

南充 500 千伏主变扩建工程 环境影响报告书

(公示本)



建设单位：国网四川省电力公司南充供电公司

环评单位：四川省核工业辐射测试防护院

(四川省核应急技术支持中心)

二〇二三年十二月

打印编号: 1703657575000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	a9e519		
建设项目名称	南充500千伏主变扩建工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	国网四川省电力公司南充供电公司		
统一社会信用代码	91511300909453001W		
法定代表人 (签章)	曹海泉		
主要负责人 (签字)	董婧		
直接负责的主管人员 (签字)	董婧		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	四川省核工业辐射测试防护院 (四川省核应急技术支持中心)		
统一社会信用代码	1251000078669375X5		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
付云霞	2017035510350000003510510375	BH008118	付云霞
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
付春霞	施工期环境影响评价、运行期环境影响评价、环境保护设施、措施分析与论证、环境管理与监测计划、环境影响评价结论	BH029956	付春霞
付云霞	前言、总则、建设项目概况与分析、环境现状调查与评价	BH008118	付云霞

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性	1
1.2 项目概况	1
1.3 工作程序	3
1.4 关注的主要环境问题	4
1.5 主要结论	5
2 总则	7
2.1 编制依据	7
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	24
3.1 项目概况	24
3.2 工程与政策法规等相符性分析	42
3.3 环境影响因素识别	55
3.4 生态影响途径分析	59
3.5 设计阶段环境保护措施	60
4 环境现状调查与评价	63
4.1 区域概况	63
4.2 自然环境	63
4.3 电磁环境现状评价	65
4.4 声环境现状评价	71
4.5 生态环境现状	78
4.6 地表水环境质量现状	81
4.7 环境空气质量	82

5 施工期环境影响评价	83
5.1 生态影响预测与评价	83
5.2 声环境影响分析	85
5.3 施工扬尘分析	88
5.4 固体废物环境影响分析	89
5.5 地表水环境影响分析	90
6 运行期环境影响评价	92
6.1 电磁环境影响预测与评价	92
6.2 声环境影响预测与评价	115
6.3 地表水环境影响分析	126
6.4 固体废物环境影响分析	126
6.5 环境风险分析	127
7 环境保护设施、措施分析与论证	136
7.1 环境保护设施、措施分析与论证	136
7.2 环境保护设施、措施及投资估算	140
8 环境管理与监测计划	142
8.1 环境管理	142
8.2 环境监测	143
8.3 环境保护措施监督检查	145
9 环境影响评价结论	152
9.1 项目概况	152
9.2 环境质量现状评价结论	153
9.3 环境影响预测评价结论	153
9.4 环境保护措施	155
9.5 公众参与	157
9.6 综合评价结论	157
9.7 建议	157

1 前言

1.1 项目建设必要性

南充电网是四川电网的重要组成部分，主要满足南充地区负荷供电需要，现有南充（2×750MVA）、长坪山（2×1000MVA）2 座 500kV 变电站，最大负载率分别达到 86%、53%，并通过大方~杨胡双回 220kV 线路与遂宁电网相联，通过南充~建丰双回 220kV 线路与广安电网相联。2022 年南充电网最大负荷 3090MW，截至 2022 年底，南充电网接入 220kV 及以下电网装机容量 1309.6MW，其中水电 1160MW、火电 136.4MW、光伏 13.2MW。“十四五”期间，随着南充地区负荷快速发展，预计 2024 年南充电网最大负荷将达到 3762MW，电力平衡表明南充 220kV 电网最大电力缺额约 2823MW，南充变主变 N-1 情况下另一组主变过载，不满足供电可靠性要求。因此，为满足南充地区负荷发展需要，保障电网安全稳定运行，“十四五”期间实施南充 500kV 主变扩建工程是必要的。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）等的相关规定，建设方应对南充 500kV 主变扩建工程办理环境影响评价手续。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，500kV 输变电工程应编制环境影响报告书。为此，建设单位国网四川省电力公司南充供电公司于 2023 年 8 月委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）承担该项目的环评工作。四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）接受委托后，立即组织有关技术人员进行现场踏勘、资料收集，按照国务院第 682 号令与《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）等有关规范要求，编制完成了《南充 500kV 主变扩建工程环境影响报告书》。

1.2 项目概况

根据四川省发展和改革委员会《关于南充 500 千伏主变扩建工程项目核准的批复》（川发改能源[2023]385 号），本次南充 500kV 主变扩建工程包括 2 个单项内容：①南充 500kV 变电站主变扩建工程；②南充~搬暨Ⅱ回、Ⅲ回 220kV 线

路改接工程。

具体建设规模如下：

1.2.1 南充 500kV 变电站扩建工程本次建设规模

本期扩建工程在围墙内预留场地扩建，无需新征用地。

①主变压器：增加一台 3#主变压器，主变容量为 1000MVA，扩建后主变规模为 $2 \times 750\text{MVA} + 1 \times 1000\text{MVA}$ 。

②500kV：500kV 出线远期规模由 10 回调整为 9 回。

③220kV：220kV 出线远期规模由 14 回调整为 12 回。

④无功补偿：本期扩建后，3 组主变 35kV 侧均调整为装设 4 组无功补偿装置。

⑤在原事故油池旁增设一座 18m^3 的事故油池，并与原 60m^3 事故油池连通，连通后总事故油池容积 78m^3 ；

在扩建主变处新建 8.5m （高） $\times 14\text{m}$ （长）防火墙 4 面；

扩建隔声屏障：西侧围墙内侧增设长度 105m 的隔声屏障。

⑥土建部分：新建主变及 35kV 继电器室、雨淋阀室、消防小室，总建筑面积 119m^2 。

1.2.2 南充～搬罾Ⅱ回、Ⅲ回 220kV 线路改接工程

由于南充站扩建主变导致 220kV 南充～搬罾Ⅲ线（以下简称 220kV 充搬Ⅲ线）和 220kV 南充～搬罾Ⅱ线（以下简称 220kV 充搬Ⅱ线）间隔调整，充搬Ⅱ线占用原充搬Ⅲ线间隔，充搬Ⅲ线调整至西起第十个预留间隔。具体改造方案如下：

（1）220kV 充搬Ⅱ回线路改接工程

220kV 充搬Ⅱ线改接工程需新建 0.45km 线路，为单回路架设，新建铁塔 2 基。

本次需拆除原 220kV 充搬Ⅱ线 3#塔，拆除线路长度 0.52km 。

（2）220kV 充搬Ⅲ回线路改接工程

220kV 充搬Ⅲ线改接工程需新建 1.1km 线路，为单回路架设，新建铁塔 4 基。

本次需拆除原 220kV 充搬 III 线 6#塔，拆除线路长度 0.43km。

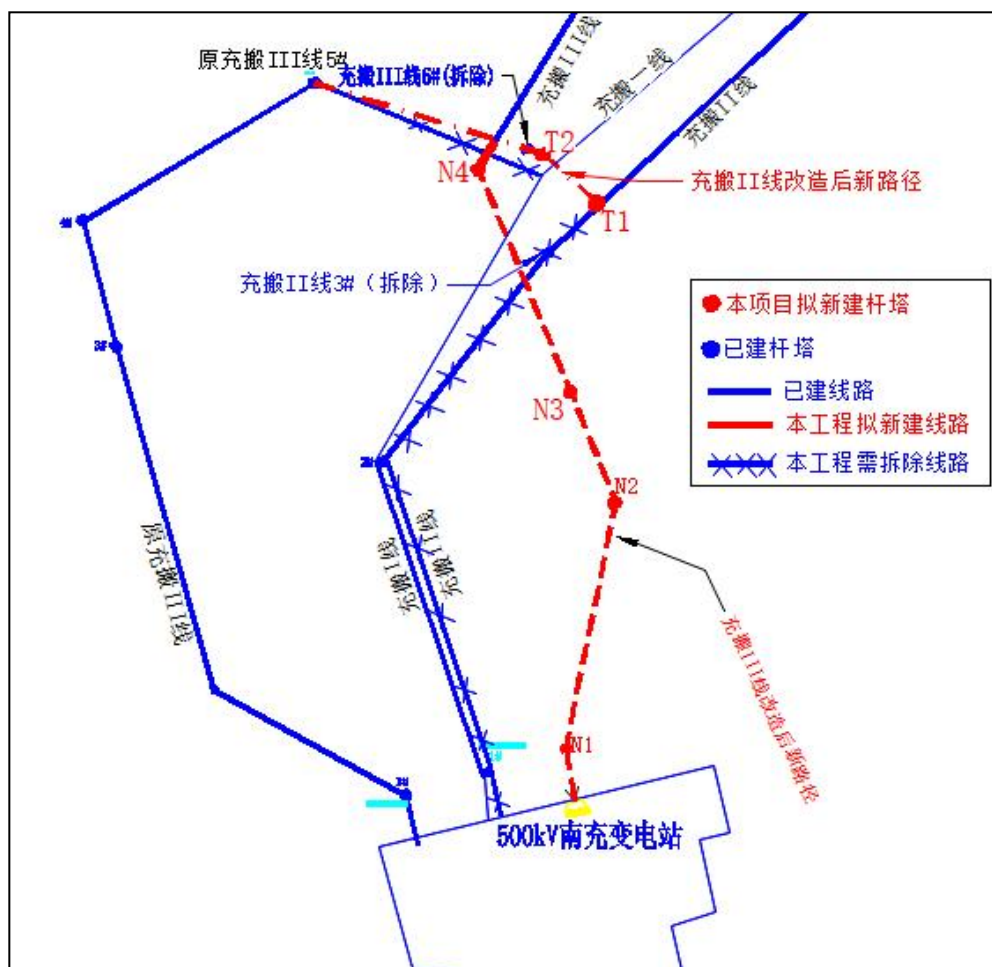


图 1-1 本工程改接线路示意图

1.3 工作程序

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) 前期准备、调研和工作方案阶段；
- (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 1-2。

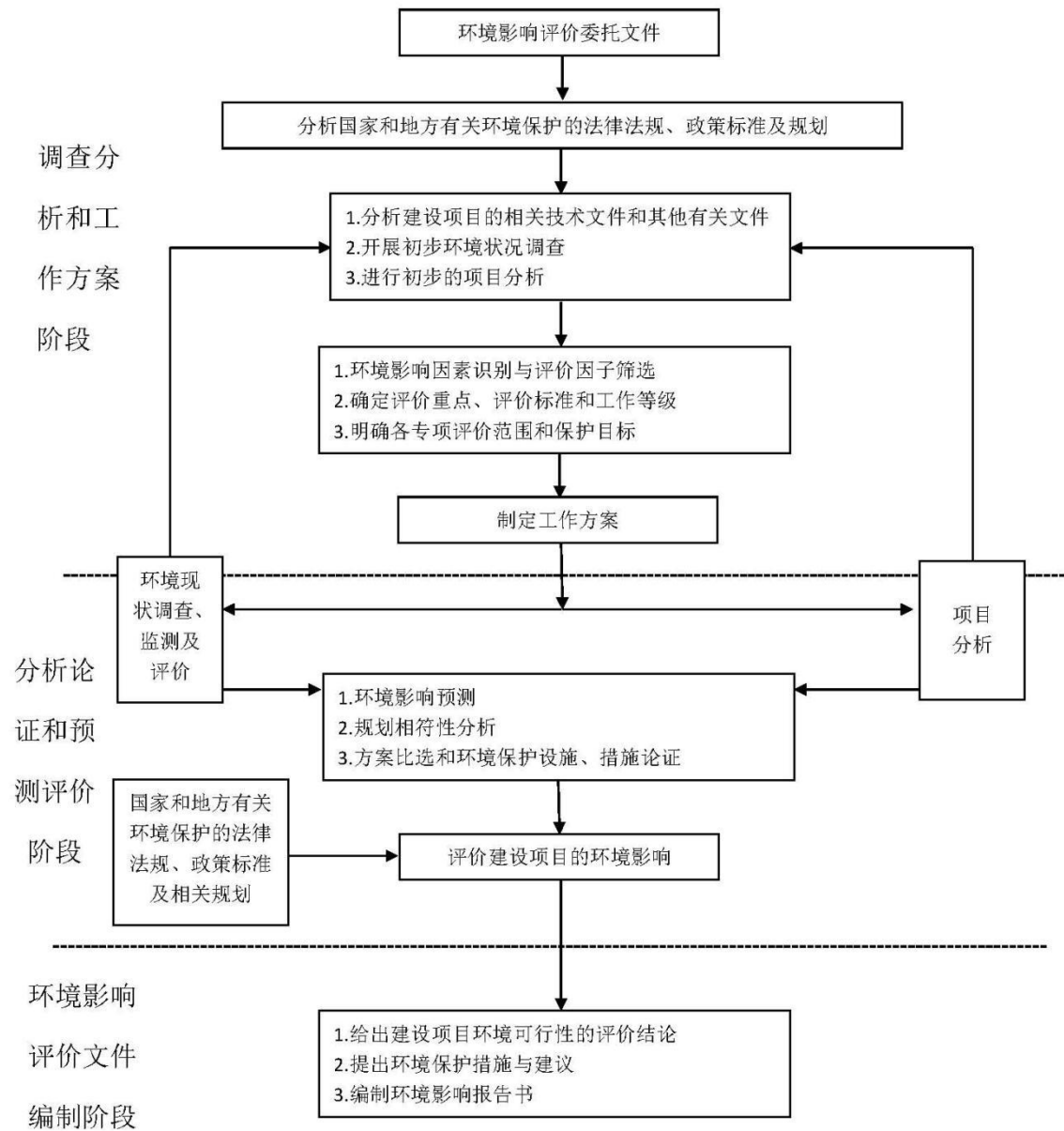


图 1-2 环境影响评价工作程序流程图

1.4 关注的主要环境问题

本项目关注的主要环境问题如下：

(1) 施工期

施工期关注的主要环境问题为施工噪声、扬尘、固废及生态影响等。

(2) 运行期

变电站、输电线路运行期关注的主要环境问题为工频电场、工频磁场和噪声。

1.5 主要结论

1.5.1 工程概况

本工程建设内容工程包含 2 个子项工程：①南充 500kV 变电站主变扩建工程；②南充~搬罾II回、III回 220kV 线路改接工程。

1.5.2 环境质量现状

经现场调查及现场监测，本工程所在地区的电磁环境、声环境和生态环境现状良好，满足相应评价标准要求。

1.5.3 环境影响预测

通过类比预测，本工程南充500kV变电站主变扩建后工频电场强度小于4000V/m，工频磁感应强度小于100 μ T；220kV输电线路改接完成后，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值小于10kV/m，输电线路沿线电场强度公众曝露控制限值小于线4000V/m，工频磁感应强度小于100 μ T。变电站、输电线路评价范围内的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应评价标准要求。

通过理论预测，南充500kV变电站厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值要求；输电线路下、变电站及输电线路评价范围内的声环境敏感目标处的噪声水平可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准要求。

本工程变电站在既有的南充 500kV 变电站内扩建改造，不新增占地；输电线路占地后恢复原有土地功能、进行植被恢复，采取相应措施后项目对区域生态系统影响能够控制在可接受的水平，满足国家有关规定的要求。

1.5.4 环境保护措施

本工程对变电站和输电线路在建设期和运行期分别提出了电磁环境、声环境、环境风险、生态环境保护措施。

1.5.5 总体结论

南充 500kV 主变扩建工程的建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产

业政策。本项目建设及运营的技术成熟、可靠，工艺选择符合清洁生产要求；工程区域及评价范围的水、声、生态、电磁等环境质量现状较好，没有制约本项工程建设的环境因素。本工程属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）明确的鼓励类项目，符合国家现行产业政策。本工程施工期的环境影响较小，对工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响，通过认真落实本报告书和项目设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。因此，从环境保护角度，本项工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，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 日第二次修正并实施）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正，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 日第二次修正并实施）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正并实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日发布，2019 年 1 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 29 日第三次修订，2020 年 7 月 1 日施行）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院 682 号令，2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行)；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日发布并实施）；

(13) 《电力设施保护条例》及实施细则（国务院令第 239 号，2011 年 1 月 8 日国务院令第 588 号第二次修订并实施）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（环境保护部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》（2021 年 12 月 27 日第 20 次委务会议审议通过）；

(3) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部文件 环发[2012]98 号，2012 年 8 月 7 日发布并实施）；

(4) 《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，2012 年 7 月 3 日发布并实施）；

(5) 《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）；

(6) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2018 年第 48 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

(7) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行）；

(8) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》配套文件（生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 11 月 1 日起施行）；

(9) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部、国家发展改革委、公安部、交通运输部、卫生健康委员会联合发布，2021 年 1 月 1 日起施行）；

(10) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环境保护部环办[2013]103 号 2014 年 1 月 1 日起施行）；

(11) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 1 日发布并实施）；

(12) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（国家林业局农业部第 4 号令，1999 年 9 月 9 日发布并实施）。

2.1.3 地方法律法规、政府规章

(1) 《四川省辐射污染防治条例》（四川省十二届人大常委会第二十四次会议通过，2016 年 6 月 1 日起施行）；

(2) 《四川省生态保护红线方案》（四川省人民政府 川府发[2018]24 号 2018 年 7 月 20 日起施行）；

(3) 《四川省环境保护条例》（原四川省环境保护厅，2018 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《关于加强环境噪声污染防治工作的通知》（川环发[2018]66 号，2018 年 8 月 21 日发布）；

(5) 《四川省固体废物污染环境防治条例（2018 修订）》（四川省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议修正，2018 年 7 月 26 日）；

(6) 《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》（四川省人民政府 川府发〔2020〕9 号，2020 年 6 月 28 日）；

(7) 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）；

(8) 南充市人民政府《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》（南府发[2021]5 号）。

2.1.4 技术规范及标准

(1) 《建设项目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 地下水环境》（HJ610-2016）；

(6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

(7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (12) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2104）；
- (13) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (14) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (15) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (16) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及关于发布《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）修改单的公告；
- (17) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (18) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (19) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (20) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

2.1.5 设计规程规范

表 2-1 本工程设计规程规范一览表

序号	标准(规范)	名 称	等 级
1	DL/T5056-1996	变电所总布置设计技术规程	行 标
2	DL/T5352-2018	高压配电装置设计技术规程	行 标
3	GB/T 50064-2014	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范	国 标
4	SDJ8-1979	电力设备接地设计技术规程	行 标
5	DL/T5218-2005	220~500kV 变电站设计技术规程	行 标
6	GB50229 -2019	火力发电厂与变电站设计防火标准	国 标
7	GB50545-2010	110kV~750kV 架空输电线路设计规范	国 标

2.1.6 相关文件

- (1) 环境影响报告编制委托书；
- (2) 四川电力设计咨询有限责任公司《南充 500kV 主变扩建工程初步设计说明书（收口版）》；
- (3) 四川省发展和改革委员会《关于南充 500 千伏主变扩建工程项目核准的批复》（川发改能源[2023]385 号）；
- (4) 南充市生态环境局关于回复《关于确认四川南充 500kV 主变扩建工程

环境影响评价拟执行标准的函》的复函。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本工程主要环境影响评价因子见表 2-2。生态影响评价因子筛选表见表 2-3。

表 2-2 本工程主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
运行期	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

注: pH 无量纲。

表 2-3 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	临时工程占地, 交通噪声、阻隔直接影响; 生境面积和质量下降、交通阻隔间接影响	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	临时工程占地, 交通噪声、阻隔间接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	临时工程占地, 交通噪声、阻隔直接影响; 生境面积和质量下降、交通阻隔间接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	临时工程占地直接影响; 生境面积和质量下降、交通阻隔间接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	临时工程占地, 交通噪声、灯光、阻隔直接影响; 生境面积和质量下降、交通阻隔间接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能	施工噪声、施工废水及交通噪声、阻隔间接影响	短期、可逆	弱

自然景观	景观多样性、完整性等	临时工程占地直接影响	短期、可逆	弱
------	------------	------------	-------	---

2.2.2 评价标准

根据南充市生态环境局关于回复《关于确认四川南充 500kV 主变扩建工程环境影响评价拟执行标准的函》的复函，本工程执行的标准如下：

1、环境质量标准

(1) 水环境：地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准；地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。

(2) 大气环境：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中 2 类标准。

(3) 声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

2、污染物排放标准

(1) 水污染物：按照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准执行。

(2) 大气污染物：按照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准执行。

(3) 噪声：施工场界按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相关要求执行。营运期按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准执行。

(4) 固废：一般工业固废按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的相关要求执行；危险废物按照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)中相关规定执行。

(5) 电磁辐射：工频电场强度、工频磁感应强度按照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的相关要求执行。

3、生态环境

以不减少区域内珍稀濒危动植物，不破坏生态系统完整性为标准；根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008) 和项目区水土流失防治分区公告采用水土保持方案中水土流失防治目标。

表 2-4 本工程评价标准一览表

污染物名称	标准名称	标准编号及级别	标准限值
水	地表水环境质量标准	GB3838-2002 中 III 类	/

	地下水质量标准	GB/T14848-2017 中 III 类	/
	污水综合排放标准	GB8978-1996 中一级	/
大气	环境空气质量标准	执行 GB3905-2012 中二级	/
	大气污染物综合排放标准	执行 GB16297-1996 中二级	/
噪声	声环境质量标准	变电站及线路周围执行 GB3096-2008 中 2 类	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
	建筑施工场界环境噪声排放标准	GB12523-2011 中噪声排放限值	昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)
	工业企业厂界环境噪声排放标准	变电站站界环境执行 GB12348-2008 中 2 类	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
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	/
危险废物	危险废物贮存污染控制标准	GB18597-2023	/
电场强度	电磁环境控制限值	GB8702-2014	公众曝露控制限值 4000V/m； 架空输电线路下的耕地、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
磁感应强度	电磁环境控制限值	GB8702-2014	公众曝露控制限值 100μT
生态环境	以不减少区域内珍稀濒危动植物，不破坏生态系统完整性为标准		
	根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008) 和项目区水土流失防治分区公告采用水土保持方案中水土流失防治目标		

注：本项目禁止新建排污口，施工生活废水利用变电站内已有的地埋式污水处理装置处理后综合利用，不排放。

2.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)、《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等级。

2.3.1 电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中表 2 对输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分，本项目评价工作等级划分见表 2-5。

表 2-5 本项目评价工作等级划分一览表

编号	项目条件	评价等级
1	500kV 户外式交流变电站	一级
2	220kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），“建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级”，因此本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价

本项目变电站及输电线路所在区域属于乡村区域，根据南充市人民政府办公室关于印发《南充市城区声环境功能区划分方案》的通知（六届市政府第 125 次常务会议审议通过，2020 年 10 月 13 日）区域成果及相关规定内容：“（四）其他规定，第（2）小点：乡村地区原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线通过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。”因此本工程所在区域按 2 类声功能区相关要求执行。

变电站：项目所处声环境功能区为 2 类地区。本项目变电站建设前后噪声级增加最大 3dB（A）且受影响人口数量无变化。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，本工程变电站噪声评价工作等级确定为二级。

220kV 输电线路：项目所处声环境功能区为 2 类地区。本工程建设前后噪声级增加最大 3dB（A）且受影响人口数量无变化。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，本工程线路声环境评价工作等级确定为二级。

2.3.3 生态环境影响评价

变电站：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.8 条“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。”本项目变电站在现有站界内扩建，不新增占地，对周围生态影响很小，

因此变电站只对生态环境影响进行简单分析。

220kV 输电线路：本项目输电线路不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及饮用水源保护区和生态保护红线。根据《环境影响评价导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.2 评价等级判定原则分析情况见下表：

表 2-6 生态环境评价工作等级划分表

编号	评价等级判定原则	本工程对应情况
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	不涉及
b)	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及
c)	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及
d)	根据 HJ2.3 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。	本工程线路距离螺溪河最近距离为 76m，变电站东北侧距离螺溪河最近距离为 1.0km，对地表水环境影响很小，不涉及。
e)	根据 HJ610、HJ964 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。	本工程对地下水水位和土壤无影响。
f)	当工程占地规模大于 20km ² 时，评价等级不低于二级。	本工程线路占地规模为 0.0035km ² 远小于 20km ² 。
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级。	本工程为 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级。
评价等级判定		三级

根据上表分析可知，本项目输电线路生态环境影响评价等级判定为三级。

2.3.4 地表水环境影响评价

变电站：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定变电站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，经埋地式污水处理装置处理后综合利用，不外排。本次扩建不增加变电站运行人员，不新增生活污水量。因此，对本工程的水环境进行简要分析。

220kV 输电线路：本工程输电线路废水主要为施工人员产生的生活污水，经周边民房已有污水收集设施收集后用作农肥，不外排。根据《地表水环境影响评价导则》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级确定为三级 B。

2.3.5 地下水环境影响评价

本项目属于 500kV 输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本工程为导则附录 A 中规定的 IV 类项目，因此本工程未达到地下水环境影响评价分级要求，不需进行地下水环境影响评价。

2.3.6 土壤环境影响评价

本项目属于 500kV 输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程为导则附录 A 中规定的 IV 类项目，因此本工程未达到土壤环境影响评价分级要求，不需进行土壤环境影响评价。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境影响评价范围

变电站：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3 对输变电工程电磁环境影响评价范围的划定，本工程变电站电磁环境评价范围为：站界外 50m。

220kV 输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3，本工程 220kV 输电线路电磁环境评价范围为：边导线地面投影外两侧各 40m。

2.4.2 声环境影响评价范围

变电站：本项目南充 500kV 变电站运行期噪声对周围环境有一定影响。经现场踏勘，本工程区域无特殊噪声敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目变电站声环境影响评价范围为站界外 200m 范围。

220kV 输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），220kV 输电线路评价范围确定为边导线地面投影外两侧各 40m。

2.4.3 生态环境影响评价范围

变电站：本期在变电站内预留场地扩建，不新增占地，不对站外生态环境产生影响。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定项目生态环境影响评价范围为变电站站界围墙外 500m 范围。

220kV 输电线路：本工程 220kV 输电线路沿线无生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定线路生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态环境敏感目标

根据现场调查，南充 500kV 变电站站址周边 500m 范围内、输电线路导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、生态保护红线等区域。

2.5.2 电磁及噪声环境敏感目标

根据现场调查，本工程电磁环境评价范围、声环境评价范围内有零散居民点分布，主要环境敏感目标为站址周边居民。本项目噪声和电磁环境敏感目标见表 2-7，本工程与环境敏感目标相对位置关系见图 2-1、图 2-2。

表 2-7 电磁环境和声环境敏感目标

序号	保护目标	房屋类型/高度 (m)	规模 (户)	与本工程的最远直线距离 (m)	可能的环境影响因子	现场照片
南充 500kV 变电站						
1	南充市高坪区马曾桥 3 村邱德伟等 2 户	均为 3F 尖顶房，砖混，9m	2	变电站北侧 94m，与变电站垂直高差 0m	N	
2	南充市高坪区马曾桥 11 村邓秀强等 30 户	最近户为邓秀强家，三层尖顶，砖混，9m；其余房屋为 2F~3F 尖顶，砖混，6m~9m	30	变电站东侧 13m，与变电站垂直高差 0m	E、B、N	

3	南充市高坪区马曾桥 11 村王磊等 16 户	最近户为王磊家, 1F~2F 尖顶, 砖混, 3m~6m; 其余房屋为 1F~3F 尖顶, 砖混, 3~9m	16	变电站东南侧 27m, 与变电站垂直高差 1m	E、B、N	
4	南充市高坪区马曾桥 11 村罗学文家	3F 尖顶, 砖混, 9m	1	变电站南侧 51m, 与变电站垂直高差 0m;	N	
5	南充市高坪区马曾桥 11 村潘明贵等 8 户	最近户为潘明贵家, 3F 尖顶, 砖混, 9m; 其余房屋为 1F~3F 尖顶, 砖混, 3~9m	8	变电站东侧 155m, 与变电站垂直高差 0m	N	

6	南充市高坪区观音桥 13 村彭昭烈等 43 户	最近户为彭昭烈家，1F 尖顶，砖混，3m； 其余房屋为 1F~3F 尖顶，砖混，3~9m	43	变电站西北侧 21m，与 变电站垂直高差 0m	E、B、N	
220kV 充搬 II 线、充搬 III 线改接工程						
7	南充市高坪区观音桥 13 村刘荣德	1F 尖顶，砖混，3m	1	新建 220kV 充搬 III 线 西侧 8m	E、B、N	

8	南充市观音桥 13 村罗万春等 3 户	最近户为罗万春家, 2F 尖顶, 砖混, 6.5m; 其余房屋为 1F~2F 尖顶, 砖混, 3~6m	3	新建 220kV 充搬 II 北 侧 9m	E、B、N	
9	南充市观音桥 13 村罗小兵等 5 户	最近户为罗小兵家, 1F 尖顶, 砖混, 3.0m; 其余房屋为 1F~2F 尖顶, 砖混, 3~6m	5	新建 220kV 充搬 II 南 侧 19m	E、B、N	

注：E—工频电场强度、B—工频磁感应强度、N—噪声；



图 2-1 本工程变电站与环境敏感目标相对位置关系及评价范围图

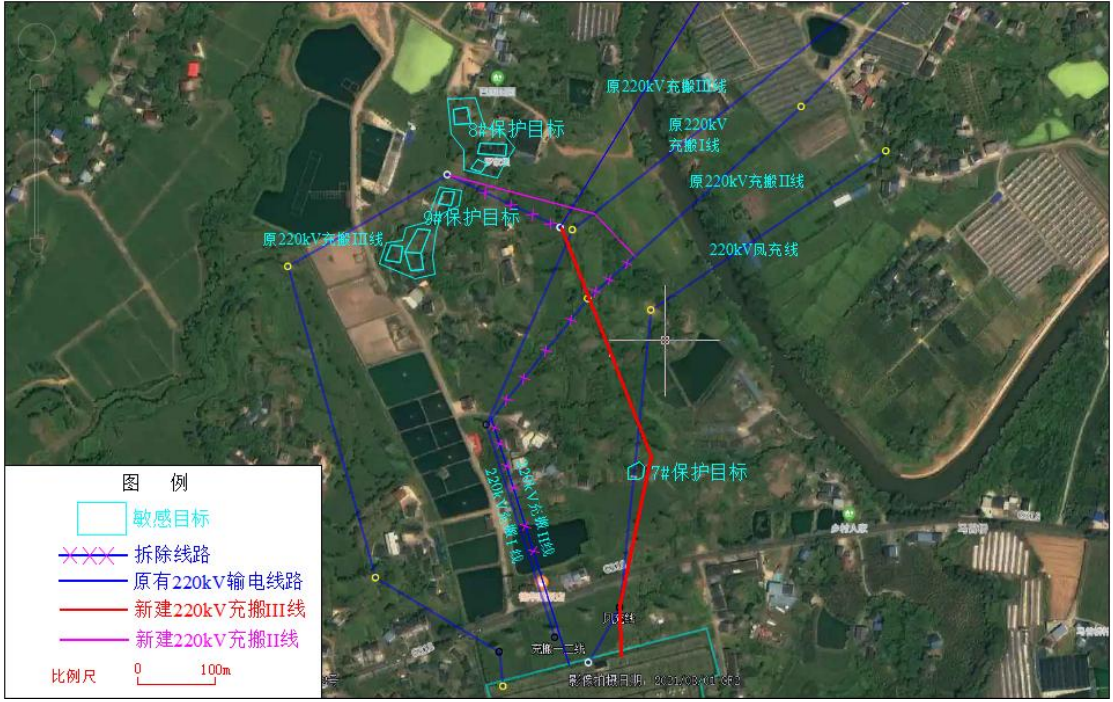


图 2-2 本工程输电线路与环境敏感目标相对位置关系图

2.6 评价重点

根据工程特点和区域环境现状，本次评价内容包括：预测评价变电站、输电线路的施工和运行对生态环境、电磁环境和声环境等方面产生的影响，并提出减缓不利环境影响的措施，以使工程建设所产生的不利环境影响减小到最低程度，并提出工程的环境管理与监测计划，为工程影响区域的环境管理及环境规划提供依据。其中，重点评价内容为施工期对所在区域的生态影响、运行期对电磁环境和声环境的影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 建设规模及内容

(1) 南充 500kV 变电站扩建工程

①南充 500kV 变电站现有规模

南充 500kV 变电站位于南充市高坪区东观镇观音桥村，该变电站于 2003 年 5 月竣工并投运。变电站经度 106°15'21.68"，纬度 30°46'32.75"。地理位置见附图 1。

