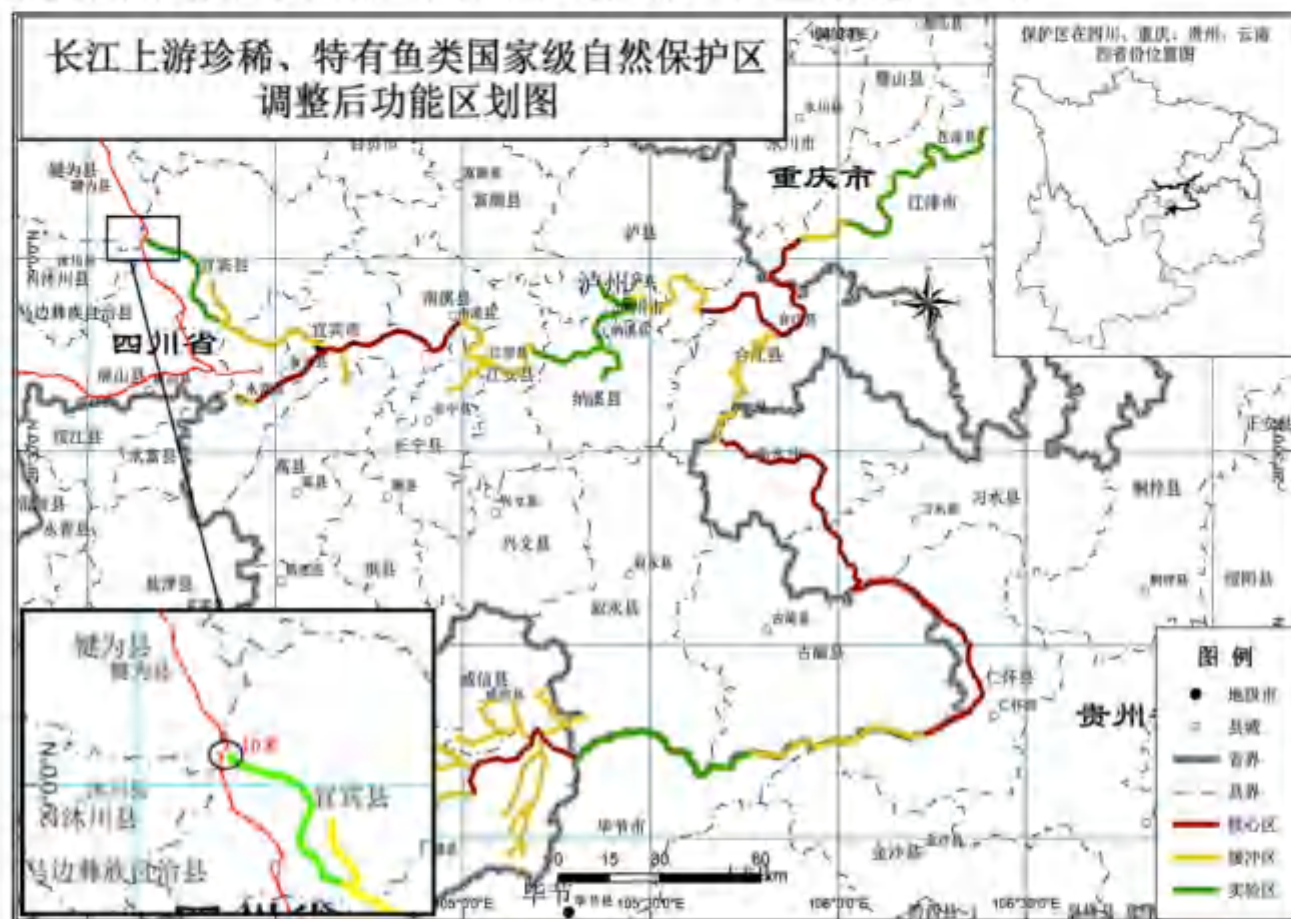


图 7.1-46 项目与长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区（整合优化前）位置关系图

整合优化后：本项目 1000kV 线路临近长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区一般控制区，最近直线距离约 10m，在该自然保护区内无永久和临时占地，且无涉水施工。本项目与长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区（整合优化后）的位置关系见图 7.1-47。

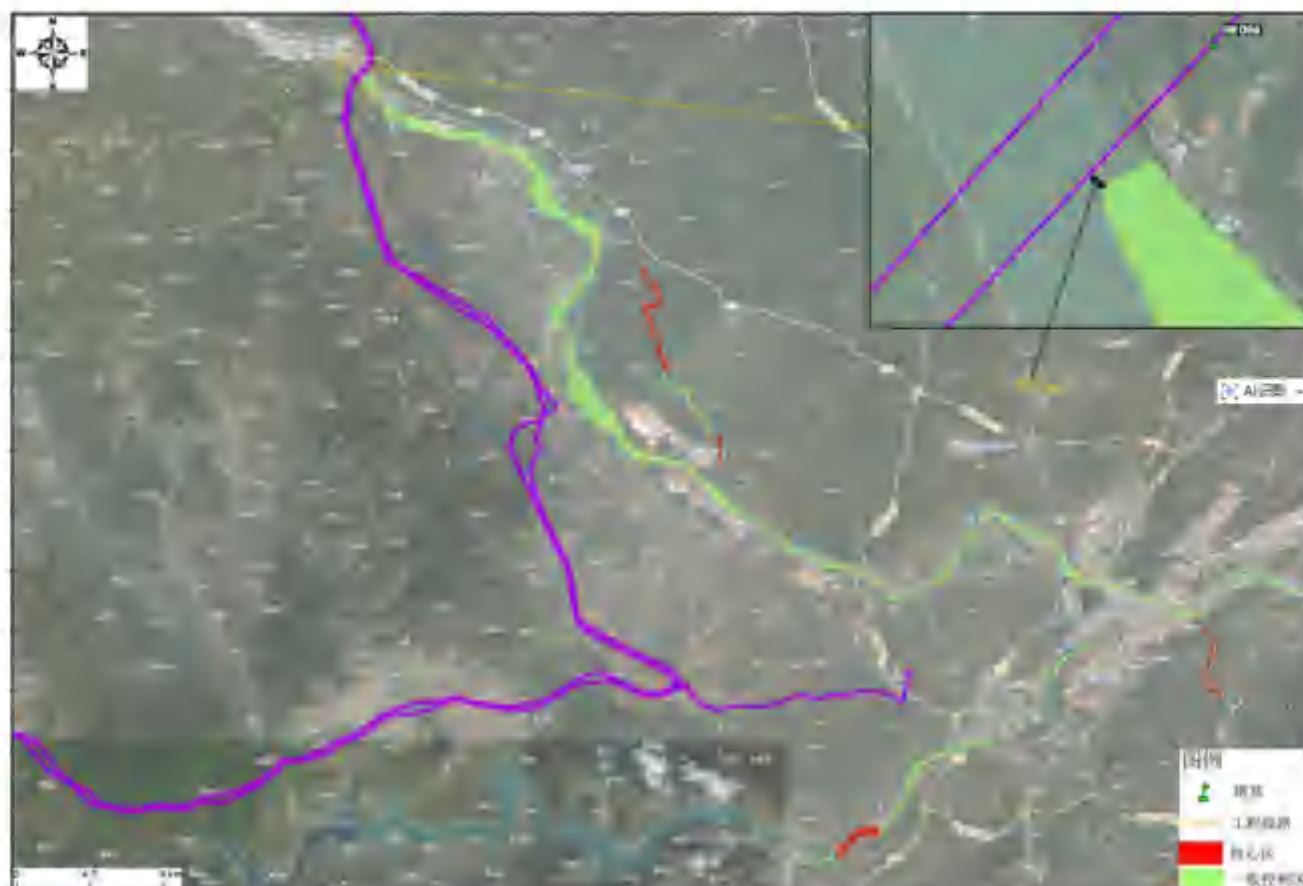


图 7.1-47 项目与长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区（整合优化后）位置关系图

7.1.12.3 风景名胜区现状

根据已收集资料，本项目评价范围内涉及风景名胜区共计 2 个，分别为邛海-螺髻山国家级风景名胜区、老君山省级风景名胜区。其中项目部分线路段涉及穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区的三级保护区；部分线路段临近老君山省级风景名胜区，在老君山省级风景名胜区内无永久占地和临时占地，项目不涉及占用该风景名胜区。

7.1.12.3.1 邛海-螺髻山国家级风景名胜区现状

邛海-螺髻山风景名胜区是 2002 年由国务院批准设立的国家重点风景名胜区。2018 年 3 月 28 日，经国务院同意，住建部以《关于邛海-螺髻山风景名胜区总体规划的函》（建城函〔2018〕66 号）批准实施。

一、风景名胜区范围与面积

风景区范围涉及四川省凉山州的西昌市、普格县、德昌县、昭觉县行政区域，共计 1128.1km²，地理坐标东经 102°11'50"—102°32'01"，北纬 27°11'54"—27°52'30"。核心景区包括邛海湖水源一级、二级水域保护区，泸山景区泸山文物区相关区域，土林景区土林景观集中区，螺髻山主要自然景观分布区，总面积 85.37km²，占风景区总面积的 7.57%。

二、风景名胜区性质与资源特征

邛海—螺髻山风景名胜区是以古冰川遗迹、大型湖泊湿地、民族风情为特色，集自然与文化景观保护、生态观光、科研科普、风情体验、休闲度假的国家级风景名胜区。

邛海—螺髻山风景名胜区景观由2大类6中类22小类构成，主要景点85个，其中，自然景点57个，人文景点28个。

三、风景名胜区资源分级保护

风景区划分为一级、二级、三级保护区三个层次，实施分级控制，并对一级、二级保护区实施重点保护控制。

（1）一级保护区（核心景区——严格禁止建设范围）

风景区的核心景区范围为一级保护区，规划面积85.37km²。

禁止与风景游赏无关的项目进入，区内不得安排重大建设项目，不得设置旅宿床位；可设置风景游赏所必需的游览步道、观景点、游船码头等相关设施；人文景点的建设完善应在充分尊重其固有风貌的基础上进行；结合邛海湿地建设加强邛海、泸山景区周边环境整治，将环邛海湿地区域划定为环湖保护带。

（2）二级保护区（严格限制建设范围）

一级保护区外围的各景区相关风景游赏地带划为二级保护区，规划面积306.42km²。

区内不得安排本规划确定以外的重大建设项目，限制与风景游赏、生态保护无关的建设项目进入；游览设施、交通设施、基础工程设施的建设在风景区规划的指导下，仔细设计、论证后，经有关部门批准方可实施；加强森林火灾损毁地区的生态修复。

（3）三级保护区（控制建设范围）

风景区除去一、二级保护区以外的区域划为三级保护区，包括风景区内的游览设施基地、乡镇建设用地区域、村庄、耕地、高压输电走廊、过境道路交通用地等。规划面积736.31km²。

三级保护区应编制详细规划，合理安排旅游服务设施，有序引导各项建设活动；区内建设要控制设施规模、建筑布局、层高体量、风格、色彩等，保持与风景环境的协调；邛海北岸的城景协调地带在风景区详细规划的指导下，其相关建设项目审批程序可按城市规划相关管理规定执行；加强与安宁河谷相关规划协调；基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求；禁止会造成环境污染的项目进入；加强景区传统村落的调查与保护，保护历史文化。

四、建设项目与风景名胜区位置关系

整合优化前：1000kV线路穿越风景名胜区三级保护区合计约31.1km，立塔78基。其中

左回线路穿越三级保护区长度约 15.70km，立塔 42 基；右回线路穿越三级保护区长度约 15.40km，立塔 36 基；项目左回线路距二级保护区、一级保护区分别最近约 78m、511m；右回线路距二级保护区、一级保护区分别最近约 180m、613m。本项目线路与风景名胜区（整合优化前）的位置关系见图 7.1-48。工程在风景名胜区内总占地面积约 28.8509hm²，其中永久占地 5.6862hm²，临时占地 23.1647hm²，具体占地情况详见表 7.1-68。

表 7.1-68 工程在风景名胜区内占地一览表

工程类型		占地面积 (hm ²)
永久占地	塔基区	5.6862
临时占地	塔基施工场地	10.5610
	牵张场	3.8400
	材料站	3.6000
	跨越施工场地	0.2400
	施工临时道路区	4.2127
	索道门架	0.0060
	索道中转/起始场	0.7050
	临时占地小计	23.1647
合计		28.8509



图 7.1-48 项目与邛海-螺髻山国家级风景名胜区（西昌市境内-整合优化前）位置关系图

整合优化后：1000kV 线路穿越风景名胜区一般控制区合计约 31.1km，立塔 78 基。其中左回线路穿越一般控制区长度约 15.70km，立塔 42 基；右回线路穿越一般控制区长度约 15.40km，立塔 36 基；整合优化后的邛海-螺髻山国家级风景名胜区无核心区分布，故不涉及邛海-螺髻山国家级风景名胜区的核心区。本项目与邛海-螺髻山国家级风景名胜区（整合优化后）的位置关系见图 7.1-49。



图 7.1-49 项目与邛海-螺髻山国家级风景名胜区（西昌市境内-整合优化后）位置关系图

7.1.12.3.2 老君山省级风景名胜区现状

（1）地理位置

老君山风景名胜区位于四川省南部屏山县境内，系小凉山往东延伸的支脉——五指山中的一片，以省级历史文化名镇龙华镇为中心的方圆 80km²的天然景区。东距宜宾 120km，西距乐山 140km，其间自然景观和人文景观极为丰富。龙华镇以其完好地保存明清风貌，道佛同山，寓居一地系龙华人文景观中的一大特色。景区内层峦叠嶂，郁郁葱葱，高山耸峙，深谷回响，悬泉瀑布飞漱其间，潺潺清溪纵横阡陌，满山林涛伴鸟音，遍地翠竹映丹霞，茶林山腰缠玉带，花溅溪畔堆彩云。著名的八仙山立佛和川南最高峰——老君山都在景区内，我国最大的树蕨（桫欏）群就生长在细沙溪公路两旁。

（2）基本概况

老君山风景名胜区以丹霞山水和古镇人文为主景，是供民俗体验、观光避暑、科普科考、健身养生的山岳型省级风景名胜区，总面积 143.06km²，核心景区面积 29.66km²。区内有 59 个重要景点，分布在细沙溪、老君山、龙华一八仙山、营盘寨、打鱼村、七星包和清水溪 7 个景区内。老君山风景名胜区主要景点有八仙山大佛、丹霞洞、祖佛台、青姑山、神泉井、大拜台、狮象迎宾、老君树、曲径通幽、仙女池、冰雪世界等。老君山主峰海拔 2008m，河谷地带海拔 298m。山多峰峦，幽谷，野生花卉、瀑布相间，风光渔通。

（3）主要景点

主要景点有八仙山大佛、丹霞洞、祖佛台、青姑山、神泉井、大拜台、狮象迎宾、老君树、曲径通幽、仙女池、冰雪世界等。老君山主峰海拔 2008m，河谷地带海拔 298m。山多峰峦，幽谷，野生花卉、瀑布相间，风光渔通。

细沙溪景区属于特级保护区，分布有慈竹林，特别是 1.5 亿年前的古植物树蕨（桫欏），被誉为“活化石”，有 30000 余株。老君山景区是一级保护区，也是景区的精华部分，包容了景区内最重要的传统人文景观、原始森林群落、珍稀动植物、独具特色的宗教圣地和其他诸多的自然景观，为主要游览区。整个景区森林资源十分丰富，有原始森林 1.7 万亩，竹林 6 万多亩，是川南地区仅有的亚热带常绿阔叶林区。景区有植物 3500 多种，阔叶树种 150 多种，其中有珍稀植物珙桐、桢楠等，有“阔叶树博物馆”之誉。野生动物 1000 多种，其中国家和四川省重点保护动物 200 余种，有雀鹰、熊等。景区内道、佛同山共处，清代中期以来，老君山就已成为川南地区道教名山，盛极一时，现仅残存 11 座道教宫观。

老君山原始次森林（老君山风景名胜区）位于四川省南部屏山县境内，系小凉山往东延伸的支脉——五指山中的一片，以省级历史文化名镇龙华镇为中心的，方圆 80km²的天然景区。东距宜宾 120km，西距乐山 140km，其间自然景观和人文景观极为丰富。龙华镇以其完好地保存明清风貌，道佛同山，寓居一地系龙华人文景观中的一大特色。

（4）项目与风景名胜区位置关系

整合优化前：本项目路径（左回线路）临近老君山省级风景名胜区三级保护区，最近直线距离约 0.15km；项目在风景名胜区内无永久和临时占地，不涉及占用该风景名胜区。本项目与老君山省级风景名胜区（整合优化前）的位置关系见图 7.1-50。



图 7.1-50 项目与老君山省级风景名胜区（整合优化前）位置关系图

整合优化后：本项目 1000kV 左回线路临近老君山省级风景名胜区一般控制区，最近直线距离约 0.15km；项目在风景名胜区内无永久和临时占地，不涉及占用该风景名胜区。本项目线路与老君山省级风景名胜区（整合优化后）的位置关系见图 7.1-51。



图 7.1-51 项目与老君山省级风景名胜区（整合优化后）位置关系图

7.1.12.4 生态保护红线现状

根据收集资料，项目评价范围内涉及 3 个类型生态保护红线，分别为金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线、川东南石漠化敏感生态保护红线。本项目穿越金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线和凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线；项目部分线路段临近川东南石漠化敏感生态保护红线，在川东南石漠化敏感生态保护红线内无永久占地和临时占地。

7.1.12.4.1 金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线现状

1、地理分布

行政区涉及攀枝花市东区、攀枝花市西区、攀枝花市仁和区、盐边县、会理县、会东县、宁南县、布拖县、金阳县、雷波县，总面积 0.40 万 km²，占生态保护红线总面积的 2.73%，占全省幅员面积的 0.83%。

2、生态特点

植被类型以亚热带松栎混交林和暖温带阔叶栎林为主，代表性物种有攀枝花苏铁、大熊猫、四川山鹧鸪、黑颈鹤、林麝等。

3、重要保护地

本区域分布有 1 个国家级自然保护区、3 个省级自然保护区、1 个省级风景名胜区、1 个省级湿地公园、1 个省级地质公园、5 处饮用水水源保护区的部分或全部区域。

4、保护重点

保护现有植被；加强退化生态区的自然恢复和生态修复；加强干热河谷区地质灾害防治和水土流失治理；加强金沙江及其支流水生生态系统保护。

5、本项目与生态保护红线的位置关系

本项目 1000kV 线路穿越生态保护红线长度 76.28km，立塔 193 基。其中左回线路穿越长度约 37.2km，立塔 92 基；右回线路穿越长度约 39.08km，立塔 101 基，在生态保护红线内的占地面积为 14.0697 公顷。



图 7.1-52 项目与金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线位置关系图

7.1.12.4.2 凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线现状

1、地理分布

行政区涉及米易县、乐山市沙湾区、乐山市金口河区、沐川县、峨边彝族自治县、马边县、峨眉山市、洪雅县、宜宾县、屏山县、荣经县、汉源县、石棉县、西昌市、德昌县、普格县、

昭觉县、喜德县、冕宁县、越西县、甘洛县、美姑县，总面积 1.10 万 km²，占生态保护红线总面积的 7.40%，占全省幅员面积的 2.25%。

2、生态特点

区内河流分属大渡河、金沙江水系，森林类型以常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山针叶林为主，代表性物种有红豆杉、连香树、大熊猫、四川山鸱、扭角羚、白腹锦鸡、白鹇、红腹角雉等，生物多样性保护极其重要。

3、重要保护地

区域内分布有 6 个国家级自然保护区、9 个省级自然保护区、2 个国家级风景名胜区、5 个省级风景名胜区、1 个国家地质公园、3 个省级地质公园、2 个国家湿地公园、1 个省级湿地公园、1 处世界文化与自然遗产地、2 处饮用水水源保护区的部分或全部区域。

4、保护重点

保护自然生态系统和大熊猫等野生动物及其生境，防治紫茎泽兰等外来有害生物入侵，维护生物多样性保护功能；加强自然保护区建设与管护，加强生态廊道建设；治理水土流失，防治地质灾害。

5、本项目与生态保护红线的位置关系

本项目 1000kV 线路穿越生态保护红线长度约 58.19km，立塔 156 基。其中左回线路穿越长度约 29.48km，立塔 79 基；右回线路穿越长度约 28.71km，立塔 77 基，在生态保护红线内的占地面积为 11.3724hm²。

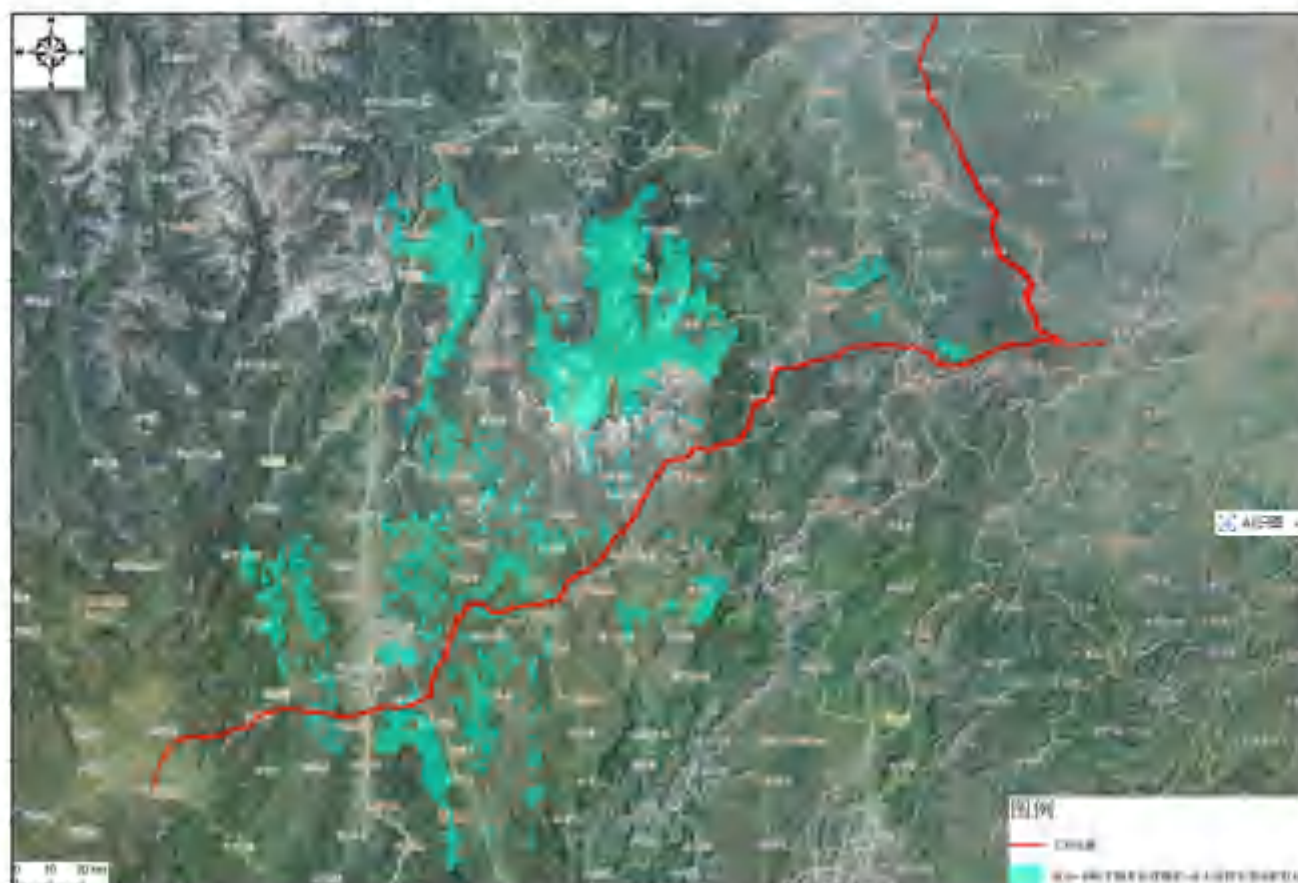


图 7.1-53 项目与凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线位置关系图

7.1.12.4.3 川东南石漠化敏感生态保护红线现状

1、地理分布

行政区涉及合江县、叙永县、古蔺县、广安市前锋区、邻水县、华蓥市、大竹县，总面积 0.11 万 km²，占生态保护红线总面积的 0.77%，占全省幅员面积的 0.24%。

2、生态特点

区内植被以常绿阔叶林为主，生物多样性较丰富，有桫欏、川南金花茶等珍稀植物，达氏鲟、胭脂鱼等国家重点保护鱼类以及豹、林麝等国家重点保护野生动物。

3、重要保护地

本区域分布有 3 个国家级自然保护区、1 个省级自然保护区、2 个国家级风景名胜区、7 个省级风景名胜区、1 个世界地质公园、1 个国家地质公园、6 个省级湿地公园、1 个国家级水产种质资源保护区、3 处饮用水水源保护区的部分或全部区域。

4、保护重点

以保护亚热带原始常绿阔叶林生态系统和竹类生态系统为重点，加强森林植被、珍稀野生动物及其栖息地保护；保护赤水河水生态系统，维护长江上游鱼类种群多样性；加强自然保

护区管理：防止喀斯特地貌区石漠化。

5、本项目与生态保护红线的位置关系

本项目 1000kV 线路临近川东南石漠化敏感生态保护红线，最近直线距离约 10m，在该生态保护红线内无永久和临时占地，且无涉水施工。

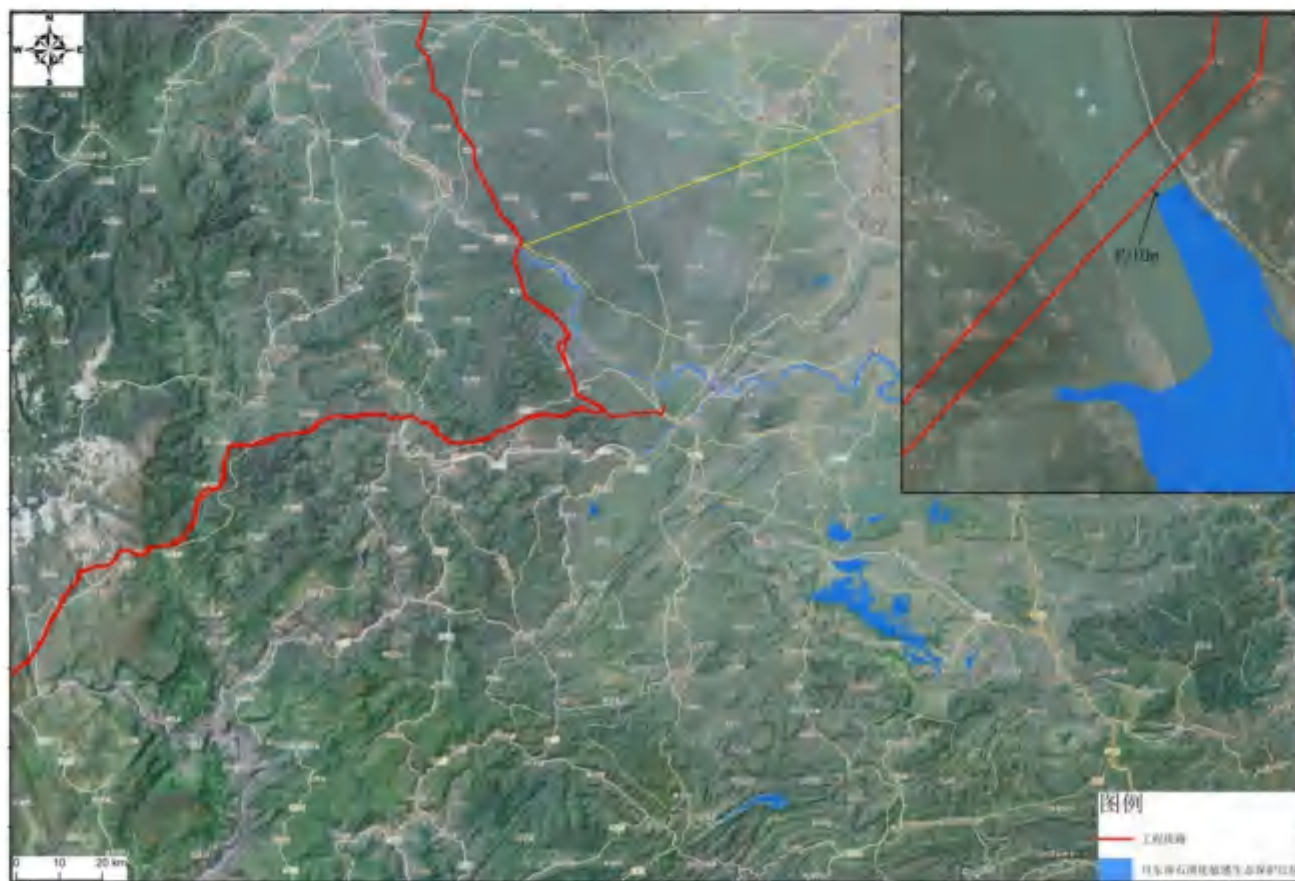


图 7.1-54 项目与川东南石漠化敏感生态保护红线位置关系图

7.2 生态影响预测及评价

7.2.1 对土地利用类型的影响预测

7.2.1.1 施工期影响预测

7.2.1.1.1 永久占地的影响

本工程永久占地主要包括塔基占地、变电站等，塔基和变电站的建设对土地利用的影响是不可避免的，永久占地将使区域内被占用土地类型和功能、土壤理化性质永久的，不可逆的发生改变。项目工程永久占地面积 212.67hm^2 ，占评价区总面积的比例为 0.34% ，永久占地改变土地利用类型，对土地的影响较大。项目永久占地主要以林地为主，工程对林地造成的影响最大。但从主要占地类型来看，占用的林地评价区的主要用地类型，因此项目永久占地不会改变整体土地利用的格局。从整个评价区而言，工程建设运营不会改变评价区主要的构成地类，永久占地对区域土地利用的不利影响并不显著。

7.2.1.1.2 临时占地的影响

对于牵张场，临时施工道路、施工场地等临时工程，占地面积为 574.49hm^2 ，约占评价区总面积的 1% ，占地面积较小，对评价区各土地利用类型格局的影响较小，这部分占地在施工结束后会得到恢复，能够将影响降到最低。项目施工后期，项目建设单位根据临时用地复垦的相关政策，对临时占地进行土地整治（包括平整、覆土、土壤深翻等），根据原有使用功能，在场地使用结束后结合适宜条件进行复耕或绿化恢复，可以有效降低新增水土流失、将其恢复为原地貌类型。

7.2.1.1.3 占用林地的影响

本项目占用林地面积 599.19hm^2 ，占评价区林地总面积的 1.62% ，评价范围内涉及到的林地植被主要为落叶松、云杉、柳杉、云南松、桦木、马尾松、慈竹、桫欏、麻栎、栓皮栎、青冈、柯、栲、杜鹃、马桑、盐肤木等。工程实施期间会对占地区域和施工活动区域进行植被清除，从而林地面积会相应减小，虽然工程实施会砍伐一定数量的乔木，但砍伐量同整个区域内的林地面积相比，不会对森林生态系统的功能产生影响。施工机械的碾压和人为践踏往往会破坏林地地被物层，并且造成林地土壤容重增大变得致密，不仅改变森林水文效应，造成地表径流增加水土流失，还会影响林地养分循环，进而影响下层植被的生长。砍伐林木、扰动林地土壤必然会对依赖这些生境生存的小型动物（包括地上和地下）或鸟类产生不良影响，尤其是那些在传播种子的动物和鸟类，以及在土壤养分循环中起重要的作用的土壤动物和微生物。然而，低强度的干扰也会加速林分从纯林向混交林演替的步伐，提高林分抗病虫害质量。

7.2.1.1.4 占用草地的影响

本项目建设占用草地面积 45.58hm²，占评价区草地总面积的 1.56%。工程永久性占用的草地转变为建设用地，土地利用性质发生永久性改变，草地面积将永久性丧失。临时用地部分在施工结束后要求恢复为草地，会在短时间内恢复土地利用功能，但要恢复到施工前的土地生产力状态，还需一段时间。工程建设期间使得草地理化性质改变，肥力下降，土地生产力下降。但是，这种影响通过采取措施后 2~3 年内消除。

7.2.1.1.5 占用耕地、园地的影响

占地类型和方式不同，影响也不尽相同。本项目占用耕地面积 15.36hm²，占评价区耕地总面积的 0.10%；占用园地面积 6.13hm²，占评价区园地总面积的 0.47%；工程永久占地使得评价区耕地和园地永久性变为建设用地后，土地利用属性永久发生改变，耕地和园地面积将永久性丧失。工程临时性占用耕地和园地，仅在施工期会造成占地范围内栽培作物直接减产或无法耕种，对耕地和园地的影响是短期的、可逆的。临时用地在施工结束后及时进行恢复，在 3 年内可以恢复到土地原有功能。

同时施工过程中，机械碾压、人员践踏等都会影响土壤的紧实度，土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

7.2.1.2 运营期影响预测

运营期，评价区内的临时占地区将全部恢复为原地类，仅永久占地因建有塔基、变电站等设施变为建设用地。但项目已经建成，不再新增占地面积，对占地区域周边进行植被恢复及复垦的前提下，项目运营期对土地利用格局基本无影响。

7.2.2 对生态系统的影响预测

7.2.2.1 施工期影响预测

1、对生态系统面积的影响预测

根据项目工程占地情况，对项目建设前后评价区各类生态系统面积变化进行统计，详见下表。

表 7.2-1 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

生态系统类型	现状面积 (hm^2)	施工后面积 (hm^2)	变化面积 (hm^2)	变化比例 (%)	占评价区总面积 (%)
森林生态系统	32015.61	31619.54	396.07	1.24	0.68
灌丛生态系统	5084.5	4881.38	203.12	3.99	0.35
草地生态系统	2917.73	2872.15	45.58	1.56	0.08
农田生态系统	16320.69	16299.2	21.49	0.13	0.04
城镇生态系统	1152.06	1144.96	7.1	0.62	0.01
湿地生态系统	582.38	582.38	/	/	/



森林生态系统



灌丛生态系统



草地生态系统



农田生态系统

图 7.2-1 评价区部分生态系统现状

施工期，森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和农田生态系统将会减少，减少比例分别为 1.24%、3.99%、1.56% 和 0.13%，占评价区总面积的 0.68%、0.35%、0.08% 和 0.04%。工程建设对评价区森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和农田生态系统的组成的格局影响有一定影响。部分森林、灌丛、草地和农田生态系统面积减少，由于生境的变化还将导致

生态系统内部原来的部分能流和物流途径改变,进而影响生态系统的功能,施工过程中的干扰导致部分生态系统内的动物多样性及分布格局发生改变,一些动物迁出生态系统,一些外来物种可能进入生态系统,这进一步导致受影响的生态系统内部食物链发生变化。

由于评价区人为活动频繁,项目建设虽不可避免的对区域内生态系统带来直接侵占影响,但占地区内生态系统长期受人类活动影响,生态系统既有抗干扰能力较强,遭受破坏后易于恢复,项目的建设不会对区内生态系统带来明显不利影响。另外,项目进入运行期后,施工活动停止,对占地区内植被砍伐或占用也随之停止。

2、对各类生态系统的影响

1) 工程施工塔基建设将直接占用部分林地,导致林地面积的减少。间接地占用森林中动物的生境,使其远离施工区域。根据工程布置,本工程永久占用森林生态系统面积为 396.07hm²,占评价区森林生态系统面积的 1.24%,变化幅度较小,且施工结束后植被恢复措施的实施会在一定程度上缓解其影响。因此,本工程建设占用评价区森林生态系统面积很小。

2) 在施工期间,工作人员进出评价区,工程建筑材料及其车辆的进入,会有意无意的将外来物种带进入施工区域,由于外来物种适应环境的能力较强,扎根生长繁殖后还会影响原本土植物的正常生长和繁殖,可能会导致森林生态系统内当地生存的物种的衰退。与此同时,施工活动等也会影响动物的栖息、觅食、繁殖等,从而影响森林中动物的正常活动。

3) 施工活动产生的弃渣、扬尘、废气、废水、生活垃圾等带来的污染,会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境,会使得工程区附近森林生态系统中生产者生产能力降低,会导致森林生态系统内原有的一些植物及植被受到破坏,以及某些动物迁移。

4) 施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等也会造成对周边森林环境的破坏,如对沿线植被乱砍滥伐,随意践踏,构造物的基础开挖,取土、填土等,开挖土方乱堆乱放占压林地,毁坏植被;生活垃圾处理不善,野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对森林资源造成危害。

森林和灌丛生态系统在评价区内分布较为广泛,其生物多样性丰富,生态功能突出。拟建工程线路经过凉山州的西昌市、盐源县,区域植被以云南松、华山松林等为主;昭觉县、美姑县、雷波县区域植被以落叶松、华山松、云杉林以及栲类、白桦、山杨林等为主;马边彝族自治县区域植被以柳杉、栲树、柯树林等为主;乐山市的市中区、五通桥区、犍为县、井研县区域植被以马尾松、湿地松、大桉林以及栽培植被等为主;宜宾市的屏山县、叙州区区域植被以柳杉、柏木、马尾松、青冈、栲树林以及栽培植被等为主。评价区内森林生态系统主要分布在凉山州的盐源县、雷波县、乐山市的马边彝族自治县以及宜宾市的屏山县等地区。这些区域沿

线植被较好，森林生态系统较为完整。因此施工期输电线路架设塔基、空中架线时不可避免地要砍伐树木。但由于本项目输电线路在山区架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，少量的林木砍伐、修剪不会改变森林生态系统的群落演替，也不会对森林生态系统环境造成系统性的破坏。

(2) 对草地生态系统的影响

评价区内草地生态系统面积为 2917.73hm^2 ，占评价区总面积的 5.02% 。评价区内草甸主要分布在美姑县、雷波县、昭觉县等区域，灌草丛主要分布在盐源县、马边县、昭觉县、屏山县、犍为县、井研县等部分地区。输电项目对该系统主要是占地的影响。

1) 工程塔基建设将直接占用部分灌草地，导致灌草地面积的减少。另外在施工期间，工作人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，会碾压部分草地，导致草地面积的减少。根据工程布置，本工程永久占用草地生态系统面积为 45.58hm^2 ，占评价区草地生态系统面积的 1.56% ，变化幅度较小，且施工结束后植被恢复措施的实施会在一定程度上缓解其影响。因此，本工程建设占用评价区草地生态系统面积很小。

2) 工程占用草地导致原有的草甸、灌草丛地面积减小，将间接影响草食性动物的觅食；施工扬尘以及机械排放的有毒气体附着在草原植被的叶面上将导致植物的光合作用减弱，同时也会威胁到以草为食的动物的生存；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定的驱赶作用。

3) 施工人员的活动包括施工和生活、机械操作、不文明施工等也会造成对周边灌草地环境的破坏，如对沿线草地随意践踏，开挖土方乱堆乱放占压灌草地，生活垃圾处理不善等。评价区内草地生态系统主要分布在凉山州区域，气候干燥，野外用火管理不善、防火意识淡薄等也会对草地资源造成很大的危害。

综上所述，工程架设塔基较分散，塔基占地以及施工占地面积较小，因此工程对草地生态系统的影响较小。

(3) 对湿地生态系统的影响

评价区内的湿地生态系统主要为项目沿线分布的河流和水塘，线路跨越这些溪流或河道时，均采用一档跨越，不在水中立塔。当临近河流施工时，如不做好防护可能产生如下影响：

1) 塔杆基础的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中洒落的土石，防护不及时导致的水土流失等都会对评价区的河流水质产生影响。

2) 施工期产生的噪声、灯光等会破坏湿地中野生动物的正常栖息、繁殖和使栖息地环境恶化；将降低湿地生态系统的生物多样性。

3) 施工产生的水土流失对拟建沿线的水域将产生不利的影响，如增加水的浊度，影响水

质等。水土流失向水域内输入了大量泥沙和氮、磷等物质，造成水体污染，改变水生生物栖息环境，影响其生存。

（4）对农田生态系统的影响

评价区内农田生态系统面积为 16320.69 hm^2 ，占评价区总面积的 28.10%，农田生态系统广泛分布于工程沿线各个区县。其中以乐山市的市中区、五通桥区、犍为县、井研县以及宜宾市的叙州区等区域分布较多，根据工程布置，本工程建设占用农田生态系统的面积为 21.49 hm^2 ，占评价区农田生态系统总面积的 0.13%。

工程施工期，线路工程对农业生产的影响主要来自塔基占地，根据工程布置，本工程建设将使得评价区农田生态系统面积减少（0.13%）。塔基基础的开挖，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘、土石堆放，人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。

塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。随着农业机械化程度的提高，工程立塔对于农业丰收期大面积的机械耕作也造成了一定的影响，但由于单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，导线对地距离高，对联合收割机的通行不会形成阻隔。

（5）对城镇生态系统的影响

拟建项目对于城镇生态系统的影响主要是工程占地，破坏了原有的植被和动物的栖息地；另外，施工期因为施工人员的进入，导致人口集中，生活垃圾等污染物的排放，人类活动对植物、动物的干扰，都对评价区内原有的生态环境造成负面影响。施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，在采取上述预防、减缓措施后拟建项目的建设对评价区内城镇生态系统的影响较小。

3、对生态系统完整性的影响

本项目建设会占用一定的生态系统资源，在一定程度上会改变现有土地使用功能。项目建设好后会进行周边植被恢复，同时临时占地可在建设后期进行植被恢复措施，因此项目建设对林地生态系统、灌草丛生态系统的影响较小；对于评价区的人工生态系统，本区人工生态系统主要由城镇、道路和农田组成，为分布面积较小的一类生态系统。在项目建设过程中设置一些临时工程会使其建筑用地增加，所以在短期内增加了人工生态系统面积，减少林地面积，但是随着施工期结束，会对临时占地进行植被恢复，因此人工生态系统面积、林地面积将被恢复；

综上所述，项目建设对生态系统的组织结构完整性影响较小，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整，不会导致整个生态系统功能的崩溃，生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

工程建设期不会使生态系统结构发生大的变化。从生态系统类型来看，工程将只占用森林、灌草丛、湿地、人工生态系统中的少量面积，评价区内生态系统类型不会减少（影响预测为小），施工人员或进出评价区的其他人员可能捕猎工程附近区域的两栖类、爬行类、鸟类、兽类动物，以及破坏施工区外植被，可能会对一定区域内的生态系统群落结构带来轻微影响。

4、对生态系统稳定性的影响

项目建设造成的生态环境影响表现在工程会对地表进行开挖，破坏局部区域环境：扰动地表、改变原有地貌、破坏植被，使其失去原有的防护、固土能力。但这种破坏是很小的，占整个评价区面积的比例极小。从宏观上分析，项目建设区域及临近区域自然体系生产力及稳定性不会因此发生明显变化。

施工活动的噪声、材料运输、施工人员的活动等会对陆地生态系统中的动物起到驱赶作用，会对植被生长地和动物生境造成直接破坏。但除了噪声，土石方开挖有一定的破坏性和干扰以外，项目区的施工活动范围小，一般不会对生态系统产生太大的影响。通过采取控制施工范围和人员活动范围、控制施工噪声等措施，可以在最大程度上减缓对生态系统稳定性的影响。而且，随着施工活动的结束，干扰因素的消除，生态系统结构和生态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效的恢复。在破坏程度较大、自我修复困难的地方，可以采用人工植被恢复促进生态系统的恢复速度和程度。

对自然景观体系抗干扰稳定性的度量可通过植被异质性的改变程度来度量。由于本项目区域沿线占地类型主要是林地，项目实施期间可能会受到破坏威胁的植被主要为该区域常见的乔灌木种及草本植物，如有云杉、云南松、华山松、白桦、麻栎、青冈、栲、桤木、慈竹、马桑、杜鹃、构子、白茅等，因此对整个生态系统具有主控能力的植被组分影响不大。虽然工程建成后优势度值略有降低，但对生态系统的稳定性影响不大。所以，工程的建设对区域自然景观体系中模地组分的异质化程度影响也不大，这种变化对工程所在区域的自然体系是可以承受的。

5、对生态系统功能的影响

从生态系统功能上看，工程占地区域的森林和灌草地生态系统可能遭到一定破坏，主要为砍伐和破坏一部分植物，占地区域内各生态系统功能略有所降低，主要表现在植物干物质质量

减、生产力略有降低，生态功能略有降低。工程占地区，部分森林、灌丛、草地生态系统消失，这些生态系统具备的涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能也将相应地消失。强度影响区，受大气污染物的影响，附着物生产力的降低，其固定 CO_2 和释放 O_2 的能力也将降低。

7.2.2.2 运营期影响预测

工程建设完工后进入运营期，无占地和施工活动的影响，且会对临时占地进行植被恢复，因此在一定程度上对施工期后的生态系统现状有正向影响。但另一方面输变电运营产生的噪声、环境影响以及人员检修等活动可能会对周边野生动物产生一定影响。但总体来说，上述影响均集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，均不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设和运营对区内生态系统结构及功能影响极为微弱，预测为“小”。

7.2.3 对植物多样性和植被的影响预测

工程建设对评价区植被的影响主要在于施工占地及施工扰动的影响。施工占地包括塔基、变电站等永久占地和牵张场、临时施工道路以及施工场地等临时占地；施工扰动包括材料运输、场地平整、建筑物及设备基础开挖等过程中对附近区域的土壤、植物个体的扰动，以及产生扬尘、噪声、污水、固废等影响。

依据工程布置资料，对评价区域内各施工占地、设施位置上的植被及植物种类进行了针对性调查，得到各个占地区内的植被类型和植物群落结构如下：

变电站工程影响区域：变电站工程占地区域主要为林地、耕地、草地等，区域影响植被主要有华山松、云南松、青冈、白桦、桤木、栓皮栎、马桑、坡柳、华西蔷薇、西南卫矛、西南花楸、中华绣线菊、针刺悬钩子、桦叶荚蒾、川莓、喜阴悬钩子、烟管荚蒾、水麻、构树等乔灌木以及披碱草、芒、长芒萁草、高山嵩草、白茅、狗牙根、凤尾蕨等草本以及部分农作物等。

