

国网四川成都供电公司超高压运检中心
500kV 山桃一二线温升改造

环境影响报告书
（公示本）

建设单位：国网四川省电力公司成都供电公司

环评单位：核工业二三〇研究所

二〇二五年八月

目录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性	1
1.2 前期工作情况	1
1.3 项目基本情况	1
1.4 任务由来	2
1.5 既有工程前期环保手续履行情况	2
1.6 项目特点	3
1.7 项目评价内容说明	3
1.8 环境影响评价工作过程	4
1.9 主要环境影响	5
1.10 主要结论	6
2 总则	8
2.1 编制依据	8
2.2 评价因子与评价标准	11
2.3 评价工作等级	13
2.4 评价范围	16
2.5 环境敏感目标	17
2.6 评价重点	22
3 建设项目概况与分析	23
3.1 项目概况	23
3.2 项目与政策法规相符性	34
3.3 环境影响因素识别	56
3.4 生态影响途径分析	57
4 环境现状调查与评价	59
4.1 区域概况	59
4.2 自然环境	59
4.3 土地利用现状	60
4.4 电磁环境	61

4.5	声环境现状评价	67
4.6	生态环境	72
4.7	地表水现状评价	84
4.8	大气环境状况评价	85
4.9	既有项目回顾性评价	87
5	施工期环境影响评价	88
5.1	生态环境影响分析	88
5.2	声环境影响	94
5.3	大气环境影响	95
5.4	固体废物影响	96
5.5	地表水环境影响	96
6	运行期环境影响预测与评价	98
6.1	电磁环境影响预测与评价	98
6.2	声环境影响预测与评价	115
6.3	地表水环境影响分析	118
6.4	固体废物环境影响分析	118
6.5	生态环境影响分析	118
6.6	环境风险分析	121
7	环境保护设施、措施分析与论证	122
7.1	环境保护设施、措施分析	122
7.2	环境保护投资、措施及投资估算	126
8	环境管理与监测计划	127
8.1	环境管理	127
8.2	环境监理	128
8.3	环境监测	129
9	环境影响评价结论	132
9.1	项目概况	132
9.2	与政策法规及相关规划相符性分析	132

9.3 环境质量现状评价结论	132
9.4 环境影响预测评价结论	133
9.5 环境保护措施	135
9.5.1 水环境保护措施	135
9.5.2 声环境保护措施	135
9.5.3 电磁环境保护措施	135
9.6 公众参与	135
9.7 综合评价结论	135
9.8 建议	136

1 前言

1.1 项目建设必要性

随着四川电网用电负荷的不断攀升，500kV 山桃一二线额定输送能力已不能满足负荷增长需求，需进行增容改造，计划将原设计导线最大允许温度由 70℃提高至 80℃。通过线路沿线断面、风偏、交叉跨越等校核，对增容后不满足距离要求的地方进行差异化改造，从而达到线路增容后安全稳定运行的目标。根据校核，最高运行温度 80℃时，500kV 山桃一二线 88#-89#档跨越机场高速净空距离 13m，不满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定值 14m 的要求，上述情况均存在安全隐患。

因此，为提高 500kV 山桃一二线的运行安全性和可靠性，消除运行安全隐患，需对 500kV 山桃一二线 88#-89#档导线抬高，本项目建设的国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造是必要的。

1.2 前期工作情况

2023 年 6 月，国网四川省电力公司成都供电公司委托成都城电电力工程设计有限公司开展“国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造”可行性研究工作。2024 年 9 月 9 日，国网四川省电力公司经济技术研究院以“成电经研评审〔2024〕255 号”文《国网成都供电公司经济技术研究所关于呈报国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造初步设计评审意见的报告》对本项目工程方案提出评审意见，同意国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造开展前期工作。

本次环评按照国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造可行性研究报告及初步设计开展工作。

1.3 项目基本情况

根据国网四川省电力公司经济技术研究院《国网成都供电公司经济技术研究所关于呈报国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造初步设计评审意见的报告》（成电经研评审〔2024〕255 号），本项目建设内容为：

(1) 88#-89#塔档内需新建 1 基双回直线角钢塔，导地线利旧，需调整 87#-93#塔段导地线弧垂，长约 2.389km。88#双回路直线塔导线单联悬垂串更换为双联串。

(2) 拆除原 89#双回直线角钢塔 1 基，共需拆除悬垂串 12 串。

1.4 任务由来

按照《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号）、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 24 号）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定，本项目属于 500 千伏输变电工程，其环境影响评价文件类别应为环境影响报告书。

2024 年 7 月，建设单位国网四川省电力公司成都供电公司委托核工业二三 0 研究所（以下称“我单位”）进行本工程的环境影响评价工作（见附件 1）。

接受委托后，我单位环评工作组人员对评价范围内的自然环境、生态环境等进行了现场踏勘和调查；委托西弗测试技术成都有限公司对工程所在区域电磁环境及声环境质量现状进行监测。在现场踏勘调查、环境质量现状监测的基础上，结合本工程实际情况，根据评价技术导则、规范进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上，编制完成了《国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造环境影响报告书》（送审稿），现报请审查。

1.5 既有工程前期环保手续履行情况

本项目涉及的 500kV 山桃一二线为既有线路，500kV 山桃一二线为 500kV 尖山（原名华阳 500kV 变电站）~桃乡（原名龙泉驿 500kV 变电站）一、二线，线路途经龙泉驿区的柏合镇、天府新区太平街道、白沙街道，2007 年 7 月生态环境部（原国家环境保护总局）以环审〔2007〕529 号文对该线路进行了批复，500kV 山桃一二线即龙泉驿 500kV 输变电工程的子项目新建龙泉驿~尖山 I、II 回 500 千伏线路。2015 年 5 月生态环境部（原环境保护部）以环验〔2015〕117 号文对该线路进行了竣工环境保护验收。既有 500kV 山桃一二线已履行了环境影响评价手续，前期环保手续完善，线路自投运以来未发生因环境污染而

引起的环保投诉事件，未发现存在环保遗留问题。

1.6 项目特点

本项目为国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造，项目特点如下。

（1）本项目属于 500kV 交流输变电线路温升改造工程；

（2）本项目属于既有输电线路温升改造项目，需要新建铁塔 1 基，拆除原有铁塔 1 基。项目需新增少量占地、施工期需大型机械设备进场进行施工；施工期的主要环境影响为固体废物、废水、扬尘、噪声、生态环境影响；

（3）运行期无生产废水、生活污水、废气和工业固体废物产生；运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声。

1.7 项目评价内容说明

根据成都城电电力工程设计有限公司编制的《国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造可行性研究报告（收口版）》、国网四川省电力公司经济技术研究院出具的《国网四川省电力公司经济技术研究院关于报送国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造可行性研究报告评审意见的报告》（经研评审〔2023〕211 号）及四川电力设计咨询有限责任公司编制的《国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造初步设计报告》、国网成都供电公司经济技术研究所出具的《关于呈报国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造初步设计评审意见的报告》（成电经研评审〔2024〕225 号），本次改造的主要建设内容包括：

（1）88#-89#塔档内需新建 1 基双回直线角钢塔，导地线利旧，需调整 87#-93#塔段导地线弧垂，长约 2.389km。88#双回路直线塔导线单联悬垂串更换为双联串。

（2）拆除原 89#双回直线角钢塔 1 基，共需拆除悬垂串 12 串。

本次评价内容详见表 1-1。

表 1-1 本项目评价内容

线路名称	排列方式	导线分裂型式/分裂间距	评价范围内居民分布情况	改造前导线对天府机场高速公路垂直高度	改造后导线对天府机场高速公路垂直高度	导线对地最低高度	导线型号
500kV 山桃一二线	双回垂直逆相序排列	四分裂 600mm	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内有零星居民分布	13m	17.8m	14m	4×LGJ-500/45 钢芯铝绞线

注：本项目改造完成后，导线对天府机场高速公路垂直高度为 17.8m，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定值 14m 的要求。

根据表 1-1，本项目 500kV 山桃一二线改造段按照双回垂直逆相序排列、导线四分裂、分裂间距 600mm、导线型号 4×LGJ-500/45 钢芯铝绞线，导线对地最低高度根据设计对地最低高度 14m 进行评价。

本项目更换绝缘子串由于环境影响程度小，不单独进行评价。

1.8 环境影响评价工作过程

本项目环境影响评价工作程序按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24 2020）要求，主要分为以下三个部分：

- （1）调查分析和工作方案阶段；
- （2）分析论证和预测评价阶段；
- （3）环境影响评价文件编制阶段。

环境影响评价工作程序流程详见图 1-1。

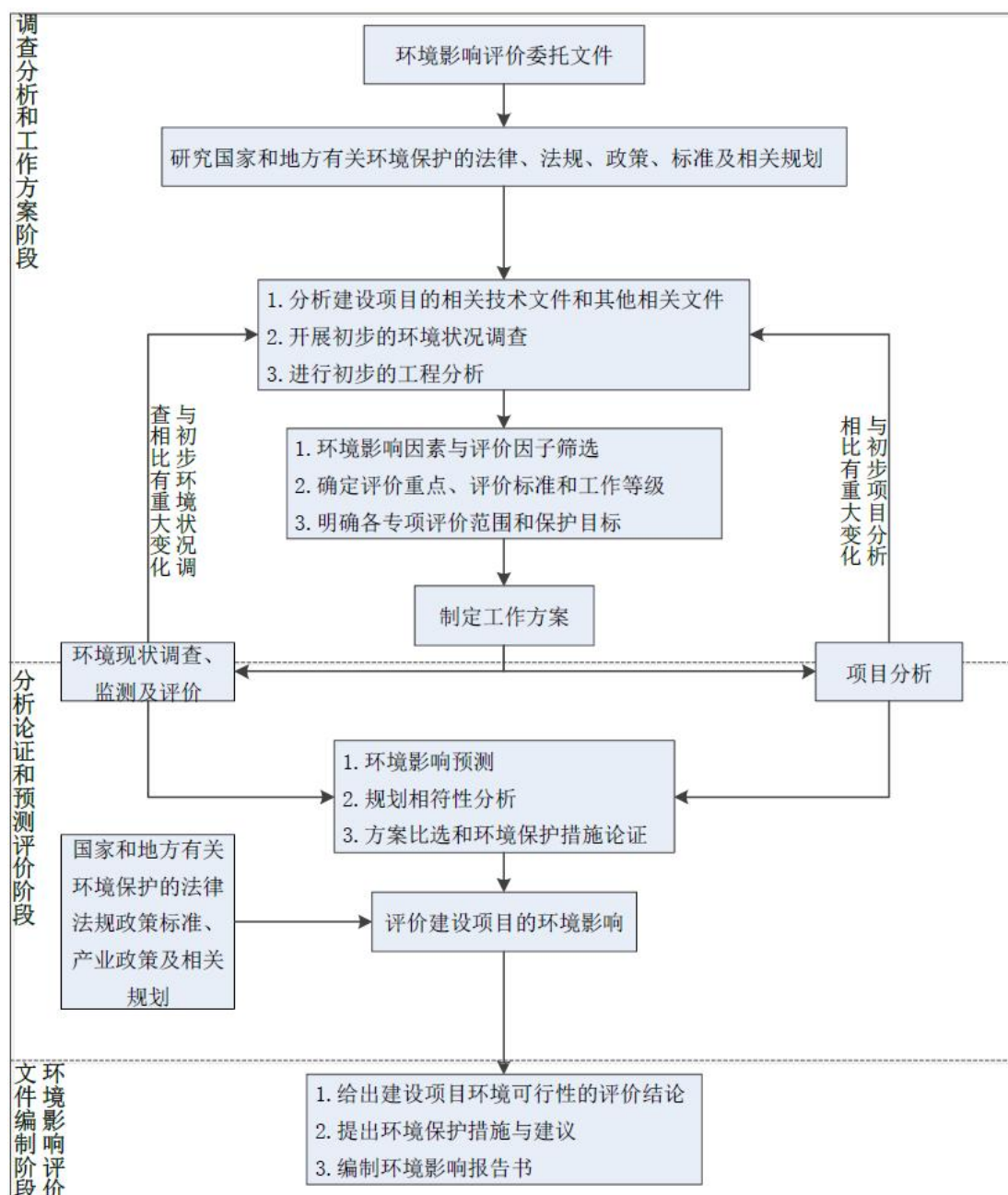


图 1-1 环境影响评价工作程序流程图

1.9 主要环境影响

本工程施工期和运行期产生的主要环境影响问题如下：

（1）施工期

本次改造工程施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周围环境的影响；土地占用、植被破坏对周围生态环境的影响。

（2）运行期

本次改造工程运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

1.10 主要结论

1.10.1 项目与产业政策、相关规划的符合性

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类项目“第四条电力，第 2 款电力基础设施建设，电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。

2024 年 9 月 9 日，国网四川省电力公司经济技术研究院以“成电经研评审〔2024〕255 号”文《国网成都供电公司经济技术研究所关于呈报国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造初步设计评审意见的报告》对本项目工程方案提出评审意见，项目符合四川省电网规划。

本项目线路涉及要素重点管控单元及优先管控单元，本项目符合涉及的环境管控单元的管控要求，在采取各项环境保护措施后，本工程输电线路对生态环境的影响较小，电磁、噪声等环境影响可满足国家相关环境标准，本工程符合生态环境分区管控的要求。

1.10.2 环境质量现状

经现场调查及现场监测，本工程所在地区不涉及生态红线、自然保护区等生态环境敏感区，区域的电磁环境、声环境和生态环境现状良好，满足相应评价标准要求。

1.10.3 环境影响预测

根据监测结果及模式预测结果分析，本项目运营期产生的工频电场强度、工频磁感应强度所致公众曝露满足 4000V/m、100 μ T 控制限值；在耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等区域产生工频电场强度满足 10kV/m 控制限值。由类比监测结果分析，本项目运行产生的噪声对周围环境敏感目标影响昼间、夜间分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声功能区标准。

1.10.4 环境保护措施

报告书对国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造在施工期和运行期分别提出了电磁环境、声环境及生态环境保护措施，通过

认真落实，可减缓或消除工程建设可能产生的不利环境影响。

1.10.5 总体结论

国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造的建设符合四川电网用电负荷规划，符合国家产业政策。本项目所在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。本项目为 500kV 输变电路改造工程，采用的技术成熟、可靠。本项目不开辟线路走廊，沿既有线路路径改造，在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相应环评标准要求，对当地声环境、电磁环境及生态环境的影响很小，不会改变项目所在区域环境现有功能，在环境敏感目标处产生的电磁环境和声环境影响均满足环评标准要求。本工程采取有效环保措施后，从环保角度分析，项目的建设是可行的。

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 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（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 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- (10) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (12) 《国务院关于修改<电力设施保护条例>的决定》（国务院令第 239 号）；
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日起施行）。

2.1.2 部委规章和相关规定

- (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 16 号令，2021 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令第 7 号，2024 年 2 月 1 日起实施）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（国家环境保护部文件环发〔2012〕98 号）；

(5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部文件环发〔2012〕77 号）；

(6) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131 号）；

(7) 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展和改革委员会令第 10 号）。

2.1.3 地方性法规与规定

(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) 《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）；

(4) 《关于加强环境噪声污染防治工作的通知》（川环发〔2018〕66 号）

(5) 《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发〔2019〕4 号）

(6) 《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）

(7) 《四川省生态功能区划》（川府函〔2006〕100 号，2006 年 5 月）

(8) 《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9 号）；

(9) 《四川省生态保护红线方案》（川府发〔2018〕24 号）；

(10) 《四川省国土空间规划（2021-2035 年）》（川府发〔2024〕8 号）；

(11) 《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）；

(12) 《成都市 2024 年大气污染防治工作实施方案》；

(13) 《成都市生活垃圾管理条例》（2021 年 3 月 1 日起施行）；

(14) 《四川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）。

2.1.4 环境影响评价技术标准、规范

- （1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- （3）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- （4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- （6）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （7）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- （8）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- （9）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- （10）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- （11）《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- （12）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- （13）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- （14）《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）。

2.1.5 工程设计资料

- （1）《国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造可行性研究报告》（成都城电电力工程设计有限公司）；
- （2）《国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造初步设计报告》（四川电力设计咨询有限责任公司）。

2.1.6 相关文件

- （1）环境影响报告编制委托书；
- （2）国网四川省电力公司经济技术研究院《国网四川省电力公司经济技术研究院关于报送国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造可行性研究报告评审意见的报告》（“经研评审〔2023〕211 号”）。

2.1.7 其他文件

- （1）《国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改

造 监测报告》（西弗测试技术成都有限公司 SV-ER-24-08-40）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

（1）现状评价因子

- 1）电磁环境：工频电场、工频磁场。
- 2）声环境：昼间、夜间等效 A 声级。
- 3）水环境：pH、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、石油类、SS 等。
- 4）生态环境：见表 2-1。

表 2-1 生态环境评价因子筛选表

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
物种	分布范围、行为等	工程对动物分布范围和种群直接影响，运行期动物分布范围、种群和行为的间接影响。	施工期短期不可逆影响，运行期长期影响。	施工期会对动物栖息、觅食等产生直接影响，但动物自身的趋避性，动物分布范围广，会改变但种群交流受影响不大；运行期间，活动空间发生改变，但可通过动物的适应性得到改善。总体来看，物种受到项目建设影响可以得到恢复和改善，总体影响程度为弱。
生境	生境面积、质量、连通性等	工程施工期对生境产生直接影响，运行期对生境产生间接影响。	施工期短期可逆影响，运行期无影响。	项目施工期间对动物生境影响是直接的，动物会放弃工程占地区选择其他生境，但随着施工结束，生境得到修复和改善，动物会选择适应新的生境；本项目仅新建 1 基铁塔，施工量小，影响范围有限，项目塔基呈点状分布，连通性不会因工程产生根本破坏；因此生境受项目建设影响程度为弱。
生物群落	物种组成、群落结构等	工程施工期对植物组成和种群产生直接影响。	施工期短期可逆影响，运行期无影响。	项目施工期间会对植物物种组成和种群数量产生直接影响，但可通过自然生态恢复和采取措施进行人工修复等措施降低影响；因此，植物群落会随着建设项目的结束逐渐得到恢复和改善，受建设项目影响程度为弱。
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程施工期对生态系统产生直接影响	施工期短期可逆影响，运行期无影响。	项目施工期间会造成工程占地区植被覆盖度降低，生产力下降，生态系统功能暂时丧失；但项目为线性工程，项目施工对该地区大尺度空间范围内生态系统的影响不大，对工程占地区局部的影响也可通过相应的保护和管理措施得以降低并逐步改善和恢复；因此生态系统受建设项目影响程度为弱。
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程施工期会对工程占地区生物多样性等产生直接影响	施工期短期可逆影响，运行期无影响。	项目为线性点状工程，对物种多样性不会造成大范围连片影响，虽然施工期内会使工程占地区物种个体数量减少，均匀度发生轻微改变，但总体上不会减少物种种数，不会对物种优势度产生影响。生物多样性在施工期间基本维持现状，总体影响程度为弱。

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
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	不涉及	/	/
自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工期对自然景观的直接影响	施工期短期可逆影响，运行期无影响。	项目建设为线性点状工程，且在自然景观主体区域多为架空输电线路，项目施工期使地表裸露会对自然景观产生短期、局部影响，但可自然恢复或通过相关保护和管理措施进行修复，不会对自然景观的多样性、完整性和连通性产生根本的影响和改变；总体影响程度弱。

(2) 预测评价因子

1) 施工期

- ①声环境：昼间、夜间等效 A 声级。
- ②生态环境：生态系统及其生物因子、非生物因子。
- ③其他：施工扬尘、生活污水、固体废物等。

2) 运行期

- ①电磁环境：工频电场、工频磁场。
- ②声环境：昼间、夜间等效 A 声级。
- ③生态环境：生态系统及其生物因子、非生物因子。

2.2.2 评价标准

根据现场踏勘和查阅相关资料后，本项目环境影响评价执行标准见表 2-2。

表 2-2 评价标准

评价因子	标准名称		执行标准
工频电场	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)		公众曝露区域电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，在耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m。
工频磁场			公众曝露控制限值 100μT。
噪声	声环境质量标准	输电线路沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准	2 类： 昼间：60dB (A)； 夜间：50dB (A)
	施工期噪声排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)
大气环境	空气质量标	《环境空气质量标	二级标准：

	准	准》(GB3095-2012)	SO ₂ ≤500μg/m ³ (1 小时平均), NO ₂ ≤200μg/m ³ (1 小时平均), CO≤10mg/m ³ (1 小时平均), O ₃ ≤200μg/m ³ (1 小时平均), TSP≤300μg/m ³ (24 小时平均), PM ₁₀ ≤150μg/m ³ (24 小时平均), PM _{2.5} ≤75μg/m ³ (24 小时平均)。
	施工期扬尘排放标准	《四川省施工场地扬尘排放标准》 (DB51/2682-2020)	TSP≤900μg/m ³ (拆除工程/土方开挖/土方回填阶段); TSP≤350μg/m ³ (其他工程阶段)。
地表水	质量标准	《水环境质量标准》 (GB3838-2002)	III类水域标准: pH6~9, COD≤20mg/L, NH ₃ -N≤1.0mg/L, BOD ₅ ≤4mg/L
	排放标准	经租用民房已有污水收集设施收集定期清掏, 不外排	/
固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)		执行 GB18599-2020 中的相关规定
	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)		执行 GB18597-2023 中的相关规定
生态环境	以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标		

2.3 评价工作等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目可不进行地下水评价、土壤评价。根据《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)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)和《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)确定本次环境影响评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中电磁环境影响评价工作等级的划分原则, 本项目电磁环境影响评价等级见表 2-3。

表 2-3 电磁环境评价工作等级划分

工程	电压等级	条件	评价工作等级
500kV 山桃一二线改造段	500kV	边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标	一级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 确定本项目电磁

环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 声环境

本工程属于输变电路改造项，项目位于成都市天府新区境内，根据《四川天府新区成都直管区声环境功能区划分方案》（天成管函〔2020〕60号）及天府新区成都直管区城市声环境功能区划分图（附图12），本项目位于2类声功能区。本工程建设前后噪声级增加小于3dB（A）且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对评价等级分级规定，本工程的声环境评价工作等级确定为二级。

2.3.3 生态环境

本项目总占地面积约0.0982hm²，永久占地约0.0182hm²，临时占地面积约0.08hm²，工程占地规模<20km²。输电线路路径总长度约2.389km。本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园、生态保护红线等生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。经现场踏勘及收资，本项目位于成都龙泉山城市森林公园，根据《龙泉山城市森林公园总体规划》（2016-2035年），成都龙泉山城市森林公园不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第44号）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的森林公园；也不属于《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅2019年第19号）中的自然公园，其总体功能定位是“城市绿心、城市会客厅”，主要功能包括生态保育、休闲旅游、体育健身、文化展示、高端服务、对外交往。因此，成都龙泉山城市森林公园不属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中的生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目生态评价等级分析见表2-4。

表 2-4 生态评价等级判定表

序号	评价等级判定依据	本项目情况
1	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。	项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。
2	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级。	项目不涉及自然公园。
3	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二	项目不涉及生态保护红线。

序号	评价等级判定依据	本项目情况
	级。	
4	d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和 HJ 2.3，本项目不属于水文要素影响型。
5	e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目为输电线路改造项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）项目不属于地下水及土壤影响类项目。
6	f) 当工程占地规模大于 20km ² 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。	本项目工程永久占地约 0.0011km ² ，临时占地面积约 0.0008km ² ，占地规模<20km ² 。
7	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级	本项目不涉及 a)、b)、c)、d)、e)、f) 要求中相关内容，故评价等级为三级。
8	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。	项目不涉及保护生物多样性具有重要意义的区域。
9	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。	本项目仅涉及陆生生态影响，不涉及水生生态影响，无需分别判定评价等级。
10	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。	不涉及
11	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。	本项目属于线性工程，项目不涉及生态敏感区。
12	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。	不涉及
13	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。	本项目符合生态环境分区管控要求，但不属于位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，需确定评价等级。

综上，确定本项目生态影响评价工作等级为三级。

2.3.4 地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定本次水环境影响评价工作等级。本工程废水主要为施工人员产生的生活污水，经租用民

房已有污水收集设施收集定期清掏，不外排。因此，本次环评对地表水环境影响进行简单评价。

2.3.5 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）确定本次大气环境影响评价工作等级。本工程大气环境影响主要为施工扬尘和机具尾气，项目运营期不产生大气污染物排放。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目可不开展大气环境影响评价，本次环评进行简单分析。

2.3.6 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）判定，本工程行业类别为 E 电力—35 送（输）变电工程，属于 IV 类建设项目，不属于 HJ 610-2016 中 6.2.2.1 评价工作等级分级表中分类的范畴。同时，本项目施工阶段主要为塔基基础施工和铁塔架设，施工点分散，施工期间对地下水无影响。因此，本工程地下水环境影响评价未达到分级要求，不需进行地下水环境影响评价。

2.3.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”，本项目为输变电工程，属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的其他项目，属于 IV 类项目。此外，本项目施工位置呈点状分布，施工期和运行期不会产生使土壤发生盐化、碱化、酸化和其他的生态影响，属生态环境影响不敏感项目。因此，根据“6.2.1.2 生态影响型评价工作等级划分表”中的要求，本项目可不开展土壤环境影响评价。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3，500kV 输电线路电磁环境评价范围确定为输电线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.4.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），声环境评价范围确定为输电线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.4.3 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态环境影响评价范围确定为线路中心线向两侧各外延 300m 的带状区域。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态环境敏感目标

根据设计资料和现场踏勘，并向当地自然资源、林业、生态环境、旅游等主管部门核实，本项目生态环境评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园、生态保护红线等生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等生态环境敏感区。

本项目穿越龙泉山城市森林公园，项目涉及改造的 500kV 山桃一二线为既有线路，本项目仅新建 1 基铁塔对既有线路进行抬高，施工量小，影响范围有限。城市森林公园不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的森林公园；也不属于《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年第 19 号）中的自然公园，本次将龙泉山城市森林公园作为本项目生态环境重点关注的对象。

表 2-5 本项目与成都龙泉山城市森林公园的位置关系

名称	主管部门	功能定位	与本项目位置关系
成都龙泉山城市森林公园	成都龙泉山城市森林公园管委会	生态保育、休闲旅游、体育健身、文化展示、高端服务和对外交往。	本项目涉及 500kV 山桃一二线为既有线路，本次改造的 500kV 山桃一二线 87#-93#均位于成都龙泉山城市森林公园内，线路总长约 2×2.389km，其中 87#-89#位于生态缓冲区，长约 2×0.7km；90#-93#位于生态游憩区，长约 2×1.7km。本项目仅新建铁塔 1 基，位于生态缓冲区，永久占地面积约 0.0182hm ² 。

依据《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 2021 年第 15 号）、《四川省重点保护野生植物名录》（川府发〔2024〕14 号）、《全国古树名木普查建档技术规定》核实，结合收集的资料与现场调查，本项目评价范围内未发现国家和省级重点保护野生植物；依据《中国生物多样

性红色名录》核实，本项目评价范围内分布有柏木、慈竹、金佛山莢蒾等特有种。

依据《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 2021 年第 3 号）、《四川省重点保护野生动物名录》（川府发〔2024〕14 号）核实，结合收集的资料与现场调查，本项目评价范围内未发现国家和省级重点保护野生动物；依据《中国生物多样性红色名录》核实，本项目评价范围内分布有蹼趾壁虎、北草蜥等特有种。

表 2-6 项目评价区域重要物种

类别	物种	保护级别	濒危等级	特有种	资料来源
重要野生植物	慈竹	/	无危	是	现场调查+资料调查
	柏木	/	无危	是	现场调查+资料调查
	金佛山莢蒾	/	无危	是	资料调查
重要野生动物	北草蜥	/	易危	否	资料调查
	蹼趾壁虎	/	无危	是	资料调查

2.5.2 电磁环境及声环境敏感目标

本项目电磁环境和声环境影响评价范围内的民房等建筑物均为环境敏感目标，根据设计资料及现场调查，线路评价范围内分布有 7 处居民，环境敏感目标距线路边导线最近距离约 7m。本项目为既有 500kV 山桃一二线温升改造项目，项目仅在既有线路线下新建 1 基铁塔对既有线路进行抬高，改造前后线路路径一致，改造前后敏感目标与线路位置关系无变化。环境敏感目标处对地最低高度根据项目平断面定位图确定。本项目评价范围内的主要环境敏感目标见表 2-7。