南充 500kV 变电站为户外布置变电站，主变压器为三相分体式；500kV 配电装置、220kV 配电装置均采用 AIS（空气绝缘构架式）户外布置；随着周边负荷的增加历经多次扩建，现有规模为：

A、主变压器：主变容量 2×750MVA；

B、500kV 出线：已运行 7 回（分别至长坪山 2 回、广安 2 回、遂宁 2 回、广安电厂 1 回）。

C、220kV 出线：13 回，已运行 12 回，分别为充搬一线、充搬二线、充搬三线、充果一线、充果二线、凤充线、充蓬一线、充蓬二线、充丰一线、充丰二线、充汉一线、充汉二线；1 回仅有间隔设备。

D、35kV 无功补偿：1#主变已装设 3 组低压电抗器（容量 45Mvar），2#主变下装设 1 组低压电容器（容量 60Mvar）、3 组低压抵抗器（容量 2 组 60Mvar，1 组 45Mvar）。





图 3-1 500kV 南充变电站现状

②变电站前期工程建设规模及环保手续履行情况

变电站运营至今已有 20 年，变电站近期环保手续履行情况，具体如下：

A、2008 年，建设单位对该变电站进行了扩建，新增 1 台主变，编制了《南充 500kV 变电站扩建工程环境影响报告书》，并取得了原中华人民共和国环境保护部环评批复，文号为环审[2008]71 号，2013 年进行了竣工环境保护验收，取得了原中华人民共和国环境保护部验收批复，文号为：环验[2013]328 号。

B、2022 年，对变电站扩建 1 回 500kV 线路出线间隔，编制了《遂宁 500kV 电网加强工程环境影响报告书》，并取得了四川省生态环境厅环评批复，文号为川环审批[2022]1 号，2023 年通过了自主竣工环境保护验收，文号为川电建设[2023]227 号。

截止 2023 年 11 月，南充 500kV 变电站规模为：主变 2×750MVA，500kV 出线 7 回，220kV 出线 13 回（其中 1 回仅有间隔设备）。

根据调查，南充 500kV 变电站环保审查、审批手续完备，变电站前期工程自投运至今未发生过环境污染事件，也未发生环保投诉。

③变电站已采取的环保措施

A、污水处理装置

南充 500kV 变电站前期已建雨污分流制排水系统，站区雨水经雨水口汇集后，通过雨水管道排至站外排水沟，最终进入站区东北侧 1.0km 外的螺溪河。根据前期验收调查结果，南充 500kV 变电站内污水主要为值班值守人员的生活污水，南充 500kV 变电站共有工作人员 21 人，为三班运行制，每班 7 人，日均生活污水量 2m³/d。变电站内已建埋地式污水处理装置，位于主控楼前的绿化带中，工作人员生活污水经埋地式污水处理装置处理后贮于站内蓄水池中进行综合利用，不外排。

B、生活垃圾收集设施

根据前期工程竣工环保验收调查报告和现场核实，变电站运营期产生的生活垃圾经站内设置的垃圾桶收集后由当地环卫部门清运处置。

C、事故油池

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》中相关规定，变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油属危险废物（废物类别为 HW08 900-220-08）。根据前期工程环保验收调查报告和现场核实，南充 500kV 变电站现有的 2 台主变均为三相分离主变，站内设置有 1 座容积为 60m³事故油池，位于 2#主变压器西南侧。事故情况下排油经事故油池收集，废油由具有相应危险废物处理资质的单位回收。

经调查，变电站内变压器检修时的事故油均进行了回用，变电站运行至今未产生过事故废油，尚未发生过主变事故油泄漏污染事件。

D、隔声降噪

根据现场调查，南充 500kV 变电站现有两台主变压器均在站区中央布置，且变压器单台单相设备之间均设有约 8.5m 高防火墙，站界四周建设有 2.5m 高的实体围墙。根据变电站站界四周环境质量现状监测报告（附件 3），变电站站界各噪声监测点监测数据均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间：60 dB（A），夜间 50 dB（A））。

	
地埋式污水处理装置	事故油池
	
站内垃圾桶	防火墙
	
主变压器及事故集油坑	3#主变预留场地

图 3-2 500kV 南充变电站内现有保护措施

根据调查，南充 500kV 变电站更换下来的蓄电池，根据变电站运行管理要求，未在站内储存，均交由有资质的单位进行处理。

综上，南充 500kV 变电站前期工程已按环境影响报告书中相应环境保护措施建设。根据变电站现有规模运行状态下的工频电场、工频磁场及噪声影响现状监测数据，变电站站界外电磁环境质量及声环境质量均满足相应环保标准要求，南充 500kV 变电站环保审查、审批手续完备。

根据调查，变电站前期工程自投运至今未发生过环境污染事件，无环保投诉，无环境保护遗留问题。

④本次扩建规模

南充 500kV 变电站主变扩建工程在变电站围墙范围内扩建，本次扩建不新增占地。建设内容包括：

A、主变压器：增加一台 3#主变压器，主变容量为 1000MVA，采用单相无励磁调压自耦变压器；扩建后主变规模为 2×750MVA+1×1000MVA；扩建后本次 500kV 配电装置采用户外 HGIS 布置，前期 500kV 配电装置布置方式不变，仍为户外 AIS 布置；建成后 500kV 配电装置为户外 AIS+户外 HGIS 布置。

B、500kV：本期不新增出线，500kV 出线远期规模由 10 回调整为 9 回；

C、220kV：本期不新增出线，220kV 出线远期规模由 14 回调整为 12 回；

D、35kV 无功补偿：本期扩建后，3 组主变 35kV 侧均调整为装设 4 组无功补偿装置。具体如下：

表 3-1 本工程扩建前后 35kV 无功补偿装置建设一览表 单位（Mvar）

	1#主变			2#主变			3#主变
	现状	本期	扩建后	现状	本期	扩建后	扩建后
低压电容器	/	新建 2×60	2×60	1×60	新建 1×60	2×60	2×60Mvar
低压电抗器	3 × 4 5	新建 2×60； 拆除 3×45	2×60	(1×45+ 2×60) Mvar	拆除 1×45	2×60 Mvar	1×60Mvar
							预留 1 组 无功补偿 位置

E、在扩建主变处新建 8.5m（高）×14m（长）防火墙 4 面；

扩建隔声屏障：西侧围墙内侧增设长度 105m 的隔声屏障，其中 100m 长隔声屏障高度 4.0m，底部悬空 1m（悬空处采用柱子作为基础支撑），5m 长隔声屏障高度 2.0m，底部悬空 3.0m（悬空处采用柱子作为基础支撑）。隔声屏障增加后该处围墙总高 5.0m。

在原事故油池旁增设一座 18m³ 的事故油池与原 60m³ 事故油池旁连通，事故油池总容积 78m³。

F、土建部分：本期新建主变及 35kV 继电器室、雨淋阀室、消防小室，总建筑面积 119m²。

本次环评南充 500kV 变电站按本次扩建后的规模进行评价。

⑤ 电站扩建后的环保措施及可依托性分析

A、污水处理装置

本项目实施后不新增工作人员，因此，运营期不新增生活污水产生量。本项目不新增任何排水设施。因此，本工程产生的生活污水可以依托既有污水处理装置进行收集处理。

B、生活垃圾收集设施

本工程施工期生活垃圾量较小，扩建后不新增工作人员，不增加生活垃圾产生量。因此，本工程产生的生活垃圾可以依托既有措施进行收集处置。

C、事故油池

变电站内现有一座容积 60m³ 的事故油池，经调查，变电站现有 1 号、2 号主变压器单台单相设备最大含油量为 55t（折合体积约 62.5m³）。按照《220kV～500kV 变电所设计技术规程》（DL/T5218-2005）中的要求，事故油池应按照最大的一台设备油量的 60%建设，项目现有的主变事故油池容积为 60m³，满足建设之时相关设计规范的要求。

随着 2019 年 8 月 1 日《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的实施，根据该标准中“6.7.8 总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，因此变电站站内现有事故油池容积应不小于主变压器单台单相设备的油量 62.5m³。因此，现有的事故油池不满足 GB50229-2019 的相关要求。

根据《南充 500kV 主变扩建工程初步设计说明书》，本次在 2#主变西南侧

原事故油池附近新建 1 座事故油池（有效容积 18m^3 ），建成后与原事故油池相连，事故油池总容积为 78m^3 。本项目新增的主变压器均为三相分体式无载调压变压器，目前变压器已完成设备的招标，根据设计单位提供资料，单台单相主变压器的油量约 47.5t （折合体积约 54.0m^3 ），事故油池容量满足贮存最大一台设备油量的要求。因此，本次扩建工程需要新增一座有效容积为 18m^3 的事故油池与原有事故油池串联，串联后事故油池总容积为 78m^3 。扩容后的事故油池容积能够满足贮存最大一台设备油量的要求。

3.1.2 南充～搬罾II回、III回 220kV 线路改接工程

（1）220kV 充搬II回线路改接工程

220kV 充搬II线改接工程需新建 0.45km 线路，为单回路架设，新建铁塔 2 基，永久占地 441.76m^2 。导线采用型号如下：①原 220kV 充搬 III 线 5#~新建 T2 塔段导线采用 $2\times\text{JL3/G1A-630/45}$ 型钢芯高导电率铝绞线，双分裂，分裂间距 500mm ；②新建 T1 塔~原 220kV 充搬 II 线 4#塔段导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，单分裂。地线：一根采用 OPGW-140 光缆，另一根地线采用 JLB40-120 型铝包钢绞线。

本次需拆除原 220kV 充搬II线 3#塔，拆除线路长度 0.52km 。

（2）220kV 充搬 III 回线路改接工程

220kV 充搬III线改接工程需新建 1.1km 线路，为单回路架设，新建铁塔 4 基，永久占地 634.93m^2 ，导线采用 $2\times\text{JL3/G1A-630/45}$ 型钢芯高导电率铝绞线，双分裂，分裂间距 500mm ；地线：一根采用 OPGW-140 光缆，另一根地线采用 JLB40-120 型铝包钢绞线。

本次需拆除原 220kV 充搬 III 线 6#塔，拆除线路长度 0.43km 。

（3）环保手续履行情况

220kV 南充～搬罾II回线路属于《南充荆溪 220kV 变电站及相关线路迁改工程环境影响报告表》中建设内容：新建南充～荆溪南、北线（荆溪侧）改接搬罾变 220kV 输电线路工程，线路改接后形成 220kV 南充～搬罾II回线路。报告表于 2014 年 8 月取得了原四川省环境保护厅批复，文号为川环审批[2014]480 号。

220kV 南充～搬罾 III 回线路属于《南充南隆 220kV 输变电工程及 110kV 配套工程环境影响报告表》中建设内容：新建南充变～拟建搬罾 220 kV 开关站

220kV 输电线路，线路建成后为 220kV 南充～搬罾 III 回线路。报告表于 2014 年 9 月取得了原四川省环境保护厅批复，文号为川环审批[2014]502 号。

2 个项目于 2018 年通过了国网四川省电力公司自主竣工环境保护验收，文号为川电科信[2018]44 号。

(4) 地理位置

本工程线路均位于南充市高坪区东观镇境内。220kV 充搬 II 线起点经度：106°15'15.50"，纬度：30°46'36.83"；终点经度：106°15'22.49"，纬度：30°46'54.19"。220kV 充搬 III 线起点经度：106°15'21.69"，纬度：30°46'36.74"；终点经度：106°15'18.77"，纬度：30°46'55.48"。地理位置见附图 1。

(5) 交叉跨越与线路并行情况

①主要交叉跨越

根据现场实际调查了解及收集的资料统计，本工程输电线路主要交叉跨越情况见表 3-2。

表 3-2 本工程输电线路工程主要交叉跨越情况表

序号	被跨越物	220kV 充搬 II 线	220kV 充搬 III 线	备注
		跨越次数	跨越次数	
1	通信线	2	5	/
2	220kV 电力线路	1	3	220kV 充搬 II 线跨越 220kV 充搬 I 线； 220kV 充搬 III 线跨越 220kV 充搬 I 线、220kV 风充线
3	10kV 电力线路	/	1	/
4	低压线	1	2	/
5	机耕道	2	3	/
6	国道	/	1	G318 国道

输电线路导线对地及交叉跨越的最小距离主要考虑绝缘强度和静电感应要求，根据《110～750kV 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要求距离和实际距离情况见表 3-3。

表 3-3 本工程 220kV 输电线路导线对地及交叉跨越物的距离

序号	被交叉跨越物名称	要求最大间距 (m)	220kV 充搬 II 线新建段实际 最小间距 (m)	220kV 充搬 III 线新建段 实际最小间距
----	----------	---------------	-----------------------------------	--------------------------------

				(m)
1	居民区	7.5	23	18
2	非居民区	6.5	23	18
3	电力线路	4.0	/	/
4	公路（至路面）	8.0	/	/
5	至最大自然生长高度树木顶部	4.5	/	/
6	至最大自然生长高度果树顶部	3.5	/	/

②并行走线情况

本工程线路不存在与 330kV 及以上电压等级的架空输电线路并行的情况。

③线路通过林区情况

本工程线路沿线的林木以灌木林、稀疏的杂树等为主，本工程经过上述区域时采用高塔跨越方式，仅砍伐或移栽塔基处的树木。但对局部地形限制区段，仍需砍伐部分线路运行通道。本工程共砍伐杂树 20 棵。

（6）塔杆、基础型式及数量

①塔杆型式及数量

本工程 220kV 充搬Ⅱ回线路改接工程共新建铁塔 2 基，220kV 充搬Ⅲ回线路改接工程共新建铁塔 4 基，铁塔使用一览表见表 3-6 和附图 5。

②基础型式

本工程线路位于丘陵平坦地带，铁塔基础型式采用挖孔桩基础和灌注基础相结合（见图 3-3），在建设过程中，塔位已尽量利用原有地形，因地制宜，减少扰动。

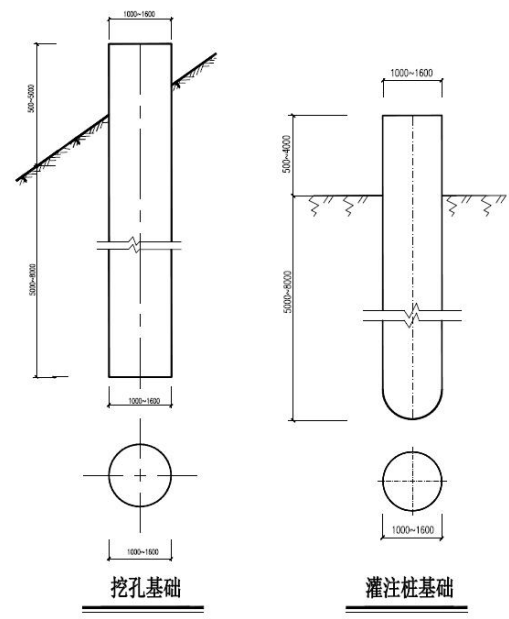


图 3-3 基础型式图

3.1.3 项目组成及主要设备选型

(1) 项目组成

本工程南充 500kV 变电站主变扩建工程、线路改接工程的项目组成详见表 3-4。

表 3-4 工程项目组成表

名称		建设内容及规模				可能产生的环境问题	
						施工期	运营期
南充 500kV 变电站扩建工程	主体工程	南充 500kV 变电站为户外布置变电站，500kV 配电装置本次扩建后采用户外 AIS+户外 HGIS 布置、220kV 配电装置均采用 AIS 户外布置				噪声、生活污水、扬尘	工频电场、工频磁场、噪声、废事故油、废旧电池
		项目	现有	本期	扩建后		
		主变（MVA）	2×750	扩建 3#主变 1×1000	2×750+1×1000		
		500kV 出线（回）	7	0	7		
		220kV 出线（回）	12	0	12		
		35kV 电抗器（Mvar）	1#主变	3×45	拆除 3×45；新建 2×60		
			2#主变	1×45+2×60	拆除 1×45		
			3#主变	/	1×60		

		35kV 电 容 器 (Mvar)	1#主 变	无	2×60	2×60						
			2#主 变	1×60	1×60	2×60						
			3#主 变	/	2×60	2×60						
	辅助工 程	给、排水系统，站内道路等均已建成，本期无										
	公用工 程	进站道路已建成，本期无										
	办公及 生活设 施	依托前期已建成主控综合楼、门卫室等										
	仓储及 其它	本期新建主变及 35kV 继电器室、雨淋阀室、消防小室，总建筑面积 119m ² 。										
	环保工 程	3#主变压器新建防火墙 4 面（14m×8.5m）、新建事故油池 1 座（18m ³ ）与原事故油池连通，事故油池总容积为 78m ³ ； 隔声屏障：在新增 3#主变西侧围墙内侧增设长度 105m（其中 5m 长隔声屏障高 2.0m、100m 隔声屏障高 4.0m）的隔声屏障，增加隔声屏障后该处围墙高 5m； 地埋式污水处理装置已建成，本期无。										
	南充 ～ 搬 置 II 回 220 kV 线 路 改 接	线 路 长 度	新建线路长 0.45km							工频电 场、工频 磁场、噪 声		
		线 路 路 径	新建线路自充搬II线原 4#号塔起，经新建单回路耐张塔 T1 左转，跨越 220kV 充搬I线后新建 T2 耐张塔，跨越充搬III线后接至充搬III线原 5#塔，利用充搬III线架构 5#塔段线路进入南充 500kV 变电站。									
永 久 占 地面积		441.76m ²										
施 工 临 时工程		塔基施工临时场地 2 个，占地面积 400 m ² ；牵张场 1 个，占地面积 400m ² ； 原有线路拆除工程临时占地 200m ² ；										
输 送 电 流		700A										
塔 基 数 量		2 基										
回 路 数		单回路										
导 线 排 列		三角排列										
分裂数		双 分 裂 （ 500mm 、 2×JL3/G1A-630/45 型 ） 、 单 分 裂 （ JL/G1A-400/35 型 ）										

南充 ~ 搬 置 III 回 220 kV 线 路 改 接	导线型号	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线、JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线		
	拆除工程	需拆除原充搬II回 220kV 线路 0.52km，拆除 1 基塔		
	线路长度	新建线路 1.1km		
	线路路径	新建线路自原充搬III线 7#塔起，经原 6#塔西南侧新建耐张塔向东南方向转连续跨越 220kV 充搬I线、原充搬II线以及 220kV 风充线后接入南充 500kV 变电站。		
	永久占地面积	634.93m ²		
	施工临时工程	塔基施工临时场地 4 个，占地面积 800m ² ；牵张场 1 个，占地面积 400m ² ； 原有线路拆除工程临时占地 200m ² ；		
	输送电流	700A		
	塔基数量	4 基		
	回路数	单回路		
	导线排列	三角排列		
	分裂数	双分裂，分裂间距 500mm		
	导线型号	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线		
	拆除工程	拆除原充搬III回 220kV 线路 0.43km，拆除 1 基塔		

(2) 主要设备选择

本工程主要设备选型详见表 3-5、表 3-6。

表 3-5 南充 500kV 变电站主变扩建工程主要设备选型

项目	设备	型号、通用设备编号
南充 500kV 变电站 主变扩 建工程	500kV 主变压器	变压器：三台单相自耦无励磁调压油浸式变压器 额定容量：3×(334/334/100MVA) 额定电压： $\frac{525}{\sqrt{3}} / \frac{230}{\sqrt{3}} \pm 2 \times 2.5\% / 36kV$ 接线方式：Ia0i0 阻抗电压：U _{kI-II} %=20，U _{kI-III} %=62，U _{kII-III} %=40
	500kV 设备	500kV 配电装置分段间隔采用户外 HGIS 设备 断路器：550kV，5000A，63kA 隔离开关：550kV，5000A，63kA(2s)，160kA 接地开关：550kV，63kA(2s)，160kA

		电流互感器：TPY/ TPY/TPS/ TPS /5P30/0.5S/0.2S， 2×1000-2×2000/1A 电压互感器：额定电压比 $(500/\sqrt{3}) / (0.1/\sqrt{3}) / (0.1/\sqrt{3}) / 0.1\text{kV}$ 准确级 0.2/0.5/3P 氧化锌避雷器：5MOA-420/1046 型，420/1046kV ， 20kA
	220kV 设备	220kV 配电装置采用户外 AIS 设备 断路器：220kV，4000A，125kA 电流互感器：0.2/5P30/5P30/5P30 断口 5P30/5P30/5P30 隔离开关：220kV,4000A,50kA(2s), 125kA
	35kV 设备	72.5kV 断路器（三相联动）：额定电流 4000A，开断电流 40kA 并联电容器：成套组装式，60Mvar，36kV 氧化锌避雷器：51/134kV，5kA 电容式电压互感器：额定电压比 35/3/0.1/ 3 /0.1/3kV

表 3-6 线路改接工程主要设备选型

线路	新建 220kV 充搬 II 线			新建 220kV 充搬 III 线		
	原充搬 III 线 5#~新建 T2 塔段	新建 T1 塔~原充搬 II 线 4#塔段				
导线型号	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线		2×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线		
分裂间距	500mm	/		500mm		
光缆及地线	地线采用一根 OPGW 复合光缆和一根铝包钢绞线配合			地线采用一根 OPGW 复合光缆和一根铝包钢绞线配合		
绝缘子	120kN 合成绝缘子、120kN 玻璃绝缘子、210kN 玻璃绝缘子、70kN 玻璃绝缘子			120kN 合成绝缘子、210kN 玻璃绝缘子、70kN 玻璃绝缘子、70kN 地线瓷质绝缘子		
铁塔基础	钻孔灌注桩基础、挖孔基础			钻孔灌注桩基础、挖孔基础		
铁塔	铁塔型号	数量	排列方式	铁塔型号	数量	排列方式
	220-EB21D-DJC	1	三角排列	ZM9104	1	三角排列
				GJ9105	1	
	GJ9105	1		GJ9103	1	
				GJ9104	1	
合计	2	/	/	4	/	

3.1.4 项目土建工程及占地

(1) 南充 500kV 变电站

南充 500kV 变电站已按最终规模一次征地，本期扩建工程在南充 500kV 变电站预留场地内进行，不新征地。

本次扩建在预留场地内扩建 3 号主变，新建防火墙 4 面（14m×8.5m），新增继电器小室和雨淋阀室；在原事故油池旁增设一座 18m³ 的事故油池与原 60m³ 事故油池旁连通，总事故油池容积 78m³；在新增 3#主变西侧围墙内侧增设长度 105m（其中 5m 长隔声屏障高 2.0m、100m 隔声屏障高 4.0m）的隔声屏障，增加隔声屏障后该处围墙高 5m。

本次扩建不改变原来的总平面布置，不新征占地。

(2) 南充～搬罾II回、III回 220kV 线路改接工程

220kV 充搬II回、III回线路改接位置均位于南充 500kV 变电站北侧 220kV 线路出线侧不远处，新建线路距离变电站最远位置为 700m，2 条改接线路评价范围内生态环境一致。220kV 充搬II回线改接工程总占地面积 1441.76m²，主要占用灌木林地、耕地、荒地等，不涉及基本农田，其中线路塔基永久占地面积 441.76m²，临时占地面积 1000m²。220kV 充搬 III 回线改接工程总占地面积 2034.93m²，主要占用灌木林地、耕地、荒地，不涉及基本农田，其中线路塔基永久占地面积 634.93m²，临时占地面积 1400m²。

占地情况详见表 3-7，项目区域土地利用现状见附图 7。

①塔基永久占地

220kV 充搬II线改接工程：新建铁塔 2 基，线路塔基永久占地总面积为 441.76m²。

220kV 充搬 III 线改接工程：新建铁塔 4 基，线路塔基永久占地总面积为 634.93m²。

②塔基施工临时占地

220kV 充搬II线改接工程：新建铁塔 2 基，塔基施工临时占地面积为 400m²。

220kV 充搬 III 线改接工程：新建铁塔 4 基，塔基施工临时占地面积为 800m²。

③原线路塔基拆除施工临时占地

220kV 充搬II线改接工程：拆除塔基 1 基，总占地面积 200m²。

220kV 充搬 III 线改接工程：拆除塔基 1 基，总占地面积 200m²。

④牵张场临时占地

220kV 充搬II线改接工程：设置 1 个牵引场、1 个张力场，占地面积约 400m²。

220kV 充搬 III 线改接工程：设置 1 个牵引场、1 个张力场，占地面积约 400 m²。

表 3-7 工程占地一览表单位

220kV 充搬II线改接工程					
永久占地			施工临时占地		
塔位编号	占地面积 (m ²)	占地类型	工程单元	占地面积 (m ²)	占地类型
T1	159.52	灌木林地、耕地	塔基施工临时占地	400	旱地、灌木林地
T2	282.24	旱地	拆除施工临时占地	200	旱地
/	/	/	牵张场施工临时占地	400	/
合计	441.76	/	合计	1000	/
总计	1441.76m ²				
220kV 充搬 III 线改接工程					
永久占地			施工临时占地		
N1	125.44	耕地	塔基施工临时占地	800	旱地、耕地
N2	282.24	旱地、耕地	拆除施工临时占地	200	旱地
N3	104.04	灌木林地	牵张场施工临时占地	400	旱地、灌木林地
N4	123.21	旱地、耕地	/	/	/
合计	634.93	/	合计	1400	/
总计	2034.93m ²				

3.1.5 土石方平衡

(1) 500kV 变电站

根据设计资料，本项目挖方量 7442m³，填方量 1150m³，共产生弃方约 6292m³。弃土运至政府指定弃土场。

(2) 南充～搬罾 II 回、III 回 220kV 线路改接工程

220kV 充搬II线改接工程：挖方 110m³，填方 90m³，余方 20m³，由于土石方量较小，多余土方在塔基区就地平衡，用于复垦覆土。

220kV 充搬 III 线改接工程：挖方 230m³，填方 205m³，余方 25m³，由于土石方量较小，多余土方在塔基区就地平衡，用于复垦覆土。

本项目输电线路未产生永久弃方，不设置弃土场。

3.1.6 施工组织和施工工艺

(1) 交通情况及工地运输

变电站：南充 500kV 变电站进站道路前期工程已建成，交通运输条件较好，可以满足施工和运行需要。

输电线路：本工程输电线路附近有 G318 国道、乡村公路可利用，工程区域交通运输条件较好，其中汽车运距 15km，人力运输距离 0.3km。

(2) 施工场地布置

变电站施工场地布置：

①材料供应

工程所用砂、石料购买自当地合法的采砂、采石场。

②施工场地、用水、用电

南充 500kV 变电站主变扩建工程施工场地布置在站内征地范围内，主要利用站区内空隙地作为施工场所，不另行征地和占用站外土地，施工场地布置示意图见图 3-4。

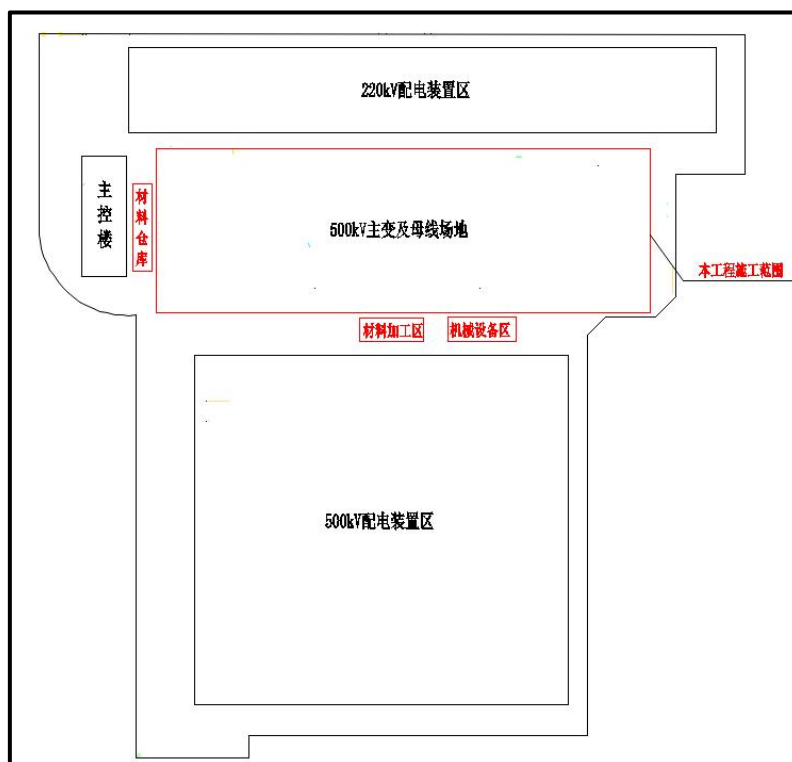


图 3-4 施工场地布置示意图

施工用水、用电均可利用变电站内建成设施。

③弃土点

本期变电站扩建工程土石方运送政府指定弃土场。

输电线路施工场地布置：

①材料站布置

为了便于调度和保管施工材料，特别是妥善保管好导线、地线等主材，以防丢失和损坏，本工程输电线路改接工程线路路径较短，线路南侧约 150m 为南充 500kV 变电站，工程项目部和材料站均设在变电站内，材料运输较为便利。

②砂、石、水来源

线路工程距离南充市高坪区东观镇较近，采购和运输和施工用水均很方便，就近在东观镇城购买。

（3）施工工序

①南充 500kV 变电站扩建工程

变电站扩建工程施工工序主要包括：隔声屏障施工、土建工程施工（3#主变基础开挖、新建事故油池开挖、主变基础及事故油基础浇筑）、电气设备安装及调试、间隔调整、拆除及新建无功补偿设备等几个阶段。变电站扩建工程施工期约为 12 个月，施工期平均每天需布署技工 10 人，民工 20 人，共 30 人。

A、隔声屏障施工

在变电站西侧围墙内侧新建钢柱基础、架设屏障板。不涉及土建。

B、土建工程施工

3#主变预留场地清理完成后，依次进行围挡修建、防渗处理、基础施工、脚手架工程、主体砌筑工程。开挖事故油池和事故油坑，对事故油池和事故油坑进行整体防渗处理后再采用混凝土浇筑。在土建专业施工时，电气专业技术人员配合土建施工，做好预埋件、预留孔洞、过路电缆预埋管、接地网的施工。

C、电气设备安装及调试

电气设备安装包括变压器、开关柜、电容器等设备安装，二次设备安装及接线、电缆敷设和接地网施工。电气设备调试包括一次设备试验、继电保护试验、监控系统调试、远动、通讯系统调试和配合系统调试。

D、间隔调整、拆除及新建无功补偿设备

确保调整间隔处、拆除的设备已断电，由持有上岗证的电气专业人员进行电气设备拆除及安装新的间隔设备、无功补偿设备。

②220kV 充搬 II 线、220kV 充搬 III 线改接工程

线路工程施工工序主要包括：施工准备、铁塔基础施工、铁塔组立、架线施工、原有线路及塔基拆除几个阶段。施工期约为 30 天，施工期平均每天需布署技工 5 人，民工 15 人，共 20 人。

A、施工准备

施工准备阶段包括铁塔施工范围清理、准备建筑材料、设置生产场地等。

B、铁塔基础施工

基础施工方法：原状土基础使用空压机和电风镐开挖；本项目 2 条改接线路路径均较短，铁塔塔基处均有道路可以到达，本工程线路较短，线路位于变电站北侧平摊地带，各个塔基处交通运输均较便利，基础施工均采用商用砼进行浇筑。

a 塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖。

b 砌筑挡土墙。

c 开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

d 绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

e 基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。

C、铁塔组立

每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件。它们均由汽车由现有公路用汽车运至塔基附近，然后用人力经人抬便道抬至塔位处，用人工从塔底处依次向上组立。

D、架线施工

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线——紧线——附件及金具安装。架线主要采取张力放线的方式，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。

本项目 2 条线路施工期各设置一处牵引场，一处张力场。

E、原有线路及铁塔拆除

作业时分 2 组人员同时进行，1 组高空主要为导向（地）线、附件拆除，2 组进行地面作业，主要进行绞磨固定、对杆塔实施拆除，附件收理、现场清理等工作。本项目杆塔的拆除，不拆挖地下的基础，只是将地面部分拆除后进行植被恢复即可。拆除后的杆塔、附件、导地线等由运营单位回收。

F、改接线路施工停电方案

本工程先开展新建 220kV 充搬 II 线 T1-T2 段、新建 220kV 充搬 III 线 N1~N4 段全部铁塔基础开挖，浇筑和接地装置的施工工作，在未停电的期间，完成 T1-T2、N1~N4 合计 6 基铁塔的组立及附件安装等工作，并完成 T1-T2 段、N1~N4 段的导地线及光缆的展放工作；在停电期间，完成导地线施放及紧线工作；并将线路与原线路进行对接，调整原线路弧垂；在送电前，拆除原 220kV 充搬 II 线 3#铁塔、原 220kV 充搬 III 线 6#铁塔；送电后，陆续拆除原线路剩余的其他需要拆除的铁塔部件及导地线等。