线路工程影响区域：占地区域主要以林地、草地、耕地、园地等，区域植被以落叶松、云杉林、柳杉、华山松、云南松、马尾松、杉木、白桦、桤木、麻栎、栓皮栎、青冈、栲、柯、马桑、盐肤木、箭竹、美被杜鹃、少齿花楸、西南栒子等乔灌木以及披碱草、芒、长芒萁草、高山嵩草、白茅、狗牙根、凤尾蕨等草本以及部分农作物等。

临时工程影响区域：占地区域类型主要以耕地和林地为主，占用少量草地和园地，占地区域植被主要有云杉林、柳杉、华山松、云南松、桦木、青冈、麻栎、马尾松、桤木等乔木，序茶藨子、高山杜鹃、西南花楸、小叶栒子、窄叶火棘、绢毛蔷薇、悬钩子、野蔷薇、

川莓、胡颓子、马桑、荚蒾、火棘等灌丛以及三脉紫菀、披碱草、芒、淡黄香青、夏枯草、狗尾草、早熟禾、牛筋草、芒、狗牙根、凤尾蕨、毛蕨等草本以及农作物等。

表 7.2-2 工程占地区域及周边受影响植物现状一览表

占地区域	工程类别	占地类型	植被类型	主要植物种类
变电站工程	攀西 1000kV 变电站	林地、草地、耕地等	云南松林、华山松林、华中栲子灌丛、马桑灌丛、峨眉蔷薇灌丛、云雾薹草-西南毛茛草甸、蒿草丛、农业植被等	云南松、华山松、白桦、尼泊尔桉木、栓皮栎、青冈、马桑、坡柳、华西蔷薇、峨眉蔷薇、西南卫矛、西南花楸、平枝栒子、中华绣线菊、针刺悬钩子、桦叶荚蒾等乔灌木以及披碱草、芒、长芒薹草、钉柱委陵菜、中国繁缕、尼泊尔老鹳草、大叶碎米荠、粗齿冷水花、矮火绒草、山酢浆草、光头稗、林地早熟禾、贯众、毛蕨等草本。
	川南 1000kV 变电站	林地、草地、耕地等	青冈林、栓皮栎林、马桑灌丛、峨眉蔷薇灌丛、盐肤木灌丛、白茅草丛、农业植被等	青冈、慈竹、大桉、麻利、枫杨、乌桕、马桑、高粱蔗、插田蔗、川莓、喜阴悬钩子、烟管荚蒾、水麻、构树、盐肤木、野蔷薇等乔灌木以及白茅、龙牙草、芒、苜蓿、糯米团、楼梯草、狗牙根、乌蕨莓、鸡屎藤、五月艾、野艾蒿、蒲儿根、夏枯草、紫马唐、里白、凤尾蕨、节节草等草本以及李、枇杷、白菜、欧洲油菜等农业植被。
	天府南（天府）1000kV 变电站	建筑用地	栽培植被	女贞、银杏、黄葛树、紫荆、苜蓿、狗牙根等人工栽培植被。
线路工程	攀西—川南 1000kV 特高压交流线路工程	林地、草地、耕地、园地等	云杉林、柳杉林、华山松林、云南松林、马尾松林、山杨林、尼泊尔桉木林、栓皮栎林、青冈林、栲树林、马桑灌丛、盐肤木灌丛、栎叶杜鹃灌丛、冷箭竹竹丛、华中栲子灌丛、高山嵩草草甸、芒草丛以及农业植被等	落叶松、云杉林、柳杉、华山松、云南松、马尾松、杉木、白桦、红桦、桉木、麻栎、栓皮栎、青冈、栲、柯、慈竹、马桑、盐肤木、箭竹、美被杜鹃、高山杜鹃、椎蚂蟥、西南花楸、少齿花楸、西南栒子、宝兴栒子、水栒子等乔灌木以及披碱草、芒、长芒薹草、高山嵩草、白茅、狗牙根、泥胡菜、掌裂蟹甲草以及农业植被等。
	川南—天府南（天府）1000kV 特高	林地、草地、耕地、园地等	柳杉林、马尾松林、湿地松林、柏木林、尼泊尔桉木林、慈竹林、大桉林、栓皮栎林、青冈林、栲林、马桑灌丛、盐肤木灌	柳杉、马尾松、柏木、青冈、栲、桉木、慈竹、马桑、麻栎、水麻、盐肤木、川莓、粗叶悬钩子、金佛山荚蒾、西域旌节花、烟管荚蒾、野蔷薇、红藤刺藤、胡枝子、水竹、楼梯草、芒、竹叶草、牛

占地区域	工程类别	占地类型	植被类型	主要植物种类
	压交流线路工程、川南110kV站外电源线路工程		丛、峨眉蔷薇灌丛、芒草丛、农业植被等	箭草、茅竹、乌蕨莓、四叶葎、狗牙根、千里光、白茅、蒲公英、狗牙根、细柄草以及水稻、白菜、欧洲油菜、番薯、玉蜀黍等农业植被。
临时工程	牵张场、跨越施工场地	林地、草地、耕地等	云杉林、云南松林、柳杉林、白桦林、栓皮栎林、青冈林、冷箭竹竹丛、马桑灌丛、盐肤木灌丛、栎叶杜鹃灌丛、水榆花楸灌丛、华中栒子灌丛、芒草丛、农业植被等	云杉、柳杉、云南松、马尾松、白桦、山杨、桤木、麻栎、慈竹、青冈、栲、马桑、盐肤木、美被杜鹃、矮高山栎、桦叶荚蒾、小叶栒子、峨眉蔷薇、凉山悬钩子、箭竹、宝兴茶藨子、尖叶长柄山蚂蚱等乔灌木以及天蓝苜蓿、钉柱委陵菜、披碱草、芒、长芒藜草、阔柱柳叶菜、白茅、狗牙根、尼泊尔老鹳草以及农业植被等。
	施工道路	林地、草地、耕地等	云杉林、华山松林、杉木林、柳杉林、白桦林、尼泊尔桤木林、栓皮栎林、青冈林、栲林、马桑灌丛、盐肤木灌丛、冷箭竹竹丛、高山杜鹃灌丛、水榆花楸灌丛、华中栒子灌丛、芒草丛、农业植被等	落叶松、云杉林、柳杉、华山松、云南松、白桦、桤木、慈竹、青冈、马桑、盐肤木、长序茶藨子、西南花楸、窄叶火棘、绢毛蔷薇、矮高山栎、中华绣线菊、箭竹、披针叶胡颓子、高山杜鹃等乔灌木以及三脉紫菀、披碱草、芒、淡黄香青、戟叶火絨草、毛裂蜂斗菜、无毛肺筋草、拂子茅、白茅、狗牙根、马唐以及农业植被等。
	施工场地	林地、草地、耕地等	云杉林、华山松林、柳杉林、白桦林、尼泊尔桤木林、青冈林、马桑灌丛、盐肤木灌丛、水榆花楸灌丛、冷箭竹竹丛、华中栒子灌丛、高山嵩草草甸、白茅草丛、农业植被等	云杉、柳杉、华山松、马尾松、白桦、三角槭、桤木、栓皮栎、青冈、慈竹、堆花小檗、马桑、水麻、盐肤木、长序茶藨子、少齿花楸、箭竹、矮高山栎、小叶栒子、大乌蕨、西南悬钩子、宝兴栒子等乔灌木以及芸香草、落芒草、披碱草、异针茅、珠芽蓼、丝叶藜草、糯米团、白茅、狗牙根、多花碎米荠、地锦草以及农业植被等。
	材料站、施工生产生活区	林地、草地、耕地等	云杉林、柳杉林、白桦林、尼泊尔桤木林、青冈林、马桑灌丛、盐肤木灌丛、冷箭竹竹丛、峨眉蔷薇灌丛、芒草丛、高山嵩草草甸、农业植被等	云杉、柳杉、马尾松、柏木、青冈、栲、桤木、慈竹、堆花小檗、马桑、水麻、盐肤木、长序茶藨子、少齿花楸、烟管荚蒾、野蔷薇、红藤刺藤、胡枝子、宝兴栒子等乔灌木以及芸香草、狗牙根、千里光、白茅、蒲公英、狗牙根、细柄草、异针茅、珠芽蓼、丝叶藜草、糯米团、白茅、多花碎米荠、地锦草以及农业植被等。



施工场地区域植被现状



攀西—川南 1000kV 特高压交流线路工程占地区域及周边植被现状



跨越施工场地区域植被现状



川南—天府南 1000kV 特高压交流线路工程占地区域及周边植被现状





牵张场占地区域及周边植被现状



施工道路占地区域及周边植被现状



攀西 1000kV 变电站占地区域及周边植被现状



川南 1000kV 变电站占地区域及周边植被现状



图 7.2-2 工程占地区域植被现状（部分）

7.2.3.1 施工期影响预测

1、施工占地对植物多样性的影响

永久占地的影响：项目工程永久占地面积 212.67hm^2 ，占评价区总面积的比例为 0.37%。从占地比例来看，项目永久占地面积较小。永久占地将对原区域植被产生直接的破坏作用，导致植物种群和物种多样性发生变化，从而使群落的生物多样性降低，部分植物物种可能会消失。根据野外调查和资料考证，评价区的植物种类多属于广泛分布于评价区及其周边区域的常见物种，如云杉、华山松、柳杉、青冈、桦木、杜鹃、蔷薇、栲子、芒以及高山草甸等；物种分布格局呈现随机分布的态势，没有发现呈现聚集分布于某一特定生境的物种，因此永久占地不会导致分布在该地块的物种类型消失。

①本工程塔基永久占地面积为 153.89hm^2 ，占评价区总面积的 0.26%；工程沿线塔基占地由于铁塔实际占用地仅限于其 4 个支撑脚，只砍伐少量的塔基范围内树木，砍伐量相对较少，故施工建设损害植株数量较少，且占地区域的植被均为评价区常见种类，因而不会促使沿线林木群落发生地带性植被的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。

②本工程变电站永久占地面积为 58.78hm^2 ，占评价区总面积的 0.10%；占地区域受影响的植物均为常见种，植被均为常见类型，因此工程建设永久占地对植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，根据评价区内各植被类型平均生物量，工程建设永久占地区植被损失的生物量约为 11446.88t，占评价区总生物量的 0.15%，变化幅度较小，且施工结束后采取的植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此，工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对评价区土地利用方式影响较小，对陆生植物的影响有限。

临时占地的影响：项目临时占地主要为牵张场、临时施工道路以及施工场地等，工程临时占地面积为 460.69hm^2 ，占评价区总面积的 0.79%；工程临时占地主要以林地、耕地和草地为主，占用耕地造成的栽培植被生产量损失可赔偿或补偿。占用的林地主要以云杉、桦木、柳杉、青冈、杜鹃、蔷薇、马桑等为主，对其影响多数为林下植被的清除，对乔木的砍伐较小。此外云杉、桦木、柳杉、青冈等及其林下植被等在评价范围内广泛分布，加之临时占地可在施工结束后进行人工植被恢复和自然更新，所以临时占地对植物多样性的影响较小。占用的草地植被主要为芒草丛、披碱草草丛和高山草甸等。这些灌草丛多为林下植被，因此在项目建设的过程中，这些灌草丛植物也会被清除，但砍伐的灌丛植被不足以使灌丛植被中个别物种数量减少，暂时性丧失部分功能，同时对整体灌丛而言，影响甚微。其次项目临时占地影响的草地植被均为区域内的常见种，如芸香草、披碱草、异针茅、珠芽蓼、丝叶薹草、糯米团、白茅、狗牙根、多花碎米荠、地锦草等，这些植被具有一定的可替代性，同时分布在评价区的各处，因此项目

临时占地对草地植被的影响较小。

表 7.2-3 工程施工期对植物物种和植被的影响分析

影响因素	影响方式	影响结果
塔基、变电站等	永久占地	占地区植被被清除，植物植株数量减少且不可恢复；施工区周边植被受到干扰或破坏；施工产生的空气污染物，以及污水、废渣处置不当直排可对施工区周边的植物产生短期的直接影响。
塔基施工场地、施工道路、牵张场等	临时占地	占地区植被被清除，植物植株数量减少但后期可恢复；施工区周边植被受到干扰或破坏；施工产生的空气污染物，以及污水、废渣处置不当直排可对施工区周边的植物产生短期的直接影响。

综上所述，项目施工期间，占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，原有植被被清除，群落中的灌木、草本物种植株死亡，使所在区域植被面积减少并增加破碎化程度。在塔基的施工过程中会使破土区域植物物种被破坏，部分物种植株数量减少；施工区周边植被受到干扰或破坏。土方开挖、弃土堆积会造成部分植物植株因填埋而死亡，造成部分植物数量减少。同时，施工也会产生扬尘，扬尘大量累积在植物叶面，影响植物长势。另一方面，项目施工可能会引起坡面垮塌、滑坡事故发生将会进一步增加工程区的裸露面积，给评价区植物植株和植被带来破坏。但由于项目多为临时占地，占地对植物的影响是短期可逆的，可在施工期结束后进行土地覆土及植被恢复，当临时占地区域的植物恢复后，临时占地的影响即可消除。占地区域的植物主要以评价区周围的常见种和广布种为主，占地不会造成某种植物消失，因此项目施工对植物多样性的影响可控。

2、施工活动对植物多样性的影响

施工临时牵张场、临时施工道路以及施工场地等的修建将会增加评价区域生境阻隔，增加评价区域内生境的破碎化程度，进而影响到植物的生长繁殖和生存，可能会造成对植物群落的切割，使其破碎化，进而使区域内植物的生长繁殖受到影响，产生一定的阻隔效应。由于评价区内的植物群落为常见类型，呈现出片状、斑块状等多种分布格局，且物种传播扩散等基因交流途径与方式多样，因此，本项目建设导致的区域植被生境破碎化，并导致植物多样性受损的风险极小。

3、对区域植被类型的影响

施工期永久占地将会造成评价区植被类型组成结构发生轻微变化，永久占地区域将全部转换为非植被的建设用地。评价区内主要的植被类型（群系）有落叶松林、云杉林、柳杉林、云

南松林、华山松林、杉木林、柏木林、马尾松林、湿地松林、白桦林、山杨林、扇叶槭林、栓皮栎林、尼泊尔桉木林、大桉林、刺槐林、慈竹林、青冈林、栲树林、柯树林、樟树林（人工林）、楠木林（人工林）、高山栎林、云杉-白桦混交林、柏木-麻栎混交林、高山松灌丛、马桑灌丛、柃木灌丛、盐麸木灌丛、高山杜鹃灌丛、栎叶杜鹃灌丛、水榆花楸灌丛、峨眉蔷薇灌丛、华中栒子灌丛、车桑子灌丛、矮高山栎灌丛、冷箭竹竹丛、云雾薹草-西南毛茛草甸、高山嵩草草甸、川西银莲花-草玉梅草甸、披碱草草丛、蒿草丛、芒草丛、白茅草丛以及农业植被等。植被类型多样且分布广泛，由于这些植物的生长能力顽强，所以在具体的工程项目建设过程中，不会对区域内植被产生大的破坏，且工程临时占地部分在施工结束后会得到相应的恢复，多为临时性影响，因此本项目工程建设用地对区域植被类型变化的影响较小。

4、对植被生物量和生产力的损失

各评价路段占地造成的生物量 and 生产力损失情况见下表。

表 7.2-4 评价区占地造成的生物量 and 生产力损失情况一览表

占地类型	工程占地 (hm ²)	生物量损失 t	生产力损失 (t/a)
森林	235.24	51788.09	2749.96
灌丛	123.48	6309.83	190.16
草丛	45.58	92.98	70.19
农业植被	120.39	1170.19	1203.90
其他	148.67	/	/
合计	673.36	59361.09	4214.21

工程总占地面积 (673.36hm²) 占评价区总面积的 1.16%，占地造成的评价区生物量减少量 and 生产力降低量分别占评价区总生物量、总生产力的 0.79%、0.77%，总生物减少量比例大于所占面积比例，总生产力的降低比例小于所占面积比例。因而从不同土地类型的地表植被生物量、生产力水平来看，项目占用评价区植被类型的生物量、生产力水平较低，占地类型比例较为合理。因此，占地对评价区植被生物量 and 生态系统生产力的影响较小。

综上所述，从评价区主要植被类型的空间分布格局、施工影响程度和各种植被类型的抗干扰能力分析，工程项目中对植被生物量损失最大的土地类型为林地。由于自然植被在维持生物多样性、涵养水源 and 水土保持等方面发挥着重要作用，建议在施工过程中需要加强对现有自然植被，尤其是林地植被保护。

7.2.3.2 运营期影响预测

输电工程在运行期内，对灌丛、灌草丛植被及植物资源没有影响。工程运行期间，对导线下方高度较高的森林群落需要修砍，由此将对其产生一定影响。根据相关规定，输电线路运行

过程中,要对导线下方与树木垂直距离小于 7m 树木的树冠进行定期修剪,保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大,以满足输电线路正常运行的需要。但工程设计时,铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶,这些区域树木高度一般低于 15m,由于山腰、山脊或山顶等有利地形形成的高差原因,在塔位附近,树冠与导线之间的垂直距离超过 10m,不需要定期修剪树冠。山坳中的林木高度较半山、山脊和山顶处虽然更高,但是由于位置低凹,导线与山坳处的乔木树冠之间的垂直距离更大,故不需砍伐通道。且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度,采取在林区加高杆塔高度的措施,以最大程度的保护线路附近树木与导线。

运营期对植物资源的影响主要来自于输电线运维人员的活动。这些维护检修活动进入评价区的人次很少且变化不明显;运营单位需对维护人员做严格要求,其自身产生的生活垃圾等污染物应及时带出评价区范围妥善处置,严禁随意丢弃。因此,项目运营不会对乔木、灌木、竹类、草本的生长带来不良影响,也不会影响植物群落层片结构的完整性。同时,随着临时占地区植被的恢复,运营期评价区总体生物量较施工期有所提升。同时从项目区域周边已运营的±800kV 锦苏线、±800kV 建苏线、500kV 城沐一二线、500kV 普洪三线等线路运行情况看,线路周围植物生长良好,输电线路产生的工频电场、工频磁场对周围植物生长无明显影响。因此本项目运营对植物多样性和植被的影响为“低度影响”。

7.2.3.3 对重要野生植物的影响

7.2.3.3.1 对重点保护野生植物影响

经实地调查确认评价范围内分布有 12 种国家级重点保护野生植物,其中国家Ⅰ级重点保护植物 3 种(红豆杉、珙桐、光叶珙桐),国家Ⅱ级重点保护植物 9 种(润楠、楠木、连香树、水青树、中华猕猴桃、七叶一枝花、春兰、金毛狗蕨、桫欏)。由前文“7.1.5.2.4 重要物种(植物)”章节可知评价区保护植物数量较多,工程涉及占用部分保护植物,且部分保护植物距离工程较近。

1、对工程占地区分布的重点保护野生植物的影响

本次实地调查过程中,在 6L108-6L116、6R071、6R103-6R104、6R106-6R110、6R112-6R113、6R115-6R116 等 21 基塔基占地范围内发现共有 171 株珙桐分布。

(1) 施工期间施工人员及施工机械增加,施工机械碾压及施工人员踩踏等可能会破坏附近的珙桐植株个体及其生境,施工人员采挖、折枝、采叶等会影响附近保护植物的生命活动。但人为干扰可通过在施工前划定施工活动范围,加强对施工人员宣传教育活动,加强施工监理等工程措施或在保护植物分布区采取挂牌、围栏等生态保护措施进行缓解,在相关措施得到落

实后，人为干扰对保护植物的影响预测为“低度影响”。

(2) 施工期塔基、牵张场、施工道路等工程施工时，施工活动产生的余土、废水、扬尘等可能会对附近的珙桐产生不利影响。施工期弃渣如随意堆放，可能会改变区域内珙桐的生境状况，还可能引起局部区域的水土流失；废水如随意排放可能会改变区域内水分、土壤等生境条件，可能会对珙桐的生长发育产生不利影响；扬尘粗颗粒如随风飘落到珙桐植株上或附近，可能会影响其生长。由于施工期余土可通过统一调配与处理，废水沉淀后用于场地浇洒不外排，也减少了扬尘产生，在相关措施得到落实后施工活动产生的弃渣、废水、扬尘等对珙桐的影响预测为“低度影响”。

(3) 下一步塔基定位时，进一步优化塔基位置，尽量避让珙桐，不能避让的应进行移栽或异地保护。除本次发现的珙桐外，如发现占地区域内分布有其他未统计到的珙桐或其他野生保护植物，应立即停止施工活动，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中相关要求“在保护植物周围设置栅栏或植物保护警示牌。不能避让需异地保护的，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率”，严禁砍削、折枝、挖根、采摘果实种子等破坏保护植物的行为，若采取移栽等保护措施需取得当地林业主管部门的许可，以避免对珙桐造成破坏。

综上所述，对于分布在塔基占地范围内的 171 株珙桐，工程施工会对其造成较大的影响，乃至植株直接死亡，因此建议塔基定位时再进行优化，尽量避让珙桐，同时，建设前需对占地范围内的珙桐植株进行就近移栽措施，从而保护珙桐资源。在施工过程中如发现占地范围内分布有其他保护植物，应立即上报，做好相关保护措施。对于占地区域内的保护植物，应按照国家法律法规的规定，对保护树种开展现状调查，编制保护树种移栽方案，申请移栽并报有权部门审批，获准采集移栽许可后方可开展移栽作业。对需要移栽的保护树种，业主单位应根据有关规定办理林木权属转移手续、管（养）护单位转移手续及其他必要的手续。

2、对评价区内重点保护植物（占地范围外）的影响

(1) 评价区内的国家重点保护野生植物主要分布于马边县永红乡蚂蟥沟山岭中上部受人为活动干扰较小的区域内。

(2) 评价区内部分珙桐、七叶一枝花、金毛狗蕨等珍稀保护植物距离工程较近，如果施工人员随意活动和施工占地红线随意增加，容易对保护植物产生威胁。因此必须做好宣传和保护工作，确定保护植物在正常工况下，不受人为破坏。保护植物种的金毛狗蕨、中华猕猴桃、七叶一枝花、春兰等草本、藤本植物，在施工作业中，施工人员不易识别，容易和普通草本植

物混淆，如金毛狗蕨容易和普通蕨类，中华猕猴桃和美味猕猴桃，七叶一枝花和一把伞蓝星、春兰和其他兰科植物混淆。因此，必须做好金毛狗蕨、中华猕猴桃、七叶一枝花、春兰等草本、藤本保护植物的就地保护。对于距离施工地较远的保护植物也要做好宣传保护工作，严格要求施工人员禁止超出施工红线范围活动。

综上所述，工程线路距离保护植物至少有 73m，海拔高差在 20 m 以上，通过采取相应的保护措施和工程管理措施，工程施工和运营对附近的重点保护植物基本无影响。因此，项目施工期和运营期对评价区附近的重点保护野生植物的影响为“低度”

7.2.3.3.2 对受威胁物种的影响

通过实地调查及查阅资料得知评价范围内分布有 2 种濒危植物（润楠、楠木），6 种易危植物（红豆杉、春兰、七叶一枝花、桫欏、木瓜红、丁座草）。上述受威胁物种中的润楠、楠木、春兰、七叶一枝花、桫欏均为国家重点保护野生植物，上文已对其进行叙述介绍，在此不再重复叙述。

对于木瓜红和丁座草，本次调查在工程占地范围内并未发现木瓜红和丁座草的分布，在工程沿线散生分布得有木瓜红。工程直接占地区无受威胁物种分布，故工程建设对上述受威胁植物生物影响为间接影响，如施工期产生的扬尘飘至这些植株和覆盖在其枝叶上，影响其光合作用，于生长不利。另一方面工程施工期间人为活动可能会对其造成不利影响，如管理不严施工人员会进行采挖、折枝、采叶等行为影响周边受威胁物种的生命活动，但施工区有严格的抑尘、废水处理措施；同时通过加强对施工人员宣传教育，严格要求施工人员活动范围，禁止超出施工红线范围活动等进行缓解，因此工程建设对受威胁物种的影响预测为“低度影响”。

7.2.3.3.3 对古树名木的影响

评价范围内有挂牌和登记在册的古树 22 株，其中三级古树 21 株、二级古树 1 株，根据《四川省古树名木保护条例》第二十五条“古树名木按照不小于树冠垂直投影外三米划定保护范围”。本项目评价区内的 22 株古树均位于本项目建设范围之外，工程建设占地范围均不涉及古树及其保护范围。项目施工建设不直接占用古树及其保护范围，因此工程建设对评价范围内的古树无直接影。

7.2.3.3.4 对特有种的影响

根据调查访问结合资料文献，此次评价区共有 188 种中国特有种野生植物，除保护植物外，其余均在评价范围内广泛分布。项目主要位于大凉山区域及川西南盆地，本区段属盆地与高原的气候分布带，区域内日照适宜，气候温和，雨量充沛，这些特有物种在四川盆地广

泛分布，它们可能会受到工程的直接侵占影响，主要是占用植物个体，不会导致特有植物物种在评价区内消失，不会导致特有植物种群植株数量大幅波动。

7.2.4 对陆生动物的影响预测

7.2.4.1 施工期影响预测

本项目永久占地侵占植被，减少动物适宜生境面积或降低生境质量，原来在项目沿线占地区活动的动物可能被迫迁往占地区周边区域的适宜生境；废水、废气、噪声、粉尘等造成环境污染，干扰附近动物正常活动，迫使动物向远离施工区的适生地迁移，从而导致动物地域分布格局的变化。施工机械产生的废气、油污以及施工人员生活垃圾和污水等若无组织排放，进入施工区周边土壤与水源，使得工程占地区及周边动物栖息地环境质量变差，对动物的生存和繁衍造成间接影响。施工人员的施工活动可能对施工区及其周边区域的野生动物造成惊扰；若管理不到位，部分施工人员有可能捕杀工程区附近的野生动物，造成其分布和种群数量变化。地表占地施工将造成区域水土流失，特别是雨季降水量大、雨水冲刷作用将加大水土流失量，给涉水动物带来影响。

7.2.4.1.1 对两栖动物的影响

(1) 工程占地：项目永久占地和临时工程布置等将占用和破坏部分两栖类的栖息地，使原有的两栖类栖息地有所缩小。永久和临时占地以及施工运输车辆增多，可能使部分穿越道路的两栖动物被碾压导致死亡，尤以早晚居多。

(2) 水源污染：两栖类对生境质量要求较高，施工人员可能会产生部分生活污水和生产废水、垃圾等。这些直接污染，若不有效控制，则会在周围土壤和水域中形成有毒物质，破坏两栖动物的栖息地质量，从而影响它们的生存和繁殖。

(3) 本项目建设过程中可能会因为施工作业不规范以及施工人员的不法行为而对局部区域的两栖动物造成影响，但不会造成整个评价区域内的两栖类物种种群数量减少。同时，该区域在施工期虽人为活动频繁，但大部分建设地点均不在靠近水的区域内进行，该区域两栖类活动相对较少，项目建设对两栖类动物的生存及其栖息地干扰均较少。加之两栖类具有一定的迁徙能力，受到施工干扰可迁移离开，施工期间需做好水源污染防治措施，杜绝生产、生活污水直排。因此，工程建设不会使评价区两栖类种群数量产生大的波动，其影响预测为“低度影响”。

7.2.4.1.2 对爬行动物的影响

项目施工对爬行类的影响主要发生在塔基土石方工程和布线施工区域；施工活动对爬行类的栖息地生境造成干扰、破坏，施工简易道路，临时占地通道造成生境破碎化趋势增加，导致

栖息地功能降低、消失，迫使爬行动物寻找其他合适生境；施工人员可能对爬行动物进行猎杀。工程施工对爬行类的影响突出表现在影响其繁殖行为。由于此类动物繁殖时对某些生境条件特别是水环境条件的依赖性很强，水环境有时甚至是必须条件。而项目施工的一系列活动，如砍伐灌丛铺设临时便道、土石方作业等，会对林内水分条件以及小范围内水文分布产生显著影响，主要表现在局部湿度显著降低，隔断溪流，小集水处被填埋等。

在这些影响的共同作用下，部分爬行类迁移到周边适宜生境，必然对有限的生态位和生存资源进行竞争，从而加大了环境压力，改变了食物链某些环节的强度，最终导致处于某些层次上的生物物种的种群数量减少甚至消失。工程实施造成的影响将暂时使得施工区域内爬行类迁移，从而减少该区域此类生物的种类和数量；施工期间，进入周边适宜生境的爬行类使得环境生存压力加剧，食物链结构改变。从大范围来看，输电项目建设基本属于点线型，仅在变电站及基塔附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变爬行类生物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，水热条件得以恢复，同时消除土石方工程对溪流、小集水处的持续影响，工程建设对爬行动物的影响逐步消失。

7.2.4.1.3 对鸟类的影响

(1) 对物种多样性的影响：评价区内分布的鸟类受施工占地，施工噪声，环境污染等因素的影响，有可能使其种群数量在评价区内暂时减少，导致评价区内的种群数量减少。但评价区内鸟类大多数都是广地域和广生境分布的鸟类，具有很强的迁移能力，能适应多种环境，工程施工对这些鸟类产生的影响较小。总的来看，工程施工会使评价区分布的鸟类在施工区附近暂时消失，迫使鸟类到占地影响区外或评价区外活动，但不会造成评价区鸟类种类的减少。

(2) 对地域分布格局的影响：施工噪声将对分布于占地区附近鸟类产生较强的干扰，使其远离噪声源而生存；如夜间作业，汽车灯光将对项目附近栖息的鸟类产生惊扰，使其飞离原生境。这将使工程占地区及其附近区域内的鸟类分布密度有所降低，而离占地区较远的影响区分布密度又有可能增加。

(3) 对种群数量的影响如果对施工人员管理不严，可能会捕杀区内分布经济和食用价值较高的鸟类，也将导致其种群数量减少。第二，因为鸟类具有强烈的领域性，尤其是繁殖季节，这种领域性更强，它们的繁殖、觅食等活动主要在各自的领域内进行。施工建设有可能导致一些鸟类丧失在该区域觅食、隐蔽、营巢或繁殖的机会。但以上因素不至于使这些鸟类在评价区域内消失，工程结束后这些鸟类丰富度又将增加。就整个评价区而言，鸟类因活动面大，受施工各因素影响，只是活动范围变化，鸟类减少数量占评价区所有鸟类总数的比例也不会发生较

大变化,建设期评价区内各类鸟类数量多度保持不变、种类不会减少,故影响预测为低度影响。

(4) 对鸟类迁徙的影响: ①评价区部分线路段处于鸟类迁徙通道上, 涉及的迁徙通道主要为: 涉禽、其他鸟类迁徙通道, 猛禽、鸭雁迁徙通道, 鹤类迁徙通道。

1) 鸟类的迁徙路线主要是鸟类对自然气候、地理障碍和自然环境的适宜程度选择而成形的, 是受地面构造、景观类型、植被、食物及天气等各种因素影响的结果。按照鸟类迁徙途径覆盖的面积可以将鸟类的迁徙途径分为宽面迁徙和窄面迁徙两类, 宽面迁徙是那些本身分布范围很广泛的鸟类, 在迁徙过程中, 朝着基本一致的方向向目的地迁徙, 不同个体之间迁徙的途径相距很远, 整个迁徙途径覆盖的面积很大; 窄面迁徙是指那些栖息于广阔范围的鸟类在迁徙过程中沿着基本相同的路线迁徙, 整个迁徙途径所覆盖的面积很小。本项目评价区景观类型较多, 植被丰富, 食物来源广, 鸟类迁徙在该区域属于宽面迁徙, 且项目为线性工程, 在大尺度区域范围占比小, 故工程建设对鸟类迁徙路线的影响预测为“低度影响”。

2) 本项目涉及穿越重要候鸟迁徙通-四川麻咪泽(繁殖地), 距离重要候鸟迁徙通道-四川老君山(迁徙停歇地)直线距离约713m, 上述重要候鸟迁徙通主要为猛禽和其他鸟类的繁殖地, 工程建设会对上述鸟类的迁徙产生一定的不利影响, 如①输变电工程施工时, 变电站和线路塔基的永久占地, 施工道路及牵张场的开辟, 以及施工人员的活动, 都会对施工区域内的鸟类生境造成不同程度的干扰和破坏。这种干扰可能会导致鸟类领地范围改变, 引发领地竞争, 迫使部分鸟类迁离原栖息地。但是, 由于输变电工程多为点状线性工程, 施工扰动区域面积较小且分散, 所以对鸟类栖息地的整体影响相对有限。②施工机械产生的噪声会改变工程区域鸟类栖息地的声环境, 对鸟类产生驱赶效应。鸟类对外界干扰极为敏感, 且迁移能力强, 施工噪声会迫使它们迁离原栖息地。不过, 这种影响仅发生在施工期间, 一旦施工活动停止, 噪声也随之消失, 鸟类逐渐恢复活动。综上所述, 工程建设重要候鸟迁徙通的影响预测为“低度影响”。

3) 根据梁敏仪等(2016)“四川省猛禽多样性及迁徙路线”, 在四川省境内迁徙的猛禽有19种, 其主要迁徙路线有2条3支: 一是中亚-印度迁徙路线(1支), 二是东亚-澳大利亚迁徙路线(2支)。中亚-印度迁徙路线主要有白尾鹫、苍鹰、草原雕等物种, 主要经过四川西北部的石渠、德格等县, 迁至西藏及印度等地。东亚-澳大利亚迁徙路线迁徙鸟类主要有白腹鹫、白尾鹫、鹞、灰脸鵟鹰、乌雕、鸢、灰背隼、长耳鸮、短耳鸮等物种, 在四川省大致分为两支: 1支沿岷山-邛崃山-凉山山系, 至云南以及南亚、印度等地; 另1支从岷山入川, 经金堂、南充等县(市), 后经重庆、贵州至东南沿海及东南亚等地。

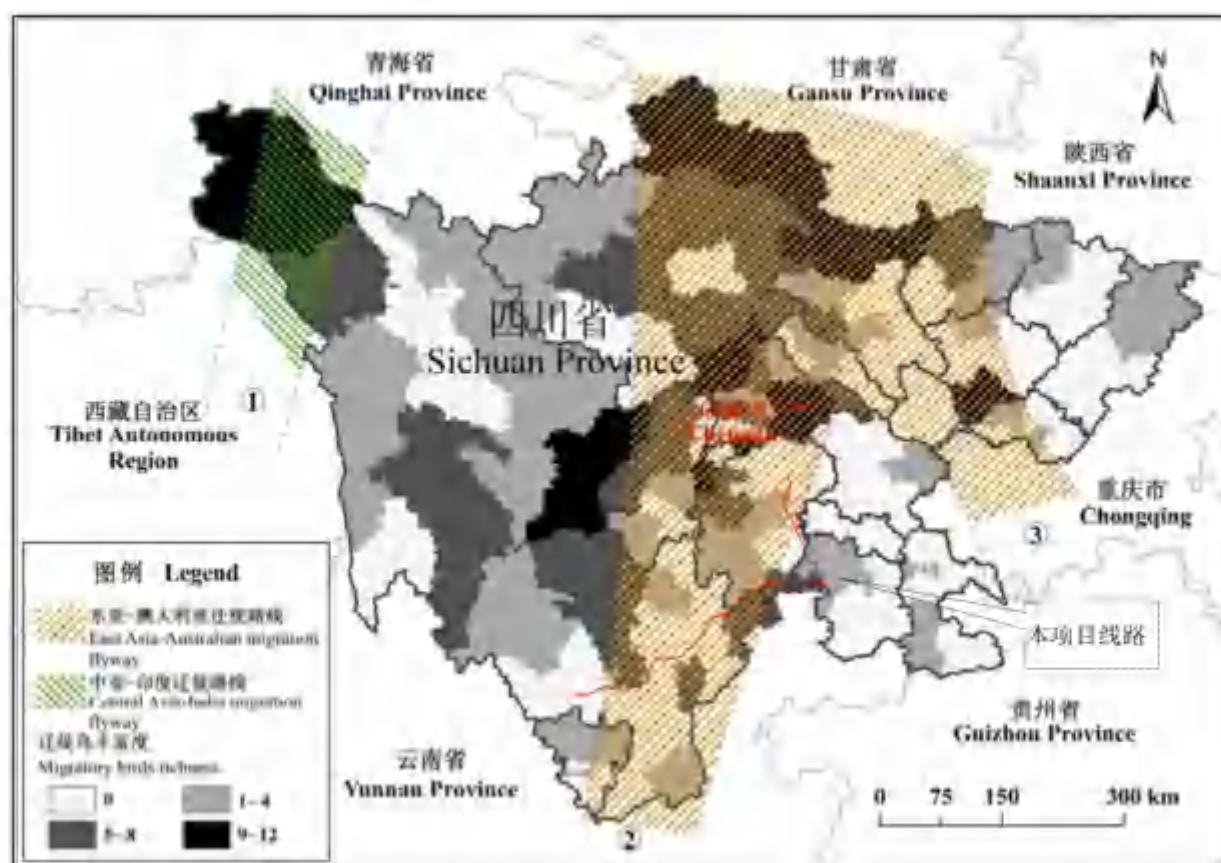


图 7.2-3 四川省猛禽迁徙通道

结合建设项目位置分析，项目建设区域位于四川省猛禽迁徙通道的东亚-澳大利亚迁徙路线的②号分支，该区域迁徙猛禽丰富度为5-8种。经现场实地调查，发现了苍鹰、雀鹰、普通鵟、大鵟、红隼等猛禽分布，但并未在项目建设区及周边发现鸟类集中栖息地。综上所述，单从四川省猛禽迁徙通道来看，项目建设区域位于猛禽迁徙通道的一条分支路线上，所在区域猛禽丰富度在5-8种，经现场实地调查，虽发现了苍鹰、雀鹰、普通鵟、大鵟、红隼等猛禽分布，但未在项目建设区及周边发现鸟类集中栖息地。因此，建设项目不会对其他迁徙鸟类产生影响，而主要对上述几种猛禽的迁徙可能产生如下影响：

(1) 施工机械运转、车辆运行等产生的环境污染以及人为活动的增加，会对鸟类产生一定干扰，将导致通过该区域迁徙的候鸟数量及迁徙路径发生微小变化；

(2) 工程建设占地会减少候鸟在迁徙过程中的栖息地和觅食地。

总体来说，本工程施工会对候鸟迁徙产生一定影响，但工程建设涉及区域较小，不会因工程建设阻断候鸟的迁徙通道。因此，工程建设对猛禽迁徙的影响预测为“低度影响”。

7.2.4.1.4 对兽类的影响

(1) 施工期，施工占地可能侵占和破坏部分野生动物栖息地，使栖息于该区域的部分兽

类离开原栖息地。施工噪声将使分布于工程占地区及其附近区域的部分兽类物种部分个体向区外逃离。施工期间，野猪、中华竹鼠等具有食用价值的物种，可能遭受施工人员捕猎。工程破坏野生动物生境，造成施工区部分动物夜栖地、隐蔽地、觅食地和巢穴破坏。施工期间人为活动主要集中在工程施工区域，间接影响区域无建设项目，人为活动很少，对其干扰和影响有限，不会造成兽类大范围的迁徙和种群威胁。对其他广布种影响强度低于工程施工区，对其种群结构和生境影响较小。施工不会明显改变小型兽类的种群数量和结构。

(2) 评价区内分布的大林姬鼠、黄鼬、鼬獾、岩松鼠等小型兽类，大都是在评价区域广泛分布的物种，适应范围广，具有一定的迁移能力，工程建设对这些动物影响较小；评价区内分布的黄喉貂、亚洲黑熊、毛冠鹿等中大型兽类主要分布在评价区内的麻咪泽省级自然保护区和马边大风顶国家级自然保护区，施工期间高强度的人类活动和噪声会使其向自然保护区的核心区纵深迁移，造成评价区内的兽类种群个体数量减少。但只要施工期间管控到位，施工人员对评价区野生兽类的生存和活动造成威胁极为有限。

(3) 总的来看，工程施工会迫使原分布在施工区附近的兽类到工程影响区外或评价区外活动，导致评价区种群数量相对减少。由于评价区的兽类种群数量本身较少，且多数为常见兽类，基本都具有强的适应能力、迁徙能力、耐受能力，加之工程在评价区内呈点状或线状分布，其对评价区兽类的影响范围仅限于施工占地区噪声所及范围，具有一定的区域性和时效性。因此，本工程建设导致评价区兽类数量锐减的可能性不大。在严格落实动物资源保护措施以及施工人员管理措施后，会进一步有效减少工程施工对兽类物种的不利影响。

7.2.4.2 运营期影响预测

项目运行期不会对周围野生动植物造成直接影响，多为间接影响，主要影响来自输电线路。输电线路运行期间的主要环境影响有工频电场、工频磁场、噪声。根据已运行的输电线路实际实验表明，即使在电晕噪声最高时，输电线路走廊下或附近地区，各种野生动物活动都照常进行，输电线路运行对动物基本没有影响。对塔基线路进行定期维护和检查的人员会对线路及周边的动物造成惊扰，甚至造成部分动物迁离原生活区，因此人员在线路维护和检查中应绕避动物活动频繁的区域。并在维护、检查过程中不随意丢弃垃圾、不大声喧哗，注意野外用火安全。

7.2.4.2.1 对两栖动物的影响

本项目设塔时候已避开水域，线路大跨度穿越河流，不会在河道内建立杆塔，运行期间无废污水排放，不会对两栖动物产生影响。

项目架空输电线在运行时，电压会在周围空间产生电场。关于工频电磁场的长期生态效应，

在世界范围内已进行超过 30 年的研究，已有的相关研究一致认为工频电场对人或动物有确定的有害影响的阈值远高于输电线路下工频电磁场的限值，即工频电场 $\geq 4 \text{ kV/m}$ ，动物在高工频电磁场环境中（即工频电场 $\geq 4 \text{ kV/m}$ ，工频磁场 $\geq 1 \mu\text{T}$ ），其行为表现、血象、生化指标脏器病理变化等未发现不良影响。根据本项目预测结果，采取电磁影响控制措施后，线路运行期间产生的工频电场强度小于 4 kV/m ，工频磁感应强度小于 $100 \mu\text{T}$ ，故工程运行不会对周边野生动物产生有害影响。此外，运营期除对输电线路的巡护和维护的少量人员外，没有工程建设，也没有污染物产生，不会对评价区内两栖动物的分布格局和种群数量造成影响。

7.2.4.2.2 对爬行动物的影响

输电线路对爬行动物的生境和活动起着一定的阻碍作用，爬行动物的时空活动范围受到限制。但输电线路的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于输电线路在运行期占地仅为塔基占地，塔基在空间中为点状分布，两塔之间距离一般为 $400\text{m}-500\text{m}$ 左右，塔基之间的区域为架空线路，不会对线路下方迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

7.2.4.2.3 对鸟类的影响

（1）人为活动影响：人为活动影响主要来源于工程项目的运行管理人员、巡检人员进入评价区，一些鸟类可能面临被偷猎的威胁，但只要加强管理，其影响极为有限且可控。从国内已建成输电线路情况来看，线路维护检查正常情况下1个月左右进行1次，而且维护检修持续时间短暂，因此这种人为干扰强度很低，对保护鸟类的活动影响极为有限。

（2）对鸟类飞行的影响：鸟类在遇到逆风条件下飞行高度很低，撞在障碍物上的几率会增加。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和透视度很低的白天，发生误撞的几率也会有所提高。但是鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 $100-200\text{m}$ 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。

本工程输电线路档距较大，两塔之间距离一般为 $400\text{m}-500\text{m}$ 左右，线路架设高度多在 100m 以下，区域鸟类多以柳莺、山雀等小型鸟禽为主，其飞行高度在 200m 左右（高于输电线路高度），同时鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，在飞行时碰撞铁塔的几率不大，因此本项目对鸟类飞行的影响较小。

（3）塔基建设对鸟类迁徙的影响：评价区主要迁徙种类为普通鵟、雀鹰、大杜鹃、噪鹛，

金腰燕、虎纹伯劳、红胁蓝尾鸲、白鹭、绿头鸭、赤麻鸭、环颈鸪、白腰草。在迁徙途中，普通鸟类飞翔高度在400m以下，鹤类在300-500m，鸕、雁等最高飞行高度可达900m；猛禽迁徙高度多在900m以上。输变电工程杆塔及导线的高度一般在100m以下，远低于鸟类迁徙飞行的高度，因此一般情况下输电线路杆塔对鸟类迁徙影响不大，主要对少数飞行高度较低的候鸟迁徙构成威胁。此外湖泊、河流、沼泽等湿地生境是游禽、涉禽重要的越冬、繁殖或迁徙必经生境，此类鸟类在飞行过程中相对其他小型鸟类较笨拙，若在夜间或大雾等能见度低的情况下飞行，无法及时避开输电杆塔或导线，从而造成其个体伤亡。故若在湖泊、河流等湿地生境树立杆塔及导线对此类鸟类的影响相对较大，但本项目并未在湖泊、河流等湿地生境内建设塔基，故影响预测为“低度”。

(4) 重要候鸟迁徙通-四川麻咪泽（繁殖地）的影响：①输变电工程线路会对陆生脊椎动物的生境和活动起到一定分离和阻隔作用。虽然对鸟类和大中型兽类的影响相对较小，但工程建设导致鸟类活动场所减少，适宜鸟类停歇、繁殖的范围缩小，可能使鸟类在邻近区域重新选择停歇、繁殖地，进而降低工程区域鸟类种群密度。不过，输变电工程杆塔作为较高大的人工建构物，在一定程度上为喜欢在高处筑巢的鸟类提供了有利栖息环境，尤其是在高大树木稀少的平原地区。②在迁徙途中，鸟类飞翔高度远远高于输变电工程杆塔及导线的高度，所以一般情况下输电线路杆塔对鸟类迁徙影响不大，主要对少数飞行高度较低的候鸟迁徙构成威胁。③经核实本项目涉及的重要候鸟迁徙通-四川麻咪泽（繁殖地）内的鸟类主要集中于保护区内的核心区域，本项目评价范围内未发现候鸟的集中繁殖地，因此工程运营期间对重要候鸟迁徙通的影响较为有限，预测为“低度影响”。