表 2-7 本项目评价范围内主要环境敏感目标一览表

编号	敏感目标名称	规模	房屋类型	导线排列方式	改造前		改造后		敏感目标分布情况	敏感目标现状图片	环境影响因子
					方位及距线路边导线最近距离	导线对地高度(m)	方位及距线路边导线最近距离	导线对地高度(m)			
1	天府新区新兴街道茅香村***等居民房	3 户	最近为 2 层平顶，其余 1~3 层尖顶	双回垂直排列	东南侧，约 9m	21m	东南侧，约 9m	22m			E、B、N
2	天府新区新兴街道前进村***居民房	1 户	2 层平顶（不可上楼顶）	双回垂直排列	东南侧，约 18m	16m	东南侧，约 18m	17m			E、B、N
3	天府新区新兴街道前进村***	1 户	1 层尖顶房	双回垂直排列	东南侧，约 20m	17m	东南侧，约 20m	19m			E、B、N

编号	敏感目标名称	规模	房屋类型	导线排列方式	改造前		改造后		敏感目标分布情况	敏感目标现状图片	环境影响因子
					方位及距线路边导线最近距离	导线对地高度(m)	方位及距线路边导线最近距离	导线对地高度(m)			
	居民房										
4	天府新区新兴街道白马村***居民房	1户	3层尖顶	双回垂直排列	西北侧，约 23m	17m	西北侧，约 23m	19m			E、B、N
5	天府新区新兴街道白马村***等居民房	1户	3层尖顶	双回垂直排列	东南侧，约 17m	22m	东南侧，约 17m	24m			E、B、N
6	天府新区新兴街道白马村***等居民房	5户	均为3层尖顶	双回垂直排列	东南侧，约 8m	21m	东南侧，约 8m	22m			E、B、N

编号	敏感目标名称	规模	房屋类型	导线排列方式	改造前		改造后		敏感目标分布情况	敏感目标现状图片	环境影响因子
					方位及距线路边导线最近距离	导线对地高度(m)	方位及距线路边导线最近距离	导线对地高度(m)			
7	龙泉驿区柏合镇双碑村***等居民房	约8户	最近为3层尖顶,其余为1~3层尖顶	双回垂直排列	西北侧,约7m	21m	西北侧,约7m	21m			E、B、N

注：E—工频电场强度、B—工频磁感应强度、N—噪声。

2.5.3 水环境敏感目标

根据设计资料和现场踏勘，项目评价范围内无饮用水水源保护区、重要湿地等水环境敏感目标分布。

2.6 评价重点

根据本项目污染源特点和区域自然环境和生态环境现状，本项目施工期的评价重点为对生态环境的影响，包括对植被、动物、土地利用、生物多样性的影响，施工管理、生态环境保护及恢复措施；运行期的评价重点为输电线路的工频电场、工频磁场及噪声影响预测，并对 500kV 山桃一二线输电线路附近的环境敏感目标进行环境影响预测及评价；同时，提出环境保护措施及生态环境影响减缓措施，进行环境保护措施的技术经济论证。主要工作内容包括：

（1）对 500kV 山桃一二线输电线路改造段评价范围内的环境敏感目标情况进行收资和实地调查；

（2）对工程区域的电磁环境和声环境现状进行监测和评价；

（3）对施工期生态环境影响进行预测及分析，重点对线路采用的施工方案进行生态环境影响预测与评价，分析施工期可能存在的环保问题并提出相应的环境保护措施及生态影响减缓措施；

（4）对 500kV 山桃一二线改造段输电线路运行期的电磁环境和声环境影响进行预测评价，提出相应的环境保护措施。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 工程基本信息

3.1.1.1 工程名称

国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造。

3.1.1.2 建设性质

改建。

3.1.1.3 地理位置

线路改造段位于成都市天府新区境内。

3.1.1.4 建设内容

根据本项目设计资料及国网四川省电力公司经济技术研究院《国网四川省电力公司经济技术研究院关于报送国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造可行性研究报告评审意见的报告》（经研评审〔2023〕211 号），本项目建设内容为：

（1）88#-89#塔档内需新建 1 基双回直线角钢塔，导地线利旧，需调整 87#-93#塔段导地线弧垂，长约 2.389km。88#双回路直线塔导线单联悬垂串更换为双联串。弧垂调整后导线对地高度整体抬高。

（2）拆除原 89#双回直线角钢塔 1 基，共需拆除悬垂串 12 串。

3.1.1.5 项目组成

本项目组成表见表 3-1。

表 3-1 项目组成表

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	运行期
主体工程	本次改造 88#-89#塔档内需新建 1 基双回直线角钢塔，导地线利旧，需调整 87#-93#塔段导地线弧垂，长约 2.389km。88#双回路直线塔导线单联悬垂串更换为双联串。 本项目涉及的 500kV 山桃一二线利旧导线为 4×LGJ-500/45 钢芯铝绞线，采用双回垂直逆相序排列，导线四分裂，分裂间距为 600mm，设计输送电流为 2656A，共新建杆塔 1 基，永久占地面积约 0.0182hm ² ；地线为 2 根	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	运行期
	LBGJ-120-40AC 铝包钢绞线。 既有 500kV 山桃一二线 88#塔单联绝缘子串更换为双联串。		
辅助工程	本项目涉及的 500kV 山桃一二线利旧地线为 2 根 LBGJ-120-40AC 铝包钢绞线，本次不改造。	/	/
拆除工程	本项目涉及拆除 500kV 山桃一二线 89#直线塔 1 基，本次拆除铁塔均仅对塔基地表以上塔基基础部分进行拆除，地表以下部分基础不拆除。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 植被破坏	/
临时工程	塔基临时施工区：新建塔基在塔基附近设置临时施工区，拆除塔基与新建塔基临近，共用 1 处塔基临时施工区。项目设置 1 处塔基临时施工场地，占地面积 0.05hm ² 。 施工道路：需新建临时施工道路长度约 0.1km，宽约 3m，共计占地面积约 0.03hm ² 。		

3.1.2 输电线路概况

3.1.2.1 本次评价内容

本次改造新建铁塔 1 基，导地线利旧，调整 87#-93#耐张段导、地线弧垂长约 2.389km，全线同塔双回垂直逆相序排列方式架设，利旧导线为 4×LGJ-500/45 钢芯铝绞线，导线四分裂，分裂间距为 600mm，设计输送电流为 2656A。

由于 88#塔单联绝缘子串更换为双联串产生的环境影响较小，因此不作为本次评价内容。

本项目线路评价内容及规模分析见表 3-2。

表 3-2 本项目线路评价内容及规模

线路	导线排列方式	评价范围内居民分布情况	导线对地最低高度	拟选塔中最不利塔型	导线分裂形式	导线型号	本次评价规模
500kV 山桃一二线改造段	双回垂直逆相序排列	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内有零星居民分布	14m	500-LC21S-ZC2	四分裂，分裂间距 600mm	4×LGJ-500/45 钢芯铝绞线	按双回垂直排列，导线四分裂、导线对地高度按设计对地最低高度 14m 进行评价。

3.1.2.2 线路改造方案选择

(1) 路径方案选择原则

根据设计资料，本项目路径方案选择原则充分考虑自然条件、水文气象条件、地质条件、交通条件和与天府机场高速交叉跨越等各方面因素，避免与系统内其他电力线路冲突和二次改造。主要遵循如下原则：

(1) 改造段在原线路通道上进行，尽量不改动铁塔，减少施工停电时间。

(2) 确保改造段导线（按最高运行温度 80℃）对重要交叉跨越间距满足现行的设计规程要求。

(3) 改造段原线路的材料尽量利用，确保技术方案的经济可靠。

(2) 线路路径方案选择

按上述原则，建设单位和设计单位依据既有 500kV 山桃一二线路径走向，结合区域规划、民房、公路施工临时建筑、沿线电力线路走廊及民房等诸多因素。本项目在原线路通道进行改造，利用既有线路通道走线，线路路径不变。本项目在原 88#塔大号侧 395 米处新建 1 基双回路直线角钢塔，拆除原 89#直线塔，导地线利旧，调整 87#-93#耐张段导、地线弧垂长约 2.389km，共新建杆塔 1 基。路径已是最优方案，不涉及线路路径比选。

(3) 路径方案论证唯一性论证

本项目属于既有线路改造工程，不涉及变电站建设，项目仅新建 1 基铁塔，且在原路径进行改造，线路路径不变。

本项目涉及的既有 500kV 山桃一二线电压等级为 500kV，属于区域主要电力通道，线路停电时间紧张，无法长时间停电。因此，本项目改造采用原线路改造，可有效缩短施工周期，减少停电时间。同时，本项目采用原线路改造，新建塔基位于原 88#塔大号侧 395 米处（新建塔基位于既有线路线下），线路路径未发生变动，项目评价范围内电磁及声环境敏感目标均为既有线路环境敏感目标，不会因线路路径变动导致环境敏感目标增加，线路与现有环境敏感目标方位及距离均无变化，原线路改造不新增环境敏感目标，有利于减少项目运营期对环境敏感目标的影响。本项目建成投运后，导线对地高度均高于现状值，进一步减少项目对电磁及声环境敏感目标的影响。本项目线路路径位于成都龙泉山城市森林公园内，路径沿线多为当地居民种植果树、农作物等经济作物，若开辟新走廊需对果树、农作物造成侵占，增加临时占地及永久占地面积，对

占地范围内植被造成的影响更大，对成都龙泉山城市森林公园生态环境造成影响。因此，本项目改造沿既有线路通道走线，不新开辟电路走廊，可最大程度减小对成都龙泉山城市森林公园生态环境造成影响。

根据现场踏勘及设计资料，本项目线路不涉及基本农田、生态红线等环境敏感区，不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。本项目线路路径唯一，从环保角度是合理的。

3.1.2.3 本项目线路路径方案特点

根据设计资料及现场调查，线路所经区域地形为平原，土地利用类型主要为耕地、林地，植被类型主要为栽培植被，自然植被较少，栽培植被主要有水稻、玉米等作物及柑橘树、枇杷树等经济林木；自然植被包括针阔叶混交林、阔叶林、灌丛、稀树草丛等，自然植被代表性物种有构树、刺槐、红火楸、白茅等。线路沿线零星分布有民房，敏感目标距线路边导线最近距离约 7m。

本项目线路路径具有以下特点：

- 1) 线路路径所经区域不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及生态保护红线和国家公园；
- 2) 本项目线路路径位于成都龙泉山城市森林公园内，线路改造段保持原线路走向，不新开辟走廊，可最大程度减小对成都龙泉山城市森林公园生态环境造成影响；
- 3) 线路路径不涉及集中居民区，根据现场监测及环境影响分析，本方案对居民的影响满足相应评价标准要求。

综上所述，本项目线路能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中关于选址选线的要求。因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，本项目线路改造路径选择合理。

3.1.2.4 导地线及排列方式

根据本项目初步设计资料，500kV 山桃一二线导线排列方式为同塔双回垂直逆相序排列，导线型号为 4×LGJ-500/45 钢芯铝绞线，导线四分裂，分裂间距为 600mm。本项目改造段线路导线型号及排列方式见表 3-3。

表 3-3 本项目线路采用的导线型号及排列方式

项目	导线	分裂型式	排列方式
500kV 山桃一二线改造段	4×LGJ-500/45 钢芯铝绞线，设计输送电流 2656A	四分裂，分裂间距 600mm	双回垂直逆相序排列 A C B B C C

3.1.3 塔型、基础及数量

3.1.3.1 塔型及数量

本项目线路拟选铁塔型号及数量见表 3-4。

表 3-4 本项目线路铁塔选型一览表

线路	塔型	基数（基）	小计（基）
500kV 山桃一二线改造段	500-LC21S-ZC2	1	1
合计			1

3.1.3.2 基础型式

本工程总结、吸收以往基础设计的成熟经验和先进技术，结合本工程具体地形、地貌、地质、气象条件及荷载特点，推荐采用板式基础。

板式基础其底板是用钢筋混凝土筑成的平板，属大开挖现浇式浅埋基础；该基础底板大、埋深浅、底板较薄，底板双向配筋承担由铁塔上拔、下压和水平力引起的弯矩和剪力。混凝土板式基础施工流程为：现场准备（材料与基础分坑）→模板安装（木模板或钢模板）→钢筋加工和安装（含地脚螺栓的安装）→混凝土浇筑和振捣→混凝土养护→拆模及回填土方。

本工程将根据地形条件使用板式基础，尽可能减少基面土石方开挖量，最大程度减少塔位处自然环境的破坏，防止水土流失。

3.1.4 主要交叉跨越

本项目新建 500kV 线路未与其他 110kV 及以上电压等级线路交叉跨越。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），线路对地及交叉跨越物的最小垂直距离见表 3-5。本项目线路的主要交叉跨越情况见表 3-6。

表 3-5 500kV 输电线路导线对地及交叉跨越物的最小垂直距离表

序号	被交叉跨越物名称	最小允许垂直距离（m）	备注
1	耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所对地距离	10.5	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内无居民分布的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，包括工程拆迁后无居民的区域。
2	公众曝露区域对地距离	14	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内有居民分布的区域。
3	至公路路面	14	天府机场高速
4	至最大自然生长高度树木顶部	7	—
5	至电气轨顶	16	—
6	弱电线路	8.5	—

表 3-6 本工程线路主要交叉跨越情况及垂直距离要求

序号	被交叉跨越物名称	跨越次数	本项目线路与交叉跨越物最小垂直距离（m）	最小允许垂直距离（m）	备注
1	天府机场高速	1	17.8	14	/

3.1.5 与其他线路并行情况

本项目 500kV 山桃一二线改造段与 500kV 山桃三四线存在约 2.389km 线路并行，并行最近距离约 50m。根据现场调查，本项目并行段内存在 5 处电磁环境敏感目标。

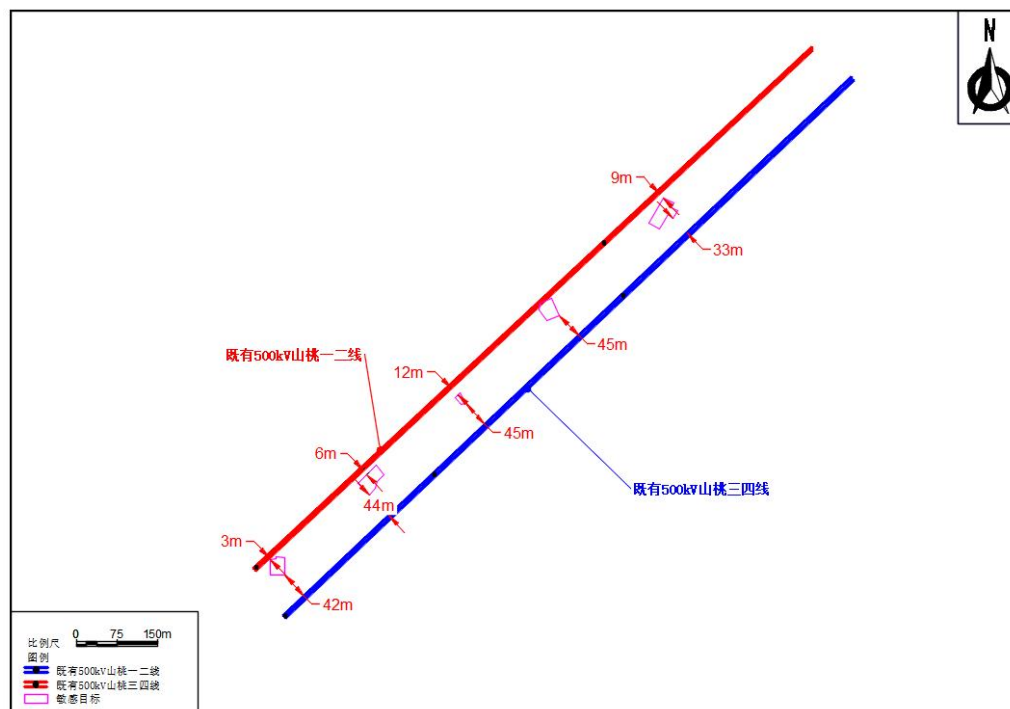


图 3-1 本项目与 500kV 山桃三四线并行段示意图

3.1.6 林木砍伐

本项目改造段无集中林区，主要为零星杂树、枇杷树、葡萄树等，本项目树木砍伐原则如下：

- ①采用高塔跨树方式，以减少对林木的砍伐，塔基范围的树木按砍伐考虑；
- ②对地势较低处，考虑树木自然生长高度后净空距离大于 7.0m 的树木可不砍伐。对果树、经济林木或城市灌木林不小于 7.0m；
- ③应保证导线对树木的垂直净空距离和风偏后净空距离满足设计规程 7.0m 的要求。对生长高度较高、树木倒下后会危及线路安全的树木应砍伐。
- ④当需要砍伐通道时，通道净宽度不应小于线路宽度加通道附近主要树种自然生长高度的 2 倍。通道附近超过主要树种自然生长高度的非主要树种树木应砍伐；
- ⑤对在线路塔基范围内的橘子树、枇杷树等树木尽量不砍伐，采用移栽补偿的方式处理；

根据设计资料及现场踏勘，本项目改造线路不涉及一级林地，需对征地范围内的零星树木进行砍伐，根据设计资料，本项目预计砍伐果树 500 棵，杂树 200 棵，均为当地常见物种，根据现场调查核实，本项目不涉及野生珍贵树种、古树名木。在项目施工前应提前办理林业相关手续。

3.1.7 施工组织及施工工艺

3.1.7.1 交通运输

本项目原辅材料通过天府机场高速、成宜昭高速及太柏路等众多乡村道路运输；线路附近有太柏路等乡村道路，交通条件较好。本项目塔基拟采用机械化施工，即以机械为主，人力为辅的工程施工模式，根据机械化施工要求，需要一定宽度的道路供施工机械通行至塔基处，应尽量利用既有道路，当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时，需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽，本项目施工运输道路条件较好，改造段线路附近交通条件较好，能够采用机械化施工，其中汽车运距 15km，平均人力运距 0.1km。

3.1.7.2 施工工序

在原线路路径上的施工工序为：施工准备—铁塔基础施工—铁塔组立—导

线架设—拆除施工。由于改造线路位于原线路，在不影响既有线路运行的情况下，应先进行铁塔组立，然后架设导线，最后拆除既有铁塔。本工程使用技工约 10 人，民工约 20 人，施工周期约 2 个月。

1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及临时道路的施工，本项目塔基拟采用机械化施工，尽量利用既有道路，根据机械化施工要求，当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时，需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽。对于市郊乡村普通路面、河流阶地，道路坡度在 20°以内的丘陵地段使用轮胎式运输车。

2) 铁塔基础施工

基础施工工序主要有基础开挖、基础浇注、基础回填等。

本项目塔基基础采用板式基础，施工流程为：现场准备（材料与基础分坑）→模板安装（木模板或钢模板）→钢筋加工和安装（含地脚螺栓的安装）→混凝土浇筑和振捣→混凝土养护→拆模及回填土方。该基础型式能充分利用原状土的特性，基坑开挖量及平台开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌。

基面土方开挖时，结合现场实际地形进行，尽量避免大开挖；凡能开挖成型的基坑，均应采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量，并采用人工开挖，不使用爆破施工。

基坑开挖好后应尽快绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。基础浇筑使用商品混凝土。基础拆模后，经监理验收合格进行回填，基坑回填采取“先粗后细”的方式进行分层回填、分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物，方便地表迹地恢复。

基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖大时，尽量减少对基底土层的扰动。

3) 铁塔组立

本项目所在区域地形为平原，铁塔组立采用机械化组塔方式。铁塔组立施工工序主要为抱杆起立、铁塔底部吊装、抱杆提升、铁塔上部吊装、抱杆拆除、螺栓复紧与缺陷处理。抱杆起立阶段先组立塔腿，再通过塔腿起立抱杆，采用

专用螺栓连接；铁塔底部吊装：根据铁塔底部分段重力、根开、主材长度和场地条件等，采用单根或分片吊装方法安装，底部吊装完毕后随即安装地脚螺帽或插入式角钢接头螺栓固定；抱杆提升：铁塔安装到一定高度后需抬升抱杆，利用滑车组和机动绞磨抬升至预定位置；铁塔上部吊装利用已抬升的抱杆，根据铁塔分段情况采用分片吊装塔材。铁塔组立完毕后，抱杆即可拆除，利用起吊滑车组将抱杆下降至地面，然后逐段拆除，拉出塔外，运出现场。铁塔组立完毕后进行螺栓复紧与缺陷处理，螺栓应全部复紧一遍，并及时安装防松或防卸装置。本项目共新建铁塔 1 基。

4) 导线架设

本项目于原线路线下组立新塔，施工时导地线无须开断，待新建直线塔完成组立后，向电力调度部门提交停电计划，明确停电范围及时间后时间后进行导线架设，本项目施工时导地线无须开断，仅进行挂线即可，施工较方便。

5) 拆除施工

拆除既有铁塔：铁塔拆除与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。先利用地线横担作为吊点，拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。未戴防盗帽的铁塔采用人工分解拆卸，戴防盗帽的铁塔采用乙炔氧焊进行切割，在每拆除段主材上挂设滑车，将所拆除的铁塔小件通过挂钩用滑车将小件慢慢送下，主材切割时约一米切割一段，拆除的铁塔材料统一装车由建设单位回收处置。本次需拆除 500kV 山桃一二线 89#直线塔 1 基，本次拆除铁塔均仅对塔基地表以上塔基基础部分进行拆除，地表以下部分基础不拆除。

3.1.7.3 施工场地布置

1) 塔基施工临时场地

塔基施工临时场地主要用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地；拆除线路施工临时场地主要用作拆除物料的堆放。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏处，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。每个塔位处均需设置塔基施工临时场地，塔基施工临

时场地（具有物料堆放功能）布置在塔基附近，本项目线路共新建铁塔 1 基，拆除既有铁塔 1 基，拆除塔基与新建塔基临近，共用 1 处塔基临时施工区。项目设置 1 处塔基临时施工场地，占地面积 0.05hm^2 。

2) 施工道路

本项目塔基拟采用机械化施工，尽量利用既有道路，根据机械化施工要求，当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时，需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽。本项目施工前需要根据区域地形地貌、既有道路分布情况统一规划施工运输道路，尽量选择地形平缓的塔位采用机械化施工，对道路通道进行适当平整，尽量避免大开挖，施工道路修建、拓宽需尽量避让植被密集区域，以减少植被破坏，同时按施工机械最小通行要求严格控制道路修整扰动范围，不能随意扩大。施工前对新建施工道路扰动范围内的表土进行剥离，剥离后装袋码放在道路下坡侧进行堆存养护，对临时堆土采取遮盖、拦挡等防护措施，在道路内侧设置临时排水沟，有效排导路面雨水，同时对道路两侧的裸露边坡采用密目网等进行防护，降低施工期间的水土流失；施工期间对施工道路两侧采用彩旗绳限界，限制施工运输扰动范围，在土质松软的路段铺设钢板，施工结束后对新建施工道路区域进行土地整治和植被恢复。

本项目线路共新建施工道路长度约 0.1km ，宽约 3m ，共计占地面积约 0.03hm^2 。

3) 施工生活区和材料站

施工生活区租用沿线当地房屋，不进行临时建设。本次改造线路工程量小，交通便捷，不另行设置材料站。

4) 余土处置

根据区域同类输电线路工程建设经验，线路土石方来源于塔基开挖。本项目施工位置分散，每个塔基挖方回填后余方较少，少量余方在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复。不对外弃土。

3.1.7.4 施工时序

根据同类工程类比，本项目改造施工周期约需 2 个月。本项目计划于***开工，***完成改造工作投入运行。项目施工进度表见表 3-7。

表 3-7 项目施工进度表

项目	***	***
施工准备		
铁塔基础施工		
铁塔组立		
导线架设		
拆除施工		

3.1.7.5 施工人员配置

根据同类工程类比，本项目改造线路平均每天需技工约 10 人，民工约 20 人，施工人员沿线路分散分布。

3.1.8 工程占地及物料、资源等消耗

3.1.8.1 工程占地

本项目输电线路总占地面积约 0.0982hm²，其中永久占地面积约 0.0182hm²，临时占地面积约 0.08hm²。工程占用土地利用类型见表 3-8。

表 3-8 工程占用土地利用类型

项目	占地类型	面积 (hm ²)	
		园地	合计
塔基永久占地	永久占地	0.0182	0.0182
塔基临时占地	临时占地	0.05	0.05
施工道路	临时占地	0.03	0.03
合计		0.0982	0.0982

3.1.8.2 主要原（辅）材料及能耗消耗

本工程原辅材料主要在施工期消耗，投运后无原辅材料消耗。本工程原辅材料及能源消耗见表 3-9。

表 3-9 本项目主要原辅材料及能耗消耗一览表

序号	项目名称	单位	数量
1	玻璃绝缘子	片	735
2	绝缘子金具串	串	18
3	塔材	kg	46900
4	塔材	t	157.5
5	C25 混凝土	m ³	52.90
6	基础钢筋	kg	4260

3.1.9 工程土石方量

根据同类型项目类比，本项目土石方开挖总量 200m³，土石方回填总量 160m³，工程余方 40m³，线路土石方均位于新建塔基处，少量余方在铁塔下夯

实或拦挡后进行植被恢复。

表 3-10 本工程土石方工程量

序号	项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	余方 (m ³)	备注
1	500kV 山桃一二线改造段	200	160	40	线路开挖土石方均位于新建塔基处，少量余方在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复。
	合计	200	160	40	

3.1.10 主要经济技术指标

本工程总投资为***万元，其中环保投资***万元，环保投资占总投资的***%。

3.2 项目与政策法规相符性

3.2.1 与产业政策符合性分析

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类项目“第四条电力，第 2 款电力基础设施建设，电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。

3.2.2 项目与区域电网规划的相符性分析

2024 年 9 月 9 日，国网四川省电力公司经济技术研究院以“成电经研评审〔2024〕255 号”文《国网成都供电公司经济技术研究所关于呈报国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造初步设计评审意见的报告》对本项目工程方案提出评审意见，项目符合四川省电网规划。

3.2.3 项目与地方相关规划要求的相符性分析

本项目为既有线路温升改造工程，项目涉及的 500kV 山桃一二线为既有线路，项目仅新建 1 基铁塔，不新开辟线路走廊，线路路径不变。本项目建设符合地方相关规划要求。

3.2.4 项目与“三线一单”的符合性分析

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）、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、自然保护地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成都市生态环境分区管控的符合性。

（1）项目建设与环境管控单元符合性分析

①项目建设地所属环境管控单元

本项目建设地点位于成都市天府新区境内，根据成都市人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（成府发〔2021〕8号）及《成都市生态环境准入清单》（2022年版），本项目涉及要素重点管控单元及优先管控单元。

根据四川省政务服务网“生态环境分区管控数据分析系统”和“生态环境分区管控符合性分析”查询结果：本项目涉及龙泉山城市森林公园（四川天府新区直管区）及天府新区要素重点管控单元，具体管控单元见表3-11，查询结果见图3-2。

表 3-11 本项目涉及的环境综合管控单元

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
YS5101161130028	生态优先保护区（一般生态空间）28	成都市	天府新区	生态空间分区	生态空间分区一般生态空间
YS5101162220004	府河-天府新区-黄龙溪-控制单元	成都市	天府新区	水环境管控分区	水环境城镇生活污染重点管控区
YS5101162540002	天府新区高污染燃料禁燃区	成都市	天府新区	资源管控分区	高污染燃料禁燃区
YS5101162550002	天府新区自然资源重点管控区	成都市	天府新区	资源管控分区	自然资源重点管控区

YS5101163310001	天府新区 大气环境 一般管控 区	成都市	天府 新区	大气环 境管控 分区	大气环境一般管控区
ZH51011610002	龙泉山城 市森林公 园（四川 天府新区 直管区）	成都市	天府 新区	环境综 合管控 单元	环境综合管控单元优先 保护单元
YS5101162220004	府河-天府 新区-黄龙 溪-控制单 元	成都市	天府 新区	水环境 管控分 区	水环境城镇生活污染重 点管控区
YS5101162320002	天府新区 大气环境 布局敏感 重点管控 区	成都市	天府 新区	大气环 境管控 分区	大气环境布局敏感重点 管控区
YS5101162540002	天府新区 高污染燃 料禁燃区	成都市	天府 新区	资源管 控分区	高污染燃料禁燃区
YS5101162550002	天府新区 自然资源 重点管控 区	成都市	天府 新区	资源管 控分区	自然资源重点管控区
ZH51011620007	天府新区 要素重点 管控单元	成都市	天府 新区	环境综 合管控 单元	环境综合管控单元要素 重点管控单元