220kV 充搬 II 线、220kV 充搬 III 线预计停电时间均为 3 天，停电期间南充站站内 220kV 出线间隔改造时同时进行。

3.1.7 项目主要原辅材料、能耗及技术经济指标

（1）主要原辅材料及能耗

本工程原辅材料消耗表见下表 3-8。

表 3-8 本项目主要原辅材料一览表

名称		型号规格	消耗量	来源
原辅材料	钢材	Q235-B 钢, Q345-B 钢; HPB300 及 HRB400 钢筋	460t	外购
	混凝土	C25、C30、C35 用于现浇钢筋混凝土结构及基础；C15 用于混凝土垫层	4200 m ³	外购
	导线	2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线	1.5km	外购
		JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	0.21km	外购
	地线	OPGW-140 光缆	1.71km	外购
		JLB40-120 型铝包钢绞线	1.71km	外购
水量	施工期（t/d）		8	自来水
电量	施工期（kWh/d）		1500	自供

（2）项目主要经济技术指标见下表。

项目主要经济技术指标见表 3-9、3-10。

表 3-9 本工程变电站扩建工程主要经济技术指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	扩建场地总用地面积	hm ²	0.677	站内扩建不新征地
2	总建筑面积	m ²	119	/
3	新建站内道路面积	m ²	870	城市型混凝土道路
4	扩建场地绿植地坪破坏及恢复	m ²	2600	撒播草籽
5	巡视小道	m	500	/
6	硬隔离措施	m	1700	施工临时隔离硬质围栏高2m
7	新建隔声屏障	m	100/5	4.0m/2.0m高悬空隔声屏障
8	站址土石方（挖方）	m ³	7442	其中表土剥离700
	站址土石方（填方）	m ³	1150	其中表土利用700
	余方	m ³	6292	运至指定弃土场

表 3-10 本工程线路工程主要技术经济指标

序号	名称	单位	线路名称		备注
			220kV充搬II线	220kV充搬III线	
1	线路长度	km	0.45	1.1	/
2	塔基总数	基	2	4	/
3	塔基永久面积	m ²	441.76	634.93	/
4	挖方	m ³	110	230	撒播草籽
5	填方	m ³	90	205	
6	余方	m ³	20	25	余方在塔基区就地平衡，用于复垦覆土

3.1.8 项目建设周期

本工程施工总工期为 12 个月，项目建设进度计划一览表如下：

表 3-11 项目建设进度计划一览表

建设内容	1 个月~10 个月	11 个月	12 个月
变电站主变扩建工程施工			
架空输电线路施工			
线路拆除施工			

3.1.9 变电站总平面布置及扩建方案合理性分析

（1）变电站总平面布置

变电站总占地面积 82400m²，围墙内占地面积 74050m²，站区平面为东西方向总长为 314.2m，南北方向总长为 319.9m，进站道路由站区西北侧引入，为 5.5m 混凝土路面。

总平面布置按功能划分如下：500kV 屋外配电装置场地布置在站区的南侧；220kV 屋外配电装置场地布置在站区的北侧；主变压器布置在站区的中部，35kV 场地位于主变压器与 10kV 配电装置场地之间。主控通信综合楼布置在场地西侧的空地上，站区主干道（主变压器运输干道）由西向东，布置于主变压器与 500kV 屋外配电装置场地之间。

本次扩建在预留场地内扩建 3 号主变，本次扩建不改变原来的总平面布置，不新征地。南充 500kV 变电站总平面布置见附图 2。

（2）竖向布置

变电站站内道路采用城市型道路，场地排水采用有组织排水，站区内场地设计排水坡度同原设计南向北东向西 0.6%。

（3）给水

本项目变电站前期工程已建有完善的给、排水管网，本期扩建施工用水直接从原生活管网上引接，运行期无新增生活用水设施。

（4）排水

前期工程站区已建有排水系统。本工程无新增生活污水排放。站区雨水经雨水口汇集后进入雨水管道，通过场地坡度，自流排入排水沟，再排至站外，最终进入站区东北侧 1.0km 外的螺溪河。

变电站工作人员生活污水经地埋式污水处理装置处理后，贮存在变电站设置的蓄水池中综合利用，不外排。

变压器的事故排油经事故排油管接入变压器事故排油系统，最终引至事故油池。

项目扩建场地具有以下特点：①项目在既有变电站场地内进行，不新增占地；②项目整体站址及周围影响范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护地等需要保护的生态敏感区；③根据本报告电磁环境、声环境预测评价结果，本次扩建工程对评价范围内敏感点处的电磁环境、声环境影响较小；④扩建场地及附近无不良地质作用，稳定性良好，适宜建筑；⑤本工程建成后不新增工作人员，运营期不会改变原有的生活污水和生活垃圾收集设施；⑥本工程站址不在四川省生态保护红线范围内。因此，从环保角度考虑，本工程的建设是合理的。

3.1.10 输电线路路径方案合理性分析

1、路径方案合理性分析

(1) 路径方案选择原则

此次改接路径的选择，充分考虑高坪区东观镇规划、南充 500kV 变电站 220kV 出线侧已有出线线路建设情况、已建间隔占用情况，结合自然条件、水文气象条件、地质条件、交通条件、线路长度和重要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。主要遵循了如下原则：

A、充分考虑南充高坪区总体规划和南充 500kV 变电站已建线路及间隔占用情况，避免后期二次改造。

B、迁改后的方案满足施工安全要求。

C、尽可能压缩停电施工时间。

D、跨越沿线电力线路，条件具备时尽量高跨，尽量避免施工电源线路停电。

E、尽可能避让不良地质地段，保证线路安全稳定运行。减少施工后出现滑坡、泥石流等次生灾害，保护自然生态环境。

F、以人为本，尽量避让房屋，减少房屋拆迁。

G、在满足以上原则的情况下，满足规程规范要求，改造路径应尽量短，节约工程投资。

(2) 线路方案

①220kV 充搬 II 回线路改接工程

220kV 充搬 II 回线路改接工程：新建线路自充搬II线原 4#号塔起，经新建单回路耐张塔 T1 左转，跨越 220kV 充搬I线后新建 T2 耐张塔，跨越充搬III线后接至充搬III线原 5#塔，利用充搬III线架构 5#塔段线路进入南充 500kV 变电站。

②220kV 充搬 III 回线路改接工程

220kV 充搬III回线路改接工程：新建线路自原充搬III线 7#塔起，经原 6#塔西南侧新建耐张塔向东南方向转连续跨越 220kV 充搬I线、原充搬II线以及 220kV 凤充线后接入南充 500kV 变电站。

(3) 线路路径方案环境合理性分析

本工程 2 条改接线路新建路径较短，选择受到南充高坪区规划、南充 500kV 变电站外已建 220kV 线路、站内间隔占用、沿线电力线路走廊、地质条件及民

房等诸多因素限制，本工程线路方案唯一，无比选方案。

本工程线路路径方案具有以下特点：①本工程线路不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及饮用水源保护区和生态保护红线；②输电线路已避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境；③线路改接方案已尽量减少了改接线路长度、铁塔数量，已尽量避开了居民聚集区；④线路改接方案已尽量减少了与已建 220kV 线路的交叉跨越，减少了电磁环境影响。⑤线路路径方案已取得南充市高坪区自然资源和规划局（附件 2）同意路径走向的意见。综上所述，本项目改接路径方案符合环境要求。

3.2 工程与政策法规等相符性分析

3.2.1 工程与产业政策的相符性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）鼓励类项目（500 千伏及以上交、直流输变电），工程建设符合国家相关产业政策。

3.2.2 项目建设与“三线一单”符合性分析

本项目属于生态影响类项目，根据《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》（四川省人民政府 川府发〔2020〕9 号，2020 年 6 月 28 日）与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）文件，需对项目建设与生态保护红线、生态空间、自然保护区位置关系进行分析，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率四个维度分析项目建设与生态环境准入清单的符合性。

（1）建设项目地所属环境管控单元

本工程所在地为南充市高坪区，根据南充市人民政府《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》（南府发〔2021〕5 号），各管控单元管控要求如下：

表 3-12 全市环境管控单元生态环境管控要求

环境管控单元	生态环境管控要求	符合性分析
--------	----------	-------

类型		
优先保护单元	优先保护单元中，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低。	符合。根据四川省政务服务网“三线一单”查询结果，本项目位于高坪区土壤优先保护区（环境管控单元编码 YS5113031410002）。项目变电站在站界内扩建，不新增占地；输电线路路径较短、仅新增 6 基铁塔需永久占地，项目按照本报告提出的环保措施落实后，除塔基永久占地外，临时占地均能恢复原有土地功能，对当地土壤环境影响很小，不会降低生态环境功能。
重点管控单元	重点管控单元中，针对环境质量是否达标以及经济社会发展水平等因素，制定差别化的生态环境准入要求，对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求，对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。	根据四川省政务服务网“三线一单”查询结果，本项目位于高坪区要素重点管控单元、大气环境布局敏感重点管控区，项目与该管控单元符合性分析见表 3-15。
一般管控单元	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。	根据四川省政务服务网“三线一单”查询结果，本项目位于螺溪河高坪区胜利桥控制单元，项目不涉及跨越螺溪河，施工期在按照本报告提出的环保措施要求落实后，不会影响螺溪河水体功能及水质。

表 3-13 南充市高坪区总体生态环境管控要求

行政区划	总体生态环境管控要求
高坪区	(1) 加强乡镇集中式饮用水源保护区保护，确保饮用水安全。 (2) 加强清溪河等小流域污染治理；加强城乡生态环境保护基础设施建设。 (3) 严格施工扬尘、道路扬尘管控；开展禁燃、禁熏、禁放整治；推进餐饮行业达标排放。 (4) 印染行业引入严格执行其行业资源环境绩效指标准入要求。 (5) 加强污染地块环境风险防控管理。

四川省政务服务网“三线一单”查询界面（图3-6所示），根据四川省政务服务网“三线一单”查询结果：本项目所在区域涉及高坪区4个环境管控单元，见表 3-14。

表 3-14 南充市高坪区总体生态环境管控要求

环境管控单元编码	环境管控单元名称	准入清单类型	管控类型
ZH51130320005	高坪区要素重点管控单元	环境管控单元	环境综合管控单元 要素重点管控单元

YS5113033210041	螺溪河高坪区胜利桥控制单元	水环境管控分区	水环境一般管控区
YS5113032320002	高坪区大气环境布局敏感重点管控区	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区
YS5113031410002	高坪区土壤优先保护区	土壤污染风险管控分区	农用地优先保护区



按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

四川南充500kV主变扩建工程

电力、热力生产和供应业 [选择行业](#)

106.255989 [查询经纬度](#)

30.775819

[立即分析](#) [重置信息](#) [导出文档](#) [导出图片](#)

分析结果

项目四川南充500kV主变扩建工程所属电力、热力生产和供应业行业，共涉及4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	ZH51130320005	高坪区要素重点管控单元	南充市	高坪区	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5113033210041	螺溪河高坪区胜利桥控制单元	南充市	高坪区	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5113032320002	高坪区大气环境布局敏感重点管...	南充市	高坪区	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区
4	YS5113031410002	高坪区土壤优先保护区	南充市	高坪区	土壤环境	农用地优先保护区

图 3-5 本项目“三线一单”符合性分析网络查询截图

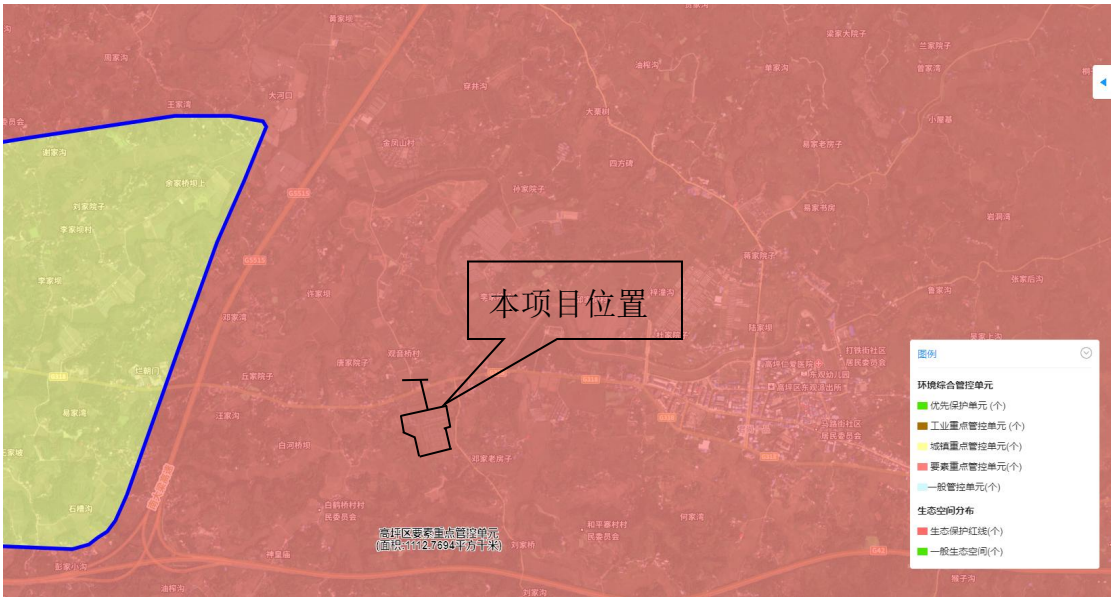


图 3-6 本项目与南充市环境管控单元位置关系图

（2）建设项目与生态保护红线符合性分析

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。

根据环境保护部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅文件《关于印发《生态保护红线划定指南》的通知》（环办生态[2017]48 号）、四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发[2018]24 号）文件要求，对照南充市人民政府《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》（南府发[2021]5 号），南充 500kV 变电站站址、220kV 输电线路及评价范围内均不涉及重点生态功能区、生态敏感脆弱区、自然保护区、饮用水水源保护区及其他应划入生态保护红线范围内的区域，本工程与生态红线保护区相对位置关系见图 3-7。

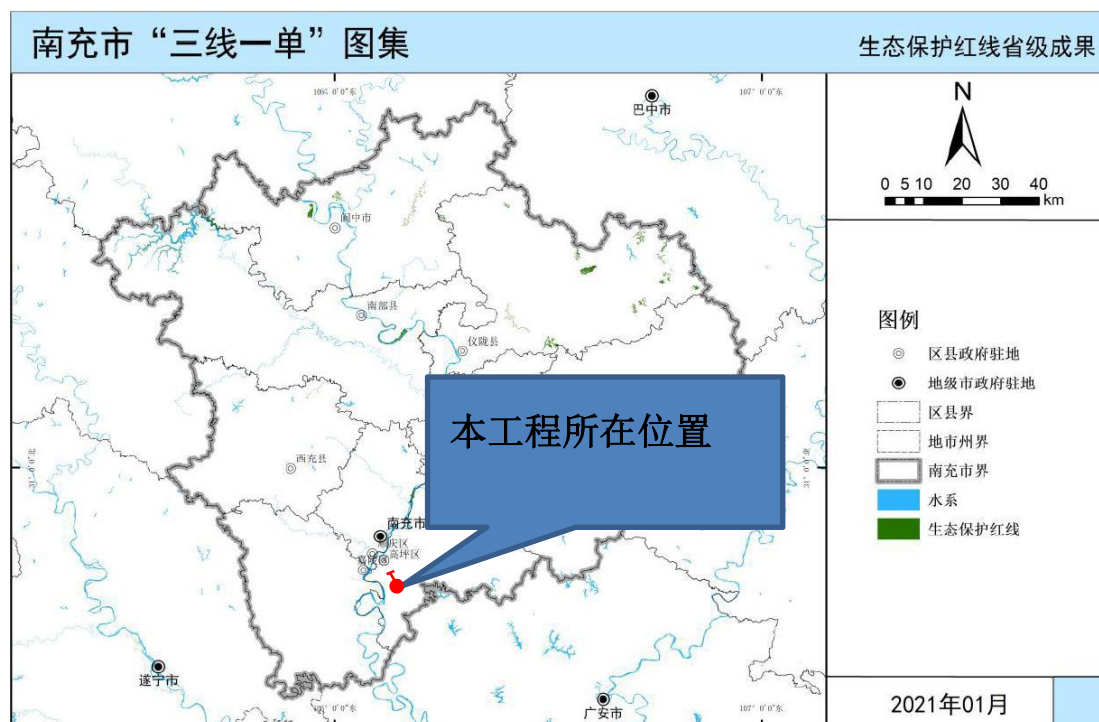


图 3-7 本项目与生态红线保护区相对位置关系图

（3）项目建设与生态空间、自然保护地符合性分析

生态空间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。

本项目评价范围内不涉及上述九大类法定自然保护地，故项目所在地未纳入生态空间管控。

（4）建设项目与生态环境准入清单符合性分析

根据四川省政务服务网“三线一单”查询结果，本工程所在区域涉及高坪区要素重点管控单元、螺溪河高坪区胜利桥控制单、高坪区大气环境布局敏感重点管控区和高坪区土壤优先保护区，符合性分析对照情况见表 3-15。

表 3-15 本项目与“三线一单”相关要求的符合性分析要点

“三线一单”的具体要求				项目对应情况介绍	符合性分析	
类别			对应管控要求			
高坪区要素重点管控单元 （ZH51130320005）	普适性清单管控要求	间布局约束	禁止开发建设活动要求	（1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江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；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 （2）禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 （3）禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。 （4）涉及永久基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本工程为输变电基本建设项目，不涉及长江干支流岸线禁止类项目，不涉及永久基本农田。本项目不涉及生态保护红线。	符合
			限制开发建设活动的要求	（1）现有工业企业不得新增污染物排放。 （2）大气环境布局敏感区应严格限制布设以钢铁、建材、石化、化工、有色等高污染行业为主导产业的园区，大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业；严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂、混凝土及制品等以大气污染为主的企业。 （3）水环境农业污染重点管控区内，应严格限制布设以电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区；严格项目引入政策，严控新建造纸、屠宰、用排水量大的农副产品加工企业等以水污染为主的企业。 （4）单元内如新布局工业园区，应充分论证选址的环境合理性。	本工程为输变电基本建设项目，项目运营期间主要污染物为电磁环境影响及噪声	符合
			不符合空间布局要求活动的	（1）全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 （2）对城市建成区内的钢铁、化工等重污染企业实施关停、环保搬迁改造、退	不涉及	/

			退出要求	城入园。		
			污染物排放管控	(1) 现有火电厂燃煤机组适时完成超低排放改造; (2) 其他执行要素重点管控单元总体管控要求。	不涉及	/
			资源开发效率要求	地下水开采要求 (1) 高坪区 2030 年地下水开采控制量保持在 0.18 亿 m ³ 以内。(2) 全面建设节水型社会, 达到合理高效用水。	不涉及	/
螺溪河高坪区胜利桥控制单元 (YS5113033210041)、高坪区大气环境布局敏感重点管控区 (YS5113032320002)、高坪区土壤优先保护区 (YS5113031410002)	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	无	/	/
			限制开发建设活动的要求	无	/	/
			不符合空间布局要求活动的退出要求	无	/	/
			其他空间布局要求	无	/	/
			污染物排放管控	无	/	/
			污染物排放管控要求	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》(GB3095-2012): 二级	项目运营期不产生大气污染物	符合

综上所述，本项目为输变电工程，项目不涉及南充市生态保护红线，不涉及环境准入负面清单的问题。根据现场监测与环评预测，项目建设满足环境质量底线要求。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

3.2.3 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析见表 3-16。

表 3-16 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析对照表

序号	输变电建设项目环境保护技术要求		项目落实情况	备注
1	选址选线要求	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。	本工程南充 500kV 变电站扩建不涉及选址； 改接线路不涉及生态保护红线，同时线路不涉及避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
2		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。	南充 500kV 变电站扩建在站内建设，不涉及选址；	符合
3		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。		符合
4		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声功能区	符合
5		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程输电线路不涉及林区，林木砍伐量小，对生态环境影响较小。	符合

6	设计 总体 要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	根据《南充 500kV 变电站扩建工程初步设计总说明书》,该初步设计说明、施工图设计文件中已包含环境保护篇章,并有针对性进行环境保护专项设计,提出的生态保护措施具有可行性。	符合
7		改建、扩建输变电建设项目应采取的措施,治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	根据现场踏勘,本工程南充 500kV 变电站、改接线路均不涉及原有环境污染和生态破坏遗留问题,同时变电站站界外、线路沿线电磁环境及声环境满足评价标准要求。	符合
8	电磁 环境 保护 要求	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	在设计阶段,初步设计单位已进行工频电场、工频磁场试算,变电站围墙外四周及输电线路线下工频电场和工频磁场满足评价标准要求。	符合
9		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。	由于本工程输电线路属于改接工程项目,线路导线和相序布置与原有线路保持一致,同时线路设计架设高度满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求。	符合
10		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	通过预测结果得知,本工程线路对电磁环境敏感目标影响很小。	符合
11		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时,应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程不涉及与 330kV 及以上等级的输电线路交叉跨越或并行。	符合
12	生态 环境 保护 要求	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	根据《南充 500kV 变电站扩建工程初步设计总说明书》已提出避让、减缓和恢复措施。	符合
13		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本工程新建线路段塔基设计为挖孔基础,土石挖方量较小。输电线路不经过集中林区。	符合
14		输变电建设项目临时占地,应因地	本工程施工期结束后,临时占	符

		制宜进行土地功能恢复设计。	地将采取相应措施,恢复原有土地功能。	合
--	--	---------------	--------------------	---

根据表 3-16,本工程现有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,本工程建设是可行的。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 工艺流程分析

(1) 施工期工艺流程分析

①南充 500kV 变电站扩建工程

变电站扩建工程施工工序主要包括:隔声屏障施工、土建工程施工(3#主变基础开挖、新建事故油池开挖、主变基础及事故油基础浇筑)、电气设备安装及调试、间隔调整、拆除及新建无功补偿设备等几个阶段。施工期工艺流程及产污环节见图 3-8。

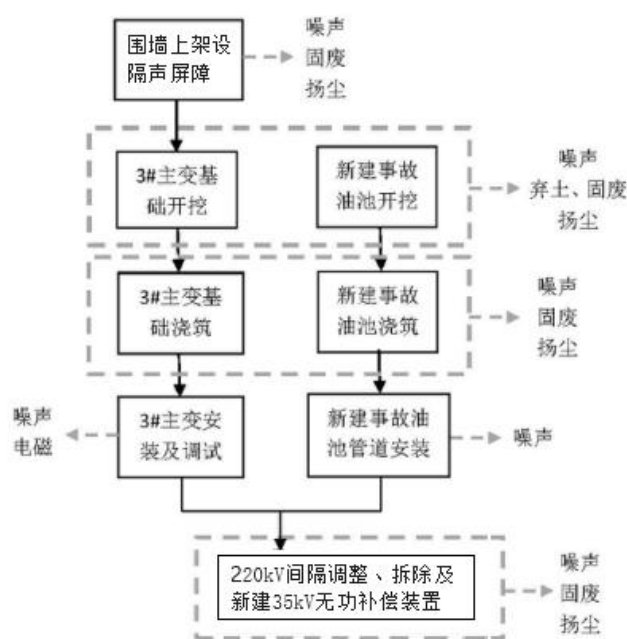


图 3-8 施工工艺流程及产污位置图

②220kV 充搬 II 线、220kV 充搬 III 线改接工程

线路工程施工工序主要有:施工准备、铁塔基础施工、铁塔组立、架线施工、原有线路及塔基拆除几个阶段。施工期工艺流程及产污环节见图 3-9。

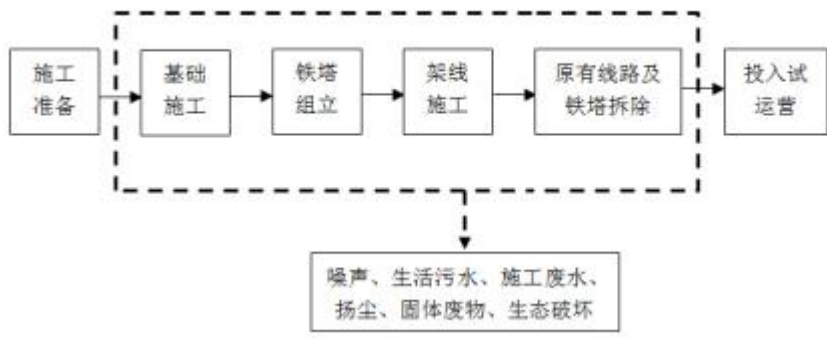


图 3-9 线路施工期工艺流程及产污环境图

(2) 运行期工艺流程分析

①南充 500kV 变电站扩建工程

南充 500kV 变电站扩建工程运行期工艺流程及产污环节见图 3-10。

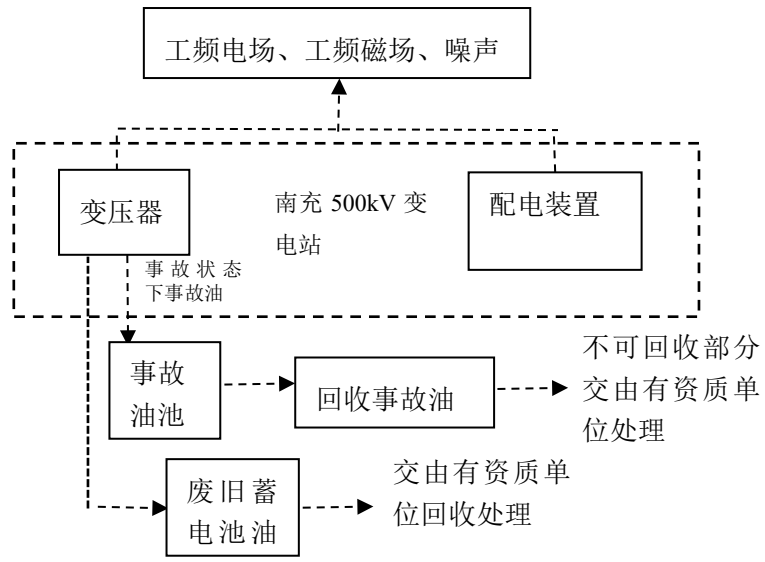


图 3-10 本项目变电站运营期工艺流程及产污环节图

②220kV 充搬 II 线、220kV 充搬 III 线改接工程

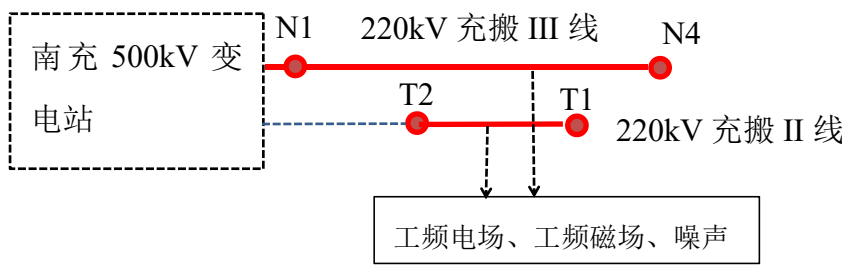


图 3-11 本项目 220kV 输电线路运营期工艺流程及产污环节图

3.3.2 污染因子分析

变电站扩建及输电线路改接工程对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

(1) 施工期污染因子分析

①变电站

变电站扩建工程施工期的主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响等。

A、施工噪声

本工程变电站扩建施工期噪声主要来自于少量土石方开挖、土建及设备安装等阶段，施工工程量及施工时间相对较小。噪声源包括工地运输车辆的交通噪声，以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。

B、施工扬尘

施工开挖造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时的、局部的影响。

C、施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地表水环境产生不良影响。

D、施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾若不妥善处理，会对环境产生不良影响。

E、生态影响

工程建设中，变电站土建施工，使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境会产生不同程度的影响。

②输电线路

本工程线路除各塔基长期占用土地外，施工过程中线路和塔基仍临时占用部分土地，使部分农作物遭到损坏，车辆、施工机械噪声等对居民产生不良影响。具体如下：

A、施工进出走廊的建立、清除对居民及植被的影响，临时征用土地对生态的破坏；土石方开挖引起水土流失和生态破坏等。

B、施工扬尘、噪声、振动对周围环境的影响，施工人员产生的生活废水、

垃圾等对环境的影响。

C、施工材料管理不善将造成施工包装物品、砂石、水泥等遗留地表，影响土地功能。

D、土地占用及土地功能改变。

(2) 运行期污染因子分析

①变电站

本工程变电站运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、废污水、废事故油、废铅蓄电池等。

A、工频电场、工频磁场

南充 500kV 变电站内的高压母线及电气设备附近，因高电压、大电流会产生较强的工频电场、工频磁场。

B、噪声

南充 500kV 变电站在运行时会产生噪声，主要来自主变压器所产生的噪声，主要以中低频为主。南充 500kV 变电站本期扩建工程新增 3#主变压器，根据设计资料，本项目主变噪声源强不大于 70dB（A），不建设高抗及其他强噪声设施设备。

C、污水

南充 500kV 变电站内污水主要来源于工作人员产生的生活污水。

D、废事故油

变电站主变压器事故工况时产生的废事故油，事故油属于危险废物。主变压器下设有集油坑，并设有事故油池。当主变压器发生事故时，事故油流入主变正下方的事故油坑内，经事故排油管排入事故油池；大部分事故油回收利用，不能利用的部分交由有相应危废处理资质的单位处理。

经调查，变电站内变压器检修时的事故油均进行了回用，变电站运行至今未产生过事故废油，尚未发生过主变事故油泄漏污染事件。

E、废铅蓄电池

变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池，产生的废铅蓄电池交由相应危废处理资质的单位处理。

根据调查，南充 500kV 变电站运行至今更换下来的蓄电池，均按照变电站运行管理要求、《危险废物经营许可证管理办法》等规定交由有资质的单位处理，未在站内储存。

②输电线路

高压输电线路作为一种工频电场和工频磁场影响源，在它所经过的地方，都可能造成不同程度的电磁环境影响。本工程输电线路运行期对环境的主要影响因素有：

A、输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对环境的影响。

B、输电线路运行产生的电晕可听噪声对声环境的影响。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

（1）变电站

工程建设中，变电站土建施工等活动，会使微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。

变电站基础开挖是施工期生态影响的主要方面，土石方开挖不仅改变了原有的土壤结构和功能，而且如管理不当可能引发扬尘、水土流失等其他环境问题。

（2）输电线路

①输电线路塔基基础开挖是施工期生态影响的主要方面，土石方开挖不仅改变了原有的土壤结构和功能，而且如管理不当可能引发扬尘、水土流失等其他环境问题。

②施工期导线和铁塔的架设过程中工程车辆进出，土建工程中产生的噪声、扬尘以及固体废弃物等都对评价区范围内的野生生物产生一定的负面影响。

③线路沿线塔基所征用的土地为永久性占用，占用的土地资源已改变其原有的地貌和生态功能，地表植被和土壤水分的改变。

④线路架设过程中占用的灌丛、耕地等，破坏了原有的地表植被，增大了地表裸露面积，导致水蚀、风蚀影响。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

（1）变电站

本项目变电站运行期无生态影响。

（2）输电线路

输电线路建成运行后，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。

3.5 设计阶段环境保护措施

3.5.1 电磁环境保护措施

（1）变电站

①保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；

②对平行跨导线的相序排列要避免或减少同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置。对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。

（2）输电线路

①输电线路路径走线在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时应严格按规程要求预留足够的净空距离；

②合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路工频电场强度、工频磁感应强度。

③本工程 220kV 充搬 II 线新建线路段导线对地高度不低于 23m；220kV 充搬 III 线新建线路段导线对地高度不低于 18m。

3.5.2 声环境保护措施

（1）变电站

本工程变电站噪声治理采用综合防治措施。即：

①声源控制

本工程主变压器采用低噪声变压器，**噪声源强不大于70dB(A)**。

②隔声措施

在新增 3#主变西侧围墙内侧增设长度 105m（其中 5m 长隔声屏障高 2.0m、100m 隔声屏障高 4.0m）的隔声屏障，增加隔声屏障后该处围墙高 5m。

（2）输电线路

输电线路路径走线时尽量避开敏感点。

3.5.3 水环境保护措施

（1）变电站

南充 500kV 变电站本期扩建不新增生活污水量，生活污水经站内已有地埋式污水处理装置处理后综合利用，不外排。

（2）输电线路

输电线路施工期生活污水利用沿线居民既有设施收集处理，运营期不产生废水。

3.5.4 固体废物保护措施

（1）变电站

本工程扩建主变基础下方四周建设集油坑，通过管道将集油坑与原站内事故排油系统连接。本工程在原事故油池旁增设一座18m³的事故油池与原60m³事故油池旁连通，总事故油池容积78m³；事故情况下，变压器事故排油经事故排油管接入变压器事故排油系统，最终引至事故油池。