(5) 输变电选址对候鸟迁徙的影响：从鸟类迁徙活动时间来分析，不同鸟类的迁徙时间各有不同，有昼间迁徙、夜间迁徙和昼夜迁徙等。一些大型鸟类和猛禽由于天敌较少，多在昼间迁徙，也能利用白天光热产生的上升气流节省自身体力；而大多数候鸟，如小型食虫鸟、食谷鸟等为了躲避天敌的袭击，白天蛰伏、觅食补充能量，到了夜间再迁徙。从已建输变电的鸟类观测发现，塔基的建设会导致鸟类的活动场所的减少，对鸟类的栖息、觅食产生一定的不利影响，输变电建设区域鸟数量明显少于未建输变电的区域。若输变电占用鸟类迁徙通道上的停歇地、觅食地和繁殖地，对鸟类能否顺利完成迁徙和迁徙后的繁殖，会带来直接影响。但本项目仅涉及到的迁徙鸟类的迁徙高度多在200以上，因此鸟类误撞塔基、高压线的几率较小，输变电线路对其影响较小。且经核实评价区内并无迁徙鸟类的集中栖息地、觅食地和繁殖地，因此工程建设对鸟类的迁徙影响预测为“低度影响”。

7.2.4.2.4 对兽类的影响

本项目区域内大中型兽类分布较少，主要为小型兽类。本项目线路杆塔分散分布，塔基占地不会明显减少兽类的生境面积，本项目杆塔档距大，不会阻断兽类活动通道，对种群交流影响小。线路尽量避让动物活动区域，兽类可逐步适应输电线路的存在，项目区域也不存在大型兽类迁徙通道，因此本项目不会对兽类种群数量、分布特征产生明显影响。

7.2.4.3 对重要野生动物的影响

7.2.4.3.1 对保护动物的影响

评价区内分布有国家一级重点野生保护动物 4 种：金雕、四川山鹧鸪、灰胸薮鹛、大熊猫；国家二级重点野生保护动物 20 种，分别为鸟类的苍鹰、雀鹰、普通鵟、大鵟、红隼、领角鸮、领鸺鹠、白腹锦鸡、红腹角雉、橙翅噪鹛、红翅噪鹛，三趾鸦雀、红嘴相思鸟；兽类的黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、亚洲黑熊、赤狐、中华鬣羚、毛冠鹿。

1、工程建设对保护鸟类的影响

(1) 通过实地调查和查阅《四川麻咪泽自然保护区范围调整科考报告》、《四川麻咪泽自然保护区总体规划（2020-2031）》等历史资料得知，保护区内已知的四川山鹧鸪主要分布于谷堆乡北侧马史普、长河乡的古挤、拉咪乡的阿合哈洛一带的阔叶林生境。本次调查并未在评价区内发现四川山鹧鸪的活动痕迹，但基于历史资料记录四川山鹧鸪活动痕迹分析，发现有 3 处四川山鹧鸪痕迹点位于项目评价区内，距离工程最近直线距离约 429m（表 7.1-65、图 7.1-38 和图 7.1-39），工程施工不会对保护区内的四川鹧鸪种群造成直接的影响。但评价区域内分布有适合于四川鹧鸪栖息的自然植被，包括常绿阔叶林、落叶阔叶林、竹林和灌丛。工程施工作业和运输车辆运行等产生的噪声、振动及其他人为活动等有可能影响四川山鹧鸪种群的正常活动，但由于距离较远，影响程度微弱，影响预测为“低度影响”。此外，工程穿越段周边分布有 163 县道等道路、大谷堆村等村庄、已建输变电设施，人为干扰较大，附近动物以适应性强为主。因此，四川山鹧鸪在评价范围内出现的记录极低，工程对其影响有限。

(2) 金雕、苍鹰、雀鹰、普通鵟、红隼等猛禽善于飞行，一般在评价区上空盘旋，觅食和活动范围广，躲避干扰的能力极强，正常施工干扰不会直接伤害到这些猛禽类个体；施工噪声、粉尘等干扰将减少其在项目区上空活动盘旋的几率。猛禽的活动范围大，在山区林地、河流沿岸以及农田、灌丛都有分布，飞翔能力强，工程施工对它们的不利影响较小。

(3) 领角鸮、领鸺鹠等夜行鸟类，白天少见，多栖息于森林、灌木丛、次生林以及竹林中，活动能力强、活动范围广。施工期的影响主要表现为占用部分栖息地，导致其活动范围减

小，同时由于项目的噪声、粉尘等间接影响，会导致其远离直接影响区，但是由于鸟类活动范围广，可以在附近找到类似适宜生境。另一方面，本工程施工时间为白天，对领角鸮和领鸺鹠的影响十分有限。

(4) 灰胸薮鹛偶见于保护区内干扰较小的森林、竹林、灌木丛等生境，数量较少，工程对其影响主要为噪声、振动等潜在影响，其生境分布较为广泛，行动灵敏迅捷，工程对其影响微弱；橙翅噪鹛、红翅噪鹛、三趾鸦雀、红嘴相思鸟等鸣禽数量较大，一般在工程沿线的灌丛生境均有活动，施工将直接侵占它们的栖息地同时施工噪声、粉尘、震动等干扰将影响它们的正常活动，进而降低它们在施工区周边适宜生境的活动频率；同时橙翅噪鹛、红翅噪鹛、红嘴相思鸟等保护鸟类的体形优美、具有较高的观赏价值，也面临被人为捕猎的风险，应加强相关管控。另外若施工期正在鸟类繁殖季节时，施工活动容易导致鸟卵破坏、幼鸟死亡。工程设计已经尽量避开了环境较好的区域，而且输电线路塔基点状分布，线路为高空架线，占用和阻隔作用相对较小，当工程完成后，鸟类仍可以回到原来的栖息地，只要加强宣传教育及人员管理，对这些鸟类及其栖息环境的影响较小。

(5) 白腹锦鸡、红腹角雉等陆禽类飞行能力较弱，但善于地面奔跑、短距离飞翔，多在干扰较小的常绿阔叶林、灌丛等区域栖息或活动。保护区内远离公路、小路等干扰区域有少量栖息或活动。本项目途经区域主要为云杉林、白桦林、青冈林、栲树林等针、阔叶林区，工程建设可能会对陆禽类保护鸟类的栖息地和活动区造成直接侵占，影响它们在施工区周边林区、灌丛的正常栖息活动。一般而言，这些陆禽鸟类性情机敏，一旦发现施工干扰可以迅速迁离干扰源，能够在施工区周边找到干扰较小或没有干扰的相似栖息活动替代生境，因此施工活动一般不会直接对保护鸟类个体带来直接伤害。此外，这些地栖类保护鸟类一般体形优美、极具观赏价值，易成为捕猎的目标，若管理不善施工人员的直接捕猎行为将给它们带来直接威胁。

2、工程建设对保护兽类的影响

工程建设活动对保护兽类的影响一是工程新增占地侵占林地、草地等可能会减少保护兽类的适宜栖息地；二是施工期机械施工噪声、车辆运输产生的振动等会迫使保护兽类暂时远离施工沿线活动区域；三是可能因施工人员蓄意捕猎而受到直接伤害。具体如下：

根据实地调查、查阅保护区近五年调查监测的结果及第四次大熊猫调查结果，评价区域的四川麻咪泽省级自然保护区内分布有大熊猫活动痕迹4处（表7.1-64、图7.1-34和图7.1-35），但本次调查并未在评价区内发现大熊猫的活动痕迹。评价区内的大熊猫痕迹点主要分布于麻咪泽保护区北部（与马边大风顶国家级自然保护区交界）的山区。根据现场调查及走访周边居民

得知，由于评价区内谷堆乡居民活动、放牧、采集等影响，保护区内的大熊猫分布或活动痕迹已逐步向北部核心区深处迁移，通过数据分析得知，历年来保护区内大熊猫北部居群活动痕迹点距离本工程线路最近的距离为502m，距离本输电线路有一定的距离。且项目区临近谷堆乡，有一定程度的人为活动，预计大熊猫在评价区内出现的概率极低。因此工程施工作业等活动不会对保护区内大熊猫个体直接造成损伤，不会造成区内大熊猫数量的直接减少，但施工噪声、人为活动等有可能影响大熊猫种群的正常活动，一定概率会造成大熊猫活动范围向远离项目方向转移，但不至于对其种群数量造成直接影响。由于项目与大熊猫活动痕迹点距离较远，影响程度微弱。因此，对大熊猫的种群数量和分布的影响预测为“低度影响”。

对保护兽类中华鬣羚、毛冠鹿、亚洲黑熊而言，它们多栖息于评价区植被覆盖度高的针叶林、灌丛群落及河谷生境，在评价区数量较少，因性情敏捷活动时也多远离现有的保护区拟建公路沿线，大中型兽类性情敏捷、在感知到环境的细微变化时会迅速逃离，由于主要栖息活动区距离施工区较远，预测项目施工和运营不会对它们的种群数量形成直接影响。评价区域分布少量黑熊、毛冠鹿等兽类个体，由于分布位置与直接影响区有一定距离，受到施工噪声、施工污染、人为活动等因素的影响程度较小。

豹猫、黄喉貂、喜马拉雅小熊猫多活动于山地林区、郊野灌丛和竹丛，赤狐多活动于保护区内的森林、灌丛、高山草甸区域。项目施工建设期间产生的施工噪声、粉尘等间接影响将降低项目沿线活动的保护兽类的栖息活动生境质量，降低其在评价区内活动的频率；受到工程建设干扰后会向区域干扰较小的适宜生境迁移和活动，上述保护兽类较为灵敏，行动迅捷，除蓄意捕猎外，其个体一般不会受到施工活动的直接伤害。

7.2.4.3.2 对受威胁物种的影响

通过实地调查及查阅资料得知评价范围内分布有濒危动物1种：四川山鹧鸪；易危动物9种：金雕、大鸛、黄喉貂、豹猫、亚洲黑熊、大熊猫、中华鬣羚、王锦蛇、乌梢蛇。其中四川山鹧鸪、金雕、大鸛、黄喉貂、豹猫、亚洲黑熊、大熊猫、中华鬣羚为国家重点保护野生动物，上文已对其进行叙述介绍，在此不再重复叙述。王锦蛇多栖息在山地、平原及丘陵地带，在中国分布非常广泛，多以游荡方式觅食，经常在小动物出没的地方游动。从其生境特点来看，评价区有较多适合其分布的区域，从生活习性来看，其适应性强，食性广。因此项目建设对王锦蛇的影响预测为“低度影响”。乌梢蛇，从其分布来看，在中国广泛分布，其分布海拔、地形跨度都很大，说明其对环境的适应能力很强。因此在工程建设过程中，若遇到“危险”，它可以迅速逃离到适宜的区域中，所以本工程建设对乌梢蛇的影响预测为“低度影响”。

7.2.4.3.3 对特有种动物的影响

评价区内分布有特有种动物 28 种，分别为大蹼铃蟾、疣刺齿蟾、沙坪角蟾、峨山掌突蟾、棕点湍蛙、昭觉林蛙、峨眉林蛙、四川狭口蛙、多疣狭口蛙、宝兴树蛙、丽纹龙蜥、草绿龙蜥、康定滑蜥、北草蜥、峨眉草蜥、美姑脊蛇、川鼯、少齿鼯鼠、岩松鼠、红白鼯鼠、高山姬鼠、安氏白腹鼠、西南绒鼠、中华绒鼠、间颅鼠兔、四川山鹧鸪、橙翅噪鹛、大熊猫。其中四川山鹧鸪、橙翅噪鹛、大熊猫为国家重点保护野生动物，上文已对其进行叙述介绍，在此不再重复叙述。上述特有种（国家重点保护野生动物除外）在评价区分布较广，数量较多，项目实施对特有动物的影响主要是占用生境，施工活动驱使其迁离，但均为个体影响，影响可控。工程施工运营期间只要严格规范施工管理人员，严禁人为捕捉的现象发生，那么项目的施工和运营就不会对特有种动物造成太大影响。

表 7.2-5 特有陆生动物可能受影响的类型和强度

物种		影响	影响强度
两栖类	大蹼铃蟾、疣刺齿蟾、沙坪角蟾、峨山掌突蟾、棕点湍蛙、昭觉林蛙、峨眉林蛙、四川狭口蛙、多疣狭口蛙、宝兴树蛙	工程占地破坏生境，车辆碾压，人为捕捉等	弱
爬行类	丽纹龙蜥、草绿龙蜥、康定滑蜥、北草蜥、峨眉草蜥、美姑脊蛇	工程占地破坏生境，车辆碾压，人为捕捉等	弱
兽类	川鼯、少齿鼯鼠、岩松鼠、红白鼯鼠、高山姬鼠、安氏白腹鼠、西南绒鼠、中华绒鼠、间颅鼠兔	工程占地破坏生境，噪声，灯光驱赶，人为捕捉等	弱

综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物生境，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识的前提下，工程建设和运营不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

7.2.5 对水生生物的影响预测

项目对水生生物的影响主要在施工期。工程在保护区无构筑物，不占用保护区面积。工程采用灌注桩基础，无人机放线的方式进行施工，施工场地布置、施工道路均位于保护区范围之外，无涉河道施工的工程。

7.2.5.1 施工期影响预测

7.2.5.1.1 塔基施工对周边生态环境的影响

本项目施工产生的废污水主要包括施工人员产生的生活污水和少量的场地、设备冲洗水。本工程跨越保护区两基铁塔基础施工周期约需 30，不在该处设置施工营地和生活区，施工期

间利用当地民房或者租赁房屋，不会产生生活污水。施工期间固体废弃物主要是工程中产生的余土以及塔基组装过程中产生的一些金属轧头和碎屑、施工人员产生的生活垃圾等。总体上，施工期固体废弃物发生量小，施工区域不在河道管理范围内，距离保护区河道较远，基本不会对水环境造成破坏。

牵张放线阶段，采用无人机放线，不涉水施工；施工期通过采取禁止施工废水、生活污水，生活垃圾、弃土排入水体等措施，不会影响跨越段的水域功能，不会影响工程河段及下游保护区中珍稀特有鱼类的生存环境，不会对珍稀特有鱼类的活动、繁殖等造成影响。

7.2.5.1.2 对水生生物的影响

本项目 1000kV 线路未穿（跨）越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，线路距实验区最近距离约 10m 施工过程中严格按照相关措施进行防护，不会导致生产废水外排至河流中，对附近河段水生生物基本不会造成影响。

工程施工区主要在河流两岸山体阶地之上，在施工过程中采取相应防护措施，完工后对周边的林草植被进行恢复，基本不会新增水土流失，也基本不会对河流造成污染。

工程跨越点处无珍稀特有鱼类产卵场分布，同时本工程施工区域远离河道，对跨越河段鱼类的正常索饵等活动基本不会造成影响。

7.2.5.1.3 对水生生态系统的影响

通过加强对施工人员的宣传和管理，加强对施工期的废水、固废处置和管理，施工结束后利用当地物种进行植被恢复等植物措施，能有效控制塔基建设引起的新增水土流失，不会影响临近河流水体及保护区的现有水域功能和水质条件，不会对珍稀特有鱼类的生存环境造成影响，也不会导致跨越河段水生生物生物量和生物多样性的减少，本项目施工不会对临近河流及保护区的水生生态系统产生不利影响。

7.2.6 对生态景观的影响预测

7.2.6.1 施工期影响预测

（1）对景观结构的影响

工程评价区内主要的景观生态有森林景观、灌丛景观、湿地生态景观、农田景观、城镇景观等，其中，森林景观、灌丛景观和湿地景观为自然景观，属于环境资源拼块。农田景观和城镇景观属于人工景观，受人类干扰较大。

在项目施工期，这些生态景观会受到一定程度的影响，如施工中施工便道的修建、堆渣场的设置、生活垃圾的排放、人类的活动以及噪声都会污染这些生态系统，对周边这些生态系统

的稳定性造成影响，会直接或间接的影响其动植物的栖息环境，使这些系统中原有的某些物种消失。但本工程的建设对区域自然景观体系中模地组分的异质化程度影响很小，不会造成栖息地的隔离和破碎化，对动植物的迁移和生态系统的连通性也不会造成影响，工程所在区域的自然体系是可以承受的。

另外，本工程的建成会使该区域的生态景观出现不适宜的镶嵌类型，一定程度上破坏了该区域的生态景观的连续性。但是如果本工程在在后期的植被恢复、绿化上能合理配置植物种类、及其不同需要的生态位植物类型，并在空间上加以优化，则可能弥补由于人工景观的镶嵌作用在景观上出现的斑块。

(2) 对景观协调性的影响

本工程输电线路施工属于小面积点状施工建塔、空中架线的建设项目，多沿山顶、山脊和斜坡走线，线路架设会对区域的生态景观造成一定的点状切割，将形成新的景观斑块而增加生态景观斑块的数量，既提高了沿线生态景观的多样性，也增大了生态景观的破碎度；塔基建设时，各类占地将破坏地表植被，其中永久占地将无法恢复，造成原有生态景观面积的减少。对工程临时占地，也会因为地表植被不同程度的破坏，在短期内成为与原有生态景观不协调的“裸地”或“疮疤”斑块，对整体生态景观形成不和谐的视觉效果，造成较为明显的不利影响；但在工程后期对临时占地区域进行植被恢复措施后，其不利影响可以得到有效缓解甚至消除，故对于沿线生态景观的影响有限，也不会造成区域原有景观被分割而导致形成景观破碎化，此外项目占地只占整个评价区的 1.16%，所以对整个评价区的自然景观协调性影响较小。

项目建设过程中，需增设导线、地线架设采用张力放线，需设牵张场以及跨越施工场地以及临时施工便道等。如果随意无序地设置施工场所，将会将直接加大对区域生态景观的影响，不仅会破坏沿途自然生态景观的和谐性，而且会扩大了对沿线地表植被覆盖的破坏面积，增加后续植被恢复的难度。本次环评要求施工场地尽量利用废弃的既有场地或租用沿线部分单位的既有场地，其影响程度也很小。且该影响的程度有限且时间较短，在后期实现植被恢复的前提下，基本上可以消除其影响。

另一方面，如施工人员缺乏环保意识，可能会在既定施工场地周围外随意乱行，生活废水、垃圾随意乱倒、乱丢，甚至直接破坏高原植被，威胁野生动物的安全等，对生态景观造成不良影响。但通过对施工人员加强环保意识教育并划定最小施工范围、加强施工管理等措施下，这方面的影响则可以完全避免。

(3) 对景观生态体系的影响

本项目的修建会造成施工区域原有植被消失或被占据。这些改变影响了原有景观生态体系的格局和动态，如改变景观斑块类型，使斑块破碎化，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。

1) 景观类型的变化

景观生态体系主要变化是增加了工程用地斑块；另一方面，因开挖、填埋使某些斑块数减少，各斑块面积相对大小改变。由于施工占地地块较小，斑块平均面积变化均较小，评价区景观格局不会发生大的改变，破碎化程度几乎不变。

2) 工程用地的特征

工程用地斑块主要由各类施工占地组成，分布比较集中，但在分布区域内呈小块分散分布。面积较小，斑块数量也较小。在景观尺度上各斑块的数量特征不会发生显著变化。

3) 景观格局的变化

项目建成后将进行植被恢复，区域只是增加了小面积的工程建筑物和道路，使这类用地斑块优势度有所增加。

(4) 景观生态体系的稳定性

该工程对自然景观体系稳定状况的影响可以从抗干扰稳定性和恢复稳定性两个方面来度量。工程影响主要集中在工程建设区，而工程建设区域不大，工程占地主要以占用林地为主，区域影响植被为云杉、云南松、华山松、柳杉、白桦、曼青冈、青冈、栲、高山杜鹃、峨眉蔷薇、西南栒子、马桑、盐肤木、芒等，以及部分花楸、荚蒾、高山草甸等常见物种。远离这些地方的景观类型几乎没有变化。对于整个评价区而言，林地植被在评价区分布最广，虽然基质的斑块数、连通性、面积等都会有一定的变化，但是不会改变林地植被作为基质的地位。因此工程建设对区域内的景观生态体系的稳定性影响预测为“低度影响”。

7.2.6.2 运营期影响预测

工程进入运营期后，采取的各种植被恢复措施正在恢复，施工期间对地表植被不同程度的破坏，在短期内成为与原有生态景观不协调的“裸地”或“疮疤”斑块等不利影响可以得到有效缓解甚至消除，且对于工程区域生态景观的影响有限，也不会造成区域原有景观被分割而导致形成景观破碎化。因植被恢复，各工程项目停止等因素，在施工期被破坏的少量自然景观逐渐恢复并得到保护，故生物景观质量将得到提升。

运营期间塔基、输电线等人工设施的增加，增加了少量人文景观，其指数将发生变化，植被恢复也将增加相应灌丛、草本等植被，这些因素将不同程度影响观览水文、人文、生物、天

象等景观的视角和视距。因此，运营期的变化将使评价区域内的水文、人文、生物、天象等景观指数发生微弱变化。工程建设对于评价区域景观变化会造成一定的影响，但这种影响较小，且不会明显改变评价区域的景观格局。

7.2.7 对公益林/天然林和基本草原的影响分析

7.2.7.1 对公益林的影响

本项目涉及占用公益林 57.6275hm^2 ，占评价区公益林总面积的0.34%。根据《国家级公益林管理办法》：“二级国家公益林在不影响整体森林生态系统发挥的前提下，可按照第十二条、第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的砍伐”。

(1) 对公益林资源数量的影响：工程虽然不可避免的占用一定数量的公益林资源，对公益林资源数量的直接影响是客观存在的，但占用公益林的面积占评价区域林地面积的比例小，因此对公益林森林资源数量直接影响小。另在施工前需要取得林业主管部门同意后方可实施。除直接影响外，还存在对公益林资源数量的潜在影响，主要是在工程实施期间施工人员增多，使森林火灾发生的可能性加大。

(2) 人为干扰造成植被破碎影响植被生长：工程建设不可避免的占用少量公益林，造成林地植被破碎，形成更多的边缘区和过渡带，从而使森林承受自然和人为干扰的范围加大，造成对植被生长影响，在一定程度上影响森林质量。

(3) 外来有害生物侵害：本工程为线性工程，东西跨度较大，施工期全线人流、车流量加大，人员出入及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内公益林受到一定的影响。

综上所述，由于工程占用公益林地面积所占比例不大，且以乡土树种为主要组成的乔灌木植物群落具有较强的抗干扰能力，通过采取先进的施工工艺（如有效的防尘措施等）、加强环境保护、加强永久使用林地异地植被恢复、加强林木检验检疫和森林防火等措施，对公益林的影响可以降到最低，不至于造成不可逆转的影响。因此工程建设对该区域公益林的影响较小。

7.2.7.2 对天然林的影响

本项目涉及占用天然林 48.6232hm^2 ，占评价区天然林总面积的0.32%。根据《四川省天然林保护条例》第十八条：勘查、开采矿藏和从事各项工程建设，确需征用、占用天然林林地的，应经省级以上林业主管部门审核同意，并依照有关法律法规的规定缴纳林地补偿、安置补助等费用，办理用地手续。征用、占用天然林林地勘查、开采矿藏或从事各项工程建设确需采伐林木的，应办理采伐许可证，依法对林木所有者或者经营者的林木损失进行补偿，并在林业主管

部门指定的地块植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

针对工程建设占用的天然林，在开工建设前需办理林木采伐许可证，施工结束后，按照林业部门管理要求进行植被恢复。评价范围植被丰富，不会影响整体森林生态系统的发挥；同时，工程建设将实施边坡护理，有效的防止了地质灾害的发生。项目占地区域天然林树种主要为云杉、云南松、华山松、白桦、红桦、亮叶桦、高山栎、化香树、棘树、栓皮栎、青冈、栲、柯、木荷、刺叶高山栎、杜鹃、胡颓子、箭竹、马桑、蔷薇、构子、桉木等，皆为项目区常见树种，因此工程建设占用一部分天然林不会对植物物种多样性造成影响。而在施工结束后，会对区域实施植被恢复，不会对占用的天然林产生较大影响。

7.2.7.3 对永久基本农田和基本草原的影响

1、对永久基本农田的影响

永久占地的影响：①永久基本农田是粮食生产的重要基础，一旦被占用，将直接导致粮食种植面积的减少。②项目占用永久基本农田往往伴随着土地硬化和生态破坏，这对农村地区的生态环境是一种不可逆的损害。③永久基本农田通常具有丰富的生物多样性，一旦被占用，将可能导致生物多样性的丧失。④永久基本农田是农民赖以生存的重要资源，一旦被占用，将直接影响农民的生计和利益。⑤占用永久基本农田的行为容易引发社会不公和矛盾，因此需征求当地县政府及乡镇意见，避免发生矛盾。

临时占地的影响：项目施工期间对部分农田开挖，使被开挖地段的土壤层耕作层发生破坏，导致耕地质量下降，主要表现为可能耽误该区域农作物的生产，但这种影响是临时的。施工结束后临时征占的基本农田即可恢复生产。施工期占用时间较短，通过在施工期采取严格的表土保存措施、施工管理措施、复垦措施及污染物处理处置措施后，项目施工临时占地对永久基本农田的质量影响较小，同时在恢复期对土壤进行熟化和培肥，切实做好耕地质量调查及监测工作，及时掌握耕地质量变化状况，直至恢复到原来的生产力水平。在此基础上，项目临时占地对永久基本农田的影响较小。

2、对基本草原的影响

（1）植被资源的直接破坏：①变电站、塔基等永久工程占地将直接导致原生草原植被被永久铲除，造成区域植被生物量损失。②施工道路、牵张场等临时占地虽在工程后期可以实施植被恢复，但土壤结构和种子库已遭破坏，自然恢复难度较大、周期较长。

（2）土壤结构破坏与功能丧失：①施工期间机械碾压会破坏草原土壤的团粒结构，导致孔隙度降低、通气透水性变差，影响植物根系生长。②工程占地开挖导致区域植被覆盖层消失，

地表失去保护，在风雨作用下极易发生水蚀和风蚀，导致肥沃的表土流失，土地退化。③占地区域植被清除会导致植物群落消失，枯落物减少，土壤有机质来源被切断，导致地力衰退。

(3) 生物多样性下降：①工程线路和塔基切割了连续的草原生境，可能会阻碍一些野生动物的活动与交流，导致种群数量下降。②施工期间使占地区域植物和土壤动物的减少，可能会间接影响以它们为食的更高营养级生物（如鸟类、猛禽），从而导致区域动物多样性降低。

(4) 生态系统服务功能衰退：植被和土壤是重要的碳汇，工程占地破坏会释放碳库，从而间接影响区域气候环境。②工程占用基本草原可能会导致区域草地水源涵养能力下降，地表植被的破坏会增加地表径流，造成水土流失风险。

表 7.2-6 工程建设对基本草原的影响分析

影响阶段	影响方式	影响预测
施工期	植被破坏与土壤扰动	塔基、施工道路等直接占用草原，导致原生植被铲除、土壤结构破坏，可能引发水土流失
	动物栖息环境的干扰	施工活动，人为噪声、灯光会惊扰野生动物，可能迫使它们离开原有栖息环境，影响其繁殖、觅食等行为
运营期	生境碎片化	线路和塔基切割了连续的草原生境，可能会阻碍一些野生动物的活动与交流
	电磁与噪声的潜在影响	虽然工程运营期间符合环保标准，但其长期、低强度的电磁场和可听噪声对野生动物存在一定的潜在影响
	植被破坏	恢复后的植被其生态系统功能（如土壤养分循环、质量）在短期内仍低于原生草原

根据《中华人民共和国草原法》（2021 年 4 月第三次修正）第三十八条：进行矿藏开采和工程建设，应当不占或者少占草原；确需征收、征用或者使用草原的，必须经省级以上人民政府草原行政主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续。

7.2.8 对生态敏感区的影响预测

拟建工程在选线过程中已遵循“尽量避开生态敏感区，尽量避开林区，以减少林木砍伐，保护生态环境”的选线原则，但全面考虑之后，本项目评价区内仍涉及重要栖息地2处，自然保护区3处，风景名胜区2处，生态保护红线3处。拟建工程对生态敏感区的影响因素主要包括：施工期产生的施工占地、施工扬尘、水土流失、施工噪声、人为活动等；运行期对导线下方乔木树冠的修剪，空中架线、铁搭等形成的新景观等。拟建工程线路对评价范围内生态敏感区的影响详

表 7.2-7 拟建工程线路对生态敏感区的影响预测分析表

名称	位置关系	对结构的影响	对功能的影响	影响对象	对主要保护对象的影响						
					施工期					运营期	
					施工占地	施工扬尘	水土流失	施工噪声	人为活动	铁塔景观	管理维护
四川马边大风顶国家级自然保护区（四川马边大风顶大熊猫重要栖息地）	1000kV 线路穿越栖息地长度合计约 1.19km，立塔 4 基。其中左回线路穿越栖息地 0.73km，立塔 2 基；右回线路穿越栖息地 0.46km，立塔 2 基。	拟建线路在重要栖息地内立塔 4 基，占地面积 0.7679hm ² ，占栖息地总面积的比例较小，因此对重要栖息地结构的影响有限。	工程建设占地会占用栖息地动植物生境，影响生态系统服务功能，对栖息地功能会产生一定影响。	珍稀野生动物及其栖息地生态环境	+▲	-△	+▲	-△	-△	-△	-△
四川麻咪泽省级自然保护区（四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地）	1000kV 线路穿越栖息地长度合计约 21.86km，立塔 72 基。其中左回线路穿越栖息地长度约 10.52km，立塔 33 基；右回线路穿越栖息地长度约 11.34km，立塔 39 基。	拟建线路在重要栖息地内设立塔基 72 基，占地面积约为 26.8174hm ² ，占栖息地总面积的比例较小，因此对重要栖息地结构的影响有限。	工程建设占地会占用栖息地动植物生境，影响生态系统服务功能，对栖息地功能会产生一定影响。	珍稀野生动物及其栖息地生态环境	+▲	-△	+▲	-△	-△	-△	-△
长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区	1000kV 线路未穿（跨）越自然保护区，线路距实验区最近距离约 10m，工程在自然保护区内无永久和临时占地。	拟建线路未穿（跨）越该自然保护区，不在保护区内立塔基，对自然保护区结构的影响较小。	两岸塔基施工过程可能会对保护区功能产生一定影响。	珍稀、特有鱼类及其生态环境		-△		-△	-△		

名称	位置关系	对结构的影响	对功能的影响	影响对象	对主要保护对象的影响						
					施工期					运营期	
					施工占地	施工扬尘	水土流失	施工噪声	人为活动	铁搭景观	管理维护
邛海-螺髻山国家级风景名胜区	项目 1000kV 线路穿越风景名胜区三级保护区合计约 31.1km, 立塔 78 基。其中左回线路穿越三级保护区长度约 15.70km, 立塔 42 基; 右回线路穿越三级保护区长度约 15.40km, 立塔 36 基。	拟建线路在风景名胜区内设立塔基 78 基, 占地面积约为 28.8509hm ² , 占风景名胜区总面积的比例较小, 因此对风景名胜区结构的影响有限。	工程建设占地会占用风景名胜区动植物生境, 影响生态系统服务功能, 对风景名胜区功能会产生一定影响。	珍稀野生动物及其景观资源	+▲	-△	+▲	-△	-△	-△	-△
老君山省级风景名胜区	项目临近老君山省级风景名胜区三级保护区, 最近直线距离约 0.15km。	拟建线路未跨越该风景名胜区, 不在风景名胜区内立塔基, 对风景名胜区的结构的影响较小。	拟建线临近该风景名胜区, 塔基施工过程中产生的噪声、扬尘等可能对风景名胜区产生影响	珍稀野生动物及其景观资源		-△		-△	-△		
金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线	项目 1000kV 线路穿越生态保护红线长度 76.28km, 立塔 193 基。其中左回线路穿越长度约 37.2km, 立塔 92 基; 右回线路穿越长度约 39.08km, 立塔 101 基。	拟建线路在该生态保护红线内设立塔基 193 基, 占地面积约为 14.0697hm ² , 占生态保护红线总面积的比例较小, 因此对生态保护红线结构的影响有限。	工程建设占地开挖、临时堆放等会导致水土流失, 影响水土保持功能, 对生态保护红线功能会产生一定影响。	野生动植物及区域水土保持功能	+▲	-△	+▲	-△	-△	-△	-△

名称	位置关系	对结构的影响	对功能的影响	影响对象	对主要保护对象的影响						
					施工期					运营期	
					施工占地	施工扬尘	水土流失	施工噪声	人为活动	铁搭景观	管理维护
凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线	1000kV 线路穿越生态保护红线长度约 58.19km, 立塔 156 基。其中左回线路穿越长度约 29.48km, 立塔 79 基; 右回线路穿越长度约 28.71km, 立塔 77 基。	拟建线路在该生态保护红线内设立塔基 156 基, 占地面积约为 11.3724hm ² , 占生态保护红线总面积的比例较小, 因此对生态保护红线结构的影响有限。	工程建设占地开挖、临时堆放等会导致水土流失, 影响水土保持功能, 对生态保护红线功能会产生一定影响。	野生动植物及区域水土保持功能	+▲	-△	+▲	-△	-△	-△	-△
川东南石漠化敏感生态保护红线	1000kV 线路未穿(跨)越生态保护红线, 线路距生态保护红线最近距离约 10m, 工程在生态保护红线内无永久和临时占地。	拟建线路未穿(跨)越该生态保护红线, 不在生态保护红线内立塔基, 对生态保护红线结构的影响较小。	拟建线临近该生态保护红线, 塔基施工过程中产生的噪声、扬尘等可能对生态保护红线产生影响	野生动植物		-△		-△	-△		

注: ▲为中度影响、△轻微影响; +长期影响, -短期影响。

7.2.8.1 对四川马边大风顶国家级自然保护区（四川马边大风顶大熊猫重要栖息地）的影响预测

7.2.8.1.1 对野生动植物资源的影响预测

（1）对保护区野生植物资源的影响预测

工程在保护区内总占地面积约为 0.7679hm^2 ；工程建设造成保护区内的植被面积减少量占保护区总面积的比例较小（ 0.0021% ）；此外线路穿越段部分区域人为干扰较大，受施工影响区域内的野生植物资源分布有限，因此工程建设不会对保护区内野生植物资源产生明显影响，不会降低保护区内植物资源的多样性。此外，施工期施工扬尘会对环境空气及近距离植被叶面的呼吸作用和植被生长产生一定影响；人为破坏和施工活动也会对工程影响区域植被产生一定影响，但这些影响都是暂时的，且可以通过施工期间在加强管理和合理安排施工方式减缓其影响。因此工程施工对保护区植物资源的影响有限。

（2）对保护区野生动物资源的影响预测

本工程在施工期对陆生动物的影响主要有工程占地、施工噪声和人为活动等方面。工程永久或临时占地会导致动物的部分生境丧失，使得受影响的动物种类向附近区域迁移，将造成施工区内个体数量的降低，但不会造成其物种灭绝。根据现场调查，线路穿越段分布的野生动物多为广泛分布的常见种类，对人为干扰的环境有一定的适应性，且保护区内周边其他区域相似生境较多，因此工程占地对野生动物影响较小。施工期土石方开挖、基础施工、杆塔组立及架线等会产生噪声，会驱赶原占地区域及周边物种迁往噪声区域之外的生境活动，对噪声敏感的野生动物由于受到施工噪声的惊吓，将使其远离原来的栖息地；施工人员的捕捉、捕杀或捕食，造成种群数量的降低；但这些影响会随着施工结束而消失，加上在施工期采取合理措施，如禁止夜间进行高噪声作业、加强管理等，可以减缓其影响。总体而言，施工期对动物的影响较小。

7.2.8.1.2 对生态系统的影响预测

（1）对生态系统面积的影响预测：①施工期本项目在保护区内占地面积为 0.7679hm^2 ，工程建设将造成生态系统面积减少 0.7679hm^2 ，占保护区总面积的 0.0021% ，工程占比较小，影响较为有限②运营期临时占地（ 0.4231hm^2 ）将进行植被恢复，工程永久占用面积 0.3448hm^2 。

（2）对生态系统稳定性的影响预测

施工期工程占地范围及附近区域的非生物环境发生改变，使局部区域能量流动和物质循环能力降低。此外，施工作业中塔基挖掘、混凝土浇灌、塔杆搭建、材料运输等活动会产生粉尘、噪声、废气，使得工程附近的森林生态系统的生产者生产能力有所降低，也会直接或间接影响

附近生态系统中消费者的栖息环境，可能会导致系统内原有的某些物种迁移。工程建设对土壤结构的破坏很可能引起占地范围附近区域土地退化，使水生生态系统的稳定性下降，物种丰富度降低，群落结构发生改变。

正运营期各类施工活动结束，项目施工人员和施工车辆撤出施工区，人为干扰活动减弱，在施工期迁徙出评价区的野生动物，运营期会陆续回到原栖息地及其附近区域，使评价区的物种丰富度接近施工期前状态。因此运营期随着运营时间的延长，评价区生态系统稳定性也将逐渐得到提高。

（3）对生态系统完整性的影响预测

生态系统完整性包括组成系统成分的完整性、系统组织结构的完整性及系统的功能是否健康。

项目建设占用的生态系统，不是保护区特有生态系统，相对于保护区的总面积而言，减少比例占保护区总面积的 0.0034%，影响程度甚微，生态系统内的物种组成不会发生大的变化，因此项目建设对生态系统组成成分完整性的影响极小。项目建成后，建设区及周边生态系统原有生境变化极小，以这些生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生本质变化，因此项目建设对生态系统组织结构完整性的影响极小。项目仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，不会导致整个生态系统功能的崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本项目建设不会从本质上破坏评价区生态系统的完整性。

7.2.8.1.3 对主要保护对象的影响预测

四川马边大风顶国家级自然保护区是以保护大熊猫等珍稀濒危野生动植物及其栖息地为主要对象的自然保护区。

一、对大熊猫及其栖息地的影响预测

（1）对大熊猫数量和分布的影响预测

根据实地调查、查阅保护区近五年调查监测的结果及第四次大熊猫调查结果，评价区域内未发现大熊猫实体及其活动痕迹，本次调查也没有发现大熊猫的活动痕迹，表明大熊猫种群并没有利用评价区的栖息地，因此根据历史调查和本次调查在评价区马边大风顶国家级自然保护区内没有发现大熊猫的活动痕迹。

评价区周边的大熊猫痕迹点主要分布于马边大风顶国家级自然保护区南部边界的山区，保护区中部核心区仅有少量的大熊猫痕迹点。根据现场调查及走访周边居民得知，由于评价区内

谷堆乡、柱上村居民活动、放牧、采集等影响，评价区内已近 4-5 年没有发现过大熊猫分布或活动痕迹，通过数据分析得知，保护区内大熊猫南部居群活动痕迹点距离本工程线路最近的距离为 2.83km，中部居群距离本工程线路最近距离为 8.69km，北部居群距离本工程线路最近距离为 10.15km，均距离较远，表明目前评价区周边大熊猫主要的活动区域距离本输电线路均较远（图 7.1-29）。施工期，施工作业等活动不会对马边大风顶国家级自然保护区内大熊猫个体直接造成损伤，不会造成区内大熊猫数量的直接减少，但施工噪声、人为活动等有可能影响大熊猫种群的正常活动，由于距离较远，影响程度微弱。

因此，项目施工期对大熊猫的种群数量和分布的影响预测为“低度影响”。

（2）对大熊猫栖息地/生境的影响预测

1）对大熊猫栖息地的影响：项目建设施工将在四川马边大风顶国家级自然保护区内占用大熊猫栖息地 0.3465hm^2 ，占评价区内栖息地面积（ 2553.48hm^2 ）的 0.0136%。可见本项目占地造成区域内大熊猫栖息地和潜在栖息地面积减少，但由于占地面积较小，评价区内栖息地和潜在栖息地面积减少幅度很小，不到 1%，且这些栖息地均为大熊猫尚未利用的栖息地类型，未占用大熊猫已经活动利用的适宜栖息地。因此，本项目施工期对大熊猫栖息地的影响预测为“低度影响”。

2）对大熊猫主食竹的影响：据实地调查，评价区主要分布有八月竹、箭竹、冷箭竹、斑壳玉山竹、短锥玉山竹、大风顶山竹、马边玉山竹等竹类资源。工程在马边大风顶国家级自然保护区内不涉及占用冷箭竹林，涉及的乔木林地如云杉林林下有分布大熊猫主食竹，主要分布竹种为冷箭竹。项目施工将砍伐部分乔木林地，同时清除林地下方的部分灌木草本，因此在项目建设阶段，不可避免会减少评价区内大熊猫主食竹生物量。由于项目直接占用区域无大熊猫痕迹点分布，评价区域内主食竹基本未得到大熊猫的利用。评价区内大熊猫主食竹分布较为广泛，工程施工期对大熊猫主食竹分布区占用面积很小，不会对区域主食竹的种类及丰度造成明显影响。且后续通过临时用地植被恢复和永久占地恢复补偿，可有效增加该区域大熊猫主食竹的生物量，综合分析，工程施工建设对大熊猫主食竹影响预测为“低度影响”。

3）对大熊猫廊道的影响：据全国大熊猫第四次调查数据，评价区内涉及到黄茅埂与山棱杠 2 条大熊猫廊道（图 7.1-32），四川马边大风顶国家级自然保护区内主要涉及山棱杠廊道，穿越总长度约 214.33m。根据输电线工程施工特性，多采用点对点运输、塔基单点施工的方式，项目部分塔基位于黄茅埂和山棱杠大熊猫廊道内，此外输电线路存在部分通道需要砍伐植被。项目建设将对直接占地区地表植被进行扰动，导致大熊猫廊道内生物量有所减少。黄茅埂和山

棱杠是凉山山系大熊猫局域种群遗传交流及其栖息地连通地带，本项目穿越黄茅埂与山棱杠 2 条大熊猫廊道段采用大跨度高架线的方式进行建设，塔基之间平均档距约 200-600m，塔高 100-120m 左右，预计项目建设不会影响大熊猫种群之间的基因交流。但由于项目工程占地、地表扰动、植被清除、施工噪声等影响因素，可能会对大熊猫栖息生境造成一定程度的局部压缩。

综上所述，项目不在大熊猫廊道内设置料场、渣场和施工营地，工程建设不会在该区域形成大宽度、长距离的线（带）型切割，加之塔基施工时间较短，不会对大熊猫迁移造成太大干扰。但施工人员的进入车辆、索道的运输，工程的施工，会在评价区内形成一定的“阻隔”，可能造成大熊猫迁徙、觅食活动受阻，但通过采取“在 3-5 月野生大熊猫繁殖期尽量减少施工频度及频率”等消减措施，可以一定程度上减少工程建设对大熊猫廊道的影响。因此，在实施消减工程的条件下，工程建设对大熊猫廊道的影响预测为“中度影响”。

二、对其他珍稀保护动植物的影响预测

（1）对珍稀保护植物的影响预测

经实地调查得知在评价区分布有珙桐、润楠、楠木、金毛狗蕨、中华猕猴桃、红豆杉等 12 种保护植物，但上述保护植物多分布在马边县柱上村区域。经查阅《四川马边大风顶国家级自然保护区总体规划（2024-2033）》（国家林业和草原局林草调查规划院等，2023 年）及实地调查得知，保护区内的珍稀野生植物主要分布于核心区内受人为活动干扰较小的区域内，本项目评价区内的马边大风顶国家级自然保护区未分布有珍稀保护植物。本工程不涉及自然保护区核心区，穿越处植被多为常见种类，暂未发现重点保护野生植物分布。因此，工程对自然保护区内珍稀保护野生植物及其生境的影响预测为“低度影响”。

（2）对珍稀保护动物的影响预测

本工程实地调查期间在评价区内马边大风顶国家级自然保护区及周边区域偶见雀鹰、普通鵟、红隼等猛禽高空飞过，同时在调查过程中还发现了亚洲黑熊、橙翅噪鹛、红翅噪鹛、三趾鸦雀、红嘴相思鸟的活动痕迹，本项目的建设会导致部分重点保护动物远离线路附近地带（主要是鸟类），但由于项目影响区呈窄带状或点状，不会导致保护区内保护动物种类的减少和数量的明显改变；施工活动带来的噪声、扬尘等会对活动在此的珍稀保护动物有一定干扰，但这些影响有时效性和范围局限性。因此，工程建设对珍稀保护动物的影响预测为“低度影响”。

工程施工期间清除的占地区域植物多属常见植物，施工活动带来的震动、噪声、扬尘等会对栖息于此的野生动物有一定干扰，但这些影响有时效性和范围局限性。大多数珍稀保护动物栖息于远离人为活动区的针叶林、阔叶林以及灌丛和石滩生境中，施工活动只会驱离它们远离

施工干扰区,对其个体生存影响较小。且施工区域本身人类活动较为频繁,珍稀保护动物极少利用此栖息地。因此,预测工程建设对珍稀保护动物生境的影响为“低度影响”。

7.2.8.2 对四川麻咪泽省级自然保护区(同四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地)的影响预测

7.2.8.2.1 对生物多样性的影响预测

(1) 施工期

本工程线路塔基呈点状分散分布,每个塔基位置施工周期短,且呈间断性和暂时性,施工期施工人员管理,采取相应的保护措施后不会对其产生明显影响,且施工完成后对野生动物(包括兽类、鸟类、两栖爬行类等)的影响随即消失。本工程施工期仅对塔基位置永久占地范围内树木进行点状砍伐,大多为云杉、华山松、白桦、青冈、杜鹃、构子等当地常见乔灌木,工程施工期采取无人机放线、导线高塔跨越、占地植被恢复等措施后,能使其对野生植物的影响降低到最低程度。因此本工程对沿线植被及野生动物的影响很小,不会引起物种数量减少,更不会引起物种规模的减少,故工程对栖息地内的生物多样性影响较小。

(2) 运营期

项目运营期,各施工点人员、机械设备均撤除现场,施工影响基本消除,占地区随着开展的人工干预植被也逐步恢复,各类动物生境得以重建。此时对野生动物资源的影响主要表现为输电线路定期维护和检查的人员,会对周边的动物造成一定的惊扰,甚至造成部分动物迁离原生活区,但在注意保护生态环境及动植物资源,确保不会发生盗猎和违规用火等行为前提下,工程运营不会对保护区各类动植物产生明显不利影响,影响预测均为“低度影响”。