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV山桃一二线温升改造

电力供应 选择行业

104.21010 查询经纬度

30.46030

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV山桃一二线温升改造所属电力供应行业，共涉及6个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51011610002	龙泉山城市森林公园（四川天府新区... 天府新区-黄龙溪-控制单元	成都市	天府新区	环境综合	环境综合管控单元优先保护单元
2	YS5101161130028	生态优先保护区（一般生态空间... 天府新区-黄龙溪-控制单元	成都市	天府新区	生态分区	生态空间分区一般生态空间
3	YS5101162220004	府河-天府新区-黄龙溪-控制单元	成都市	天府新区	水环境分区	水环境城镇生活污染重点管控区
4	YS5101162540002	天府新区高污染燃料禁燃区	成都市	天府新区	资源利用	高污染燃料禁燃区
5	YS5101162550002	天府新区自然资源重点管控区	成都市	天府新区	资源利用	自然资源重点管控区
6	YS5101162310001	天府新区大气环境布局敏感重点... 天府新区-黄龙溪-控制单元	成都市	天府新区	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV山桃一二线温升改造

电力供应 选择行业

104.20545 查询经纬度

30.46030

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV山桃一二线温升改造所属电力供应行业，共涉及5个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51011620007	天府新区要素重点管控单元	成都市	天府新区	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5101162220004	府河-天府新区-黄龙溪-控制单元	成都市	天府新区	水环境分区	水环境城镇生活污染重点管控区
3	YS5101162540002	天府新区高污染燃料禁燃区	成都市	天府新区	资源利用	高污染燃料禁燃区
4	YS5101162550002	天府新区自然资源重点管控区	成都市	天府新区	资源利用	自然资源重点管控区
5	YS5101162320002	天府新区大气环境布局敏感重点... 天府新区-黄龙溪-控制单元	成都市	天府新区	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区

图 3-2 四川省政务服务网“生态环境分区管控符合性分析”查询结果截图

②项目建设与生态保护红线符合性分析

国务院以关于《四川省国土空间规划（2021—2035 年）》的批复（国函〔2024〕9 号）批复了“四川省国土空间规划（2021—2035 年）”成果，根据四川省政务服务网“生态环境分区管控数据分析系统”和“生态环境分区管控符合性分析”查询结果，本项目不在“四川省国土空间规划”划定的生态保护红线范围内，符合生态保护红线管控要求。

③项目建设与生态空间、自然保护地符合性分析

生态空间一般包含国家公园和各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、世界文化和自然遗产、水产种质资源保护区、饮用水源保护区等九大类法定自然保护地。本项目不涉及上述九大类法定自然保护地，符合生态空间管控要求。

根据四川省政务服务网“生态环境分区管控数据分析系统”和“生态环境分区管控符合性分析”查询结果，本项目线路涉及龙泉山城市森林公园处属于一般生态空间，但仅穿越生态缓冲区和生态游憩区，不涉及生态核心保护区。穿越龙泉山城市森林公园内线路通过采取同塔双回架设、抬高导线对地高度等措施，不在城市森林公园内设置施工营地、弃渣场等设施，减少林木砍伐，不会损害当地生态环境功能，项目建成后有利于提高供电能力和供电可靠性，符合一般生态空间管控要求。

（2）项目建设与生态环境准入清单符合性分析

根据成都市人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（成府发〔2021〕8 号）、《成都市生态环境准入清单》（2022 年版）和四川省政务服务网“生态环境分区管控数据分析系统”、“生态环境分区管控符合性分析”查询结果，本项目与生态准入清单符合性分析见表 3-12。

表 3-12 项目与生态环境分区管控符合性分析

生态环境分区管控具体要求				项目对应情况介绍	符合性分析		
类别		对应管控要求					
环境综合管控单元 优先保护单元 (ZH51011610002)	龙泉山城市森林公园 (四川天府新区直管区)	普适性清单	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	生态保护红线禁止开发建设活动的要求：生态保护红线内严格禁止开发性、生产性建设活动，原则上自然保护地核心保护区内禁止人为活动，涉及相关法定保护地的，按照相应法律法规进行管控。 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。自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置；2、禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动；3、严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；4、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）；5、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。 风景名胜区禁止开发建设活动的要求：1、禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；2、禁止修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物；3、禁止在景物或者设施上刻划、涂污；4、禁止乱扔垃圾；5、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；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；6、在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施；7、在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待	根据四川省政务服务网“生态环境分区管控数据分析系统”和“生态环境分区管控符合性分析”查询结果，本项目不在“四川省国土空间规划”划定的生态保护红线范围内；本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、大熊猫国家公园、环城生态区、第二绕城高速公路田园生态区、饮用水水源保护区、基本农田、优先保护岸线、四川大熊猫栖息地、生态公益林及生态控制区。 本项目线路穿越龙泉山城市森林公园，仅穿越生态缓冲区和生态游憩区，不涉及生态核心保护区。项目施工人员生活污水依托	符合

		所、休疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施；8、禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客；禁止从事开山、采石、挖砂取土、围湖造田、掘矿开荒、修坟立碑等改变地貌和破坏环境、景观的活动。 大熊猫国家公园禁止开发建设活动的要求：1、实行核心保护区和一般控制区两区管控，严格禁止开发性、生产性建设活动。已有道路两侧以及大型设施的控制线按一般控制区管理。涉及现有各类自然保护地的区域，其管控措施按照现行法律法规和《大熊猫国家公园总体规划（试行）》中更严格的保护标准执行，确保保护强度不降低；2、核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止人为活动。一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止开发性、生产性建设活动。 龙泉山城市森林公园禁止开发建设活动的要求：1、生态核心保护区以生态保护、修复为主，除必要的国防、应急救援、水利基础设施和市政配套设施外，禁止新建其他任何建(构)筑物。鼓励生态核心保护区内的原有村(居)民向周边城镇、特色小镇(街区)转移；2、禁止向城市森林公园排放水污染物。生产、生活活动产生的污水应当按规定收集处理达标后排放。 环城生态区禁止开发建设活动的要求：1、禁止将环城生态区生态用地用于农业生产、绿化和水体、应急避难、公共文化体育或者市政基础设施建设之外的其他用途；2、环城生态区内的农用地应当坚持农地农用，不得非法改变农用地用途；禁止违反规划将实施土地整治拆除复垦后的土地再次用于非农业建设。原址复垦为耕地的，纳入农用地管理；3、禁止私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物；禁止在环城生态区内新设排污口或者从事影响水质的养殖活动；4、禁止擅自占用河流、湖泊、湿地等水域；5、任何单位和个人不得擅自取用地下水；6、禁止在农业生产中使用剧毒、高毒、高残留农药或者国家明令禁止、限制使用的农药；禁止新增规模化畜禽养殖、工厂化作物栽培等设施	租用民房既有化粪池处理，不外排。	
--	--	---	------------------	--

		农业；7、未经依法批准，任何单位和个人不得在环城生态区内从事建窑、挖砂、采石、取土、弃土、爆破等破坏地形地貌的活动；禁止在环城生态区内新建工业项目；8、禁止在环城生态区内违反规定排放大气污染物；9、禁止在环城生态区内生产、销售、使用燃煤或者其他高污染燃料；10、除加油、加气站外，禁止在环城生态区内新建、改建、扩建危险化学品生产、经营、储存项目；11、禁止在环城生态区内新建生活垃圾、建筑垃圾处置场；禁止随意倾倒生活垃圾、建筑垃圾。 第二绕城高速公路田园生态区禁止开发建设活动的要求：按照《成都市第二绕城高速公路田园生态区土地利用和规划管理技术规定》进行管控。 第三绕城高速公路生态控制带禁止开发建设活动的要求：强化生态保育和生态建设、限制开发建设。 饮用水水源保护区禁止开发建设活动的要求：（1）禁止在饮用水水源保护区内设置排污口；（2）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。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；（3）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；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；（4）禁止在饮用水水源准保护区内新建、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；（5）严格执行《四川省饮用水水源保护管理条例》、《成都市饮用水水源保护条例》等。 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）禁止在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废物或者进行其他破坏基本农田的活动；（3）禁止占用永久基本农田发展林	
--	--	---	--

			果业和挖塘养鱼。 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、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、冶炼渣库、磷石膏库（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。自然保护区的内部未分区的，依照本实施细则核心区和缓冲区的规定管控；3、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。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目；4、禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目；5、饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事采石（砂）、对水体有污染的水产养殖等活动；6、饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除应遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供（取）水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；7、禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目；8、禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。 四川大熊猫栖息地世界自然遗产禁止开发建设活动的要求：禁止在世界遗产保护范围内实施以下行为：1、建设污染环境、破坏生态和造成水土流失的设施；2、在世界遗产核心保护区、保护区范围内进行开山、采石、垦荒、开矿、取土		
--	--	--	--	--	--

		等破坏地表、地貌的活动；3、在世界遗产核心保护区、保护区范围内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性等物品设施；4、在世界遗产核心保护区、保护区设立各类开发区、度假区；5、在世界遗产核心保护区建设宾馆、招待所、疗养院及各类培训中心等建筑物、构筑物和其他设施；6、在世界遗产保护区、缓冲区未经省人民政府世界遗产行政主管部门审核进行建设；7、其他损害或者破坏世界遗产真实性和完整性的行为。 生态公益林禁止开发建设活动的要求：一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。 重要湖泊水库禁止开发建设活动的要求：1、禁止违反城市蓝线保护和控制要求的建设活动；2、禁止擅自填埋、占用城市蓝线内水域； 3、禁止影响水系安全的爆破、采石、取土；4、禁止擅自建设各类排污设施； 5、其它对城市水系保护构成破坏的活动。 生态控制区限制开发建设活动的要求：强化生态保育和生态建设、限制开发建设。 生态功能重要区禁止开发建设活动的要求：禁止对野生动植物滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群平衡，加强对自然保护区外分布的极小种群野生植物就地保护小区、保护点的建设，开展多种形式的民间生物多样性就地保护。加强防御外来物种入侵的能力，防止外来有害物种对生态系统的侵害。		
	限制开发建设活动的要求	生态保护红线限制开发建设活动的要求：1、严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续；2、涉及无法避让的重大基础设施应采取无害化穿（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。。 自然保护区限制开发建设活动的要求：（1）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	根据四川省政务服务网“生态环境分区管控数据分析系统”和“生态环境分区管控符合性分析”查询结果，本项目不在“四川省国土空间规划”划定的生态保护红线范围内；本项目不涉及自	符合

		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；（2）因教学科学研的目的，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；（3）在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标；（4）在自然保护区的实验区内建设其他项目，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。 风景名胜区限制开发建设活动的要求：1、在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区人民政府建设主管部门和直辖市人民政府风景名胜区主管部门核准。 2、风景名胜区内内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。 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（包括深度贫困地区、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、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），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；2、非战略性矿产，申请新设矿业权，应避让永久基本农田，其中地热、矿泉水勘查开采，不造成永久基本农田损毁、塌陷破坏的，可申请新设矿业权。 优先保护岸线限制开发建设活动的要求：1、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、	然保护区、风景名胜区、优先保护岸线、生态公益林。	
--	--	---	---------------------------------	--

			生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。2、岸线保留区为规划工程预留的岸线保留区，因经济社会发展需要，确需开展的重要基础设施建设，在不影响规划工程未来建设、以及防洪、供水、生态安全的前提下，按相关法律法规要求履行河道内建设项目相关审批程序。3、为满足生活生态岸线开发需要划定的岸线保留区，除建设生态公园、江滩风光带等项目外，不得建设其他生产设施。对虽具备开发利用条件，但现状经济社会发展水平相对较低，暂无开发利用需求的岸段，今后因经济社会发展确需开发利用的，经充分论证并按照法律法规要求履行相关审批程序后，可根据所在河段实际情况并参照岸线控制利用区或开发利用区管控要求进行管理；3、严禁非法采砂。严格落实禁采区、可采区、保留区和禁采期管理措施，加强对非法采砂行为的监督执法。 生态公益林限制开发建设活动的要求：严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。 生态功能重要区限制开发建设活动的要求：在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业。		
--	--	--	---	--	--

			不符合空间布局要求活动的退出要求	自然保护区不符合空间布局要求活动的退出要求：1、划入自然保护地核心保护区的永久基本农田，依法有序退出并予以补划；2、对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出；3、自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置。 环城生态区不符合空间布局要求活动的退出要求：1、现有规模化畜禽养殖企业和工厂化作物栽培企业应当限期迁出；2、现有的工业项目应当限期迁出或者依法关闭；3、现有型煤生产、销售单位，应当在市人民政府规定的期限内迁出或者依法关闭；4、现有使用燃煤设施的单位和居民应当在规定的期限内改用清洁能源。除加油、加气站外，现有的危险化学品生产、经营、储存企业应当限期迁出。 一般生态空间不符合空间布局要求活动的退出要求：一般生态空间中，不符合法律法规和相关规划要求的企业，应依法依规限期治理或退出；其余企业应确保稳定达标排放优先开展清洁生产水平提升、污染治理措施升级改造，项目环评应充分论证对一般生态空间的影响、尽力优化工艺方案和污染治理措施。	本项目不涉及环城生态区、自然保护区及大熊猫国家公园。本项目线路穿越龙泉山城市森林公园属于一般生态空间，项目为既有输电线路改造项目，不属于不符合法律法规和相关规划要求的企业。	符合
			其他空间布局约束要求	自然保护区允许开发建设活动的要求：1、自然保护区实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动；自然保护区的核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止人为活动，一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外，原则上禁止开发性、生产性建设活动，允许开展的活动严格按照《自然资源部国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》（自然资函[2020]71号）的规定执行。 大熊猫国家公园允许开发建设活动的要求：大熊猫国家公园的核心保护区和一般控制区允许开展的活动严格按照《国家公园管理暂行办法》（林保发〔2022〕64号）《大熊猫国家公园总体规划（2022—2030年）》、《四川省大	本项目不涉及自然保护区、大熊猫国家公园。本项目线路穿越龙泉山城市森林公园，仅穿越生态缓冲区和生态游憩区，不涉及生态核心保护区。项目施工人员生活污水依托租用民房既有化粪池处理，不外排。项目属于既有线路改造工程，新建塔基位	符合

单元特性管控要求		熊猫国家公园管理条例》（2023 年 10 月 1 日起施行）的规定执行。 龙泉山城市森林公园允许开发建设活动的要求：1、生态核心保护区以生态保护、修复为主，除必要的国防、应急救援、水利基础设施和市政配套设施外，禁止新建其他任何建(构)筑物。鼓励生态核心保护区内的原有村(居)民向周边城镇、特色小镇（街区）转移；2、禁止向城市森林公园排放水污染物。生产、生活活动产生的污水应当按规定收集处理达标后排放；3、生态缓冲区以发展现代农林业为主，允许适度建设符合城市森林公园总体规划的配套设施。生态游憩区以景观建设和游憩活动为主，允许适度建设符合城市森林公园总体规划的特色小镇和景区化游憩园。	于生态缓冲区，项目建设有利于既有线路安全运行，符合《成都市龙泉山城市森林公园保护条例》，本项目不建设小镇和景区化游憩园。	
	污染物排放管控	/	/	/
	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 执行优先保护单元普适性管控要求 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 执行优先保护单元普适性管控要求	同普适性管控分析	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/

环境综合管控单元要素重点管控单元（ZH51011620007）天府新区要素重点管控单元	普适性清单	空间布局约束	禁止开发建设的活动要求	1、新建工业项目应在二级工业区块控制线（或经认定近期可以保留的零散工业用地）范围内建设且符合国土空间规划管控要求，宜引入基本无污染和环境风险的工业项目，原则上废水须纳入集中式污水处理设施，严格控制环境风险；2、涉及基本农田的区域，执行优先保护单元中“永久基本农田”管控要求；3、全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容；4、禁止在本市规划已确定的通风廊道区域内新建、改建、扩建排放大气污染物的工业项目；5、严控协调管控区内主要大气污染物排放强度和总量，建设项目主要大气污染物总量替代来源原则上优先考虑通风廊道内排污单位；6、禁止违法将污染环境、破坏生态的产业、企业向农村转移。禁止违法将城镇垃圾、工业固体废物、未经达标处理的城镇污水等向农业农村转移；7、严格环境准入，优化涉重金属产业结构和布局，推进位于环境敏感区和城市建成区环境风险高的大中型重点行业企业搬改造造。	本项目属于既有线路改造工程，不属于新建工业项目；不涉及基本农田，不属于小型水电项目，不属于排放大气污染物的工业项目，不新增大气污染物排放总量。项目生活垃圾经垃圾桶收集后交由当地环卫部门清运处置。	符合
			限制开发建设的活动要求	1、位于二级工业区块控制线范围内的现有工业企业，实施改、扩建项目新增主要大气污染物排放总量原则上在所在管控单元内调剂解决，严格控制环境风险；2、位于一级、二级工业区块控制线范围外的现有工业企业，经认定近期可保留的，实施改、扩建项目（经市级相关部门认定为成都市重大民生保障项目的除外）不得新增污染物种类及排放总量，环境风险水平只降不增，引导企业尽早搬迁入园；3、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境弱扩散重点管控区：应谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业。	本项目属于既有线路改造工程，不属于新建工业项目，不属于现有工业企业，不属于垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业。	符合
			不符合空间布局要求活动	1、依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场，畜禽养殖项目选址满足《畜禽规模养殖污染防治条例》、《畜禽养殖业污染防治技术规范》等相关要求；2、针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治。	本项目属于既有线路改造工程，不属于畜禽养殖项目，不属于现有水泥企业。	符合

			动的退出要求			
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	1、岷、沱江流域现有处理规模大于 1000 吨/日的城镇生活污水处理厂，以及存栏量≥300 头猪、粪污经处理后向环境排放的畜禽养殖场，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； 2、推进钢铁、水泥、玻璃、砖瓦等重点行业企业超低排放改造和深度治理。推进燃煤锅炉超低排放改造和燃气锅炉低氮燃烧改造。砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求； 3、持续推进在用锅炉提标改造，执行《成都市锅炉大气污染物排放标准》（DB51/2672-2020）要求； 4、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境弱扩散重点管控区:加快推进重点企业 VOCs 深度治理，加快涂料制造、工业涂装、人造板、汽车零部件、包装印刷等重点行业企业环保绩效等级提升，现有属于涉气重点行业的工业企业实施改、扩建，在项目环评时应满足《重污染天气应急减排措施制定技术指南（2020 修订版）》中绩效分级 A 级（B 级）或引领性企业对原辅材料、污染物排放水平、污染治理技术等方面的要求。	本项目属于既有线路改造工程，不涉及生活污水处理厂，不属于畜禽养殖场；不涉及钢铁、水泥、玻璃、砖瓦等重点行业，不涉及锅炉使用，不涉及 VOCs 产生及排放，不属于涂料制造、工业涂装、人造板、汽车零部件、包装印刷等重点行业企业。	符合
			其他污染物排放管控要求	1、上一年度水环境质量未完成目标的，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标 2 倍削减替代；上一年度空气质量年平均浓度不达标的，主要污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标 2 倍削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外）。地方有更严格倍量替代要求的,按照相关规定执行；2、到 2025 年，全市涉重金属重点行业重点重金属污染物排放量比 2020 年下降 5.5%。新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放遵循“等量替代”原则。按国家规定，建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总	本项目属于既有线路改造工程，不新增污染物排放总量，不涉及重金属污染物排放，不涉及生活污水处理厂，不涉及锅炉使用，不涉及畜禽养殖业，不涉及化肥农药使用，无挥发性有机物产生及排	符合

			量及来源,无明确具体总量来源的, 各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件; 3、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, 以及存栏量≥300 头猪、粪污经处理后向环境排放的畜禽养殖场, 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) 以下的农村生活污水处理设施, 按《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB51/2626-2019)执行; 4、从严标准执行。全域执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》(DB51/2311-2016) 及《成都市锅炉大气污染物排放标准》(DB51/2672-2020); 全域执行大气污染物特别排放限值; 全域落实挥发性有机物无组织排放控制标准中的特别控制要求; 5、水环境农业污染重点管控区: 推进养殖业畜禽粪污资源化利用, 到 2025 年, 畜禽粪污综合利用率达到 90%以上, 规模养殖场粪污处理设施装备配套率稳定在 97%以上, 规模养殖场畜禽粪污资源化利用台账覆盖率达到 100%。畜禽粪污的处理应满足《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》(农办牧[2022]23 号)相关要求; 6、水环境农业污染重点管控区: 持续深化农业面源污染治理, 持续推进化肥减量增效, 化肥农药使用量保持零增长, 提高农业资源、投入品利用效率和废弃物回收利用水平。2025 年, 化肥、农药使用量持续保持零增长,化肥利用率达到 43%以上, 废旧农膜回收率达到 85%以上, 水产健康养殖示范比重达到 68%以上, 主要农作物测土配方施肥技术覆盖率稳定在 90%以上, 主要农作物绿色防控覆盖率达到 55%以上; 7、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境弱扩散重点管控区:强化挥发性有机物整治。扎实推进现有机械设备制造、家具制造等重点行业挥发性有机物治理, 大力推进低(无) VOCs 含量原辅材料替代, 确保全面达标; 全面推广汽修行业使用低挥发性涂料, 采用高效涂装工艺, 完善有机废气收集和处理系统, 取缔露天和敞开式汽修喷涂作业; 8、大气环境布局敏感重	放, 项目施工量小, 施工扬尘影响很小, 不涉及秸秆能源化、资源化研发应用, 项目不属于高耗能项目。	
--	--	--	---	---	--

				点管控区、大气环境弱扩散重点管控区:严格执行《关于实施第六阶段机动车排放标准的通告》及《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》。全面实施重型柴油车国六排放标准。加强油品的监督管理,按照国家、省要求全面供应国六标准的车用汽柴油,严厉打击生产、销售、使用不合格油品和车用尿素行为;9、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境弱扩散重点管控区:严格控制道路扬尘。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。严控垃圾、落叶、秸秆等露天焚烧;10、水环境农业污染重点管控区:积极探索秸秆能源化、资源化研发应用,提高秸秆利用规模化、产业发展水平。到2025年,秸秆综合利用率达到98.5%以上;11、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境弱扩散重点管控区:采取先进适用的工艺技术和装备,提升高耗能项目能耗准入标准,能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。持续加强产业集群环境治理,明确产业布局和发展方向,高起点设定项目准入类别,引导产业向“专精特新”转型。		
			其他 环境 风险 防控 要求	1、水环境农业污染重点管控区:严格污染地块准入管理,按《四川省污染地块土壤环境管理办法》要求对污染地块、疑似污染地块,依法开展建设用地土壤污染状况调查和风险评估,禁止未达到土壤污染风险管控、修复目标的地块开工建设任何与风险管控、修复无关的项目;2、水环境农业污染重点管控区:严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料,鼓励将处理达标后的污泥用于园林绿化;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;3、农用地优先保护区:排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当采取有效措施,确保废水、废气排放和固体废物处理、处置符合国家有关规定要求,强化土壤环境污染治理及风险和其他生产经营者应当采取有效措施,确保废水、废气排放和固体废物处理、处置符合国家有关规定要求,强化土壤环境污染治理及风险管控,防止对周边农用地土	本项目不涉及污染地块,施工期生活垃圾经垃圾桶收集后交由当地环卫部门清运处置;项目运营期无废气废水产生及排放。	符合

	资源 开发 利用 效率 要求		壤造成污染。		
		水资源利用总量要求	水环境农业污染重点管控区：到 2025 年，灌溉水有效利用系数达到 0.57；到 2035 年，灌溉水有效利用系数达到 0.6。	不涉及	/
		能源利用总量及效率要求	禁止新建、改建（已有锅炉配套治理设施升级改造除外）、扩建燃煤、生物质锅炉（含成型生物质锅炉）。	不涉及	/
		禁燃区要求	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建任何燃用高污染燃料的项目和设备，已建成使用高污染燃料的各类设备应当拆除或者改用管道天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。	不涉及	/
	单元 特性 管控 要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 执行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 执行要素重点管控单元普适性管控要求 允许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 执行要素重点管控单元普适性管控要求	同普适性管控分析	符合
		污染物排放管控	现有源提标升级改造 执行要素重点管控单元普适性管控要求。	同普适性管控分析	符合

			新增源等量或倍量替代 执行要素重点管控单元普适性管控要求。 新增源排放标准限值 执行要素重点管控单元普适性管控要求。 污染物排放绩效水平准入要求 执行要素重点管控单元普适性管控要求		
		环境风险防控	企业环境风险防控要求 1、土壤污染重点监管企业应严格执行《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《<土壤污染防治行动计划>四川省工作方案》、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》、《四川省污染地块土壤环境管理办法》等要求； 2、合理进行产业布局，严控环境风险，规划区内龙泉山城市森林公园的保护应严格按照《成都市龙泉山城市森林公园保护条例》相关要求执行，确保环境安全； 3、其余执行要素重点管控单元普适性管控要求。	本项目不涉及土壤污染重点监管企业；本项目线路穿越龙泉山城市森林公园，仅穿越生态缓冲区和生态游憩区，不涉及生态核心保护区。项目属于既有线路改造工程，新建塔基位于生态缓冲区，项目建设有利于既有线路安全运行，符合《成都市龙泉山城市森林公园保护条例》。	符合

3.2.5 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求。本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中基本规定、选址选线及设计等主要技术要求符合性分析见表 3-13。

表 3-13 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》	项目实际建设情况	符合性
5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	无	/
5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目评价范围内不涉及生态保护红线，无自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	不涉及	/
5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	线路路径规避了以居住、医疗卫生、文化教育、科研行政办公等为主要功能的区域。	符合
5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	本项目为输变电线路改造工程项目，项目沿既有线路通道走线，已是最优路径。	符合
5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	/	/
5.7 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程新建塔基 1 基，对土地的占用以及植被砍伐和弃土弃渣等生态环境影响较小。	符合
5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目所在环境主要为农村环境，线路路径不涉及集中林区。	符合
5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。	符合

根据表 3-13，本工程现有选线方案及设计方案中提出的污染治理及生态环

境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求，本工程选线是可行的。

3.2.6 项目与成都龙泉山城市森林公园的符合性分析

本工程属于输变电基础设施项目，根据既有线路路径走向限制，本项目线路无法避让成都龙泉山城市森林公园范围，但不涉及生态核心保护区，仅涉及生态缓冲区和生态游憩区。

根据《龙泉山城市森林公园总体规划》（2016-2035 年）中的规定：“成都龙泉山城市森林公园是以生态保育、休闲旅游、体育健身、文化展示、高端服务和对外交往为主要功能。”“生态核心保护区的建设管控以原生生态系统培育为主。生态缓冲区的建设管控以都市休闲农业进行的生态建设为主。生态游憩区的建设管控以绿化景观和游憩活动区域建设为主。”本项目属于市政配套设施，是鼓励类项目，符合国家产业政策，不属于生态缓冲区和生态游憩区内禁止建设的项目。线路采用铁塔架空型式走线，占地面积较小，塔基呈点状分散分布，且每个塔基占地面积小，对生态环境的影响较小；穿越城市森林公园的林木密集段采用高跨方式，通过采用抬高导线对地高度、加大档距，不在成都龙泉山城市森林公园内设置施工营地、弃渣场等设施，尽量减少林木的砍伐；施工阶段通过加强环保管理、限定最小施工范围等措施，减少林木砍伐；线路运行期仅对影响供电设施安全的林木进行削枝，不砍伐，对生态环境影响很小；同时施工结束后，按照城市森林公园的自然风貌、植被结构对临时占地区域进行植被恢复，符合城市森林公园的规划要求。

根据《成都市龙泉山城市森林公园保护条例》（2019 年 3 月 28 日）中的规定：“第十六条 城市森林公园的土地利用应当符合土地利用总体规划，符合土地用途管制的要求，开发强度不得超过百分之十五。禁止擅自占用、征用城市森林公园内的**林地和耕地**。确需占用、征用的，应当依法办理审批手续。”根据四川天府新区公园城市建设局核查文件，本项目仅占用果园 182 平方米，不涉及占用**林地和耕地**，符合《成都市龙泉山城市森林公园保护条例》的规划要求，不需要办理审批手续。