变电站施工期产生的生活垃圾、建筑垃圾应分别收集，生活垃圾利用站内既有收集措施收集，统一由当地环卫部门清运处置，建筑垃圾统一清运至指定地点。

（2）输电线路

输电线路施工期产生的生活垃圾应分别收集，生活垃圾利用周边既有收集措施收集。输电线路运营期不产生固体废弃物。

3.5.5 生态环境保护措施

（1）变电站

本工程变电站为扩建，施工场地均在厂界内，施工时临时堆土采取排水、拦挡和苫盖等临时防护措施。施工结束后，平整场地，进行植被绿化。

（2）输电线路

①线路建成后对施工期临时占地及时进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿；

②线路施工、架设时采取抬高铁塔的方式，减少了林木砍伐。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目南充 500kV 变电站及输电线路均位于南充市高坪区境内。

南充市高坪区位于四川盆地北部、广元市中部，东邻旺苍县，西及西南接剑阁县，东南与苍溪县相连，北与广元市利州区搭界。地理坐标为北纬 $31^{\circ}53'41''$ ～ $32^{\circ}23'27''$ ，东经 $105^{\circ}33'59''$ ～ $106^{\circ}07'20''$ 。南充市高坪区辖 11 镇、17 乡、1 个街道办事处，共 212 个村、24 个居委会，1413 个村民小组、65 个居民小组。中共南充市高坪区委、南充市高坪区人民政府驻元坝镇。2019 年末，全区总户数 75079 户，总人口 231008 人。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

项目所在区域地貌为浅切宽谷圆缓丘陵地貌。场地主要由数座浑圆状浅丘组成，地势南高北低。场地北部和南部浅丘坡度平缓，相对高差较小，西测丘陵呈浑圆状，坡度在 20° ～ 25° 之间，相对高差约 20m。



图 4-1 线路沿线地形地貌状况

4.2.2 地质

工程区分布地层中，上覆第四系残坡积粉质粘土层，该层主要分布于冲沟底部和缓坡地段，沟谷底部局部地段呈软塑状；下覆岩性主要为侏罗系中统上沙溪庙组泥岩、泥质粉砂岩和砂岩。项目区域无滑坡、崩塌等不良地质现象存在，区域稳定。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》，场地地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为 VI 度。

4.2.3 水文

南充 500kV 变电站站址东北侧约 1.0km 处有螺溪河（与本工程线路最近距离为东侧 78m）由东往西流过。该河系山溪性小河，发源于南充市高坪区斑竹镇附近的金城山。

螺溪河为嘉陵江中游左岸一级支流，河源有北、东两源。主源发源于南充市高坪区石马山麓，河流由南向北流经鄢家乡，注入磨儿滩水库，再北流经长乐斑竹乡，在斑竹乡土门桥下游 2.0km 与东源汇合后，河流折向西流，在新民镇小龙门注入嘉陵江。螺溪河全流域面积 365km²，干流全长 64.8km，河道平均比降 1.22‰。该河洪水特性是陡涨陡落，洪水过程历时一般较短，年最大洪水发生时间与暴雨同步，暴雨多发生在 5 月-10 月。螺溪河为不通航河流。

南充 500kV 变电站站址较螺溪河河段百年一遇洪水位 294.69m 高约 3.0m，不受螺溪河百年一遇洪水影响。

4.2.4 气候气象

高坪区地处北亚热带，属亚热带暖气候区，季风气候明显，四季分明，热量丰富，年均温度 17.5℃，沿江河谷及中部平坝地区气温较高，东部深谷低山地区气温较低。一般平均在 17℃左右，全区累年平均日照 1292.9 小时，夏多秋冬少。无霜期平均在 312.4 天。气候资源特点是雨热同时发生在夏秋季节，旱涝灾害多，光热地域分布基本一致。东部低山深谷略低于中西部地区。气象灾害以旱灾为主，伏旱出现频率高。该区年主导风向为偏北风，年平均风速为 1.1~1.6m/s。

4.2.5 土壤

高坪区全区土壤有 5 种成土母质，沿嘉陵江一台地多属第四系全新统灰棕冲

积母质，一般高出江面10至12m，土层厚、土性肥、地势平坦，土地利用率高，是粮经作物主产区。沿江二台地为老冲积黄泥土，高于河床25m以上，土壤母质为第四纪冰水沉和物，多呈黄色粘土夹卵石，土壤粘酸瘦板，宜于种植花生、生姜、西瓜等经济作物。中部及东部地区为侏罗系中统沙溪庙组灰棕紫泥母质，水源丰富，土质肥沃，地势平坦，丘矮谷宽，是粮油作物生产区。北部搽耳、江陵、御史部分村社和南面阙家、溪头、石圭部分村社，以遂宁组红棕紫泥母质为主，土层呈页岩，多馒头山，正沟直长，支沟发达，母质机械风化快，坡度大，水土流失严重，宜于发展经济林果业。东南部的鄢家、黄溪、万家、小佛、浸水及东部的胜观、隆兴一部分，土壤母质以遂宁组为主，山顶部分属蓬莱镇母质，海拔500 m以上，气候较低，宜于林业生产和发展草食牲畜。

4.2.6 四川南充高坪区生态环境敏感目标

南充市高坪区内有嘉陵江曲流省级地质公园和四川凌云山国家森林公园，本工程距离四川南充嘉陵江曲流省级地质公园约15km，距离四川凌云山国家森林公园最近距离约3.5km。

4.3 电磁环境现状评价

本次监测单位为四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司，具有四川省市场监督管理局颁发的资质认定证书（编号：222312051293），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）（HJ681-2013）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）测量时间选择在变电站及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。测量实行全过程质量控制，严格执行四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定。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。

2023 年 10 月 11 日，四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司对本工程所在区域的电磁环境现状进行了监测。

4.3.1 监测因子

工频电场强度 E；工频磁感应强度 B。

4.3.2 监测点布设

本工程电磁环境监测对象包括：变电站厂界四周、变电站及输电线路评价范围内敏感目标、原有改接线路线下进行监测。

(1) 变电站四周

为了解南充变电站正常运行期间的电磁环境现状，本次监测在南充变电站四周围墙外 5m 处均匀布设了 7 个监测点，为 1#~7#监测点，变电站四周围墙外均匀布设的监测点能够反映变电站四周的电磁环境现状。

(2) 环境敏感目标

①变电站

本项目变电站评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，本次在该 3 处敏感目标处分别布设了 1 个监测点位，为 8#~10 监测点。变电站站界外评价范围内居民敏感目标布设的监测点能够反映变电站敏感目标的电磁环境现状。

②输电线路

本工程 220kV 充搬 III 线改接工程新建线路段评价范围有 1 处电磁环境敏感目标（西侧 8m 观音桥 13 村刘荣德），本次在该敏感目标处布设了 1 个监测点

位，为 11#监测点。

220kV 充搬 II 线改接工程新建线路段评价范围有 2 处电磁环境敏感目标(分别为：新建 220kV 充搬 II 北侧 9m 观音桥 13 村罗万春、新建 220kV 充搬 II 南侧 19m 观音桥 13 村罗小兵)，本次在敏感目标处均布设了监测点位，罗万春房屋为二层，本次进行了分楼层监测，监测点位为 13#~15#。

新建输电线路评价范围内居民敏感目标布设的监测点能够反映线路沿线敏感目标的电磁环境现状。

(3) 原有改接线路线下

本次在原改接 220kV 充搬 II 线、原改接 220kV 充搬 III 线线下各布设了 1 个监测点位，为 16#、17#监测点。原改接线路线下布设的监测点能够反映原有线路的电磁环境现状。

通过以上分析，本次评价所布设监测点位能够很好地反映本工程变电站站界外及敏感目标处、输电线路沿线敏感目标、原有线路的电磁环境现状水平，监测点位布设合理。本工程区域环境现状监测点位见表 4-1。

表 4-1 本工程电磁环境监测点位一览表

编号	点位设置	监测内容	备注
南充 500kV 变电站			
1	南充 500kV 变电站北侧围墙外 5m	E、B	站界监测点
2	南充 500kV 变电站东侧围墙外 5m（1）	E、B	
3	南充 500kV 变电站东侧围墙外 5m（2）	E、B	
4	南充 500kV 变电站东侧围墙外 5m（3）	E、B	
5	南充 500kV 变电站南侧围墙外 5m	E、B	
6	南充 500kV 变电站西侧围墙外 5m（1）	E、B	
7	南充 500kV 变电站西侧围墙外 5m（2）	E、B	
南充 500kV 变电站环境敏感目标			
8	南充 500kV 变电站东侧 13m 马曾桥 11 村邓秀强家	E、B	2#敏感目标
9	南充 500kV 变电站东南侧 27m 马曾桥 11 村王磊家	E、B	3#敏感目标
10	南充 500kV 变电站西北侧 21m 观音桥 13 村彭昭烈	E、B	6#敏感目标
220kV 充搬 II 线、充搬 III 线改接工程			
11	新建 220kV 充搬 III 线西侧 8m 观音桥 13 村刘荣德家	E、B	7#敏感目标
12	新建 220kV 充搬 III 线线路下方	E、B	拟建线路下方

13	新建 220kV 充搬 II 北侧 9m 观音桥 13 村罗万春家一层	E、B	8#敏感目标
14	新建 220kV 充搬 II 北侧 9m 观音桥 13 村罗万春家二层	E、B	
15	新建 220kV 充搬 II 南侧 19m 观音桥 13 村罗小兵家	E、B	9#敏感目标
16	原 220kV 充搬 III 线线下（改接点处）	E、B	原改接线路线下
17	原 220kV 充搬 II 线线下（改接点处）	E、B	

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测工况

500kV 南充变电站、220kV 充搬 II、III 线运行工况见下表。

表 4-2 监测时 500kV 南充变电站、220kV 充搬 II、III 线运行工况

名称	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)	电流 I (A)	电压 U (kV)
1#主变	402.9~411.2	82.2~86.5	447.4~612.5	523.1~545.6
2#主变	408.0~436.8	75.8~84.7	457.4~559.8	524.4~550.2
220kV 充搬 II 线	52.6~86.5	-10.8~5.6	121.6~228.8	210.8~221.5
220kV 充搬 III 线	75.4~98.1	-11.9~2.1	198.6~256.4	211.5~220.9

4.3.5 监测期间自然环境条件

监测日期：2023 年 10 月 11 日

环境温度：17.3℃~22.4℃；环境湿度：55.8%~62.3%；天气状况：阴；

风速：0.4m/s~1.9m/s。

监测日期：2023 年 10 月 12 日（仅测噪声）

环境温度：16.7℃~17.3℃；环境湿度：61.5%~65.7%；天气状况：阴；

风速：0.5m/s~1.5m/s。

测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

4.3.6 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 4-3。

表 4-3 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	方法来源	监测仪器
工频电场强度、工频磁感应强度	现场监测	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)	仪器名称：工频电磁辐射分析仪 仪器型号：XC150/EH400A 仪器编号：6000100003691/6010200003347 频率范围：1Hz-400kHz 校准证书编号：202212002587（电场） 电场量程：4mV/m~100kV/m 不确定度：U=0.56dB（k=2） 校准因子：0.95/0.96 校准单位：中国测试技术研究院 校准日期：2022 年 12 月 14 日 有效日期：2023 年 12 月 13 日 校准证书编号：202212005158（磁场） 磁场量程：0.3nT~20mT 不确定度：U=0.2μT（k=2） 校准因子：1.04 校准单位：中国测试技术研究院 校准日期：2022 年 12 月 26 日 有效日期：2023 年 12 月 25 日

4.3.7 监测结果

本工程工频电场、工频磁场环境现状监测结果见表 4-4。

表 4-4 工频电场、工频磁场现状监测结果

编号	测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
南充 500kV 变电站站界				
1#	南充 500kV 变电站北侧围墙外 5m	942.858	2.084	/
2#	南充 500kV 变电站东侧围墙外 5m (1)	240.069	0.464	/
3#	南充 500kV 变电站东侧围墙外 5m (2)	128.787	0.457	/
4#	南充 500kV 变电站东侧围墙外 5m (3)	1610.111	1.976	/
5#	南充 500kV 变电站南侧围墙外 5m	2421.723	2.839	/
6#	南充 500kV 变电站西侧围墙外 5m (1)	474.954	0.688	/

7#	南充 500kV 变电站西侧围墙外 5m (2)	46.548	0.238	/
南充 500kV 变电站站界外环境敏感目标				
8#	南充 500kV 变电站东侧 13m 马曾桥 11 村邓秀强家	17.501	0.249	2#敏感目标
9#	南充 500kV 变电站东南侧 27m 马曾 桥 11 村王磊家	357.800	0.865	3#敏感目标
10#	南充 500kV 变电站西北侧 21m 观音 桥 13 村彭昭烈	40.347	0.142	6#敏感目标
220kV 充搬 II 线、充搬 III 线改接工程				
11#	新建 220kV 充搬 III 线西侧 8m 观音 桥 13 村刘荣德家	27.882	0.646	7#敏感目标
12#	新建 220kV 充搬 III 线线路下方	4.611	0.461	拟建线路下方
13#	新建 220kV 充搬 II 北侧 9m 观音桥 13 村罗万春家一层	186.831	0.619	8#敏感目标
14#	新建 220kV 充搬 II 北侧 9m 观音桥 13 村罗万春家二层	21.318	0.155	
15#	新建 220kV 充搬 II 南侧 19m 观音桥 13 村罗小兵家	173.007	0.518	9#敏感目标
16#	原 220kV 充搬 III 线线下(改接点处)	90.752	0.433	/
17#	原 220kV 充搬 II 线线下(改接点处)	135.496	0.678	/

4.3.8 电磁环境现状评价及结论

(1) 南充 500kV 变电站四周及敏感目标

根据现状监测数据，南充 500kV 变电站四周工频电场强度值在 46.548~2421.723V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.238~2.839 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

南充变电站评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度值在 17.501~357.8V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.142~0.865 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

(2) 新建 220kV 充搬 II 线段、充搬 III 线段沿线及敏感目标

根据现状监测数据，新建 220kV 充搬 II 线段沿线敏感目标工频电场强度值在 21.318~186.831V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.155~0.619 μ T 之间，满足《电

磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

新建 220kV 充 III 线段沿线线路下方及敏感目标工频电场强度值在 4.611~27.882V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.461~0.646 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

（3）原 220kV 充搬 II 线、充搬 III 线线下

根据现状监测数据，在原 220kV 充搬 II 线、充搬 III 线线下工频电场强度值分别为 135.496V/m、90.752V/m，工频磁感应强度值分别为 0.678 μ T、0.433 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

综上所述，南充 500kV 变电站主变扩建工程及线路改接工程所在地区电磁环境现状值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

4.4 声环境现状评价

2023 年 10 月 11 日~12 日，四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司对南充 500kV 变电站主变扩建工程及线路改接工程所经过地区的噪声环境现状进行了监测。

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级（ L_{eq} ）。

4.4.2 监测点布设及布点方法

（1）监测布点原则

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《国网四川省电力公司关于印发变电站（换流站）噪声监测技术要求的通知》（川电科技〔2020〕53 号）本次声环境验收监测点位布设原则如下：

对于变电站厂界：以声源为中心点，使用“十”字布点法，一般情况下分别

在变电站四周围墙外 1m，在高度 1.2m 以上布设厂界噪声监测点。当厂界有围墙且周围有受影响的声环境敏感点时，选择在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 处布设厂界噪声监测点。

对于**敏感目标**：优先选择距离变电站最近、且具备监测条件的居民住宅作为验收的监测点位。有具备监测条件的敏感点对其二楼、三楼（楼顶）平台进行监测。

（2）监测布点合理性和代表性分析

根据现场踏勘结果，结合布点原则，本项目声环境影响监测布点采取以下方案：

① 变电站厂界

本次噪声监测以既有的 1#主变、2#主变、3#拟建主变为噪声源，变电站内无高压电抗器，以声源为中心点，使用“十”字布点法，同时根据变电站平面布置均匀布点。本次在变电站厂界共布设 11 个噪声监测点。

本项目变电站西侧围墙偏北方向、南侧围墙偏东方向、东侧围墙外均有声环境敏感点，厂界噪声监测点布设在围墙外 1m，高于围墙 0.5m 处；其余站界围墙噪声监测点布设在围墙外 1m，高 1.2m 处。

② 变电站声环境敏感目标

本工程变电站有 6 处噪声环境敏感目标，本次在各环境敏感目标处均布设了噪声监测点，农户为多楼层房屋的均对各楼层进行了监测，其中变电站东侧 13m 高坪区马曾桥 11 村邓秀强家为多层房屋，分别为一楼室外、二楼窗户、三楼阳台处布设了监测点；变电站南侧 51m 高坪区马曾桥 11 村罗学文家为多层房屋，分别在一楼室外、二楼阳台、三楼阳台布设了监测点。

③ 新建输电线路及沿线敏感目标

本次新建 220kV 充搬 II 线有 2 处噪声环境敏感目标，新建 220kV 充搬 III 线有 1 处噪声环境敏感目标，本次在新建 220kV 充搬 III 线线下及线路沿线各环境敏感目标处均布设了噪声监测点。新建输电线路评价范围内居民敏感目标布设的监测点能够反映线路沿线敏感目标的噪声环境现状。

（3）原改接线路线下

本次在原改接 220kV 充搬 II 线、原改接 220kV 充搬 III 线线下各布设了 1

个监测点位，原改接线路线下布置的监测点能够反映原有线路的噪声环境现状。

综上，本工程布置的噪声监测点位能够反映项目所在区域的噪声现状，监测点位布置合理。

噪声监测点位见表 4-5。

表 4-5 声环境监测点位设置

编号	点位设置	监测内容	备注	对应敏感目标编号
南充 500kV 变电站站界四周				
1	南充 500kV 变电站 1#主变北侧围墙外 1m	N	距地面 1.2m	/
2	南充 500kV 变电站 2#主变北侧围墙外 1m	N	距地面 1.2m	/
3	南充 500kV 变电站拟建 3#主变北侧围墙外 1m	N	距地面 1.2m， 北侧敏感点距 离围墙 94m	/
4	南充 500kV 变电站拟建 3#主变西侧围墙外 1m	N	高于围墙 0.5m	/
5	南充 500kV 变电站西侧围墙外 1m（南）	N	距地面 1.2m	/
6	南充 500kV 变电站拟建 3#主变南侧围墙外 1m	N	距地面 1.2m	/
7	南充 500kV 变电站 2#主变南侧围墙外 1m	N	高于围墙 0.5m	/
8	南充 500kV 变电站 1#主变南侧围墙外 1m	N	高于围墙 0.5m	/
9	南充 500kV 变电站东侧围墙外 1m（1）	N	高于围墙 0.5m	/
10	南充 500kV 变电站东侧围墙外 1m（2）	N	高于围墙 0.5m	/
11	南充 500kV 变电站东侧围墙外 1m（3）	N	高于围墙 0.5m	/
南充 500kV 变电站站界外环境敏感目标				
12	南充 500kV 变电站北侧 94m 高坪区马曾桥 3 村邱德伟家	N	室外-紧邻 G318 国道	1#敏感目标
13	南充 500kV 变电站东侧 13m 高坪区马曾桥 11 村邓秀强家门外	N	室外	2#敏感目标
14	南充 500kV 变电站东侧 13m 高坪区马曾桥 11 村邓秀强家二楼窗户外	N	二楼窗外	
15	南充 500kV 变电站东侧 13m 高坪区马曾桥 11 村邓秀强家三楼阳台	N	三楼阳台	
16	南充 500kV 变电站东南侧 27m 高坪区马曾桥 11 村王磊家	N	室外	3#敏感目标

17	南充 500kV 变电站南侧 51m 高坪区马曾桥 11 村罗学文家	N	室外	4#敏感目标
18	南充 500kV 变电站南侧 51m 高坪区马曾桥 11 村罗学文家二楼阳台	N	二楼阳台	
19	南充 500kV 变电站南侧 51m 高坪区马曾桥 11 村罗学文家三楼阳台	N	三楼阳台	
20	南充 500kV 变电站东侧 155m 高坪区马曾桥 11 村潘明贵家	N	室外	5#敏感目标
21	南充变电站西北侧 21m 高坪区观音桥 13 村彭昭烈家	N	室外	6#敏感目标
220kV 充搬 II 线、充搬 III 线改接工程				
22	观音桥村 13 村新建 220kV 充搬 III 线西侧 8m 刘荣德家	N	室外	7#敏感目标
23	新建 220kV 充搬 III 线下	N	线下	
24	观音桥村 13 村新建 220kV 充搬 II 北侧 9m 罗万春家	N	室外	8#敏感目标
25	观音桥村 13 村新建 220kV 充搬 II 南侧 19m 罗小兵家	N	室外	9#敏感目标
26	原 220kV 充搬 III 线线下（改接点处）	N	原有线路线下	/
27	原 220kV 充搬 II 线线下（改接点处）	N	原有线路线下	/

4.4.3 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

本次噪声监测项目的监测方法及使用仪器见表 4-6。

表 4-6 噪声监测方法及监测仪器

项目	监测方法	方法来源	监测仪器
噪声(等效连续 A 声级)	现场监测	《声环境质量标准》(GB3096-2008); 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。	仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA6228+ 仪器编号：00320351 分辨率：0.1dB（A） 测量量程：20~132dB（A） 精度等级：1 级 检定证书编号：23011120250 检定单位：成都市计量检定测试院 检定日期：2023 年 01 月 17 日 有效日期：2024 年 01 月 16 日 检定结论：符合 1 级

			仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 仪器编号：1018692 声压级：94dB（A） 校准证书编号：Z20227-K257212 校准单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 校准日期：2022 年 11 月 29 日 有效日期：2023 年 11 月 28 日 校准结论：合格
--	--	--	--

4.4.6 监测结果

本工程噪声环境现状监测结果见表 4-7。

表 4-7 本工程噪声现状监测结果

编号	测点位置	监测日期	监测时间	测量结果(dB(A))		备注
南充 500kV 变电站站界						
1#	南充 500kV 变电站 1#主变 北侧围墙外 1m	2023.10.11	15:33-15:43	昼间	46	/
		2023.10.12	02:39-02:49	夜间	45	
2#	南充 500kV 变电站 2#主变 北侧围墙外 1m	2023.10.11	15:50-16:00	昼间	47	/
		2023.10.12	02:55-03:05	夜间	45	
3#	南充 500kV 变电站拟建 3# 主变北侧围墙外 1m	2023.10.11	16:05-16:15	昼间	46	/
		2023.10.12	03:09-03:19	夜间	44	
4#	南充 500kV 变电站拟建 3# 主变西侧围墙外 1m	2023.10.11	16:22-16:32	昼间	48	高于 围墙 0.5m
		2023.10.12	03:24-03:34	夜间	45	
5#	南充 500kV 变电站西侧围 墙外 1m（南）	2023.10.11	16:38-16:48	昼间	47	/
		2023.10.12	03:38-03:48	夜间	43	
6#	南充 500kV 变电站拟建 3# 主变南侧围墙外 1m	2023.10.11	16:52-17:02	昼间	48	/
		2023.10.12	03:53-04:03	夜间	44	
7#	南充 500kV 变电站 2#主变 南侧围墙外 1m	2023.10.11	17:05-17:15	昼间	48	/
		2023.10.12	04:05-04:15	夜间	45	
8#	南充 500kV 变电站 1#主变 南侧围墙外 1m	2023.10.11	17:20-17:30	昼间	57	高于 围墙 0.5m
		2023.10.12	04:19-04:29	夜间	48	
9#	南充 500kV 变电站东侧围 墙外 1m（1）	2023.10.11	17:36-17:46	昼间	54	高于 围墙 0.5m
		2023.10.12	04:34-04:44	夜间	46	
10#	南充 500kV 变电站东侧围	2023.10.11	17:53-18:03	昼间	53	高于

	墙外 1m（2）	2023.10.12	04:51-05:01	夜间	45	围墙 0.5m
11#	南充 500kV 变电站东侧围 墙外 1m（3）	2023.10.11	18:07-18:17	昼间	53	高于 围墙 0.5m
		2023.10.12	05:05-05:15	夜间	44	
南充 500kV 变电站环境敏感目标						
12#	南充 500kV 变电站北侧 94m 高坪区马曾桥 3 村邱德伟家	2023.10.11	14:30-14:40	昼间	58	1#敏感 目标, 该 户紧邻 G318 国 道
		2023.10.12	02:20-02:30	夜间	45	
13#	南充 500kV 变电站东侧 13m 高坪区马曾桥 11 村邓秀强 家门外	2023.10.11	14:12-14:22	昼间	49	2#敏感 目标
		2023.10.12	02:05-02:15	夜间	45	
14#	南充 500kV 变电站东侧 13m 高坪区马曾桥 11 村邓秀强 家二楼窗户外	2023.10.11	13:58-14:08	昼间	48	
		2023.10.12	01:53-02:03	夜间	44	
15#	南充 500kV 变电站东侧 13m 高坪区马曾桥 11 村邓秀强 家三楼阳台	2023.10.11	13:43-13:53	昼间	48	
		2023.10.12	01:40-01:50	夜间	45	
16#	南充 500kV 变电站东南侧 27m 高坪区马曾桥 11 村王 磊家	2023.10.11	13:22-13:32	昼间	52	3#敏感 目标
		2023.10.12	01:23-01:33	夜间	46	
17#	南充 500kV 变电站南侧 51m 高坪区马曾桥 11 村罗学文 家	2023.10.11	13:06-13:16	昼间	50	4#敏感 目标
		2023.10.12	01:07-01:17	夜间	44	
18#	南充 500kV 变电站南侧 51m 高坪区马曾桥 11 村罗学文 家二楼阳台	2023.10.11	12:53-01:03	昼间	51	
		2023.10.12	00:54-01:04	夜间	45	
19#	南充 500kV 变电站南侧 51m 高坪区马曾桥 11 村罗学文 家三楼阳台	2023.10.11	12:39-12:49	昼间	50	
		2023.10.12	00:41-00:51	夜间	45	
20#	南充 500kV 变电站东侧 155m 高坪区马曾桥 11 村潘 明贵家	2023.10.11	12:11-12:21	昼间	46	5#敏感 目标
		2023.10.12	00:15-00:25	夜间	42	
21#	南充变电站西北侧 21m 高 坪区观音桥 13 村彭昭烈家	2023.10.11	11:42-11:52	昼间	47	6#敏感 目标
		2023.10.11	23:52-00:02	夜间	43	
220kV 充搬 II 线、充搬 III 线改接工程						
22#	观音桥村 13 村新建 220kV 充搬 III 线西侧 8m 刘荣德家	2023.10.11	10:32-10:42	昼间	47	/
		2023.10.11	22:55-23:05	夜间	44	
23#	新建 220kV 充搬 III 线下	2023.10.11	10:02-10:12	昼间	45	/

		2023.10.11	22:32-22:42	夜间	42	
24#	观音桥村 13 村新建 220kV 充搬 II 北侧 9m 罗万春家	2023.10.11	09:40-09:50	昼间	46	/
		2023.10.11	22:13-22:23	夜间	44	
25#	观音桥村 13 村新建 220kV 充搬 II 南侧 19m 罗小兵家	2023.10.11	09:27-09:37	昼间	46	/
		2023.10.11	22:00-22:10	夜间	43	
26#	原 220kV 充搬 III 线线下(改接点处)	2023.10.11	10:55-11:05	昼间	45	/
		2023.10.11	23:17-23:27	夜间	43	
27#	原 220kV 充搬 II 线线下(改接点处)	2023.10.11	11:20-11:30	昼间	46	/
		2023.10.11	23:32-23:42	夜间	42	

4.4.7 声环境现状评价及结论

(1) 南充 500kV 变电站四周及敏感目标

根据现状监测数据，南充 500kV 变电站围墙外厂界噪声昼间在 46~57dB(A) 之间，夜间在 43~48dB(A) 之间，昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。

根据现状监测数据，变电站评价范围内的居民保护目标昼间在 46~58dB(A) 之间，最大值出现在变电站北侧 94m 高坪区马曾桥 3 村邱德伟农户处，该户南侧紧邻 G318 国道，由于受交通干道的影响，因此昼间监测值较大。夜间在 42~46dB(A) 之间，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。

(2) 新建 220kV 充搬 II 线段、充搬 III 线段沿线及敏感目标

新建 220kV 充搬 II 线段、充搬 III 线段沿线及敏感目标昼间在 45~47dB(A) 之间，夜间在 42~44dB(A) 之间，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。

(3) 原 220kV 充搬 II 线、充搬 III 线线下

根据现状监测数据，在原 220kV 充搬 II 线、充搬 III 线线下昼间值分别为 46dB（A）、45dB（A），夜间值分别为 42dB（A）、43dB（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。

综上所述，南充 500kV 变电站厂界噪声昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。

南充 500kV 变电站主变扩建工程周围敏感目标、线路改接工程沿线敏感目标及原有线路线下声环境昼、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。

4.5 生态环境现状

4.5.1 调查方法

（1）植物及植被调查方案

①查阅文献资料

查阅评价区关联区域的本底资料，主要参考资料包括工程所在区域现有的《四川植被》、《四川植物志》等林业等相关文献资料，以及区域内类似工程调查资料等专著及研究文献，该方法主要用于获取评价区植物及植被的基本组成及分布情况。

②野外踏查

根据项目工程中主要工程节点位置，针对性开展野外踏查，调查评价区及工程征地红线区域的主要群落类型，各群落的建群物种、优势物种及伴生物种，评价区及工程征地红线区域主要受影响植物种类。特别注意是否有国家重点保护、珍稀特有植物或有特殊调查意义的植物，并记录该植物的名称、种群数量、生长状况、保护情况、地理位置等信息。

（2）野生动物调查方法

①查阅文献资料

查阅评价区关联区域的本底资料，主要参考资料包括《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类原色图鉴》、《四川鸟类原色图鉴》、《四川兽类原色图鉴》、《中国鸟类野外手册》、《中国鸟类分类与分布名录》和《四川资源动物志》、《中国动物志》、《中国动物地理》等，该方法主要适合两栖、爬行和部分鸟类、兽类物种资源调查，获得评价区脊椎动物的基本组成情况、了解动物的区系组成。

②走访调查

通过走访评价区当地居民和当地林业部门,对照动物图鉴向他们核实曾经所见动物种类、数量、时间、地点等信息。该方法主要针对鸟类和兽类物种资源的调查。

4.5.2 植物类型与分布

综合《中国植被》的植被分类方法,按照植被型、植被亚型和群系三级分类方法,对评价区内的自然植被进行分类。结合野外调查情况与《四川植被》、《四川植物志》等资料,将评价区内植被分为针叶林、阔叶林、栽培植被等 3 个植被型组。

(1) 自然植被

①柏木林柏木耐干旱瘠薄环境,是评价区最为常见的针叶树种之一,在评价区常呈斑块状分布于项目周边,在评价区分布面积较大。柏木林群落外貌深绿色,林冠整齐,成熟林群落高度可达 15m 左右,林内郁闭度为 0.5~0.7,林下灌草层植物种类较丰富,林下土壤主要为紫色土,群落结构及种类组成较简单,多为人工纯林。以柏木 *Cupressus funebris* 为绝对优势种,在柏木林中,还分布有其他乔木树种,如桤木 (*Alnus cremastogyne*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*)、麻栎 (*Quercus acutissima*) 等。有些地段还零星伴生油桐 *Vernicia fordii*、化香 *Platycarya strobilacea*、乌桕 *Sapium sebiferum* 等乔木树种。灌木层以黄荆 *Vitex negundo*、马桑 *Coriaria nepalensis* 占绝对优势,其次还有小果蔷薇 *Rosa cymosa*、野桐 *Mallotus japonicus var. floccosus*、化香树 *Platycarya strobilacea*、构树 *Broussonetia papyrifera*、盐肤木 *Rhus chinensis*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、铁仔 *Myrsine africana*、山矾 *Symplocos sumuntia*、川莓 *Rubus setchuenensis*、悬钩子 *Rubus sp.* 等。草本层高 0.2~1.2m,盖度可达 40%,主要为白茅 (*Imperata cylindrica*)、野菊 (*Chrysanthemum indicum*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*) 以及蕨、铁线蕨 (*Adiantum capillus-veneris*) 等,还有金发草 *Pogonatherum paniceum*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、鬼针草 *Bidens pilosa* 等在评价范围内偶有分布。