7.2.8.2.2 对生态系统的影响预测

(1) 对生态系统稳定性的影响预测

对生态系统的稳定性评价,主要考虑生态系统是否能够抵抗项目建设带来的各项影响,项目建设完工后是否能够通过自身调控能力逐步恢复。

施工期工程占地及附近区域的非生物环境发生改变,使局部区域能量流动和物质循环能力降低。此外,施工作业中占地基础挖掘、混凝土浇灌、材料运输等活动会产生粉尘、噪声、废气,使得工程附近保护区的森林生态系统的生产者生产能力有所降低,也会间接影响附近生态系统中消费者的栖息环境,可能会导致系统内原有的某些物种迁移。

运营期,各类施工活动结束,项目施工人员和施工车辆撤出施工区,人为干扰活动减弱,在施工期迁徙出评价区的野生动物,运营期会陆续回到原栖息环境及其附近区域,使评价区的

物种丰富度接近施工期前状态。因此随着运营时间的延长,评价区生态系统稳定性也将逐渐得到提高。

(2) 对生态系统完整性的影响预测

生态系统完整性包括组成系统成分的完整性、系统组织结构的完整性及系统的功能是否健康。

项目建设占用的生态系统,不是保护区特有生态系统,相对于保护区的总面积而言,减少比例占保护区总面积的 0.0034%,影响程度甚微,生态系统内的物种组成不会发生大的变化,因此项目建设对生态系统组成成分完整性的影响极小。项目建成后,建设区及周边生态系统原有生境变化极小,以这些生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生本质变化,因此项目建设对生态系统组织结构完整性的影响极小。项目仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响,不会导致整个生态系统功能的崩溃,且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上分析,本项目施工期和运营期对生态系统完整性的影响评价均为“低度影响”。

(3) 对生态系统多样性的影响预测

保护区内的自然生态系统类型包括森林、灌丛、草地、湿地,本工程建设仅占用森林、灌丛、草地的少量面积,施工期仅占用少量森林、灌丛和草地植被,运营期随着临时占地的植被恢复,工程永久占地仅占用少量灌丛植被。因此,工程施工期和运营期都不会造成评价区生态系统类型发生变化,施工期和运营期的影响预测均为“低度影响”。

7.2.8.2.3 对主要保护对象的影响

四川麻咪泽省级自然保护区是以大熊猫、四川山鹧鸪等珍稀野生动物及其栖息地环境为主要保护对象的森林和野生动物类型省级自然保护区;四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地的主要保护对象为四川山鹧鸪、大熊猫等珍稀野生动物及其栖息地。

一、对四川山鹧鸪的影响预测

四川麻咪泽省级自然保护区是以大熊猫、四川山鹧鸪等珍稀野生动物及其栖息地环境为主要保护对象的森林和野生动物类型省级自然保护区;四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地的主要保护对象为四川山鹧鸪、大熊猫等珍稀野生动物及其栖息地。

(1) 对四川山鹧鸪数量和分布范围的影响预测

保护区内已知的四川山鹧鸪主要分布于谷堆乡北侧马史普、长河乡的古挤、拉咪乡的阿合哈洛一带的阔叶林生境。通过查阅《四川麻咪泽自然保护区范围调整科考报告》、《四川麻咪

泽自然保护区总体规划(2020-2031)》等历史资料并整理分析麻咪泽保护区历年来的红外相机监测影像以及保护区近年来的各类巡护监测等相关数据分析,得知在评价区内分布有3处四川山鹧鸪活动痕迹(表7.1-63、图7.1-34和图7.1-35)。基于历史资料记录的四川山鹧鸪活动痕迹点分析,发现评价区内的四川山鹧鸪痕迹点距离工程最近直线距离约为429m。

工程占地区域内并未发现有四川山鹧鸪痕迹点分布,工程施工不会对保护区内的四川鹧鸪种群造成直接的影响。但是,工程施工作业和运输车辆运行等产生的噪声、振动及其他人为活动等有可能影响四川山鹧鸪种群的正常活动,一定概率会造成四川山鹧鸪活动范围向远离项目方向转移,对其栖息生境进行了压缩。但由于工程距离四川山鹧鸪的痕迹点较远,影响程度微弱,因此影响预测为“低度影响”。其次本工程输电线路穿越重要栖息地时,采用高跨方式,不需砍伐导线下方通道,不需要定时修剪树木,因此,整个工程运营期间不会对重要栖息地内的植被造成影响。由于塔基之间平均档距约200-600m,不会对栖息地内陆生动物的行动和迁移造成阻隔,故影响预测为“低度影响”。

(2) 对四川山鹧鸪栖息地/生境的影响预测

依据《四川山鹧鸪栖息地分析与预测》(戴波等,2014年)可知,四川山鹧鸪整个分布区分为46个栖息地斑块(图7.2-4),其中现实栖息地10块(XS01-XS10),潜在栖息地36块(QZ01-QZ36)。现实栖息地中最大分区是“甘洛-金口河-峨边-马边-美姑”片,面积约2002 km²;其次是“雷波-马边-屏山”片(XS03),面积约1086 km²;第三的是“绥江-永善-水富-盐津-大关”片区(编号XS10),面积约740 km²;其余的面积小,均不足100 km²。潜在栖息地最大分区是“甘洛南a”(QZ07)片区,面积约192 km²;其次是“大风顶北段”(QZ11),面积约172 km²;第三的是“永善北a”片(QZ15),面积约115 km²;第四的是“盐津南-彝良北b”片(QZ27),面积约103 km²;其余的面积均小于100 km²。

本项目在四川麻咪泽省级自然保护区内涉及的栖息地为“雷波-马边-屏山”片(XS03),面积约1086km²。四川山鹧鸪在保护区内多见于麻咪泽、长河坝林区海拔在1200-2300m的原始常绿阔叶林内,尤以林下植被丰富的地带。经查阅保护区历史资料得知本项目距离四川山鹧鸪活动痕迹点的最近直线距离约429m,工程占地区域内并未发现有四川山鹧鸪及其痕迹点分布。且随着谷堆乡的发展以及当地居民活动、放牧、采集等影响,工程区域近年来受人为活动干扰较为频繁,四川山鹧鸪多往保护区北侧迁移,故利用该区域栖息活动的几率较低。而铁塔实际占用地仅限于其4个支撑脚,只砍伐少量的塔基范围内树木,砍伐量相对较少,施工建设损害植株数量较少,对四川山鹧鸪的栖息地影响有限,影响预测为“低度影响”。

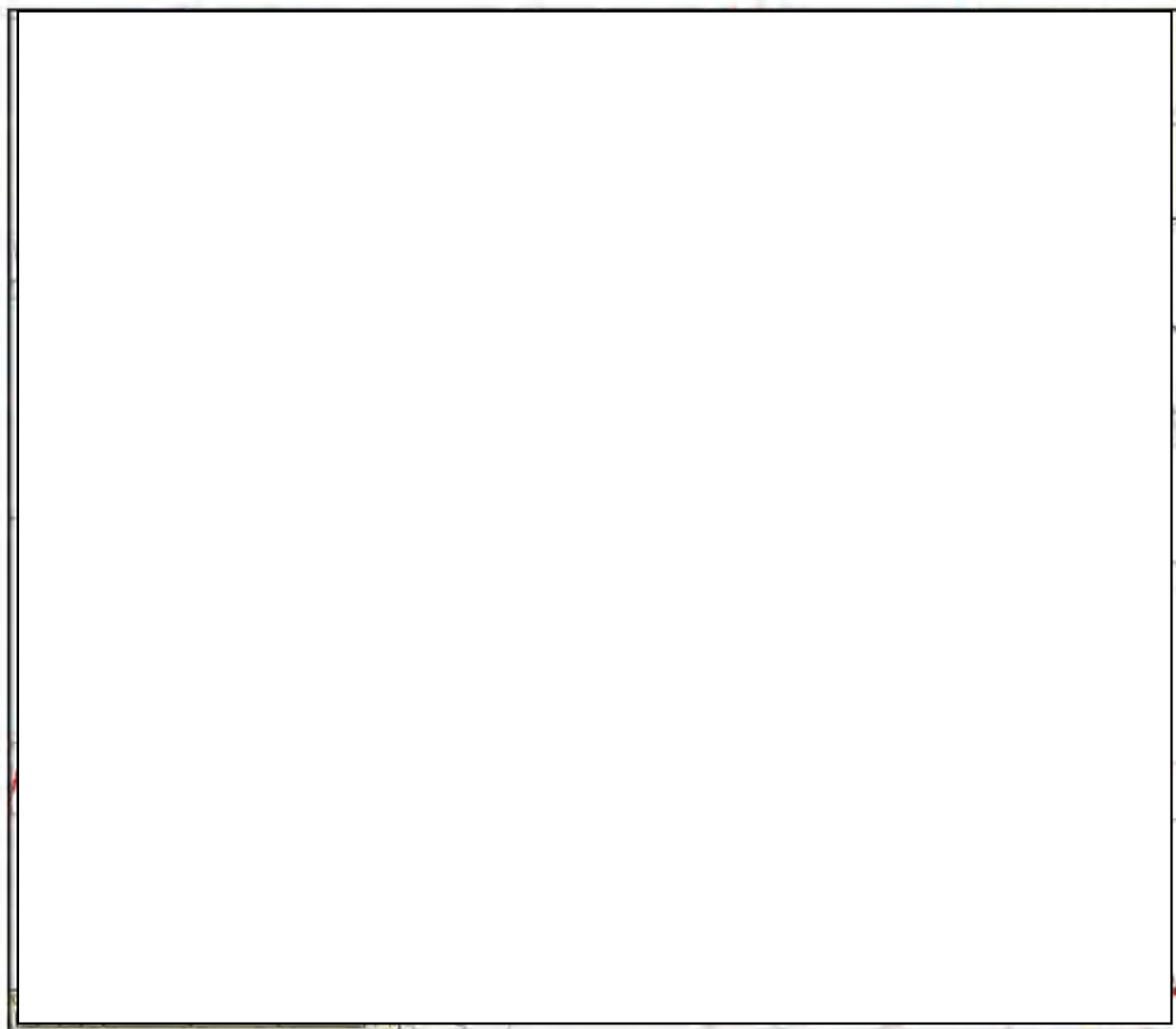


图 7.2-4 四川山鹧鸪栖息地分片示意图

二、对大熊猫的影响预测

(1) 对大熊猫数量和分布范围的影响预测

结合保护区近年来的各类调查，并综合全国第四次大熊猫调查获得的大熊猫分布点，发现保护区内的大熊猫痕迹点主要分布在北部，尤其是与马边大风顶国家级自然保护区交界的山区。保护区南部核心区仅分布有少数的大熊猫痕迹点。根据《四川麻咪泽自然保护区总体规划（2020-2031）》、《四川麻咪泽自然保护区范围调整科考报告》、《全国第四次大熊猫调查报告》（国家林业和草原局，2021 年）、《四川的大熊猫—四川省第四次大熊猫调查报告》（四川省林业厅，2015 年）等历史资料，得知在评价区内发现大熊猫活动痕迹点 4 处，已知的大熊猫痕迹点距离工程最近直线距离 502m。

评价区内的大熊猫痕迹点主要分布于麻咪泽保护区北部（与马边大风顶国家级自然保护区

交界)的山区。根据现场调查及走访周边居民得知,由于评价区内谷堆乡居民活动、放牧、采集等影响,保护区内的大熊猫分布或活动痕迹已逐步向北部核心区深处迁移,通过数据分析得知,保护区内大熊猫北部居群活动痕迹点距离本工程线路最近的距离为 502m,距离本输电线路有一定的距离。且项目区临近谷堆乡,有一定程度的人为活动,预计大熊猫日常活动前往项目区域概率不高。因此工程施工作业等活动不会对保护区内大熊猫个体直接造成损伤,不会造成区内大熊猫数量的直接减少,但施工噪声、人为活动等有可能影响大熊猫种群的正常活动,一定概率会造成大熊猫活动范围向远离项目方向转移,不至于对其种群数量造成直接影响。但对其栖息生境进行了压缩。由于项目与大熊猫活动痕迹点距离较远,影响程度微弱。因此,对大熊猫的影响预测为“低度影响”。

(2) 对大熊猫栖息地的影响预测

项目建设施工将占用评价区内的大熊猫栖息地 5.5376hm^2 ,占评价区内大熊猫栖息地总面积(2553.4825hm^2)的 0.2169%。综上所述,本项目占地造成区域内大熊猫栖息地和潜在栖息地面积减少,但由于占地面积较小,评价区内栖息地和潜在栖息地面积减少幅度很小,不到 1%,且这些栖息地均为大熊猫尚未利用的栖息地类型,未占用大熊猫已经活动利用的适宜栖息地。因此,本项目施工期对大熊猫栖息地的影响预测为“低度影响”。

(3) 对大熊猫主食竹的影响预测

据实地调查,评价区主要分布有八月竹、箭竹、冷箭竹、短锥玉山竹等竹类资源,项目直接占用区涉及少量冷箭竹竹丛,涉及占用的乔木林地如栲树林、青冈林和云杉林下有分布大熊猫主食竹。项目施工将砍伐部分乔木林地,同时清除林地下方的部分灌木草本,因此在项目建设阶段,不可避免会减少评价区内大熊猫主食竹生物量。但评价区内大熊猫主食竹分布较为广泛,工程施工建设对大熊猫主食竹的占用面积很小,且不会对区域主食竹的种类及丰度造成显著影响。且后续通过临时用地植被恢复和永久占地恢复补偿,可有效增加该区域大熊猫主食竹的生物量,综上分析,工程施工期对大熊猫主食竹影响预测为“低度影响”。

由于项目直接占用区域无大熊猫痕迹点分布,评价区域内主食竹基本未得到大熊猫的利用。综合分析项目建设期将清除部分主食竹,导致评价区主食竹生物量有所减少。但由于本区域大熊猫主食竹基本处于未被利用状态,总体上不会因为项目建设对主食竹分布的影响而导致大熊猫活动范围的明显压缩。综上,项目建设会造成大熊猫主食竹生物量减少,但由于评价区内主食竹基本未得到大熊猫利用,总体上不会导致大熊猫活动范围的明显压缩。

(4) 对大熊猫廊道的影响预测

据全国大熊猫第四次调查数据,评价区内涉及到黄茅埂与山棱杠 2 条大熊猫廊道。拟建项

目在评价区内会穿越上述 2 条大熊猫廊道，穿越总长度约 12.24km（黄茅埂 11.36km，山棱杠 0.88km），占用大熊猫廊道的面积为 3.5742hm²（黄茅埂 3.1690hm²，山棱杠 0.4052hm²），占评价区内大熊猫廊道总面积（1945.1553hm²）的 0.1629%。根据输电工程施工特性，多采用点对点运输、塔基单点施工的方式，在大熊猫穿行的 20°以下缓坡地带，仅有评价区东侧少数塔基会涉及山棱杠廊道，大部分材料运输均利用评价区现有的道路，工程整体占地以小斑点为主，不在廊道内设置料场、渣场和施工营地，工程建设不会在该区域形成大宽度、长距离的线（带）型切割，加之塔基施工时间较短，塔基之间平均档距约 400-500m，不会对栖息地内陆生动物的行动和迁移造成阻隔，故影响预测为“低度影响”。但施工人员的进入，车辆、索道的运输，工程的施工等会在评价区内形成一定的“阻隔”，可能造成大熊猫迁徙、觅食活动受阻，但通过采取“在 3-5 月野生大熊猫繁殖期尽量减少施工频度及频率”等消减措施，可以一定程度上减缓工程建设对大熊猫廊道的影响。

三、对其他珍稀保护野生动植物的影响预测

（1）对珍稀保护植物的影响预测

经实地调查得知在评价区分布有红豆杉、珙桐、润楠、楠木、金毛狗蕨等 12 种保护植物，但上述保护植物多分布在马边彝族自治县桂上村区域。经查阅《四川麻咪泽自然保护区综合科学考察报告》（四川大学生命科学学院，2016 年）《四川麻咪泽自然保护区范围调整论证报告》（四川大学生命科学学院，2020 年）及实地调查得知，重要栖息地内的珍稀野生植物主要分布于核心区内受人为活动干扰较小的区域内。根据拟建工程与重要栖息地的位置关系可知，本工程不涉及重要栖息地核心区，穿越处植被多为常见种类，暂未发现重要栖息地内的工程占地区域分布有重点保护野生植物。因此，工程对重要栖息地内珍稀保护野生植物及其生境的影响预测为“低度影响”。

由于本工程路线长，评价范围窄，不排除在拟建项目在保护区的征地范围内存在零星分布的国家重点保护野生植物的可能性。建议在征地前对上述地区征地范围进行调查，同时加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作，施工过程中若发现保护植物应及时上报上级主管部门，采取保护性施工方案，必要时应采取移栽措施。

（2）对珍稀保护动物的影响预测

本工程实地调查期间在评价区内自然保护区及周边区域偶见苍鹰、雀鹰、普通鵟等高空飞过，同时在调查过程中还发现了黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、赤狐、毛冠鹿、白腹锦鸡、红腹角雉、橙翅噪鹛、红嘴相思鸟、亚洲黑熊的活动痕迹，同时通过走访保护区管理人员和林业工作人员以及查阅《四川麻咪泽自然保护区综合科学考察报告》（四川大学生命科学学院，

2016 年）《四川麻咪泽自然保护区范围调整论证报告》（四川大学生命科学学院，2020 年）等资料确认评价区内的保护区分布有中华鬣羚等保护物种。

本项目的建设会导致部分重点保护动物远离线路附近地带（主要是鸟类），但由于项目影响区呈窄带状或点状，不会导致保护区内保护动物种类的减少和数量的明显改变；施工活动带来的噪声、扬尘等会对活动在此的珍稀保护动物有一定干扰，但这些影响有时效性和范围局限性。因此，工程建设对珍稀保护动物的影响预测为“低度影响”。工程施工期间清除的占地区域植物多属常见植物，施工活动带来的震动、噪声、扬尘等会对栖息于此的野生动物有一定干扰，但这些影响有时效性和范围局限性。大多数珍稀保护动物栖息于远离人为活动区的针叶林、阔叶林以及灌丛和石滩生境中，施工活动只会驱离它们远离施工干扰区，对其个体生存影响较小。由于项目区靠近村庄和公路，工程区域有一定的人类活动，珍稀保护动物极少利用此栖息地。因此，预测工程建设对珍稀保护动物生境的影响为“低度影响”。

7.2.8.3 对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的影响预测

7.2.8.3.1 对水质、水文、河床底质的影响分析

（1）水质：本工程采取一跨过江，且塔基和线路远离河岸和河面。因此，工程对应断面河床底质和水文情势不会发生改变。由于塔基建设为陆域施工，仅仅造成河道两岸地形地貌发生一定程度改变，未占用保护区面积，对河流水质的影响微乎其微。工程运行期在保护区段无废水等污染物排放，对河道水质不构成不利影响。

（2）水文：施工工区距离保护区河道较远，也不会河道内施工，也无涉水建筑，不会导致相应河段水文特征的变化。

（3）河床底质：工程施工主要内容为铁塔基础施工、铁塔组立、放紧线和附件安装，无水上、水下作业，不与河床基质发生接触，不损坏江河两侧堤坝及河床结构，不会导致保护区河床底质发生变化。

7.2.8.3.2 对水生生物的影响分析

本工程施工距离保护区河道较远，施工废水进入河道的可能性很小，也无涉水工程，工程施工期和运营期对浮游植物、浮游动物、底栖生物和水生维管束植物等水生生物几乎无影响，施工期机械产生的震动可能会影响区域内水生生物的分布及活动，但由于施工期短，施工位置距河道较远，因此影响甚微，并在施工结束后能够得到恢复。

工程在保护区无构筑物，不占用保护区面积。塔基，施工场地布置、施工便道均位于保护区范围之外，无涉河道施工的工程。对鱼类等水生生物的“三场”及洄游通道等栖息环境不会造成破坏，对渔业资源的影响极小。建设项目建设期的震动和噪声将会对鱼类产生一定的驱离

作用，部分鱼类因索饵、越冬、繁殖等生活史环节受到影响而造成的资源量暂时下降。但本工程施工期短，噪声和振动幅度均较小，塔基及线路施工区域远离保护区，因而施工期对渔业资源的影响有限，运行期几乎无影响。

7.2.8.3.3 对鱼类“三场”和洄游通道的影响分析

工程不在河道内施工，也不在河道内设置构筑物。在施工期和运营期不会向水体排放废水和固体废弃物等，基本不会给临近水体和保护区水环境造成破坏。不会破坏河床底质和河岸形态，对鱼类等水生生物的“三场”及洄游通道等不会造成破坏。本工程基本不破坏相应河段的水域生态系统，对鱼类等水生生物及其生存的环境和活动场所等基本不会造成负面影响。

7.2.8.3.4 对保护区结构和功能影响评价

本工程无涉水施工，无废水和弃渣排放，在河道内也无构筑物，工程本身基本不会对河道水生生物及其生境造成影响，基本不会对保护区功能产生影响。

施工期施工区的机械噪声、施工人员噪声和人为活动的加大等可能对相应区域水环境形成一定的干扰，由于施工点远离河岸，且有地势或地表植被阻挡，其对保护区的影响较为有限，基本不会对保护区功能造成负面影响。运营期无污染物产生，电磁噪声和环境也不会对保护区的结构和功能产生影响。

7.2.8.3.5 对主要保护对象的影响预测

工程临近长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区实验区，跨越岷江段不属于保护区范围，本工程塔基和施工点均距离河岸边较远，在做好防护措施的情况下，产生水土流失、弃土弃渣、施工废水并排入河流的可能性极小，施工活动不涉及水体，对河流水质和水生生态环境基本无影响。工程跨越处距长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区有一定的距离，施工远离河道，对鱼类的正常索饵和产卵活动无不利影响。

7.2.8.4 对邛海-螺髻山国家级风景名胜区的影响预测

7.2.8.4.1 对风景名胜区保护培育的影响分析

本项目穿越邛海-螺髻山国家级风景名胜区的三级保护区，穿越总长度约 31.1km。项目位于《规划》廊道内，符合该规划要求，项目取得了四川省林草局原则同意意见，符合规划中对于三级保护区“有序引导各项建设活动”的要求。

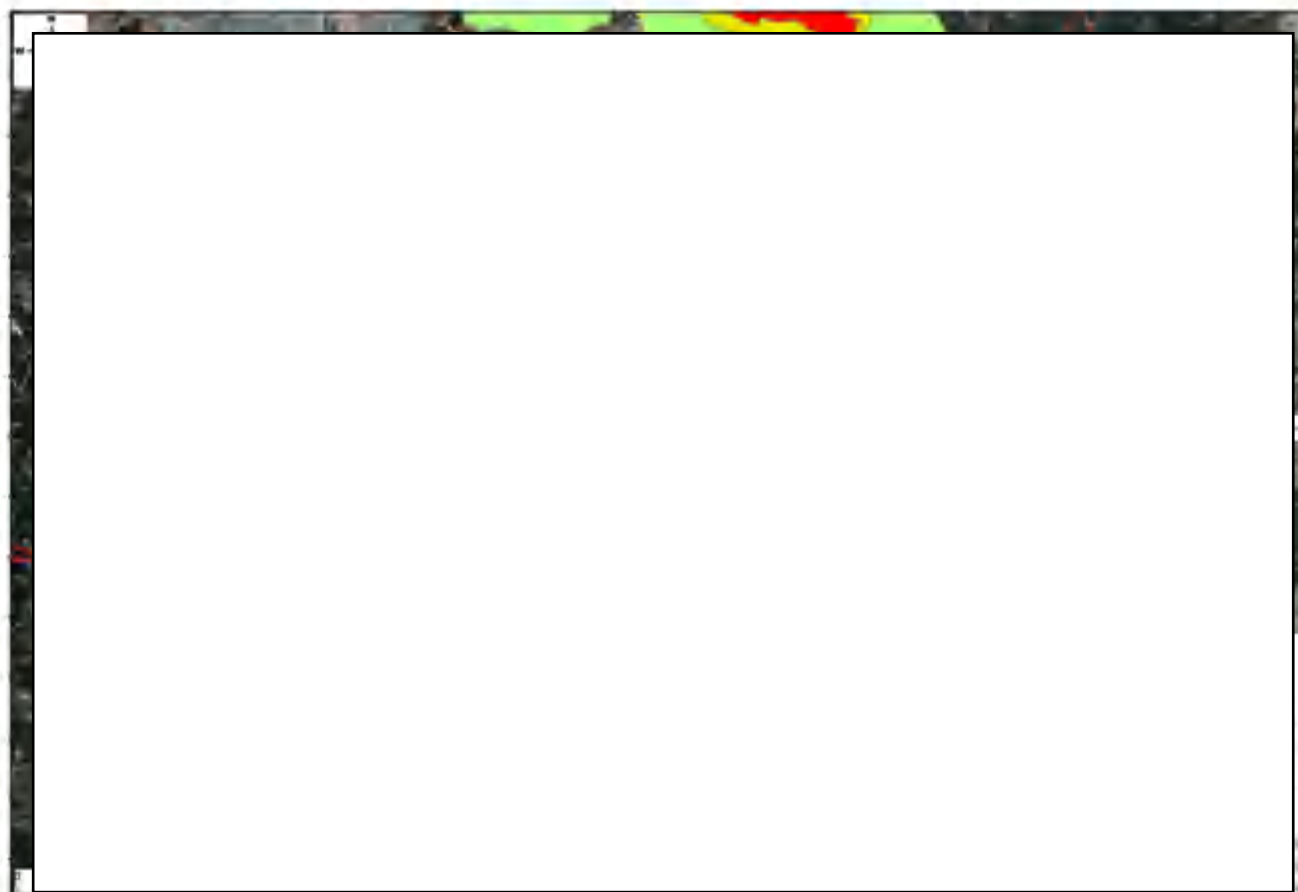


图 7.2-5 项目与风景名胜区保护培育位置关系图

项目在设计时，严格按照《1000kV 架空输电线路设计规范》（GB50665-2011）进行建设，项目使用风景名胜区土地共计 28.8509hm²，占风景名胜区总面积的 0.03%，工程临时占地在施工期间对风景区保护培育有一定影响，随着施工结束，通过植被恢复措施和生态修护措施的原生植被修护，可以恢复。这部分影响是可逆的。

综上所述，项目不属于三级保护区禁止建设的类型，整体是符合保护区保护要求的。项目铁塔建设会占用三级保护区内的部分土地，对风景区保护有不利影响，但是，项目建设改变的范围极小，所占保护区的比例极低，不利影响十分有限。

7.2.8.4.2 对风景名胜区景观资源的影响分析

风景名胜区总体规划将风景名胜区分为 10 个景区。本项目涉及穿越士林景区和景观协调区，在穿越长度 31.1km，占地面积 28.8509h m²，风景区内距离项目最近的景点主要有士林（二级自然景点）、仙人洞（三级自然景点）。

表 7.2-8 项目周边景源分布

景点名称	与项目的距离（m）	垂直高差（m）	景点类型	景点级别
士林	1007	30	自然景点	二级
仙人洞	3685	735	自然景点	三级

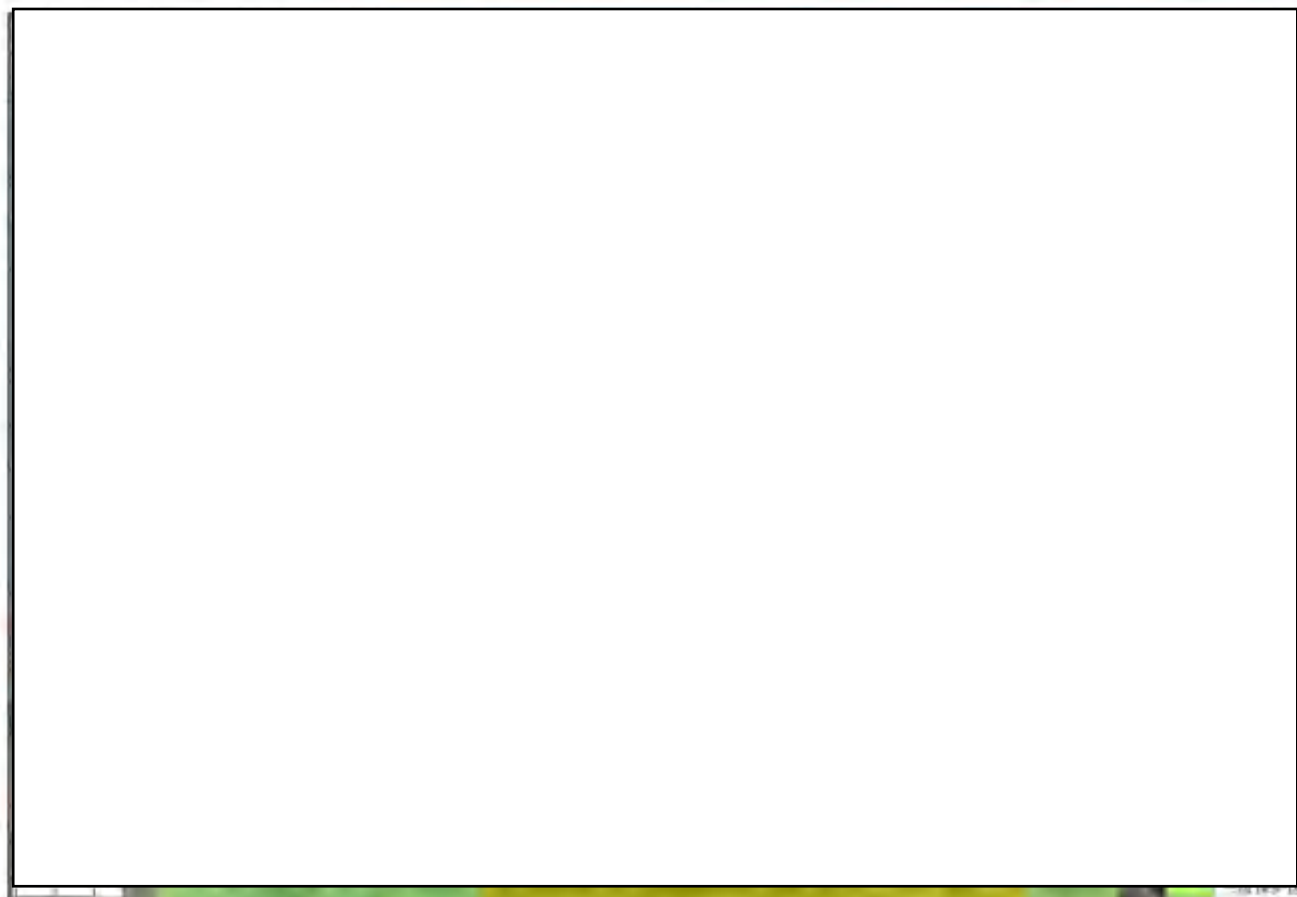


图 7.2-6 项目与周边景点位置关系图

（1）项目对风景名胜区景区的影响分析

项目涉及穿越土林景区和景观协调区，占地面积为 28.8509 hm²，仅占风景名胜区总面积的 0.03；本项目线路沿景片的垂直方向穿越景区，尽量缩短了线路穿越景区的长度，最大限度地降低了项目对该景片的影响。在施工期，建设施工活动将在一定程度上破坏景区周边原有的自然性、景观协调性、和谐性，并产生景观的“破碎化”“片断化”，造成景观生态类型的斑块数增加，单个斑块面积减小。施工地会与周围环境形成大的反差，形成不相融的景观，从而产生较大的视觉冲击。施工扬尘、施工机械和人员进出都产生了与周围环境不和谐的景色。但由于本项目不属于机械类、化工类等重污染工业项目，因此项目对区域景观产生的不良影响较小，且本项目属于点线工程不会对景观产生较明显的切割，不影响周边景观的整体性，对其空间连续性的破坏较小。

（2）项目对风景名胜区景点的影响分析

评价区内存在风景名胜区总体规划共 2 处景点，项目未直接穿越风景名胜区的景点，项目的建设和运营均不会破坏景点本体。项目建设期对景点主要是噪声和粉尘等环境影响，属间接影响范畴；且项目与周边 2 个景点（土林、仙人洞）的距离均在 1km 之外，各景点与项目的

高差在 30m 和 735m。因此项目的建设对 2 个景点本体无不利影响。

表 7.2-9 项目对周边景点影响分析表

景点	类型	分级	距离 (m)	高差 (m)	影响评价
土林	自然景点	二级	1007	30	对景点本体 无不利影响
仙人洞	自然景点	三级	3685	735	对景点本体 无不利影响

综上所述,项目的建设虽然会对风景名胜区泸山景区的土地资源造成一定的影响,但未对景区本身的完整性和主要景观空间产生影响;未对周边景点本身造成破坏。未对周边景点本身的完整性产生影响;项目的建设不会造成景区景点本体消失和破坏。项目虽然对风景名胜区景资源的影响较小。

7.2.8.4.3 对风景名胜区景观视线的影响分析

在天气晴朗无云的理想状态下,人的视力最远可及 10km 外的大物,如山体。一般来说,正常人极难看到 4km 以外的景物;在大于 500m 时,对景物存在模糊形象;在 250m 左右时,能看清景物的轮廓;如要花木种类的识别则要缩短到几十米之内。

通过对项目与景点的直线距离、海拔高差进行分析,项目周边的 2 处景点(土林、仙人洞)的直线距离超过 500m,景物形象模糊,不会对景观视线造成不利影响。

(1) 项目对土林的影响分析

项目线路未直接穿越任何景点,故项目对风景区内各景点的完整性不会造成影响,距离项目最近的景点为土林(二级自然景点),直线距离约为 1007m,因此项目的建设对土林景点不会造成损伤、灭失,对景点本体无不利影响。

同时土林景点与项目之间有山体、树木阻挡,且项目与景点之间距离较远(1007m),垂直高差较大(30m),从景点区域无法直视项目区域,本项目对土林景点不可见;总体而言,本项目对土林景点的景观视线无不利影响。

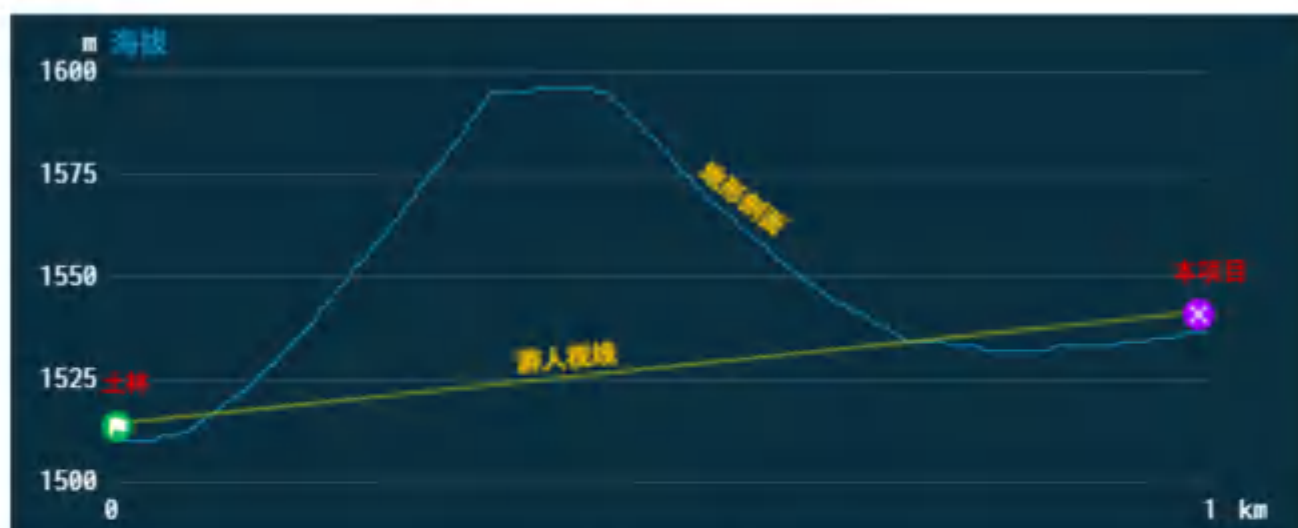


图 7.2-7 项目对土林景点剖面图

(2) 项目对仙人洞的影响分析

仙人洞为三级自然景点，位于项目北侧，项目与景点间海拔高差达到 735m，景点与建设项目的最短直线距离为 3685m，项目建设不涉及景点本体。由于项目建设地点远离景点本体，项目区地势较高，受山体和林木阻挡，游客通过肉眼难以发现本项目，且风景名胜区内森林茂密，建设项目与仙人洞之间有山体和林木的遮挡，项目仅部分可见。

项目可见区域并未完全裸露，呈隐约可见的状况，易被游客忽略项目的存在。同时，项目建设地点距离该景点最短直线距离 3685m，项目建设地点远离景点本体，游客通过肉眼对可见区域仅能看到模糊形象或轮廓。因此，项目对仙人洞基本不可见，可见部分并不明显，对该景点的景观视线影响预测为“低度影响”。



图 7.2-8 项目对仙人洞景点剖面图

(4) 影响结论

通过项目与景点的直线距离进行分析可知，本次评价范围内并未涉及景点，风景名胜区内距离项目最近的景点有土林、仙人洞 2 处景点，且景点与项目的直线距离均超过 1km，游客通过肉眼极难看见景物形象，且本项目与上述景点之间有山体、林木遮挡，所以项目建设不会对游客的景观视线造成不利影响。

表 7.2-10 项目对景观视线影响分析表

景点名称	最短直线距离 (m)	可见分析	视线遮挡	评价结论
土林	1007	不可见	山体、林木遮挡	无影响
仙人洞	3685	不可见	山体、林木遮挡	无影响

综上所述，项目的建设虽然会对风景名胜区造成一定的影响，但未对景观区本身的完整性和构景空间产生不利影响，未对周边景点本身的完整性产生不利影响。据前文分析，项目对土林、仙人洞 2 处景点全部不可见，项目建设不会对景点的景观视线造成不利影响。因此，本次报告认为项目对风景名胜区景点的景观视线无不利影响。但项目涉及穿越风景名胜区，施工期间材料运输、占地开挖等施工活动会对来往游客的视觉景观会产生一定的不利影响，故在施工期，通过对施工区域进行隔离和围挡，可进一步减缓对景观视线的不利影响。

7.2.8.4.4 对风景名胜区游赏规划的影响分析

(1) 对游赏路线的影响

本项目涉及穿越风景名胜区的旅游公路，在工程施工期间，施工活动、车辆运输等可能对局部道路的交通组织产生一定的不利影响，项目施工期会利用现有旅游公路，特别是建设高峰期，会给游客和当地居民的出行带来一定干扰，项目施工期对旅游公路的占用，可能会导致交通的拥堵，给游客游览带来不便。因此，施工期需要做好当地交通的疏导工作，提前做好交通指示，施工车辆错峰进出风景名胜区，设置交通警示牌、交通岗，派专人执勤，指挥交通，确保公路畅通。将施工期道路交通安全畅通纳入施工监理工作的条款内，要求施工队伍文明施工，及时清除散落在路面的弃土、掉块、修复破损路面，以降低对游客游览的影响。

(2) 对景点游赏展示的影响

项目建设不会侵占景点本体，不会对景点本体造成不利影响。评价区域的游赏项目主要为土柱林和喀斯特溶洞，由前文项目对风景名胜区景观视线的影响分析可知，项目线路未穿越游览区域的景点，对各景点的景观视线不利影响较小，游客游赏主要集中在近距离观赏景点本身，本项目和各景点之间有一定的距离，且项目与各景点之间有山体、林木遮挡等因素，对各景点游赏展示的影响预测为“低度影响”。

（3）对游览设施的影响

根据风景名胜区总规规划，项目距离最近的旅游点（仙人洞服务部）直线距离在 3km 之外。从设施规划分布来看，建设项目均未涉及到游览设施本体，不会对设施的使用和运行造成不利影响。由于项目日常生活和娱乐能够在就近村镇解决，因此，项目对风景名胜区游览设施的影响预测为“低度影响”。

（4）影响分析结论

综上所述，整体而言，本项目属于交通基础设施工程，在施工期对风景区的交通道路、游览组织有较小影响。本项目建成后，对风景区的游览组织、区域主要景点的游赏展示、周边区域游览设施均无影响。

7.2.8.5 对老君山省级风景名胜区的影响预测

7.2.8.5.1 对风景名胜区保护规划的影响

对风景名胜区资源分级保护的影响：项目路径（左回线路）临近老君山省级风景名胜区三级保护区，最近直线距离约 0.15km；本项目在老君山风景名胜区内无永久占地和临时占地，项目不涉及占用该风景名胜区，仅评价范围涉及部分老君山风景名胜区的三级保护区。因此，工程建设对风景名胜区资源分级保护并无影响。

对风景名胜区资源分类保护的影响：本项目在老君山风景名胜区内无永久占地和临时占地，不涉及穿越风景名胜区，对风景名胜区内景观资源无直接影响。但工程施工期间占地区域开挖、材料运输等施工活动产生的噪声、扬尘、振动将会对风景名胜区的动植物资源带来一定的不良影响。故项目建成后，需要在工程完工后及时覆绿，降低工程建设带来的潜在影响。

7.2.8.5.2 对风景名胜区景观资源的影响

依据《老君山风景名胜区总体规划（2016-2023 年）》，风景区划分为七个景区和一个风景环境协调区，分别为老君山景区、营盘寨景区、龙华景区、八仙山景区、细沙溪景区、龙溪河景区、打渔村景区、风景环境协调区；本项目位于风景名胜区外，仅评价范围内涉及风景环境协调区，风景区内距离项目较近的景点主要有郑家山（2964m）和七星包（3880m）。

表 7.2-11 项目周边景源分布

景点名称	与项目的距离（m）	垂直高差（m）	景点类型	景点级别
郑家山	2964	705	自然景点	三级
七星包	3880	1209	自然景点	三级

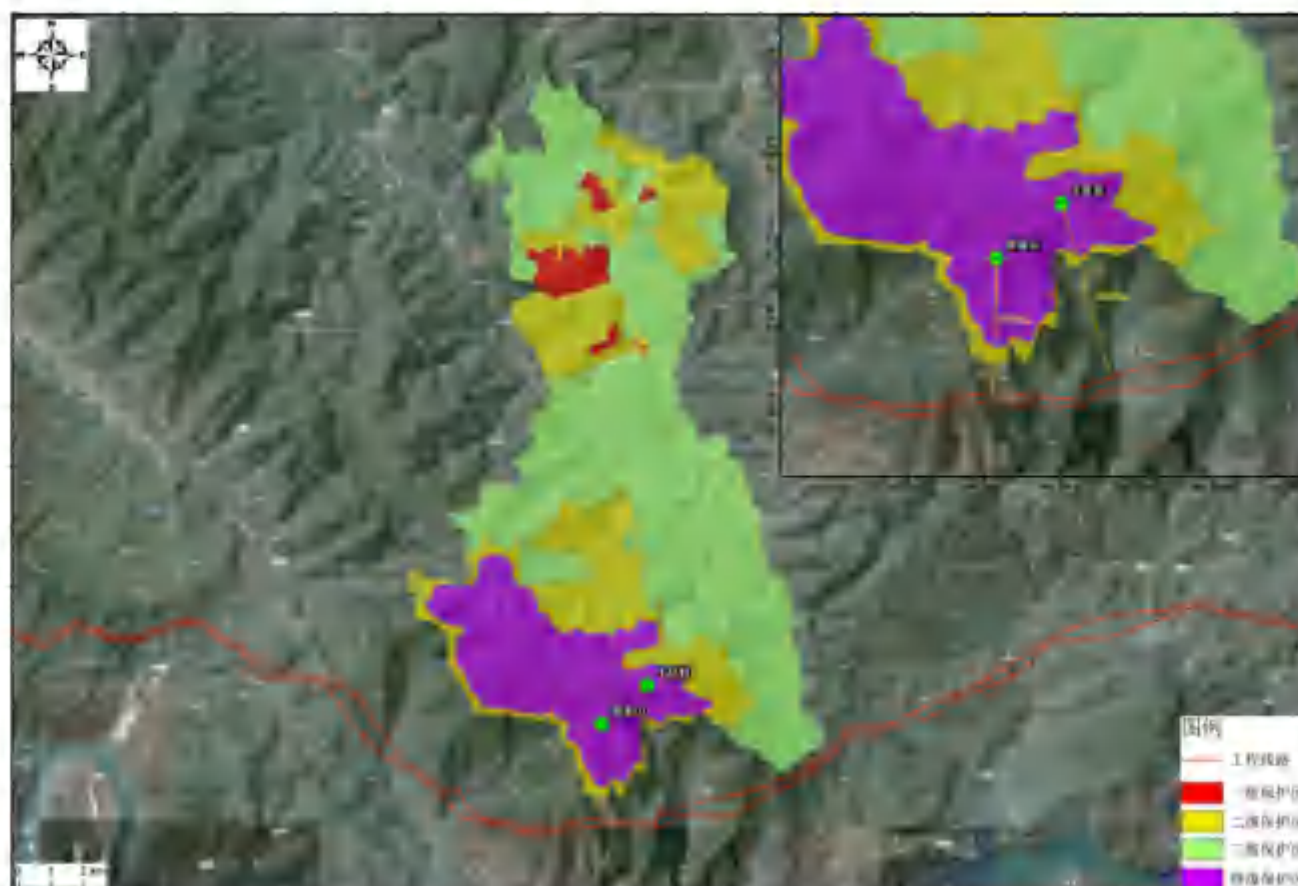


图 7.2-9 项目与周边景点位置关系图

(1) 本项目位于风景名胜区外，项目占地不涉及该风景名胜区，仅评价范围涉及风景名胜区的风景环境协调区。在施工期，建设施工活动将在一定程度上破坏景区周边原有的自然性、景观协调性、和谐性，造成景观生态类型的斑块数增加，单个斑块面积减小。施工区域会与周围环境形成大的反差，与周围环境不和谐的景色，从而产生较大的视觉冲击。但由于本项目不涉及穿越/占用风景名胜区，因此项目对区域景观产生的不良影响较小，不会对景观产生较明显的切割，不影响风景名胜区景观资源的完整性。