综上，本项目建设符合《龙泉山城市森林公园总体规划》（2016-2035 年）、《成都市龙泉山城市森林公园保护条例》（2019 年 3 月 28 日）的相关要求。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 施工期

工艺流程分析线路工程施工主要有：施工准备、铁塔基础施工、铁塔组立、架线施工、原有塔基拆除几个阶段。施工期工艺流程及产污环节见图 3-3。

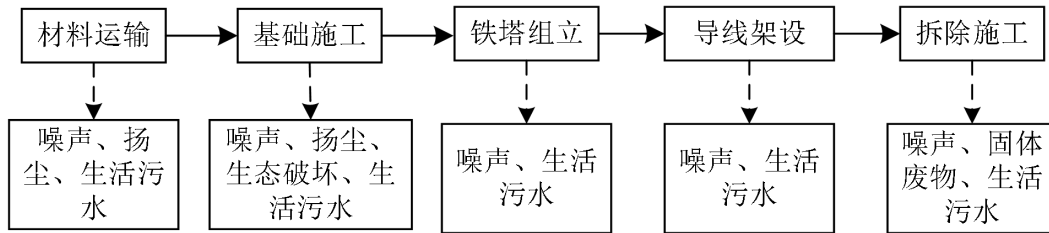


图 3-3 施工期工艺流程及产污环节图

1) 施工噪声

线路施工中的主要噪声有运输噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等。线路施工噪声集中于塔基处，塔基零星分散，施工强度低，噪声影响小且持续时间短，不会对周围环境敏感点产生明显影响。

2) 施工扬尘

施工扬尘主要来源于塔基基础开挖，主要集中在施工区域内且产生量极小，仅在短期内使施工区域局部空气中的 TSP 增加。

3) 施工废污水

施工废污水主要是施工人员产生的生活污水，若不经处理，则可能对地面水环境产生不良影响。本项目平均每天配置施工人员约 30 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 130L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，生活污水产生量约 3.51t/d。

4) 固体废物

固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和拆除固体废物。施工期平均每天配置施工人员约 30 人（沿线路分散分布在各施工点位），根据生态环境部发布的《2020 年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》中成都市人均生活

垃圾产生量为 1.13kg/d，生活垃圾产生量约 33.9kg/d。

本次需拆除铁塔共 1 基，拆除固体废物包括可回收利用部分和不可回收利用部分，其中可回收利用部分如塔材、金具等由建设单位回收处置，不可回收利用部分如绝缘子、建筑垃圾等由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置。

5) 生态影响

线路塔基、施工道路建设活动产生的永久占地与临时占地会使场地植被及微区域地表状态发生改变，从而改变土地利用功能，会对区域生态环境产生不同程度的影响，包括对水土流失、动植物资源等方面的影响。施工道路修整，塔基开挖，材料堆放等均会造成局部植被破坏和地表扰动，并由此引起水土流失。

3.3.2 运行期

本项目线路运行期的环境影响主要有工频电场、工频磁场、噪声。

(1) 工频电场、工频磁场

当输电线路加上电压后，输电线路与大地之间会存在电位差，从而导致导线周围产生工频电场；当输电线路有电流后，在载流导体周围产生工频磁场。

(2) 噪声

输电线路电晕放电将产生噪声，输电线路的可听噪声主要发生在雨天等恶劣天气条件下，在干燥条件下通常很小。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期

(1) 塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度的破坏，从而降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松的表土、施工弃土等，如果不进行必要的防护，可能会加剧土壤侵蚀与水土流失，影响当地植物生长，导致生产力下降和生物量损失；但是本工程仅新建 1 基铁塔，塔基占地面积小，不会对区域野生动物的种类和分布格局造成较大影响，加之野生动物具有较强的适应能力，随着施工活动的结束其影响会逐渐消除。

(2) 塔材运至现场进行铁塔组立，需在塔基周围占用一定范围的临时用地；为便于施工材料运输和机械化施工，需修整、拓宽部分施工道路和人抬道路，

施工道路需进行土地平整，开挖土方的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但是与传统施工工艺相比，机械化施工方式可有效缩短施工工期，降低对生态环境的影响程度，且这种破坏是可逆转的，随着施工活动的结束，同时结合植被恢复，其影响会逐渐消除。

（3）施工期间施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等。若在夜间施工，车辆灯光、照明灯光等也可能会对一些鸟类和夜间活动兽类产生干扰，影响其正常活动。

（4）施工期间，土建施工可能产生少量扬尘，覆盖于附近的农作物和枝叶上，将影响其光合作用；雨水冲刷松散土层流入场区周围的耕地与其它植被用地，也会对农作物及植被生长会产生轻微影响，可能造成土地生产力的下降。

3.4.2 运行期

工程建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。运行期工程永久占地主要为塔基占地。虽然在局部范围内，塔基占地面积相对较小，对水土流失和动植物的影响也比较小，但也会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化。同时，农田中铁塔还可能会给农业耕作带来不便。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

4.1.1 行政区划及地理位置

本项目改造范围位于四川省成都市天府新区。四川天府新区地处成都平原南部边缘地带、成都市主城区南部，地理位置介于东经 $103^{\circ}47'59''$ ~ $104^{\circ}15'34''$ ，北纬 $30^{\circ}13'38''$ ~ $30^{\circ}40'23''$ 之间。四川天府新区东邻龙泉驿区、简阳市，南接眉山市仁寿县，西连新津区，北靠成都高新区。

4.1.2 交通

本项目改造段附近的主要公路为天府机场高速、成宜昭高速，原辅材料主要通过太柏路及乡村道路运输，交通条件较好，道路基本符合机械化施工要求。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌、地质

四川天府新区地形地貌主要以浅丘为主，其中东部龙泉山区域为深丘地形地貌。四川天府新区成都片区地形地貌特征丰富，有山体、湖泊、丘陵、台地、平原等，形成“一山三河”的整体自然格局，区内高程在 350m 至 1050m 之间，总体东部高、西南低，相对较高区域主要集中在龙泉山余脉。

4.2.2 水文特征

四川天府新区成都片区内分为 4 个流域，分别为府河流域、鹿溪河流域、落雁河流域和柴桑河流域。较大的河流有府河（锦江）、鹿溪河、落雁河、柴桑河。其中府河（锦江）为岷江一级支流，鹿溪河为岷江二级支流。较大的输水渠道有老南干渠和东风渠，其中老南干渠尾水最终排入府河，东风渠尾水最终排入岷江。直管区内现状较大的水库有鲢鱼水库、塔寺沟水库和土门子水库，均为小型水库。

项目所在区域距离最近地表水体为东风渠，属于岷江水系，位于本项目北侧，本项目新建 N89G 塔距东风渠约 110m，不在水域范围内立塔，不涉水施工。

东风渠原名东山灌溉工程，自都江堰府河引水自流灌溉成都市区东、新都区南、龙泉驿区北、毗河以南至龙泉山西麓丘陵地带，包括龙泉驿区平坝丘陵，并提水灌溉部分深丘山区农田。本项目线路跨越东风渠处不涉及饮用水水源保

护区、珍稀鱼类自然保护区等水环境敏感区，跨越河段不通航，主要水域功能为灌溉、排洪，水质监测结果满足Ⅲ类水域功能要求，属于水环境质量达标区域。本项目线路跨越东风渠时均利用河岸地势高处立塔，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基距河堤水平最近距离约 110m，跨越处导线至水面垂直距离约 21m，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中导线至百年一遇洪水位垂直距离不低于 6.5m 的要求。

本项目线路与东风渠位置关系图如图 4-1。

图 4-1 项目线路与东风渠位置关系图

4.2.3 气象气候

四川天府新区属中亚热带湿润季风气候区，四季分明、气候温和，春秋季短，夏冬季长，雨量充沛，日照偏少，无霜期长。成都片区年均气温 16.3℃；历史极端低温-4.6℃，极端高温 38.6℃；年平均降雨量 855.8mm，最大年降水量 1275.9mm，最小年降水量 640.6mm，降雨主要集中在 5 月至 9 月，占全年总降水量的 75%以上；年平均风速 1.2m/s，主导风向为北东北风；主要气象灾害有暴雨、高温、雾、雷暴、大风、寒潮、低温、干旱、冰雹，主汛期易引发洪涝、内涝、滑坡、崩塌等次生灾害。

根据沿线地区风、冰调查情况、沿线已建线路的设计和运行情况以及地区气候特点，并根据相关设计规范，经综合分析，推荐本工程离地 10m 高、50 年一遇、10min 平均最大设计风速为 27m/s，设计覆冰厚度为 5mm，详见表 4-1。

表 4-1 全线设计气象条件及组合

项目	气温（℃）	风速（m/s）	冰厚（mm）
最高气温	40	0	0
最低气温	-5	0	0
年平均气温	15	0	0
基本风速	10	27	0
覆冰比重	0.9g/cm ³		
年平均落雷密度	Ng<4.2 次(km ² ·a)		

4.3 土地利用现状

本项目位于成都市天府新区境内，项目所在行政区域土地利用类型以林地、耕地为主，本项目永久占地面积约 0.0182hm²，土地利用类型均为园地，不涉及基本农田。

4.4 电磁环境

本次监测单位为西弗测试技术成都有限公司，具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定证书，并在许可范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下：

- (1) 监测机构通过计量认证；
- (2) 监测前制定了详细的监测方案及实施细则；
- (3) 按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）中监测点位的选择要求，合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；
- (4) 测量操作严格按仪器操作规程进行；
- (5) 测量时间选择在输电线路正常运行期间进行监测；
- (6) 监测所用仪器定期经计量部门检定，检定合格后须在有效使用期内使用，且与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。监测人员均参加过相关的电磁辐射测量培训，均持证上岗；
- (7) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；
- (8) 按照统计学原则处理异常数据和监测数据；
- (9) 对辐射监测建立完整的文件资料。仪器和天线的校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；
- (10) 监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

2024 年 11 月 27 日~2024 年 11 月 28 日，西弗测试技术成都有限公司对本项目所经过地区的电磁环境现状进行了监测。

4.4.1 监测因子

本项目电磁环境的监测因子为工频电场强度和工频磁场，监测指标分别为工频电场强度和工频磁感应强度。

4.4.2 电磁环境现状监测点布置

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中电磁环境现状监测点位及布点方法：①监测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径；②电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；③对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测。

根据现场调查，本项目所在区域评价范围内除既有 500kV 山桃一二线外，其它电磁环境影响源为 500kV 山桃三四线。本次在既有线路代表性敏感目标处设置了监测点，并在既有线路设置监测断面，详见表 4-2。

表 4-2 本项目现状监测布点一览表

监测点编号	监测点位置	备注
1☆	天府新区新兴街道茅香村***居民房	1#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 9m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 30m，受既有线路影响。
2☆	天府新区新兴街道前进村***居民房	2#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 18m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 31m，受既有线路影响。
3☆	天府新区新兴街道前进村***居民房	3#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 20m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 40m，受既有线路影响。
4☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	4#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线西北侧约 23m，受既有线路影响。
5☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	5#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 17m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 16m，受既有线路影响。
6☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	6#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 8m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 28m，受既有线路影响。
7☆	龙泉驿区柏合镇双碑村***居民房	7#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线西北侧约 7m，受既有线路影响。
8☆	500kV 山桃一二线 89-90 号塔弧垂最低位置处两杆塔中央连线对地投影点（同塔双回垂直排列，导线四分裂，导线对地高度约 28m）	既有线路断面监测
9☆	天府新区新兴街道白马村	区域背景值，监测点位于既有 500kV 山桃一二线西北侧约 200m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 280m，不受既有线路影响。

4.4.3 代表性环境敏感目标处监测代表性分析

本项目环境敏感目标处各监测点代表性及其与各环境敏感目标关系见表 4-3，监测点能够反映本项目所有环境敏感目标和区域环境现状，监测点布置合理，具有代表性。

表 4-3 监测点代表性及其与主要环境敏感目标关系

监测点	监测点位置	代表的环境敏感目标编号	环境状况	代表性分析
1☆	天府新区新兴街道茅香村***居民房	1#	1#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 9m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 30m，受既有线路影响。	监测点布置在 1#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 1#敏感目标处的电磁环境现状。
2☆	天府新区新兴街道前进村***居民房	2#	2#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 18m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 31m，受既有线路影响。	监测点布置在 2#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 2#敏感目标处的电磁环境现状。
3☆	天府新区新兴街道前进村***居民房	3#	3#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 20m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 40m，受既有线路影响。	监测点布置在 3#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 3#敏感目标处的电磁环境现状。
4☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	4#	4#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线西北侧约 23m，受既有线路影响。	监测点布置在 4#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 4#敏感目标处的电磁环境现状。
5☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	5#	5#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 17m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 16m，受既有线路影响。	监测点布置在 5#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 5#敏感目标处的电磁环境现状。
6☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	6#	6#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 8m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 28m，受既有线路影响。	监测点布置在 6#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 6#敏感目标处的电磁环境现状。
7☆	龙泉驿区柏合镇双碑村***居民房	7#	7#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线西北侧约 7m，受既有线路影响。	监测点布置在 7#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果

			响。	能反映#敏感目标处的电磁环境现状。
--	--	--	----	-------------------

4.4.4 监测频次

各监测点位各一次。

4.4.5 监测工况

现场监测期间，既有 500kV 山桃一二线、500kV 山桃三四线均处于运行状态，监测时线路运行工况见表 4-4。

表 4-4 监测期间线路运行工况

名称	运行工况			
	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
500kV 山桃一线	511.6~526.5	117.0~121.8	91.3~103.8	13.2~16.4
500kV 山桃二线	524.5~528.5	120.4~130.3	93.4~104.7	18.4~19.0
500kV 山桃三线	524.2~534.3	130.3~130.6	103.4~118.7	7.1~19.3
500kV 山桃四线	531.5~531.8	126.8~138.2	108.4~109.7	14.5~21.5

4.4.6 监测期间自然环境条件

现场监测期间，自然条件见表 4-5。

表 4-5 监测期间环境条件一览表

测量时间	天气	温度℃	湿度%	风速 m/s
2024-11-27	晴	10.4~21.4	53.1~59.6	0.8~1.8
2024-11-28	晴	8.5~19.2	51.4~58.5	0.8~1.6

4.4.7 监测方法及仪器

本次工频电场强度、工频磁感应强度监测项目的监测方法及使用仪器见表 4-6。其他仪器见表 4-7。

表 4-6 工频电场强度、工频磁感应强度监测方法及监测仪器

监测因子	监测方法	仪器名称	技术指标	校准/检定信息
工频电场	《交流输变电工程电磁环境监测方	电磁辐射分析仪 型号： 主机NBM-550 探头EHP-50D	测量范围： 工 频 电 场 ： 5mV/m~100kV/m 不确定度：	检定单位：中国测试技术研究院 有 效 期 ： 2024.05.11-2025.05.10

监测因子	监测方法	仪器名称	技术指标	校准/检定信息
	法（试行）》 (HJ 681-2013)	编号： 主机SV/YQ-45 探头SV/YQ-41	工频电场： U(k=2)=0.56dB	证书编号：校准字第 202405001212号
工频 磁场		电磁辐射分析仪 型号： 主机NBM-550 探头EHP-50D 编号： 主机SV/YQ-45 探头SV/YQ-41	测量范围： 工频磁场： 0.3nT~10mT 不确定度： 工频磁场： U(k=2)=0.2μT	检定单位：中国测试技术 研究院 有效期：2024.05.09- 2025.05.08 证书编号：校准字第 202405000845号

表 4-7 其他监测仪器

监测因子	监测方法	仪器名称	技术指标	校准/检定信息
温湿 度	/	多参数测试仪（ 温湿度） 型号：4000 编号：SV/YQ- 42	测量范围： 温度： -45~+125℃ 湿度：0%~100%	检定单位：中国测试技术 研究院 有效期：2024.05.08- 2025.05.07 证书编号：校准字第 202405000494号
风速	/	多参数测试仪（ 风速仪） 型号：4000 编号：SV/YQ- 42	测量范围： 风速：0.4~60m/s (0.8~135mph)	检定单位：中国测试技术 研究院 有效期：2024.05.11- 2025.05.10 证书编号：校准字第 202405001716号

4.4.8 监测结果

本项目工频电场、工频磁场环境监测结果见表 4-8。

表 4-8 工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点位描述	工频电场 强度（V/m）	磁感应强度 （μT）
1☆*	天府新区新兴街道茅香村***居民房	82.09	0.5018
2☆*	天府新区新兴街道前进村***居民房	41.42	0.2826
3☆*	天府新区新兴街道前进村***居民房	77.42	0.2802
4☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	133.4	0.1048
5☆*	天府新区新兴街道白马村***居民房	227.2	0.3486
6☆*	天府新区新兴街道白马村***居民房	44.40	0.2749
7☆	龙泉驿区柏合镇双碑村 ***居民房	1F	691.3
		2F	323.3
8☆	500kV 山桃一二线 89-90	0m	933.9
			0.4363

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
	号塔弧垂最低位置处两杆塔中央连线对地投影点 (同塔双回垂直排列, 导线四分裂, 导线对地高度约 28m)	5m	944.5
		9m	997.4
		10m (距边导线对地投影点 0m 处)	1025
		11m (距边导线对地投影点 1m 处)	983.4
		15m (距边导线对地投影点 5m 处)	794.2
		20m (距边导线对地投影点 10m 处)	527.3
		25m (距边导线对地投影点 15m 处)	316.5
		30m (距边导线对地投影点 20m 处)	158.4
		35m (距边导线对地投影点 25m 处)	61.47
		40m (距边导线对地投影点 30m 处)	20.53
		45m (距边导线对地投影点 35m 处)	8.426
		50m (距边导线对地投影点 40m 处)	1.467
		55m (距边导线对地投影点 45m 处)	0.673
		60m (距边导线对地投影点 50m 处)	0.462
9☆	天府新区新兴街道白马村	0.254	0.0045

备注: 1☆*、2☆*、3☆*、5☆*、6☆*均位于既有 500kV 山桃一二线与既有 500kV 山桃三四线并行段共同评价范围内, 监测期间 500kV 山桃一二线与 500kV 山桃三四线均正常运行, 以上点位现状监测数据受 500kV 山桃一二线与 500kV 山桃三四线共同影响。

4.4.9 电磁环境现状评价及结论

(1) 电场强度

根据现状监测结果, 本项目既有 500kV 山桃一二线 89-90 号塔弧垂最低位置处两杆塔中央连线对地投影点西侧断面监测工频电场强度范围为 0.462~1025V/m, 其他区域工频电场强度范围为 0.254~691.3V/m, 均能满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的评价标准要求。

(2) 磁感应强度

根据现状监测结果，本项目既有 500kV 山桃一二线 89-90 号塔弧垂最低位置处两杆塔中央连线对地投影点西侧断面监测工频磁感应强度范围在 $0.0055\mu\text{T} \sim 0.4363\mu\text{T}$ 之间；其他区域工频磁感应强度范围在 $0.0045\mu\text{T} \sim 0.5018\mu\text{T}$ 之间，均满足不大于公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

综上，本工程区域内工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度公众曝露控制限值 4000V/m ，磁感应强度公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的限值要求，区域电磁环境现状较好。

4.5 声环境现状评价

2024 年 11 月 27 日~2024 年 11 月 28 日，西弗测试技术成都有限公司对本项目工程区域声环境现状进行了监测。

4.5.1 监测因子

等效连续 A 声级（ Leq ）。

4.5.2 监测点布设

按照《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）中声环境现状监测点位及布点方法：①声环境保护目标；②评价范围内没有明显的声源时，可选择有代表性的区域布设测点。

根据现场调查，本项目所在区域评价范围内除既有 500kV 山桃一二线外，其它声环境影响源为 500kV 山桃三四线。本次在既有线路代表性敏感目标处设置了监测点，并在既有线路设置监测断面，监测点布设见表 4-9。

表 4-9 本项目现状监测布点一览表

监测点 编号	监测点位置	备注
1☆	天府新区新兴街道茅香村***居民房	1#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 9m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 30m，受既有线路影响。
2☆	天府新区新兴街道前进村***居民房	2#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 18m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 31m，受既有线路影响。
3☆	天府新区新兴街道前进村***居民	3#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东

	房	南侧约 20m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 40m，受既有线路影响。
4☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	4#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线西北侧约 23m，受既有线路影响。
5☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	5#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 17m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 16m，受既有线路影响。
6☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	6#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 8m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 28m，受既有线路影响。
7☆	龙泉驿区柏合镇双碑村***居民房	7#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线西北侧约 7m，受既有线路影响。
8☆	500kV 山桃一二线 89-90 号塔弧垂最低位置处两杆塔中央连线对地投影点（同塔双回垂直排列，导线四分裂，导线对地高度约 28m）	既有线路断面监测
9☆	天府新区新兴街道白马村	区域背景值，监测点位于既有 500kV 山桃一二线西北侧约 200m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 280m，不受既有线路影响

4.5.3 代表性环境敏感目标处监测代表性分析

本项目环境敏感目标处各监测点代表性及其与各环境敏感目标关系见表 4-10。监测点能够反映本项目所有环境敏感目标和区域环境现状，监测点布置合理，具有代表性。

表 4-10 监测点代表性及其与主要环境敏感目标关系

监测点	监测点位置	代表的环境敏感目标编号	环境状况	代表性分析
1☆	天府新区新兴街道茅香村***居民房	1#	1#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 9m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 30m，受既有线路影响。	监测点布置在 1#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 1#敏感目标处的声环境现状。
2☆	天府新区新兴街道前进村***居民房	2#	2#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 18m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 31m，受既有线路影响。	监测点布置在 2#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 2#敏感目标处的声环境现状。
3☆	天府新区新	3#	3#敏感目标，位于既有	监测点布置在 3#敏感目

	兴街道前进村***居民房		500kV 山桃一二线东南侧约 20m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 40m，受既有线路影响。	标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 3#敏感目标处的声环境现状。
4☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	4#	4#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线西北侧约 23m，受既有线路影响。	监测点布置在 4#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 4#敏感目标处的声环境现状。
5☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	5#	5#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 17m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 16m，受既有线路影响。	监测点布置在 5#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 5#敏感目标处的电磁环境现状。
6☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	6#	6#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线东南侧约 8m，位于既有 500kV 山桃三四线西北侧约 28m，受既有线路影响。	监测点布置在 6#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 6#敏感目标处的声环境现状。
7☆	龙泉驿区柏合镇双碑村***居民房	7#	7#敏感目标，位于既有 500kV 山桃一二线西北侧约 7m，受既有线路影响。	监测点布置在 7#敏感目标靠近既有 500kV 山桃一二线一侧，监测结果能反映 7#敏感目标处的声环境现状。

4.5.4 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.5.5 监测方法及仪器

本项目声环境监测方法及使用仪器见表 4-11。

表 4-11 噪声监测方法及监测仪器

监测因子	监测方法	仪器名称	技术指标	校准/检定信息
噪声	《声环境质量标准》	多功能声级计 型号：AWA6228 编号：SV/YQ-22	测量范围： 94dB(A)~114dB(A)	检定单位：中国测试技术研究院 有效期：2024.05.08-2025.05.07

监测因子	监测方法	仪器名称	技术指标	校准/检定信息
	(GB3096-2008)			证书编号：检定字第 20240500518号
		声校准器 型号：AWA6221 编号：SV/YQ-20	声压级： 94.0dB(A)，114.0dB(A)	检定单位：中国测试技术研究院 有效期：2024.05.08-2025.05.07 证书编号：检定字第 20240500520号
温湿度	/	多参数测试仪（温湿度） 型号：4000 编号：SV/YQ-42	测量范围： 温度： -45~+125℃ 湿度：0%~100%	检定单位：中国测试技术研究院 有效期：2024.05.08-2025.05.07 证书编号：校准字第 202405000494号
风速	/	多参数测试仪（风速仪） 型号：4000 编号：SV/YQ-42	测量范围： 风速：0.4~60m/s (0.8~135mph)	检定单位：中国测试技术研究院 有效期：2024.05.11-2025.05.10 证书编号：校准字第 202405001716号

4.5.6 监测结果

本项目噪声环境现状监测结果见表 4-12。

表 4-12 本项目工程声环境现状监测结果

序号	监测点位描述		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	监测时段	
					昼间	夜间
1☆	天府新区新兴街道茅香村***居民房	1F	53	42	2024-11-27 13:41~13:51	2024-11-27 23:48~23:58
		2F	53	42	2024-11-27 13:53~14:03	2024-11-28 00:00~00:10
2☆	天府新区新兴街道前进村***居民房	1F	52	43	2024-11-27 14:16~14:26	2024-11-28 00:17~00:27
		2F	52	44	2024-11-27 14:28~14:38	2024-11-28 00:29~00:39
3☆	天府新区新兴街道前进村***居民房		51	43	2024-11-27 14:53~15:03	2024-11-28 00:54~01:04

序号	监测点位描述		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	监测时段	
					昼间	夜间
4☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	1F	49	43	2024-11-27 15:15~15:25	2024-11-28 01:12~01:22
		2F	50	43	2024-11-27 15:27~15:37	2024-11-28 01:24~01:34
5☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	1F	51	42	2024-11-27 16:00~16:10	2024-11-28 02:31~02:41
		2F	52	42	2024-11-27 16:12~16:22	2024-11-28 02:43~02:53
6☆	天府新区新兴街道白马村***居民房	1F	50	43	2024-11-27 16:37~16:47	2024-11-28 03:01~03:11
		2F	50	43	2024-11-27 16:50~17:00	2024-11-28 03:13~03:23
7☆	龙泉驿区柏合镇双碑村***居民房	1F	51	41	2024-11-27 17:29~17:39	2024-11-28 03:33~03:43
		2F	51	42	2024-11-27 17:15~17:25	2024-11-28 03:45~03:55
8☆	500kV 山桃一二线 89-90 号塔弧垂最低位置处两杆塔线路中心对地投影点（同塔双回垂直排列，导线四分裂，导线对地高度约 28m）	0m	50	41	2024-11-27 18:35~18:36	2024-11-28 02:00~02:01
		5m	50	40	2024-11-27 18:42~18:43	2024-11-28 02:02~02:03
		10m（距边导线对地投影点 0m 处）	49	40	2024-11-27 18:49~18:50	2024-11-28 02:04~02:05
		15m（距边导线对地投影点 5m 处）	49	40	2024-11-27 18:55~18:56	2024-11-28 02:06~02:07
		20m（距边导线对地投影点 10m 处）	50	40	2024-11-27 19:02~19:03	2024-11-28 02:08~02:09
		25m（距边导线对地投影点 15m 处）	49	41	2024-11-27 19:07~19:08	2024-11-28 02:10~02:11
		30m（距边导线对地投影点 20m 处）	48	41	2024-11-27 19:13~19:14	2024-11-28 02:12~02:13
		35m（距边导线对地投影点 北侧 25m 处）	48	40	2024-11-27 19:19~19:20	2024-11-28 02:14~02:15
		40m（距边导线对地投影点	49	40	2024-11-27 19:25~19:26	2024-11-28 02:16~02:17

序号	监测点位描述		昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	监测时段	
					昼间	夜间
		北侧 30m 处)				
		45m (距边导线对地投影点北侧 35m 处)	49	40	2024-11-27 19:31~19:32	2024-11-28 02:18~02:19
		50m (距边导线对地投影点北侧 40m 处)	48	41	2024-11-27 19:37~19:38	2024-11-28 02:20~02:21
		55m (距边导线对地投影点北侧 45m 处)	49	41	2024-11-27 19:43~19:44	2024-11-28 02:22~02:23
		60m (距边导线对地投影点北侧 50m 处)	48	40	2024-11-27 19:49~19:50	2024-11-28 02:24~02:25
9☆	天府新区新兴街道白马村		47	39	2024-11-27 18:07~18:17	2024-11-28 01:41~01:51

4.5.7 声环境现状评价及结论

根据《四川天府新区成都直管区声环境功能区划分方案》（天成管函〔2020〕60号），本项目监测点位于2类声环境功能区内。

根据现状监测，本工程既有500kV山桃一二线89-90号塔弧垂最低位置处两杆塔线路中心对地投影点西侧断面监测处昼间等效连续A声级在48~50dB（A）之间，夜间等效连续A声级在40~41dB（A）之间；其他区域昼间等效连续A声级在47~53dB（A）之间，夜间等效连续A声级在39~44dB（A）之间，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求[昼间60dB（A）、夜间50dB（A）]。