②慈竹林

慈竹为评价区常见的一类竹林类型,主要分布于房前屋后,慈竹适生于气

候湿润、温暖，生长季节长，平均气温一般在 16℃以上，年降水量 1000mm，相对湿度在 80%以上的地区。慈竹适生于湿润肥沃，排水良好的中性和微酸性土壤，以山边崖脚、沟谷、宅旁疏松肥土生长最好，区内慈竹林结构单纯，林相整齐。竹林高 5~12m，径粗 4~7cm。经人工管理的竹林，林下灌木和草本植物较少，偶有荩草、白茅、铁线蕨等分布。

（2）栽培植被

工程评价区区域内农作物主要为水稻、玉米、油菜、薯类及其他应季节蔬菜等。



图 4-2 项目所在区域植被照片

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《全国古树名木普查建档技术规定》、《四川省国家野生保护与珍稀濒危植物图谱》，经现场调查期间核实，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物和古树名木。

4.5.2 动物

本项目所在区域人类活动频繁，野生动物种类和数量分布均不多，根据现有文献及现场踏勘和询问，工程区域主要是以伴人动物为主，在鸟类迁徙季节，鸟类数量较平时略多。区域分布的野生动物，两栖类主要有青蛙、蟾蜍等；爬行类主要有菜花蛇、壁虎等。鸟类主要有乌鸦、喜鹊、麻雀、燕子等。哺乳类主要有野兔、田鼠等。依据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《四川省重点保护野生动物名录》（川府发〔1990〕39 号）、《四川省新增重点保护野生动物名录》（川府发〔2000〕37 号），

评价区未发现国家级、四川省重点保护野生动物，《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，以及特有种等重要物种。

经查阅资料何现场调查，本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生动植物等重要物种及重要生境分布。

4.6 地表水环境质量现状

根据《2022 年南充市环境质量状况公报》，南充市国控、省控监测断面月度例行监测结果，计算年均值并开展水质综合评价，达到I~III水质比例为 100%。具体如下：

（1）“十三五”国、省控监测断面

①嘉陵江干流沙溪断面（国控；广元入南充境）、金溪电站断面（国控）、小渡口断面（国控）、李渡断面（省控）水质状况均为II类（优），与上年相比水质保持稳定。

②南部西河铁炉寺断面（国控；广元入南充境）水质状况为II类（优）；与上年相比水质保持稳定。

③阆中东河清泉乡断面（原老鸦崖断面，又名文成断面）（国控；广元入南充境）水质状况为II类（优），与上年相比水质保持稳定。

④西充河彩虹桥断面（省控；汇入嘉陵江前）水质状况为III类，与上年相比水质保持稳定。

⑤升钟水库（省控；重点湖库）水质状况为II类（优），与上年相比水质保持稳定。

（2）“十四五”新增国、省控监测断面

①嘉陵江麻柳包（国控）、新政电站（国控）、伍嘉码头（国控）水质状况均为II类。

②西河西河村断面（国控；汇入嘉陵江前）水质状况为II类。

③流江河开源村断面（省控；仪陇县-营山县）水质状况为III类。

④西溪河（西充河）西阳寺断面（省控；西充县-嘉陵 区）水质状况为III类。

综上，本项目所在区域的地表水环境质量较好，本工程施工期及运营期废水经报告中提出的环保措施处理落实后，对项目所在区域地表水环境影响较小。

4.7 环境空气质量

根据《2022 年南充市环境质量状况公报》，2022 年南充市环境空气质量较上年有所改善。其中主城区 PM_{10} 年均值为 $52.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年同期下降了 4.0%； $\text{PM}_{2.5}$ 均值为 $35.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年同期下降了 3.6%； SO_2 均值为 $6.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年同期上升了 31.2%； NO_2 均值为 $17.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年同期下降了 17.6%； O_3 -8h 均值为 $132\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年同期上升了 23.4%；CO 均值为 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，与去年下降了 18.2%。除 $\text{PM}_{2.5}$ 年均值不能满足环境空气质量标准（GB3095-2012）中的二类标准，其他指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类标准。

本项目为输变电工程，项目运营期间不产生大气污染物，不会对项目区域环境空气造成新的污染。施工期按本报告提出的环保措施落实后，对区域环境空气质量影响较小。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 项目建设对植被的影响

(1) 变电站

南充 500kV 变电站扩建工程充分利用站区内的空地，各项施工活动和施工场地均布置在变电站围墙范围内，不在站外租用施工场地，工程建设对站外生态环境影响很小。

(2) 输电线路

本工程输电线路改接段路径较短，沿线地形以平坦地势为主，主要植被类型分为灌木丛、杂树、荒草地、栽培农作物等，栽培农作物主要水稻、玉米、油菜、红薯等。线路塔基永久占地和施工临时占地均对当地植被造成一定的破坏。输电线路对评价区植被的影响包括：①受项目建设影响的植被主要为灌丛、杂树、荒草地和栽培植物等，这些受影响的植被类型和植物物种在评价区内分布和种植，本项目建设不会导致评价区的植被类型消失，也不会改变区域植物物种结构；②线路施工点位于塔基处，施工点分散，且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，逐步恢复其原有生态功能，施工不会影响区域生态功能。

综上所述，本项目建设不会对评价区植被类型和植物种类结构产生影响。施工结束后，临时占地区域选用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 项目建设对野生动物的影响

(1) 变电站

变电站扩建施工均在变电站用地范围内，不在站外租用施工场地，工程建设对站外生态环境影响很小。

(2) 输电线路

本项目位于农村区域，人类活动频繁，改接线路路径较短，施工场地均安置在人类活动相对集中处，因而避开了野生动物主要的活动场所，对野生动物资源的影响较小，不会对其生存造成威胁。本项目永久占地主要占用灌木林地、荒地、耕地，占地规模总体较小，用地范围受人类活动干扰较大，项目用地不占用野生动物重要生境，因而受项目占地直接破坏的野生动物生境为栖息适宜性较低或不适宜的生境范围，且临时占地在施工结束后可恢复为不低于原质量的生境。因此，本项目建设对野生动物生境直接影响较小。

总体而言，评价区人为活动强烈、野生动物多样性水平低，野生动物栖息适宜性低，受本项目施工影响的野生动物主要为区域常见的鼠类、蛙类、蛇类和鸟类动物，通过加强施工管理，并采取野生动物生境污染防治措施，本项目施工建设对野生动物影响较小。

5.1.3 对农业发展的影响

(1) 变电站

变电站扩建工程不在站外占地，不会对项目区域农作物产生影响。

(2) 输电线路

线路工程对农业生产的影响主要是塔基占地和施工临时占地。塔基基础的开挖，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；另外施工人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。本项目 2 条线路共新建 6 基铁塔，塔基数量较少，施工时塔基占地及临时占地尽量选择荒草地布置，避开农田区域，在不能避让农田的情况下，塔基位置靠近路边，减少在农田中间立塔。施工结束后应及时对占地范围进行复耕，此外输电线路单塔占地面积小，塔基间相隔距离较远，不会对农耕区域农业生产形成显著的阻隔作用，影响较小。

5.1.4 生态环境影响小结

本项目主要为输电线路对生态的环境影响，变电站扩建工程位于站内，对站外生态环境影响较小。由于本工程输电线路建设工程量较小，且施工点分散，干扰只会体现在个体层面，不会对种群生存造成影响。本工程的建设占用的农用地很少，施工结束后通过场地清理、复耕等措施，将逐步恢复其原有土地功能，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。总体分析，本项目对生态环境影响较小。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 南充 500kV 变电站扩建工程

(1) 场界噪声影响分析

项目施工主要分为土建施工阶段、设备安装阶段。施工噪声源主要有挖掘机、汽车等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），施工阶段常见施工设备噪声源强（声压级）见下表。

表 5-1 施工期噪声声源强度表 单位：dB（A）

施工设备名称	距声源 5m	施工设备名称	距声源 5m
液压挖掘机	82~90	振动夯锤	92~100
电动挖掘机	80~86	混凝土输送泵	88~95
轮式装载机	90~95	商砼搅拌车	85~90
推土机	83~88	重型运输车	82~90

① 土建施工阶段

该时期施工作业主要是构筑基础等土建工作，最大噪声级可达 100dB(A)，预测模式采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）工业噪声中室外点声源预测模式。

点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_A = L_0 - 20 \lg(r_A/r_0) \quad (1)$$

土建施工阶段施工点集中在 3#主变及构架周围，为尽量降低对周边环境的影响，主要噪声源布置在 3#主变附近靠近场地中央位置侧，施工位置距站界四周最近距离为 24m；参考距离 $r_0 = 1m$ 。

(2) 设备安装

本时期内的施工作业主要是设备安装时噪声，噪声源主要是载重汽车、吊车等，噪声级可达 90dB（A），预测模式如同（1）。该阶段设备基础、构架等均已建成，施工主要为主变的吊装与安装，另外就是在已建成的设备基础和构架上进行设备安装。根据变电站总平布置，施工机械车辆尽量布置在设备基础与构架区场地中央位置，操作位置与站界（西侧）最近距离约为 27m。因此，本次预测

设备安装施工场地距站界距离按 27m 计算；其它参数同土建施工期。

由于现有变电站正常运行，施工期噪声的预测采用现状监测值叠加不同施工阶段的噪声贡献值方法进行评价。噪声现状值采用在本次扩建拟建的变电站围墙外设置的 8#监测点（变电站现状监测噪声最大值）的监测值进行预测。

按不同阶段施工噪声级 100、90dB(A)计算得到的预测结果见表 5-2。

表 5-2 变电站施工场界外施工噪声影响计算值 单位：dB（A）

编号	施工阶段	主要声源距站 界距离（m）	等效连续 A 声级		
			昼间		
			贡献值	现状值	预测值
1	土建施工 阶段	24	72	57	72
2	设备安装 阶段	27	61	57	62

注：现状值取变电站现状监测噪声最大值。根据调查，变电站扩建主变工程夜间不进行施工。

从表 5-2 中可以看出，土建施工阶段变电站场界施工噪声昼间预测值为 72dB（A），昼间不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准（昼间：70dB（A））；设备安装阶段噪声昼间预测值为：62dB（A），能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准（昼间：70dB（A））。

因此，对于施工期间噪声超标的情况建议建设单位尽可能采取措施减少施工噪声影响，应采取下列措施：①土建施工前应在变电站西侧先安装隔声屏障；②合理布置施工机具，机具尽量布置在远离变电站西侧位置；③使用低噪声施工机具，加强施工设备维护；④避免高噪声源强设备同时施工；⑤施工期尽量控制捶打、敲击、金属切割等易产生高噪声的作业方式。

通过采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声的影响，同时，本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

5.2.2 对居民敏感目标的影响

南充 500kV 变电站站界四周 200m 范围内分布有 6 处居民点声环境敏感目标。本次监测在 6 处居民点处均进行了声环境质量现状监测。

按不同阶段施工噪声级 100dB(A)和 90dB(A)计算得到的站外居民敏感点处施工噪声值见表 5-3。

表 5-3 变电站施工对附近居民敏感点噪声影响计算值 单位: dB(A)

敏感点位置及距离		100dB(A)	90dB(A)
		土建施工阶段	设备安装阶段
		昼间	昼间
1#保护目标（北侧 94m），距 施工期主要声源 175m	贡献值	54	45
	现状值	58	58
	预测值	59	58
2#保护目标（站界东侧 13m）， 距本期施工点 215m	贡献值	53	43
	现状值	49	49
	预测值	54	50
3#保护目标（站界东南侧 27m），距本期施工点 272m	贡献值	51	41
	现状值	52	52
	预测值	55	52
4#保护目标（站界南侧 51m）， 距本期施工点 275m	贡献值	51	41
	现状值	51	51
	预测值	54	51
5#保护目标（站界东侧 155m）， 距本期施工点 380m	贡献值	48	38
	现状值	46	46
	预测值	50	47
6#保护目标（站界西北侧 21m），距本期施工点 110m	贡献值	59	49
	现状值	47	47
	预测值	59	51

由表 5-3 可知，土建施工阶段噪声级为 100dB(A)时，变电站施工期间敏感目标处的昼间噪声预测值最大为 59dB（A），能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间：60dB（A））要求；

设备安装阶段噪声级为 90dB(A)时，变电站施工期间敏感目标处的昼间噪声预测值最大为 58dB（A），能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间：60 dB（A））。

5.2.3 小结

在施工期间，变电站场界昼间噪声存在超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中建筑施工场界噪声排放限值（昼间 70 dB（A））要求的情况，本环评要求变电站施工期应采取下列措施：

（1）合理布置施工机具，使施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中建筑施工场界噪声排放限值要求；

（2）使用低噪声施工机具，加强施工设备维护；

- (3) 避免高噪声源强设备同时施工；
- (4) 变电站西侧围墙处进行先架设隔声屏障；
- (5) 施工期尽量控制捶打、敲击、金属切割等易产生高噪声的作业方式。

本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

5.2.2 输电线路施工期声环境影响分析

线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及线路拆除、基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，工程所在地区主要为农村地区，受噪声影响的人口数量相对少。

项目施工现场应采取的噪声污染防治措施如下：

建设单位应要求施工单位制定施工期环境管理计划，加强管理，按进度、有计划地进行文明施工：

①合理安排施工时段

未经批准，禁止在夜间从事产生环境噪声污染的建设施工活动。项目应避免在夜间进行高噪声施工，制定施工计划时，应尽可能避免大量噪声设备同时使用。

②合理布局施工场地

在施工现场装卸建筑材料，应当采取减轻噪声的作业方式。避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。应尽可能将施工设备布设在远离敏感点的一侧，尽量降低高噪声设备对周边敏感点的影响。

③采取降噪措施

在施工设备的选型上尽量采用低噪声设备；加强对设备的维护、养护，闲置设备应立即关闭；尽可能采用外加工材料，减少现场加工的工作量。

④降低人为噪声影响

按操作规范操作机械设备，尽量减少碰撞噪声，对工人进行环保方面的教育。尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业。在装卸进程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声。

本工程施工期采取上述噪声防治措施后对周围环境影响很小，同时本工程线路施工周期短，噪声影响会随着施工结束而消失。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 南充 500kV 变电站扩建施工期扬尘影响分析

(1) 扬尘环境影响分析

施工期间，变电站 3#主变进行基础开挖、事故油池开挖等会产生扬尘，可能暂时对变电站西北侧居民造成影响。施工及车辆运输、弃土运输会使交通道路两侧范围内产生扬尘，可能暂时对附近居民及周围环境空气质量有影响，影响范围大约在道路沿线宽 60m、高 4~5m 的范围内。本工程在既有变电站内施工，施工时间相对较短，对周边环境空气的影响时间也较短，且随着施工结束，影响随之消失，环境空气质量可得到恢复。

(2) 尾气造成的影响分析

施工期的空气污染主要是施工机械产生的尾气造成的污染。空气污染对动植物的影响主要体现在空气质量下降而导致动植物生长状态的改变，但考虑到该工程施工时间较短，由此尾气带来的空气质量下降影响预期不会显著。运营期施工活动结束，不会导致本区空气质量的改变，不会对动植物生存状态产生改变。

因此，项目在围墙内施工不新增占地，施工持续时间短，随着工程施工期结束，环境空气质量能得到恢复。

5.3.2 输电线路施工期施工扬尘影响分析

输电线路的施工阶段，土石方的开挖及道路运输都产生扬尘污染，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 C_xH_y 、CO、 NO_x 等。因此施工现场地面和路面定期洒水，对周围环境影响不大。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 南充 500kV 变电站扩建固体废物环境影响分析

(1) 施工弃土

由于本工程在 500kV 南充变电站站内扩建，站内无预留弃土空间，基槽余土和建渣需清运。根据设计资料，本项目挖方量 $7442m^3$ ，填方量 $1150m^3$ ，共产生弃方约 $6292m^3$ ，产生的弃土运至政府指定弃土场。

(2) 生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，由

当地环卫部门清运处置，对环境影响小。产生的废旧包装物，主要是废塑料、废木材等，外送当地有资质的废品回收站或由当地居民回收再利用，对环境无影响。

（3）拆除固废

本工程在拆除过程中有电容器、电抗器和其他旧设备、旧导线等，由建设单位负责回收。

综上所述，本工程施工期产生的各类固体废物经分类收集处理后，对周围环境不会产生明显影响。

5.4.2 线路改接工程固体废物环境影响分析

输电线路施工期产生固废主要为土方余量、施工人员的生活垃圾。

生活垃圾：输电线路平均每天施工人员约 20 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，其产生量为 10kg/d。生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近垃圾中转站集中处置。

弃土：220kV 充搬 II 线改接工程，挖方 110m³，填方 90m³，余方 20m³，多余土方在塔基区就地平衡，用于复垦覆土；220kV 充搬 III 线改接工程，挖方 230m³，填方 205m³，余方 25m³，多余土方在塔基区就地平衡，用于复垦覆土。

本项目未产生永久弃方，未设置弃土场。

拆除固体废物：本次线路改接工程需拆除原充搬 II 线 3#塔 1 基，拆除长度 0.52km，拆除原充搬 III 线 6#塔 1 基，拆除长度 0.43km。拆除导线、杆塔由建设单位统一回收利用。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 南充 500kV 变电站扩建工程地表水环境影响分析

变电站扩建工程施工期污水主要来自施工泥浆废水和施工人员生活污水，主要污染因子为 SS、COD 等。施工泥浆废水主要是在施工设备的维修、冲洗中产生，施工高峰期产生的施工废水为 2m³/d。由于施工期作业区施工活动持续时间短，产生的废水污染对环境产生的持续影响也较为有限，施工废水经沉淀后，上清液回用于施工场地生产用水，以及施工场地及道路洒水、喷淋等，不排放。施工期工作人员为每天平均 30 人，人均用水定额为 130L/人·d（来源于四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函[2021]8 号）），排水量按照

系数 0.9 倍进行估算，生活污水产生量约为 $3.51\text{m}^3/\text{d}$ ，利用变电站已有地埋式污水处理装置收集处理后综合利用，不外排。

综上所述，本工程施工期无污废水外排，本项目不会对项目所在区域水环境造成影响。

5.5.2 线路改接工程地表水环境影响分析

输电线路施工期废水主要来自施工人员的生活污水。

本项目线路改接工程施工周期约 1 个月，平均每天施工人员约 20 人，施工期施工人员产生生活废水量约 $2.34\text{t}/\text{d}$ 。线路施工人员产生的生活废水就近利用附近居民厕所收集处理后用作农肥。施工期不产生施工废水。施工期对周围水环境影响很小。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 南充 500kV 变电站扩建工程

1、评价方法

本期扩建后变电站的规模为：主变 2×750MVA+1×1000MVA；500kV 出线 7 回；220kV 出线 12 回。本项目 500kV 变电站主变为户外布置，本期扩建 500kV 配电装置采用户外 HGIS 布置，前期 500kV 配电装置布置方式不变，仍为户外 AIS 布置，本工程扩建完后 500kV 配电装置为户外 AIS+户外 HGIS 布置。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价等级确定为一级，采用类比分析的方式进行预测评价。

2、类比变电站的选择

根据类比分析的要求，类比变电站需选择与本工程在电压等级、建设规模、主变及高压配电装置的布置方式、出线方式及回数、外环境等方面相似的变电站进行分析。本期扩建后变电站的规模为：主变 2×750MVA+1×1000MVA；500kV 出线 7 回；220kV 出线 12 回。本次类比分析结合南充变电站扩建后的运行规模、布置方式、电压等级及站外环境状况等类比条件，选择正常运行的丹景 500kV 变电站（规模主变 3×1000MVA；500kV 出线 5 回；220kV 出线 14 回）作为类比变电站。

3、类比可比性分析

丹景 500kV 变电站现有规模与 500kV 南充变电站扩建后规模对比情况见表 6-1，丹景变电站平面布置及监测布点图见图 6-1。

表 6-1 类比分析一览表

项目	丹景 500kV 变电站	南充 500kV 变电站	比较
地理位置	成都市彭州市	南充市高坪区	/
占地面积 (hm ²)	7.178	8.2	本工程变电站占地面积更大，对变电站围墙外电磁环境影响小于类比变电站

电压等级 (kV)	500/220/35kV	500/220/35kV	相同
主变规模	3×1000MVA	2×750MVA+1×1000 MVA	类比站主变容量大于本工程 变电站
主变布置 方式	户外布置	户外布置	相同
500kV 配 电装置布 置方式	户外 AIS 布置	户外 AIS+HGIS 布置	类比变电站配电装置布置方 式对周围电磁环境影响更大
500kV 高 压电抗器	无	无	相同
500kV 出 线规模及 方式	东侧 2 回，架空出线	西侧 4 回，架空出线	本工程变电站西侧出线回数 比类比站多 2 回 500kV 出线
	西侧 3 回，架空出线	东侧 3 回，架空出线	出线回数一致
220kV 出 线规模及 方式	14 回，架空出线	12 回，架空出线	类比站比本工程多 2 回 220kV 出线
平面布置 形式	主变居中布置	主变居中布置	相同
周围环境 状况	附近无其他电磁设施	附近无其他电磁设 施	相同
环境条件	/	监测时天气晴朗，风 速<0.8m/s	测试条件满足监测要求

从表 6-1 可以看出，南充 500kV 变电站与类比工程丹景 500kV 变电站相比，在总平面布置、出线方式、主要电压等级等方面具有一定的可比性。变电站对电磁环境的影响主要决定于主变数量、主变规模、高压进出线数量及配电装置的布置方式等。

①从主变容量、数量及布置上：南充 500kV 变电站与类比丹景 500kV 变电站主变数量均为 3 台三相分体式变压器、均为户外布置；类比丹景 500kV 变电站主变容量（3×1000MVA）大于本工程南充 500kV 变电站主变容量（2×750MVA+1×1000MVA），用类比工程类比更趋于保守。

②从配电装置布置上：类比丹景 500kV 变电站为 AIS 户外布置，本工程南充 500kV 变电站为 AIS+HGIS 户外布置，用类比工程类比更趋于保守。

③从 500kV 出线规模及出线方式上：本工程南充 500kV 变电站 500kV 出线为架空出线、出线回数 7 回，类比丹景 500kV 变电站 500kV 出线为架空出线、

出线回数 5 回，类比工程变电站东侧 500kV 出线回数比本工程西侧 500kV 出线少 2 回。采用出线回路数比值（本项目西侧 500kV 出线回路数/类比变电站东侧 500kV 出线回路数，即 4 回/2 回=2）对变电站东侧 500kV 出线侧站界工频电场强度、工频磁感应强度进行修正，其余站界侧不变，来弥补出线回路数引起的电磁环境影响差异。

④从 220kV 出线规模及出线方式上：本工程南充 500kV 变电站 220kV 出线为架空出线、出线回数 12 回，类比丹景 500kV 变电站 220kV 出线为架空出线、出线回数 14 回，用类比工程类比更趋于保守。

⑤平面布置

南充变电站平面布置：500kV 屋外配电装置场地布置在站区的南侧；220kV 屋外配电装置场地布置在站区的北侧；主变压器布置在站区的中部，35kV 场地位于主变压器与 10kV 配电装置场地之间。主控通信综合楼布置在场地西侧的空地上，站区主干道（主变压器运输干道）由西向东，布置于主变压器与 500kV 屋外配电装置场地之间。

丹景变电站平面布置：500kV 屋外配电装置场地布置在站区的北侧；220kV 屋外配电装置场地布置在站区的南侧；主变压器布置在站区的中部，35kV 场地位于主变压器与 220kV 屋外配电装置场地之间。站区主干道（主变压器运输干道）由西向东，布置于主变压器与 500kV 屋外配电装置场地之间。

通过对比发现，丹景变电站占地面积小于南充变电站；南充 500kV 变电站扩建后主变容量小于丹景 500kV 变电站，220kV 出线回数小于丹景 500kV 变电站，500kV 出线回数大于丹景 500kV 变电站，两个变电站总平面布置相似，具有很好的可比性。

综上所述，用丹景 500kV 变电站对站外电磁环境的影响来类比南充 500kV 变电站扩建后的电磁环境影响，是可行的，能够反映南充 500kV 变电站扩建后对站外电磁环境影响程度。

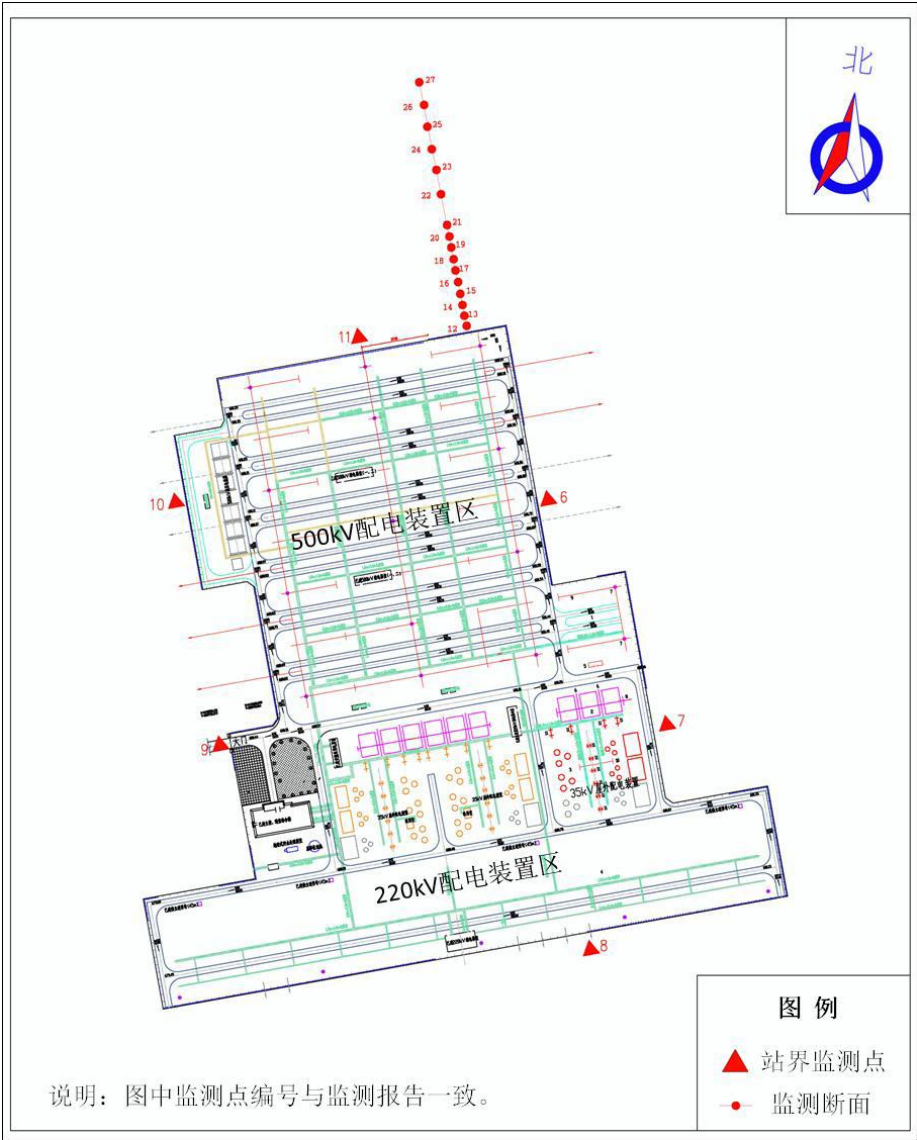


图 6-1 丹景变电站总平面布置及监测布点图

4、类比监测资料及结果分析

(1) 类比监测资料数据来源

类比监测资料引用《丹景 500kV 变电站 3 号主变扩建工程竣工环境保护验收调查报告》中的验收监测数据（监测报告编号：CHDS 字（2016F）第 2590 号）。

(2) 监测方法及监测仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。

监测仪器：丹景 500kV 变电站监测所使用的仪器见表 6-2。

表 6-2 丹景 500kV 变电站监测仪器

监测项目	仪器名称	检出下限	检定有效期
工频电场强度、工频 磁感应强度	电磁辐射分析仪 SEM600/LF-01	电场：0.01V/m； 磁场：1nT	监测仪器在检定有效 期内

(3) 监测期间运行工况

监测时丹景 500kV 变电站运行工况见表 6-3。

表 6-3 丹景 500kV 变电站监测时运行工况

名称	有功功率 (MW) Min~max	无功功率 (MVar) Min~max	电压 (kV) Min~max	电流 (A) Min~max
1#主变	267.92~589.42	10.96~81.59	524.17~529.75	310.15~655.08
2#主变	267.92~586.99	12.18~73.07	524.67~530.26	308.20~652.73
3#主变	271.57~595.57	0~70.63	524.67~530.26	308.20~656.75

(4) 监测点位布设

具体监测点位见表 6-4，丹景 500kV 变电站监测布点见图 6-1。

表 6-4 丹景 500kV 变电站监测点布设一览表

测点	监测因子	监测点布设
厂界	工频电场、工 频磁场	厂界四周共设置 6 个监测点位，点位在厂界外 5m、距离地面 1.5m 高处
衰减断面		监测断面布置于变电站东北角站界，沿垂直围墙方向，测点间距在距原点 20m 内为 2m，之外为 5m，顺序测至围墙外 50m 处。测点距离地面 1.5m 高处

(5) 类比监测结果

丹景 500kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6-5。

表 6-5 丹景 500kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

编号	类型	测点位置	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度(μT)	
			监测值	修正值	监测值	修正值
6	厂界	东侧围墙外 5m 处 (1) (500kV 出线侧)	416.34	832.68	0.351	0.702
7		东侧围墙外 5m 处 (2)	265.80	/	0.892	/
8		南侧围墙外 5m 处 (220kV 出线侧)	1130.0	/	1.358	/

9		西侧围墙外 5m 处（大门）	155.66	/	1.027	/
10		西侧围墙外 5m 处（500kV 出线侧）	1488.1	/	0.717	/
11		北侧围墙外 5m 处（500kV 配电装置区站界外）	2560.0	/	0.739	/
12	衰减断面	变电站北侧围墙外 2m 处	1453.0	/	0.685	/
13		变电站北侧围墙外 4m 处	1256.8	/	0.582	/
14		变电站北侧围墙外 6m 处	1168.3	/	0.515	/
15		变电站北侧围墙外 8m 处	1113.7	/	0.511	/
16		变电站北侧围墙外 10m 处	1078.5	/	0.504	/
17		变电站北侧围墙外 12m 处	968.13	/	0.500	/
18		变电站北侧围墙外 14m 处	894.98	/	0.454	/
19		变电站北侧围墙外 16m 处	812.20	/	0.413	/
20		变电站北侧围墙外 18m 处	754.14	/	0.375	/
21		变电站北侧围墙外 20m 处	690.94	/	0.340	/
22		变电站北侧围墙外 25m 处	503.48	/	0.299	/
23		变电站北侧围墙外 30m 处	383.81	/	0.225	/
24		变电站北侧围墙外 35m 处	310.66	/	0.199	/
25		变电站北侧围墙外 40m 处	243.71	/	0.151	/
26		变电站北侧围墙外 45m 处	156.52	/	0.110	/
27		变电站北侧围墙外 50m 处	89.00	/	0.084	/

由表 6-5 监测结果可知，丹景 500kV 变电站围墙外 5m 处工频电场强度值在 155.66~2560.0V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.351~1.358 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

丹景变电站北侧围墙外监测断面的工频电场强度值在 89.00~1453.0V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.084~0.685 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

根据监测断面的监测结果绘制的丹景变电站围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度变化曲线图分别见图 6-2、图 6-3。