(2) 项目线路未直接穿越任何景点，故项目对风景区内各景点的完整性不会造成影响，项目与周边 2 个景点（郑家山、七星包）的距离均在 2.5km 之外，各景点与项目的高差在 700m 以上。因此项目的建设对郑家山、七星包景点不会造成损伤、灭失，对景点本体无不利影响。

7.2.8.5.3 对风景名胜区景观视线的影响分析

在天气晴朗无云的理想状态下，人的视力最远可及 10km 外的大物，如山体。一般来说，正常人极难看到 4km 以外的景物；在大于 500m 时，对景物存在模糊形象；在 250m 左右时，能看清景物的轮廓；如要花木种类的识别则要缩短到几十米之内。

(1) 项目对郑家山的影响分析

项目线路未直接穿越任何景点，故项目对风景区内各景点的完整性不会造成影响，距离项目最近的景点为郑家山（三级自然景点），直线距离约为 2964m，因此项目的建设对郑家山景点不会造成损伤、灭失，对景点本体无不利影响。同时郑家山景点与项目之间有山体、树木阻挡，且项目与景点之间距离较远（2964m），垂直高差较大（705m），从景点区域无法直视项目区域，本项目对郑家山景点不可见；总体而言，本项目对郑家山景点无影响。

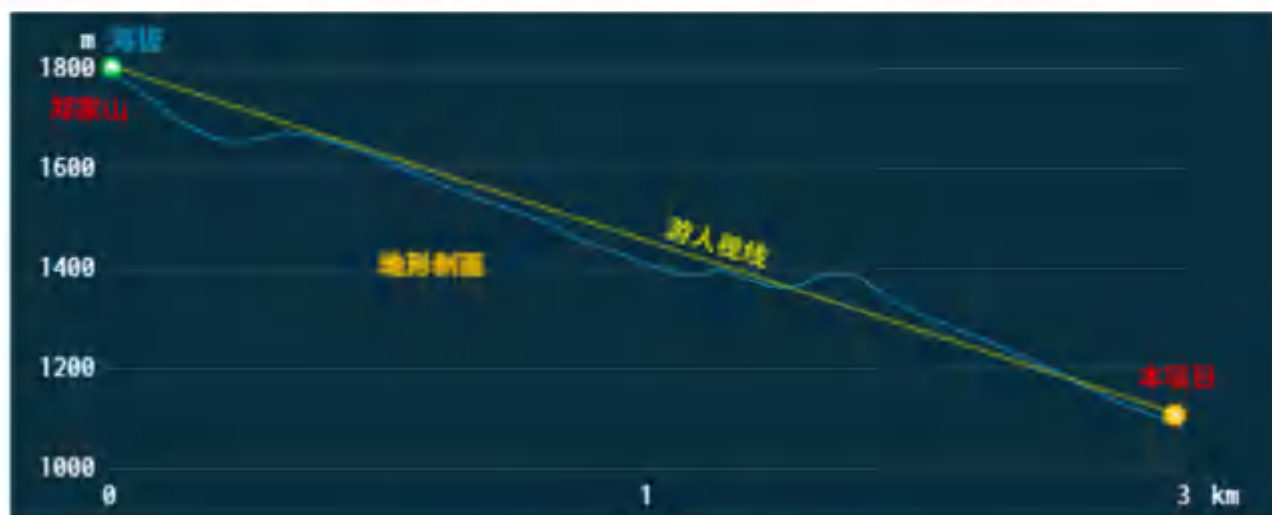


图 7.2-10 项目对郑家山景点剖面图

（2）项目对七星包的影响分析

七星包为风景名胜区三级自然景点，位于项目北侧，七星包景点的高程远高于本项目，两者最小高差达到 1209m，景点与建设项目的最短直线距离为 3880m，项目建设不涉及景点本体。由于项目建设地点远离景点本体，项目与景点之间的海拔高差大，游客通过肉眼难以发现本项目，且风景名胜区内森林茂密，建设项目与七星包之间有林木的遮挡，游客在七星包景点处不能发现本项目。因此，项目建设不会对七星包景点的景观视线造成不利影响。

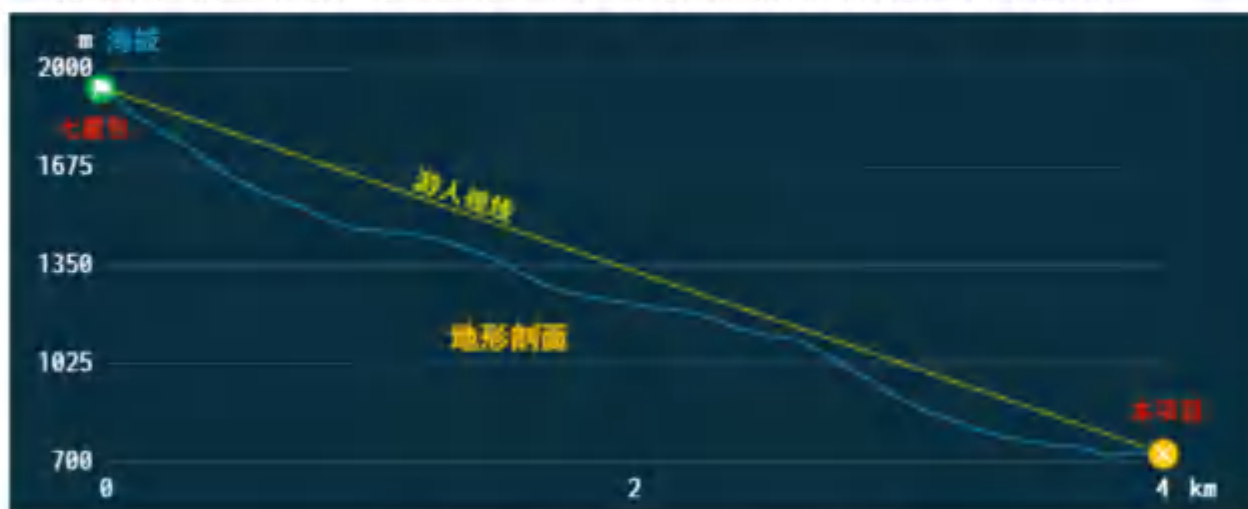


图 7.2-11 项目对七星包景点剖面图

(3) 影响结论

通过项目与景点的直线距离进行分析可知，本次评价范围内并未涉及景点，风景名胜区内距离项目最近的景点有郑家山、七星包 2 处景点，2 处景点与项目的直线距离均超过 2.5km，游客通过肉眼极难看见景物形象，且本项目与上述景点之间有山体、林木遮挡，所以项目建设不会对游客的景观视线造成不利影响。

表 7.2-12 项目对景观视线影响分析表

景点名称	最短直线距离 (m)	可见分析	视线遮挡	评价结论
郑家山	2964	不可见	山体、林木遮挡	无影响
七星包	3880	不可见	山体、林木遮挡	无影响

7.2.8.5.4 对风景名胜区游赏规划的影响分析

(1) 对游赏路线的影响

本项目涉及穿越景区现状公路，穿越风景名胜区的古镇风情专题游线、珍稀生物考察专题游线、户外探险专题游线。除此之外，项目不涉及风景名胜区游赏规划中的其他游赏线路和游赏设施。项目施工期，材料、器械、沙土运输等会利用风景名胜区外的旅游通道，可能会给游客的交通组织带来一定干扰；但本工程输电线路施工属于小面积点状施工项目，项目占地面积小、施工时间短，且施工时段尽量避免旅游高峰期进行施工。因此，在施工期间，项目施工、车辆运输等会对局部道路的交通组织产生一定的不利影响，但在采取相应的减免措施后，不利影响减弱。对风景名胜区游览组织的影响预测为“低度影响”。

(2) 对景点游赏展示的影响

项目不涉及占用/穿越风景名胜区，不会侵占景区景点，不会对景点本体造成不利影响。由上文分析可知，本项目距离风景名胜区内各景点距离较远（2.9km 以外），项目建设不会对景点游览造成不利影响，但工程的建设与周边环境形成突兀，可能会给来往游客带来一定景观视觉上的冲突。

(3) 对游览设施的影响

根据风景名胜区总规规划，项目距离最近的旅游点（新田咀旅游点）直线距离为 2km。从设施规划分布来看，建设项目均未涉及到风景名胜区的游览设施，不会对设施的使用和运行造成不利影响。由于项目日常生活和娱乐能够在就近村镇解决，因此，项目对风景名胜区游览设施的影响预测为“低度影响”。

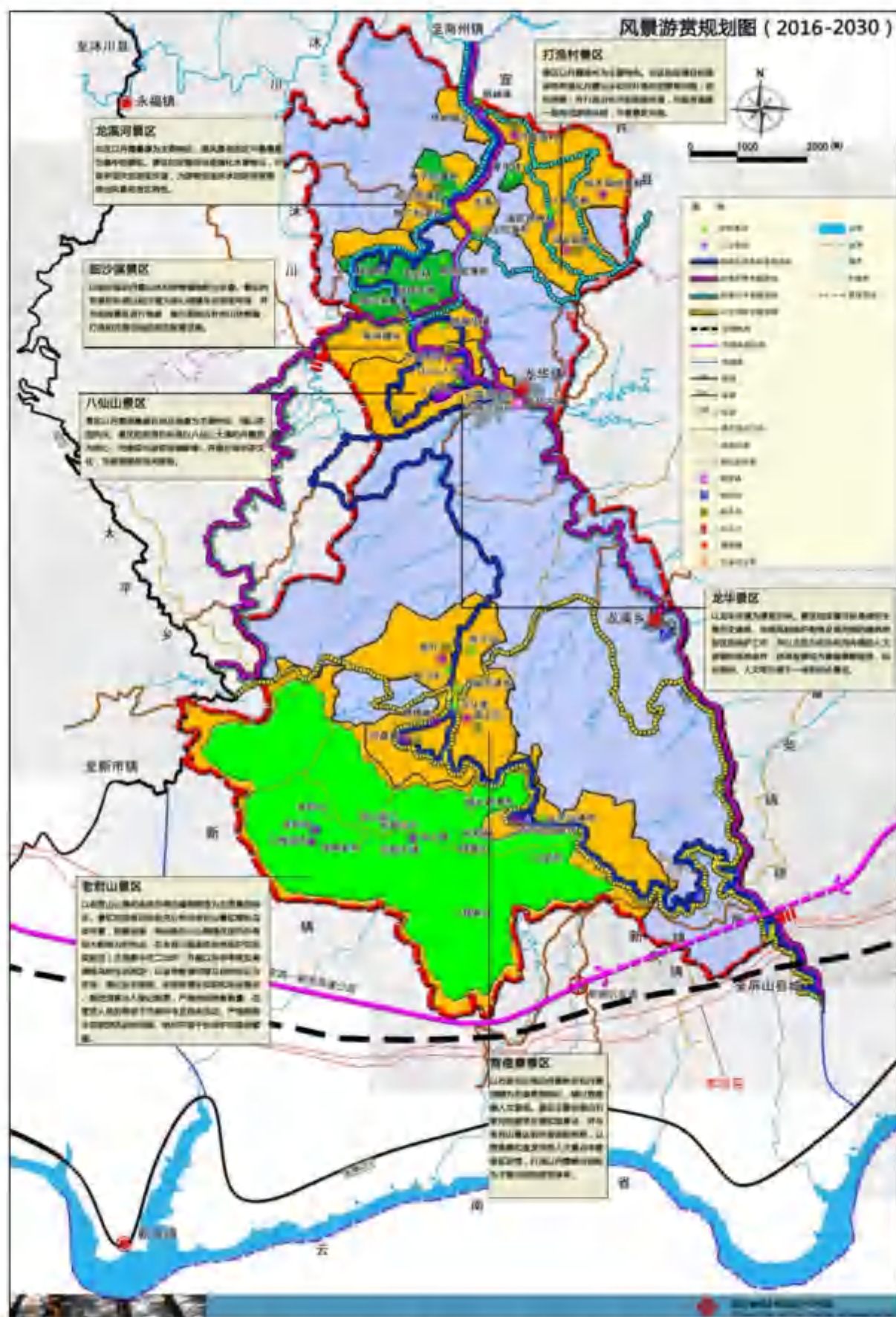


图 7.2-12 项目与风景名胜区游赏规划位置关系图

7.2.8.6 对金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线的影响预测

7.2.8.6.1 对水土保持功能的影响预测

本工程建设对评价区生态红线生态功能的影响主要为：①工程施工会破坏占地区植物及植被，破坏动物生境，评价区生态系统面积减少，生态系统退化；②施工期占地区开挖将扰动地表，破坏土壤结构，易引起上层营养物质流失；③施工活动会扰动地表，形成再塑地貌，地表植被和土壤结构都受到不同程度的破坏，植被防护能力和土壤抗蚀能力降低或丧失，易引发水土流失。

工程施工期塔基基础大量的土石方开挖、回填工程极易发生水土流失，塔基区的施工将改变占地区微地貌形态；另外，铁塔基础浇筑施工，在一定程度上破坏塔基周围地表、植被，而增加水土流失量；塔基区临时堆土的放置改变了原地表土地利用方式，易发生水土流失；施工过程中，地表裸露，施工材料等的运输易引起水土流失，特别在高陡坡面易发生土石滑落造成水土流失。线路工程永久占地主要是塔基永久占地。在线路穿越生态保护红线区段，区域内云杉林、白桦林、青冈林、栎叶杜鹃灌丛、披碱草草丛等常见树种分布范围很广。由于线路工程塔基实际占地仅限于其 4 个塔腿，只清除占地区域内的地表灌草植被，且这些植物均为区域常见种类，因而不会使沿线植物群落发生地带性植被的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏，施工结束后塔基中间部分及外面施工临时占地区域将进行植被恢复，对生态环境的影响仅限于施工期，因此线路工程占地现有植被的影响有限。在严格控制施工时序和施工范围，并及时采取植被恢复，密目网遮盖等措施后，不会造成区内水土流失加重。

7.2.8.6.2 对干热河谷生态的影响预测

本项目不占用水域，不在水域中立塔，对水生生态系统无直接影响；潜在影响为施工人员的生活污水和生产废水、垃圾、粪便等随意排放，可能进入河流及周边土壤，对湿地、水体造成污染。废渣入河将会使河水变浑浊，水体透明度下降，从而影响光合作用，造成水体溶氧下降。废水入河含高浓度悬浮物，另外还可能含较高浓度的石油类以及较高 pH，一旦入河，会造成河道水体浑浊，水体透明度下降，pH 值发生变化，石油类会漂浮于水面，阻碍气水界面的物质交换。生活污水含有机物、氮、磷等污染物质，一旦入河会造成局部水体富营养化。但通过强化施工期间的环保管理，施工期间禁止施工废污水和固体废物排入水体，严禁在水域内清洗机具、捕鱼、渣土下河等破坏水资源的行，不在水边设置取弃土场、施工营地、牵张场等设施，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集处理，施工结束后及时清理现场，能有效消除该类影响，对区域干热河谷生态环境几乎无影响。

7.2.8.7 对凉山-相岭生物多样性维护-水土保持生态保护红线影响预测

7.2.8.7.1 对生物多样性维护的影响预测

因生态保护红线距离项目较近，施工期产生的固废、粉尘、扬尘、车辆尾气、噪声等，对施工区大气环境和声环境可能带来一定影响，从而导致各个生态系统内生物多样性发生变化，少数物种的迁入和迁出还将导致生态系统内部的食物链发生变化。但工程施工多为临时性影响，且该区域人为活动较为强烈，周边区域的野生动植物均为常见种，且大多适应性强，在保证各类防护措施达标的前提下，项目建设不会对野生动植物造成明显影响。项目建设完毕进入运营期后，施工活动停止，施工结束对占地区域进行植被恢复和土地复垦等措施后，使其对野生动植物的影响有所缓解。

7.2.8.7.2 对水土保持功能的影响预测

施工期占地区域进行土石方开挖、回填、平整等工程建设的挖填活动以及施工场地的裸露等，将对植被和表层土壤产生破坏，失去固土防冲能力，使各施工场地的水土流失强度较施工前加大。但本项目水土流失的主要形式是以工程的开挖裸露面水力侵蚀为主，由于工程的弃土量少，对工程项目区的自然植被影响较小，其侵蚀强度、侵蚀时间、侵蚀范围及危害远不及自然侵蚀严重。因此，该项目对占地及周边地区不会造成水流失危害，对生态环境不会构成较大威胁，更不会涉及到项目区及周边地区群众的生命财产和正常的生活秩序。只要严格按照施工占地范围进行施工就不会对生态保护红线的水土保持功能造成影响。

7.2.8.8 对川东南石漠化敏感生态保护红线的影响预测

见前文 7.2.8.3 对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的影响预测。

7.3 生态环境保护与对策建议

7.3.1 生态影响的防护原则

根据本工程的特点，结合《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）的规定，本工程生态影响的防护原则是：

（1）自然资源损失的补偿原则：评价区内自然资源（主要指乔、灌、草等植被资源和土壤资源）会由于项目施工和运行受到一定程度的耗损，属于景观组分中的环境资源部分，具备一定的环境效益和社会效益，因而必须执行自然资源损失的补偿原则。

（2）自然系统中受损区域恢复原则：项目实施后，改变局部区域用地格局，减少了区域植被资源，影响了原有自然系统的功能，同时还会引起水土流失，因此应采取措施减少这种功能损失。

（3）凡涉及到生态敏感区和珍稀濒危物种等类生态因子发生不可逆影响时必须提出可靠

的保护措施和方案。凡涉及需要保护的生物物种和生态敏感区，必须制定补偿措施加以保护。

(4) 人类需求与生态完整性维护相协调的原则：项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态防护措施就在于尽量减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为经济社会的发展服务。

7.3.2 生态环境保护措施

本工程的实施可能对评价区的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该积极采取避让、减缓、补偿和重建等措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→补偿和重建”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案。

7.3.2.1 设计阶段生态保护措施

(1) 变电站选址时尽量避让自然保护区、重要栖息地、风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区域，站区设雨水排水系统、截洪沟、坡底设置排水沟等水土保持措施。

(2) 线路路径选择时应尽量避让自然保护区、重要栖息地、风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区域，对未能避让的林区采用高跨的方式通过。

(3) 合理布置铁塔位置，尽量减少铁塔数量，从设计源头减少占地面积。线路采用全方位高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境。

(4) 设计阶段尽量优化路线，少占用林地，对于占用的林地，依据财政部、国家林业局颁发的《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》向林业和草原主管部门缴纳森林恢复费用，专门用于森林恢复。

(5) 优化工程布置，减少施工道路、临时施工营地等临时占地的面积，施工道路的布置可结合现有道路进行，施工营地的布置可结合现有居民区进行布置，尽量减少临时施工占地面积，减少对植被的破坏。

7.3.2.2 陆生植物保护措施

7.3.2.2.1 施工期保护措施

(1) 避让和减缓措施

1) 设计施工优化。在输电线路路径选择时尽量避开林区，无法避让的林区，尽量避让密林区，并采取适当提高塔位高度，增加架空线路对地高度的措施，以减少树木的砍伐；线路设计时因地制宜选用不同的基础型式（主要采用掏挖基础、人工挖孔桩基础，以及在重冰区选用

的斜柱式基础与桩基相结合的特殊基础)以减少土石方的开挖及回填工作量为原则,并结合铁塔全方位高低腿使用,减少植被破坏的面积。

2) 强化林地植被保护。施工时应严格按照林业主管部门下发的林地使用许可规定的占地范围和林业采伐证规定的林木采伐数量采伐,禁止超范围、超数量采伐林木。采伐林木时,严格控制林木倾倒方向,以免砸伤占地范围外的其他植物。

3) 合理划定施工范围。施工过程中,对各种施工用地,不论是临时用地,还是永久用地,对重要的自然植被类型要进行避让,尽可能地选择荒草地、次生林,以减少对林地的占用,减少对树木的砍伐和压占灌草丛。材料运输充分利用现有公路、附近乡道、机料道等作为施工便道,减少临时占地对植被的破坏。

4) 表土剥离和临时拦挡。施工前对变电站、塔基区占用耕地、林地、园地、草地且进行土石方开挖的区域进行表土剥离,集中堆放;对占用草甸区域进行草皮剥离,与表土分开堆放。施工过程中对重型机械压占区域铺设钢板,对临时堆土压占及其他轻微扰动区域铺垫彩条布。开挖土方临时堆存于塔基两侧,并采取相应的水土保持临时措施对堆土进行防护,堆土外侧布设填土植生袋拦挡,堆土表面进行苫盖防雨布等临时措施。限定施工范围,灌注桩基础布设泥浆沉淀池。

5) 加强施工环境管理。严格按照相关法律、法规行事,强化施工队伍的生态、环境保护意识。加大宣传力度,并采取各种方式,如宣传栏、宣传碑、宣传牌等,让工程业主现场工作人员、施工人员及其他相关人员了解保护的重要性。为避免施工影响范围扩大,应在工程施工区设置警示牌,标明施工活动区域,禁止到非施工区域活动。同时在生态敏感区内施工时,在有珍稀植物分布的区域设置警示标志,通过宣传植物的鉴别特征,使施工人员能够大致识别分布在评价区的国家重点保护野生植物,若在施工过程中发现疑似国家重点保护植物的,要立即报告相关管理部门,立即组织鉴别,采取相应措施。

6) 采取先进的环境友好型施工工艺。在线路施工时应选用对植被和环境破坏较小的先进施工手段,如无人机放线等架设方法,生态敏感区内或林木茂密区域采用索道运输或人抬道路运输,减少对植被的扰动破坏;应严格按设计要求施工,减少植被破坏面积及树木的砍伐量;减少建筑垃圾和生活垃圾的产生,及时清除多余的土方和石料,运走生活垃圾,以减轻对植被的占压、干扰和破坏;对表层土壤用草袋进行收集保存,用于后期塔基处的绿化。施工结束后,对搭建的临时设施予以清除,恢复原有的地表状态,并根据当地的土壤及气候条件,依照“适地适树”和乔、灌、草相结合的原则,选择当地的乡土植物进行植被恢复,进一步降低工程对

植被造成的不利影响。

7) 加强植物检疫工作, 防止外来病虫害危害保护区植物资源和栖息地环境。做好相关人员的入境检查工作, 严禁相关人员携带动物、植物进入评价区, 严禁相关人员将外来物种带入评价区饲养或种植, 严禁在评价区内及周边地区开展外来物种的野外放生活动。

(2) 恢复和补偿措施

1) 挡护坡面坡脚, 防止水土流失

对于的确需要在坡度大于 15° 的地区设置杆塔的区域, 施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护, 以减少水土流失现象发生。

2) 临时垃圾及时清理

对于临时占地, 由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度, 会影响植被的自然生长, 同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落, 施工迹地有部分建筑垃圾, 因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾, 对粒径大于 5.0cm 的碎石块进行拣选去除, 在山丘区可采取人、畜力翻松。

3) 及时植被恢复

施工结束后, 应及时清理施工现场, 对施工过程中产生的生活垃圾等固体废物, 应集中收集装袋, 并在结束施工时带出施工区域, 不得随意丢弃于施工区域, 避免对区域植被的正常生长发育产生不良影响; 对塔基开挖产生的少量余土在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复, 避免直接堆放在草甸植被上, 施工结束后撒播草籽进行植被恢复。

①针对评价区内各永久占地区(变电站、塔基周边区域), 根据不同的开挖方式, 影响方式和海拔范围提出的绿化措施见下表。

表 7.3-1 评价区内永久占地区及周边绿化措施

区域	主要影响方式	物种配置方式	恢复措施
变电站	地表开挖	灌: 杜鹃、蔷薇、马桑、黄荆、火棘等 草: 高山嵩草、高羊茅、批碱草、白茅、黑麦草、狗牙根等	开挖立实后采取剩余土回填, 平地整地等措施; 再加以灌、草相结合方式恢复, 变电站周边采用灌草配置进行恢复, 确保变电站植被绿化。
塔基	塔基周边开挖	灌: 冷箭竹、杜鹃、蔷薇、马桑、黄荆等 草: 高山嵩草、高羊茅、批碱草、白茅、黑麦草、狗牙根等	开挖立实后采取剩余土回填, 平地整地等措施; 再撒播草籽或草皮回铺进行植被恢复。

区域	主要影响方式	物种配置方式	恢复措施
进站道路及还建道路区等	路基开挖	乔：云杉、落叶松、云南松、柳杉、桦木、栲、槭树、马尾松、桧木等； 灌：杜鹃、栒子、花楸、冷箭竹、蔷薇、马桑、盐肤木、水麻、火棘等； 草：高山嵩草、高羊茅、批碱草、早熟禾、白茅、黑麦草、狗牙根等。	占地区采用乔灌木全面配置恢复，严格控制乔灌木间距等因素，确保植物成活率。

上表所列为项目在评价区内永久占地区施工裸露面植被恢复的主要措施建议，本项目主要位于大凉山区域及川西南盆地，本区段属盆地与高原的气候分布带。评价区内海拔高程在300~4000m，相对高差一般50~2500m左右，区内海拔高差较大，热量和水分条件的分化较为明显，故不同海拔搭配的物种差异明显，其中海拔2000-4000m区域采用杜鹃、蔷薇、冷箭竹、高羊茅、批碱草、高山嵩草等植被进行恢复，海拔400~2000m区域采用马桑、蔷薇、黄荆、白茅、黑麦草、狗牙根等植被进行恢复。上述措施必须在项目建设过程中或建设完成后第一时间开展，以减缓项目对评价区带来的不利影响。

②牵张场、施工便道、施工生产生活区等临时占地的恢复建议按照“适地适树”的原则合理科学配置物种，可使用种子或人工栽植幼苗，遵循不同物种混合种植、密度适宜、杜绝单一物种的原则，严格禁止使用外来物种。各临时占地区植被恢复物种配置及主要方案详见下表。

表 7.3-2 临时占地区物种配置及恢复方案

区域	物种配置方式	恢复方案
牵张场、跨越场	乔：云杉、落叶松、云南松、柳杉、桦木、栲树、槭树、马尾松、桧木、慈竹等； 灌：杜鹃、栒子、花楸、冷箭竹、蔷薇、马桑、盐肤木、水麻、火棘等； 草：高山嵩草、高羊茅、批碱草、早熟禾、白茅、黑麦草、狗牙根等。	占地区采用乔灌木全面配置恢复，严格控制乔灌木间距等因素，确保植物成活率。
施工生产生活区	乔：云杉、落叶松、云南松、柳杉、桦木、栲树、槭树、马尾松、桧木、慈竹等； 灌：杜鹃、栒子、花楸、箭竹、蔷薇、马桑、盐肤木、水麻、火棘等； 草：高山嵩草、高羊茅、批碱草、早熟禾、白茅、黑麦草、狗牙根等。	占地区采用乔灌木全面配置恢复，严格控制乔灌木间距等因素，确保植物成活率。

施工道路	乔：云杉、落叶松、云南松、柳杉、桦木、栲树、槭树、马尾松、桉木、慈竹等； 灌：杜鹃、栲子、花楸、箭竹、蔷薇、马桑、盐肤木、水麻、火棘等； 草：高山嵩草、高羊茅、批碱草、早熟禾、白茅、黑麦草、狗牙根等。	占地区采用乔灌木全面配置恢复，边坡采取挂网植草，严格控制乔灌木间距等因素，确保植物成活率。
塔基施工场地、材料站等	乔：云杉、云南松、柳杉、桦木、栲树、槭树、马尾松、桉木、慈竹等； 灌：杜鹃、栲子、花楸、箭竹、蔷薇、马桑、盐肤木、水麻、火棘等； 草：高山嵩草、高羊茅、批碱草、早熟禾、白茅、黑麦草、狗牙根等。	占地区采用乔灌木全面配置恢复，边坡采取挂网植草，严格控制乔灌木间距等因素，确保植物成活率。

本项目主要位于大凉山区域及川西南盆地，本区段属盆地与高原的气候分布带。评价区内海拔高程在 400~4000m，相对高差一般 50~2500m 左右，区内海拔高差较大，热量和水分条件的分化较为明显，故不同海拔搭配的物种差异明显，其中海拔 2500-4000m 区域推荐采用云杉、落叶松、云南松、桦木、杨树、槭树、杜鹃、栲子、花楸、冷箭竹、高羊茅、披碱草、高山嵩草等植被进行恢复；海拔 1500~2500m 区域推荐采用云南松、柳杉、桦木、杨树、栲子、马桑、蔷薇、高羊茅、早熟禾、白茅等植被进行恢复；海拔 400~1500m 区域推荐采用马尾松、桉木、慈竹、盐肤木、水麻、火棘、白茅、黑麦草、狗牙根等植被进行恢复。

（3）管理措施

1）积极进行环保宣传，严格管理监督

变电站施工前，应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，发放宣传手册，使所有参与施工的人员认识到保护项目区域自然植被的重要性，强化施工人员的生态环境保护意识，并严格落实到后续施工过程中。

工程线路穿越的生态敏感区较多，这些区段生物多样性较高，施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

2）积极采取有效措施预防火灾

在林地分布较为集中的区段，工程建设期更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，开展巡回检查，搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

3）预防外来入侵物种的扩散

熟悉了解外来入侵的扩散和传播机制，通过切断其传播途径和控制传播源头来预防外来入侵物种的扩散。

①施工过程中如遇入侵植物及群落，应在春夏季未结果前全部铲除，若已结果采用纱网袋套住种子部位后进行清除，同时对种子部位进行烧毁处理，防止种子扩散。

②使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散。

4) 预防病虫害的爆发

①使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止携带传染源的车辆、人员和施工工具及材料进入评价区，造成病虫害爆发或扩散。

②外来的材料尽量避免使用松属的木材进行包装，避免外来带松材线虫疫病的木材进入评价区，使评价区内的松材线虫病爆发。

加强检验和检疫，防止产生新的疫病区与和现有疫病区域松材线虫病爆发。若有松材线虫病的传播和爆发，应及时上报地方林业部门。

7.3.2.2.2 运营期保护措施

强化野生植物和野生动物栖息地保护管理，严禁工程人员在评价区内实施伐树、砍柴、挖药、采菌等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害评价区植物资源和栖息地环境，严防外来物种入侵。开展关于植物资源的生态监测工作，随着植被恢复及水土保持措施的落实，该区域生态环境逐渐好转，开展生态监测可进一步科学评估工程建设对野生植物、植被、植物群落等方面的影响，及时优化保护措施。

7.3.2.3 野生动物保护措施

7.3.2.3.1 施工期保护措施

(1) 对两栖、爬行类的保护措施

施工过程中，要加强水土流失治理，尽量减少对两栖类动物栖息环境的破坏。禁止施工人员对两栖动物的捕捉，在施工修建过程中，应该随时加强在施工区域的巡护监管力度，发现捕捉两栖动物的行为要及时严肃处理。施工期应该加强对施工人员宣传爬行动物对农林业的积极作用，比如蛇类要吃掉大量的害鼠、害虫，对农业增产增收有着一定的积极作用，这些都关系到当地百姓的切身利益，可以有效地减少捕杀。

加强对评价区内现有植被的保护，严格限定施工范围，避免造成大的水土流失；严防燃油及油污、废水泄漏对土壤造成污染，特别杜绝对评价区水域周边两栖类现有或潜在生境的污染。对工程废物进行快速处理，及时运出并妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖动物个体及栖息环境的影响和污染。

(2) 对鸟类的保护措施

拟建工程实施期间严格限定活动范围，缩减干扰区域，保护鸟类栖息环境。禁止掏鸟窝、捡鸟蛋、捉幼鸟等行为，禁止捕捉和猎杀野生鸟类。建设单位及工作人员应与保护中心签订保护区鸟类保护协议书，责任到人，把保护行动落到实处。一旦发现受伤的保护鸟类或者尸体，立即上报保护中心，以便保护中心能及时采取相应的保护管理措施。

尽量减少施工对鸟类生境的影响，极力保留占地内的乔灌木草本，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，缩小施工裸露面，缩短施工裸露时间。加强水土保持措施，促进施工区、占地区植物群落恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。在施工期发现鸟类有繁殖行为时，应减弱相应路段的施工强度，在工程占地区内发现鸟类巢穴时应妥善处置，有条件的情况下可就近移至类似生境中。

鸟类迁徙的保护措施，为了减少工程施工噪声对鸟类的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，力求避免在晨昏和正午开挖放炮等。采取措施降低施工机械噪声，如在涉及鸟类迁徙段的施工尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等方式减少噪声。在鸟类迁徙通道段的工程需制定严格的施工时间，根据鸟类迁徙季（春季一般是3月，秋季11月）、繁殖季（一般是每年4-5月）情况，制定合理的施工时间，在迁徙鸟类春季及秋季迁徙季期间，减少夜间灯光使用，减少扬尘、噪声、施工强度和范围。在迁徙通道区域增设巡护队伍，及时发现并处理可能对候鸟构成威胁的情况，在迁徙通道的区域设置明显标识和警示牌，提醒公众注意保护等。

表 7.3-3 鸟类迁徙通道保护措施

保护方法	具体措施	工程措施
工程避让	线路迁改	工程为鸟“让路”，主动避开核心栖息地和迁徙通道。
技术防护	安装防护装置	在铁塔上安装防鸟挡板、护鸟板、电压绝缘屏蔽罩等，既防止鸟类引发线路故障，也保护鸟类安全。
生态引导	安装驱鸟装置	使用声光驱鸟器、磁力气味驱鸟器等，在不伤害鸟类的前提下引导它们远离危险区域。
监测与长期维护	动态监测与巡护	利用无人机、视频监控加强巡检，并在候鸟迁徙季开展重点巡护。

(3) 对兽类的保护措施

小型兽类繁殖能力较强，种群数量较大，不必采取特别的保护措施，但对工程废物和施工人员的生活垃圾需进行快速处理，尽量避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，同时也可减少工程对小型兽类栖息地的破坏；对大中型兽类而言，应减少机械声、交通运输和人为活动的噪声干扰，严禁猎捕评价区的大中型兽类，禁止施工人员对兽类的捕捉。

严禁偷猎、下铗、设置陷阱等捕猎行为，违者依法处置。特别注意对具有观赏和食用价值

兽类的保护。施工中尽量控制声源，设置机械隔音障碍以减少噪声干扰。通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在评价区鸣笛等措施降低对兽类的惊扰。禁止夜间施工，禁止向评价区水体倾倒和排放建渣、污水，禁止污染水体，减小对陆生动物饮水的影响。

7.3.2.3.2 运营期保护措施

加强野生动物保护管理，禁止检修人员和附近居民捕猎工程附近区域的野生动物；加强对检修人员、巡护人员保护教育工作，同时在一些动物可能跨越检修道路的通道处，设立减速、禁止鸣笛等标牌，以减小检修道路运营对动物迁移的阻隔作用，以及防止动物被碾压及撞击野生动物的事件发生；实施严格监管监控，避免造成外来物种入侵。开展关于生态监测工作，监测范围以影响评价区为主，可适当扩大到紧邻的保护区范围，一方面要加强野生动物（尤其是重点保护动物）监测，另一方面要加强人为活动干扰的监测。随着植被恢复及水土保持措施的落实，该区域生态环境逐渐好转，开展生态监测可进一步科学评估工程建设对野生动物资源的影响，及时优化保护措施。

7.3.2.4 重要物种（植物）保护措施

7.3.2.4.1 对重点保护植物的保护措施

评价区内分布有 12 种国家级重点保护野生植物，分别为红豆杉、珙桐、光叶珙桐、润楠、楠木、连香树、水青树、中华猕猴桃、七叶一枝花、春兰、金毛狗蕨、桫欏。如果野蛮施工将会对该区域保护植物产生较大的影响，为最大程度减小项目施工和运营对评价区内保护植物的不利影响，本次评价提出以下保护管理措施：

（1）本项目塔基占地范围内调查到有 171 株珙桐，建议下阶段优化施工占地布置，尽量避免占用珙桐，确实无法避让的应上报林业主管部门，在林业主管部门的指导下对施工占地区内的珙桐采取就地保护、移栽保护、种质资源保存等保护措施，具体措施如下：

1) 就地保护方案：遵循“能避不迁，能护不砍”的保护原则，对于占地区域内的保护植物，应优先优化调整路线方案，在无法调整的情况下，再选择移栽，或圈地保护等方式，保护植物资源。对于项目占地区域无法避让的保护植物应根据施工对植株的影响情况，采取截干处理，截干的高度以不影响施工为前提，一般在 1m 以内。顶端用涂抹剂处理，以免树干部开裂。使用保湿带对树干进行全面包裹，接着用喷雾器将保湿带喷湿，进行树干保湿。截干后，树干很短的可直接培土。在树兜外围 0.5m 范围内设置比干高 0.5m 的围栏，确保树兜萌芽的生长不受破坏。然后连续进行 5 年的管护管理和病虫害防治。

2) 就近移植方案：确实无法避让的塔基占地区内的珙桐可采取就近移植保护的方式进行

保护。按照国家法律法规的规定，保护树种认定标准和国家对保护树种移栽管理要求，对保护树种开展现状调查，编制保护树种移栽方案，申请移栽并报有权部门审批，获准采集移栽许可后方可开展移栽作业。在起挖前要完成对植株树冠、枝条修剪和植株根部处理等。挖掘土球时，应沿树冠外沿 60cm 向外垂直向下挖掘 60~80cm 宽的沟，直到规定深度为止，挖掘土坨打好土球用湿润的草帘、草袋或草绳包扎，以免散坨。在起挖过程中，应注意保护措施、树干保湿、伤口处理三个环节。对挖好的土球使用草袋片、草绳全部进行包扎，包装时先将草袋片、草绳湿润。拟移栽珙桐树冠较大，多位于坡地上，坡度较大，不利于机械运输，全采用 8 人或 12 人为一组有序搬运。搬运到移植地后，按照植物栽植技术，完成定植，对移植区全部进行封山育林，并加强巡护，禁止人为活动和牲畜进入，杜绝人畜践踏、破坏。移栽后需由林业主管部门按照相关要求验收。且应设立专项资金，专人管护，连续进行 5 年的养护管理。杜绝重栽轻管，麻痹大意思想，加强病虫害防治，订立严格的管理管护制度，提高移植成活率。

3) 育苗种植方案：人工育苗种植方案是作为抢救性移植的替代方案，以备移植失败仍能保证该种群的延续，同时，也有利于扩大该种群数量。根据现地调查，依次按照采种—种子处理—苗圃地选择—整地播种—苗期管理—准备营养袋等步骤进行育苗，当年苗高达 50cm 以上，第二年秋天大部分可达到 100cm 以上，珙桐苗高达 30cm 且地径达 0.4cm 时可出圃栽植。

(2) 对占地区周边 50m 范围内珙桐、连香树、中华猕猴桃、七叶一枝花、金毛狗蕨等野生保护植物进行全面的摸底调查，同时造册登记，报地方林业局备案并采取挂牌标识等保护措施。对每棵木本保护植物进行挂牌或用红绳标记，对发现的草本保护植物进行圈地保护，对每棵树进行编号和记录监测，记录其生长状况，确保保护植物植株不受施工影响；掌握植株的生长状态，发现生长不良植物进行抢救性保护，若发现被伐被盗，严查相关负责人。

(3) 对于距离工程较近的珙桐、润楠、金毛狗、七叶一枝花等保护植物设置醒目的保护标示牌，提醒施工人员注意保护，必要时在树体四周设置简易围栏，围栏与树干的距离应不小于 3m，从而减轻人为干扰对评价区保护植物的影响。施工期应做好施工场地的防尘清洁工作，减少扬尘来源，并可定期用洒水降尘，消除保护植物叶片表面扬尘，减少扬尘对其生长的影响。

(4) 对进入评价区内所有的施工和管理人员采用培训班、科普图册等方式进行开展保护植物知识科普培训，告知其相关法律法规，通报区域内存在国家保护物种，要求所有施工和管理人员能够准确识别红豆杉、珙桐、光叶珙桐、润楠、楠木、连香树、水青树、中华猕猴桃、七叶一枝花、春兰、金毛狗蕨、桫欏等保护植物，任何人不得以任何方式破坏其生境或植株，必须要严格限制施工人员的活动，特别是施工管理人员的攀折花朵行为。告知其相关法律法规，

若砍伐、采摘、破坏带来的法律后果。

(5) 对进入评价区内的所有施工，管理人员建立完善的监督管理机制，发现人为采集或破坏评价区内的保护植物，第一时间通报地方林业主管部门，必要时追究其法律责任，做到全员监督、全员保护。在施工区域张贴保护野生植物图片，宣传保护这些植物的重要意义和依据相关法律法规下损毁这些植物应受到的处罚等。禁止一切有损保护植物的行为发生。

(6) 本次评价针对项目占地区进行了详细的实地调查，仅在占地区发现有珙桐的分布点，但不排除调查过程中因季节和部分地形等不可抗因素限制而出现的遗漏。建议工程在清除占地区域植被之前，进一步调查核实占地区周边国家保护野生植物分布情况。在春夏季节，针对工程各占地斑块再进行一次系统全面的摸查，尤其在麻咪泽自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、马边县柱上村等区域。若发现有保护植株在占地区内，必须立即报林业主管部门备案，严格按规定采取移栽措施，对不在占地区但靠近占地区的植株，仍需采取登记造册、定点、打围等方式进行保护。

7.3.2.4.2 对受威胁植物的保护措施

通过实地调查及查阅资料得知评价范围内分布有 2 种濒危植物（润楠、楠木），6 种易危植物（红豆杉、春兰、七叶一枝花、桫欏、木瓜红、丁座草）。上述受威胁物种中的红豆杉、润楠、楠木、春兰、七叶一枝花、桫欏为国家重点保护野生植物，上文已对其进行叙述介绍，在此不再重复叙述。对于木瓜红和丁座草，本次调查在工程占地范围内并未发现木瓜红和丁座草的分布，在工程沿线散生分布有木瓜红。工程直接占地区无受威胁物种分布，无直接影响，具体保护措施如下：

(1) 根据地形划定最小的施工作业区域，设置所有施工活动禁入区红线，任何施工人员不得越过此红线施工或任意活动，并尽量将绝大部分施工活动控制在最小施工范围内，以减小施工活动对木瓜红和丁座草的直接影响范围，严禁施工人员和器械超出施工区域，从而对区域周边木瓜红造成破坏。

(2) 工程施工过程中尤其是路基的施工会产生粉尘随风飘散，降低周围的环境质量。为防止工地尘土飞扬，给植物生长和植被生境带来不利影响，应对施工区域进行洒水降尘，对不施工的裸露面进行覆盖，防止施工扬尘给植物生长和植被生境带来不利影响。施工水泥废渣应该在施工结束后随即清理运出施工区，不能散落于路线周围，以免阻碍植被的正常生长。

(3) 在工程建设中应切实按照占地要求的位置和面积实施，不得随意扩大和改变施工面积与位置；在评价区内，整个施工期间所有建设人员不得随意在设定的施工区域外活动，更不

得有故意损坏野生植物及其生长地环境的一切行为。

(4) 火灾对受威胁植物的影响是极其严重的，必须把火的管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝一切隐患。积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟及其它生活和生产用火火源管理。务必确保施工期内施工区及附近区域的自然资源火情安全，从而减小对受威胁植物的潜在影响。

7.3.2.4.3 对古树名木的保护措施

评价区有古树 22 株，项目建设不涉及占用古树及其保护范围，对古树造成影响较小，但工程建设期间需严格管理，并采取必要的措施减缓对其潜在的影响。具体要求如下：

(1) 严格遵守《古树名木保护条例》（国令第 800 号）、《四川省古树名木保护条例》（2019 年修订）中古树保护规定，严禁施工人员对古树造成伤害。

(2) 对施工人员、巡视人员进行宣传教育，宣传保护古树的重要性和意义，从思想上重视古树的保护，严禁对古树的破坏，一经发现将依法移交执法部门严肃处理。

(3) 明确评价区的生态保护主体地位。无论是施工期还是运营期，禁止人员前往古树周围停息，使古树生境得到有效保护。对项目周边距离较近的古树，必要时可采取砌石垒土、设置围栏等保护措施。

(4) 禁止在古树保护范围内建构（建）筑物、挖坑取土、堆放建材、堆放废料或化学品或者倾倒有害污水污物。以古树为中心 50m 以内严禁设置堆料场、弃渣场，施工营地、施工便道等临时工程尽量远离古树名木。

(5) 禁止在古树上刻划、钉钉、攀爬、折枝、挖根、剥树皮，在古树上缠绕、悬挂重物或者以树干为支撑物等伤害古树的行为。禁止在古树保护范围内堆放建材、废料或化学品，设置排水沟防止污水渗入根系。

(6) 采用先进的架线技术，防止线路架设过程中因导线拖拽、拉扯对古树名木的枝条和叶片造成损伤；

(7) 对于在已有道路附近的古树名木，在工程建设施工过程中，采用洒水车洒水降尘，防止因施工车辆活动引发的降尘对古树名木产生影响；

(8) 定期对古树进行巡护，消除潜在的安全隐患，及时对古树开展更具有针对性的保护措施等。

7.3.2.4.4 对特有种植物的保护措施

根据现场调查，评价区内的特有植物如小叶菝葜、干香柏、高山蕨草、亮叶杜鹃、高山豆、

深山含笑、窄叶火棘、峨眉蔷薇、宝兴栒子、桦叶荚蒾、矮高山栎、亮叶杜鹃、卵叶钩樟、马边玉山竹、滇川唐松草等均为分布范围比较广泛、经济利用价值不高，专门有针对性开展就地保护的价值不大。这些特有物种在四川乃至全国广泛分布，它们可能会受到工程的直接侵占影响，主要是占用植物个体，但不会导致特有植物物种在评价区内消失，不会导致特有植物种群植株数量大幅波动。且评价区水热条件较好，有利于这些植物的大量繁殖和分布扩散。因此，无需进行优化工程布置或设计，就地或迁地保护、加强观测、移栽等措施；但在工程施工期间应尽量减少对其的占用。