综上，本工程区域环境敏感目标均位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类声功能区范围，其昼间和夜间噪声均满足2类标准要求。本项目既有输电线路断面声环境现状均满足2类标准要求。

4.6 生态环境

4.6.1 植被

本项目生态评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，植被调查主要采用了资料收集法和现场勘查法。

（1）资料收集法

本项目主要采用资料收集法收集了现有的能反映生态现状或生态背景的资料，植被调查相关资料如《世界种子植物科的分布区类型系统》（吴征镒，2003 年）、《中国种子植物属的分布区类型》（吴征镒，1991 年）、《中国植物志》（科学出版社，2004 年）、《中国高等植物》（中国科学院植物研究所，2012 年）、《中国高等植物图鉴》（中国科学院北京植物研究所，1972 年）、《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》（川府发〔2024〕14 号）、《四川省国家野生保护与珍稀濒危植物图谱》（程新颖等，2018 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）、《长江流域植被净第一性生产力及其时空格局研究》（柯金虎等，2003 年）等。

（2）现场调查法

现场调查法遵循全面与重点相结合的原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实地踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据，记录和分析区域植被种类和分布。2024 年 8 月，我公司环评人员赴工程现场进行了实地考察。

本项目植被现场调查分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。主要是在对评价区域的植被分布情况进行初步勘察的基础上，在项目评价范围内沿着重点施工区域（如变电站、塔基等）以及植被状况良好的区域等临时和永久占地区、直接和间接影响区等不同生境，逐一进行调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。

本项目生态环境评价工作等级为三级，三级评价现状调查以收集有效资料为主，如有必要，可开展遥感调查或现场校核。采用定性描述或面积、比例等定量指标，重点对评价范围内的土地利用现状、植被现状、野生植物现状等进行分析等。

（3）植被类型划分

本次依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），参考《中国植被》（吴征镒，1980）和《中国植被分类系统修订方案》（郭柯，2020）的植物分类系统对评价范围内的植被类型进行划分，包括植被型组、植被型、植被亚型和群系（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；第三级为植被亚型，植被亚型是高级主要分类单位植被型之下的辅助分类单位，在同一个植被型内，主要依据生境特点或生态条件，同时也参考群落外貌上的明显差异进行划分；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。

4.6.1.1 评价区植物多样性与区系

（1）植物物种

根据调查与资料分析，本工程评价区共有维管束植物 219 种，隶属于 77 科 120 属，被子植物共有 50 科 80 属 143 种，占评价区域总科数的 64.9%，占总属数的 66.7%，占总种数的 65.3%，被子植物是评价区维管束植物的主要组成部分，蕨类植物和裸子植物种类数量都远远小于被子植物。裸子植物种类达到 14 种，相对于许多地区物种多样性仍较丰富，这些物种是评价区针叶林植被的主要组成部分，如柏木（*Curpressus funebris*）等。蕨类植物以铁线蕨（*Adiantum* sp.）、凤尾蕨（*Pteris creticavar. intermedia*）比较常见。被子植物中乔木、灌木、草本种类都较丰富，是评价区各主要植物群落的主要物种。

（2）植物区系

植物区系是在长期的地质历史过程中形成的，是植物群体及其周围的自然地理环境，特别是在自然历史条件的综合作用下长期演化的结果。通过植物区系成分的统计分析，可掌握该区域植物区系的组成和占优势科、属植物的组成，并通过与全世界、全国及周边区域植物区系成分的比较，明确该区域植物区系在全国植物区系中的特定地位。

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

评价区的种子植物属共有 15 个分布区类型，其中世界分布属 13 属，占总属数的 14.44%；热带分布属 24 属（2-7 型），占总属数的 26.67%；温带分布属（8-11、14 型）48 属，占总属数的 53.33%；地中海、泛地中海分布 3 属，占总属数的 3.33%；中国特有属 2 属，占总属数的 2.22%。种子植物属的区系统计显示，温带分布属所占总属数的比例超过 50%，优势地位明显，同时热带分布属所占比例也较大。

4.6.1.2 评价区植被类型结构及分布特征

根据《四川植被》中的分区系统，本项目所在区域植被分区属“川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带—川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带—盆地底部丘陵低山植被地区—川西平原植被小区”。川西平原植被小区位于四川盆地底部植被地区西部，东界龙泉山、西界九顶山麓、北起江油和绵阳一线，南抵眉山至蒲江、邛崃等地。区域植被水平分布差异不大，垂直分布差异较明显。本项目评价区域属于中部丘陵地区，主要为次生林和人工林，乔木层主要有柏木、榿栎、锐齿榿栎、小叶女贞等针叶林和栎类，草本层主要是禾本科、菊科、豆科的草本植物。低山及浅丘中、下部土质较肥沃阴湿的地方，柏木纯林及榿栎、慈竹等混交林较多，生长茂盛。常绿阔叶树种和落叶阔叶树种普遍散生在“四旁”及溪河、沟谷两侧，人工栽植的桑树、果树主要分布在地边、土埂及庭院。房前屋后普遍生长慈竹，林相整齐，郁闭度大，竹株密集，形成相对稳定的群落。

本次依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），参考《中国植被》（吴征镒，1980）和《中国植被分类系统修订方案》（郭柯，2020）的植物分类系统对评价范围内的植被类型进行划分，包括植被型组、植被型、植被亚型和群系（相当于群落类型）四个层次。结合野外调查资料、整理出的样方调查资料，对本项目生态评价区的植被进行分类；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，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，作为植被型组的辅助单位，用一、二、三、.....符号表示；植被亚型是高级主要分类单位植被型之下的辅助分类单位，在同一个植被型内，主要依据生境特点或生态条件，同时也参考群落外貌上的明显差异进行划分，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，是分类系统中的中级单位，用 1, 2, 3.....符号表示。本项目区域人口密度高，垦殖指数高，生态环境评价区域植被主要为栽培植被，其次为自然植被。经实地调查与查阅相关资料，评价区域自然植被包括 5 个植被型，5 个植被亚型，5 个群系，以针叶林为主，为原生植被砍伐后形成的次生林，其次为阔叶林、竹林、灌丛、草丛；栽培植被主要为作物和经济林木 2 种植被型，多为一年一熟类型。

本项目生态环境评价区域植被型及植物种类如下：

（1）阔叶林

评价区的阔叶林主要包括槲栎林（*Form. Quercus aliena*）。槲栎林（*Form. Quercus aliena*）主要分布于海拔 300m~800m 的“四旁”及溪河、沟谷两侧，多呈斑块小片残存林，以槲栎（*Quercus aliena*）、锐齿槲栎（*Quercus aliena var. acutiserrata*）为优势，部分区域混生有麻栎（*Quercus acutissima*）、青冈（*Quercus glauca*）、柞木（*Xylosma congesta*）等乔木；群落郁闭度约为 40%~60%，高约 5m~15m，胸径约 5~15cm；林下灌木物种有雀梅藤（*Sageretia thea*）等，高度约 0.2~1m，盖度约 10%~30%；林下草本植物以禾本科、蒿属植物为主，草本植物有五节芒（*Miscanthus floridulus*）、艾（*Artemisia argyi*）等，高度约 0.1~0.3m，盖度约 10%~30%。

（2）针叶林

评价区的针叶林主要包括柏木林（*Form. Cupressus funebris*），多为人工栽培或人工林天然更新长成的幼苗，柏木为喜温暖湿润的阳性树种，具有喜钙的特点，在土层深厚、环境湿润之钙质土上，生长繁茂，能较快地成材。柏木林（*Form. Cupressus funebris*）主要分布于海拔 300m~800m 的低山丘陵、带状山坡，是评价区的主要植被类型，广泛分布于山坡地区，在山坡上连片分布，在

台地周围呈狭长带状分布，多以柏木纯林出现，乔木层其他乔木较少，偶尔会有人工栽植的女贞、栎树、慈竹等，群落结构相对简单，林分郁闭度受人为影响严重，一般在 0.5-0.7 左右，柏木株高 10-20m，胸径在 10~40cm 之间。灌木层植物数量较少，常见有金佛山荚蒾、锈毛莓（*Rubus reflexus*）、西南栒子（*Cotoneaster franchetii*）等植物等，株高 0.5-2m，盖度 15%-25%。草本层植物主要有小飞蓬、艾、黑莎草、五节芒等，草本层盖度为 15%-25%。

（3）竹林

评价区的竹林主要包括慈竹林（*Form. Bambusa emeiensi*）。慈竹林（*Form. Bambusa emeiensi*）主要分布于海拔 1000m 以下的平原、丘陵、低山地区，分布于房前屋后、农田周围。慈竹林呈小斑块分布，结构单纯，林相整齐，竹林高 5-12m，径粗 4-7cm。竹林中常混生有阔叶树和针叶树，如柏木（*Curpressus funebris*）、锐齿槲栎（*Quercus aliena var. acutiserrata*），也混生有箬竹（*Indocalamus tessellatus*）、早园竹（*Phyllostachys propinqua*）等竹类。林下草本植物以中华草沙蚕（*Tripogon chinensis*）、艾（*Artemisia argyi*）等为主。

（4）灌丛

评价区的灌丛主要包括金佛山荚蒾灌丛（*Form. Viburnum chinshanense*），普遍分布于评价区农田周围、乔木层下方。群落外貌呈绿色，丛状、参差不齐，盖度在 30-50%之间。金佛山荚蒾（*Viburnum chinshanense*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa var. cymosa*）或锈毛莓（*Rubus reflexus*）共同组成灌木层的优势种。在群落中，金佛山荚蒾株高 0.5-2m。草本植物一般种类较少，盖度在 20-40%之间，主要优势种为黑莎草（*Gahnia tristis*）、白茅（*Imperata cylindrica*）等。

（5）草丛

评价区的草丛主要包括五节芒草丛（*Form. Miscanthus floridulus*），主要分布于评价区荒草地、道路旁、农田周围，呈零星块状或条状分布，草本层高约 0.5~2m，盖度约 60%~90%。常见的草本植物有五节芒（*Miscanthus floridulus*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、狼尾草（*Pennisetum alopecuroides*）、艾（*Artemisia argyi*）、小飞蓬（*Erigeron canadensis*），群落层次明显。

（6）栽培植被

栽培植被主要有水稻、红薯、玉米、油菜、白菜、豌豆等作物及柑橘树、枇杷树、桃树等经济林木。

4.6.1.3 重要物种

根据现场调查结合《国家重点保护野生植物名录》、《四川省重点保护野生植物名录》等资料，本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生植物、无《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种和古树名木，有柏木、慈竹等特有种，项目评价范围内无重要物种的重要生境分布。

表 4-13 本项目评价区域重要物种调查结果

类别	物种	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源
植物	柏木 <i>Cupressus funebris</i>	无危	是	评价区广泛分布	现场调查+资料调查
	慈竹 <i>Neosinocalamus affinis</i>	无危	是	评价区广泛分布	现场调查+资料调查
	金佛山荚蒾 <i>Viburnum chinshanense</i>	无危	是	评价区广泛分布	资料调查



灌丛	草丛
	
栽培植被	栽培植被

4.6.2 动物

本项目生态环境评价工作等级为三级，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，动物调查采用资料收集法和现场调查法。

（1）资料收集法

本项目主要采用资料收集法收集了现有的能反映生态现状或生态背景的资料，动物调查相关资料如《中国兽类图鉴（第3版）》（刘少英，海峡书局出版社，2021年）、《中国兽类分类与分布》（魏辅文，科学出版社，2022年）、《中国兽类名录（2021版）》（魏辅文，2021年）、《中国鸟类分类与分布名录第三版》（郑光美，科学出版社，2017年）、《中国鸟类图鉴》（赵欣如，商务印书馆，2018年）、《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯，2020年）、《中国蛇类》（赵尔宓，安徽科学技术出版社，2006年）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁，四川科学技术出版社，2012年）、《中国生物多样性红色名录 脊椎动物》（蒋志刚，2021年）、《四川鸟类鉴定手册》（张俊范，1997年）及《四川省重点保护野生动物名录》（川府发〔2024〕14号）。

（2）现场调查法

野生动物调查采用野外实地调查、访问、查阅相关文献资料等方法进行，调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型、地理位置等。兽类调查时对兽类粪便、毛发、脚印和其他痕迹进行采样及识别。其中，对主要哺乳动物的种类

和数量调查时，则以现场调查结合座谈访问为主，并参考《中国兽类图鉴（第 3 版）》（刘少英，海峡书局出版社，2021 年）进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。鸟类调查时结合文献资料确定其种类组成及种群数量，并参考《中国鸟类图鉴》（赵欣如，商务印书馆，2018 年）、《四川鸟类鉴定手册》（张俊范，1997 年）进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。两栖类和爬行类采用在评价区附近河流、溪流、水塘调查，于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯，2020 年）、《中国蛇类》（赵尔宓，安徽科学技术出版社，2006 年）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁，四川科学技术出版社，2012 年）确定其种类。本项目评价范围内有东风渠等水域，鱼类调查采用观察法和询问相结合的方式。

本项目生态环境评价工作等级为三级，三级评价现状调查以收集有效资料为主，如有必要，可开展遥感调查或现场校核。采用定性描述或面积、比例等定量指标，重点对评价范围内的土地利用现状、野生动物现状等进行分析等。

4.6.2.1 评价区动物物种组成

根据《成都市志》等收集的资料及现场踏勘、观察和询访当地居民，本项目调查区域主要为农村环境，评价区域共有野生动物 26 目 68 科 224 种，其中兽类有 9 目 18 科 45 种，鸟类有 13 目 38 科 157 种，爬行类有 1 目 3 科 7 种，两栖类有 2 目 7 科 13 种，鱼类有 1 目 2 科 6 种。

4.6.2.2 评价区动物优势物种组成

本项目评价区域野生动物主要包括兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类。兽类有褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、蒙古兔（*Lepus tolai*）等，其栖息环境主要包括森林、灌丛、农田；鸟类有棕背伯劳（*Lanius schach*）、红嘴蓝鹊（*Urocissa erythroryncha*）等，以留鸟为主，其栖息环境主要包括森林及灌草丛；爬行类有蹼趾壁虎（*Gekko subpalmatus*）、翠青蛇（*Cyclophiops major*）等，其栖息环境主要包括林缘、灌草丛；两栖类有黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）等，其栖息环境主要包括灌草丛及水域附近；鱼类有鲫、草鱼、

鲤等，其栖息环境主要包括水域。

4.6.2.3 重要物种

根据现场调查结合《国家重点保护野生动物名录》、《四川省重点保护野生动物名录》等资料，本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生动物、《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种，有蹼趾壁虎、北草蜥等特有种。项目评价范围内无重要物种的重要生境分布。根据《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）核实，本项目不涉及陆生野生动物重要栖息地。

表 4-14 本项目评价区域重要物种调查结果

类别	物种	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源
植物	蹼趾壁虎（ <i>Gekko subpalmatus</i> ）	无危	是	灌草丛及水域附近	资料调查
	北草蜥（ <i>Takydromus septentrionalis</i> ）	无危	是	灌草丛及水域附近	资料调查

4.6.3 生态环境敏感区

根据生态环境部网站上公布的《全国自然保护区名录》、四川省生态环境厅网站公布的《四川省自然保护区名录》、四川省住房和城乡建设厅网站公布的《四川省及各市风景名胜区名录》、四川省人民政府网站公布的《四川省人民政府办公厅关于公布四川省林业地方级自然保护区名录的通知》（川办函〔2013〕109 号）、国家林业和草原局公布的第一批国家公园以及咨询当地林草、自然资源等主管部门，本项目不涉及国家公园、自然保护区、其他自然保护区、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区（即法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域）。

国务院以关于《四川省国土空间规划（2021—2035 年）》的批复（国函〔2024〕9 号）批复了“四川省国土空间规划（2021—2035 年）”成果，根据四川省政务服务网“生态环境分区管控数据分析系统”和“生态环境分区管控符合性分析”查询结果，本项目不在“四川省国土空间规划”划定的生态保护红线范围内，符合生态保护红线管控要求。

综上所述，本项目不涉及国家公园、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。

4.6.4 其他需重点关注的对象

本项目线路穿越成都龙泉山城市森林公园，根据《龙泉山城市森林公园总体规划》（2016-2035 年），成都龙泉山城市森林公园不属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的森林公园；也不属于《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年第 19 号）中的自然公园，其总体功能定位是“城市绿心、城市会客厅”，主要功能包括生态保育、休闲旅游、体育健身、文化展示、高端服务、对外交往。因此，成都龙泉山城市森林公园不属于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区，也不属于生态保护目标，本次将其作为生态环境重点关注的对象。

根据《龙泉山城市森林公园总体规划》（2016-2035 年）及《成都市龙泉山城市森林公园保护条例》（2019 年 3 月 28 日），其基本情况如下：

（1）地理位置及范围

成都龙泉山城市森林公园位于四川省龙泉山脉成都段，四至界限：东经 $104^{\circ} 5' 38''$ 至 $104^{\circ} 36' 17''$ 、北纬 $30^{\circ} 12' 29''$ 至 $30^{\circ} 57' 14''$ 内，总面积约 1275 平方公里。规划范围共涉及四川天府新区、成都东部新区、龙泉驿区、青白江区、金堂县 5 个区县，其中，龙泉驿区管辖区 284.9km^2 ，青白江区管辖区 125.2km^2 ，金堂县管辖区 354.3km^2 ，简阳市管辖区 238.8km^2 ，天府新区成都直管区 139.7km^2 ，高新区管辖区 131.9km^2 。

（2）功能定位

成都龙泉山城市森林公园是以生态保育、休闲旅游、体育健身、文化展示、高端服务和对外交往为主要功能。成都龙泉山城市森林公园主要有两大功能分区，即山地森林景观区+山前游憩区。其中山地森林景观区的生态核心保护区通过生态保育，恢复提升森林景观；生态缓冲区内一产为主，三产为辅，以现代化农业为基础，创新发展旅游业，农旅结合。山前游憩区即生态游憩区内三产为主，一产为辅，以特色小镇和游憩公园为载体，小镇内营造特色景观，植入

创意产业，建设公园式、景区化的游憩公园。依托周边城市功能板块，区域特色资源本底，形成对外交往、特色产业、特色文化三类特色小镇，发展艺术设计、峰会论坛、休闲娱乐、户外运动、科技展示、康养度假、都市农业等产业。

（3）生态分区及管理要求

按照“生态优先、分区管控”的原则，基于生态敏感性综合评价，结合城镇发展、人文资源、基础设施等修正因子，划分为三个分区：生态核心保护区、生态缓冲区、生态游憩区。

生态核心保护区面积为 361.6 平方公里，占成都龙泉山城市森林公园面积 28.4%。主要海拔区间为 750m-1051m，主要坡度 ≥ 20 度。生态核心保护区的建设管控以原生生态系统培育为主。规划结构：通过生态保育，恢复提升森林景观。建设要求：以生态保护、修复为主，除必要的国防、应急救援、水利基础设施和市政配套设施外，禁止新建其他任何建（构）筑物。

生态缓冲区面积为 528.3 平方公里，占成都龙泉山城市森林公园面积 41.4%。主要海拔区间为 630m-898m，主要坡度 5~20 度。生态缓冲区的建设管控以都市休闲农业进行的生态建设为主。规划结构：一产为主，三产为辅，以现代化农业为基础，创新发展旅游业，农旅结合。建设要求：以发展现代农林业为主，允许适度建设符合城市森林公园总体规划的配套设施。

生态游憩区面积为 385.1 平方公里，占成都龙泉山城市森林公园面积 30.2%。主要海拔区间为 430m-645m，主要坡度 ≤ 5 度。生态游憩区的建设管控以绿化景观和游憩活动区域建设为主。规划结构：三产为主，一产为辅，以特色小镇和游憩公园为载体，小镇内营造特色景观，植入创意产业，建设公园式、景区化的游憩公园。依托周边城市功能板块，区域特色资源本底，形成对外交往、特色产业、特色文化三类特色小镇，发展艺术设计、峰会论坛、休闲娱乐、户外运动、科技展示、康养度假、都市农业等产业。建设要求：以景观建设和游憩活动为主，允许适度建设符合城市森林公园总体规划的特色小镇和景区化游憩园。

（4）建设计划

根据《龙泉山城市森林公园总体规划》（2016-2035 年），公园内计划实施

33 个重点项目，其中土地综合整理类项目 21 个，生态植被提升类项目 3 个，基础设施建设类项目 3 个，重大产业发展项目 6 个，其中生态植被提升项目包括重要通道增绿增景 2.5 万亩、景观农田、生态游憩园、川西林盘生态修复和景观提升 3.5 万亩；基础设施建设项目包括 245 公里环山大道、200 公里城市森林公园绿道和一批重点观景平台、丹景台景区综合提升项目；重大产业发展项目包括天府植物园、龚家山油橄榄主题公园等项目 6 个。

（5）与本项目的位关系

本项目涉及 500kV 山桃一二线为既有线路，本次改造的 500kV 山桃一二线 87#-93#均位于成都龙泉山城市森林公园内，线路总长约 $2 \times 2.389\text{km}$ ，其中 87#-89#位于生态缓冲区，长约 $2 \times 0.7\text{km}$ ；90#-93#位于生态游憩区，长约 $2 \times 1.7\text{km}$ 。本项目仅新建铁塔 1 基，位于生态缓冲区，永久占地面积约 0.0182hm^2 。

本线路所经区域地形为平地，土地利用类型主要为耕地、林地，植被类型主要为栽培植被，其次为自然植被，栽培植被主要有白菜、豌豆等作物及柑橘树、枇杷树、桃树等经济林木；自然植被主要包括竹林，代表性物种为慈竹、中华草沙蚕等。

根据《龙泉山城市森林公园总体规划》（2016-2035 年），本项目穿越龙泉山城市森林公园段无重点打造的景点，线路区域不涉及农林产业用地、特色小镇、游憩公园等重点游赏功能设施。

4.7 地表水现状评价

根据设计资料及现场踏勘，项目所在区域距离最近地表水体为东风渠，属于岷江水系，位于本项目北侧，本项目新建 N89G 耐张塔距东风渠约 110m，线路改造范围不涉及其他河流、水库等地表水体，不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中“应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息”的规定，本次环评引用成都市生态环境局公开发布的《2023 年成都生态环境质量公报》的结论。

2023 年，岷、沱江水系成都段地表水水质总体呈优，114 个断面中，I~III 类水质断面 114 个，占比 100%（I 类水质断面 4 个，占比 3.6%；II 类水质断面

90 个，占比 78.9%；III类水质断面 20 个，占比 17.5%）；无IV~V类和劣V类水质断面。

本项目距离最近地表水体为东风渠，属于岷江水系，岷江水系成都段水质总体呈优，I~III 类水质断面占比 100%。

由以上分析可知，东风渠水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域标准。

4.8 大气环境状况评价

4.8.1 大气环境质量现状

根据成都市生态环境局公开发布的《2023 年成都生态环境质量公报》，2023 年，成都市空气质量优良天数 285 天，同比增加 3 天；优良天数比例为 78.1%，同比上升 0.8 个百分点。其中，全年空气质量优 90 天，良 195 天，轻度污染 60 天，中度污染 19 天，重度污染 1 天。

其中，SO₂ 年均浓度为 3 微克/立方米，同比下降 25%；NO₂ 年均浓度为 28 微克/立方米，同比下降 6.7%；O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度值为 168 微克/立方米，同比下降 7.2%；PM_{2.5} 年均浓度为 39 微克/立方米，同比持平；PM₁₀ 年均浓度为 60 微克/立方米，同比上升 3.4%；CO 日均值第 95 百分位浓度值为 1.0 毫克/立方米，同比上升 11.1%。SO₂、NO₂、PM₁₀、CO 浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2023 年，22 个区（市）县污染物 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀ 浓度均达标，O₃、PM_{2.5} 浓度部分区（市）县达标。龙泉驿区、简阳市、都江堰市、蒲江县 4 个区（市）县实现六项污染物浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准要求，达标区县数量同比增加 2 个。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中达标判断要求，故项目所在区属于环境空气质量不达标区。

4.8.2 达标规划

根据《成都市空气质量达标规划（2018-2027）年》相关内容可知：总体战略：以未达标、健康危害大的 PM_{2.5} 为重点控制因子，协同控制臭氧污染，实施空气质量全面达标战略。一是通过升级产业结构、优化空间布局、调整能源

结构、推行清洁生产、引导绿色生活，加强大气污染源头控制；二是以工业源、移动源、扬尘源等为重点控制对象，推进多污染源综合防治；三是针对 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、VOCs 等大气污染物，开展多污染物协同控制，推进大气氨的排放控制。近期（2018 年～2020 年）：多源多措并举，以减排促改善。以产业结构升级、重点行业污染治理、移动源污染防治、燃煤锅炉清零、扬尘源综合整治作为重要抓手，实现多种污染物减排。通过设定产业准入负面清单、环境容量上限，引导产业升级、布局优化；加强城市基础设施建设，提高清洁能源利用比例，降低煤炭消费量；提升电力、水泥、平板玻璃等重点行业治污效率，推进石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业挥发性有机物治理，打造西部地区管理运行最先进的工业企业；淘汰老旧车，推广新能源车，加强轨道交通建设，降低机动车污染物排放；加强扬尘、秸秆、餐饮油烟等面源污染治理。

中期（2021 年～2027 年）：践行绿色生产、绿色生活方式。高端高质高新现代产业体系框架基本形成，资源能源消费增速趋缓，控制技术和管理能力不断提高，传统工业源污染物排放得到有效控制，大气污染控制更加注重源头与过程控制。强化 VOCs 污染防治；不断完善城市轨道交通体系，优化货运结构，大力推广新能源汽车，控制汽油车增长量，增加绿色出行比例，机动车污染物排放得到大幅度削减；加强非道路移动机械污染控制；全面深化面源污染防治措施。

通过各项大气污染防治方案的实施，到 2020 年，环境空气质量明显改善，PM_{2.5} 年均浓度下降到 49μg/m³ 左右，O₃ 浓度升高趋势基本得到遏制。

到 2027 年，全市环境空气质量全面改善，主要大气污染物浓度稳定达到国家环境空气质量二级标准，全面消除重污染天气。成都市空气质量改善指标见表 4-13。

表 4-13 成都市空气质量改善指标表

年份	PM _{2.5} 年均浓度 (μg/m ³)	PM ₁₀ 年均浓度 (μg/m ³)	NO ₂ 年均浓度 (μg/m ³)	优良天数比例 (%)
2017	56	88	5	65.5
2020	49	80	49	70
2022	44	75	47	74

2027	35	67	40	85
------	----	----	----	----

本项目施工期产生少量扬尘，主要影响局部 $PM_{2.5}$ 和 PM_{10} ，但本项目施工期短、工程量小，运营期不产生大气污染物，因此本项目对大气环境影响总体较小。

4.9 既有项目回顾性评价

本项目涉及的 500kV 山桃一二线为既有线路，500kV 山桃一二线为 500kV 尖山（原名华阳 500kV 变电站）~桃乡（原名龙泉驿 500kV 变电站）一、二线，线路途经龙泉驿区的柏合镇、天府新区太平街道、白沙街道，2007 年 7 月生态环境部（原国家环境保护总局）以环审〔2007〕529 号文对该线路进行了批复，500kV 山桃一二线即龙泉驿 500kV 输变电工程的子项目新建龙泉驿~尖山 I、II 回 500 千伏线路。2015 年 5 月生态环境部（原环境保护部）以环验〔2015〕117 号文对该线路进行了竣工环境保护验收。既有 500kV 山桃一二线已履行了环境影响评价手续，前期环保手续完善。根据现场监测，既有 500kV 山桃一二线 89-90 号塔弧垂最低位置处两杆塔中央连线对地投影点西侧电场强度最大值为 1025V/m，满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的评价标准要求；磁感应强度最大值为 0.4363 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的评价标准要求；昼间等效连续 A 声级最大值为 50dB（A），夜间等效连续 A 声级最大值为 41dB（A），能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求[昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）]。线路自投运以来未发生因环境污染而引起的环保投诉事件，未发现存在环保遗留问题。