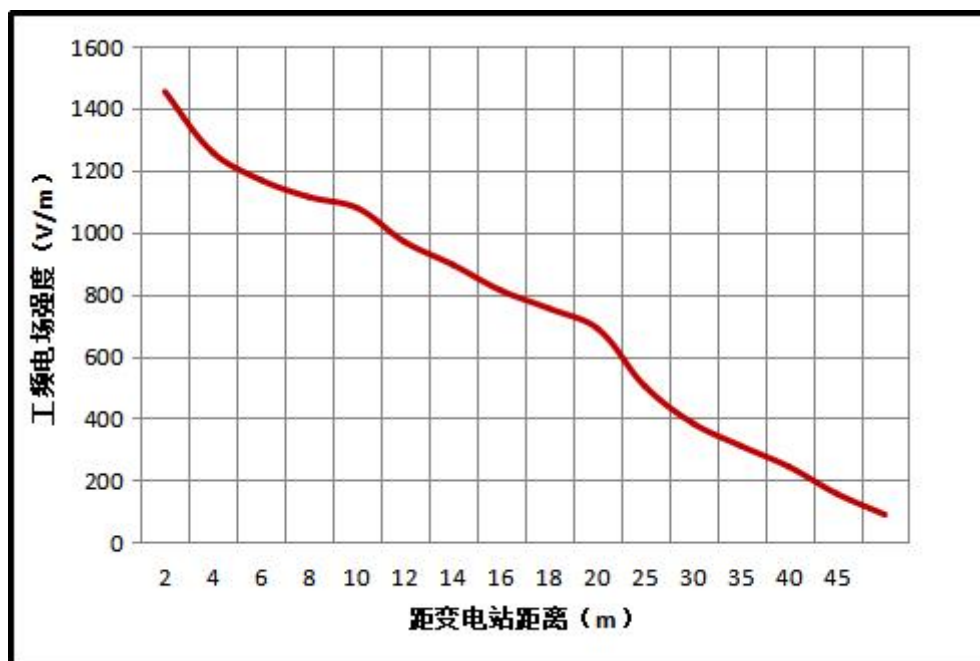


图 6-2 丹景 500kV 变电站站界外工频电场强度变化曲线图

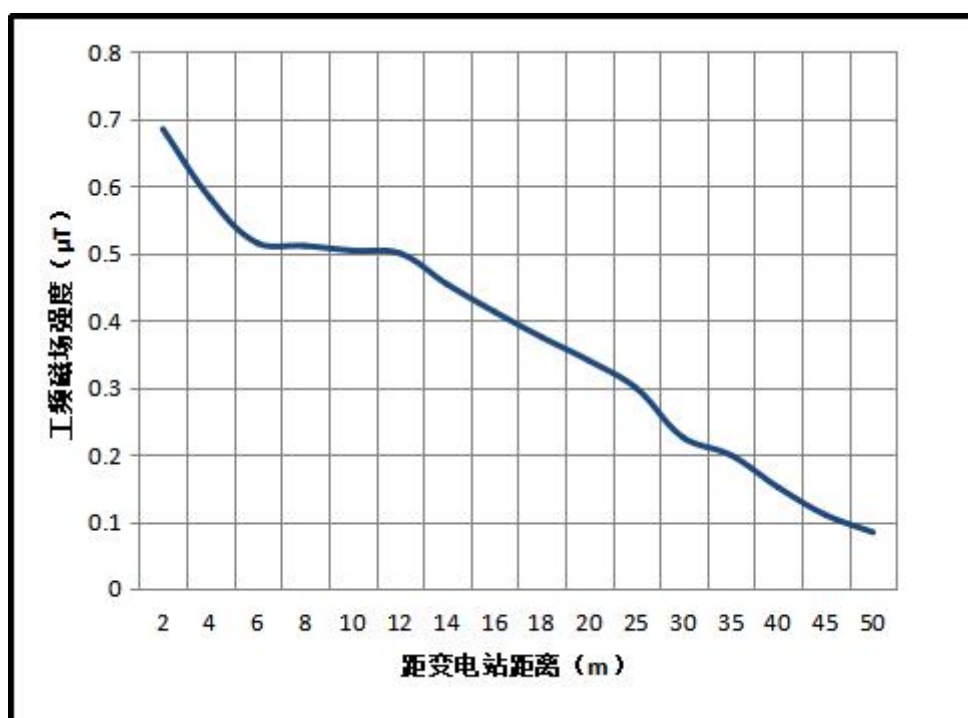


图 6-3 丹景 500kV 变电站站界外工频磁感应强度变化曲线图

由图 6-2、图 6-3 可见，丹景 500kV 变电站工频电场强度监测断面测得的最大值为 1453.0V/m 出现在围墙外 2m 处，之后随着距离的增大，工频电场强度逐渐降低，在距离围墙 50m 处，工频电场强度降到 100V/m 以下。工频磁感应强度监测断面测得的最大值为 0.685μT，出现在围墙外 2m 处，之后随着距离的增大，工频磁感应强度逐渐降低，在距离围墙 50m 处，工频磁感应强度降到 0.1μT 以

下。

根据以上分析，丹景 500kV 变电站外地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。同时，工频电场强度、工频磁感应强度随着与变电站围墙距离的增加呈逐步衰减的趋势。

5、电磁环境影响预测评价

（1）本工程扩建后变电站电磁环境影响预测评价

本次对南充 500kV 主变扩建后站界电磁环境影响采用类比值修正后的结果进行评价，类比 500kV 丹景变电站除 500kV 线路比本工程南充站少 2 回外，其他参数均大于本工程变电站。因此用类比变电站修正后的结果评价本工程南充 500kV 变电站扩建投运后的电磁环境影响是可行的。南充 500kV 变电站投运后站界外电磁环境预测值见表 6-6。

表 6-6 南充 500kV 变电站投运后站界外电磁环境预测值

南充 500kV 变电站	对应丹景 500kV 变电站	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)
西侧围墙外（500kV 出线侧）	东侧围墙外 5m 处（1）（500kV 出线侧）	832.68	0.702
西侧围墙外	东侧围墙外 5m 处（2）	265.80	0.892
北侧围墙外（220kV 出线侧）	南侧围墙外 5m 处（220kV 出线侧）	1130.0	1.358
东侧围墙外	西侧围墙外 5m 处（大门）	155.66	1.027
东侧围墙外（500kV 出线侧）	西侧围墙外 5m 处（500kV 出线侧）	1488.1	0.717
南侧围墙外（500kV 配电装置区）	北侧围墙外 5m 处（500kV 配电装置区站界外）	2560.0	0.739

根据上表预测结果，本工程南充 500kV 变电站扩建后变电站围墙外工频电场强度值在 155.66V/m~2560.0V/m 之间，工频磁感应强度值在 0.702 μ T~1.358 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μ T 的要求。

（2）本工程扩建后居民点处的电磁环境影响预测评价

南充 500kV 变电站站界外 50m 电磁环境评价范围内分布有 3 处居民点，电磁环境保护目标处的现状监测值已包含了目前两台 750MVA 主变压器的贡献值；本评价采用居民点处的现状监测值与类比丹景变电站电磁设备对应侧的监测值叠加的方法来反映本期扩建投运后对敏感点处的电磁环境影响，更加保守。预测结果见表 6-7。

表 6-7 电磁环境敏感目标处的环境影响预测结果统计表

保护目标及编号	位置、距离	对应类比变电站	数值类别	工频电场 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
马曾桥 11 村 邓秀强家等、2#	站界东侧 13m (大门侧)	7# (东侧围墙外 5m 处)	现状监测值	17.501	0.249
			类比值	265.80	0.892
			扩建后预测值	283.301	1.141
马曾桥 11 村 王磊家等、3#	站界东南侧 27m (500kV 出线侧)	10# (西侧围墙外 5m 处 (500kV 出线侧))	现状监测值	357.800	0.865
			类比值	1488.1	0.717
			扩建后预测值	1845.9	1.582
观音桥 13 村 彭昭烈等、6#	站界西北侧 21m (大门侧)	9# (西侧围墙外 5m 处 (大门))	现状监测值	40.347	0.142
			类比值	155.66	1.027
			扩建后预测值	196.007	1.169

由上表可知，南充 500kV 变电站主变扩建投运后，站界外电磁环境敏感目标处工频电场强度最大值为 1845.9V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露电场强度控制限值（4000V/m）的评价要求；工频磁感应强度最大值为 1.582μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露磁感应强度控制限值（100μT）的评价标准要求。

6.1.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

1、评价方法

根据 2.3.1 章节电磁环境影响评价工作等级判定结果，本工程 220kV 架空线路电磁环境影响评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）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。具体分析如下：

2、新建线路段模式预测计算

(1) 预测模型

本工程 220kV 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》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①工频电场预测模型

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

设输电线路为无限长并且平行于地面,地面可视为良导体,利用镜像法计算输电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{12} & \lambda_{12} \cdots \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{122} \cdots \lambda_{2n} \\ \vdots & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} \cdots \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (1)$$

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。

$[\lambda]$ 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 , 表示相互平行的实际导线,用 i', j' , 表示它们的镜像,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 —送电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入， R_i 得计算公式为：

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

式中：

R —分裂导线半径；

n —次导线根数；

r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（1）即可解除 $[Q]$ 矩阵。

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：

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

式（1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

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

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

根据叠加原理可求出送电线下空间任一点（x，y）的电场强度分量 E_x 和 E_y 。
即：

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

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

式中：

x_i, y_i —导线 i 的坐标（ $i=1, 2, \dots, m$ ）；

m —导线数量；

L_i, L'_i —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式 8、式 9 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (12)$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (13)$$

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；

该点的合成场强为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (14)$$

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (16)$$

②工频磁场预测模型

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

在本评价中忽略导线的镜像来计算送电线路下的工频磁场强度 H 。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (17)$$

式中：

I —导线 i 中的电流值，A；

h —导线对地高度，m；

L —导线对地投影离计算点的水平距离，m。

H —为计算点处磁场强度合成总量磁场强度，A/m。

$$B = \mu_0 H \quad (18)$$

式中：

B —磁感应强度，T；

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

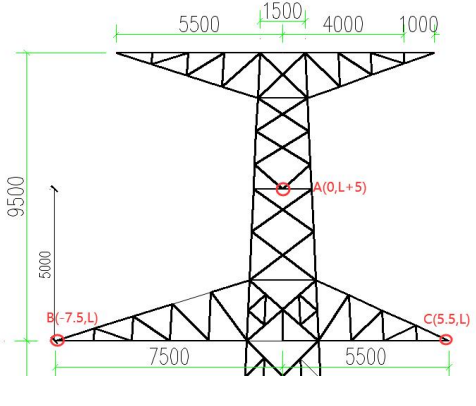
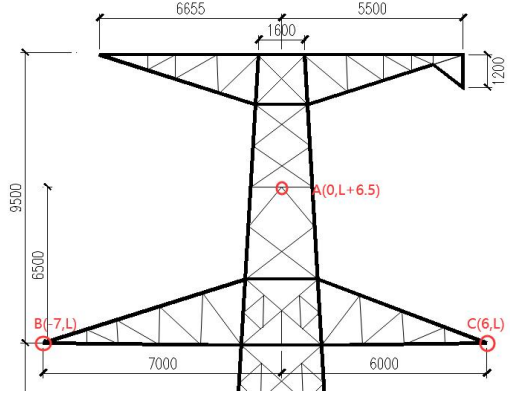
由于相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成即可得到三相导线任一点的磁场强度。

（2）预测参数

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、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 2 条改接线路新建段均为三角排列方式，220kV 充搬 II 线最大塔型为 220-EB21D-DJC 型，220kV 充搬 III 线最大的塔型均为 GJ9105 型铁塔，本次利用该 2 种塔型分别对 2 条线路进行预测。根据现场踏勘结合设计单位提供的《线路平断面图》，本工程 220kV 充搬 II 线新建线路段导线对地高度为 23~54.5m，本次预测取导线对地最低距离 23m；220kV 充搬 III 线新建线路段导线对地高度为 18~57m，本次预测取导线对地最低距离 18m。本工程 2 条改接线路预测参数见表 6-8。

表 6-8 新建线路段预测参数表

项目 参数	220kV 充搬 II 线		220kV 充搬 III 线
	原充搬 III 线 5#~ 新建 T2 塔段	新建 T1 塔~原充搬 II 线 4#塔段	
导线型式	2×JL3/G1A-630/4 5	JL/G1A-400/35	2×JL3/G1A-630/45
直径 (mm)	33.8	26.8	33.8
分裂间 距(mm)	500	/	500
导线最 低对地 距离(m)	23	23	18

	塔型	各相间距 (m)	各相间距 (m)
		220-EB21D-DJC 型	GJ9105 型
工频电磁场			
电压等级/导线电流		231kV/700A	

注：导线最低对地距离来源于《线路平断面施工图》导线最低最低架设高度。

(3) 预测结果分析

1) 220kV 充搬 II 线

①工频电场

220kV 充搬 II 线原充搬 III 线 5#~新建 T2 塔段、新建 T1 塔~原充搬 II 线 4#塔段最不利塔型(220-EB21D-DJC 型)最低离地高度为 23m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频电场分布见图 6-4; 预测结果见表 6-9。

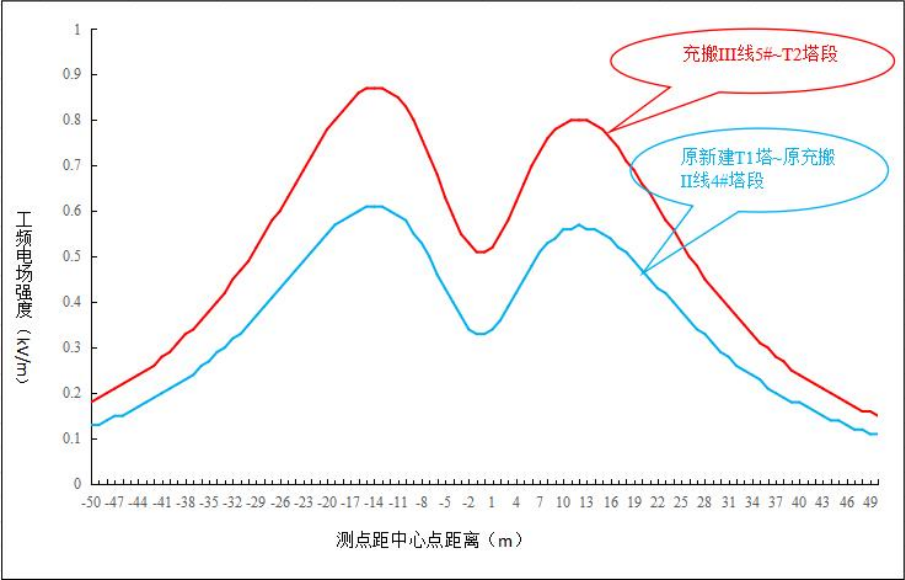


图 6-4 220kV 充搬 II 线导线对地高度 23m 时工频电场分布曲线

表 6-9 220kV 充搬 II 线工频电场预测结果 单位: kV/m

塔型	220-EB21D-DJC 型	
线路	原充搬 III 线 5#~新建 T2 塔段	新建 T1 塔~原充搬 II 线 4#塔段
导线高度 (m)	23	23
预测距离 (m)	离地 1.5m	离地 1.5m
-50	0.18	0.13
-40	0.29	0.21
-30	0.49	0.35
-20	0.78	0.55
-19	0.80 (居民点)	0.57
-16	0.86	0.6
-15	0.87 (最大值)	0.61 (最大值)
-14	0.87	0.61
-13	0.87	0.61
-12	0.86	0.6
-10	0.83	0.58
-9	0.8 (居民点)	0.55
0	0.51	0.33
5	0.66	0.45
9	0.78	0.54
10	0.79	0.56
15	0.78	0.55
20	0.66	0.47
30	0.41	0.29
40	0.24	0.18
50	0.15	0.11

从表 6-9 可以看出, 220kV 充搬 II 线原充搬 III 线 5#~新建 T2 塔段、新建 T1 塔~原充搬 II 线 4#塔段最不利塔型(220-EB21D-DJC 型)最低离地高度为 23m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频电场最大值分别为 0.87kV/m、0.61kV/m, 均满足《电磁环境控制限制》中公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

②工频磁场

220kV 充搬 II 线原充搬 III 线 5#~新建 T2 塔段、新建 T1 塔~原充搬 II 线 4#塔段最不利塔型(220-EB21D-DJC 型)最低离地高度为 23m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频磁场分布见图 6-5; 预测结果见表 6-10。

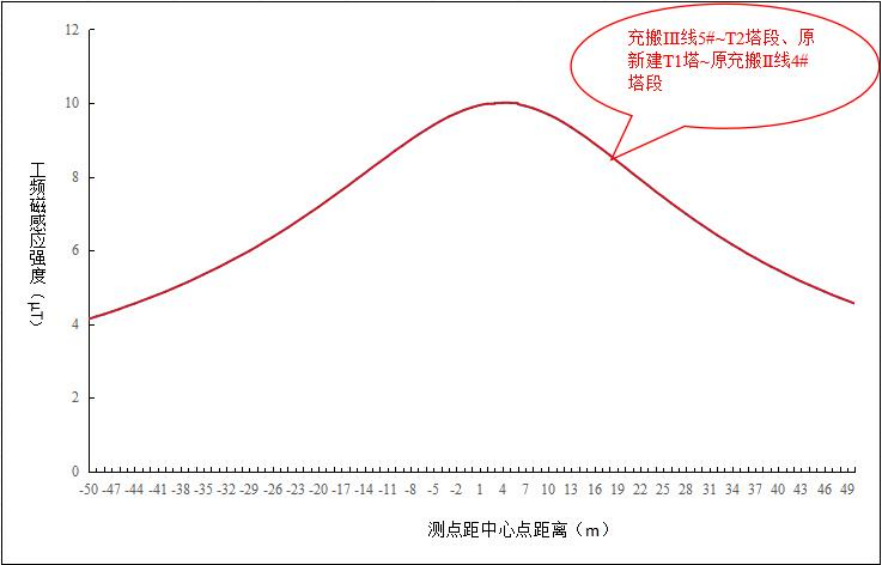


图 6-5 220kV 充搬 II 线导线对地高度 23m 时工频磁场分布曲线

表 6-10 220kV 充搬 II 线工频磁场预测结果 单位：μT

塔型	220-EB21D-DJC 型	
线路	原充搬 III 线 5#~新建 T2 塔段	新建 T1 塔~原充搬 II 线 4#塔段
导线高度 (m)	23	23
预测距离 (m)	离地 1.5m	离地 1.5m
-50	4.14	4.14
-40	4.88	4.88
-30	5.88	5.88
-20	7.18	7.18
-19	7.33	7.33
-10	8.71	8.71
-9	8.85	8.85
-5	9.4	9.4
0	9.88	9.88
3	10	10
4 (最大值)	10.01	10.01
5	10	10
9	9.78 (居民点)	9.78
10	9.69	9.69
15	9.06	9.06
19	8.42 (居民点)	8.42
20	8.26	8.26
30	6.7	6.7
40	5.47	5.47
50	4.56	4.56

从表 6-10 可以看出，220kV 充搬 II 线原充搬 III 线 5#~新建 T2 塔段、新建

T1 塔~原充搬 II 线 4#塔段最不利塔型(220-EB21D-DJC 型)最低离地高度为 23m 时，线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值均为 10.01 μ T，均满足《电磁环境控制限制》中公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

2) 220kV 充搬 III 线

①工频电场

新建 220kV 充搬 III 线最不利塔型（GJ9105 型）最低离地高度为 18m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场分布见图 6-6；预测结果见表 6-11。

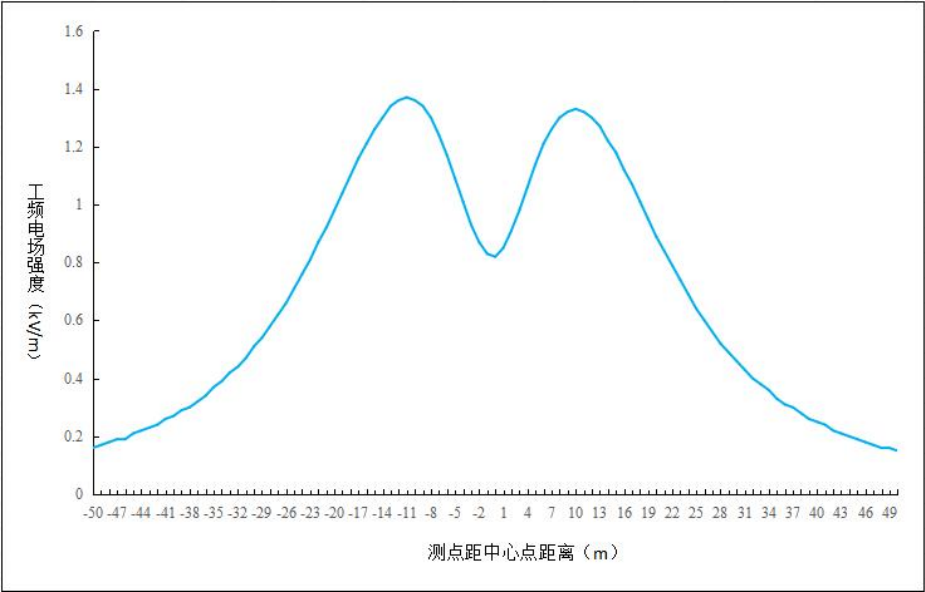


图 6-6 220kV 充搬 III 线导线对地高度 18m 时工频电场分布曲线

表 6-11 220kV 充搬 III 线工频电场预测结果 单位：kV/m

塔型	GJ9105 型
导线高度 (m)	18
预测距离 (m)	离地 1.5m
-50	0.16
-40	0.27
-30	0.51
-20	0.98
-15	1.26
-12	1.36
-11	1.37 (最大值)
-10	1.36
-8	1.30 (居民点)
-5	1.09
0	0.82

5	1.14
8	1.30
10	1.33
15	1.18
20	0.89
30	0.46
40	0.25
50	0.15

从表 6-11 可以看出，新建 220kV 充搬 III 线最不利塔型（GJ9105 型）最低离地高度为 18m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场最大值为 1.37kV/m，满足《电磁环境控制限制》中公众暴露控制限值 4000V/m 的要求。

②工频磁场

新建 220kV 充搬 III 线最不利塔型（GJ9105 型）最低离地高度为 18m 时，线下距地面 1.5m 高处工频磁场分布见图 6-7；预测结果见表 6-12。

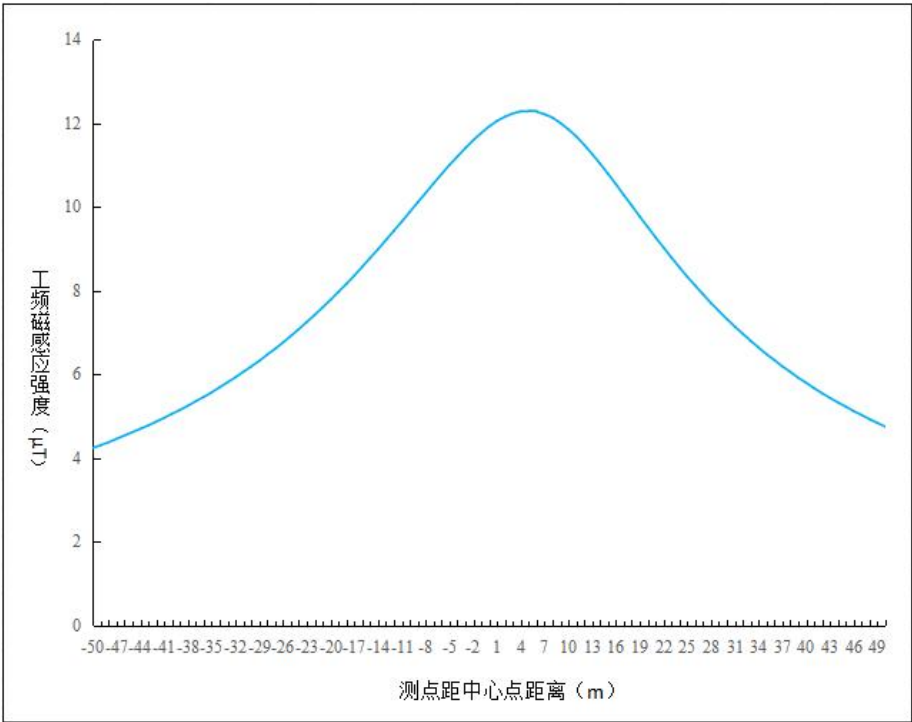


图 6-7 220kV 充搬 III 线导线对地高度 18m 时工频磁场分布曲线

表 6-12 220kV 充搬 III 线工频磁场预测结果 单位：μT

塔型	GJ9105 型
导线高度 (m)	18
预测距离 (m)	离地 1.5m
-50	4.24
-40	5.06

-30	6.19
-20	7.78
-19	7.79
-10	9.88
-8	10.33
-5	11
0	11.92
3	12.23
4	12.28
5 (最大值)	12.29
8 (居民点)	12.13
10	11.85
15	10.79
20	9.52
30	7.32
40	5.8
50	4.75

从表 6-12 可以看出, 新建 220kV 充搬 III 线最不利塔型 (GJ9105 型) 最低离地高度为 18m 时, 线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 12.29 μ T, 均满足《电磁环境控制限值》中公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

3、本工程输电线路类比评价

(1) 类比线路选择

根据国内众多对已运行高压输电线路的监测结果, 无论架线型式、导线排列及导线对地最低高度如何, 线路产生的电磁环境影响均呈现一定的规律分布。

本次通过类比已运行 220kV 线路, 分析本工程 220kV 输电线路投运后电磁环境分布规律。

本工程 220kV 输电线路均为三角排列方式架设, 类比线路选择 220kV 安花线。四川省核工业辐射测试防护院(四川省核应急技术支持中心)于 2020 年 10 月对 220kV 安花线进行了现状监测, 监测报告编号: 辐测院监字(2020F)第 285 号。在进行类比监测时, 220kV 安花线处于正常运行状态。

(2) 类比可行性分析

本工程线路与 220kV 安花线可比性分析见表 6-13。

表 6-13 本项目线路与 220kV 安花线可比性分析

项 目	本项目架空线路	220kV 安花线
-----	---------	-----------

	220kV 充搬 II 线新建段	220kV 充搬 III 线新建段	
电压等级 (kV)	220	220	220
回路数量	单回三角排列	单回三角排列	单回三角排列
额定电流 (A)	700	700	960
导线型号	2×JL3/G1A-630/45/JL/G1A-400/ 35	2×JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-630/35
分裂类型/ 间距(mm)	双分裂/500 单分裂	双分裂/500	双分裂/500
架设高度	23m	18m	20
环境条件	无其他电磁污染源	无其他电磁污染源	无其他电磁污染源

由表 6-13 可知,①本工程 2 条 220kV 改接输电线路新建段与类比线路 220kV 安花线电压等级、架线方式、排列方式均相同,因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性;②本项目单根导线的设计输送电流小于类比线路,根据电磁场理论,输送电流的大小不会影响工频电场强度,只影响工频磁感应强度的大小,不会影响其变化趋势;③本项目输电线路导线分裂间距与类比线路相似,因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性;④类比工程线路架设高度与本工程输电线路架设高度相差不大,类比监测结果不能完全反映本工程可能产生的最大环境影响,但完全可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。因此本工程类比线路的选择是合理和可行的。

(3) 类比监测资料

①监测布点

220kV 安花线类比监测时,220kV 类比线路以线路弧垂最低位置处杆塔间中连接投影点为起点,巡测到电磁环境最大值时,加密监测点位,从线路边导线投影点东侧 1m 处开始每 5m 设置一个监测点位测至 50m 止。

②监测期间的环境条件

监测期间的环境条件见表 6-14。

表 6-14 监测期间的环境条件

监测日期	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)
------	----	---------	----------

2020 年 10 月 10 日	晴	19~32℃	32~68%
------------------	---	--------	--------

③运行工况

监测期间现有 220kV 安花线运行工况见表 6-15。

表 6-15 220kV 安花线运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
220kV 安花线	231.11	83.50	37.23	2.42

④监测结果与评价

220kV 安花线类比监测结果见表 6-16。

表 6-16 220kV 安花线电磁环境监测结果

监测编号	测量距离	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)	
			监测值	修正值
17	220kV 安花线 19#~20#杆塔间中连线投影点	769.7	0.1716	1.4414
18	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点西侧 1m	821.9	0.1847	1.5515
19	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点 0	860.6	0.2015	1.6926
20	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点东侧 1m	848.1	0.2003	1.6825
21	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点东侧 5m	850.0	0.2096	1.7606
22	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点东侧 10m	810.0	0.2155	1.8102
23	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点东侧 15m	674.5	0.1435	1.2054
24	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点东侧 20m	585.1	0.1492	1.2533
25	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点东侧 25m	441.9	0.1496	1.2566
26	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点东侧 30m	346.9	0.1536	1.2902
27	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点东侧 35m	262.8	0.1550	1.3020
28	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧边导线投影点东侧 40m	220.5	0.1834	1.5406

29	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧 边导线投影点东侧 45m	156.5	0.1882	1.5809
30	220kV 安花线 19#~20#杆塔间东侧 边导线投影点东侧 50m	133.6	0.2050	1.7220

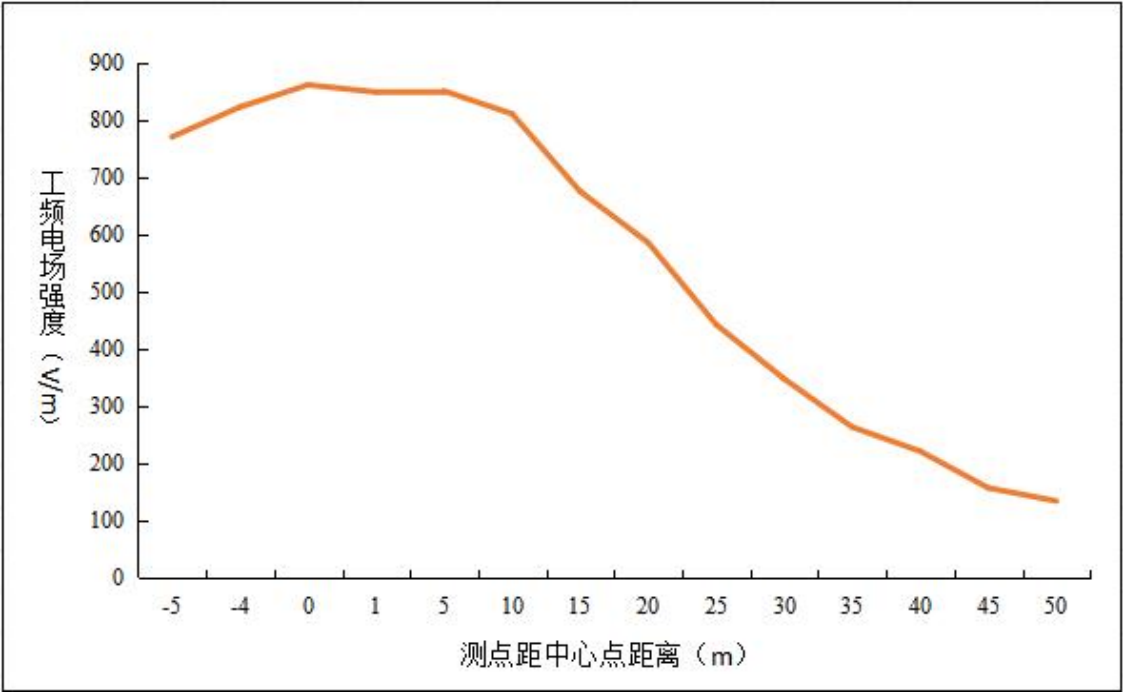


图 6-8 220kV 安花线 19#~20#杆塔间断面工频电场随距离变化趋势图

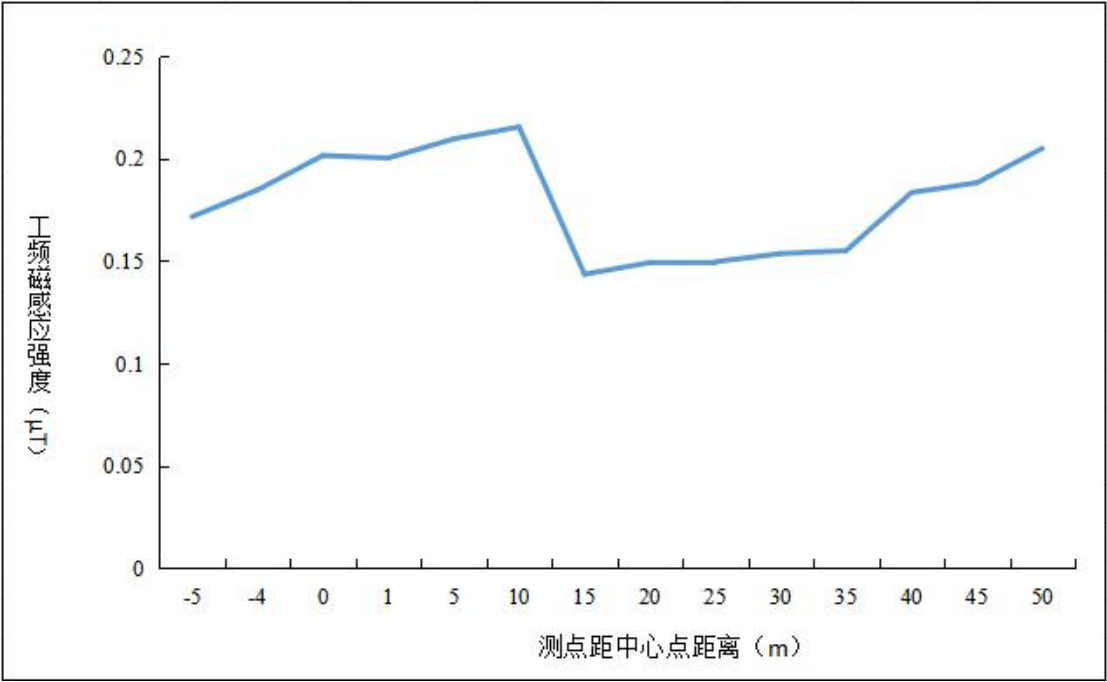


图 6-9 220kV 安花线 19#~20#杆塔间断面工频磁感应强度随距离变化趋势图

由表 6-16 监测结果可知：220kV 安花线 19#~20#塔间工频电场强度断面，工

频电场强度最大值为 860.6V/m，满足 4000V/m 的评价标准要求。工频电场强度变化趋势：随着距离增大而逐渐减小，变化规律见图 6-8。工频磁感应强度按照电流比例关系修正后最大值为 1.8102 μ T，满足 100 μ T 的评价标准要求。工频磁感应强度变化趋势：由于 19#~20#线高 20m，线路较高，因此工频磁感应强度接近于背景值，变化规律不明显，变化规律见图 6-9。