7.3.2.5 重要物种（动物）保护措施

7.3.2.5.1 对重点保护动物的保护措施

一、重点保护鸟类的保护措施

（1）对四川山鹧鸪的保护措施：1）通过采用高塔跨越设计，减少在保护区林区的塔基数量和林木砍伐，从而降低对栖息地的直接占用和切割。严格划定施工区域，严格控制开挖面积，减少对周边植被和土壤的破坏。2）在四川山鹧鸪的繁殖季（通常为春季至夏季）等重要阶段，避免高噪音作业，减少对其繁殖的干扰。3）施工结束后，按要求在指定期限内对临时占地等进行植被恢复，种植本地物种，如桦木、槭树、栲、箭竹、杜鹃、栒子、花楸、高山嵩草、高羊茅、批碱草等植被。4）运用红外相机、无人机巡护等手段，持续监测四川山鹧鸪的种群动态和栖息地状况，评估工程的实际影响和保护措施的效果。

（2）对鸣禽的保护措施：灰胸薮鹛偶见于保护区内干扰较小的森林、竹林、灌木丛等生境，数量较少，工程对其影响主要为噪声、振动等潜在影响，其生境分布较为广泛，行动灵敏迅捷，工程对其影响微弱；橙翅噪鹛、红翅噪鹛、三趾鸦雀、红嘴相思鸟等鸣禽数量较大，一般在工程沿线的灌丛生境均有活动，施工将直接侵占它们的栖息地同时施工噪声、粉尘、震动等干扰将影响它们的正常活动，进而降低它们在施工区周边适宜生境的活动频率；同时橙翅噪鹛、红翅噪鹛、红嘴相思鸟等保护鸟类的体形优美、具有较高的观赏价值，也面临被人为捕猎的风险，应加强相关管控。另外若施工期正在鸟类繁殖季节时，施工活动容易导致鸟卵破坏、幼鸟死亡。工程设计已经尽量避开了环境较好的区域，而且输电线路塔基点状分布，线路为高空架线，占用和阻隔作用相对较小，当工程完成后，鸟类仍可以回到原来的栖息地，只要加强宣传教育及人员管理，对这些鸟类及其栖息环境的影响较小。

（3）对猛禽的保护措施：1）重点保护鸟类中的金雕、苍鹰、雀鹰、普通鵟、大鵟、红隼等猛禽由于飞行能力强、活动范围广，适宜生境多，多数为季节性出现，因工程施工活动受到

的实质性影响较小，无需采取特别的保护措施。但应禁止施工人员进入工区以外的林区活动、捕猎保护鸟类。同时要加强施工时序科学设置与有效管理，尽量避开鸟类迁徙季，减少对迁徙鸟类的影响。2）领角鸮、领鸮为夜行性猛禽，白天多停歇树木间，应做好科普宣传并严禁人为捕捉；另外，禁止夜间施工，减少对其活动影响。提醒施工和外来人员注意，严禁随意在周围活动，限制施工影响范围；尽量将植被破坏范围限定在施工红线内，恪守施工人员应有的环保职责。另外，应注意施工控噪，削弱施工噪声和施工活动对其的不利影响。

（4）对陆禽的保护措施：白腹锦鸡、红腹角雉等陆禽多活动于森林、灌丛等植被覆盖较好的群落，施工活动本身对其影响微弱，但应禁止施工人员进入工区以外的林区活动、捕捉保护鸟类。在各施工区域可能出现保护鸟类的路段应立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在四周活动、限制施工影响范围。其繁殖期鸣叫声、鲜艳的羽毛，容易被发现和作为猎捕的对象。最重要的保护方式是禁止施工人员在施工间歇期进入林区安装陷阱、套索等进行捕捉。

二、对重点保护兽类的保护措施

（1）针对大熊猫及其栖息地、主食竹、生态廊道，采取以下保护措施。

1）施工期保护措施：①保护区内施工尽量选用低噪音或备有消声降噪设备的施工机械，避免对项目区周边可能活动的大熊猫个体的影响和惊吓。②在施工区竖立大熊猫及栖息地保护宣传牌，对施工人员进行宣传教育。③加强项目实施对评价区分布的大熊猫影响效应的监测工作，按照有关规定严格审查进入自然保护区人员的审批手续。④严禁超出施工范围砍伐大熊猫主食竹类，严禁施工人员在征地红线外采集竹笋。

2）运营期保护措施：①项目区域内设置大熊猫及栖息地、主食竹、廊道保护宣传牌，加强宣传教育，提高巡检人员对大熊猫相关知识的了解和保护意识。②加强对评价区分布的大熊猫及栖息地、主食竹的监测工作。

（2）对其他珍稀保护兽类的保护措施

1）黄喉貂、亚洲黑熊、赤狐、喜马拉雅小熊猫和毛冠鹿等保护兽类的活动海拔较高机动性较强，一般施工活动对其影响不大，但要做好降噪措施。另外，要禁止人为布置陷阱和脚套对其进行捕捉，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。

2）施工期加强施工时序科学设置与有效管理，要避开重点保护野生动物繁殖期施工。避免在黄喉貂、豹猫、亚洲黑熊、赤狐、喜马拉雅小熊猫、毛冠鹿等保护兽类常活动的区域进行大规模、高强度的施工活动，如需施工，应选择在其活动相对较少的时段进行。

3）合理安排施工时间，避免在夜间和清晨等兽类活动频繁的时段进行高噪声作业。对施

工机械和设备进行定期维护和保养，降低噪声排放。妥善处理施工废弃物和生活垃圾，设置专门的垃圾收集点，定期进行清理和运输，防止垃圾污染栖息地，影响兽类的生存环境。对施工人员进行保护野生动物的培训和教育，使其了解保护兽类的重要性和相关法律法规，提高保护意识。严禁施工人员猎捕、伤害保护兽类，或破坏它们的巢穴、洞穴等栖息场所。

4) 保护兽类的活动范围较广，项目建设可能占用其部分适宜的栖息地。施工期应尽量维护保护兽类适宜栖息地环境，对现已覆盖的原生森林及灌草丛应更加珍惜，将植被破坏范围限定在最小的工程区范围内。施工结束后及时对临时施工占地区进行类似原生境的恢复。

5) 运营期加强对区域森林、灌丛、湿地等栖息地的保护，定期巡查并防止非法砍伐、盗猎等行为的发生。对施工过程中受到破坏的栖息地进行修复，提高栖息地的质量和适宜性，为保护兽类提供良好的生存环境。在保护兽类活动区域设置明显的保护标识，提醒工作人员注意保护野生动物，禁止非法进入和破坏栖息地。此外，要加强日常巡护监管和保护宣传，提醒维护人员注意，严禁随意在四周活动，防止其伤害重点野生保护兽类。

三、其他保护措施

1) 在施工期间需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传，尤其针对金雕、苍鹰、雀鹰、普通鵟、大鵟、红隼、领角鸮、领鸮、四川山鸮、白腹锦鸡、红腹角雉、灰胸薮鹀、橙翅噪鹛、红翅噪鹛、三趾鸦雀、红嘴相思鸟、大熊猫、黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、亚洲黑熊、赤狐、中华鬣羚、毛冠鹿等重点保护野生动物的外观、特性印发图册进行宣传，通报区域内存在国家重点保护物种。

2) 在保护动物活动地段应立警示牌，提醒施工人员注意，严禁随意在周围活动、限制施工影响范围；尽量将植被破坏范围限定在施工红线内，恪守施工人员应有的环保职责。另外，应注意施工控噪，削弱施工噪声和施工活动对保护动物的不利影响。

7.3.2.5.2 对受威胁物种的保护措施

王锦蛇和乌梢蛇行动灵敏、迅捷，工程施工会迅速逃离到区域以外，工程建设运营不会对其造成直接伤害，主要加强施工人员对野生动物的保护意识，禁止人工捕捉。施工期间的施工材料的堆放要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免对王锦蛇和乌梢蛇的生境造成污染。

7.3.2.5.3 对特有种动物的保护措施

1) 施工期间应当尽量保护特有种两栖类动物的生活环境，严格控制施工范围，施工应当避免对水环境造成直接污染和破坏，避免造成水污染和水土流失，影响特有种两栖类动物的栖

息地。

2) 评价区内的特有种爬行类动物不可回避在工程直接占用区周边的活动, 对特有种爬行类动物最好的保护就是保护其生活环境。施工过程中尽量避免污染环境和破坏用地范围外的原生植被。

3) 对特有种兽类的保护应当保护其栖息地, 施工过程减少施工设备和施工人员的噪声, 避免因噪声影响远离原来的栖息地。

7.3.2.6 水生生物保护措施

7.3.2.6.1 施工期保护措施

1) 施工过程中, 必须选用符合国家有关标准的施工工具和运输车辆, 尽量选用低噪声、低振动的各类施工机械设备, 振动较大的固定机械设备应加装减震机座, 同时加强各类施工设备的维护和保养, 保持其良好的运转。

2) 合理安排施工时间, 在保证工程进度的情况下合理安排施工时间, 一档跨越水体的两岸塔基避开在鱼类繁殖期施工。

3) 施工运输车辆, 应按照有关部门的规定, 确定合理运输路线和时间。选择主要运输道路应尽可能选用已有的道路作为施工线路, 避免施工对周围环境的影响。

4) 加强环境管理, 接受相关部门的监督。为了有效地控制施工对环境的影响, 除落实有关的控制措施外, 还必须加强环境管理; 根据国家和地方的有关法律法规, 施工单位应主动接受相关部门的监督管理和检查。

5) 建设期间施工场地远离水体 60m 以上, 划定明确的施工范围, 不得随意扩大。

6) 施工时先设置拦挡措施, 后进行工程建设。开挖采用人工开挖或静音爆破的方式, 减少施工噪声。架线时采用无人机或其他较先进的方式进行。

7) 施工中的临时堆土点远离跨越的水体。

8) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃, 应运到指定地点堆放。对施工废水和废渣应杜绝向跨越的河流水体排放。

7.3.2.6.2 运营期保护措施

严格按照《1000kV 架空输电线路设计规范》(GB 50665-2011) 选择导线排列形式, 导线、金具及绝缘子等电气设备、设施, 提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕; 此外, 输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。

7.3.3 景观生态保护措施

(1) 不得随意砍伐林木、不得随意采摘花草。

(2) 施工活动尽量利用沿线天然植被做绿色屏障。

(3) 建议项目实施阶段，优化施工布置，减少施工便道修建对植被的破坏。

(4) 对无法利用天然植被做绿色屏障的工作面，开挖裸露面，采取栅栏挡护，并种植当地适生的绿色藤蔓植被作为人工绿色屏障，使开挖裸露面尽可能避开游客的视觉范围。

(5) 生活垃圾应统一收集，拉至固定场所处理，严禁随意乱丢乱弃；生活废水统一收集处理，严禁随意排放，污染当地地表水环境，形成视觉污染。

(6) 在施工期，严禁不合理设置材料堆场和临时堆场，有序堆放；尽量对废土石进行综合利用，减少堆放量，不得随意扩大堆场范围，减小景观影响范围。

(7) 各种临时占地在使用结束后应尽快进行迹地恢复和景观打造，并对场地内各种生活、生产垃圾、废料进行清理，避免影响周围环境景观。

(8) 在施工期结束后，对牵引场、临时堆料区、施工临时道路等因施工活动造成的裸露地面，采取植被恢复措施，应尽量选用当地物种，与区域景观相协调，积极采取工程和生物措施相结合的方法予以恢复重建，根据区域生态环境特点，进行景观恢复。

(9) 在保证技术及安全的前提下，铁塔基础位置应尽量选择乔木较稀疏处，以最大限度的减少对景观资源的破坏。

(10) 在施工过程中，应加强对施工人员进行植物资源保护的宣传工作，严格要求有组织、有计划地施工，尽可能减少对现有植被的破坏。工程结束后，应及时进行迹地恢复，通过植树、种草等绿化措施，使本区域生态环境得以逐渐恢复和改善。

(11) 施工过程中，要严格限制在相关部门批准的相应范围内进行建设，不得对范围外的地形、地貌和自然环境造成影响和破坏。禁止乱砍乱伐、禁止在风景名胜区内取土、弃土而改变自然地形，保持风景名胜区自然风貌的完整性和构景空间。

(12) 途经观赏度高的自然景观区域时，根据工程实际情况进一步优化调整铁塔位置，利用距离来减弱输电线路以及铁塔对视觉的冲击，并利用自然山体阻隔视线。

(13) 塔基应尽可能减少占地面积，塔型应减小空间体量，配合植被修复，减少施工过程中土地裸露引起的视觉突兀。

(14) 临时堆料场选址要隐蔽，不占用高生态价值用地，并要及时遮挡与恢复。

(15) 尽量使用现有道路作为施工便道，新修建施工便道时应尽量避免道路硬化，减少对

自然环境的破坏和对自然景观的潜在影响。

(16) 施工要避免占用主要旅游通道，选择淡季施工，减小对旅游景观的干扰。

7.3.4 公益林、天然林、基本草原和永久基本农田的保护措施

7.3.4.1 公益林、天然林保护措施

1、结合区域公益林/天然林分布情况，进一步优化工程布置，尽量绕避或少占公益林地；对于无法避绕的公益林/天然林，在满足施工占地最低要求的前提下，建议优化施工作业带宽度，减少对公益林、天然林的占用；

2、涉及公益林/天然林征占采伐的，按照《国家级公益林管理办法》（〔2017〕34号印发）、《四川省天然林保护条例》（2009年修正）规定应依法办理林地征占和林木砍伐手续，在林业主管指导下开展植树造林，恢复植被，或者按照国务院规定缴纳森林植被恢复费。

3、公益林和天然林生态效能的保护措施，施工期应严格按照林业主管部门下发的《建设项目使用林地审核审批管理办法》占地范围和林木采伐证规定的林木采伐数量进行采伐作业，严禁超范围、超数量采伐林木。采伐时严格控制林木倾倒方向，避免损坏占地范围之外的林木。

4、对于占用的公益林和天然林，根据国家及四川省制定的收取森林植被恢复费的相关政策，建设单位要按照有关规定及时主动足额支付森林植被恢复费。林业主管部门要按照国家和四川省的有关规定专款专用，不得挪作他用，不得平调和截留，必须按照规定的比例足额用于为恢复森林植被而进行的调查规划设计、整地、造林、抚育、护林防火、病虫害防治、资源管护等开支。工程使用林地收取的森林植被恢复费能够满足森林植被恢复的资金需要，为恢复森林植被提供了资金保障。

5、对永久使用的林地（国家二级公益林），建议采取异地植被恢复措施；异地造林面积不小于使用林地面积。林业主管部门要组织技术人员编制植被恢复方案，选择好造林地点，植被恢复应科学地选择造林树种和确定树种配置、造林密度、造林时间、造林方式等；严格按照造林设计实施造林作业，加大检查验收力度，确保造林质量；制定抚育管理措施，加强对造林地块的管护，确保异地造林成效。

7.3.4.2 基本草原的保护措施

1、本项目涉及基本草原征占采伐的，按照《中华人民共和国草原法》（2021年修正）、《草原征占用审核审批管理规范》（林草规〔2020〕2号）规定应依法办理草原征占手续，在林草主管指导下开展种植适合当地气候和土壤条件的草种，进行科学的草原管理，以确保草原生态系统的恢复和稳定，或者按照国务院规定缴纳草原植被恢复费。

2、工程施工过程中，要严格按照施工方案进行施工，禁止在工程规划基本草原区域外进行开挖活动。虽然本项目涉及占用的基本草原面积较小，但在施工过程中要严格按照划定的施工区域进行活动，施工期间尽量利用原有道路，禁止人为践踏基本草原植被，开辟新道路。

3、对于评价范围的基本草原要做好相应的草原防火的监督和管理工作、加强草原有害生物预警预报。在工程实施期间应严格划定占地区域，禁止超出征地范围占用基本草原，且需做好区域的水土保持措施。同时对施工迹地做好降尘措施，减少粉尘的产生。

4、本项目沿线涉及占用基本草原，应做好草甸和草地沼泽的植被的剥离工作。根据工程设计或施工图，结合现场踏查情况，明确并划定永久占地和临时占地范围内可攫取草甸的范围和面积。在草本植物分蘖期、结实期进行剥离，禁止在冬季冻害，易于成活。

5、施工后期对基本草原占地区域进行草地回铺工作，草甸回铺前应先夯铺表土，根据需要可在里面掺加一定的复合肥或者生态肥，表土厚度宜为 20-30cm，并浇水湿润。草甸回植时，应挂线施工，顶面要求平顺，草甸块厚度不一时，用其下的种植土找平。

7.3.4.3 基本草原和永久基本农田保护措施

1、严格执行相关法律、法规等关于永久基本农田的保护规定

根据《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规〔2019〕1号)、《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2号)中相关基本农田保护规定：

(1) 重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。

(2) 线性重大建设项目占用永久基本农田用地预审通过后，选址发生局部调整、占用永久基本农田规模和区位发生变化的，由省级自然资源主管部门论证审核后完善补划方案，在用地审查报批时详细说明调整和补划情况。

(3) 补划的永久基本农田必须是坡度小于 25 度的耕地，原则上与现有永久基本农田集中连片。占用城市周边永久基本农田的，原则上在城市周边范围内补划，经实地踏勘论证确实难以在城市周边补划的，按照空间由近及远、质量由高到低的要求进行补划。

(4) 建设项目施工需要临时用地，选址确实难以避让永久基本农田的，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件，县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。

2、永久基本农田保护方案

《基本农田保护条例》第二十四条规定：经国务院批准占用基本农田兴建国家重点建设项目的，必须遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。本项目运营期对永久基本农田基本无影响，因此针对勘察设计期、施工期两个阶段提出永久基本农田保护措施。

（1）勘察设计期：1）优化施工作业带宽度，降低永久基本农田临时征占面积；2）施工便道等临时工程应尽量避免占用永久基本农田，减少对基本农田的占用；3）建设单位应严格执行国家及地方法律、法规有关永久基本农田征占审批规定；4）建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置永久基本农田。

（2）施工期保护：1）建立严格的施工管理制度，明确施工范围和作业方式，避免施工车辆和机械随意碾压基本农田；2）优先选用对基本农田影响小的环保施工材料，减少施工过程中的污染和破坏；3）必要时在基本农田周边设置临时防护设施，如围挡、防护网等，防止施工废弃物和污染物进入基本农田内；4）施工材料应堆放在指定区域，远离基本农田，避免对基本农田造成压迫和污染；5）施工过程中产生的垃圾应及时清理，避免长时间堆积对农田造成污染；6）施工结束后，对受影响的基本农田进行生态恢复，如种植植被，恢复土壤肥力等，确保基本农田的生产功能得到恢复；7）对于因施工占用或破坏的基本农田，应建立合理的补偿机制，包括经济补偿和农田复垦等，确保农民权益得到保障。

7.3.5 对生态敏感区的保护措施

7.3.5.1 四川麻咪泽省级自然保护区（四川雷波麻咪泽四川山鹧鸪重要栖息地）

7.3.5.1.1 野生植物保护措施

（1）设计和施工组织优化措施

1）尽量增加跨越档距，减少塔基数量，以减少塔位处的植被破坏。

2）线路所经区域林木较茂密，尽量提升导线对地高度，减少树木的砍削量和对动物的影响。

3）采用索道运输、无人机架线等施工方式减少临时占地，穿越麻咪泽自然保护区段线路与已建输电线路并行，建议索道尽量利用已建成的输电线路占地廊道。

4）合理分配施工力量，优化施工时序，缩短麻咪泽自然保护区内施工时间，特别是对于大熊猫廊道区域施工，要尽量减少施工干扰时长，避开大熊猫、四川山鹧鸪繁殖时段。

5）自然保护区内全部采用机械辅以人工的方式施工，严禁使用爆破等噪声巨大及对环境影响较大的施工工艺。同时，应最大限度使用环保且高效的施工措施，最大程度降低项目建设

对野生动物的影响程度及影响周期；线路工程以高跨形式穿越大熊猫廊道。

6) 加强防火宣传教育、货源管理，做好火灾应急准备。

7) 在麻咪泽自然保护区段工程建设中，要合理布设工程点位，优化占地布局，尽可能减少临时占地工程设置数量和面积，自然保护区内采用索道运输、人工开挖基础等施工作业方式，减少对栖息地的扰动。

(2) 施工期保护措施

1) 须严格按照经批准的采伐作业设计进行采伐，采伐时严格控制林木倾倒方向，避免损坏占地范围之外的林木；采伐后上报林草主管部门，经同意后应利用索道、施工便道等及时清运出自然保护区外进行处置。

2) 施工前应提取工程占地内的表层土及草皮就近保存和做好培育，待施工结束后将这些表层土作为营养土及草皮用于占地裸露面的植被恢复，这将使占地区域收到良好的恢复效果。

3) 项目施工过程中发现占地区有国家、省重点保护野生植物分布，应及时向当地林业主管部门报告，并在林业主管部门指导下开展重点保护野生植物移栽工作，确保自然保护区内保护植物数量不减少。

(3) 运营期保护措施

1) 在主要巡护路口设置防火宣传标语，建立严格的防火管理制度。要制定防火管理制度，明确责任，做好施工人员用火管理，在防火期，严禁一切野外用火，防止火灾发生，避免对野生植物资源的破坏。

2) 禁止对已进行植被恢复的临时用地二次利用或破坏，并在这些已恢复的临时用地设置警示牌，标明该处为重点水土保持区，从而有效防止水土流失。

3) 工程完工后，在影响区范围内开展生态巡查、监测，定期收集数据，根据输电线路对植物的影响，采用针对性的保护管理措施。

7.3.5.1.2 野生动物保护措施

(1) 施工期的保护措施

1) 施工期间应当尽量保护两栖类动物的生活环境，严格控制施工范围，施工应当避免对水环境造成直接污染和破坏，避免造成水污染和水土流失，影响两栖类动物的栖息地。工程遗留废弃材料和未使用完的材料应当及时运出保护区，避免施工废料对周边环境造成二次污染。

2) 对爬行类动物最好的保护就是保护其生活环境，施工过程中尽量避免污染环境和破坏用地范围外的原生植被。

3) 对野生鸟类的保护。施工期间应当对施工人员积极宣传栖息地内的珍稀鸟类，控制施工人员的活动范围，提升施工人员保护意识，避免施工人员对鸟类进行捕捉。

4) 对兽类动物的保护。对兽类保护应当保护兽类生活栖息地，施工过程减少施工设备和施工人员的噪声也是对野生动物的保护，避免因噪声影响远离原来的栖息地。禁止施工人员进行非法狩猎活动。

(2) 运营期的保护措施

运营期工程干扰已经大大降低，动物栖息、活动地逐步恢复，对陆生动物的影响强度大大降低，主要做好以下保护措施：

1) 禁止输电线路维修和检查人员对动物栖息地产生新的破坏，实施维护工作时应尽力避免影响野生动物正常的活动。

2) 定期检查，长期排查输电线掉落、铁塔倒塌、地质灾害引起的安全隐患，减少对野生动物的伤害。

3) 线路维护检查应避开野生动物经常活动的线路区域和活动时间，降低人为活动对野生动物的扰动。

4) 输电线路通过优化导线选型，有效降低工频电磁场强度，采用节能降噪金具等设计优化方式，减少电晕影响。

5) 麻咪泽自然保护区属于省内的重要候鸟迁徙通道，为防止鸟类迁徙过程中发生鸟撞。除前文提到的保护措施外，设置防鸟撞措施。常用的措施有地线安装警示球、铁塔安装驱鸟装置。本线路保护区段为特重冰区，如在地线上加装一定数量的防鸟警示球，在发生地线覆冰跳跃工况时，由于增加警示球，将导致地线弧垂增加，引起导线距离接近，导致闪络故障发生，影响线路安全运行。此外，保护区段沿线大雾、冰雪天气较多，防鸟警示球识别困难，鸟类识别并主动避让的效果有限。因此，拟采用具有运行经验的大功率超声波驱鸟装置，安装于铁塔周边，覆盖范围最大可至80-100m。根据沿线地形、海拔、和现有并行线路的相对高度关系等情况，主要在地势高于并行的现有多回输电线路段、紧邻保护区核心区段、山谷及两侧段铁塔安装驱鸟装置；对于地势低于现有并行多回输电线路段、临近人口密集区段暂不考虑安装驱鸟装置。



图 7.3-1 大功率超声波驱鸟器措施示意图

6) 保护区内的物种较为丰富, 保护兽类较多, 如小熊猫、黄喉貂以及熊类的攀爬能力较强, 有一定的几率会攀爬铁塔从而引发触电风险, 虽然从现有研究和区域内已建输变电工程的运营情况来看该此类情况出现的几率较低, 但为防止区域内的野生动物攀爬铁塔触电伤亡, 并防止攀爬动物触电跌落引发山火。本工程在设计阶段结合自然保护区内塔基所在地实际地形地貌、地质、气象等条件, 考虑增设防止野生动物攀爬铁塔的针对性措施(弹性防攀爬刺、防攀爬网), 从而防止动物触电伤亡、触电跌落引发山火。具体措施如下:

①弹性防攀爬刺

以往工程在考虑防攀爬装置时, 一般考虑在铁塔上架设防攀爬平台, 结合已建阿坝特高压在 15mm 等轻中冰区的防攀爬平台设置原则, 如在本工程单个铁塔上安装该平台, 其面积平均约 378m²。由于本工程均为 30mm、50mm 特重冰区, 如采用轻、中冰区设置防攀爬平台, 防攀爬平台上为密钢丝网, 覆冰后容易封孔, 积(冰)雪严重, 按照冰雪密度约 500kg/m³, 其荷载达 3000kN~7000kN, 接近铁塔承载力的 50%~100%, 导致铁塔荷载翻倍, 超过铁塔设计荷载, 给铁塔安全运行带来威胁, 无法保证线路安全运行的问题。另外, 运维时上塔需要通过固定门通过, 重冰区固定螺栓结冰后, 上塔通道难以顺利开启, 增加运维工作难度。

为避免上述问题, 本工程提出了新型防攀爬措施, 在铁塔变坡瓶口隔面位置, 设置一圈弹性防攀爬刺(直径 4mm~6mm), 设置间距 100mm~150mm, 悬挑长度 1.5m, 弹性防攀爬刺与隔面塔材通过可拆卸式夹具连接, 在有效防止动物攀爬铁塔的同时, 也可以便于运维人员上下铁塔, 执行运维工作。

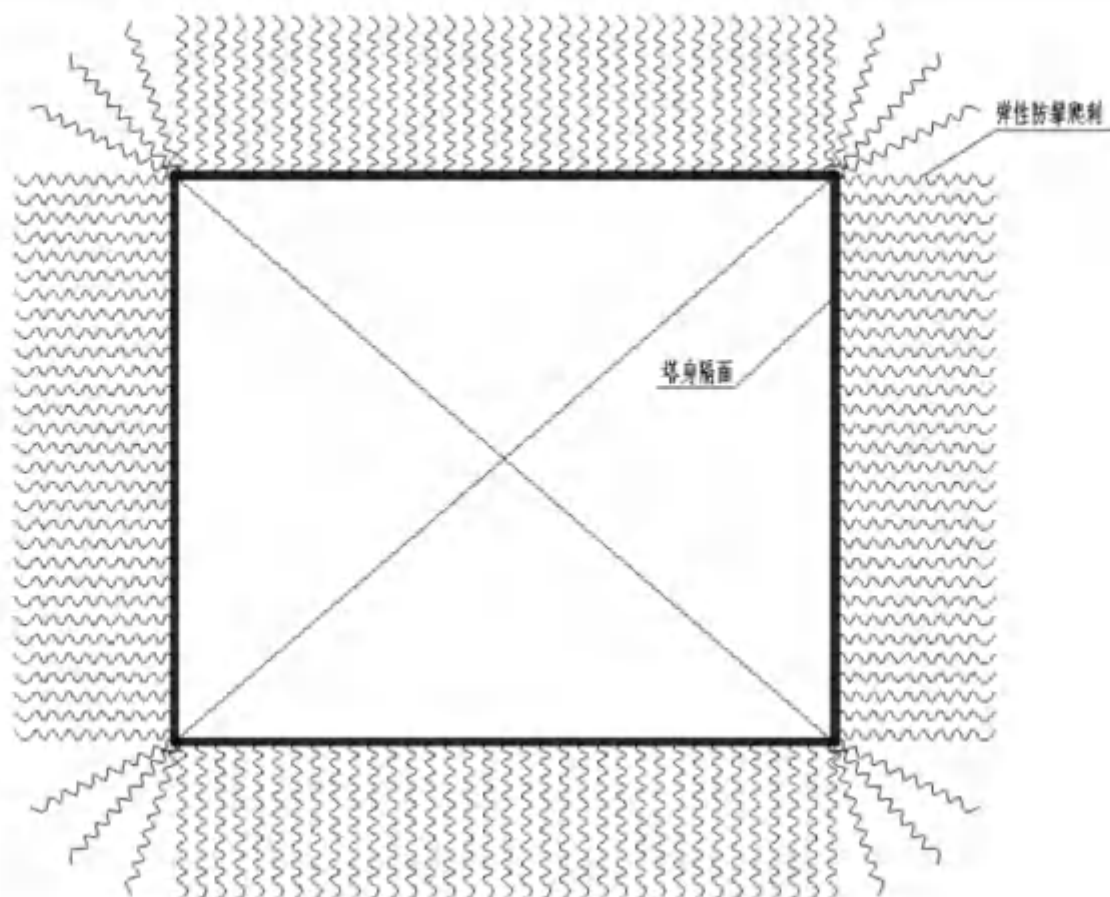


图 7.3-2 弹性防攀爬刺平面布置示意图

②塔基围栏、防攀爬网

自然保护区范围内铁塔大部分地形条件较差，地形坡度在 25 度以上的设置围栏的难度较大，且积冰雪时容易倾倒。因此，考虑在地面坡度小于 25 度塔位处设置组合式围栏，其上方为光滑挡板，下方为密网式防护网，围栏总高度约 3m，设置在塔基占地范围内，朝向远离铁塔方向倾角约 75 度。地形坡度在 25 度以上的塔基，则考虑环绕塔腿设置了宽 1-1.5m 的防攀爬铁丝网，可有效阻止野生动物攀爬铁塔。采取该措施旨在对塔基底部区域进行围挡阻隔，阻止野生动物攀爬铁塔。

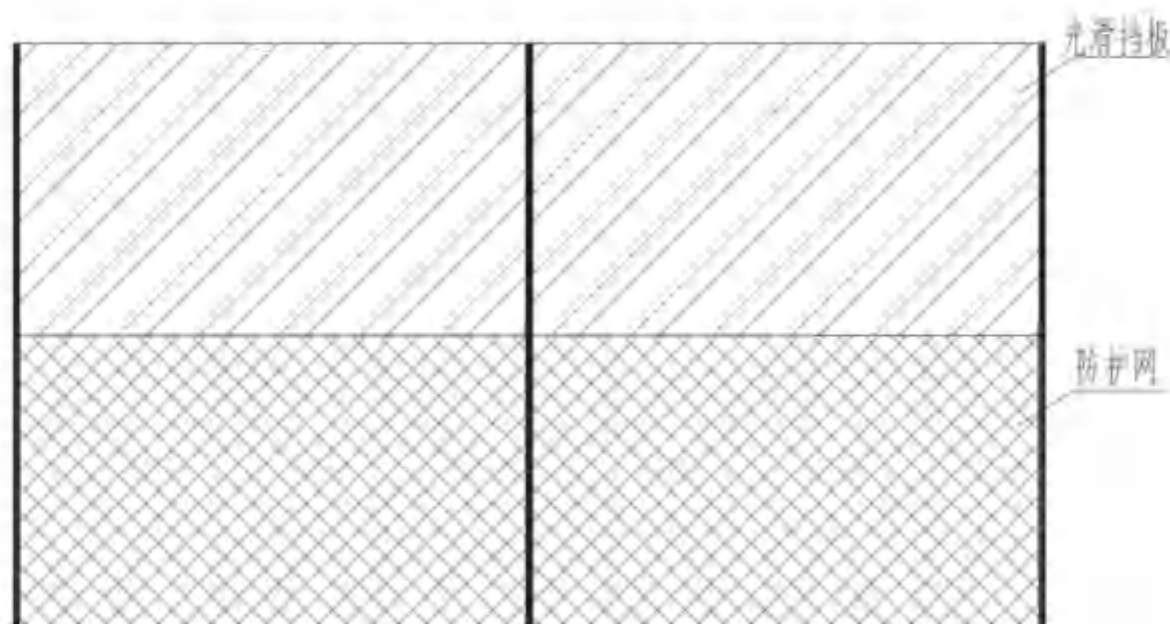


图 7.3-3 弹性防攀爬刺平面布置示意图

③防火措施

对于特高压 1000 千伏线路，电压等级高，绝缘水平高，目前尚无法做到铁塔上的导线绝缘隔离。野生动物触电应发生在导线线夹附近，动物攀爬铁塔在边相导线附近触电的几率较大，当触电后可直接落在边导线地面投影附近。保护区内线路塔基附近地形起伏较大，边相导线下方多为斜坡或深沟，不便采取硬化或碎石覆盖隔离等措施；同时考虑到避免影响植被恢复，避免形成光秃斑块，影响景观。因此，对于防火，首先考虑从源头上采取措施防止动物攀爬铁塔触电跌落引发火灾；此外，拟在铁塔上安装微小火源防火监控装置（扫描半径 2.5km，约 5km 安装一个装置），若监测到微小火源，则立即报警。

7.3.5.1.3 对生态系统及景观生态的减缓措施

（1）对生态系统的减缓措施

1) 严格划定施工范围，施工人员活动范围不应超出项目用地红线范围活动，防止对施工范围以外区域的植被造成踩压和破坏。施工单位选用的施工机械和运输工具废气排放指标须符合国家有关标准，道路修建材料应符合国家环保标准。严格控制施工时间，严禁施工人员夜间施工。

2) 采用本报告提出的“生态环境保护措施”，减轻施工过程对工程附近区域森林、湿地等生态系统的环境质量的影响程度。

3) 加强野生动物保护宣传，监督施工人员和过往车辆人员，严禁捕捞和捕猎评价区内两栖类、鸟类、兽类和鱼类，维持生态系统的物种结构稳定。

(2) 对景观生态的减缓措施

1) 施工期在保证技术及安全的前提下, 铁塔基础位置应尽量选择乔木较稀疏处, 以最大限度的减少对景观资源的破坏。

2) 在施工过程中, 应加强对施工人员进行植物资源保护的宣传工作, 严格要求有组织、有计划地施工, 尽可能减少对现有植被的破坏。工程结束后, 应及时进行迹地恢复, 通过植树、种草等绿化措施, 使本区域生态景观环境得以逐渐恢复和改善。

3) 施工过程中, 要严格限制在相关部门批准的相应范围内进行建设, 不得对范围外的地形、地貌和自然环境造成影响和破坏。禁止乱砍滥伐、禁止在保护区内取土从而改变自然地形, 保持保护区自然风貌的完整性和构景空间。

7.3.5.1.4 主要保护对象保护减缓措施

工程建设期间, 由于施工人员的活动, 对区内环境质量、主要保护对象及其栖息地环境会造成一定影响。具体要求如下:

(1) 对珍稀保护动植物的保护措施

1) 对施工人员和线路维护检修人员进行宣传教育, 宣传保护特有珍稀野生动植物的重要性和意义, 从思想上重视特有珍稀野生动植物的保护。加强对施工人员的管理和行为约束, 禁止人为捕猎, 一旦发现蓄意捕猎重点保护野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。

2) 在重点保护动植物活动和分布地段应立警示牌, 提醒施工和外来人员注意, 严禁随意在周围活动、限制施工影响范围; 尽量将植被破坏范围限定在施工红线内, 恪守施工人员应有的环保职责。另外, 应注意施工控噪, 削弱施工噪声和施工活动对保护动物的不利影响。

3) 采用本报告提出的“生态环境防护与恢复措施”和控制施工时间, 减轻工程建设对野生保护动植物及栖息地和生态系统的环境质量的影响。

4) 若重点保护野生动物进入施工区或邻近区域, 应立即停止该区域所有施工活动, 待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工, 若动物未自行离开, 则向野生动物保护机构汇报; 若在施工区发现行动迟缓或呈现病态的保护动物, 应及时上报保护区管理机构, 由保护区管理机构派专业人员进行处理。

5) 建设单位应当对加强重点野生动植物的监测工作, 按照有关规定严格审查进入保护区内施工人员的审批手续; 对聘用的监测巡护人员签订目标责任书, 明确职责和任务, 并建立相应的巡逻制度。

6) 建设单位应当建立重点保护野生动植物损害的生态修复、生态建设等相关补偿机制。

在施工期间，一旦发生因施工人员或工程造成的个体损害、栖息地环境明显恶化等现象，立即启动应急预案，尽可能将不利影响降至最低。实行谁破坏、谁修复、谁补偿的原则，由破坏者直接进行生态修复并进行补偿，建设单位和施工单位必须做好相关补偿预算，尤其对于主要保护对象的损害情况，需建立更明确细致的补偿机制。

7) 禁止输电线路维修和检查人员对动物栖息地产生新的破坏，实施维护工作时应尽力避免影响野生动物正常的活动。同时应避开野生动物经常活动的线路区域和活动时间，降低人为活动对野生动物的扰动。

8) 定期检查，长期排查输电线掉落、铁塔倒塌、地质灾害引起的安全隐患，减少对重点保护野生动植物的伤害。通过选用导电率高的导线，有效降低工频电磁场强度，同时采用节能降噪金具来有效减少磁滞涡流损失及限制电晕影响。

(2) 对四川山鹧鸪及栖息地影响消减措施

四川山鹧鸪主要活动于评价区边缘地带，本项目距离四川山鹧鸪痕迹点最近直线距离约429m，正常施工活动对其基本无不利影响，但应禁止施工人员进入工区以外的林区活动，随意破坏评价区阔叶林生态系统植被等行为。施工期要尽量避开四川山鹧鸪的繁殖期（一般为每年的4-6月）进行施工活动，以减少对四川山鹧鸪的影响。同时在保护区出入口及施工区域设立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在四周活动、限制施工影响范围。

在施工区域设置一定宽度的保护隔离带，可采用围挡等方式，防止施工人员、机械等进入栖息地造成直接破坏和干扰。对施工人员进行保护野生动物的宣传教育和培训，提高他们对四川山鹧鸪保护意识，严禁施工人员出现猎捕等行为。规范施工行为，要求施工人员在指定区域活动，禁止随意践踏、破坏施工范围外的植被环境。

运营期，对施工过程中受到破坏的栖息地进行修复，提高栖息地的质量和适宜性，为保护四川山鹧鸪提供良好的生存环境。可加强对保护区工程的巡查和管理，及时清理周边的垃圾和杂物，维护周边环境的清洁。定期对线路进行检查和维护，防止线路故障导致的漏电、火灾等事故对四川山鹧鸪栖息地造成破坏。同时严禁运营人员进入林区安装陷阱、索套等违法行为，如若发现，依法严惩。此外，要加强日常巡护监管和保护宣传，提醒运营和外来人员注意，严禁随意在四周活动，防止运营和外来人员伤害重点野生保护兽类。

(3) 大熊猫种群及栖息地影响消减措施

建议采取集中施工的方式，缩短项目在保护区内的施工工期，且在3月-5月野生大熊猫繁殖期尽量减少施工频度及频率，以减少对大熊猫的影响；

1) 对大熊猫的影响消减措施：工程使用的临时占地范围应在工程完工后 3 个月内完成植被恢复，可通过栽植原生树种、竹种，移植和播撒原生草种等措施使其逐步得到恢复，使野生大熊猫及其伴生动物失去的栖息地得以部分恢复。禁止对已进行植被恢复的区域用地二次利用或破坏，并在已恢复用地区域设置警示牌。在直接影响区周边布设监测点，定期收集数据，评估工程施工对大熊猫的影响，并采用针对性的保护管理及补偿措施。

2) 对大熊猫主食竹的影响消减措施：评价区内大熊猫主食竹分布较广且较为分散，工程施工占地将减少评价区内大熊猫主食竹面积。但工程结束后，对临时占地植被恢复过程中，应根据不同临时占地的地理位置、立地条件等，可尽量栽植大熊猫主食竹类进行临时占地恢复。建议采用冷箭竹、八月竹、马边玉山竹、大风顶玉山竹等竹苗植苗或实生苗在春季造林，连续进行 3 年抚育。

3) 大熊猫栖息地占补平衡方案：根据占补平衡的原则，项目占用大熊猫栖息地需有 1.15 倍栖息地生态占补平衡方案。本项目建设将占用评价区内的大熊猫栖息地总面积 5.3890hm^2 ，项目业主应与主管部门协商，拟按不低于项目占用大熊猫栖息地 1.5 倍 (8.0835hm^2) 的地块恢复为与占用地块植被质量相当的林地对四川麻咪泽省级自然保护区受损栖息地进行生态修复。

4) 大熊猫廊道修复方案：针对近年来保护区大熊猫监测成果，区内大熊猫主要分布在保护区北部“依则波希”上方的核心区内，地理分布上属于大风顶种群，而评价区及以南的区域属于拉咪种群，而评价区所在区域恰好是保护区南北种群的交流通道，工程穿越了黄茅埂廊道与山棱杠廊道。为了尽量减少大熊猫廊道区内破损栖息地对大熊猫迁徙繁殖的阻隔作用，拟对黄茅埂廊道与山棱杠廊道中的破碎栖息地进行修复，按照《大熊猫栖息地植被恢复技术规程》(LY/T 2365-2014)、《大熊猫栖息地修复技术规程》(DB 51/T 2028-2015) 等技术规程实施。必须采用乡土植物（土著种），严禁引用外来入侵物种。

5) 临时用地植被恢复：根据工程设计，项目施工期在保护区实验区内将新增 21.4284hm^2 临时占地。施工完成后，应立即恢复临时施工占地区域被侵占的植被。工程临时占地区的恢复建议按照“适地适树”的原则合理科学配置物种，可使用种子或人工栽植幼苗，遵循不同物种混合种植、密度适宜、杜绝单一物种的原则，同时严格禁止使用外来物种。为尽快消除工程开挖带来的不利影响，现在根据现场调查结果结合工程临时占地区和相关施工迹地的立地条件推荐植被恢复物种，同时考虑项目占地区涉及大熊猫栖息地，植被恢复不仅需要恢复为大熊猫栖息地，还要考虑提升该区域大熊猫栖息地质量。为此，建议将本项目临时占地区的植被恢复过程中，首先以原占地区自然植被为恢复目标，避免均质化的植树造林，同时针对不同海拔梯度、

立地条件的临时占地区分类提出不同的植被恢复物种配置方式及恢复方案,推荐用于植被恢复的当地乔(如冷杉、云杉、白桦)、灌(冷箭竹、马边玉山竹、大风顶玉山竹、杜鹃、栲子、花楸)、草本物种(羊茅、披碱草、早熟禾等)。这些树种是评价区内的主要优势种,其对当地气候条件的适应能力较强。植被恢复过程中,严防外来物种入侵对当地原生种类的生态影响。树种主要从苗木培育基地获取。植被恢复实施后要加强补植、施肥、洒水等管理工作,根据评价区自然条件,植被恢复时间宜在每年4-5月实施,植被恢复工作结束后即迎来了第一个生长季,有利于栽种植株的成活。对成活率达不到85%的地块要及时在当年冬季开展补植。

7.3.5.2 四川马边大风顶国家级自然保护区(四川马边大风顶大熊猫重要栖息地)

7.3.5.2.1 对野生动植物资源的减缓措施

(1) 对植物资源的减缓措施

1) 在工程动工前对施工区的陆生植物进行全面调查,合理优化施工场地的布设,尽可能少地破坏植被,采用对植被和环境破坏较小的施工措施,尽量减少挖填方;

2) 强化野生植物和野生动物栖息地的保护管理,严禁施工、维护相关人员在自然保护区内实施伐树、砍柴、挖药、采菌等活动。施工人员要注意生产和生活用火,严禁野外用火,以免引发森林火灾,造成对植被和生境的重大破坏。

3) 施工期间应严格按照相关法律法规施工,强化施工队伍的环保意识。要加大宣传的力度,并采取各种宣传方式,让工程施工人员了解保护野生植物的重要性,同时加强有害外来物种宣传培训,设立宣传牌。

(2) 对动物资源的减缓措施

1) 对于兽类在施工期间,尽量少放炮;对鸟类而言,在施工期间尽量少放炮外,不要轻易砍树和移动鸟巢;对于爬行动物来说最好的保护措施是不污染水体,少挖方填方,尽可能不排干天然水体。加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育,禁止猎杀兽类、鸟类,禁止捕蛇捉蛙。

2) 对在施工中遇到的幼兽,一定要交给林业局的专业人员,不得擅自处理;在修建施工道路时,如经过溪流的地段一定要顺溪流设置小型桥梁和涵洞,以确保爬行动物的通道畅通。

3) 对因施工期间破坏的各种植被和生境类型,应该尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复,使野生动物失去的栖息地得以部分恢复。

4) 四川马边大风顶国家级自然保护区位于属于鸟迁徙通范围内,输变电工程的建设会对保护区内的迁徙鸟类产生一定的不利影响,使该区域鸟类碰撞、触电的几率加大。因此本项目

在四川马边大风顶国家级自然保护区内的输电线路除前文提到的保护措施外建议与麻咪泽自然保护区一样额外增加一些鸟类防护措施，具体防护措施与实施方案详见 7.3.5.1.2 章节的运营期鸟类防护措施，在此不重复叙述。

5) 保护区内的物种较为丰富，保护兽类较多，保护区的兽类有一定的几率可能会攀爬铁塔从而引发触电风险，虽然从现有研究和区域内已建输变电工程的运营情况来看该此类情况出现的几率较低，但为防止区域内的野生动物攀爬铁塔触电从而引发的森林火灾对保护区动植物多样性的影响，工程结合自然保护区内塔基所在地实际地形地貌、地质、气象等条件，考虑对塔基增设防攀爬装置、加装围栏（铁丝网）、安装微小火源监控器等措施，从而防止触电造成的火灾危害，具体实施方案和保护措施成果详见 7.3.5.1.2 章节运营期兽类防护措施，在此不重复叙述。

7.3.5.2.2 生态系统和景观生态体系保护减缓措施

(1) 面积保护与恢复措施：施工期，工程建设将占用评价区部分森林和灌丛生态系统，使该类生态系统面积有所减小，并使评价区景观斑块数量上升、破碎度略微增大，现提出如下保护措施：