综上，本项目涉及的 500kV 山桃一二线无原有污染问题和生态破坏问题。

5 施工期环境影响评价

根据本项目建设特点及项目所在区域环境特征，本项目施工期产生的环境影响见表 5-1。

表 5-1 本项目施工期主要环境影响识别

环境识别	改造线路
生态环境	植被破坏、动物、生物多样性
声环境	施工噪声
大气环境	施工扬尘
固体废物	生活垃圾、建筑垃圾、拆除固体废物
地表水环境	/

5.1 生态环境影响分析

5.1.1 项目建设对植被的影响

本工程永久占地和临时占地均会对当地植被造成一定的破坏。永久占地将会改变原有地貌，扰动破坏部分区域植被生境。

本项目线路对植被的影响方式主要表现在两个方面：

①塔基占地破坏局部区域环境，原有植被遭到破坏，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；

②塔基周边由于施工活动将对地表植被产生干扰，如施工道路修整将导致植被破坏，放线将导致植被践踏，灌木和乔木等物种枝条被折断、叶片脱落等。

本项目线路施工过程中对区域主要植被的影响如下：

(1) 占地对植被的影响

受本项目建设影响的自然植被分布较少，主要为灌丛和稀树草丛；栽培植被主要为作物和经济林木，代表性物种有玉米、花生等作物和柑橘树、枇杷树等经济林木。

这些受影响的植被型和植物物种在评价区内均广泛分布，本项目建设不会导致评价区的植被型和植物物种消失，也不会改变区域植物物种结构。同时，施工结束后临时占地将根据原植被型选择当地植物物种进行植被恢复，逐步恢复其原有土地性质和生态功能。因此，本项目建设对评价区植被的改变较小。

(2) 对植被型及植被种类的影响

本项目线路所经区域地形为平原，区域垦殖指数高，生态环境评价区域植

被主要为栽培植被，其次为自然植被。

①对自然植被的影响

●对林木植被的影响

本项目线路沿既有线路路径，不新开辟线路走廊，项目仅新建 1 基铁塔，塔基选择在林木较稀疏地带，仅对位于塔基处无法避让的树木进行砍伐。根据设计资料，本项目预计砍伐果树 500 棵，杂树 200 棵，均为当地常见树种。上述树种在项目区域广泛分布，因此工程建设不会对区域植物物种种类、数量、植被分布面积等造成明显影响。

●对灌丛植被的影响

灌丛植被多存在于立地条件稍好的区域，施工有可能对原有灌丛植被面积及结构产生一定的影响，施工过程中塔基处会砍伐部分灌木植被，导致灌丛植被中个别物种数量减少，甚至暂时性丧失部分功能，项目仅新建 1 基铁塔，塔基永久占地面积较小，属于局部影响，对整体灌丛而言，影响甚微；施工结束后对临时占地区域采用自然植被恢复和播撒当地物种进行植被恢复，因此本项目建设对灌丛植被的影响较轻微。

②对作物、经济林木的影响

本项目线路所经区域地形为丘陵，主要为农村环境，栽培植被分布广泛，主要为水稻、玉米、花生等作物和柑橘树、枇杷树等经济林木。本项目新建 1 基铁塔，塔基仅在局部区域占用小块林地，对区域栽培植被的破坏范围和程度有限；施工道路尽量利用既有道路进行拓宽，不另外修整耕地，降低对作物、经济林木的破坏。本项目线路占用耕地面积较小，影响的作物和经济林木均在当地广泛分布，因此本项目建设不会对当地作物和经济林木的面积和产量造成明显影响。

（3）对生物多样性的影响

本项目线路沿既有线路路径，不新开辟线路走廊。本项目预计砍伐果树 500 棵，杂树 200 棵，主要为当地常见树种，在项目区域广泛分布。因此，本工程建设不会导致分布在该地块的物种消失，本工程不会对其物种种类、数量、植被面积等造成明显影响。因此，本项目建设不会造成区域植被生境阻隔，生

物多样性降低的风险极小。

(4) 对区域重要物种的影响

本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生植物，分布有《中国生物多样性红色名录》中的柏木、慈竹等特有种。上述中国特有种在评价区分布较广，数量较多，因此工程建设占用一部分对这类植物影响不大，不会造成其在评价范围内消失，不会对这些植物种类、数量造成明显影响。

综上所述，本项目建设不会对生态环境评价区植被类型和植物种类结构产生影响，不会影响生物多样性，结束施工后，临时占地区域选择当地植物物种进行植被恢复，能将施工影响和损失程度降至最低。

5.1.2 项目建设对动物的影响

本项目施工期对动物的影响主要包括线路建设对兽类、鸟类、爬行类动物、两栖类和鱼类的影响。

(1) 对兽类的影响

本项目评价区野生兽类如野兔、田鼠等均属于当地常见小型动物。项目建设对兽类的影响主要是工程占地对其活动区域的破坏，同时施工作业和施工机械持续产生的噪声会使评价区内胆小、警觉性高的哺乳动物向评价区纵深迁移，一些分布广泛、敏感性相对较低且耐受能力强的小型兽类如鼠类等可能会在工程区活动，导致这些动物在评价区内分布格局局部发生变化，但不会引起评价区内兽类物种丰富度的减少。由于本项目占地面积小，且上述小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，适应范围广，具有很强的迁移能力，施工不会使它们的种群数量发生明显波动，不会对其种类和分布格局造成较大的影响。

(2) 对鸟类的影响

本项目对鸟类的影响主要表现在施工区的灌丛、草丛等群落将遭到一定程度的破坏，减少鸟类活动地面积，但本项目区域人类活动较频繁，鸟类分布较少，线路塔基施工点分散，各塔基占地面积很小，施工结束后对临时占地采取植被恢复等措施能逐步恢复原土地利用功能，同时施工区的灌丛、草丛等群落在当地均有大面积分布。因此，本项目建设仅塔基永久占地略微减少鸟类生活面积，不会对鸟类生境产生明显影响。

（3）对爬行类的影响

本项目对爬行类的影响主要是施工区的植被将遭到一定程度的破坏，给爬行类动物的生境带来干扰，受影响的主要是评价区内分布较广的蹼趾壁虎、北草蜥等。本项目影响范围较小，且评价区爬行类种群数量很小且个体活动隐蔽，对人类活动干扰有一定适应能力，能及时躲避人类不利干扰，在加强施工人员的管理、杜绝捕猎蛇类的行为前提下，本项目建设不会导致评价区爬行类物种减少，不会使爬行类种群数量发生明显改变。

（4）两栖类

本项目的评价区内两栖动物种类较少，大部分种群以适宜于农耕地及林缘附近生活的蛙科为主。项目施工对两栖类最大的影响是施工可能对水环境造成的污染，将降低两栖动物的繁殖成功率，最终可能降低两栖动物的种群密度，受影响的主要是评价区内分布的黑斑侧褶蛙、泽陆蛙等。本项目线路塔基不涉及水域环境，评价区分布的两栖类均属种群数量较大的常见种，但不会造成整个评价区域内两栖类物种的消失；工程占地面积相对较小，且工程建设时段较短，对两栖动物的影响有限，仅限于施工占地区域。施工结束后会进行植被恢复措施，占地区域生境将得到恢复，两栖动物会陆续回归原有生境。通过加强施工期管理，规范施工人员活动行为，工程建设不会导致评价区两栖类物种数量减少，施工不会导致评价区两栖类物种的种群数量发生大的波动。

（5）鱼类

本项目评价区野生鱼类主要分布在东风渠及线路沿线的小溪沟中。本项目线路跨越水体处塔基均不涉及水域，采取一档跨越，不在水中立塔。通过加强施工期管理，规范施工人员活动行为，禁止在水体附近搭建临时施工设施，严禁施工废水、生活污水、弃土弃渣排入水体等措施，工程建设不会对鱼类活动造成影响，不会导致项目区域鱼类物种数减少。

（6）对区域重要物种的影响

根据现场调查结合收集的资料，本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生动物，分布有《中国生物多样性红色名录》中的蹼趾壁虎、北草蜥等特有种。中国特有种在评价区分布较广，数量较多，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，通过严格规范施工管理人员活动，严禁人为捕捉的现象发生，项目施工不会对中国特有种造成明显影响。本项目线路跨越水体时均采用一档跨越，不在水中立塔，占地范围和施工范围均不涉及水域，不会影响被跨越水体的水环境质量和水域功能，也不会影响蹼趾壁虎等两栖爬行类动物的栖息环境。综上，本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栖息环境，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设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。

综上所述，本项目施工期不会造成区域野生动物种类和数量的明显降低，对当地野生动物的影响程度较小，随着施工活动的结束，对野生动物的影响也随之消失。

5.1.3 生态环境影响小结

根据现场调查和既有 500kV 山桃一二线施工迹地恢复情况，本项目施工量小，施工时间段，项目所在区属于农村环境，人类活动频繁，项目施工期对生态环境总体影响较小。通过采取合理的防护措施，能够将工程对沿线地区生态系统的影响降至较低程度。

5.1.4 对成都龙泉山城市森林公园的影响

成都龙泉山城市森林公园是以生态保育、休闲旅游、体育健身、文化展示、高端服务和对外交往为主要功能。本项目涉及 500kV 山桃一二线为既有线路，本次改造的 500kV 山桃一二线 87#-93#均位于成都龙泉山城市森林公园内，线路总长约 $2 \times 2.389\text{km}$ ，其中 87#-89#位于生态缓冲区，长约 $2 \times 0.7\text{km}$ ；90#-93#位于生态游憩区，长约 $2 \times 1.7\text{km}$ 。本项目仅新建铁塔 1 基，位于生态缓冲区，永久占地面积约 0.0182hm^2 。

本项目施工期对成都龙泉山城市森林公园的影响主要是对植被的影响和对景观的影响。

(1) 对植被的影响

本项目线路铁塔等施工活动会对施工区域周边一定范围内的植被产生一定

程度的影响。线路穿越成都龙泉山城市森林公园段植被基本无原生的森林植被，主要为栽培植被。项目仅新建 1 基铁塔，不会造成大面积栽培植被破坏。本项目设计阶段通过抬高导线对地高度、加大档距、减少塔基数量，减少林木砍伐；施工期加强环保管理、限定最小施工范围、不在成都龙泉山城市森林公园内设置施工营地、弃渣场等，减少林木砍伐。上述树种在项目所在区域广泛分布、数量多，建设期间当地植物种类不会发生变化，对城市森林公园内的植被数量及种类影响小。施工结束后，应对施工迹地进行平整，并采用原有植被类型进行恢复。

（2）对景观的影响

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区。本项目区域规划用地布局为一般生态游憩区及生态缓冲区，不涉及农林产业用地、特色小镇、游憩公园等重点游赏功能设施；线路穿越龙泉山城市森林公园段无重点打造的景点。本项目施工期对景观的主要影响是永久占地和临时占地占用现有斑块，使局部地表植被消失，导致土地使用功能和地貌产生变化，减少原有生态景观中的植被面积；塔基临时施工占地、施工道路等临时占地区域，会导致地表植被不同程度的破坏，在短期内形成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暂时不和谐的视觉效果。本项目场址区域主要为栽培植被，自然植被较少，且均在当地广泛分布，景观阈值属于三级阈值，敏感度不高，工程占用的斑块也是评价区内常见的斑块类型，施工影响的斑块面积较小且分散，影响程度有限，且本工程施工期短，施工干扰强度在区域景观体系的承受范围之内。通过采取施工期植被铺垫保护、临时占地区域植被恢复等措施，本项目建设对区域景观的影响较小。

根据《龙泉山城市森林公园总体规划》（2016-2035 年），本项目线路穿越城市森林公园段位于公园西南侧，鉴于区域地形以山地和平原为主，线路与景点间距离较远且有植被阻隔，从各规划景点处基本看不见本线路施工活动，对景观无切割影响，不会影响城市森林公园景观和生态体系的完整性。

综上，本项目施工期会对当地景观造成一定程度的影响，减小现有景观的美学价值，但影响是直接的、可逆的、短期的，随着施工结束这些影响会自动

消失，从长远看，项目建设对景观资源的影响较小。

5.2 声环境影响

本工程在建设期塔基挖土填方、基础施工、杆塔组立等施工阶段，主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及运输车辆等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。另外，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，其声级值一般小于 70dB（A）。

根据现场调查，本项目新建铁塔距离声环境敏感目标最近距离约 100m，为 3#敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声源可近似看做点声源，本次仅考虑噪声的几何衰减。由于架线施工时间短，施工机具产生噪声小，故主要考虑铁塔施工的噪声影响。

$$L_A(r) = L_{Aref}(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ ---距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

$L_{Aref}(r_0)$ ---距声源 r_0 处的 A 声级，dB（A）；

r 、 r_0 ---距声源的距离，m。

表 5-2 施工噪声随施工机具距离变化的预测值 单位：dB（A）

施工阶段	距离（m）		5	10	30	58	70	100
施工机具贡献值	铁塔施工		70	56	50	45	44	42
监测结果	环境敏感目标	昼间	53					
		夜间	42					
施工噪声预测	施工准备设备安装	昼间	70	58	55	54	54	53
		夜间	70	56	51	47	46	45

根据预测结果，距离铁塔施工最近一处环境敏感目标在施工期昼间噪声约 53dB（A），夜间噪声约 45dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。由于本项目施工时间短、施工场地距离声环境敏感目标较远，产生的声环境影响较小。综上，施工期噪声影响较小，声环境敏感目标处能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

（2）施工噪声污染防治措施

1）选择低噪声机械设备，在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，

保证施工机械处于正常工作状态。

2) 施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。运输材料的车辆进入施工现场限制鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

3) 施工单位应文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

(3) 施工期噪声影响分析

在采取上述环保措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。本工程施工期噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。施工活动结束后，施工噪声影响也就随之消除。

5.3 大气环境影响

本项目在施工期对大气环境的影响主要为施工扬尘和施工机械尾气污染。设备拆除、车辆运输等产生的粉尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加；施工机械（如载重汽车等）产生的尾气也在一定程度上影响空气质量状况，主要污染物为 CO、NO_x 等。

在施工期间，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，执行《成都市人民政府关于划定高排放非道路移动机械禁止使用区的通告》《成都市 2024 年大气污染防治工作实施方案》等对施工机械和运输车辆的管理要求，并根据《成都市人民政府办公厅关于印发成都市重污染天气应急预案（2022 年修订）的通知》（成办发〔2022〕52 号）强化施工扬尘措施落实监督，落实重污染天气状况下的应急措施。为了贯彻落实《成都市住房和城乡建设局关于进一步加强全市建筑工地扬尘污染防治管理的通知》（成住建发〔2021〕93 号）工作要求，建筑工地要按照“十必须，十不准”要求对发现问题进行整改，确保各项措施落实到位，包括：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进行覆盖；易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施；遇到大风天气时增加洒水降尘次数；对施工材料、建筑垃圾、弃土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；运输车辆经过村庄应减速缓行，严禁超速。施工过程中，建设单位及施工单位建立扬尘控制责任制度，落实施工环境管理

责任人，确保施工场地扬尘排放满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）要求。对施工区域实行封闭式施工，对临时堆放场地采取遮盖措施，对施工地面和路面进行定期洒水，在一级预警情况下应采取停止基础开挖。采取上述措施后，施工扬尘不会对周围大气环境产生明显影响。

可见，本工程采取上述扬尘控制措施后，施工期不会对区域大气环境产生明显影响。

5.4 固体废物影响

本项目施工期间产生的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾、拆除固体废物。平均每天配置施工人员约 30 人，根据生态环境部发布的《2020 年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》中成都市人均生活垃圾产生量为 1.13kg/d，生活垃圾产生量约 33.9kg/d。线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近生活垃圾收集池集中转运，对当地环境影响较小。

本次需拆除 500kV 山桃一二线 89#直线塔 1 基，拆除固体废物包括可回收利用部分和不可回收利用部分，其中可回收利用部分如塔材、金具等由建设单位回收处置，不可回收利用部分如绝缘子、建筑垃圾等由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置。

5.5 地表水环境影响

本项目施工废污水主要是施工人员产生的生活污水，项目平均每天配置施工人员约 30 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 130L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，生活污水产生量约 3.51t/d。生活污水利用租用的当地居民房既有设施收集后定期清掏，不外排，不会对工程区水环境产生影响。

施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废物。施工期间施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大。

项目所在区域距离最近地表水体为东风渠，位于本项目北侧，该河段为不通航河流，水域主要功能为灌溉、排洪，不涉及饮用水水源保护区和珍稀鱼类保护区。本项目新建 N89G 塔距东风渠约 110m，不在水域范围内立塔，不涉水施工。施工期间禁止施工废污水和固体废物排入水体，通过加强施工管理，严

禁在水域内清洗机具、捕鱼、渣土下去等破坏水资源的行为；加强对施工机械的维护管理工作，防止施工设备漏油对地表水体造成污染；不在水边设置取弃土场、施工营地、牵张场等临时设施，施工期间禁止施工废污水和固体废物排入水体，本项目建设不会对东风渠水域功能造成影响。

6 运行期环境影响预测与评价

本项目运行期产生的环境影响见表 6-1，主要环境影响为工频电场、工频磁场和噪声。

表 6-1 运行期主要环境影响识别

环境识别	改造线路
电磁环境	工频电场、工频磁场
生态环境	植被、动物
声环境	噪声
大气环境	—
固体废物	—
地表水环境	—

6.1 电磁环境影响预测与评价

本工程架空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，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价等级确定为一级。

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ 24-2020）中一级评价要求“电磁环境影响预测应采用类比监测和模式预测结合的方式”。本项目为既有线路温升改造项目，项目主要建设内容为新建 1 基杆塔对既有线路进行抬高，同时对改造线路耐张段导线弧垂进行调整，本项目改造后耐张段导线对地高度较现状均提高。结合项目特点，本项目改造工程运行期电磁环境影响预测采用**类比监测和模式预测结合的方式**对电磁环境进行预测。

6.1.1 线路改造段工频电场环境预测

6.1.1.1 预测模型

本工程输电线路的工频电场、工频磁场影响预测将采用《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①工频电场预测模型

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）；

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压；

[λ]矩阵由镜像原理求得。

地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 6-1 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (4)$$

式中： ϵ_0 ——空气介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R_n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (5)$$

式中： R ——分裂导线半径；（如图 6-2）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（B1）即可解出[Q]矩阵。

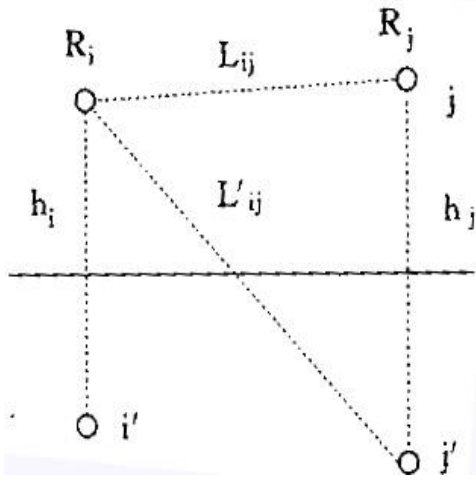


图 6-1 电位系数计算图

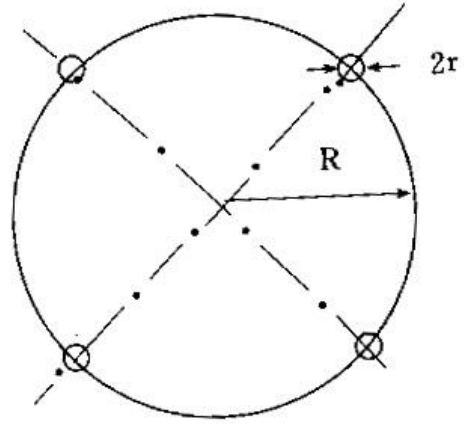


图 6-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI} \quad (6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (7)$$

式 (B1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (9)$$

计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (11)$$

式中： X_i 、 Y_i —导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$)；

m —导线数目；

L_i 、 $L_{i'}$ —分别为导线 I 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned}\overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI}\end{aligned}\quad (12)$$

$$\begin{aligned}\overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}\quad (13)$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

则计算点处电场强度合成矢量 $\overline{E} = E_x * \overline{x} + E_y * \overline{y}$ ($\overline{x}$ 、 $\overline{y}$ 分别为 x, y 方向上的单位矢量)。由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，在此不计架空地线影响。

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (14)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (15)$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

②工频磁场预测模型

根据“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压输电线下空间工频磁感强度。

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的工频磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量相加，可得出导线周围的工频磁场强度。

在线路附近 A 点产生的磁场强度由下式计算：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (16)$$

式中：H——A 点产生的磁场强度，A/m；

I——导线 i 中的电流值，A；

h——计算点 A 距导线的垂直高度，m；

L——计算点 A 距导线的水平距离，m。

对于三相电路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成即可得到三相导线下任一点的工频磁场强度。合成后的磁场强度水平、垂直分量、合成总量磁场强度分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x} \quad (17)$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y} \quad (18)$$

式中： H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 分别为各相导线的磁场强度水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 分别为各相导线的磁场强度垂直分量；

H_x 、 H_y 分别为计算点处合成后的磁场强度水平、垂直分量。

则计算点处磁场强度合成矢量 $\vec{H} = H_x \cdot \vec{x} + H_y \cdot \vec{y}$ ($\vec{x}$ 、 $\vec{y}$ 分别为 x, y 方向上的单位矢量)。

$$B = \mu_0 H \quad (19)$$

式中：B——磁感应强度 (T)；

H——磁场强度 (A/m)；

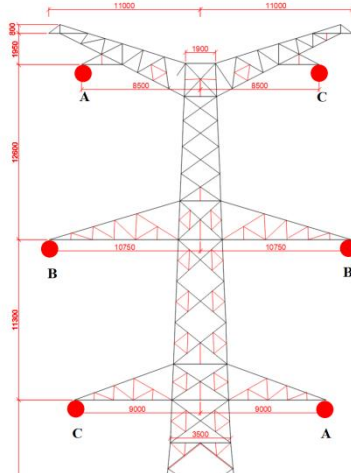
μ_0 ——常数，真空中相对磁导率 ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$)。

6.1.1.2 模式预测参数

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场及噪声主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况 (电压、电流) 等因素决定。导线型式、导线对地高度和线路运行工况等相同时，对于工频电场强度和工频磁感应强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。因此，本工程输电线路相

同类型铁塔使用线间距离较大塔型下的工频电磁场预测结果来反映工程最不利的
环境影响。本工程输电线路预测参数见表 6-2。

表 6-2 改造段线路预测参数表

500kV 山桃一二线改造段	预测参数	
	导线型号	4×LGJ-500/45 钢芯铝绞线
	分裂型式	四分裂，分裂间距 600mm
	导线直径	30mm
	排列方式	同塔双回垂直逆向序排列
	塔型	500-LC21S-ZC2
	计算电压	500×1.05
	设计电流	2656A
	导线对地最低高度	14m
	相导线坐标	A (-8.5, h+23.9) C (8.5, h+23.9) B (-10.75, h+11.3) B (10.75, h+11.3) C (-9, h) A (9, h) 

注：本次新建 1 基双回塔采用 500-LC21S-ZC2 塔，经收集既有 500kV 山桃一二线竣工图及与设计单位核实，本项目涉及的调整 87#-93#耐张段既有杆塔型号包括 SZ51、SZ52 及 SJ51 共 3 种塔型，本次预测选择相间距离最大的 500-LC21S-ZC2 塔型作为最不利塔型。

6.1.1.3 模式预测结果分析

本工程 500kV 山桃一二线改造段采用 500-LC21S-ZC2 塔，在导线对地最低高度为 14m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度分布曲线见图 6-3，工频磁感应强度分布曲线见图 6-4。

表 6-3 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果

最不利塔型	500-LC21S-ZC2	
预测类别	工频电场 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
距线路中心线距离 (m)	线高 14m	线高 14m
-50	135.5	3.6252
-45	174.8	4.5954
-40	285.5	5.9137
-35	519.8	7.7334
-30	967.3	10.2866
-25	1794.1	13.9258
-20	3219.2	19.1445
-18 (边导线外 7.25m)	3967.2 (满足 4000V/m)	21.7806
-17	4363.9	23.219
-15	5151.0	26.3058
-11	6226.0	32.8523
-10 (边导线内 0.75m)	6280.0 (最大值)	34.4201
-9	6219.5	35.9047
-5	4902.2	40.6898
0	3027.1	44.1498
3	3897.7	45.0152
4 (边导线内 6.75m)	4399.0	45.0258 (最大值)
5	4902.2	44.8534
9	6219.5	41.8808
10 (边导线内 0.75m)	6280.0 (最大值)	40.5358
11	6226.0	38.9838
15	5151.0	31.5479
17	4363.9	27.7013
18 (边导线外 7.25m)	3967.2 (满足 4000V/m)	25.8632
20	3219.2	22.4458
25	1794.1	15.6359
30	967.3	11.0152
35	519.8	7.9281
40	285.5	5.8393
45	174.8	4.3956
50	135.5	3.3749

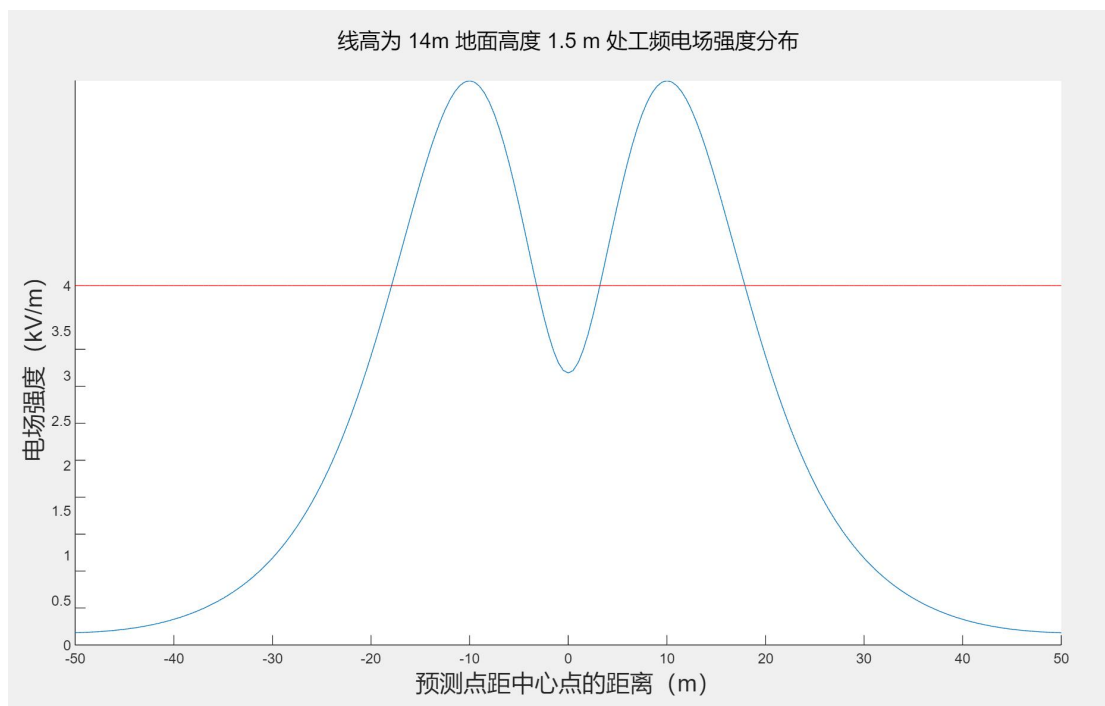


图 6-3 500kV 山桃一二线改造段地面 1.5m 高处工频电场分布曲线

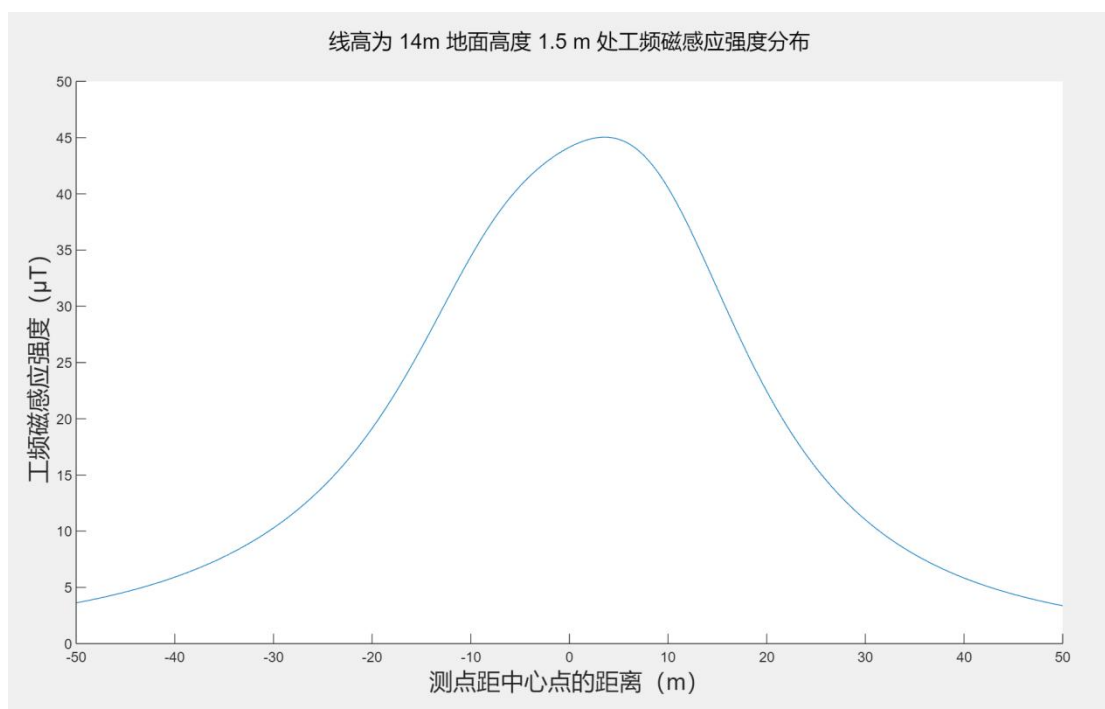


图 6-4 500kV 山桃一二线改造段地面 1.5m 高处工频磁场分布曲线

①电场强度

本项目 500kV 山桃一二线改造段采用 500-LC21S-ZC2 塔，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 6280.0V/m，出现在距线路中心线投影 10m（边导线内 0.75m）处，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