综上类比分析，本工程 220kV 三角排列架空输电线路在运行时，电磁环境变化趋势与类比线路基本一致，工频电场强度随着距离的增加而减少，工频磁感应强度由于监测结果接近于本底值，因此变化规律不明显。

6.1.3 电磁环境敏感目标预测与评价

根据现场踏勘，新建 220kV 充搬 II 线有 2 处电磁环境敏感目标，新建 220kV 充搬 III 线有 1 处电磁环境敏感目标，对环境敏感目标处的工频电场强度值、工频磁感应强度值均采用现状监测值叠加线路预测贡献值进行评价。敏感目标处电磁环境预测结果见表 6-17。

表 6-17 本项目输电线路评价范围内敏感目标电磁环境预测结果

序号	保护目标	与本工程线路边导线最近水平距离	排列方式及导线架设高度	数值类别	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
1	南充市高坪区观音桥 13 村刘荣德	新建 220kV 充搬 III 线西侧 8m	三角排列，18m	监测值	27.882		0.646	
				贡献值	1300		12.13	
				预测值	1327.882		12.776	
2	南充市观音桥 13 村罗万春	新建 220kV 充搬 II 北侧 9m	三角排列，23m	监测值	1F	2F	1F	2F
					186.831	21.318	0.619	0.155
				贡献值	1F	2F	1F	2F
					800	900	9.78	11.13
3	南充市观音桥 13 村罗小兵	新建 220kV 充搬 II 南侧 19m	三角排列，23m	预测值	986.831	921.318	10.399	11.285
				监测值	173.007		0.518	
				贡献值	800		8.42	
				预测值	973.007		8.938	

根据表 6-17，本项目输电线路评价范围内电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电

场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度小于 100μT 的要求，本工程不涉及环保拆迁。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 南充 500kV 变电站

(1) 评价方法

南充 500kV 变电站采用模式预测扩建工程建成投运后对站界噪声的贡献值，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）中的工业噪声预测计算模式，采用 Cadna A 环境噪声模拟软件。

本次对本工程南充 500kV 变电站建成投运后站界预测，采用站界噪声的贡献值叠加站界外现状监测最大值进行评价（现状监测时，无其他工业企业等强噪声源影响）。

(2) 预测模式

① 计算单个声源对预测点的影响

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。在已知声源 A 声功率级（ L_{AW} ）的情况下，预测点（r）处受到的影响为：

$$L_p(r) = L_{AW} - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (1)$$

预测点的 A 声级 $L_{A(r)}$ 是将 63Hz 到 8KHz 的 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级（ $L_A(r)$ ）。

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right) \quad (2)$$

式中：

$L_{pi}(r)$ ——预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

② 几何发散衰减（ A_{div} ）

本工程的点声源均为无指向性点声源，几何发散衰减（ A_{div} ）的基本公式：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20\lg(r/r_0) \quad (3)$$

公式（3）中第二项表示了点声源的几何发散衰减：

$$A_{div} = 20\lg(r/r_0) \quad (4)$$

③反射体引起的修正（ ΔL_r ）

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果，从而使预测点声级增高。

当满足下列条件时，需考虑反射体引起的声级增高：反射体表面平整光滑、坚硬；反射体尺寸远远大于所有声波波长 λ ；入射角 $\theta < 85^\circ$ 。

④面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源，如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可以看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

⑤空气吸收引起的衰减（ A_{atm} ）

空气吸收引起的衰减按公式（5）计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha (r-r_0)}{1000} \quad (5)$$

式中：

α — 大气吸收衰减系数，dB/km。

⑥地面效应衰减（ A_{gr} ）

在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用公式（6）计算：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right] \quad (6)$$

式中：

r — 声源到预测点的距离，m；

h_m — 传播路径的平均离地高度，m； $h_m = F/r$ ； F ：面积

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

⑦屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物,如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用,从而引起声能量的较大衰减。

声屏障引起的衰减按公式(7)计算:

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right] \quad (7)$$

⑧计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

$$L_{\text{eqg}} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^N t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (8)$$

式中:

t_j — 在 T 时间内 j 声源工作时间, s ;

t_i — 在 T 时间内 i 声源工作时间, s ;

T — 用于计算等效声级的时间, s ;

N — 室外声源个数;

M — 等效室外声源个数。

由于本工程声源均为室外声源, 因此公式(8)等效为公式(9):

$$L_{\text{eqg}} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right) \right] \quad (9)$$

(3) 预测参数选取

①预测时段

变电站一般为 24 小时连续运行, 噪声源稳定, 对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。本工程重点对变电站运行期噪声进行预测。

②衰减因素选取

预测计算时, 在满足工程所需精度的前提下, 采用了较为保守的考虑, 在噪声衰减时考虑了几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障

屏蔽 (A_{bar}) 引起的衰减, 而未考虑其他多方面效应 (A_{misc}) 以及绿化林带引起的衰减。

屏障屏蔽衰减主要指主控楼、围墙等站内建筑物的遮挡效应。

本项目变电站内主要屏蔽体尺寸见表 6-18。

表 6-18 南充 500kV 变电站站内噪声屏蔽体一览表

编号	屏蔽体	屏蔽体尺寸 (m)		
		长度	宽度	高度
1	主控、通信综合楼	32.0	12.0	4.8
2	220kV 继电器室	16.8	10	4.6
3	380V 所用屏室、蓄电池及 35kV 继电器室	29.2	6.6	4.6
4	高压电抗器防火墙	56.0	/	7.8
5	500kV 继电器室	12.3	12.0	4.6
6	消防小屋	14.3	2.3	3.3
7	消防水泵房	12.0	8.0	6.0
8	主变防火墙	160.6	/	8.5
9	围墙	1255.5	/	2.5

注: 高压电抗器已退运, 目前该区域为仓库。

③预测参数

根据国内已运行的 500kV 变电站内主要噪声源的情况, 变电站运行期间的噪声主要来自主变压器和冷却风机运行时发出的电磁噪声和空气动力噪声, 噪声以中低频为主。本工程主变拟采用低噪声设备, 根据设计资料, 本工程选用主变噪声声压级不大于 70dB (A), 且均属于大型设备, 视作面声源; 其余预测参数根据国家电网公司特高压建设部《特高压输电工程变电(换流)站可听噪声预测计算及影响评价技术规范》中相关规定确定。本项目建成后声源特性见表 6-19。

表 6-19 本项目建成后噪声源特征

噪声源名称	声源类型	声压级 dB (A)	单个声源 尺寸	声源数 量	室内/室 外	声源高 度 (m)
主变压器	组合面声源	70	7.8m×3.9m	1 台 (3 相)	室外	2.5

(4) 厂界预测结果及分析

①不采取噪声防治措施情况下工程建成投运后厂界预测结果及分析

南充 500kV 变电站扩建工程在不采取噪声防治措施情况下投运后变电站厂

界噪声预测值见表 6-20，等声级线图见图 6-10。

表 6-20 不采取噪声防治措施情况下项目运行期厂界噪声预测结果

编号	预测点位	距 3# 主变 最近 距离 (m)	最大贡 献值(dB (A))	现状监测最大 值 (dB (A))		预测值 (dB (A))	标准限 值	达标 判断
1	北侧围墙外 1m 处	102	36.9	昼间	47	47	60	达标
				夜间	45	46	50	达标
2	西侧围墙外 1m 处	27	49.8	昼间	48	52	60	达标
				夜间	45	51	50	不达标
3	南侧围墙外 1m 处	199	31.0	昼间	57	57	60	达标
				夜间	48	48	50	达标
4	东侧围墙外 1m 处	145	35.1	昼间	54	54	60	达标
				夜间	46	46	50	达标

注：各站界外现状监测值取最大值。本工程扩建的 3#主变为三相单体式变压器，每一相为一个噪声源。

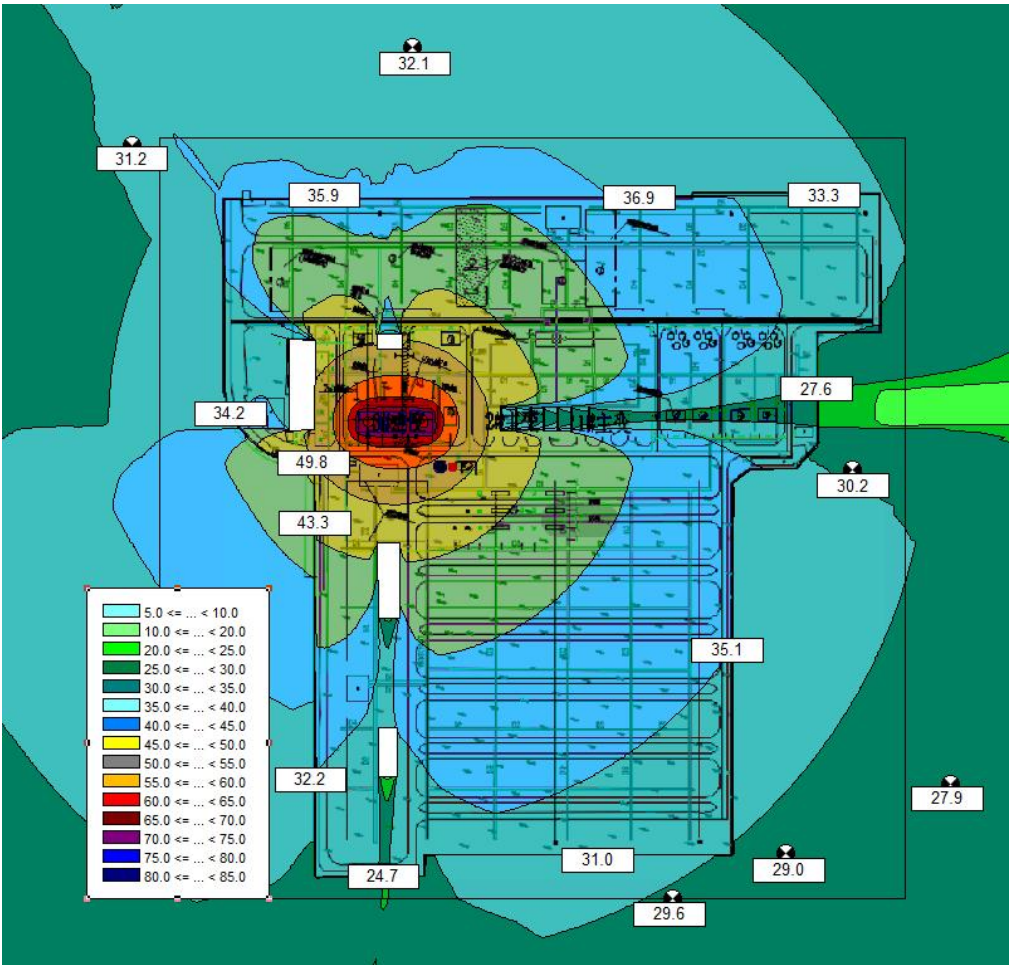


图 6-10 不采取噪声防治措施预测噪声贡献值等声级线图

根据图 6-10，南充变电站扩建后站界昼间噪声预测最大值为 57dB(A)，夜间预测最大值为 51dB(A)，其中西侧站界（靠近本次新增主变侧）夜间噪声不满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。其余侧站界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。

②噪声防治措施

为使本次建设后变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，同时减轻对变电站西北侧 21m 处环境敏感目标的影响，设计单位提出了以下噪声控制措施：

A、本次在新增的 3#主变两侧新建 8.5m 高、14.0m 长防火墙 4 面；

B、在西侧围墙内侧辅助用房建筑物上方，设置 5.0m 长悬空隔声屏障，顶部高约 5.0m，底部悬空 3.0m(悬空处采用柱子作为基础支撑)，屏障板高度 2.0m；

C 在西侧围墙内侧非辅助用房建筑物处设置 100.0m 长悬空隔声屏障，顶部高约 5.0m，底部悬空 1.0m（悬空处采用柱子作为基础支撑），屏障板高度 4.0m

上述噪声控制方案示意图见图 6-11。根据设计提供资料，隔声屏障材质采用夹吸音棉钢板材质，隔声效果为-3dB(A)。

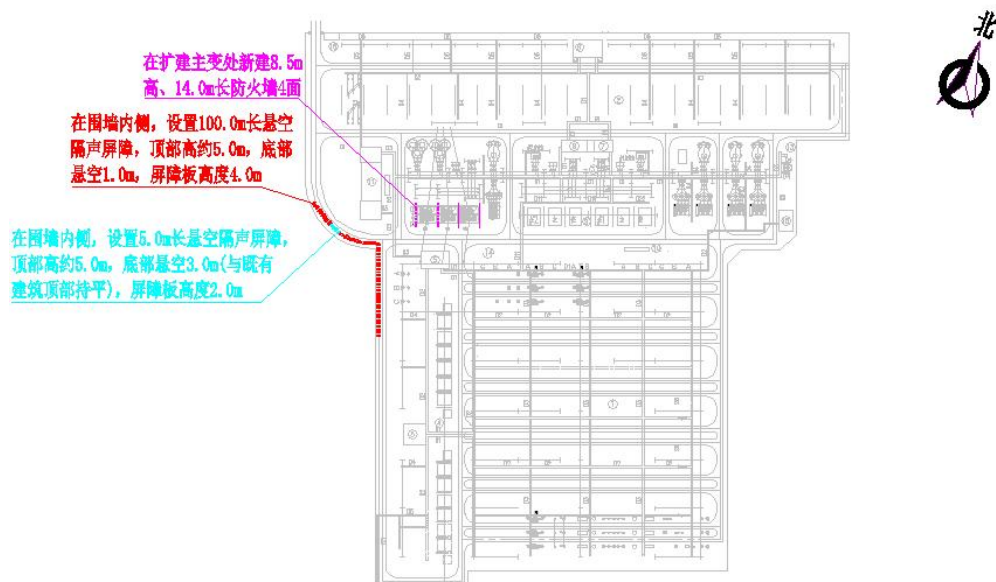


图 6-11 本工程噪声控制方案示意图

采用噪声防治措施后变电站内主要屏蔽体尺寸见表 6-21。

表 6-21 采用噪声防治措施后南充 500kV 变电站站内噪声屏蔽体一览表

编号	屏蔽体		屏蔽体尺寸 (m)		
			长度	宽度	高度
1	主控、通信综合楼		32.0	12.0	4.8
2	220kV 继电器室		16.8	10	4.6
3	380V 所用屏室、蓄电池及 35kV 继电器室		29.2	6.6	4.6
4	高压电抗器防火墙		56.0	/	7.8
5	500kV 继电器室		12.3	12.0	4.6
6	消防小室		14.3	2.3	3.3
7	消防水泵房		12.0	8.0	6.0
8	主变防火墙	3#主变 4 面防火墙	14.0	/	8.5
		1#、2#主变防火墙	15.0	/	8.5
7	围墙	西侧中部围墙	105	/	6.5
		其余围墙	1150.5	/	2.5

③采用噪声防治措施后预测结果

南充 500kV 变电站扩建工程采取噪声防治措施后运行期变电站厂界噪声预测值见表 6-22，等声级线图见图 6-12。

表 6-22 采取噪声防治措施后南充变电站运行期厂界噪声预测结果

编号	预测点位	距 3#主变最近距离 (m)	最大贡献值 (dB (A))	现状监测最大值 (dB (A))		预测值 (dB (A))	标准限值	达标判断
1	北侧围墙外 1m 处	102	34.8	昼间	47	47	60	达标
				夜间	45	45	50	达标
2	西侧围墙外 1m 处	27	46.1	昼间	48	50	60	达标
				夜间	45	49	50	达标
3	南侧围墙外 1m 处	199	29.4	昼间	57	57	60	达标
				夜间	48	48	50	达标
4	东侧围墙外 1m 处	145	31.8	昼间	54	54	60	达标
				夜间	46	46	50	达标

注：各站界外现状监测值取最大值。本工程扩建的 3#主变为三相单体式变压器，每一相为一个噪声源。

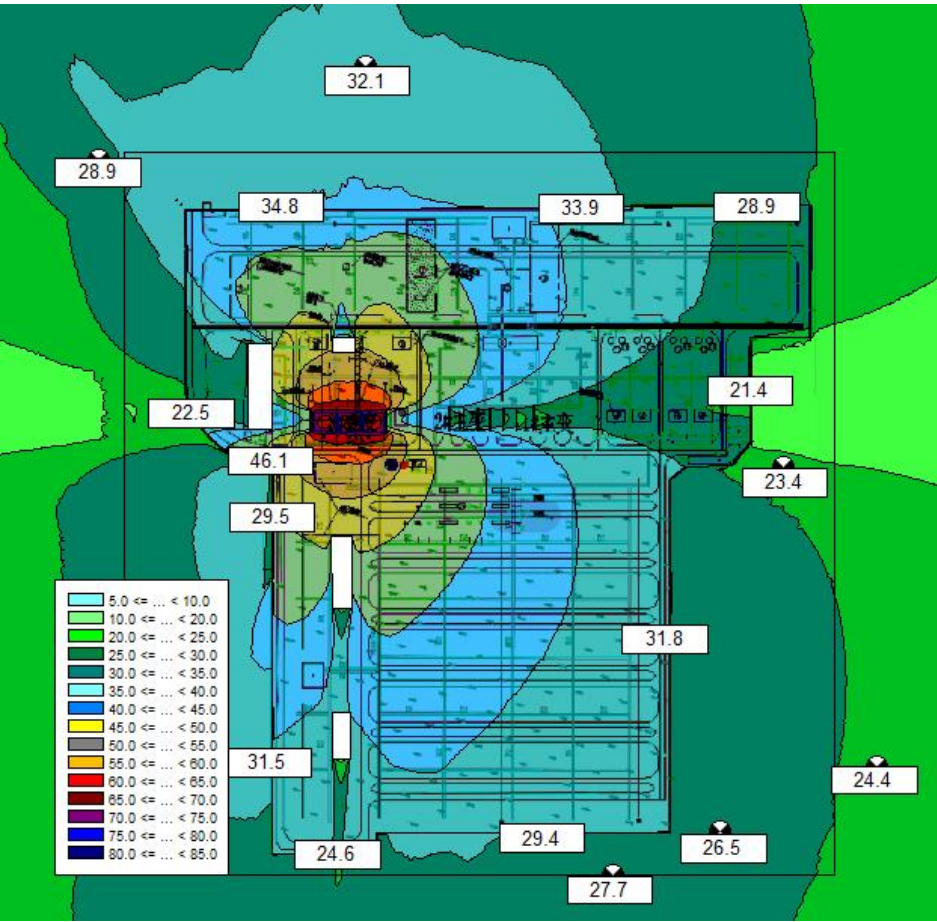


图 6-12 采用噪声防治措施后噪声贡献值等声级线图

根据图 6-12,采取噪声防治措施后南充变电站扩建后站界噪声预测昼间最大值为 57dB(A),夜间最大值为 48dB(A),均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。采取噪声防治措施后,变电站对四周环保目标的噪声贡献值也相应减小。

④噪声防治措施有效性分析

根据采取噪声防治措施前后噪声预测值的对比,对于变电站西侧围墙外的厂界噪声超标现象,采取噪声防治措施后西侧厂界噪声能降低到 50dB (A) 以下。采取噪声防治措施能够有效的降低主变对厂界噪声的影响,噪声防治措施可行。

(5) 对居民敏感目标的影响预测分析

南充 500kV 变电站主变扩建工程声环境评价范围内共 6 处声环境敏感目标。本次变电站内声源对敏感目标的最大贡献值与敏感点现状监测值相叠加,能更加保守地预测本工程建成后对声环境敏感目标的影响,预测结果见表 6-23。

表 6-23 变电站本期扩建运行后居民敏感目标噪声预测结果

敏感点名称	预测数据 dB（A）						备注
	昼间			夜间			
	现状监测值	贡献值	预测值	现状监测值	贡献值	预测值	
南充市高坪区马曾桥 3 村邱德伟家（变电站北侧 94m）	58	32.1	58	45	32.1	45	受 G318 国道车辆噪声影响
南充市高坪区马曾桥 11 村邓秀强家(变电站东侧 13m)	49	23.4	49	45	23.4	45	/
南充市高坪区马曾桥 11 村王磊家（变电站东南侧 27m）	52	26.5	52	46	26.5	46	/
南充市高坪区马曾桥 11 村罗学文家(变电站南侧 51m)	51	27.7	51	45	27.7	45	/
南充市高坪区马曾桥 11 村潘明贵家(变电站东侧 155m)	46	24.4	46	42	24.4	42	/
南充市高坪区观音桥 13 村彭昭烈家(变电站西北侧 21m)	47	28.9	47	43	28.9	43	/

注：多楼层的农户取监测最大值。

根据表 6-23 可知，环境敏感目标处昼间噪声最大预测值为 58dB (A)，出现在南充市高坪区马曾桥 3 村邱德伟家处，主要原因为该户南侧紧邻 G318 国道，受主干道车辆噪声影响，因此该户昼间现状监测值较大。

夜间噪声预测最大值为 46dB (A)，昼、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准（昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)）要求。

综上所述可知，南充 500kV 变电站主变扩建工程在采取噪声防治措施后，在正常工况下，厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）要求；周边环境敏感目标的声环境质量能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

6.2.2 220kV 充搬 II 线、充搬 III 线改接工程

(1) 220kV 充搬 II 线、充搬 III 线改接工程投运后噪声影响

输电线路声环境影响与输电线路所处声环境功能区、电压等级、架设高度、排列方式等有关。本次新建 220kV 充搬 II 线、充搬 III 线均采用单回三角形架设。

本工程噪声预测时以 220kV 线路单回三角形排列进行预测。类比线路与本工程项目，外环境条件，气候气温基本相同。为预测本工程 220kV 输电线路投运后的噪声水平，选取相同电压等级、相同排列方式的 220kV 龙棉东线作为类比线路并进行了类比监测。四川省永坤环境监测有限公司于 2022 年 2 月对 220kV 龙棉东线进行了现状监测，监测报告编号：永环监字(2022)第 EM0006 号。

本工程新建 220kV 充搬 II 线、充搬 III 线运营后噪声采用类比线路监测最大值叠加本工程线路所在区域噪声背景值（噪声 23#监测点）进行评价。

类比线路与本工程线路相关参数对比表见表 6-24。

表 6-24 本工程 220kV 线路和类比线路 220kV 龙棉东线相关参数表

项目	本工程线路		220kV 龙棉东线
	220kV 充搬 II 线新建段	220kV 充搬 III 线新建段	
电压等级	220kV	220kV	220kV
架线方式	架空线路	架空线路	架空线路
排列方式	单回三角形排列	单回三角形排列	单回三角形
导线型号	2×JL3/G1A-630/45/JL/G1A-400/35	2×JL3/G1A-630/45	2×JL/G1A-630/35
架设高度	23m	18m	10m
环境条件	/	/	无其他噪声源

由表 6-24 可知，本工程 2 条 220kV 改接输电线路新建段与类比线路 220kV 龙棉东线电压等级、架线方式、排列方式均相同；本工程 220kV 改接段线路架设高度比类比线路高，噪声产生影响较类比线路小；导线型号的差异产生的噪声影响较小；输送电流一般不能满负荷运行。因此，本工程 220kV 改接段输电线路选择 220kV 龙棉东线进行类比分析是可行的。

类比监测时，220kV 类比线路以线路弧垂最低位置处导线对地投影点为起点，地面 1.2m 高，选择 40m 范围内垂直于导线地面投影的断面进行巡测，每 5m 设置一个监测点位，监测 1 次，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）规范，监测数据能代表类比线路运营时产生的最大噪声值，能反应本工程正常运行时噪声影响情况。

表 6-25 220kV 龙棉东线类比线路噪声监测结果

监测对象	监测点	监测结果 dB(A)	
		昼间	夜间
220kV 龙棉东线	130#~131#塔导线中心线处	44	38
	130#~131#塔边导线下	44	38
	130#~131#塔边导线外 5m	45	38
	130#~131#塔边导线外 10m	44	38
	130#~131#塔边导线外 15m	44	38
	130#~131#塔边导线外 20m	44	37
	130#~131#塔边导线外 25m	43	37
	130#~131#塔边导线外 30m	43	37
	130#~131#塔边导线外 35m	43	37
	130#~131#塔边导线外 40m	43	37

根据已运行的 220kV 龙棉东线的噪声监测结果可以看出，类比 220kV 龙棉东线昼间噪声最大为 45dB（A），夜间噪声最大为 38dB（A），叠加本工程线路工程区域噪声监测背景值（23#监测点，昼间 45dB（A）、夜间 42dB（A）），经叠加后 220kV 充搬 II 线新建段、220kV 充搬 III 线新建段输电线路昼间噪声最大为 48dB（A），夜间噪声最大为 43dB（A）。

综上，220kV 充搬 II 线新建段、220kV 充搬 III 线新建段输电线路建成投入运行后，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））标准限值要求。

（2）220kV 充搬 II 线、充搬 III 线改接工程投运后对居民敏感目标的影响

本工程线路改接后对周围居民敏感目标的噪声影响采用类比线路监测最大值叠加敏感目标现状监测值进行评价。预测结果见表 6-26。

表 6-26 220kV 充搬 II 线、充搬 III 线投运后居民敏感目标噪声预测结果

敏感目标	类比值		现状监测值	预测值
7#, 南充市高坪区观音桥 13 村刘荣德	昼间	45	47	49
	夜间	38	44	45
8#, 南充市观音桥 13 村罗万春等 3 户	昼间	45	46	49
	夜间	38	44	45
9#, 南充市观音桥 13 村罗小兵等 5 户	昼间	45	46	49
	夜间	38	43	44

经预测后，220kV 充搬 II 线、220kV 充搬 III 线改接建成投入运行后评价范围内居民敏感目标昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））标准限值要求。

6.3 地表水环境影响分析

（1）变电站

南充 500kV 变电站生活污水经地理式污水处理装置处理后综合利用，不外排。站区雨水经雨水口汇集后进入雨水排水管道，再自流排至站外截洪沟，最终排入变电站东北侧 1.0km 处的螺溪河。本次变电站扩建不新增工作人员，因此本次扩建工程运行期不新增生活污水排放量。

站区内设有事故排油系统，含油电气设备发生故障或检修时，其绝缘油可经事故排油管排入事故油池，事故时产生的少量事故废油由具有相应处理资质的专业公司回收处理，不外排。

（2）输电线路

输电线路运营期不产生废水。

6.4 固体废物环境影响分析

（1）变电站

变电站内工作人员生活垃圾经垃圾箱收集后由当地环卫部门清运。

变电站在运行期间还会产生一定量的废旧蓄电池，废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日实施）有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。南充变电站运行期间更换的废旧蓄电池统一交由按照《危险废物经营许可证管理办法》规定获得相应经营许可证的单位处理，产生废旧蓄电池后立即联系相关单位及时处理，不在站内暂存。

（2）输电线路

输电线路运营期不产生固体废弃物。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险识别

(1) 变压器油

主变压器因绝缘和冷却的需要，装有大量的变压器油，一般在事故或检修时排泄。变电站主要环境风险为变电站绝缘油泄露，主要环境风险事故源包括变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。

表 6-27 变压器油理化特性及危险特性

名称		变压器油		
性状		淡黄色液体	气味	无味
初馏点		>250℃	密度	882kg/m ³
闪点		>140℃	自燃点	>270℃
水中溶解性		不溶	有机溶剂中溶解性	可溶
粘度		<13mm ² /s		
危险性类别		非危险品	燃爆危险	无爆炸危险性，属可燃物质
物质组成		石油的一种分馏产物，由烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物，其中环烷烃约占 80%，其它的芳香烃和烷烃约占 20%。		
危险性概述	物理和化学危险	温度升高超过物理性质的指标时，会释放出可燃的蒸气和分解产物。		
	人类健康	吸入蒸气或烟雾（在高温情况下）会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激，眼睛接触可能引起刺激。		
	环境污染	矿物油生物降解缓慢，产品将在环境中保留一段时间，存在污染地面、土壤和水的风险。		
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣物，擦去矿物油，并用香皂和大量清水清洗，衣物未清洗前勿使用。		
	眼睛接触	用大量清水清洗，如果发生刺激反应，及时与医生联系		
	吸入	如果吸入雾、烟或蒸气引发刺激反应，立即转运到新鲜空气处		
	食入	用水清洗口腔，如果吞下量较大请与医生联系，不要进行催吐。		
消防措施	合适的灭火剂	使用干粉、二氧化碳或泡沫灭火器。也可使用喷雾或水雾。		
	不能使用的灭火器	不能直接用水流		
	消防人员	消防人员应当穿着全身防护服，配带正压呼吸器		

	防护	
意外泄 漏应急 处理	个人措施	佩戴适当的防护设备，立即熄灭火源。
	环境措施	防止溢出物进入或蔓延到排水沟、水道和土壤中，与当地环境保护部分联系
	清洁方法	如果无危险，应尽快停止泄漏、少量泄露时。
操作处 置与储 存	处理	避免热、明火和强氧化剂，所有处理设备要进行接地，以防电火花，如果处理高温下或高速运动的机械设备中，可能会释放出蒸气或雾，因此需要良好的通风，使用防爆通风设备。
	贮存	贮存于干燥，凉爽环境下，通风良好处，避免强烈日光明火和高温。

（2）废铅蓄电池

变电站直流系统设有铅蓄电池，当铅蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时会产生废弃的铅蓄电池，废铅蓄电池中含有铅，为环境风险物质。主要环境风险事故源包括铅蓄电池暂存过程中，如出现管理、处置不善导致危险废物丢失、泄漏、渗漏；铅蓄电池运输过程中，一旦出现载有废铅蓄电池的运输车辆，在收集和运输过程中发生交通事故导致的废电解液泄漏。

6.5.2 环境风险分析

（1）变压器油

变压器油可能造成的环境风险为：A、事故状态下，主变压器通过压力释放器或其它地方流出绝缘油，如处理不当，这些泄漏绝缘油将污染土壤及地下水；B、变压器火灾方式失当可能造成绝缘油溢流，污染土壤及地下水；C、事故油池防渗措施失效造成绝缘油泄漏，污染土壤及地下水；D、废变压器油运输过程中发生泄漏，污染土壤及地下水。

（2）废铅蓄电池

废铅蓄电池可能造成的环境风险为：A、废铅蓄电池暂存过程中，出现泄漏、渗漏电解液，污染土壤及地下水；B、废铅蓄电池运输过程中发生泄漏、渗漏电解液，污染土壤及地下水。