1) 在施工阶段尽量保留占地区内的优势灌木和草本。灌木植株在施工结束后进行植被恢复时能够稳定区域土质，为草本层恢复提供荫蔽，提升恢复效率。在占地区内对不影响施工活动的灌木应予以保留，以减少生态系统实际受影响的面积。

2) 按照所侵占的生态系统类型开展植被恢复。为了减小评价区生态系统及景观类型的变化面积，在工程建设结束后针对临时占地及时开展植被恢复工作。工程恢复应尽量按照侵占的群落结构特点配置植物物种构建原有植物群落，位于塔基四周的塔基施工区临时占地，优先考虑以灌木或小乔木搭配草本植物为主要恢复内容。

恢复的植物种类包括：冷杉、云杉、白桦、栲树、冷箭竹、马边玉山竹、大风顶玉山竹、杜鹃、小檗、花楸、羊茅、披碱草、早熟禾等。

(2) 结构与功能的保护与恢复措施：通过景观优势度值与景观结构特征指数的计算，评价区景观类型的优势度值基本不发生变化，说明评价区景观结构与功能受到项目建设的影响小。为更好的保护和恢复评价区景观结构和功能，应做好如下保护措施：

1) 塔基建设尽量利用现有道路，减少边坡开挖；

2) 施工结束后进行全面恢复，以控制施工活动对景观功能和生态系统的分割影响，保证景观类型之间及生态系统内部食物链及能量流动通道不受大的破坏。

3) 施工结束后对所有工程建渣、生活垃圾进行全面清理, 尤其注意对难降解物进行全面清理。

7.3.5.2.3 主要保护对象保护减缓措施

工程建设过程中, 各类施工人员相应增加, 会对栖息地内的主要保护对象产生一定的影响, 工程建设需严格管理, 并采取必要的措施减缓对其影响。具体要求如下:

1) 建议采取集中施工的方式, 缩短项目在栖息地内的施工工期, 自然保护区局部段的施工工期尽量避开 3-5 月野生大熊猫繁殖期、4 月-6 月四川山鸲鸳繁殖期, 减少施工频度及频率, 以减少对大熊猫和四川山鸲鸳的影响。

2) 规范施工人员行为, 禁止乱丢生活垃圾, 减轻人为活动对区内国家重点保护动植物栖息地环境的影响。无论是施工期还是运营期, 禁止人员前往占地区域以外的森林植被覆盖度较高区域活动, 使重点保护动植物的生境得到有效保护。

3) 加强对施工人员的宣传教育, 特别是法制教育, 建立野生动植物保护责任制。要对施工人员进行《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《自然保护区条例》、《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规的教育和宣传。

4) 加强宣传与巡护工作, 在施工和居住区域范围设置一定数量的宣传牌和标语, 杜绝捕食野生动物, 减少破坏野生动物及其生活环境。

5) 禁止损毁评价区内大熊猫可食竹、破坏评价区阔叶林生态系统植被等行为, 施工单位应责任到人, 把保护行动落到实处。

6) 加强对主要保护对象影响的监测。运营期, 要做好工程对栖息地主要保护对象及其栖息地的影响监测评估工作, 根据监测结果制定保护对策, 将其不利影响降至最低。对线路检修、巡视人员进行宣传教育, 宣传保护动物的重要性和意义, 从思想上重视野生动物的保护。

7) 定期对输电线路进行巡护, 消除输电线路相关安全隐患, 防止输电线路事故引起的火灾等对保护动植物及生存环境带来不可避免的损失。定期开展监测, 通过生物多样性监测和环境质量变化监测反馈的内容, 及时对保护动植物开展更具有针对性的保护措施。

8) 大熊猫种群及栖息地影响消减措施

项目穿越四川马边大风顶国家级自然保护区与四川麻咪泽省级自然保护区线路段生境相同, 故工程建设对大熊猫种群及栖息地的保护措施与四川麻咪泽省级自然保护区一致, 故在此不再重复叙述, 大熊猫种群及栖息地影响消减措施详见 7.3.4.1.3 节。

7.3.5.3 对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的保护措施

7.3.5.3.1 避让措施

线路、塔基及施工便道布置均避开保护区范围，工程在保护区内无构筑物，不占用保护区面积，与保护区保持安全缓冲距离。

7.3.5.3.2 水生生态保护措施

(1) 塔基施工为陆域作业，无涉河道作业，减少对水生生境及河床底质的扰动。放线采用无人机，避免施工人员在保护区附近地面活动，降低对植被及动物的干扰。

(2) 施工废水、泥沙及其他污染物经沉淀处理后集中排放或回用，避免进入保护区水体。机械和油料存放采取防渗、防溢措施，并配备应急处理装置。

(3) 临时裸露地表及时回填、复绿并采取水土保持措施。使用乡土植物进行补植，恢复施工区附近生态功能。

(4) 高噪声设备远离水体作业，采用隔声、减振、限时施工等措施，减少对鱼类及水生生物的干扰。

(5) 在保护区邻近、跨越河段制定溢油、泥水外泄及固废散落应急预案，并进行演练，确保快速响应突发事件。

(6) 运行期在河道内无施工活动、无废水、固废及机械噪声排放，不改变河床、水文及水质条件。定期巡查线路跨保护区河道段，对巡查中发现的异常情况及时采取应急处置并向管理部门报告。

7.3.5.3.3 主要保护对象保护措施

(1) 施工场地布置尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大或越界施工。

(2) 合理安排施工工序与工期，施工期应尽量避免鱼类繁殖期，避免暴雨频发季节施工，雨天禁止开挖施工，采取各种预防措施，将水土流失控制在最小程度。

(3) 放线采用无人机，避免施工人员在保护区附近地面活动，降低对植被及动物的干扰。

(4) 施工废水经沉淀处理后集中排放或回用，避免进入保护区水体。机械和油料存放采取防渗措施，并配备应急处理装置。

(5) 临时裸露地表及时回填、复绿并采取水土保持措施。使用乡土植物进行补植，恢复施工区附近生态功能。

(6) 高噪声设备远离水体作业，采用隔声、减振、限时施工等措施，减少对鱼类及水生生物的干扰。

(7) 加强对施工人员管理，使施工人员了解到珍稀特有鱼类自然保护区的重要性，施工

过程中禁止捕捞，严禁对水生生物栖息地的人为破坏。

7.3.5.4 邛海-螺髻山国家级风景名胜区

7.3.5.4.1 对保护培育的保护措施

(1) 风景名胜区资源分级保护

施工期严格按照项目占地红线进行施工，不得超出红线范围占用风景名胜区其他土地。项目的永久占地、临时占地对保护培育有影响，施工活动开始之前，需制定详细的施工方案，针对本工程所使用的塔基掏挖基础、人工挖孔桩基础、板式斜柱构筑、材料运输的方法对景区影响较大，应采取更为环保的施工方法；限定施工人员的活动区域，尽量控制施工动土范围，以保持原生生态系统的稳定性和完整性。通过优化方案，有效降低输电线路建设对风景名胜区景观资源的不利影响。具体的实施措施主要包括以下几点：

1) 基础设计

在本工程设计时，必须结合地形、地貌，以及土质疏松易造成水土流失、植物难成活的工程特点，进行塔位选择、塔腿设计、基础型式的选择等，采用高低柱基础设计，配合全方位高低腿铁塔，最大限度减少基面，少开或不开基面，减少水土流失，保护环境。

在地质较好并能开挖成型的塔位采用原状土基础或人工挖孔桩，既可降低基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土对塔基的破坏，保护了塔基周围的自然地貌，同时，施工更加方便（在浇制混凝土时不用支模），降低了施工费用。对于地形复杂、场地狭窄、基础外负荷较大的塔位，人工挖孔桩能起到很好的作用。

2) 基础施工

本工程施工时应控制施工噪声对人们生活的影响，例如给施工设备安装降噪设备，合理组织施工以减少施工现场的人员噪声，设置施工围挡，避开居民的正常休息段，避免夜间施工等。

同时，要求施工单位将开挖出的土方在埋设基础后，对部分原土进行回填作为基层，剩余土方产生的弃土运至风景名胜区范围外集中堆放，禁止在塔基下方堆放弃土。

3) 输电线路架设方式

针对景区所处生态环境和地形特征，在输电线架设过程中采用无人机的技术，使整个放线过程引绳不落地，减少对森林资源的破坏，降低人为因素对架设线工作的影响，不砍伐放线通道，更好地保护风景名胜区景观资源。

4) 及时的生态修复

项目区生态环境在施工期会受到土方挖填影响，在运营期要进行植被恢复，减少因施工造

成的水土流失。项目塔基建设和线路架设完成后，及时对塔基周边的生态环境进行生态修复采用栽种乔木、灌木的方式进行森林植被的恢复，通过撒种草本植被，以恢复裸露的地表，免遭水土流失。

(2) 风景名胜区资源分类保护

加强施工人员的野生动植物保护宣传，防止施工人员捕捉野生动物，随意砍伐风景名胜区内内的乔木等。施工期及时对施工区域进行覆土绿化，对周边的绿化环境协调优化，重点加强乡土植物为底、景观树种点睛、生态结构多样、特色植被凸显等方面的提升。

7.3.5.4.2 对景观资源的保护措施

(1) 加强对施工人员景观资源、动植物资源保护的宣传工作，由宣传《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国环境保护法》《四川省风景名胜区条例》《中华人民共和国文物保护法》等法律法规，应加强对人员进行植物资源保护、景观资源的宣传工作，严格要求有组织、有计划地施工，尽可能减少对现有景观组成元素的破坏。

(2) 施工期加强施工人员风景名胜区相关条例法规的宣传，提倡文明施工、文明游览，不乱扔垃圾、不随地吐痰、不攀折景点内的植物、不在文物古迹上乱涂乱画。施工期间，要加强对施工人员的管理和监管，避免出现对景观资源的破坏以及超设计红线占地的现象。

(3) 在施工过程中，应加强对施工人员进行植物资源保护的宣传工作，严格要求 有组织、有计划地施工，尽可能减少对现有植被的破坏。工程结束后，对临时占地范围进行植被恢复，使本区域自然景观得以修复和改善。

(4) 施工过程中，要严格限制在相关部门批准的红线范围内进行建设，不得对范围外的地形、地貌和景观资源造成影响和破坏。禁止乱砍滥伐、禁止在风景区内任意取土、弃土而改变自然地形，保持风景区自然风貌的完整性和构景空间的完整性。所有建筑用材均必须从风景名胜区外运入使用，多余的建筑材料不得遗留在景区，应及时运出。不得在风景名胜区内设置弃渣场，基础开挖的表土作为种植土用于临时用地植被恢复，深层土用于施工道路平整堆放在项目临时占地范围内，不可利用的弃石应及时运出景区处理。

7.3.5.4.3 对景观视线的保护措施

项目在施工期间，会破坏本区域的景观协调性和自然性，工程会对本区域的视线空间造成影响。因此，施工期间建议做好以下保护措施：

1) 项目施工期间划定最小施工范围，在规定施工范围以外不得设置其他临时工程，并且在施工完成后应恢复风景名胜区内地形地貌以及植被的原始状态。

2) 项目施工期间, 建议对施工区域做好围挡, 在围挡的外围制作景区宣传画、生态围栏等, 避免对现有景观资源游览造成强烈的视觉污染。设计单位对实施方案进行精心设计, 把握好建设工程与周边生态环境的协调性, 以减少对景观的不良视觉影响。同时考虑对游客进行温馨提示, 降低因工程施工造成的游览景点的心理不适感。施工结束后及时对工程区域进行植被绿化工作。

3) 施工期间, 生活区中生活垃圾等固体废弃物应及时收集并清运出景区进行处理。景区内产生的施工废水, 必须经处理达标后综合利用, 不得直接排放影响地表水体。

4) 要加强对施工人员的管理和监管, 避免出现对景观资源的破坏以及超设计红线占地的现象发生从而造成游客的视觉污染。

5) 降低对游览道路的影响, 优化风景区游览高峰期进出施工作业的时间段, 避免发生游览道路交通阻塞。施工结束后及时对工程占地区域进行植被恢复, 减轻对区域景观视线的不利影响。

7.3.5.4.4 对游赏规划的保护措施

1) 对工程作业进行科学合理的管理。根据前期调研, 明确游客流量较大的时段, 合理分配施工车辆出行, 做到避开游客高峰期、分段分批进行穿行; 施工车辆的燃气, 燃油补给要远离游人游览区域; 减少工程建设中粉尘和噪声以及其他危险因素对游客产生的不利影响。

2) 项目施工临时占地应避免大量占用林地。施工结束后应对临时占地进行迹地恢复, 施工完成后, 及时对施工场地进行生态化处理, 使其与自然环境融为一体, 使其不会对风景名胜区的游览造成视觉污染。

3) 施工器械、器具禁止乱停, 乱放, 严格按照施工要求, 在风景名胜区适当位置统一管理。同时在施工时采取挡护设施, 保障游客的安全, 降低施工创面给游客带来的视觉污染; 对施工车辆和施工运输进行科学管理, 减少工程建设中粉尘和噪声对游客产生的不利影响。

4) 制定事故应急预案, 避免因工程建设及运营事故发生对风景区造成不利影响, 在发生突发情况时优先疏散游客, 及时恢复风景区交通, 减少突发事件对游客旅游安全的影响。

7.3.5.4.5 对生态系统的保护措施

1) 严格依据设计资料, 确定施工活动区域, 加强对施工人员生态保护意识教育, 施工期各施工人员活动范围应局限在建设项目附近一定范围内, 严禁施工人员对风景名胜区内植被和野生动物进行损坏和猎杀, 防止对施工范围以外区域的生态环境造成破坏。

2) 在工程建设过程中, 施工方与风景名胜区需签订明确的保护责任书, 施工方与施工人

员也需要签订生态系统保护责任书，并接受风景名胜区管理部门的监督，严禁施工人员捕杀风景名胜区内野生动物和挖采野生植物资源，切实维护风景名胜区生态系统的安全。

3) 在施工区附近，开展巡护管理，发现问题及时处理。对有损野生动植物和生态环境的砍伐、采摘、偷猎、野外用火等行为及时处理，坚决杜绝。

4) 建设单位应指派生态监理人员，对施工期的环保措施落实情况进行巡查，确保符合环保要求，监督环保措施的落实，对存在环境问题的施工区随时进行跟踪检查。

5) 采用本报告提出的“生态环境保护措施及建议”，尽量减轻施工过程对工程附近区域森林、灌丛、湿地等生态系统的环境质量的影响程度。

7.3.5.5 老君山省级风景名胜区

本项目不涉及占用老君山风景名胜区，对该风景名胜区的影响主要是间接影响，通过加强工程管理措施可进一步降低影响，建议从以下几个方面采取措施。

(1) 在施工开始前，保护区管理处与项目建设单位、施工单位签订相关教育培训协议，大力宣传《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《风景名胜区条例》、《四川省风景名胜区条例》、《陆生野生动物保护条例》、《森林防火条例》等相关法律法规，提高管理人员的保护意识，强化工程运营期间工作人员保护评价范围内的野生动物和植物的自觉性。

(2) 在材料运输、施工人员行走线路交汇处设置宣传牌，内容以保护生态环境、保护重要动植物等为主，提醒施工人员落实保护措施，在施工过程中控制及减少对环境的不良影响。在与风景名胜区临近的施工区域设置警示牌，提醒施工管理人员保护周边动植物资源，禁止施工人员无故进入风景名胜区内，提示禁止在风景名胜区周边活动及丢弃废物。

(3) 加强施工时段和建设材料的监管。临近风景名胜区段工程应集中完成，严禁夜间施工，严禁强光照射，加强声源控制。加强建设材料等各种物质来源的检查与监管，严禁将各类有毒、有害物质带入评价范围内。

(4) 加强日常巡护。施工期，施工人员和外来人员增多，可能会对风景名胜区内动植物景观带来威胁。保护好野生动植物资源的一个有效途径就是增加对施工区域的监管，因此，应加强对这一路段的巡护管理力度，建立定期巡护机制，禁止超出施工范围进入风景名胜区内。

7.3.5.6 生态保护红线

7.3.5.6.1 避让措施

1) 优化线路选线和施工布置：进一步优化线路选线，通过塔基位微观调整与线路摆动，

尽可能避让呈块状分布的生态保护红线密集区，尽可能利用生态保护红线间隙立塔，从生态保护红线零星分布区域或间隙走线，尽量缩短穿越生态保护红线的线路长度，在生态保护红线内不立或少立塔基，减小在生态保护红线内的塔基数量和工程占地，最大限度减小对生态保护红线的影响。线路设计时通过增加档距以减少在生态保护红线区域的立塔数量，减少生态保护红线内的占地面积，减少植被破坏和水土流失。塔基定位时尽可能避开林分较好的区域，尽量选择在植被较稀疏区域，降低植被破坏。

2) 合理划定施工范围：在生态保护红线范围内布设施工场地时应严格控制占地。在塔基施工区的施工过程中严格限制施工活动区域，设置醒目的标示牌、边界线，以保持与其他未扰动区域的有效隔离。材料堆场、拌和场均设置在塔基施工临时场地范围内，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，保护原生地貌和地表植被。施工临时占地区的设置，应尽量选择植被稀疏地带或无植被区域。

严格按照施工红线进行施工，合理规划索道站、材料堆放场等临时占地，严格限制施工机械和人员、车辆活动范围，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。

7.3.5.6.2 减缓措施

1) 植被保护：塔基基础施工前在施工区域下边坡设置装土袋挡墙进行临时拦挡，对牵张场等临时占地铺设彩条布进行隔离，不进行表土剥离，以减少地表扰动和破坏。

2) 合理开挖，保留表层土：在林地较为集中分布的区段设置塔基时，应将表单独堆放，用于回填恢复土壤理化性质，利于植被的恢复。塔基剥离的表土在该区域进行堆放，使用彩条布覆盖，陡坡较大的表土堆场采用装土袋拦挡，顶部以彩条布苫盖。

3) 挡护坡面坡脚，防止水土流失：对于的确需要在坡度大于 15° 的位置设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护，或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，防止水土流失。

4) 临时垃圾及时清理：对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地会有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应及时清除各种残留的建筑垃圾。

7.3.5.6.3 植被恢复与补偿措施

本工程线路途经地区海拔高差较大，地表植被类型存在差异，工程施工结束后应根据塔基所在地水热条件的差异，选择当地适宜植物进行塔基区、临时占地区植被的恢复。

7.3.5.6.4 水土保持措施

1) 在生态保护红线内施工建议采用挖孔桩基础形式，使基坑开挖土石方量相对降低，减小基坑开挖对边坡水文地质条件和力学边界条件的破坏。石开挖应尽量避免雨季施工，并在雨季到来之前做好施工地表防护及排水措施，控制开挖施工周期。为防止水土流失，对于开挖过程中的土、石方不允许就地倾倒或置于塔位下坡方向。要运至杆塔附近稳定的地方分散堆放，以减少对环境影响，同时防止弃土滑动而破坏塔位下坡方向自然地貌。

2) 尽量减少对植被的破坏。本工程线路经过区域为山区，线路为节约林木资源，减少对植被的破坏，建议采用高跨的方式，跨树高度按树木自然生长高度确定。另外，树林中塔位周围也尽可能少的砍伐施工位置，充分利用树木之间的空地。

3) 位于斜坡需开挖小平台的塔位，塔基表面宜做成平整斜面，以利于自然排水，对可能出现汇水面、积水面的塔位应在其上方修筑浆砌片块石排水沟或截水沟，并接入自然排水系统。处于斜坡地段塔位，如上边坡岩性破碎，易风化、剥落垮塌时，应采取相应措施进行护坡处理，如喷浆、挂网、锚固、或清除局部易松动剥落岩块等综合措施。

7.3.6 生态风险减缓措施

7.3.6.1 施工期规避措施

(1) 加强《全国生态环境保护纲要》和《国家林业局关于加强野生动物外来物种生理的通知》的宣传力度，提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。

(2) 施工过程中加强对施工人员的培训，强化对外来入侵物种的识别和宣传教育，禁止施工人员随意采摘外来入侵物种，杜绝因施工活动将外来入侵物种带到施工场地而引起扩散。

(3) 做好施工人员和其他外来人员入境检查工作，禁止将外来物种带入保护区内种植。

(4) 加强施工人员和其他外来人员管理，严禁在评价区内及其周边地区开展外来物种的野外放生活动。

7.3.6.2 运营期规避措施

运营期主要做好入境检查工作严禁将外来物种带入评价区域饲养或种植，严禁在周边地区开展外来物种的野外放生活动。

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 环境保护设施、措施分析

8.1.1 设计阶段环境保护措施

8.1.1.1 电磁环境影响控制措施

8.1.1.1.1 变电站工程

(1) 变电站选址应避让人口密集区。

(2) 变电站内的电气设备均设计安装接地装置，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。

(3) 变电站内的金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等要求做到表面光滑。

8.1.1.1.2 输电线路

(1) 线路路径选择时避让了居民相对集中区域。

(2) 选择合理导线截面、相导线结构和相序排列，降低电磁环境影响。

(3) 严格控制水平距离和线高，确保线路在电磁环境敏感目标处产生的工频电场强度不超过 4000V/m 的控制限值、工频磁感应强度不超过 100 μ T 的控制限值。

(4) 线路与其他电力线路、公路、通讯线等设施交叉跨越时，严格按照《1000kV 架空输电线路设计规范》(GB50665-2011) 要求确保足够净空距离。

(5) 下阶段设计中线路尽量远离电磁环境敏感目标。

8.1.1.2 声环境影响控制措施

8.1.1.2.1 变电站工程

(1) 攀西1000kV变电站

选用低噪声设备，各项设施的噪声源强的声功率级不得超过表 6.2-2 的要求。

1) 合理安排总平面布置，主变压器布置于站区中部，充分发挥建筑物的隔声作用，主变压器组之间均设有防火墙；

2) 1000kV 高压电抗器采用低噪声设备；

3) 站区东侧北段加高围墙并加装隔声屏障 349m (4m 围墙+3m 屏障)；

4) 站区北侧围墙加高围墙并加装隔声屏障 328m (4m 围墙+ 3m 屏障)；

5) 站区北侧 1000kV 配电装置区北部围墙加高至 4m，长度 200.5m。

- 6) 站区东侧南段至南侧西段围墙加高至 4m, 长度 375.2m。
- 7) 站区西侧中段、南段至南侧西段围墙加高至 4m, 长度 422.65m;
- 8) 站区西侧北段部分围墙加高至 4m, 长度 25m;
- 9) 其余段围墙为 2.5m, 长度合计 240m。

围墙加高及加装隔声屏障分布情况见图 6.2-2。

(2) 川南1000kV变电站

选用低噪声设备, 各项设施的噪声源强的声功率级不得超过表 6.2-3 的要求。

1) 合理安排总平面布置, 充分发挥建筑物的隔声作用, 变压器、并联电抗器、站用变之间均设有防火墙, 有效控制噪声向侧面传播;

2) 1000kV 高抗采用低噪声设备;

3) 西侧 1000kV 高抗外侧围墙加装隔声屏障长度 200m(3m 高围墙+1m 高声屏障);

4) 北侧中段围墙加高至 6m, 长度 125m;

5) 北侧东段围墙加装隔声屏障长度 100m(6m 围墙+2m 声屏障);

6) 东侧北段围墙加装隔声屏障长度 80m(3m 围墙+2m 声屏障);

7) 其余段围墙为 3m, 长度约 1117m。

围墙加高及加装隔声屏障分布情况见图 6.2-3。

(3) 天府南(天府)1000kV变电站

前期工程已按照终期规模设置了隔声屏障措施, 详见图6.2-4。

本期并联电抗器采用低噪声设备, 并联电抗器之间设有防火墙, 有效控制噪声向侧面传播。

8.1.1.2.2 输电线路

(1) 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下, 合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等, 以降低线路的电晕噪声水平。

(2) 严格控制水平距离和线高, 确保评价范围内声环境保护目标处的声环境满足相应声功能区的声级限值要求。

8.1.1.3 水环境影响控制措施

(1) 本工程新建的攀西、川南 1000kV 变电站均设有污水处理装置, 生活污水经地埋式污水处理系统处理后回用于站区绿化及浇洒, 不外排; 天府南(天府)1000kV 变电站本期扩建不新增生活污水。

(2)攀西 1000kV 变电站本期新建事故油池 3 座,其中 1000kV 主变事故油池 1 座,有效容积 210m^3 , 1000kV 高抗事故油池 1 座,有效容积 110m^3 , 110kV 站用变事故油池 1 座,有效容积 20m^3 ,均能容纳相应区域内最大一台含油设备 100%的油量;川南 1000kV 变电站本期新建总事故油池 1 座,有效容积 220m^3 ,能容纳本期站内最大一台含油设备 100%油量;天府南(天府)1000kV 变电站初期在站内设置了 3 座事故油池,本期新增的并联电抗器接入前期已建主变事故油池(容积 213m^3),能容纳本期高抗 100%油量。

(3)变电站内含油设备的事故排油经排油管排入事故油池,经事故油池进行油水分离后,大部分事故废油回收利用,少量事故废油和含油废水交由具备资质的单位处置。新建事故油池均采用“30cm P8 抗渗混凝土+2mm HDPE 防渗膜”等重点防渗措施,确保等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$,渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$,或参照 GB18598 执行,满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)对重点防渗区的要求。

8.1.1.4 固体废物影响控制措施

施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集,并按国家和地方有关规定定期进行清运处置,施工完成后及时做好迹地清理工作。

8.1.1.5 生态环境影响控制措施

(1)线路路径及塔位选择时避让了四川马边大风顶国家级自然保护区和四川麻咪泽省级自然保护区核心区、缓冲区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区一级保护区、二级保护区以及沿线的饮用水水源保护区一级保护区。

(2)线路经过林区时采用高跨方式。

(3)杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔,选用合理的基础型式,尽量减少占地、土石方开挖量;塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟,尽量减少水土流失。

8.1.2 施工阶段环境保护措施

8.1.2.1 声环境影响控制措施

(1)加强施工期的环境管理和环境监控工作,并接受生态环境部门的监督管理。

(2)采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械,控制设备噪声源强。

(3)变电站施工机械应尽量布置在场地中央,远离围墙和声环境保护目标。

(4)变电站基础施工前先修筑围挡,尽可能降低施工噪声对场界外的影响,并尽快

修建围墙。

(5) 合理安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械同时施工。

(6) 依法限制夜间施工，站区产生环境噪声污染的施工和位于声环境保护目标附近的塔基施工应安排在白天进行。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(7) 合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁随意鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

8.1.2.2 水环境影响控制措施

8.1.2.2.1 变电站工程

(1) 对施工场地和施工生活区的生产废水和生活污水分别设置临时污水处理装置，废水经处理后回用，并做好防渗处理，防止无组织排放；

(2) 在不影响主设备区施工进度的前提下，合理开展施工组织作业，先行修筑生活污水处理设施，对变电站施工人员生活污水进行处理；

(3) 变电站施工高峰期无法完全回用的临建区污水或预处理后中水委托定期清运。

(4) 建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识，施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则，建立完善的水环境保护制度。

8.1.2.2.2 输电线路

(1) 严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》等相关规定，加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(2) 灌注桩泥浆池底部和四周结合现场实际采取防渗措施，避免污染周边农田或土壤。

(3) 钻孔多余的弃渣（废泥浆）应放置到指定地方，不得任意堆砌在施工场地内或者直接向施工现场周边河湖等水体排放、随意倾倒，应依法合规处置废泥浆，避免污染周边环境。

(4) 在水源地保护区内及周边施工前，对临近水源地一级保护区附近的塔基进行详细勘察定位。在距离饮用水水源保护区 100m 内的塔基，尽量避免采用灌注桩基础，避免施工期泥浆污染附近水体。

(5) 施工营地、施工生活区要远离水体，不得布置在饮用水水源保护区内。其他临时施工场地（牵张场、材料堆场）不得布设在饮用水水源地一级保护区内，尽量避免布设在水源地二级保护区内，禁止侵占河道，并划定明确的活动范围，不得随意扩大施工范围。

(6) 在饮用水水源地二级保护区、准保护区内施工时，临时场地尽量布置在植被稀疏处，尽量减少占地面积，并采用硬质围栏、彩条旗等进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工环境保护注意事项。合理安排工期和施工工序，避免雨天施工。

(7) 饮用水水源保护区内不得布置机械维修和冲洗设施，尽可能使用商品混凝土，或在施工现场人工拌和混凝土，并对砂、石料冲洗废水经简易沉淀后回用，严禁外排。

(8) 塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，基础施工阶段，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应采取遮盖、铺垫和拦挡措施，对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

(9) 线路采用一档跨越方式通过水体，不涉及在水体、河道范围内立塔。线路架线时采用牵张放线和无人机放线等工艺，施工活动不得进入河道、水体等敏感区域。

(10) 本工程拆除已退运 220kV 永昌线区段一档跨越安宁河，拆除工程不在河道内进行，河道两侧塔基距离河道相对较远，且拆除工程仅拆除塔基金属塔材、金具、绝缘子及架空线路导线等设备，不涉及基础拆除，不产生施工废水，不对安宁河造成水环境影响。牛螺二线临时改造电缆段不涉及地表水体，不新增塔基，仅在现有架空线路塔基上增加电缆入地设备，临时电缆工程施工不产生施工废水。

(11) 建筑垃圾、生活垃圾、废弃物应设收集设施，并及时清运，施工中临时堆土点应远离跨越的水体，不得在水体附近和河道范围内设置临时堆土点。不在饮用水水源保护区范围内设置建筑垃圾、生活垃圾、废弃物临时堆放场，余土在塔基占地范围内整平，不得在水源地范围内弃土弃渣。

(12) 施工结束后，及时对施工区域进行清理，做到“工完、料尽、场地清”，对塔基区等临时占地区域根据原有土地功能实施恢复。需要植被恢复的临时占地应采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

(13) 加强施工机械的维护管理，施工单位应编制施工漏油环境风险应急预案，并准备吸油毡等必要的应急材料。

(14) 线路施工人员沿线路分散分布，施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近既有设施收集处置。

8.1.2.3 大气环境影响控制措施

(1) 变电站施工区域设置施工围挡，并采取洒水、喷淋、喷雾等湿法降尘措施；进站道路进行硬化并定期冲洗或清扫。

(2) 落实施工道路扬尘治理。渣土运输车辆应取得建筑垃圾运输许可证，确保使用达标车辆规范运输，对渣土运输车辆全密闭管理，禁止抛洒滴漏、带泥行驶、道路乱开乱挖以及擅自清运工程渣土等行为。

(3) 强化堆场扬尘管控。易扬尘的材料采用封闭式库仓，不具备封闭式库仓改造条件的，应设置不低于料堆高度的严密围挡，并采取覆盖措施有效控制扬尘污染；堆场内进行搅拌、粉碎等作业时应喷水抑尘，遇重污染天气时禁止进行产生扬尘的作业；施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网或防尘布进行覆盖。

(4) 施工单位文明施工。定期对施工现场主要运输道路进行洒水抑尘，对出场车辆进行冲洗，并对撒落在路面的渣土及时清除；施工车辆实施限速行驶，材料等运输选择对周围环境影响较小的运输路线，定期对运输路线进行清扫；对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，严格控制装载量，装载的高度不得超过车辆挡板，防止撒落。

(5) 建设单位和施工单位应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则(试行)》(川建发〔2018〕16号)等要求采取相应的扬尘控制措施，加强物料、材料的堆放与管理，及时洒水，避免扬尘，加强对施工和运输的管理，施工道路洒水；限制运输车速，控制车辆行驶扬尘；对工地内裸露地面或土方工程作业面进行覆盖或洒水降尘，大风天气作业处覆以防尘网，加强对施工机械、运输车辆的维修保养，做到文明施工、清洁施工，满足《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682—2020)的要求。

(6) 建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等；

(7) 施工单位应落实扬尘管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级环境主管部门的监管工作。

8.1.2.4 固体废物影响控制措施

(1) 变电站施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按

国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。

(2) 攀西、川南变电站土石方平衡，天府南（天府）变电站扩建基础开挖余方 0.43 万 m^3 采取随挖随运的方式，运至井研县镇阳墙材机砖厂进行综合利用。

(3) 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

(4) 塔基基础开挖和回填过程中产生的少量余土，施工单位根据沿线塔基区域地形条件、土地利用现状情况在塔基征地范围内采取平整的方式处置，无土方外弃。

(5) 线路施工区域和租住的当地居民房均设垃圾桶，施工人员产生的生活垃圾利用垃圾桶收集后由施工人员定期清运至附近垃圾收集点。

(6) 对已退运的 220kV 永昌线线路进行局部拆改，拆除线路路径长度 2.9km，拆除塔基 8 基。仅拆除既有线路地面以上的架空部分，包括铁塔、导地线和金具（绝缘子、线夹、间隔棒、防振锤等），拆除的塔材、导线、金具等由建设单位统一回收处置，不随意丢弃。施工结束后施工单位对迹地进行清理、平整，并及时恢复植被。

(7) 施工期间对 110kV 牛螺 II 线进行临时改造，在原路径下新建电缆线路，原有架空线路保持不变，待施工完成后恢复原状。施工过程中开挖临时电缆通道产生的表土及少量土石方在施工临时场地内合理堆放，采取防水布遮盖等措施，施工后拆除的临时导线、金具等由建设单位统一回收处置，不随意丢弃。施工结束后施工单位对迹地进行清理、平整，并及时恢复植被。

8.1.2.5 生态环境影响控制措施

施工阶段拟采取的生态环境保护措施详见本报告书 7.3 章节。

8.1.3 运行阶段环保设施、措施

(1) 运行期做好变电站内污水处理装置的维护。

(2) 变电站生活垃圾存于站内垃圾桶内，交由当地环卫部门统一收集。

(3) 攀西、川南变电站产生的事故废油、含油废水、含油棉纱、含油手套、蓄电池暂存至危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。天府南（天府）变电站产生的危险废物交由有资质的单位处置。

(4) 运行期做好事故油池和事故油坑的运行维护，对其完好情况进行检查，确保无渗漏、无遗留。

(5) 制定包括主变压器等设备变压油外泄环境风险事故在内的突发环境事件应急预案，并定期演练。

(6) 建设单位在保障工程各项降噪措施落实到位，确保站界和声环境保护目标满足相应标准的情况下，应进一步加强与变电站周边居民沟通，积极回应公众意见，切实减轻工程影响。

(7) 线路设置警示和防护指示标志，加强线路巡视。

8.2 环境保护设施、措施论证

8.2.1 变电站

污水：设计过程中采取了严格的污染防治措施，站内生活污水采用地埋式污水处理装置处理后回用，不外排，对周边地表水环境不会产生不利影响。

固体废物：站内设置垃圾箱收集箱，统一由环卫部门进行清运；攀西、川南站更换的铅蓄电池、设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物暂存至危废暂存间，定期交由有资质的单位处置；天府南（天府）变电站产生的危险废物交由有资质的单位处置，不随意丢弃，不会对当地环境造成影响。

环境风险：攀西变电站，川南变电站均设置了容积满足规范要求的事事故油池收集事故废油，天府南（天府）变电站前期已建满足规范要求的事事故油池，环境风险可控。

噪声：选用低噪声设备，从源头上控制噪声；合理安排总平面布置，充分发挥建筑物的隔声作用；主变、并联电抗器，站用变之间均设有防火墙；变电站场界采取加装隔声屏障的措施，确保投运后站界噪声及站外声环境保护目标均满足相应评价标准要求。

电磁环境：变电站内电气设备均安装接地装置；对电气设备进行合理布局，主变采用布置在站区中央；保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。通过采取上述措施，变电站建成投运后产生的电磁环境影响均满足相应评价标准要求。

综上，本工程变电站所采取的环保设施、措施设计合理可行。

8.2.2 输电线路

电磁环境：输电线路通过优化线路路径和导线选型、提高导线加工工艺水平，降低电磁环境影响；在采取抬升导线对地高度的措施后，线路通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时线下能够低于 10kV/m 标准限值，可确保在电磁环境敏感目标处产生的电磁环境影响低于相关标准限值。

噪声：输电线路通过优化线路路径和导线选型、提高导线加工工艺水平，在居民敏感目标处产生的噪声均满足相应评价标准要求。

生态环境：输电线路设计时对山区地形采用全方位高低腿塔，最大限度地适应山地地形变化的需要，同时尽量采用挖孔基础，以减少水土流失；施工过程中进行文明施工，做好水、气、声、渣的防护措施；运输车辆采用密闭措施，不产生撒漏；对易产生扬尘的物料进行覆盖；各种废弃物及时运走，妥善排弃；施工废水设临时处理设施，不随意排放等；对部分塔位采取在塔基上边坡和坡面开挖截排水沟、浆砌石排水沟等措施；开挖土、回填土的临时堆放依据具体情况设置编织土袋拦挡等挡护措施；施工结束后对临时占用的耕地进行复耕，对占用的其他土地及时进行植被恢复，栽植当地适生树草种，有效防止新增水土流失，降低生态环境影响。

水环境：加强施工管理，废污水和固体废物禁止倾倒入河流、湖泊等水体；施工营地、施工生活区远离水体，不得布置在饮用水水源保护区内；其他临时施工场地（牵张场、材料堆场）不得布设在饮用水水源地一级保护区内，尽量避免布设在饮用水水源地二级保护区内，禁止侵占河道；饮用水水源地二级保护区内施工时，采用硬质围栏、彩条旗等材料进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌；合理安排工期和施工工序，避免雨天施工；塔基基础施工开挖的临时堆土、钻渣等应采取遮盖、铺垫和拦挡措施，对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体；施工活动不得进入河道、水体等敏感区域，降低环境影响和环境风险，确保水源地水质安全；建筑垃圾、生活垃圾、废弃物及时收集清运，不得在水源地范围内弃土弃渣。

通过类比同类 1000kV 交流工程（如川渝特高压交流工程（甘孜～天府南～成都东、天府南～铜梁 1000 千伏交流工程等））实际运行效果，上述措施均具备可靠性和有效性。现阶段，本工程拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算。在可研评审过程中，本工程的可研环保措施投资已通过了技术经济领域的专家审查。

因此，本工程所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

8.2.3 环境保护措施责任主体及实施方案

建设单位国网四川省电力公司建设分公司是本工程环境保护措施的责任主体，设计

单位、建设管理单位、施工单位、运行管理单位负责落实各建设阶段的具体环境保护措施。

施工期的环境管理工作由施工单位和建设管理单位共同负责。施工单位项目部对工程环境保护工作进行日常管理，建设单位对施工单位环保工作进行监督管理。工程施工采取招标制，将工程环保要求纳入投标文件中，将环境保护措施和要求落实到施工方案确定、设备安装等各个环节。建设单位定期对施工单位环保管理情况进行督查。

工程竣工后，建设单位应组织自验收，对环境保护措施进行验收，验收合格后方可投入运行。运行期环境保护工作由国网四川省电力公司建设分公司统一管理，定期对环保设施进行检查、维护，确保环保设施正常工作，做好应急准备和应急演练。

8.3 环境保护设施、措施及投资估算

本工程拟采取的主要环境保护措施详见本报告书 8.1 章节。工程环保措施和环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

本工程环境保护设施、措施投资估算额见表 8.3-1~表 8.3-3。环境保护资金由建设单位出资，已纳入工程初步设计概算中。

本工程总投资/万元，其中环保投资总计/万元，占工程总投资的/%。

表 8.3-1 变电站工程环保投资估算一览表

[illegible]

9 环境管理和监测计划

项目环境管理是指项目在施工期和运行期间，严格按照国家、地方政府的环境保护政策、法律和法规等进行环境管理工作，并接受地方环保管理部门的监督，促使项目实现“三同时”的目标。环境管理是整个工程管理工作中的重要组成部分，其目的主要是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

建设单位或运行单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

建设单位应严格按照相关法律法规及管理要求，完善相关手续，据此进一步优化工程设计施工工艺、施工布局等，合理安排施工时间，控制施工活动范围，采取有效措施控制和减小施工噪声、扬尘对周围环境的影响，加强施工废弃物收集、转运过程的管理，避免二次污染，加强施工期环境管理和保护措施，控制和减缓工程建设对环境敏感区造成的不利影响，编制施工及生态保护方案报告，主动接受相关管理部门对工程施工期和运营期的监督管理，确保各项环境保护措施落实到位。

9.1.2 施工期环境管理

本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、森林植被恢复等情况均应按设计文件执行的同时做好记录，并按标段将记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工，履行相应的环保职责。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督、抽查、检查。

施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，尤其是在生态敏感区进行施工前，应加强对施工人员进行国家公园管理办法、自然保护区管理条例，风景名胜区管理条例，野生动物保护法等法律法规的培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。施工过程中做好施工现场管理工作，并请生态敏感区管理机构负责该范围内的生态保护措施的全程跟

踪、检查和监督，配合建设单位开展环境保护的技术指导，协调处理工程建设过程中涉及的环境保护管理、林地恢复等相关问题。

施工期环境监理、环境管理的职责和任务包括：

- 1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- 2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- 3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- 4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- 5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，并应掌握环境敏感目标的相关情况。
- 6) 本工程共计穿（跨）越 7 处生态敏感区。在自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区及野生生物重要生境和栖息地带施工时，施工人员应注意对野生动植物的保护。施工前应邀请敏感区专业人员对施工区及施工可能涉及的国家重点保护植物进行普查，普查结果应予以记录。如发现散生的国家一、二级保护植物应进行挂牌和标记，并进行避让。如无法避让，工程施工过程中应进行就地移栽保护或迁地移栽保护，移栽保护由当地林业部门负责实施和管理，遵守就近保护原则，并保护移栽植物的成活率。施工时禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵（蛋）应妥善移置到附近类似的环境中。
- 7) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- 8) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- 9) 监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，环保设施、水保设施等各项保护工程同时完成。

工程竣工后，组织进行竣工环境保护验收。

9.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）相关法规、规范，本建

设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，工程竣工环境保护验收的内容见下表。

表 9.1-1 工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容	验收要求
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件是否齐备，环境保护档案是否齐全。	相关资料、手续齐备。
2	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等保护措施落实情况、实施效果。	环保设施应按照本报告及环评批复的要求落实
3	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、生活污水处理设施、声环境保护设施。例如：变电站内是否采取相应的隔声措施；变电站的生活污水经埋地式污水处理装置处理后是否回用。	符合国家和有关部门规定
4	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。	正常运转
5	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。	达标排放
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复等生态保护措施，尤其是四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区及生态保护红线的生态保护措施。是否按照前述生态影响恢复措施的原则和具体要求进行植被恢复，并根据基本原则评估生态恢复效果。	满足报告中提出的要求
7	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子（工频电场、工频磁场、噪声）进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标必须采取措施；对变电站厂界噪声进行监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标。	落实监测计划
8	环境敏感目标的环境影响验证	验收阶段应调查实际情况是否有新增环境敏感目标，监测本工程附近环境敏感目标的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符；工程涉及的生态敏感区与环评阶段是否一致。	符合有关环境监测技术规范和环境监测标准要求
9	环境管理	环境管理相关制度、要求落实情况。	落实监理制度中关于环境保护的相关要求

表 9-2 工程竣工环保验收主要环保措施落实内容

项目		环保措施和环保设施内容	
电磁环境防治措施	攀西 1000 kV 变电站新建工程	施工阶段	——
		运行阶段	1) 变电站内的电气设备均设计安装接地装置, 所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。 2) 变电站内的金属构件, 如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等要求做到表面光滑。 3) 站界处电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应标准要求, 及时发现问题并按照相关要求进行处理。
	川南 1000 kV 变电站新建工程	施工阶段	——
		运行阶段	1) 变电站内的电气设备均设计安装接地装置, 所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。 2) 变电站内的金属构件, 如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等要求做到表面光滑。 3) 站界及敏感目标处电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应标准要求, 及时发现问题并按照相关要求进行处理。
	天府 1000 kV 变电站扩建工程	施工阶段	——
		运行阶段	1) 变电站内的电气设备均设计安装接地装置, 所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。 2) 变电站内的金属构件, 如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等要求做到表面光滑。 3) 站界及敏感目标处电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应标准要求, 及时发现问题并按照相关要求进行处理。
	输电线路	施工阶段	——
		运行阶段	1) 加强线路巡视。 2) 设置警示和防护指示标志。 3) 电磁环境敏感目标处电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应标准要求; 建立工频电场、工频磁场环境监测数据档案。
声环境保护措施	攀西 1000 kV 变电站新建工程	施工阶段	1) 采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械, 控制设备噪声源强; 2) 施工机械应尽量布置在场地中央, 远离围墙和声环境保护目标; 3) 基础施工前先修筑围挡, 尽可能降低施工噪声对场界外的影响, 并尽快修建围墙; 4) 合理安排施工工序, 尽量避免高噪声施工机械同时施工; 5) 施工宜集中在昼间进行, 尽量避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工; 6) 合理安排车辆运输路线, 运输材料的车辆进入施工现场严禁随意鸣笛, 装卸材料时应做到轻拿轻放。 7) 北侧及东侧围墙加装隔声屏障 1002.5m (4m 围墙+3m 屏障), 东南角围墙加装隔声屏障 187.95m (4m 围墙+3m 屏障), 西侧南段围墙远期 500kV 并联电抗器处加装隔声屏障 286.15m (4m 围墙+3m 屏障), 南侧围墙加高至 4m, 长度 268.75m, 西侧北段围墙加高至 4m, 长度 195m。
		运行阶段	站界处噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值, 保护目标处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准