满足耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等区域产生工频电场强度 10kV/m 控制限值，但不满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。根据逐步试算，在距线路中心线投影 18m（边导线外 7.25m）处，电场强度值为 3967.2V/m，满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

②磁感应强度

本项目 500kV 山桃一二线改造段采用 500-LC21S-ZC2 塔，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 45.0258 μ T，满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

6.1.1.4 类比预测分析

本项目改造段电磁环境预测采用与原线路类比的方式进行。本项目与类比线路类比参数表见表 6-4。

表 6-4 本项目改造段与类比线路类比参数表

项目名称	500kV 山桃一二线改造段	500kV 山桃一二线
电压等级	500kV	500kV
排列方式	双回垂直排列	双回垂直排列
分裂类型/分裂间距	四分裂/600mm	四分裂/600mm
导线型号	4×LGJ-500/45	4×LGJ-500/45
设计输送电流	2656A	117.0~130.3A (监测时实际电流)
导线对地最低高度	14m	28m

类比线路工况见表 6-5。

表 6-5 监测期间线路运行工况

名称	运行工况			
	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
500kV 山桃 一线	511.6~526.5	117.0~121.8	91.3~103.8	13.2~16.4
500kV 山桃 二线	524.5~528.5	120.4~130.3	93.4~104.7	18.4~19.0

6.1.1.5 类比线路可行性分析

500kV 山桃一二线改造段与原线路电压等级、排列方式、导线型号、分裂型式和分裂间距、输送电流均相同，自然环境相似，改造后导线对地最低高度较原线路提高，改造后对地表的工频电场环境影响更小。因此，500kV 山桃一二线改造段与原线路类比是可行的。

6.1.1.6 类比分析方法

由表 6-4 可知，类比线路监测期间和本项目在架线高度、输送电流等方面存在差异，为了更好地反映本项目线路建成后产生的电磁环境影响，本次将类比线路现状监测结合模式预测进行分析。

本项目工频电磁环境类比预测结果见表 6-6。

表 6-6 本项目改造段工频电磁环境类比预测结果

序号	监测点位描述		工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
				监测值	修正值
5#	500kV 山桃一二线 89-90 号塔弧垂最低位置处两杆塔中央连线对地投影点（同塔双回垂直排列，导线四分裂，导线对地高度约 28m）	0m	933.9	0.4363	9.9159
		5m	944.5	0.3808	8.6545
		9m	997.4	0.3754	8.5318
		10m（距边导线对地投影点 0m 处）	1025	0.3731	8.4795
		11m（距边导线对地投影点 1m 处）	983.4	0.3163	7.1886
		15m（距边导线对地投影点 5m 处）	794.2	0.2623	5.9614
		20m（距边导线对地投影点 10m 处）	527.3	0.2063	4.6886
		25m（距边导线对地投影点 15m 处）	316.5	0.1578	3.5864
		30m（距边导线对地投影点 20m 处）	158.4	0.1169	2.6568
		35m（距边导线对地投影点 25m 处）	61.47	0.0854	1.9409
		40m（距边导线对地投影点 30m 处）	20.53	0.0537	1.2205
		45m（距边导线对地投影点 35m 处）	8.426	0.0218	0.4955
		50m（距边导线对地投影点 40m 处）	1.467	0.0115	0.2614
		55m（距边导线对地投影点 45m 处）	0.673	0.0074	0.1682
		60m（距边导线对地投影点 50m 处）	0.462	0.0055	0.1250

类比线路模式预测结果见表 6-7。

表 6-7 类比线路电场强度、磁感应强度模式预测值

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
5#	500kV 山桃一二线 89-90 号塔弧垂最低位置处两杆塔中央连线对地投影点（同塔双回垂直排列，导线四分裂，导线对地高度约 28m）	0m	3027.1
		5m	4902.2
		9m	6219.5
		10m（距边导线对地投影点 0m 处）	6280.0
		11m（距边导线对地投影点 1m 处）	6226.0
		15m（距边导线对地投影点 5m 处）	5151.0
		20m（距边导线对地投影点 10m 处）	3219.2
		25m（距边导线对地投影点 15m 处）	1794.1
		30m（距边导线对地投影点 20m 处）	967.3
		35m（距边导线对地投影点 25m 处）	519.8
		40m（距边导线对地投影点 30m 处）	285.5
		45m（距边导线对地投影点 35m 处）	174.8
		50m（距边导线对地投影点 40m 处）	135.5
		55m（距边导线对地投影点 45m 处）	126.2
		60m（距边导线对地投影点 50m 处）	123.5

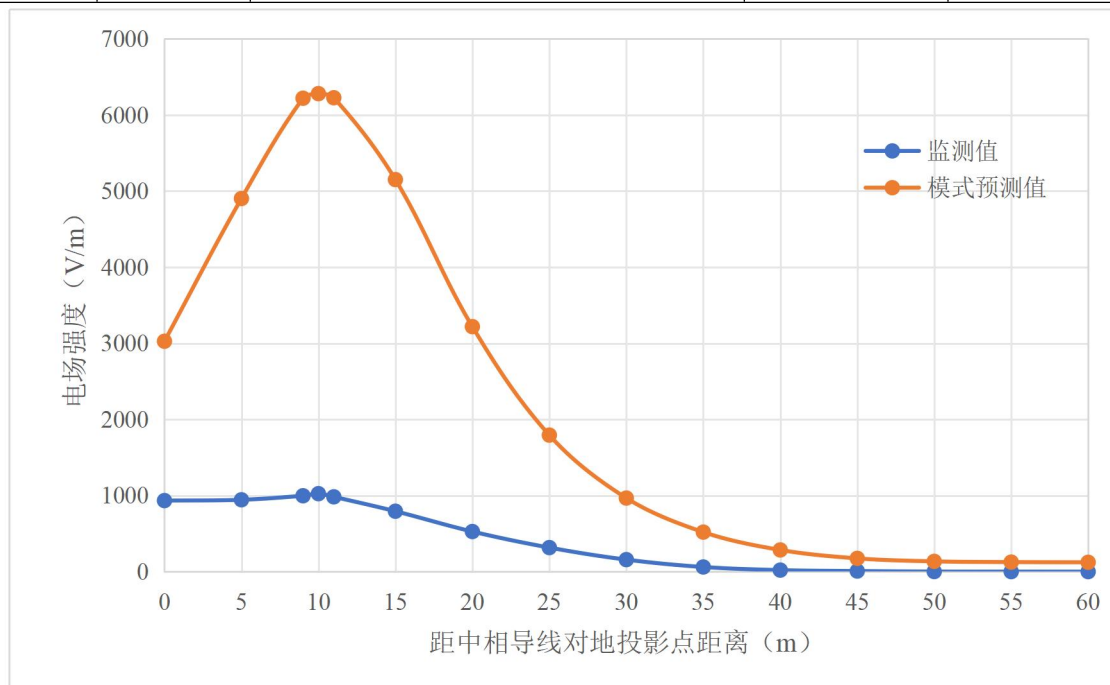


图 6-5 类比线路电场强度随距中心线距离变化趋势图

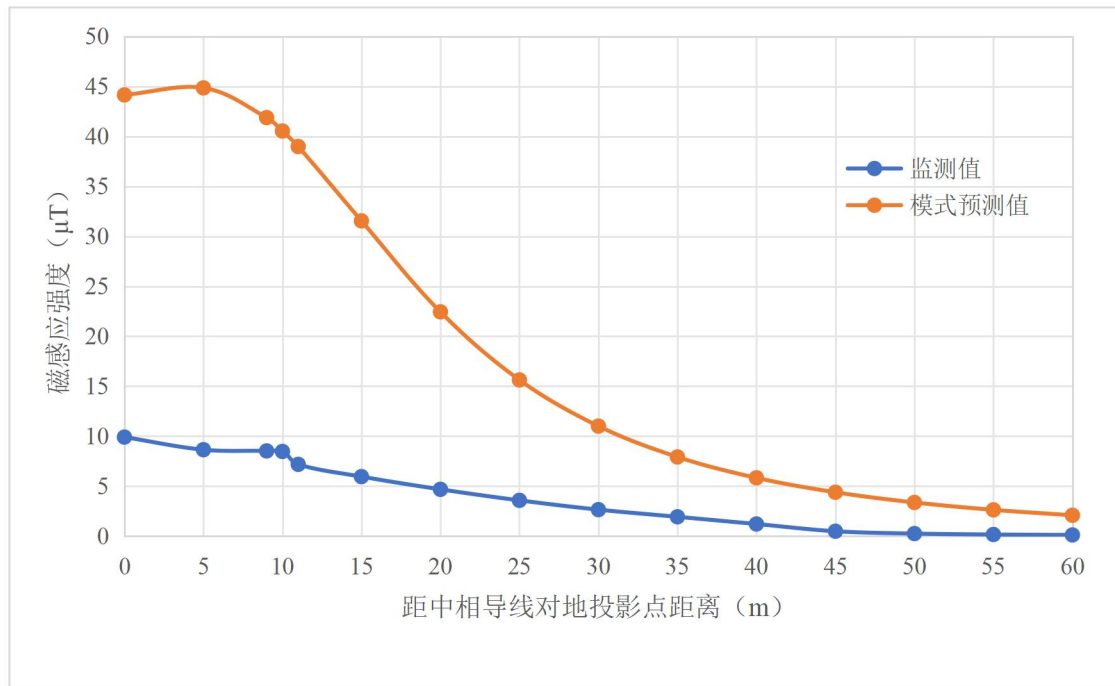


图 6-6 类比线路磁感应强度随距中心线距离变化趋势图

从表 6-6、表 6-7、图 6-5 可知，类比线路电场强度监测值在 0.462~1025V/m 之间，模式预测值在 123.5~6280V/m 之间，均满足耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等区域产生工频电场强度 10kV/m 控制限值。由模式预测结果和类比监测结果的比较可知，类比线路电场强度模式预测值在高值区域内远大于监测值，二者基本是吻合的，在线路边导线外均随距离增加呈减小趋势，且变化趋势一致。

从表 6-6、表 6-7、图 6-6 可知，类比线路磁感应强度监测值在 0.1250μT~9.9159μT 之间，模式预测值在 2.0935~44.8534μT 之间，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。由模式预测结果和类比监测结果的比较可知，类比线路磁感应强度模式预测值在高值区域内大于监测值，二者基本是吻合的，二者均随距中相导线距离增加呈减小趋势，且变化趋势一致。

本项目为既有线路温升改造项目，项目主要建设内容为新建 1 基杆塔对既有线路进行抬高，同时对改造线路耐张段导地线弧垂进行调整，本项目改造后耐张段导地线对地高度较现状均提高。同时，因本项目线路导线对地高度较低，模式预测结果远大于类比监测结果。因此，结合项目特点，本项目采用类比现状监测值进行预测更符合项目实际运行情况，故本评价以类比结果进行预测分析。根据类比线路现状监测结果分析，投运后产生的电场强度、磁感应强度均

满足相应评价标准要求。

6.1.2 与其他电力线并行的影响

本项目 500kV 山桃一二线改造段与 500kV 山桃三四线存在约 2.389km 线路并行，并行最近距离约 50m。根据现场调查，本项目并行段内存在 5 处电磁环境敏感目标。按照模式预测对并行段进行预测。预测参数见表 6-2，预测结果见表 6-8。实际情况下，工频电场与工频磁场均为有方向向量，向量叠加值≤直接加和，故按照最不利情况进行预测。

表 6-8 并行段工频电磁场预测结果

距离		工频电场 (V/m)			工频磁感应强度 (μT)		
距山桃一二线距离	距山桃三四线距离	山桃一二线	山桃三四线	综合工频电场	山桃一二线	山桃三四线	综合工频电场
0	-50	3027.1	287.8	3314.9	44.1498	6.3197	50.4695
1	-49	3141.9	312.6	3454.5	44.5548	6.6243	51.1791
2	-48	3455.1	340.5	3795.6	44.8499	6.9476	51.7975
3	-47	3897.7	372.0	4269.7	45.0152	7.2909	52.3061
4	-46	4399.0	407.6	4806.6	45.0258	7.6559	52.6817
5	-45	4902.2	447.6	5349.8	44.8534	8.0441	52.8975
6	-44	5363.8	492.8	5856.6	44.4706	8.4572	52.9278
7	-43	5751.4	543.6	6295.0	43.8544	8.8971	52.7515
8	-42	6041.5	601.0	6642.5	42.9915	9.3659	52.3574
9	-41	6219.5	665.6	6885.1	41.8808	9.8657	51.7465
10	-40	6280.0	738.6	7018.6	40.5358	10.399	50.9348
11	-39	6226.0	820.9	7046.9	38.9838	10.9683	49.9521
12	-38	6068.4	913.9	6982.3	37.2633	11.5766	48.8399
13	-37	5823.5	1018.9	6842.4	35.4195	12.2269	47.6464
14	-36	5510.9	1137.6	6648.5	33.4994	12.9224	46.4218
15	-35	5151.0	1271.6	6422.6	31.5479	13.667	45.2149
16	-34	4763.1	1422.9	6186.0	29.6045	14.4643	44.0688
17	-33	4363.9	1593.5	5957.4	27.7013	15.3185	43.0198
18	-32	3967.2	1785.6	5752.8	25.8632	16.234	42.0972
19	-31	3583.2	2001.3	5584.5	24.1077	17.2153	41.3230
20	-30	3219.2	2242.6	5461.8	22.4458	18.2671	40.7129
21	-29	2879.7	2511.5	5391.2	20.8838	19.394	40.2778
22	-28	2567.2	2809.2	5376.4	19.4236	20.6001	40.0237
23	-27	2282.5	3136.3	5418.8	18.0644	21.8892	39.9536
24	-26	2025.2	3492.1	5517.3	16.8033	23.2637	40.0670
25	-25	1794.1	3874.4	5668.5	15.6359	24.7245	40.3604

距离		工频电场 (V/m)			工频磁感应强度 (μT)		
距山桃 一二线 距离	距山桃 三四线 距离	山桃一二 线	山桃三四 线	综合工频 电场	山桃一二 线	山桃三四 线	综合工频 电场
26	-24	1587.5	4278.9	5866.4	14.5572	26.2697	40.8269
27	-23	1403.5	4698.7	6102.2	13.5614	27.894	41.4554
28	-22	1240.2	5123.6	6363.8	12.6429	29.5879	42.2308
29	-21	1095.4	5540.5	6635.9	11.796	31.3363	43.1323
30	-20	967.3	5932.8	6900.1	11.0152	33.1181	44.1333
31	-19	854.1	6281.7	7135.8	10.2951	34.9065	45.2016
32	-18	754.2	6567.1	7321.3	9.6307	36.6696	46.3003
33	-17	666.0	6769.5	7435.5	9.0176	38.3729	47.3905
34	-16	588.2	6872.5	7460.7	8.4514	39.9825	48.4339
35	-15	519.8	6864.6	7384.4	7.9281	41.4684	49.3965
36	-14	459.6	6741.2	7200.8	7.4442	42.8089	50.2531
37	-13	406.9	6505.0	6911.9	6.9962	43.9925	50.9887
38	-12	360.7	6166.0	6526.7	6.5812	45.0193	51.6005
39	-11	320.4	5739.6	6060.0	6.1964	45.9003	52.0967
40	-10	285.5	5245.0	5530.5	5.8393	46.6547	52.4940
41	-9	255.4	4703.7	4959.1	5.5076	47.3068	52.8144
42	-8	229.7	4139.0	4368.7	5.1992	47.8832	53.0824
43	-7	208.0	3576.5	3784.5	4.9122	48.4096	53.3218
44	-6	189.8	3047.2	3237.0	4.6449	48.9087	53.5536
45	-5	174.8	2594.2	2769.0	4.3956	49.3988	53.7944
46	-4	162.7	2278.0	2440.7	4.1631	49.8926	54.0557
47	-3	153.1	2166.9	2320.0	3.9458	50.3964	54.3422
48	-2	145.5	2292.9	2438.4	3.7428	50.9101	54.6529
49	-1	139.8	2619.8	2759.6	3.5528	51.4262	54.9790
50	0	135.5	3079.0	3214.5	3.3749	51.9296	55.3045

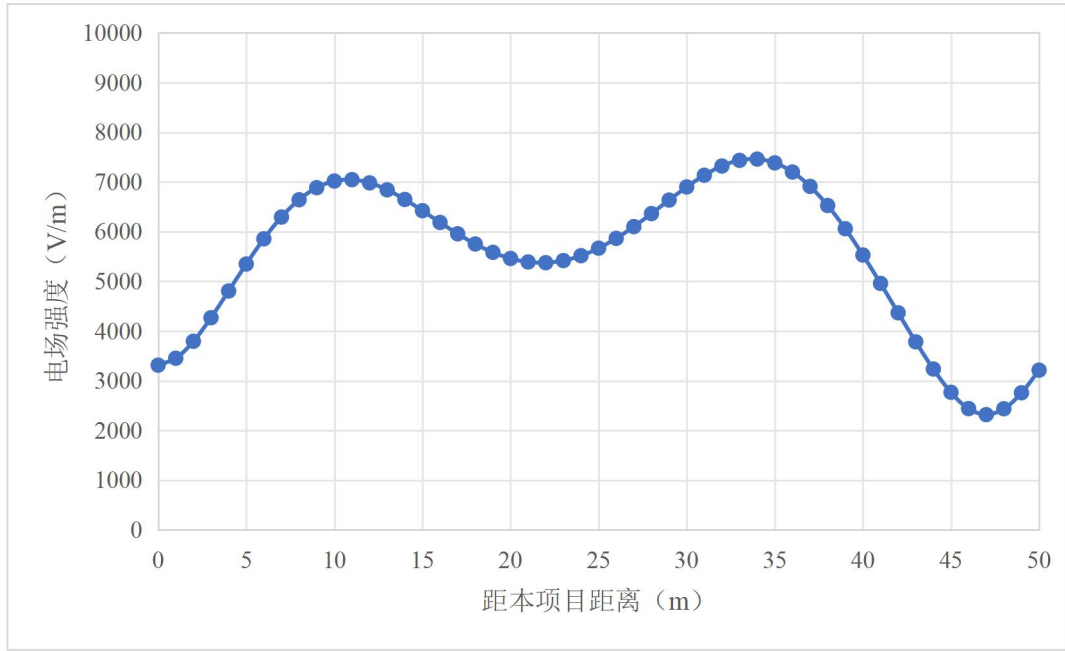


图 6-7 并行段工频电场地面 1.5m 处分布图

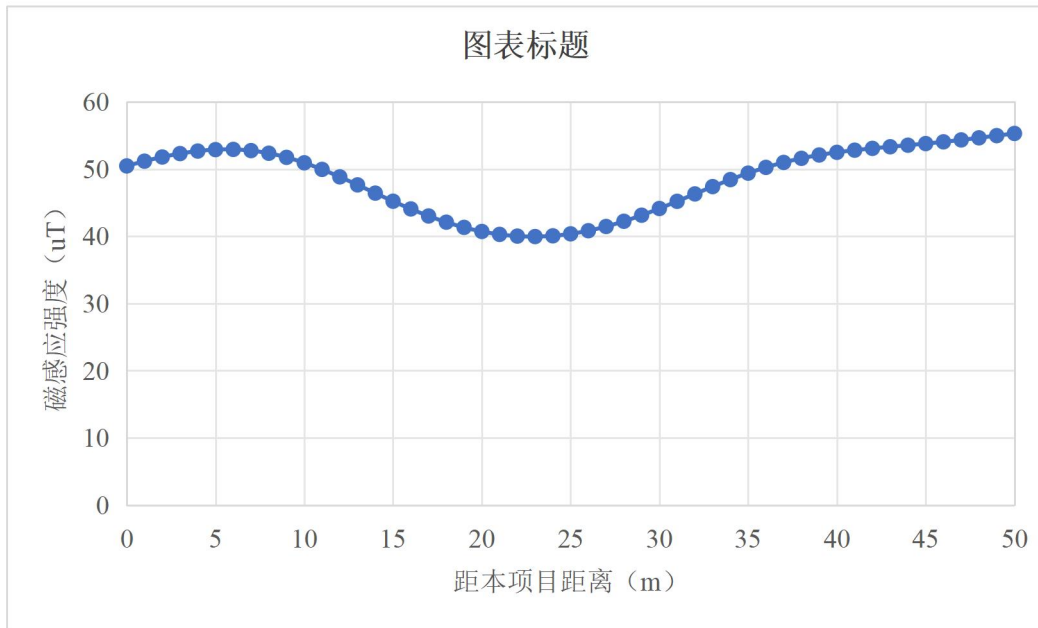


图 6-8 并行段工频磁感应强度地面 1.5m 处分布图

根据表 6-7、图 6-7 和图 6-8，并行段工频电场最大值为 7460.7V/m，出现在距离本项目 34m 处，工频磁感应强度最大值为 55.345 μ T，出现在距离本项目 50m 处。根据预测结果，并行段工频电场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场控制限值为 10kV/m 的要求，但不满足公众曝露控制限值 4000V/m；工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

本次并行段电磁环境影响分析采用并行线路最不利条件下的模式预测进行分析，既有线路导线对地高度较低，因此，模式预测结果较大，预测结果偏保守，根据现状监测结果，各监测点位电场强度及磁感应强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。本项目为既有线路温升改造项目，项目主要建设内容为新建 1 基杆塔对既有线路进行抬高，同时对改造线路耐张段导地线弧垂进行调整，本项目改造后耐张段导地线对地高度较现状均提高，因此，本项目改造投运后线路产生的电场强度及磁感应强度较现状监测值均会减小。根据区域现状监测结果显示，500kV 山桃一二线与 500kV 山桃三四线并行段电场强度最大值为 227.2V/m，磁感应强度最大值为 0.5018μT，电场强度及磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 和频率为 50Hz 时磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。

6.1.3 电磁环境敏感目标预测与评价

根据现场踏勘，本项目线路路径共 7 处环境敏感目标，本项目沿原线路改造，路径未发生改变，监测期间线路处于运行状态，环境敏感目标处现状监测值受既有线路影响。

根据项目特点，本项目为既有线路温升改造项目，项目主要建设内容为新建 1 基杆塔对既有线路进行抬高，同时对改造线路耐张段导地线弧垂进行调整，本项目改造后耐张段导地线对地高度较现状均提高，本项目建成投运后，环境敏感目标处所受的电磁环境影响减小。因此，本次评价环境敏感目标处电场强度及磁感应强度均采用现状监测值进行评价（为考虑最不利环境影响，敏感目标处工频磁感应强度按照最小工况进行修正，修正因子： $2656 \times 2 / (117.0 + 120.4) \approx 22.38$ ），不具备监测条件的楼层，采用区域背景值叠加模式预测值的方式进行预测，现状监测期间既有线路处于正常运行状态，监测结果可以反应本项目建成投运后环境敏感目标的电磁环境影响。

电磁环境敏感目标处预测结果见表 6-9。

表 6-9 本项目敏感目标处电磁环境预测结果

编号	监测点位编号	敏感目标名称	最不利房屋类型	导线排列方式/对地高度	距本项目线路边导线最近距离和方位	预测结果			
						项目	工频电场 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
1	1#	天府新区新兴街道茅香村***等居民房	最近为 2 层平顶, 其余 1~3 层尖顶	双回垂直排列/约 22m	东南侧, 约 9m	现状值	1.5m	82.09	0.5018
							4.5m	/	/
							7.5m	/	/
						预测值	1.5m	82.09 (现状值)	11.2302 (修正值)
							4.5m	2321.654 (本底+预测值)	14.3744 (本底+预测值)
							7.5m	2767.754 (本底+预测值)	19.7103 (本底+预测值)
2	2#	天府新区新兴街道前进村***居民房	2 层平顶 (不可上楼顶)	双回垂直排列/约 17m	东南侧, 约 18m	现状值	1.5m	41.42	0.2826
							4.5m	/	/
						预测值	1.5m	41.42 (现状值)	6.3245 (修正值)
							4.5m	1319.254 (本底+预测值)	11.5916 (本底+预测值)
3	3#	天府新区新兴街道前进村***居民房	1 层尖顶房	双回垂直排列/约 19m	东南侧, 约 20m	现状值	1.5m	77.42	0.2802
						预测值	1.5m	77.42 (现状值)	6.2708 (修正值)
4	4#	天府新区新兴街道白马村***居民房	3 层尖顶	双回垂直排列/约 22m	西北侧, 约 23m	现状值	1.5m	133.4	0.1048
							4.5m	/	/
							7.5m	/	/
						预测值	1.5m	133.4 (现状值)	2.3454 (修正值)
							4.5m	797.854 (本底+预测值)	7.0793 (本底+预测值)
							7.5m	860.654 (本底+预测值)	8.4878 (本底+预测值)
5	5#	天府新区新兴街道白马村	均为 3 层尖顶	双回垂直排列	东南侧, 约 17m	现状值	1.5m	227.2	0.3486
							4.5m	/	/
							7.5m	/	/

编号	监测点位编号	敏感目标名称	最不利房屋类型	导线排列方式/对地高度	距本项目线路边导线最近距离和方位	预测结果			
						项目		工频电场 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
		***等居民房		/约 24m		预测值	1.5m	227.2 (现状值)	7.8016 (修正值)
							4.5m	1256.754 (本底+预测值)	8.6499 (本底+预测值)
							7.5m	1378.854 (本底+预测值)	10.875 (本底+预测值)
6	6#	天府新区新兴街道白马村***等居民房	均为 3 层尖顶	双回垂直排列/约 22m	东南侧, 约 8m	现状值	1.5m	44.40	0.2749
							4.5m	/	/
							7.5m	/	/
						预测值	1.5m	44.40 (现状值)	6.1522 (修正值)
							4.5m	2445.254 (本底+预测值)	15.0921 (本底+预测值)
							7.5m	2959.454 (本底+预测值)	20.9823 (本底+预测值)
7	7#	龙泉驿区柏合镇双碑村***等居民房	最近为 3 层尖顶, 其余为 1~3 层尖顶	双回垂直排列/约 21m	西北侧, 约 7m	现状值	1.5m	691.3	0.2259
							4.5m	323.3	0.3199
							7.5m	/	/
						预测值	1.5m	691.3 (现状值)	5.0556 (修正值)
							4.5m	323.3 (现状值)	7.1593 (修正值)
							7.5m	3422.854 (本底+预测值)	24.1651 (本底+预测值)

注：E—工频电场、B—工频磁感应强度。

预测结果均按照区域房屋最近一户及区域最高房屋进行预测。根据表 6-8 环境敏感目标处的电磁环境预测结果，本项目改造后评价范围内电磁环境敏感目标工频电场最大值为 323.3V/m，工频磁感应强度为 0.5018μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露区工频电场强度不高于 4000V/m 和工频磁感应强度不高于 100μT 的限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）采用类比预测的方法进行分析及预测。

6.2.2 类比对象

本工程线路类比分析对象选择原线路类比。类比参数见表 6-10。

表 6-10 本项目改造线路与类比线路参数比较一览表

项目名称	500kV 山桃一二线改造段	500kV 桃资一二线
电压等级	500kV	500kV
建设规模	双回	双回
排列方式	双回垂直排列	双回垂直排列
分裂类型及分裂间距	四分裂/600mm	四分裂/450mm
导线高度	14m	20m
输送电流	2656A	237.2~461.4A
导线型号	4×LGJ-500/45	4×LGJ-400/35

本项目改造段采用 500kV 桃资一二线类比的方式进行预测，其电压等级、建设规模回数、排列方式、分裂方式均相同，外环境关系相似，采用 500kV 桃资一二线对噪声进行类比是可行且保守的。

6.2.3 类比监测工况

类比监测期间，线路的运行工况见表 6-11。

表 6-11 类比监测线路运行工况

名称	运行工况			
	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
500kV 桃资一线	528.7~536.1	237.2~461.4	200.5~338.8	27.5~38.1
500kV 桃资二线	519.8~528.2	240.2~439.0	212.2~330.4	26.4~35.2

6.2.4 类比监测结果与分析

类比线路监测结果见表 6-12。

表 6-12 类比线路监测结果

序号	监测点位描述	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）	监测时段	
				昼间	夜间
500kV 桃资一线、二线 009 号之 010 号塔弧	0m	53	44	2024-11-28 12:27~12:28	2024-11-28 22:01~22:02
	5m	52	42	2024-11-28 12:33~12:34	2024-11-28 22:03~22:04

垂最低位置 处线路中心 对地投影点 (同塔双回 垂直排列, 导线四分 裂, 导线对 地高度约 20m)	10m (距边导线对地 投影点 0m 处)	51	43	2024-11-28 12:41~12:42	2024-11-28 22:05~22:06
	15m (距边导线对地 投影点 5m 处)	52	41	2024-11-28 12:49~12:50	2024-11-28 22:07~22:08
	20m (距边导线对地 投影点 10m 处)	53	44	2024-11-28 12:56~12:57	2024-11-28 22:10~22:11
	25m (距边导线对地 投影点 15m 处)	52	41	2024-11-28 13:05~13:06	2024-11-28 22:12~22:13
	30m (距边导线对地 投影点 20m 处)	51	42	2024-11-28 13:11~13:12	2024-11-28 22:14~22:15
	35m (距边导线对地 投影点 25m 处)	50	40	2024-11-28 13:20~13:21	2024-11-28 22:16~22:17
	40m (距边导线对地 投影点 30m 处)	52	43	2024-11-28 13:8~13:29	2024-11-28 22:18~22:19
	45m (距边导线对地 投影点 35m 处)	54	45	2024-11-28 13:36~13:37	2024-11-28 22:20~22:21
	50m (距边导线对地 投影点 40m 处)	52	42	2024-11-28 13:44~13:45	2024-11-28 22:22~22:23
	55m (距边导线对地 投影点 45m 处)	54	43	2024-11-28 13:51~13:52	2024-11-28 22:24~22:25
	60m (距边导线对地 投影点 50m 处)	52	42	2024-11-28 13:59~14:00	2024-11-28 22:26~22:27

根据监测数据, 500kV 桃资一线、二线监测断面昼间噪声最大值为 54dB (A), 夜间噪声最大值为 45dB (A), 昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)) 要求。

监测断面噪声值随着距离增加变化趋势不明显, 说明 500kV 桃资一线、二线线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。因此, 根据 500kV 桃资一线、二线断面监测结果, 改造后项目线路运行期噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

6.2.5 声环境敏感目标预测与评价

根据输电线路噪声类比结果, 输电线路对环境的噪声贡献值较低, 且本次改造后 500kV 山桃一二线与原线路在导线排列方式、架设形式、分裂方式、分裂间距、导线型号等均相同。改造后 500kV 山桃一二线高于既有线路, 因此, 改造后 500kV 山桃一二线对环境敏感目标处噪声影响总体降低。因此, 本次评价环境敏感目标处噪声均采用现状监测值进行评价, 不具备监测条件的楼层,

采用最近一层楼层监测结果作为该楼层监测结果，现状监测期间既有线路处于正常运行状态，监测结果可以反应本项目建成投运后环境敏感目标处噪声环境影响。

声环境敏感目标处预测结果见表 6-13。

表 6-13 本项目敏感目标处声环境预测结果

监测编号	敏感目标名称		区域背景值		预测结果	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	天府新区新兴街道茅香村*** 等居民房	1F	53	42	53	42
		2F	53	42	53	42
		3F	/	/	53	42
2#	天府新区新兴街道前进村*** 居民房	1F	52	43	52	43
		2F	52	44	52	44
3#	天府新区新兴街道前进村*** 居民房	1F	51	43	51	43
4#	天府新区新兴街道白马村*** 居民房	1F	49	43	49	43
		2F	50	43	50	43
		3F	/	/	50	43
5#	天府新区新兴街道白马村*** 等居民房	1F	51	42	51	42
		2F	52	42	52	42
		3F	/	/	52	42
6#	天府新区新兴街道白马村*** 等居民房	1F	50	43	50	43
		2F	50	43	50	43
		3F	/	/	50	43
7#	龙泉驿区柏合镇双碑村***等 居民房	1F	51	41	51	41
		2F	51	42	51	42
		3F	/	/	51	42

根据表 6-13，环境敏感目标处噪声预测结果，本工程输电线路附近环境敏感目标处的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求。

6.3 地表水环境影响分析

本项目输电线路运行期间无废污水产生。

6.4 固体废物环境影响分析

本项目线路投运后无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

6.5 生态环境影响分析

6.5.1 对植被的影响

线路运行期不进行林木砍伐，仅按相关规定对导线下方不满足垂直净距（500kV 线路 $<7\text{m}$ ）要求的林木进行削枝，以保证线路运行安全，但线路沿线总体削枝量小，不会对植物多样性产生影响。线路维护人员可能在运行维护过程中对植被造成一定踩踏和引入外来植物。通过禁止维护人员引入外来物种，可避免人为引入外来物种对本土植物造成威胁。根据既有 500kV 山桃一二线现场情况，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。

6.5.2 对动物的影响

本项目线路建成后除了对鸟类飞行略有影响外，对兽类、爬行类等野生动物的生存和活动基本无影响。本项目评价区域内的鸟类大部分属于小型鸟禽，其余为大中型鸟禽，行动敏捷，且飞行高度一般高于线路架设高度，在飞行时碰撞杆塔的几率不大。从项目区域既有的 500kV 山桃一二线现场情况看，线路建成后并未对鸟类的飞行和生活习性造成影响，也未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况。

6.5.3 对成都龙泉山城市森林公园的影响

龙泉山城市森林公园是以生态保育、休闲旅游、体育健身、文化展示、高端服务和对外交往为主要功能。本项目涉及 500kV 山桃一二线为既有线路，本次改造的 500kV 山桃一二线 87#-93#均位于成都龙泉山城市森林公园内，线路总长约 $2\times 2.389\text{km}$ ，其中 87#-89#位于生态缓冲区，长约 $2\times 0.7\text{km}$ ；90#-93#位于生态游憩区，长约 $2\times 1.7\text{km}$ 。本项目仅新建铁塔 1 基，位于生态缓冲区，永久占地面积约 0.0182hm^2 。

①对植被的影响

本项目线路运行期仅按相关规定对成都龙泉山城市森林公园内导线下方与树木垂直距离小于 7m 的零星林木进行削枝，以保证线路安全运行，但总体削枝量小，不会对植物种类和数量产生明显影响；线路维护人员可能在运行维护过程中对植被造成一定踩踏和引入外来植物。通过禁止维护人员引入外来物种，

可避免人为引入外来物种对本土植物造成威胁。

②对景观的影响

本项目不涉及自然保护区、自然公园等生态敏感区，但线路塔基建设将会增加人为景观，减少一定量的自然景观，将会在原有自然景观的基础上增加人文斑块数量，对自然景观造成一定程度的切割和干扰，破碎化和异质化程度略有增加。但上述设施永久占地面积较小，且通过采取表土回铺、复耕、植被恢复等减缓措施，可降低其不利影响。本项目所在区域景观类型主要为农田景观和少量林木景观，山坡地形地貌和地质形态类型较一致，地表附着植被景观主要包括栽培植被和阔叶林、针叶林、竹林、灌丛、草丛植被景观，分布范围较广，变化程度较低，为一般的多样性，景观多样性属 B 级，属于三级阈值，其美学质量、景观敏感度不高、景观阈值较低，能够容忍一定强度的人类扰动，三级阈值区工程活动结束后恢复速度较快。

根据《龙泉山城市森林公园总体规划》，本项目线路主要穿越龙泉山城市森林公园段无重点打造的景点，公园内规划的特色景点主要集中在公园北侧，本工程线路位于公园西南侧，鉴于区域地形以山地和平原为主，线路与景点间距离较远且有植被阻隔，从各规划景点处基本看不见本线路铁塔、导线，对景观无切割影响，不会影响城市森林公园景观和生态体系的完整性。



图 6-9 项目与龙泉山城市森林公园特色景点位置关系图

综上，本项目涉及区域的景观多样性、景观敏感度不高，景观阈值较低，对区域景观资源影响较小，施工期受到影响的自然景观得以逐渐恢复并接近现状水平，因此项目运营期对景观的影响较小。

6.6 环境风险分析

本项目无环境风险。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

7.1.1 施工期环保措施

7.1.1.1 扬尘控制措施

在施工期间，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，执行《成都市人民政府关于划定高排放非道路移动机械禁止使用区的通告》和《成都市 2024 年大气污染防治工作实施方案》（2024 年 5 月 10 日发布）等对施工工地和运输车辆的管理要求，并根据《成都市人民政府办公厅关于印发成都市重污染天气应急预案（2022 年修订）的通知》（成办发〔2022〕52 号），强化施工扬尘措施落实监督，落实重污染天气状况下的应急措施。为了贯彻落实《成都市住房和城乡建设局关于进一步加强全市建设工地扬尘污染防治管理的通知》（成住建发〔2021〕93 号）工作要求，建设工地要按照“十必须，十不准”要求对发现问题进行整改，确保各项措施落实到位，包括：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进行覆盖；易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施；遇到大风天气时增加洒水降尘次数；对施工材料、建渣等运输车辆应进行封闭；运输车辆经过村庄应减速缓行，严禁超速。施工过程中，建设单位及施工单位建立扬尘控制责任制度，落实施工环境管理责任人，确保施工场地扬尘排放满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）要求。对施工区域实行封闭式施工，对临时堆放场地采取遮盖措施，对进出施工区域的车辆实行除泥处理，对施工地面和路面进行定期洒水，在一级预警情况下应采取停止基础开挖。

7.1.1.2 声污染防治措施

输电线路施工点分散，施工活动集中在昼间进行，能尽量减小施工噪声对周围居民的影响。对位于环境敏感目标附近的塔基应依法限制夜间施工，位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

7.1.1.3 水污染防治措施

本项目线路施工产生的废污水主要为施工人员产生的生活污水。施工人员沿线路分散分布，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后定期清掏，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。

本项目线路路径涉及跨越东风渠，位于本项目北侧，东风渠该河段为不通航河流，水域主要功能为灌溉、排洪，不涉及饮用水水源保护区和珍稀鱼类保护区。本项目新建 N89G 塔距东风渠约 110m，不在水域范围内立塔，不涉水施工。施工期间加强施工管理，禁止生活污水、生活垃圾、施工余土等排入水体，不在水体边设置弃土场、牵张场等设施。

7.1.1.4 固体废物污染防治措施

①线路施工人员产生的生活垃圾清运至附近乡镇垃圾桶集中转运，交由市政环卫部门统一清运处理。

②输电线路施工产生的少量弃土在塔基下摊平后进行生态恢复。

③拆除固体废物包括可回收利用部分和不可回收利用部分，其中可回收利用部分如塔材、金具等由建设单位回收处置，不可回收利用部分如绝缘子、建筑垃圾等由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置，不得将其丢弃在施工现场。

7.1.1.5 生态环境保护及恢复措施

根据本项目线路区域生态环境特点及本项目生态环境影响特征，本项目线路拟采取如下的生态保护措施：

（1）对植物的保护措施

①对施工人员进行环保宣传，严禁施工人员肆意破坏当地自然植被和农田作物。

②加强对施工人员的管理，施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，禁止施工人员超出施工区域踩踏当地作物。

③施工时避开农作物收获期，减少对栽培植被的影响。

④施工期塔材堆放场地等临时占地尽量布置在硬化地面等位置，或采取在地面铺设彩条布等措施，减少对植被的破坏。塔材、金具等材料输运到施工现

场后及时进行了组装，减少现场堆放时间和对植被的占压。

⑤施工结束后，及时清理施工现场，对塔基和临时占地进行了植被恢复。

⑥施工道路、塔基临时施工占地等临时工程使用前，剥离表土进行保存，临时工程使用完毕之后，利用表土进行植被恢复。工程竣工后将便道的硬化地面拆除，恢复原地貌。植被恢复过程中“宜林则林，宜草则草”，尽量采用当地树种，避免盲目引进外来物种，防止生物入侵危害。

⑦重要物种：需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生植物保护知识的宣传，一旦发现重点保护的野生植物，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、摘采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，以避免对珍稀、保护野生植物造成破坏。

（2）野生动物保护措施

本项目对野生动物的影响主要是对小型兽类和鸟类的影响，施工过程拟采取的保护措施如下：

①施工时严格限定施工范围，减少对野生动物生境的破坏；

②加强对施工人员的管理。

③尽力保留临时占地内的灌木、草本植物，以减少施工对鸟类活动环境的影响。

④重要物种：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，若遇到重点保护的野生动物，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“施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案”，禁止挑衅、捕猎，应立即停止周围 200m 范围内的所有施工活动，特别是禁止爆破和施工机械作业，待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工，若动物不自行离开需汇报当地林业部门。

（3）拆除工程采取的环境保护措施

①拆除固体废物应及时清运，避免对植被长时间占压。拆除固体废物可回

收利用固体物由建设单位回收利用，不可回收固体物由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置。

②拆除铁塔均仅对塔基地表以上塔基基础部分进行拆除，地表以下部分基础不拆除，铁塔拆除后，需对既有铁塔塔基处进行土地整治及表土回覆，恢复耕作层。

7.1.2 运行期环保措施

（一）电磁防护措施

①本工程线路改造段最低导线高度不低于 14m，跨越机场高速段最低导线高度不低于 17.8m，根据预测和改造前的线下断面监测，线下的居民区电场强度能够满足不超过 4000V/m 的限值要求。

②加强对当地群众进行有关高压输电线路的环保宣传工作，做好公众沟通工作。

③铁塔上设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

④依法进行运行期的环境管理和电磁环境监测工作。

⑤加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识。

⑥在天府机场高速交叉跨越处满足“三跨”要求。

（二）生态保护措施

（1）植被保护措施

①按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和土地复垦措施，确保工程前后项目区域损失与补偿的生物量达到平衡；

②落实临时占地的生态恢复措施，原占用的耕地要及时复垦，植被类型根据土地利用现状进行选择，不得引入外来物种；

③强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

（2）野生动物保护措施

①加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物，如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和野生动物，需在林业部门专业人员的指导下进行妥善安置；

②定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，及时修复遭破坏

的设施。

（三）运行期环境管理

①运行单位在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压标志及有关注意事项说明。

②运行单位应加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。

7.2 环境保护投资、措施及投资估算

本工程总投资***万元，其中环保投资***万元，占项目总投资的***%。

表 7-1 本项目环保投资一览表

项目	环保措施内容	投资（万元）	备注
大气环境保护措施	施工洒水降尘、遮盖	***	/
固废处理措施	固废清运、垃圾桶	***	/
生态修复措施	道路恢复、植被恢复、施工迹地恢复	***	/
其他	环保宣传教育、施工人员环保培训	***	/
	环境影响评价文件编制费	***	/
	竣工环保验收费	***	/
总计	/	***	/

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

本项目的建设不同程度地影响了输电线路沿线自然环境。本工程在施工期间应加强环境管理，应落实各项环保措施与要求。工程正式投运后，根据国家有关建设项目竣工验收的管理规定，由建设单位国网四川省电力公司成都供电公司委托专业机构进行工程的环境保护设施竣工验收和环境监测工作，并进行后续的运行和管理。

8.1.1 设计、施工招标阶段的环境管理

(1) 主体设计单位应在下阶段设计中，将环评报告及批复中提出的措施及相关要求纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工时序，合理安排环保措施的实施进度。

(2) 设计单位应遵循有关环保法规，严格按照有关规程和法规进行设计，设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格按设计文件执行并同时做好记录。

(3) 本工程的施工将采取招投标制。建设单位应将施工环保措施和环保要求纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则，如固废清运、植被恢复等，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和水土保持方案报告提出的措施要求进行施工。

8.1.2 施工期环境管理

(1) 工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环评报告及批复中提出的各项污染防治措施，遵守环境保护方面的法律法规。

(2) 施工期的环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国森林法》《四川省森林公园管理条例》（2001 年 1 月 1 日）等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

(3) 施工单位的环境管理及环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监

督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

(4) 施工参建各方要积极收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技能。

(5) 施工单位要做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

(6) 对施工单位进行必要的环境管理培训，对施工人员进行适当的环境保护法律法规和有关安全知识的教育和培训。

(7) 施工期需要监测工程建设时的水土流失情况，及时掌握工程区水土流失情况，了解工程区各项水土保持措施的实施效果，为水土保持方案的实施服务，并做相应的监测记录。

8.1.3 运行期环境管理

运行期由国网四川省电力公司进行管理，环保管理人员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) 运行期环境监测单位的组织和落实。
- (2) 制定运行期定期的环境监测计划。
- (3) 定期巡查线路，对线路走廊上可能影响线路安全的植被进行修枝。
- (4) 定期检查线路路径植被恢复情况，及时对恢复较差的部分进行补植。

8.2 环境监理

本项目建设应进行环境监理工作，以确保国家和地方有关环境保护的法律法规和地方规章及主体设计、环境影响报告书、施工承包合同中的环境保护要求得到完全落实。

施工单位应将本项目环境监理纳入主体工程监理过程中，向监理单位明确工程环境监理范围、时间及职责，在工程施工现场对监理单位提交的有关环境问题及建议及时反馈给相关建设方并协调处理解决。

施工单位应按照本项目环境影响报告书及批复、相关设计资料，落实各项

环境保护措施和要求，配合监理单位完成现场检查，并对监理单位提出的不符合环保要求的整改意见及时反馈并进行纠正。

监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，管理勘测设计、科学试验合同和施工图纸供应协议；全面管理工程承建合同，审查承包人选择的分包单位资格及分包项目，并报业主批准；检查落实施工准备工作，审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、工艺试验效果、使用的原材料；对施工期环保措施和要求的落实进行监督。

监理内容主要包括：

①依据本工程环境影响报告书及批复要求，核实工程污染防治、生态防护和水土保持等措施的相符性，监督其建设情况；

②检查并监督工程建设期间废污水、噪声、扬尘等污染因子的排放情况；

③对环境风险防范措施、各项环境风险对策情况进行检查，评价环境风险对策的执行情况；

④检查是否有遗漏的环境风险，协助处理突发环境污染事件等。

8.3 环境监测

本项目环境监测计划结合竣工环境保护验收监测一并进行。根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），根据建设项目环境影响特征、影响范围和影响程度，结合环境保护目标分布，制定环境质量定点监测或定期跟踪监测方案；对以生态影响为主的建设项目应提出生态监测方案。

8.3.1 监测要求

8.3.1.1 监测项目

（1）电磁环境：电场强度（V/m）、磁感应强度（ μT ）；

（2）噪声：等效连续 A 声级（dB（A））。

表 8-1 监测计划

时期	监测内容	监测项目	监测点位	监测时间	监测频次
运行期	电磁环境监测	工频电场 工频磁场	①边导线两侧 50m 内的电磁环境及声环境敏感点。 ②如有条件，在线路对地导线最低处开阔地带布设监测断面。	结合环保竣工环境保护验收监测进行	各监测点位监测一次测；
	声环境监测	等效连续 A 声级			各监测点位昼间、夜间各一次

8.3.1.2 监测方法

监测方法表见表 8-2，监测活动由建设单位出资，委托有监测资质的单位进行监测。

表 8-2 监测分析方法一览表

监测项目	监测方法	依据
电场强度 磁感应强度	仪器法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 (HJ 681-2013) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》 (HJ 705-2020)
环境噪声	仪器法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

8.3.2 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行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。工程竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。主要内容有：

- (1) 工程设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要工程内容。
- (2) 核查实际工程内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况。
- (3) 环境敏感目标基本情况及变更情况。
- (4) 环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
- (5) 环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。
- (6) 工频电场、工频磁场等电磁环境及声环境质量和环境监测因子达标情况。
- (7) 工程施工期和运行期实际存在的及公众反映强烈的环境问题。
- (8) 工程环境保护投资落实情况。

本期工程“三同时”环保措施验收一览表见表 8-3。

表 8-3 本工程“三同时”环保措施验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	规划符合性	本工程线路路径选择是否发生变化，是否符合区域总体规划。
3	工程规模	与环评报告进行对比，说明工程选址选线、建设规模的

		变化情况以及变更原因。
4	敏感目标调查	调查边导线外 50m 范围内的居民点分布情况，生态环境评价范围内的环境敏感区分布情况；对比环评报告，说明上述人群和生态保护目标的变化情况及变更原因。
5	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。
6	环境保护设施安装效果	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、声环境保护设施。例如，线路弧垂高度在经过农业耕作区和居民区时对地最小距离。
7	环保设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
8	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。
9	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施。
10	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，应该对所有环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的居民房屋必须采取措施。
11	环境保护敏感点环境影响验证	监测输电线路附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声是否与预测结果相符。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

随着四川电网用电负荷的不断攀升，500kV 山桃一二线额定输送能力已不能满足负荷增长需求，需进行增容改造，计划将原设计导线最大允许温度由 70℃提高至 80℃。通过线路沿线断面、风偏、交叉跨越等校核，对增容后不满足距离要求的地方进行差异化改造，从而达到线路增容后安全稳定运行的目标。根据校核，最高运行温度 80℃时，500kV 山桃一二线 88#-89#档跨越机场高速净空距离 13m，不满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定值 14m 的要求，上述情况均存在安全隐患。

因此，为了提高 500kV 山桃一二线的运行安全性和可靠性，消除运行安全隐患，本次建设的国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造是必要的。

9.2 与政策法规及相关规划相符性分析

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类项目“第四条电力，第 2 款电力基础设施建设，电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。

2024 年 9 月 9 日，国网四川省电力公司经济技术研究院以“成电经研评审〔2024〕255 号”文《国网成都供电公司经济技术研究所关于呈报国网四川成都供电公司超高压运检中心 500kV 山桃一二线温升改造初步设计评审意见的报告》对本项目工程方案提出评审意见，项目符合四川省电网规划。

本项目不涉及生态红线，不涉及法定自然保护地，符合该地区管控单元准入清单要求。

本工程现有选线方案及设计方案中提出的污染治理及生态环境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

9.3 环境质量现状评价结论

（1）大气环境：根据《2023 年成都生态环境质量公报》，项目所在区属

于环境空气质量不达标区，但本项目属于输变电路改造工程，项目运行期不涉及污染物排放，项目施工期较短、工程量较小，在严格执行大气环境保护措施后能够有效控制施工扬尘排放。

（2）地表水环境：本项目距离最近地表水体为东风渠，属于岷江水系，根据《2023 年成都生态环境质量公报》，岷江水系成都段水质总体呈优，I~III 类水质断面占比 100%。

（2）电磁环境：根据现状监测，本工程所在区域内工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度公众曝露控制限值 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的限值要求，区域电磁环境现状较好。

（3）声环境：根据现状监测，本工程所在区域环境敏感目标均位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声功能区范围，其昼间和夜间噪声均满足 2 类标准要求。

（4）生态环境：工程区域位于成都市天府新区，输电线路沿线地表植被主要以灌草丛和人工种植经济作物为主，本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生植物、无《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种和古树名木，有柏木、慈竹、金佛山荚蒾等特有种。项目评价范围内无重要物种的重要生境分布。区域内的动物主要是人工养殖的家禽、家畜等，本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生动物、《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种，有蹼趾壁虎、北草蜥等特有种。项目评价范围内无重要物种的重要生境分布。本项目不涉及陆生野生动物重要栖息地。

9.4 环境影响预测评价结论

9.4.1 施工期环境影响

（1）噪声环境影响

施工期间应加强施工噪声管理、明确施工时段，在采取相应的噪声防治措施后，施工噪声对周围环境的影响符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的标准。

施工期间居民敏感点处昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》

（GB3096-2008）中 2 类声功能区标准要求。

线路施工点分散，施工量小，噪声低，施工活动集中在昼间，不会影响附近居民正常休息。

（2）地表水环境影响

本项目施工生活污水不产生在施工现场，产生在租住房屋处，生活污水利用附近居民既有设施收集后定期清掏，不直接排入天然水体，不会对工程区水环境产生影响。

（3）大气环境影响

施工期对环境空气的影响主要为粉尘污染。其影响集中在施工区的小范围内，施工单位在干燥天气条件下对开挖面及时洒水降尘，不会对周围大气环境产生影响。

（4）生态环境影响

本工程输电线路塔基占地基本呈点状均匀分布，影响范围小，所占用耕地占地区耕地总量的比例也极小，施工结束后采取了场地清理、植被恢复、复耕等措施，已逐步恢复其原有土地功能，本工程最终对工程沿线地区农业生态系统造成的影响程度较低，对生态环境影响较小。

9.4.2 运行期环境影响

（1）电磁环境影响

根据预测，运行期输电线路沿线工频电场强度满足公众曝露控制限值 4000V/m 要求，工频磁感应强度均满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。输电线路评价范围内电磁环境敏感目标电场强度及磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露区工频电场强度不高于 4000V/m 和工频磁感应强度不高于 100 μ T 的限值要求。

（2）噪声环境影响

根据预测，本工程输电线路工程投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声功能区标准要求。本工程输电线路附近敏感点处的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声功能区标准要求。

9.5 环境保护措施

9.5.1 水环境保护措施

本项目施工期产生的生活污水利用附近居民既有设施收集后定期清掏，不直接排入天然水体，不会对工程区水环境产生影响。

项目在运行期间，无废水产生。

9.5.2 声环境保护措施

合理安排施工时间，严格控制夜间施工，经过走访附近居民，本项目既有线路在施工未发生施工噪声扰民的情况。本次改造应严格执行施工噪声控制措施。

9.5.3 电磁环境保护措施

本工程线路改造段最低导线高度不低于 14m，跨越天府机场段最低导线高度不低于 17.8m，根据监测，评价范围内电磁环境敏感目标处电场强度能够满足不超过 4000V/m 的限值要求。通过现状监测和预测结果，线路沿线各敏感点处电磁环境均能达标，不需要另外采取电磁环境保护措施。

9.6 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的相关规定，建设单位于 2024 年 7 月 12 日起在国网四川省电力公司网站对本工程的环境影响评价信息进行了首次公示；在建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2024 年 12 月 9 日在国网四川省电力公司网站以及所在地居民房处张贴现场公示的形式进行了本工程环境影响评价第二次信息公示，2024 年 12 月 19 日及 12 月 20 日在《环球时报》进行了 2 次信息公开；建设单位于 2025 年 3 月 21 日在国网四川省电力公司网站对本工程环境影响评价进行了报批前网络公示。

环境影响评价信息发布后，至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

9.7 综合评价结论

本项目的建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。本项目所

在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。本项目为 500kV 输变电线路改造工程，采用的技术成熟、可靠，工艺符合清洁生产要求，属于环境影响正效应的项目。本项目线路路径选择合理，在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相应环评标准要求，对当地声环境、电磁环境及生态环境的影响很小，不会改变项目所在区域环境现有功能，在环境敏感目标处产生的电磁环境和声环境影响均满足环评标准要求。从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

9.8 建议

除严格按照本报告提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

- （1）本工程在运行阶段，应切实落实本报告中所确定的各项环保治理措施。
- （2）建设单位和运营单位在下阶段工程施工及运营过程中，应做好环保相关资料文件的交接工作，应随时听取及收集公众对本项工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。