项目		环保措施和环保设施内容	
水环境保护措施			限值。
	川南1000kV变电站新建工程	施工阶段	1)~6)同攀西1000kV变电站施工阶段措施。 7)西侧1000kV高抗外侧围墙加装隔声屏障230m(3m围墙+1m声屏障),北侧中段围墙加高至6m,长度115m,北侧东段围墙分别加装隔声屏障长度105m(6m围墙+2m声屏障)、75m(3m围墙+1m声屏障),其余段围墙加高至3m。
		运行阶段	站界处噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值,保护目标处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值。
	天府1000kV变电站扩建工程	施工阶段	1)采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械,控制设备噪声源强; 2)合理安排施工工序,尽量避免高噪声施工机械同时施工; 3)施工宜集中在昼间进行,尽量避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工。
		运行阶段	加强声环境监测,站界处噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值,保护目标处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值。
	输电线线路	施工阶段	1)采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械,控制设备噪声源强; 2)位于声环境保护目标附近的塔基,施工活动尽可能安排在白天进行; 3)合理安排车辆运输路线,运输材料的车辆进入施工现场严禁随意鸣笛,装卸材料时应做到轻拿轻放。
		运行阶段	1)加强线路巡视。 2)设置警示和防护指示标志。 3)保护目标处噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准限值。
	攀西1000kV变电站新建工程	施工阶段	1)施工场地和施工生活区的生产废水和生活污水分别设置临时污水处理装置,加强管理,做好防渗处理,废水经处理后回用,不外排; 2)施工高峰期无法完全回用的临建区污水或预处理后中水委托定期清运; 3)新建事故油池采取“30cm P8抗渗混凝土+2mm HDPE防渗膜”等重点防渗措施,确保等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$,渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$,或参照GB18598执行,满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)对重点防渗区的要求。
		运行阶段	1)站内生活污水经地理式生活污水处理装置(处理能力 $1m^3/h$)处理后回用于站区绿化及道路浇洒,不外排。
		川南1000kV变电站新建工程	施工阶段
运行阶段			1)站内生活污水经地理式生活污水处理装置(处理能力 $2m^3/h$)处理后回用于站区绿化及道路浇洒,不外排。
天府1000kV变电站扩建工程		施工阶段	变电站施工人员产生的生活污水利用前期站内已建污水处理装置处理后回用,不外排。
		运行阶段	变电站本次改建后运行方式不变,运行人员数量不增加,无新增生活污水量,不需新增生活污水处理设施。

项目		环保措施和环保设施内容	
输电线路	程		=
	输电线路	施工阶段	1) 线路施工人员沿线路分散分布, 施工人员就近租用当地现有民房, 产生的生活污水利用附近既有设施收集处置; 2) 加强施工管理, 禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体; 3) 对灌注桩产生的施工泥浆废水, 采用泥浆沉淀池进行沉淀处理后循环利用, 泥浆池底部和四周结合现场实际采取防渗措施; 4) 钻孔多余的弃渣或废泥浆应运至指定地点依法合规处置, 不得随意堆砌在施工现场内或向施工现场周边河湖等水体排放、倾倒; 5) 对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时措施, 防止雨水冲刷, 无组织径流污染河流水体; 6) 本工程输电线路在饮用水水源保护区内施工时, 以及在跨越河流等地表水体时, 对临近饮用水水源地一级保护区附近的塔基进行详细勘察定位, 临时施工场地(牵张场、材料堆场)不得布设在饮用水水源地一级保护区内, 设置水源保护区内施工活动的警示牌和环境保护宣传牌, 标明施工环境保护注意事项; 饮用水水源保护区内不得布置机械维修和冲洗设施、建筑垃圾、生活垃圾临时堆场。
		运行阶段	——
固体废物污染防治措施	攀西 1000 kV 变电站新建工程	施工阶段	变电站施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集, 并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置; 变电站土石方挖填量平衡, 不对外弃土。
		运行阶段	1) 生活垃圾通过站内垃圾箱收集后, 统一由环卫部门进行清运; 2) 站内新建 1 座危废暂存间位于站内西南角, 面积约 20m², 事故废油、含油废水、含油棉纱、含油手套、更换的废蓄电池等废物暂存至危废暂存间, 定期交由有资质的单位处置;
	川南 1000 kV 变电站新建工程	施工阶段	变电站施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集, 并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置; 变电站土石方挖填量平衡, 不对外弃土。
		运行阶段	1) 生活垃圾通过站内垃圾箱收集后, 统一由环卫部门进行清运; 2) 站内新建 1 座危废暂存间位于站内东南角, 面积约 20m², 事故废油、含油废水、含油棉纱、含油手套、更换的废蓄电池等废物暂存至危废暂存间, 定期交由有资质的单位处置;
	天府 1000 kV 变电站扩建工程	施工阶段	1) 变电站扩建工程施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集, 并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置; 2) 变电站扩建基础开挖土方 0.43 万 m³ 采取随挖随运的方式, 运至井研县镇阳镇建材机砖厂进行综合利用。
		运行阶段	1) 无新增生活垃圾量; 2) 变电站本次扩建不新增蓄电池; 3) 新增的 1 组 1000kV 高抗, 通过排油系统接入前期已建的主变事故油池(有效容积约 213m³); 4) 事故废油、含油废水、含油棉纱、含油手套、更换的废蓄电池等废物产生后交由有危险废物处置资质的单位处置。
	输电	施工	1) 塔基基础开挖和回填过程中产生的少量余土, 施工单位根据沿线塔基区

项目			环保措施和环保设施内容
	线路	阶段	域地形条件、土地利用现状情况在塔基征地范围内采取平整的方式处置，无土方外弃； 2) 施工区域和租住的当地居民房均设有垃圾桶，施工人员产生的生活垃圾利用垃圾桶收集后由施工人员定期清运至附近垃圾收集点； 3) 拆除的导线、地线、铁塔和金具等由建设单位统一回收处置，不随意丢弃。
		运行阶段	——
扬尘控制措施	攀西1000kV变电站新建工程	施工阶段	1) 变电站施工区域设置施工围挡，进站道路进行硬化。 2) 避免在大风天气进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网或防尘布进行覆盖； 3) 施工区域进行搅拌、粉碎等作业时应喷水抑尘，遇大风天气时增加洒水降水抑尘次数； 4) 对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，严格控制装载量，装载的高度不得超过车辆挡板，防止撒落。 5) 对施工车辆实施限速行驶，施工区域进出口设置车辆冲洗设施； 6) 主要运输通道应定期冲洗或清扫。
		运行阶段	——
	川南1000kV变电站新建工程	施工阶段	同攀西变电站施工阶段措施。
		运行阶段	——
	天府1000kV变电站扩建工程	施工阶段	1) 变电站内施工区域设置施工围挡； 2) 对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，严格控制装载量，装载的高度不得超过车辆挡板，防止撒落； 3) 运输车辆限制车速，施工区域进出口设置车辆冲洗设施； 4) 施工区域采取洒水、喷淋、喷雾等湿法降尘措施。
		运行阶段	——
	输电线路	施工阶段	1) 加强施工工地扬尘管控，建立扬尘控制责任制度； 2) 避免在有风天气进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网或防尘布进行覆盖； 3) 对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，严格控制装载量，装载的高度不得超过车辆挡板，防止撒落； 4) 施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到大风天气时增加洒水降水次数。
		运行阶段	——
生态环境保护措施	攀西1000kV变电站新建工程	施工阶段	1) 变电站施工合理规划施工生产生活区，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏； 2) 施工前对土方开挖区域进行表土剥离，集中堆放，并对剥离的表土进行养护； 3) 站区土石方挖填平衡，不对外弃土； 4) 施工前应先建施工围挡和排水沟，减少地表径流侵蚀；
		运行阶段	——

项目		环保措施和环保设施内容
程		5) 组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育, 发放宣传手册, 严格行为规范。
	运行阶段	变电站运行期对站外生态环境无影响。
	川南 1000 kV 变电站新建工程	1) 变电站施工合理规划施工生产生活区, 合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线, 避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏; 2) 施工前对土方开挖区域进行表土剥离, 集中堆放, 并对剥离的表土进行养护; 3) 站区土石方挖填平衡, 不对外弃土; 4) 施工前应先建施工围挡和排水沟, 减少地表径流侵蚀; 5) 组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育, 发放宣传手册, 严格行为规范。
	运行阶段	变电站运行期对站外生态环境无影响。
	天府 1000 kV 变电站扩建工程	变电站本次扩建在原站内预留场地内进行, 不改变站外环境现状, 不会造成新增水土流失, 对站外生态环境无影响。
	运行阶段	变电站运行期对站外生态环境无影响。
输电线路	施工阶段	1) 施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域; 2) 利用现有道路, 减少新建施工运输道路; 3) 塔基施工临时占地使用前铺设彩条布、钢板等措施; 4) 选用对植被和环境破坏较小的施工工艺, 如无人机放线的架设方法; 跨越林木密集区时采用无人机架线等; 5) 生态敏感区内或林木茂密区域采用索道运输或人抬道路运输, 减少对植被的扰动破坏; 6) 根据工程具体情况设护坡、排水沟等水土保持措施, 以减少工程引起的水土流失; 7) 施工前进行表土剥离, 并进行养护, 施工结束后选择当地植物进行植被恢复; 8) 临时占地恢复按照“适地适树”的原则, 遵循不同物种混合种植、密度适宜、杜绝单一物种, 禁止使用外来物种; 9) 禁止施工人员随意踩踏周边植被和捕猎、驱赶野生动物; 10) 在施工期间一旦发现野生保护动植物及古树名木, 应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中相关要求采取保护措施; 11) 在四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区内尽量利用既有道路, 采用索道运输, 减少开辟施工临时道路, 牵张场、索道等临时占地应采取钢板或棕垫等上盖下垫的措施, 设置围栏等界限措施, 设置生态保护标志标牌, 严格落实表土剥离等措施, 并在施工后及时恢复原貌。 12) 组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育, 发放宣传手册, 严格行为规范。
	运行阶段	1) 对塔基处加强植被的抚育和管护; 2) 在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝; 3) 加强用火管理, 制定火灾应急预案; 4) 加强野生动物保护管理, 禁止巡检人员捕猎工程附近区域的野生动物; 5) 开展生态监测工作, 监测范围以影响评价区为主。

9.1.4 运行期环境管理

环境管理部门应配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

- 1) 制定和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立电磁、声环境监测、生态环境现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地生态环境行政主管部门申报。
- 3) 不定期地巡查线路各段，特别注意保护生态保护目标，着重关注工程穿（跨）越四川麻咪泽省级自然保护区、四川马边大风顶国家级自然保护区、邛海-螺髻山国家级风景名胜区、生态保护红线段线路，以及工程临近长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、老君山风景名胜区段线路，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。
- 4) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。
- 5) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- 6) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

9.1.5 环境保护培训

在项目开工前，建设单位应组织对与工程项目有关的主要单位和人员，包括设计单位、监理单位、施工单位、运行管理单位等，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环境管理培训计划见下表。

表 9.1-2 环境管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容	培训形式及措施
环境保护管理培训	建设单位或运行管理单位、施工单位及与本项目相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.输变电建设项目环境保护技术要求 7.其他有关的管理条例、规定	定期召开会议，加强设计单位、环评单位、建设单位及施工单位之间以及各单位内部的交流，加强相关法律法规、制定环境保护管理措施，推广最佳实践和典型案例。
水土保持和野生动植物保护	施工及其他与本项目相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录 6.其他有关的地方管理条例、规定	定期召开会议，加强对施工技术人员相关法律、法规特别是施工期生态保护措施的宣传工 作，提高施工人员法律意识；要求施工人员在活动较多和较集中的区域设置生态环境保护警示牌、严格控制施工范围，尽量减少临时占地面积等。
施工期生态环境保护培训	设计单位、监理单位、施工单位及建设管理人员	施工期生态环境保护相关内容。主要包括严控和减少施工期植被破坏的要求和应对措施，施工期水土流失防治措施和要求，施工期弃土弃渣等固废处理和要求，施工期水环境控制措施和要求等。	召开环境保护工作交底大会，组织对监理单位、施工单位和其他相关参建单位单独召开培训。

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测任务

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测和环境调查。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

(1) 电磁环境监测

- 1) 监测项目：工频电场、工频磁场。
- 2) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。
- 3) 监测频次及时间：工程正式投运后结合竣工环境保护验收监测 1 次。
- 4) 监测布点：①变电站站界：垂直变电站围墙布置监测断面，以 5m 间隔布置测点，至 50m 处，在最大值附近，测点的间隔距离不应大于 1m。②交流输电线路沿线环境敏感目标处布设：垂直交流输电线路布置监测断面，以 5m 间隔布置测点，至 50m 处，

在最大值附近，测点的间隔距离不应大于 1m。

（2）声环境监测

1）监测项目：昼、夜间等效 A 声级。

2）监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

3）监测频次及时间：工程正式投运后结合竣工环境保护验收监测 1 次。

4）监测布点：①变电站站界。②交流输电线路沿线环境敏感目标处布设。

（3）生态环境调查

1）调查范围：变电站周边区域、输电线路走廊附近区域、穿越的生态敏感区段。

2）调查时期：工程建设前环境影响评价现状调查、工程投运后竣工环境保护验收调查。

3）调查内容：土地利用状况、临时占地恢复、拆迁迹地恢复、建设区域内的植被恢复。

4）重点调查对象：工程穿越的生态敏感区段。

（4）生态监测

为了更好的掌握工程施工期和运营期对周边生态敏感区和动植物的生物多样性影响，建议对工程沿线穿越的生态敏感区、保护动植物分布区、古树分布点等生态较为敏感的区域进行生物多样性变化监测，制定针对工程所穿越的生态敏感区，保护动植物分布区、古树分布点的生物多样性变化监测方案，在项目建设前、建设期和运营期监测动植物物种多样性及分布情况的变化，并根据监测变化状况制定相应的保护管理措施。

生态监测也是对竣工环保验收重点关注的生态保护措施执行的一个监督完善，对于项目竣工环保验收重点关注的生态保护措施主要有如下几点：（1）对重要野生动物栖息地、廊道的保护措施，工程线路采用高跨形式建设；（2）是否仅在占地红线处施工，对于临时占地有无采取相应恢复方案及恢复措施；（3）保护植物、古树生长情况的勘察。

1）施工期应侧重于根据重要动植物物种、生态环境敏感区等环境保护目标受影响情况设置样线和样方，掌握项目施工过程中对环境保护目标产生的实际干扰情况，并根据监测结果制定相应的保护管理措施，优化项目施工方案。

2）运行期应重点监测植被恢复等保护措施的效果并针对存在的问题提出改进措施。

生态监测计划可参照下表。

表 9.2-1 生态监测计划表

监测内容	方法	目的	指标	频次
植被类型和植物多样性	沿塔基、牵引场等占地区域及工程沿线布设样方样线	了解项目建设前中后期植物物种组成变化、外来物种入侵、群落结构的变化	植物种类及数量, 群落结构多样性	施工期 1 次/年; 运营期 1 次/年, 连续监测 3 年; 监测时间为每年 6-7 月
两栖类和爬行类	沿工程沿线湿地布设样线	了解项目建设前中后期项目周边两栖类和爬行类种类、数量的变化	两栖爬行类数量、种类及多样性	施工期每年 6-7 月监测 1 次; 运营期每年 6-8 月监测 1 次, 连续监测 3 年
鸟类和兽类	沿塔基、牵引场等占地区域及工程沿线布设样线	了解项目建设前中后期项目周边鸟类和兽类种类、数量的变化	鸟类和兽类数量、种类及多样性	施工期每年 6-7 月监测 1 次; 运营期每年 6-8 月监测 1 次, 连续监测 3 年
保护植物	工程占地区域及周边 50m 范围内重点保护野生植物分布区域布设	了解项目建设前中后期工程沿线重点保护野生植物的生长情况及生境变化情况	重点保护野生植物数量、种类、生长势及生境变化	施工期 1 次/年; 运营期 1 次/年, 连续监测 3 年; 监测时间为每年 6-7 月
保护动物	工程沿线重点保护野生动物活动区域布设	了解项目建设前中后期工程沿线重点保护野生动物的种类、数量的变化以及适宜生境的变化情况	重点保护野生动物数量、种类及生境变化	施工期每年 6-7 月监测 1 次; 运营期每年 6-8 月监测 1 次, 连续监测 3 年
古树	工程沿线 100m 内的古树分布区域布设	了解项目建设前中后期古树生长情况的变化	古树生长势	施工期 1 次/年; 运营期 1 次/年, 连续监测 3 年; 监测时间为每年 6-7 月

(5) 监测结果及质量保证

监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印, 在监测过程中, 严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行, 采取严密的质控措施, 做到数据的准确可靠。参加每项检验工作的人员不少于 2 人, 检验仪表接线后, 须经第 2 人检查确认无误, 各仪表设备均处于检定有效期内。

9.2.2 监测技术要求

运行期变电站、输电线路附近的工频电场、工频磁场声环境监测工作可委托相关资质单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域一致，监测位置与频次除按前述要求外，还应满足生态环境主管部门对于建设项目竣工环保自验收监测相关规定。

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；监测单位应对监测成果的有效性负责。

10 评价结论及建议

10.1 项目建设特点

攀西特高压交流工程作为四川特高压交流目标网架的重要组成部分，已纳入国家《“十四五”电力发展规划》，属于国家重大电力建设项目。项目分别在攀西地区、川南地区各建设1座1000kV变电站，并新建攀西~川南~天府南特高压交流通道，将川西电力送至四川负荷中心。项目的建设将提高攀西地区清洁能源整体消纳率，为进一步优化调整川南500kV电网、控制短路电流、解决局部网架重载问题提供有利条件，提高川南送出断面及川南大型水电应急支援能力，同时为尽量发挥留存电量顶峰能力留出裕度。

因此，攀西特高压交流工程的建设是为落实国家和四川电网“十四五”电力发展规划，满足攀西地区新增水电及新能源汇集送出需要，进一步保障川南负荷中心供电，为进一步优化川南受端电网提供条件，项目的建设十分必要。

10.2 项目建设规模

10.2.1 变电站工程

（1）攀西1000kV变电站新建工程

攀西变电站拟建站址位于四川省凉山州盐源县润盐镇大园子村。本期主要建设内容为：1000kV主变压器 $3\times 3000\text{MVA}$ ；1000kV出线2回（至川南），1000kV高压并联电抗器 $2\times 840\text{Mvar}$ （至川南2回）；500kV出线6回（至二滩2回、百灵3回、凉山中1回）；110kV低压并联电容器 $3\times (2\times 210\text{Mvar})$ ；110kV低压并联电抗器 $3\times (1\times 240\text{Mvar})$ ；35kV站外电源线路长约17.7km。

（2）川南1000kV变电站新建工程

川南变电站拟建站址位于四川省宜宾市屏山县屏山镇华象村。本期主要建设内容为：1000kV主变压器 $2\times 3000\text{MVA}$ ；1000kV出线4回（至天府南2回、至攀西2回），1000kV高压并联电抗器 $3\times 600\text{Mvar}$ （至攀西2回、至天府南1回）；500kV出线4回（至翠屏2回、至宜宾南2回）；110kV低压并联电容器 $2\times (2\times 210\text{Mvar})$ ；110kV低压并联电抗器 $2\times (3\times 240\text{Mvar})$ ；110kV站外电源线路长约16.5km，其中单回架空长度16.4km，电缆长度0.1km。

(3) 天府南(天府)1000kV 变电站扩建工程

天府南(天府)变电站为已建变电站,站址位于四川省乐山市井研县镇阳镇两河村。

本期主要建设内容为:扩建 1000kV 出线 2 回(至川南);1000kV 高压并联电抗器 1×600Mvar(至川南 1 回)。

10.2.2 输电线路工程

(1) 攀西—川南 1000kV 线路新建工程

拟建线路起于攀西 1000kV 变电站,止于川南 1000kV 变电站,线路总长约 2×357.2km,曲折系数 1.20,其中同塔双回路架设 2×0.2km、两个单回路架设 2×357.0km,采用同塔双回、单回水平、单回三角排列方式,共新建铁塔 1639 基。根据不同海拔,导线分别采用八分裂和十分裂,分裂间距分别为 400mm 和 450mm。工程途经四川省凉山州盐源县(2×45.6km)、西昌市(2×71.95km)、昭觉县(2×66.35km)、美姑县(2×39.8km)、雷波县(2×11.85km)、乐山市马边县(2×56.45km)、宜宾市屏山县(2×68.8km),共计 3 市(州)7 县。沿线海拔在 400m~3700m 之间。

另外,攀西—川南 1000kV 线路在西昌市涉及到两条架空线路迁改。

一是 220kV 永昌线改造工程:拆除 220kV 永昌线长度 2.9km,拆除塔基 8 基。拆除后在 220kV 永昌线 152#塔东北侧约 25m 处新立 1 基耐张塔,用于牵拉原有导线。本期改造完成后,220kV 永昌线路维持停运状态。该拆除改造工程建设地点位于四川省凉山州西昌市黄联关镇境内。

二是 110kV 牛螺 II 线临时改接工程:将 110kV 牛螺 II 线跨越档架空线路临时改为电缆线路,新建临时电缆长度约 0.38km,采用直埋电缆敷设方式,并改造两端直线塔用于临时电缆入地。原线路导线和铁塔不拆除,待本工程跨越施工结束后恢复原架空线路。

(2) 川南—天府南 1000kV 线路新建工程

拟建线路起于川南 1000kV 变电站,止于天府南(天府)1000kV 变电站,线路总长约 2×141.4km,曲折系数 1.15,全线按两个单回路架设,采用单回水平、单回三角排列方式,共新建铁塔 565 基。导线采用八分裂,导线截面 8×630mm²,分裂间距 400mm。工程途经宜宾市叙州区(2×29.6km)、屏山县(2×18.2km)、乐山市犍为县(2×48.1km)、五通桥区(2×6.8km)、市中区(2×30.1km)、井研县(2×9.4km),共计 2 市 6 县(区)。沿线海拔在 300m~1000m 之间。

10.3 环境现状

10.3.1 自然环境

(1) 攀西 1000kV 变电站

站址所在地区位于盐源盆地，四周高山峡谷、中部丘陵盆地为主要特征，盆地内部为岗状丘陵地形，呈多级夷平面地貌景观，山间多凹陷盆地和沟谷，山体自然边坡坡度稍缓，坡度多为 $5^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 局部较陡。站址区域自然标高约 2550m~2673m 左右，用地范围内地形相对平缓，最大高差约 50m。

(2) 川南 1000kV 变电站

站址地貌单元属丘陵地貌，整体地形呈丘陵与沟谷交替排布。丘陵斜坡坡度为 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ，发育有多级缓倾平台，平台宽度在 20~80m，相邻两级平台间发育有基岩陡坎或陡坡，陡坡大于 30° 。丘陵谷地地势相对平缓，分布有水田、鱼塘、民居、道路等，地表植被繁茂，主要为农作物及林木。站址东侧、西侧各有一宽约 3~5m 的乡村水泥公路。站址海拔高程在 508m~595m，丘陵斜坡最大相对高差约 90m。

(3) 天府南（天府）1000kV 变电站

站址位于山坳中，北、东、南侧地势高，西侧地势低。站址处的地貌单元为低山丘陵，原始地面标高约 440~530m，原始地面主要为橘子园、水塘、房屋、水田、树、竹林等。

(3) 输电线路工程

工程在凉山州境内所在区域主要位于凉山州中部区域，地处四川盆地与云南省中部高原之间，该段线路整体走向为自西南向东北方向，途经盐源县、西昌市、昭觉县、美姑县及雷波县，线路沿线海拔在 400~3700m 之间，地形起伏较大。工程在宜宾市境内主要位于四川省宜宾市西北侧，线路沿线海拔约在 500m~1500m，地面起伏较大，线路沿线地貌单元包括丘陵、一般山地及高山大岭。工程在乐山市境内所在区域主要位于四川盆地西南部，线路沿线海拔约在 700m~3200m，地面起伏较大，线路沿线地貌单元包括一般山地及高山大岭，地貌类型总体为低山丘陵，山体相对高差较小，且坡度较缓，山体连续性较差。

10.3.2 电磁环境

根据监测结果，攀西变电站拟建站址四周的工频电场强度现状监测值均低于公众曝

露控制限值 4000V/m，工频磁感应强度现状监测值均低于公众曝露控制限值 100 μ T。

川南变电站拟建站址四周及电磁环境敏感目标处的工频电场强度现状监测值均低于公众曝露控制限值 4000V/m，工频磁感应强度现状监测值均低于公众曝露控制限值 100 μ T。

天府南（天府）变电站站址四周及电磁环境敏感目标处的工频电场强度现状监测值均低于公众曝露控制限值 4000V/m，工频磁感应强度现状监测值均低于公众曝露控制限值 100 μ T。

输电线路工程沿线各监测点的工频电场强度现状监测值均低于公众曝露控制限值 4000V/m，工频磁感应强度现状监测值均低于公众曝露控制限值 100 μ T。

因此，本工程变电站、输电线路沿线各监测点电磁环境现状监测结果均满足相应评价标准要求。

10.3.3 声环境

根据监测结果，攀西、川南变电站拟建站址四周声环境现状较好，昼间、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求；声环境保护目标处昼间、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

天府南（天府）变电站站址四周各监测点昼间、夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准要求；声环境保护目标处昼间、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求。

根据监测结果，输电线路工程沿线环境敏感目标中，执行 2 类标准的监测点昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准要求；执行 4a 类标准的昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准要求。

因此，本工程变电站、输电线路沿线各监测点声环境现状监测结果均满足相应标准限值要求。

10.3.4 水环境

本工程涉及雅砻江、岷江流域。沿线跨越水体为 II、III 类水环境质量功能区。

10.3.5 生态环境

10.3.5.1 植被现状

参考《中国植被》(吴征镒等, 1980 年)、《四川植被》及相关林业调查资料, 根据

现场对评价区植被的实地调查,采用植物群落学—生态学分类原则,选用植被型组、植被型群系等基本单位,将评价区自然植被初步划分为4个植被型组、16个植被型、24个植被亚型、44个群系。

根据工程沿线各县市相关资料及现场调查结果,工程评价范围内发现国家级保护植物12种,其中国家一级重点保护植物3种,分别为红豆杉、珙桐、光叶珙桐,国家二级重点保护植物9种,分别为润楠、楠木、连香树、水青树、中华猕猴桃、七叶一枝花、春兰、金毛狗蕨、桫欏。在评价区内还调查到有人工栽培的银杏、水杉等人工栽培的树种,不纳入保护范畴。

10.3.5.2 动物现状

(1) 两栖类

根据访问并结合文献资料,本工程评价区共有两栖动物1目8科28种,均为无尾目,包括蟾蜍科1种、铃蟾科1种、角蟾科4种、蛙科11种、叉舌蛙科1种、姬蛙科5种、树蛙科4种、雨蛙科1种。从区系成分来看,属于东洋界的有24种,属古北种的有4种,无广布种分布。本次调查在评价区内未发现国家级和省级保护两栖动物。

(2) 爬行类

评价区目前可以确定的爬行动物26种,分属1目9科。属东洋界的有14种,属广布种的4种,属古北界的8种。本次调查在评价区内未发现国家级和省级保护爬行动物。

(3) 鸟类

根据文献查阅及现场调研,评价范围内共有鸟类16目47科159种,其中以雀形目鸟类居多,有30科112种,非雀形目鸟类共17科47种。属古北界的有43种,属东洋界的有85种,属广布种的有31种。评价区有国家一级重点保护鸟类3种:金雕、四川山鹧鸪、灰胸薮鹛;二级重点保护鸟类13种:苍鹰、雀鹰、普通鵟、大鵟、红隼、领角鸮、领鸮、白腹锦鸡、红腹角雉、橙翅噪鹛、红嘴相思鸟。本项目实地调查期间发现金雕、苍鹰、雀鹰、普通鵟、红隼、领角鸮、领鸮、橙翅噪鹛、红翅噪鹛、三趾鸦雀、红嘴相思鸟等。

(4) 兽类

评价区内共有兽类6目22科56种,多数小型兽类。评价区兽类中,属东洋界种类的有34种,古北界种类有20种,广布种有2种。评价区分布有国家一级重点保护野生动物1种:大熊猫;国家二级重点保护野生动物7种:黄喉貂、豹猫、喜马拉雅小熊猫、

亚洲黑熊、赤狐、中华鬣羚、毛冠鹿。

10.3.5.3 生态敏感区、水环境敏感区

根据收资及现场调查,拟建工程穿(跨)越生态敏感区、水环境敏感区共计 11 处,包括自然保护区 2 处、风景名胜区 1 处;重要栖息地 2 处,四川省生态保护红线,穿(跨)越饮用水水源保护区 5 处。工程评价范围内已避让生态敏感区 4 处、水环境敏感区 20 处。

10.4 环境影响预测与评价

10.4.1 电磁环境影响评价结论

10.4.1.1 变电站电磁环境影响评价结论

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020),对本工程变电站电磁环境影响评价采用类比监测的方法,通过对同类变电站进行类比监测来评价本工程变电站建成投运后产生的电磁环境影响。类比对象选择电压等级相同、总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似,且已通过竣工环保验收的济南 1000kV 变电站作为类比对象进行电磁环境的类比分析及评价。

根据类比监测结果,济南 1000kV 变电站厂界各测点工频电场强度监测值为 75.88V/m~620.00V/m,工频磁感应强度修正后在 0.3789 μ T~5.4648 μ T 之间;站外监测断面工频电场强度在 211.17V/m~1121.00V/m 之间,工频磁感应强度在 0.1678 μ T~0.5536 μ T 之间,小于 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

类比变电站厂界各测点工频电场强度、工频磁场强度监测值均满足相应标准限值要求。根据类比分析,可以预测本工程攀西变电站、川南变电站、天府南(天府)变电站建成投运后,厂界外的工频电场、工频磁场均能够满足相应评价标准限值要求。

10.4.1.2 输电线路电磁环境影响评价结论

10.4.1.2.1 1000kV 单回水平排列并行线路(海拔<1000m)

(1) 工频电场

单回水平排列并行线路(海拔<1000m)导线对地高度 22m 时,线下工频电场强度最大值为 10.17kV/m,不能满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列并行线路(海拔<1000m)经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所,导线对地高度达到 23m 时,线下工频电场强度满足 10kV/m 标

准限值要求。

单回水平排列并行线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 7.477kV/m 、 7.762kV/m 、 8.391kV/m 、 9.501kV/m ，在外边导线外侧 27m 、 27m 、 27m 、 27m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列并行线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 41m 、 42m 、 43m 、 44m 后，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

（2）工频磁场

单回水平排列并行线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 $100\mu\text{T}$ 标准限值要求。

单回水平排列并行线路（海拔 $<1000\text{m}$ ）经过公众曝露区，导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 $100\mu\text{T}$ 标准限值要求。

10.4.1.2.2 1000kV 单回水平排列并行线路（海拔 $1000\text{--}3000\text{m}$ ）

（1）工频电场

单回水平排列并行线路（海拔 $1000\text{--}3000\text{m}$ ）导线对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 10.847kV/m ，不能满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列并行线路（海拔 $1000\text{--}3000\text{m}$ ）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度达到 25m 时，线下工频电场强度满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列并行线路（海拔 $1000\text{--}3000\text{m}$ ）导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 8.093kV/m 、 8.366kV/m 、 8.961kV/m 、 9.990kV/m ，在外边导线外侧 28m 、 28m 、 28m 、 28m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列并行线路（海拔 $1000\text{--}3000\text{m}$ ）经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 44m 、 45m 、 46m 、 47m 后，线下地面 1.5m 、 4.5m （一层屋面）、 7.5m （二层屋面）、 10.5m （三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

(2) 工频磁场

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所,导线对地高度 22m 时,线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回水平排列并行线路(海拔 1000-3000m)经过公众曝露区,导线对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

10.4.1.2.3 1000kV 单回三角排列并行线路(海拔<1000m)

(1) 工频电场

单回三角排列并行线路(海拔<1000m)导线对地高度 22m 时,线下工频电场强度最大值为 9.604kV/m,满足耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回三角排列并行线路(海拔<1000m)导线对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)高处工频电场强度最大值分别为 6.980kV/m、7.253kV/m、7.855kV/m、8.925kV/m,在外边导线外侧 24m、24m、24m、25m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回三角排列并行线路(海拔<1000m)经过公众曝露区,导线对地高度分别达到 39m、39m、40m、41m 后,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

(2) 工频磁场

单回三角排列并行线路(海拔>1000m)经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所,导线对地高度 22m 时,线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回三角排列并行线路(海拔>1000m)经过公众曝露区,导线对地高度 27m 时,线下地面 1.5m、4.5m(一层屋面)、7.5m(二层屋面)、10.5m(三层屋面)工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

10.4.1.2.4 1000kV 单回水平排列线路(海拔<1000m)

(1) 工频电场

单回水平排列线路(海拔<1000m)导线对地高度 22m 时,线下工频电场强度最大

值为 10.065kV/m，不能满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔<1000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度达到 23m 时，线下工频电场强度满足 10kV/m 标准限值要求。

单回三角排列并行线路（海拔<1000m）导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值 7.353kV/m、7.639kV/m、8.273kV/m、9.393kV/m，在边导线外侧 26m、26m、26m、26m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列线路（海拔<1000m）经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 40m、41m、42m、43m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

（2）工频磁场

单回水平排列线路（海拔<1000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔<1000m）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

10.4.1.2.5 1000kV 单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）

（1）工频电场

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）导线对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 10.737kV/m，不满足 10kV/m 标准限值要求；当导线对地高度达到 24m 时，线下工频电场强度最大值为 9.472kV/m，满足耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 7.974kV/m、8.248kV/m、8.848kV/m、9.885V/m，在外边导线外侧 28m、28m、28m、28m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）经过公众曝露区，导线对地高度分别达到

43m、44m、45m、46m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

（2）工频磁场

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔 1000-3000m）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

10.4.1.2.6 1000kV 单回水平排列线路（海拔>3000m）

（1）工频电场

单回水平排列线路（海拔>3000m）导线对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 11.906kV/m，不满足 10kV/m 标准限值要求；当导线对地高度达到 26m 时，线下工频电场强度最大值为 9.368kV/m，满足耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

单回水平排列线路（海拔>3000m）导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 8.867kV/m、9.161kV/m、9.800V/m、10.091V/m，在外边导线外侧 30m、30m、30m、30m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列线路（海拔>3000m 经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 46m、47m、48m、49m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

（2）工频磁场

单回线路（海拔 1000-3000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线最低对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回线路（海拔 1000-3000m）经过公众曝露区，导线最低对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

10.4.1.2.7 1000kV 单回三角排列线路（海拔<1000m）

（1）工频电场

单回水平排列线路（海拔<1000m）导线对地高度 22m 时，线下工频电场强度最大值为 9.530kV/m，满足 10kV/m 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔<1000m）导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 6.890kV/m、7.165kV/m、7.772kV/m、8.851kV/m，在边导线外侧 24m、24m、24m、24m 处分别降到 4000V/m 以下。

单回水平排列线路（海拔<1000m）经过公众曝露区，导线对地高度分别达到 38m、38m、39m、41m 后，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）的工频电场强度可满足 4000V/m 标准限值要求。

（2）工频磁场

单回水平排列线路（海拔<1000m）经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度 22m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回水平排列线路（海拔<1000m）经过公众曝露区，导线对地高度 27m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

10.4.1.2.8 110kV 单回三角排列线路

（1）工频电场

单回三角排列线路导线对地高度 6m 时，线下工频电场强度最大值为 2.454kV/m，满足 10kV/m 标准限值要求。

单回三角排列线路导线对地高度 7m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）高处工频电场强度最大值分别为 1.867kV/m、3.988kV/m、22.099kV/m、12.108kV/m，在边导线外侧 0m、1m、3m、0m 处分别降到 4000V/m 以下。

（2）工频磁场

单回三角排列线路经过耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度 6m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值满足 100 μ T 标准限值要求。

单回三角排列线路经过公众曝露区，导线对地高度 7m 时，线下地面 1.5m、4.5m（一层屋面）、7.5m（二层屋面）、10.5m（三层屋面）工频磁感应强度最大值均满足 100 μ T 标准限值要求。

10.4.2 声环境影响评价结论

10.4.2.1 变电站

根据预测结果，在采取相应的工程措施后，新建攀西变电站，川南变电站及扩建天府南(天府)变电站厂界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求；变电站外声环境保护目标噪声预测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。

10.4.2.2 输电线路

本次采用已经运行的交流输电线路声环境监测结果，类比预测本工程的声环境影响水平。类比对象选择电压等级相同、导线回数相同，以及运行工况、导线排列方式、导线型号、对地距离、边导线间距离等类似的锡盟~胜利 1000kV 工程锡盟 I、II 号线工程。

1000kV 胜锡线衰减断面声环境监测结果表明：并行单回线路类比线路衰减断面噪声监测值在 36.2dB(A)~39.2dB(A)之间，输电线路噪声衰减断面监测结果总体呈现随着与输电线路距离的增加，噪声值逐渐减小的趋势，但衰减的幅度较小。

10.4.3 生态环境影响预测与评价结论

拟建工程途经四川省凉山州（盐源县、西昌市、昭觉县、美姑县、雷波县）、乐山市（马边县、犍为县、井研县、市中区、五通桥区）、宜宾市（屏山县、叙州区），工程穿（跨）越生态敏感区 6 处。总占地 656.75hm²，其中永久占地 196.06hm²，临时占地 460.69hm²。施工占地将造成植被的破坏、生物量的损失，造成部分动物生境的破碎化，影响施工区动植物的正常生活和生长。

本工程建设对生态环境的影响主要表现为：土地利用类型、地形地貌的变化；使周围植被减少，植被景观破碎化，植被覆盖率降低；工程作业、人为活动影响野生动物的分布格局等。工程建设严格控制在划定的范围内，但项目生产活动中基础开挖、施工活动、车辆运输等产生的振动、噪声、粉尘、固体废物等，必将对区域地表、动植物与生物多样性、景观等方面产生一定的影响。由于评价区内的野生动物资源主要为小型兽类和一些鸟类，其迁徙能力较强，大多适应环境变化能力较强，在环境稳定后会在新的栖

息地内迅速繁殖生存，所以对动物资源影响相对较小。随着本工程的实施，临时占用土地、扰动地表将引起工程区内生物生产力有所降低。因此，加强对施工区生态的保护，采取切实可行的措施控制对生态环境造成的影响，在工程开发建设中必须引起高度重视，应列为项目建设的一项重要工作。由于项目范围相对较小，侵占植被类型为当地分布广泛、常见的类型，因此工程实施对区域自然系统恢复稳定性影响不大，区域自然系统仍处于稳定状态。加之根据项目建设、运营及当地情况加强生态管理和采取适当的水土保持及生态恢复治理措施后，其影响程度可以得到有效缓解。同时，应加强动植物保护宣传、严格按照规定剥离地表植被、保护评价区内野生动植物资源。

项目施工期和运营期对敏感区的非生物因子、自然资源、生态系统、景观生态和主要保护对象等方面均将造成一定影响，项目建设对敏感区造成的影响和风险，可以通过一系列的消减工程措施、技术措施和管理措施，可以在一定程度上有效控制，削弱或消除给敏感区带来的不利影响。

综上，在认真严格落实报告书提出的各项生态环境保护措施，通过采取一定的生态环境保护 and 恢复措施，生态风险会缩小且可控，并且不会显著改变评价区和敏感区的植物物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性、种群结构、景观生态系统组成。

因此，本工程的建设从生态环境保护角度是可行的。

10.4.4 固体废物环境影响分析

10.4.4.1 变电站

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾和建筑施工垃圾，以及工程拆迁产生的建筑垃圾。

施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

10.4.4.2 输电线路

本工程拟对 220kV 永昌线拆除改造，不拆除地下的塔基基础，仅拆除既有线路地面以上的架空部分，包括铁塔、导地线和金具（绝缘子、线夹、间隔棒、防振锤等），无

土石方工程量。拆除的塔材、导线、金具等由建设单位统一回收处置，不随意丢弃。施工结束后施工单位对迹地进行清理、平整，结合周边的土地利用现状及时恢复植被。

10.4.5 地表水环境影响分析

10.4.5.1 变电站

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。在采取水污染防治措施后，

(1) 对施工场地和施工生活区的生产废水和生活污水分别设置临时污水处理装置，加强管理，做好防渗处理，防止无组织排放；

(2) 在不影响主设备区施工进度的前提下，合理开展施工组织作业，先行修筑生活污水处理设施，对变电站施工人员生活污水进行处理；

(3) 将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理循环利用；

(4) 做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；同时要落实文明施工原则，不外排施工废水。

(5) 建设单位和施工单位应加强自我检查和监督意识，施工单位在施工期间应贯彻“预防为主”的原则，建立完善的水环境保护制度。

采取上述措施后，变电站的施工期废水对水环境影响能得到有效控制。

变电站站区排水系统采用雨污分流制，雨水经管网收集后外排。变电站废污水主要来源于站内值班人员产生的生活污水。

本工程变电站均建有污水处理装置，站内生活污水经污水管道收集，排入生活污水调节池，经生活污水泵升压后排至埋地式生活污水处理装置，经处理后的水存储于回用水池，后回用于站区绿化及道路洒水，不外排。

10.4.5.2 输电线路

本工程输电线路跨越主要河流 12 条（详见 4.2.3.2）；沿线穿（跨）越了 5 处饮用水水源保护区（详见 2.5-3），均位于凉山州境内。

线路工程在施工期，对水环境的影响主要在线路塔基基础开挖和基础浇筑期间。一方面由于施工场地扰动，开挖面和临时堆土由于未及时防护或防护不当可能产生水土流失；另一方面是施工人员在此期间产生生活污水；另外，由于未及时清理建筑垃圾或生

活垃圾，也可能对附近水体造成污染。

本工程线路跨越河流等水体施工时拟采取如下措施：

(1) 严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》《四川省饮用水水源保护管理条例》等相关规定，加强施工管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流、湖泊等水体。

(2) 施工前，对临近饮用水水源地一级保护区附近的塔基进行详细勘察定位，杜绝由于施工管理疏忽，造成塔基施工时偏移落到水源地一级保护区内。

(3) 施工营地、施工生活区要远离水体，不得布置在饮用水水源保护区内。其他临时施工场地（牵张场、材料堆场）不得布设在饮用水水源地一级保护区内，尽量避免布设在饮用水水源地二级保护区内，禁止侵占河道，并划定明确的活动范围，不得随意扩大施工范围。施工临时占地尽量布置在植被稀疏处，尽量减少临时占地面积，最大程度保护水源地植被。

(4) 在饮用水水源地二级保护区内施工时，采用硬质围栏或彩条旗等材料先将塔基施工范围进行临时围挡，严格限制施工活动范围，设置水源保护区内施工活动的警示牌，标明施工环境保护注意事项。合理安排工期和施工工序，避免雨天施工。

(5) 塔基施工过程中应严格控制施工占地和植被破坏，基础施工阶段，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应采取遮盖、铺垫和拦挡措施，对施工裸露地表采取设置截排水沟、彩条布覆盖等临时拦挡和防护措施，防止雨水冲刷，无组织径流污染河流水体。

(6) 饮用水水源保护区内不得布置机械维修和冲洗设施，尽可能使用商品混凝土，或在施工现场人工拌和混凝土，并对砂、石料冲洗废水经简易沉淀后回用，不外排。施工人员通常租住周边农村民房，生活污水不得排入饮用水水源保护区内，纳入驻地的生活污水处理系统。

(7) 线路采用一档跨越方式通过水体，不涉及在水体、河道范围内立塔，架线施工不会对跨越水体构成影响。线路架线时采用牵张放线和无人机放线等先进的展放工艺，施工活动不得进入河道、水体等敏感区域，将环境影响和环境风险降到最低，确保水源地水质安全。

(8) 建筑垃圾、生活垃圾、废弃物应设收集设施，并及时清运，施工中临时堆土点应远离跨越的水体，不得在水体附近和河道范围内设置临时堆土点。不在饮用水水源保护区范围内设置建筑垃圾、生活垃圾、废弃物临时堆放场，余土在塔基占地范围内整平，不得在水源地范围内弃土弃渣。

(9) 施工结束后, 及时对施工区域进行清理, 做到“工完、料尽、场地清”, 对塔基区等临时占地区域根据原有土地功能实施恢复。需要植被恢复的临时占地应采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复, 所选用的树种和草种以当地的乡土树种为宜。

(10) 施工单位应编制施工漏油环境风险应急预案, 并准备吸油毡等必要的应急材料。

由于输电线路属线性工程, 单塔开挖工程量小, 作业点分散, 施工时间较短, 单塔施工周期一般在两个月内, 影响区域较小; 且输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点, 每个施工点的施工人员住地租用当地农村民房, 施工人员产生的生活污水利用租住民房既有的污水处理装置进行处置, 不会对当地水环境造成影响; 部分靠近城镇的施工驻地, 生活污水纳入当地污水管网并进入污水处理厂(站)处置, 不会对水环境造成影响。在采取施工管理、文明施工、合理布置、防止漫排等环境管理措施和水污染防治措施后, 不会对线路附近地表水环境造成影响。

施工期间在采取施工管理、文明施工、合理布置、防止漫排等环境管理措施和污染防治措施后, 不会对线路附近地表水环境造成影响。

10.4.6 环境风险分析

本工程变电站内设置有污油排蓄系统, 各变电站事故油池容积可分别满足对应含油设备组中最大单台设备含油量 100%的油量要求, 事故油池容积满足运行期环境风险控制需要。

对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制。同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统, 确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池, 避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。

变电站运行期间, 产生的废旧蓄电池暂存于危废暂存间, 交由具有危险废物处置资质的单位依法合规地进行回收、处置, 不随意丢弃。废旧蓄电池在收集、运输、更换时, 严格执行《危险废物转移联单管理办法》的有关规定, 废旧蓄电池环境风险影响可控。

10.5 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)相关要求, 进行了环境影响评价信息公开, 目前公众参与工作正在开展中。

10.6 环境管理与监测计划

建设单位应在其管理机构内配备必要的环境保护专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响情况，确保各项环境保护措施、设施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

本工程在施工期通过一系列环境管理措施，如设立环境管理机构、加强管理培训等后，能有效提高各参与方环保管理能力，减少施工产生的不利环境影响；项目竣工环境保护验收时开展电磁环境和声环境监测后，其监测结果应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）等标准限值要求。

10.7 环境影响评价结论

攀西特高压交流工程的建设能满足攀西地区水电和新能源基地并网及送出需要，进一步保障四川电网负荷中心供电，为川南受端电网优化提供条件。

本工程与地方城乡规划、土地利用规划、环境保护规划和其他相关规划不相冲突，项目建设符合国家现行产业政策。

经预测分析，本工程在设计、施工、运行过程中分别采取一系列的环境保护措施后，项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响能够满足有关环境保护标准限值要求。本工程的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本工程环境影响报告中提出的相关生态环境保护措施和水土流失防治措施后，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

在认真落实环境影响报告书、项目设计中提出的各项环保措施和要求，严格遵守国家相关法律、法规和部门规章的前提下，本工程的建设是可行的。