6.5.3 风险事故预防措施及应急措施

（1）变压器油

①事故油池设置的合理性分析

正常情况下，变电站内变压器发生漏油事故的几率微小，变电站所有主变同时发生漏油事故的几率更小。运行人员对事故油池定期巡检，维持用油设备正常运行。通过采取一系列风险防范措施后，变电站废绝缘油泄漏的几率非常小。

经调查，变电站现有 1 号、2 号主变压器单台单相设备最大含油量为 55t（折合体积约 62.5m^3 ）。按照《220kV～500kV 变电所设计技术规程》（DL/T5218-2005）中的要求，事故油池应按照最大的一台设备油量的 60%建设，项目现有的主变事故油池容积为 60m^3 ，满足建设之时相关设计规范的要求。

随着 2019 年 8 月 1 日《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的实施，根据该标准中“6.7.8 总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，因此变电站站内现有事故油池容积应不小于主变压器单台单相设备的油量 62.5m^3 。因此，现有的事故油池不满足 GB50229-2019 的相关要求。

根据《南充 500kV 变电站主变扩建工程初步设计说明书》，本次在 2#主变西南侧原事故油池附近新建 1 座事故油池（有效容积 18m^3 ），建成后与原事故油池相连，事故油池总容积为 78m^3 。本项目新增的主变压器均为三相分体式无载调压变压器，单台单相主变压器的油量约 60t（ 68.2m^3 ），事故油池容量满足贮存最大一台设备油量的要求。因此，本次扩建工程需要新增一座有效容积为 18m^3 的事故油池与原有事故油池串联，串联后事故油池总容积为 78m^3 。

事故油池结构示意图见图 6-13。

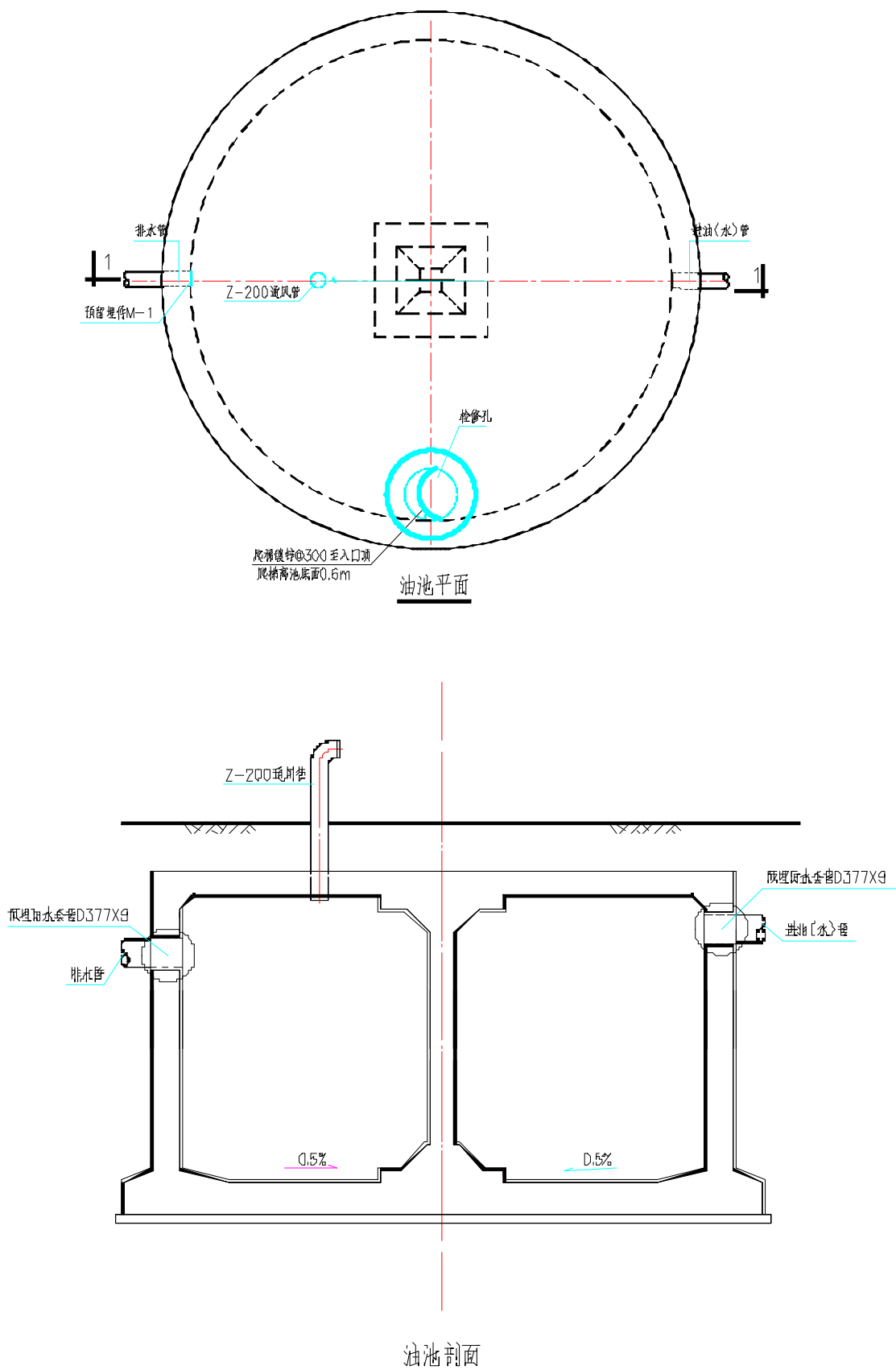


图 6-13 事故油池结构示意图

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合站

内各生产功能单元可能泄漏的污染物性质和生产单元的构筑方式,将站内划分为重点防渗区和一般防渗区和简单防渗区,其他区域不作防渗要求。

A、重点防渗区

变电站站区内事故油池、事故油坑、事故排油管为重点防渗区。

南充 500kV 变电站主变压器产生的事故油收集于主变下方的油坑内,再通过钢管引入事故油池。事故油坑、事故油池、事故排油管的防渗要求满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对重点防渗区的要求,即等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, 渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的要求。

B、一般防渗区

站内一体化污水处理设施为一般防渗区,对一般防渗区防渗技术不低于等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$,本工程一体化污水处理设施采用钢结构池体,能够满足一般防渗区的要求。

C、简单防渗区

变电站主控楼、配电装置室等作为简单防渗区,采取普通混凝土地面。

②事故油处置

在正常运行状态下,用油设备无油外排;在用油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生。用油设备一般情况下 2~3 年检修一次,在检修过程中,变压器油由专用工具收集,存放在事先准备好的容器内,在检修工作完毕后,再将变压器油注入用油设备,无变压器油外排;一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄,变电站内设置污油排蓄系统,主变下铺设一卵石层,四周设有排油槽并与集油池相连。一旦设备发生事故时排油或漏油,所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池,在此过程中卵石层起到冷却作用,不易发生火灾。流程图如下:

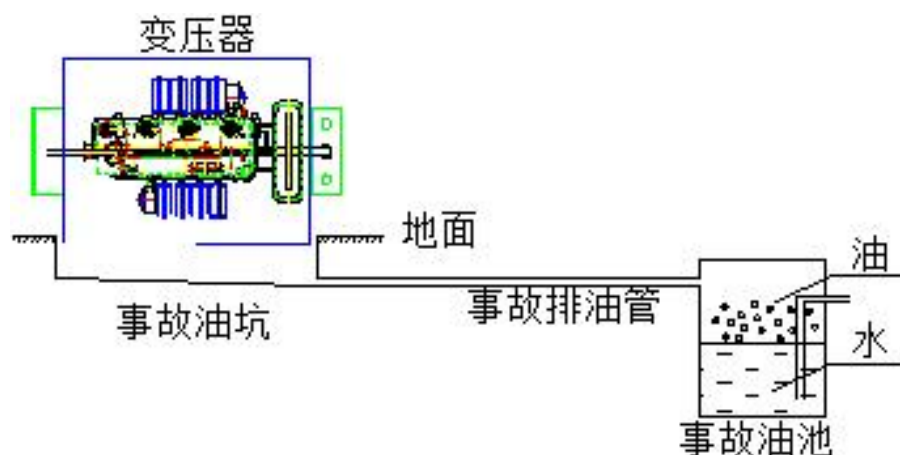


图 6-14 事故油池处理流程示意图

废变压器油属于《国家危险废物名录》中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为毒性（Toxicity, T）和易燃性（Ignitability, I），废物代码 900-220-08。主变事故排油经事故油池收集，由具备相关资质单位对变压器油进行处理处置，少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门回收，事故油不在变电站内暂存。事故油处置过程严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日实施）有关规定，危险废物联单转运制度，做到贮存、运输、处置安全。

③处置措施

南充变电站按规程规范设计了事故油池、在油池内铺设鹅卵石层降低火灾发生的几率，对于可能产生的事故油将由有资质单位单独回收不外排；同时，站内设置了报警系统，一旦变电站出现异常情况，变电站立即按相应应急事故处理预案开展工作；运行人员在运检过程中，对事故油池定期巡检，维持正常运行，严格遵循例行维修和事故状态检修的废油处理处置的操作规程。运行人员通过采取采取一些列风险防范措施后，变电站废绝缘油泄漏发生风险事故的几率很小。本期工程扩建后，建议运行人员继续加强主变和事故油池等设备设施的定期巡检，确保站内报警系统的正常运转，有效防范风险事故的发生。

（2）废旧蓄电池环境风险及防范措施

变电站运行期间更换的废旧蓄电池属于危险废物，蓄电池电解液主要成分为浓硫酸，由于酸性物质具有强烈的氧化性和腐蚀性，一旦发生泄漏，对周围的人和实物都有强烈的危害，且电解液中含有重金属铅，一旦流入外环境中，对周边

环境也会产生较大危害。

废旧蓄电池属于《国家危险废物名录（2021 版）》中的 HW31 含铅废物，危险特性为毒性（Toxicity, T）、腐蚀性（Corrosivity, C），废物代码 900-052-31。贮存风险主要发生在工作人员装卸过程中导致电池外壳损坏破裂导致电解液泄漏，造成环境危害；运输风险主要来自人工转运或交通事故造成车辆倾覆、废旧电池包装破损，继而使电池及其电解液散落到环境中，进入水体、土壤，从而对环境造成危害。变电站废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日实施）有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。

南充变电站运行期间更换的废旧蓄电池统一交由按照《危险废物经营许可证管理办法》规定获得相应经营许可证的单位处理，产生废旧蓄电池后立即联系相关单位及时处理，不在站内暂存。

6.5.4 应急预案

（1）应急救援预案的指导思想

体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护项目所在区域群众的生活安全和稳定。

（2）应急处置原则

风险事故预防与应急处置工作中，必须遵循和贯彻以下原则：

1) 统一领导，分级负责。公司应急指挥中心在四川省电力公司应急指挥中心的统一领导下具体负责公司范围内的日常应急管理工作，公司管理的各项目部设应急领导小组，负责各自范围内的日常应急管理工作。

2) 超前预防，充分准备。公司及公司管理的各项目部通过危险预控、隐患排查整改等工作，及时控制和消除危险，防止突发事件发生。采取监测预警手段，及时发现突发事件征兆，科学预测突发事件规模，尽早做好应急处置的前期准备工作。加强应急培训、应急演练，提高应急队伍作战能力，加大应急经费投入，优化应急物资装备配置，完善应急预案体系，提高应急预案的适应性和可操作性，

为突发事件应急处置充分做好人员、物资和行动方案方面的准备。

3) 科学指挥, 有序行动。在突发事件发生后, 公司应急指挥中心和各单位应急领导小组按照“分级响应, 靠前指挥”的原则, 依据应急预案的规定, 快速、合理地指挥、调配管辖范围内的各建设项目应急人员和应急物资装备, 科学、高效地指挥应急行动。各部室、业主项目部、应急队伍按照应急指挥机构的指令快速就位, 彼此协同配合、有序行动, 快速地开展应急处置工作。

4) 条块结合, 属地为主。在突发事件应急处置中, 公司及管理的各业主项目部的突发事件处置专业力量密切协作, 各相关职能部门紧密配合, 按照条块结合的方式, 统一协调和指导应急处置工作。

5) 合理规划, 快速恢复。突发事件应急处置结束后, 相关部室应对善后处理和恢复重建工作做出部署, 分步骤、有计划地实施, 快速、有效地消除突发事件造成的不利影响, 尽快恢复生产秩序。

(3) 预案体系总体结构

公司建立公司、业主项目部二级应急预案体系, 公司的应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案三类。

(4) 应急响应

1) 当公司应急指挥中心接达到公司应急响应标准的突发事件报告后, 由公司应急指挥中心根据事件性质和规模, 组建以事件归口部门或分管领导为核心的突发事件应急指挥部, 通知相关应急指挥人员就位, 集中开展应急指挥、协调工作;

2) 经公司应急指挥中心总指挥或副总指挥批准, 由应急指挥部启动公司的应急预案。

3) 应急指挥部与突发事件现场建立通信联系。

4) 应急行动。

5) 应急指挥部根据具体情况, 调配应急力量和资源, 指挥、协调应急处置工作。

6) 应急指挥部按需要组建、派出现场指挥协调工作组, 当同时存在多个事发现场时, 可以组建多个工作组分别派往现场。工作组的工作方式可以分为指导

式和指挥式两种。

（5）工程建设期间环境事故应急预案

工程建设期间一旦设备发生事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，变电站管理人员立即联系具备相关资质单位对变压器油进行处理处置，少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门回收，事故油不在变电站内暂存。

本工程建成投运后，变电站内风险源仍为事故油，无新增风险源，公司已有环境风险应急预案能满足本工程建成后发生环境风险的应急处置。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析与论证

7.1.1 污染控制措施分析

本工程在设计、施工、运行阶段均采取了相应环保措施，具体参见本报告第 3.5 节“设计阶段环境保护措施”。

这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从工程设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则。

本报告书将根据工程环境影响特点、环境影响评价过程中发现的问题、工程区域环境特点补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

7.1.2 环境保护措施

(1) 规划设计阶段采取的环保措施

1) 南充 500kV 变电站

①电磁环境影响控制措施

A、保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；

B、新增 3#主变 500kV 配电装置采用 HGIS 设备，该类设备类似于 GIS，可大大减小电磁影响；

C、对平行跨导线的相序排列要避免或减少同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置。对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。控制设备间连线离地面的最低高度。

②声环境

①本工程主变压器采用低噪声变压器，主变压器等效声压级不大于

70dB(A)。

②在新增的 3#主变处新建 8.5m（高）×14m（长）防火墙 4 面；在新增 3#主变西侧围墙内侧增设长度 105m（其中 5m 长隔声屏障高 2.0m、100m 隔声屏障高 4.0m）的隔声屏障，增加隔声屏障后该处围墙高 5m。

③事故油收集处理措施

本次新增的 3 号主变基础下方建设集油坑，经排油管接入站内变压器事故排油系统。在原事故油池旁增设一座 18m³ 的事故油池与原 60m³ 事故油池旁连通，总事故油池容积 78m³。

2) 220kV 充搬 II 线、充搬 III 线改接工程

①架空输电线路路径走线在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时应严格按照规程要求预留足够的净空距离；

②220kV 充搬 II 线新建线路导线对地高度为 23m；220kV 充搬 III 线新建线路导线对地高度为 18m。

③合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路工频电场强度、工频磁感应强度。

④铁塔上设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

（2）施工期环保措施

1) 声环境

施工时选用低噪声的施工设备，变电站扩建及输电线路施工活动主要集中在白天进行；合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，施工单位要加强施工管理，做好施工组织设计；使其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定。

2) 扬尘控制措施

①开挖土石方临时堆放采用防尘网临时遮盖，并尽快回填平整、压实。

②砂石料等物料露天堆放采用防尘网遮盖、洒水降尘等措施。

③运输砂石等散体材料时，禁止超载，严禁露天抛洒。

④施工现场定期安排洒水降尘，大风天气时也应增加洒水次数。

3) 施工废水和生活污水处理措施

工程施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用，变电站内施工人员生活污水经

站内已有的地埋式污水处理装置处理后综合利用，不外排；输电线路施工人员生活污水利用周边农户既有设施收集处理。

4) 固体废物处置措施

①变电站内施工人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，输电线路施工人员产生的生活垃圾利用周边既有生活垃圾收集措施收集，由当地环卫部门清运处置，对环境影响小。

②产生的废旧包装物，主要是废塑料、废木材等，外送至当地有资质的废品回收站或由当地居民回收再利用，对环境无影响。

③线路拆除过程中产生的废旧导线、金具、杆塔零部件、绝缘子等，由建设单位负责回收。

5) 生态保护措施

变电站：

①施工期严格控制占地范围，禁止超范围作业。

②施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施。

③工程主体完工后，对工程施工扰动区域进行彻底的清理整治，做到“工完、料尽、场地清”。

④对施工人员进行防火宣传教育，对可能引发火灾的施工活动严格按照规程规范施工，加强防火管理，制定火灾应急预案，杜绝火灾对区域植被的潜在威胁。

⑤对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员肆意破坏当地自然植被。

⑥对施工车辆和施工运输进行科学合理的管理，减少工程建设中粉尘和噪音对游客产生的不利影响。

⑦项目施工结束后，及时对站内空地及施工扰动区域铺设碎石或覆土绿化。

输电线路：

①基础施工避免采用爆破方案，凡能开挖成型的基坑，应以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，减少开挖量。

②施工结束后，及时进行迹地恢复。表土分层剥离、分层堆放、分层回填，临时堆土场远离河道布设，表层夯实并加以防护，采用防雨布遮盖，表土用于植被恢复。

③加强施工管理，严格控制占地范围，禁止超范围开挖；平整场地、开挖基坑等产生的弃渣，禁止随意倾倒，依情况就近回填在塔基下方。

④合理安排施工时间及进度，调整工程施工时段和方式，集中施工缩短施工时间；采取减少施工震动、敲打、撞击，禁止施工车辆随意鸣笛等措施避免对周围居民产生影响。

⑤施工前做好施工占地区的标线、划线工作，划定最小施工范围，合理选择路径，尽量避让农田区；同时，施工方尽可能缩短施工周期，最大限度减少对植被的破坏。

6) 施工期环境管理

在工程施工建设阶段要明确环境保护责任，安排专（兼）职环保人员，负责环境保护工作。通过加强施工期的环境管理和环境监控工作，明确施工范围，减少施工活动对环境的影响。

（3）运行期环保措施

1) 生活污水处理措施

南充500kV变电站生活污水经地埋式污水处理装置处理后，贮存在变电站设置的蓄水池中综合利用，不外排。

站区内设有事故排油系统，含油电气设备发生故障或检修时，其绝缘油可经事故排油管排入 78m³ 事故油池，事故时产生的少量事故废油由具有相应处理资质的专业公司回收处理，不外排。

2) 固体废物处置措施

变电站内工作人员生活垃圾经垃圾箱收集后由当地环卫部门清运。

变电站产生的废旧蓄电池在收集、运输、更换时，严格执行《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日实施）有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。南充变电站运行期间更换的废旧蓄电池统一交由按照《危险废物经营许可证管理办法》规定获得相应经营许可证的单位处理，产生废旧蓄电池后立即联系相关单位及时处理，不在站内暂存。

3) 运行管理和宣传教育

①加强对当地群众进行有关高压输变电电磁影响方面的环境宣传工作。

②建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

③依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

4) 竣工环境保护验收

工程建成投运后,应进行竣工环境保护验收调查工作,确保居民生活环境满足相关标准要求。

7.1.3 措施的经济、技术可行性分析

本工程变电站及输电线路在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施,工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求,对周围居民影响较小。本工程所采取的污染防治措施技术先进,有效合理。

7.2 环境保护设施、措施及投资估算

本工程总投资为 12113 万元,其中环保投资 124.5 万元,为总投资的 1.03%,见表 7-1。

表7-1 工程环境保护投资一览表

项目			内容		投资(万元)	
运营期环保措施	水污染治理措施		生活污水	污水处理装置	利旧	
			事故油	新建事故油池 18m³	10.0	
	固废处置		生活垃圾	垃圾桶	利旧	
	噪声治理		更换主变	主变噪声源强≤70dB(A)	包含在主体工程中	
			防火墙	4 面，高 8.5m，长 14m	8.0	
			隔声屏障	长 105m，高 4.0m、2.0m	25.0	
	环境风险措施		危险废物处置	事故油危险废物处置	列入日常运行费用	
				废旧蓄电池处置		
施工期环保措施	固废处置	变电站	生活垃圾	垃圾桶	利旧	
			建筑垃圾	弃土、弃渣清运	42.0	
		线路	生活垃圾	垃圾桶	利旧	
			建筑垃圾	无弃土	/	
	生态保护措施		变电站	开挖土石方临时拦挡、遮盖措施	2.0	
			线路	开挖土石方临时拦挡、遮盖措施	4.5	
				施工临时占地进行清理和植被恢复		
	大气治理			洒水抑尘、冲洗机具		2.5
	环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等					5.0

环境影响评价费	13.5
环保设施竣工验收费	12
合计	124.5

8 环境管理与监测计划

工程的建设会对所经地区的社会经济和自然环境造成一定影响。在施工期间，建设单位应加强环境管理，协调组织设计单位和施工单位落实各项环保措施与要求；为保证各项措施与要求得以切实落实，建设单位还应委托相关单位开展环境监理工作。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，建设单位需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。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、负责运行的单位应在各自管理机构内配备专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理

(1) 主体工程设计单位应在下阶段设计中，将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。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，按设计文件执行并同时作好记录。

(3) 建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

8.1.3 施工期环境管理

(1) 在工程的承包合同中明确环境保护要求，承包商应严格执行设计和环境影响评价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》等环保法律、法规，做到施工人员知法、懂法、守法。

(3) 环境管理机构及工程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) 施工参与各方要积极收集、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術。

8.1.4 运行期环境管理

运行单位设有环境保护管理机构，配有专（兼）职环保人员，环境保护规章制度健全。运行单位设有环境保护管理机构，配有专（兼）职环保人员，环境保护规章制度健全。南充变电站已制定有环境管理措施，运行管理单位设有环保专职人员。南充 500kV 变电站现有工作人员 21 人，为三班运行制，每班 7 人，值班人员中设有环保兼职人员（由安全员担任），定期对事故油池、污水处理设施等进行巡查，并监督值班员巡查工作。

本工程可依托上述管理机构和环保人员进一步做好环境管理工作，加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及广大职工的环保意识，落实各项环境监测计划、各项环境保护措施，积累环境资料，规范各项环境管理制度。其主要职能为：

- (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) 检查环保设施运行情况，发现问题及时处理，确保环保设施正常运行。
- (4) 建立环境管理和环境监测技术文件。这些技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。

8.1.5 环境管理培训

应对与工程项目有关的主要人员进行宣传教育，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高施工人员的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

本工程环境监测的重点是工频电场、工频磁场及噪声，按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。本工程监测计划见表 8-1。

表 8-1 监测计划表

监测内容	监测项目	监测点位	监测方法	监测频次
电磁环境监测	工频电场、工频磁场	变电站四周站界及敏感目标处；	HJ681-2013	①正常运行后进行环保竣工验收监测； ②有公众投诉时监测。
声环境监测	等效连续 A 声级	输电线路下、沿线敏感目标处	GB12348-2008	
			GB3096-2008	

8.2.2 监测点位布设

本工程运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场及等效连续 A 声级。

（1）工频电场和工频磁场

变电站：工频电场和工频磁场在变电站四周站界外 5m 处监测，以及在四周 50m 范围内的居民点处监测。

输电线路：线路评价范围 40m 内敏感目标处、输电线路下方。

（2）声环境

变电站：点位布设在四周站界外 1m 处，以及在四周 200m 范围内的居民点处监测。

输电线路：线路评价范围 40m 内敏感目标处、输电线路下方。

8.2.3 监测技术要求

（1）监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

（2）监测频次

竣工环境保护验收时监测一次、有公众投诉时监测。

（3）质量保证

在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。参加每项检验工作的人员不少于 2 人，检验仪

表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

8.3 环境保护措施监督检查

根据《建设项目环境保护管理条例》，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。本工程环境保护措施监督检查清单见表8-2。

表8-2 本工程环境保护措施监督检查清单

内容 要素		施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措	验收要求
生态环境	变电站	①施工期严格控制占地范围，禁止超范围作业。 ②施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施。 ③工程主体完工后，对工程施工扰动区域进行彻底的清理整治，做到“工完、料尽、场地清”。 ④对施工人员进行防火宣传教育，对可能引发火灾的施工活动严格按规程规范施工，加强防火管理，制定火灾应急预案，杜绝火灾对区域植被的潜在威胁。 ⑤对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员肆意破坏当地自然植被。 ⑥对施工车辆和施工运输进行科学合理的管理，减少工程建设中粉尘和噪音对游客产生的不利影响。 ⑦项目施工结束后，及时对站内空地及施工扰动区域铺设碎石或覆土绿化。	施工期的表土防护、植被恢复、多余土方 的处置、水土保持等 保护措施均得到落 实，未对陆生生态产 生明显影响。	/	/
	输电线路	①基础施工避免采用爆破方案，凡能开挖成型的基坑，应以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，减少开挖量。 ②施工结束后，及时进行迹地恢复。表土分层剥离、分层堆放、分层回填，临时堆土场远离河道布设，表层夯实并加以防护，采用防雨布遮盖，表土用于植被恢复。 ③加强施工管理，严格控制占地范围，禁止超范围开挖；	施工单位应对临时 施工占地区域裸露 地进行土地功能恢 复或植被恢复；塔基 处植被恢复良好。	加强对塔基周围及施工 临时占地的植被的抚育和管 护。在线路维护和检修中仅对 影响安全运行的树木进行削 枝，不进行砍伐。	塔基处及施工临时 占地面积植被 是否恢复，沿线植 被是否正常生长。

		平整场地、开挖基坑等产生的弃渣，禁止随意倾倒，依情况就近回填在塔基下方。 ④合理安排施工时间及进度，调整工程施工时段和方式，集中施工缩短施工时间；采取减少施工震动、敲打、撞击，禁止施工车辆随意鸣笛等措施避免对周围居民产生影响。 ⑤施工前做好施工占地区的标线、划线工作，划定最小施工范围，合理选择路径，尽量避让农田区；同时，施工方尽可能缩短施工周期，最大限度减少对植被的破坏。			
水环境	变电站	施工人员生活污水经站内已有的地理式污水处理装置处理后综合利用，不外排。工程施工废水经临时沉淀池沉淀处理后回用。	污废水按要求处理，不外排。	变电站工作人员生活污水经站内已有的地理式污水处理装置处理后综合利用，不外排。	污废水按要求处理，不外排。
	输电线路	施工人员生活污水利用附近居民既有处理设置处理。	污废水按要求处理，不外排。	/	/
声环境	变电站	施工时选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行；合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，施工单位要加强施工管理，做好施工组织设计。	达标排放，满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	①本工程主变压器采用低噪声变压器，主变压器等效声压级不大于70dB(A)。②在新建的3#主变增设4面长14m、高8.5m的防火墙。③在新增3#主变西侧围墙内侧增设长度105m（其中5m长隔声屏障高2.0m、100m隔声屏障高4.0m）的隔声屏障，增加隔声屏障后该处围墙高5m。	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。环境保护目标处的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。
	输电线路	①合理安排施工机械作业时间和施工工序，尽量避免夜间进行施工。	①施工现场应采取隔声降噪措施	①输电线路路径走线时尽量避开敏感点。	《声环境质量标准》

		②施工现场的强噪声设备宜设置在远离居民区的一侧，并应采取降低噪声措施。挖掘机、浇注机、运输汽车等设备，尽量使用低噪音型号的动力发动装置来降低设备运转产生的噪音，避免高噪声机械同时运行。加强日常管理及维修保养工作，杜绝超负荷或带病运转现象，避免异常噪音的产生。 ③在居民区附近进行基础施工时，应采取围挡隔离或其他降噪措施，加强与周围居民沟通，防止扰民纠纷。 ④避免高噪声源强设备同时施工。 ⑤午间休息时段避免高噪声设备的使用。 ⑥运输材料的车辆合理安排运输路线及时间，途经敏感点时控制车速、减少鸣笛。进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。 ⑦加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。	施，如设置围挡等，要求未造成噪声扰民。 ②合理安排运输路线及施工。 ③选择低噪声的施工设备。施工过程中，施工单位应定期对设备进行保养和维护，严格按照操作规程使用各类设备。	②采用本报告中所列型号导线，定期对线路进行检修维护。	(GB3096-2008)2类标准要求。
大气环境	变电站 输电线路	①开挖土石方临时堆放采用防尘网临时遮盖，并尽快回填平整、压实。②砂石料等物料露天堆放采用防尘网遮盖、洒水降尘等措施。③运输砂石等散体材料时，禁止超载，严禁露天抛洒。④施工现场定期安排洒水降尘，大风天气时也应增加洒水次数。	满足《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020)中相关排放限值要求	/	/
固体废物	变电站	①施工人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，由当地环卫部门清运处置，对环境影响小。②产生的废旧包装物，主要是废塑料、废木材等，外送至当地有资质的废品回收站或由当地居民回收再利用，对环境无影响。	各类固体废物分类收集处置。	变电站工作人员产生的生活垃圾利用变电站内既有的生活垃圾收集设施进行收集，由当地环卫部门清运处置。主变事故废油和废旧蓄电池交由有具有危险废物处理资质的单位处置。	各类固体废物分类收集处置。

	输电线路	生活垃圾：生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近垃圾中转站集中处置。 弃土：本工程输电线路余土在各塔基永久占地范围内摊平处理，并采取相应的措施进行防治。 拆除线路导线、金具、绝缘子、杆塔零部件等由建设单位统一回收利用。	各类固体废物分类收集处置。	/	/
电磁环境	变电站	/	/	①保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电； ②新增 3#主变 500kV 配电装置采用 HGIS 设备，该类设备类似于 GIS，可大大减小电磁影响； ③对平行跨导线的相序排列要避免或减少同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置。对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出 软导线。控制设备间连线离地面的最低高度。	变电站围墙外四周及评价范围内敏感目标工频电场、工频磁场监测结果应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz，公众曝露控制限值为4000V/m 和 100μT 的标准限值要求。
	输电线路	/	/	①架空输电线路路径走线在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时应严格按照规程要求预留足够的净空距	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道

				离； ②220kV 充搬 II 线新建线路段导线对地高度为 23m；220kV 充搬 III 线新建线路段导线对地高度为 18m。 ③合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路工频电场强度、工频磁感应强度。 ④铁塔上设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。	路等场所，电场强度控制限值小于 10kV/m，输电线路沿线电场强度公众曝露控制限值小于线 4000V/m，工频磁感应强度小于 100μT 的标准限值要求。
环境风险	变电站	/	/	按照规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关规范修建事故油池。	事故油池有效容积和防渗情况满足规范要求，未发生环境风险事故
	输电线路	/	/	/	/
环境监测		/	/	项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度≤10kV/m；线路沿线敏感目标、变电站厂界四周、评

				价范围内敏感目标 处电场强度 ≤4000V/m, 磁感应强 度≤100μT。 变电站厂界满足 GB12348-2008 中 2 类标准；变电站周围 居民及输电线路沿 线居民满足 GB3096-2008 的 2 类 标准要求。
其他	/	/	/	/

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

9.1.1 南充 500kV 变电站扩建工程

南充 500kV 变电站位于南充市高坪区东观镇观音桥村，该变电站于 2003 年 5 月竣工并投运。本次南充 500kV 变电站主变扩建工程在南充 500kV 变电站内预留场地建设，不新增占地，扩建内容如下：

①主变压器：增加一台 3#主变压器，主变容量为 1000MVA，采用单相无励磁调压自耦变压器；扩建后主变规模为 $2 \times 750\text{MVA} + 1 \times 1000\text{MVA}$ 。

②500kV：远期 10 回，现有 7 回，本期不新增出线，500kV 出线远期规模由 10 回调整为 9 回。

③220kV：远期 14 回，现有 13 回（其中 1 回仅有间隔设备），220kV 出线远期规模由 14 回调整为 12 回。

④无功补偿：本期扩建后，3 组主变 35kV 侧均调整为装设 4 组无功补偿装置。新建#3 主变低压侧装设 2 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 60Mvar 低压电抗器，3 号主变场地预留 1 组无功补偿位置。

本期 1 号主变 35kV 侧拆除原有 3 组 45Mvar 并联电抗器，新建 2 组 60Mvar 并联电容器和 2 组 60Mvar 并联电抗器；2 号主变 35kV 侧拆除原有 1 组 45Mvar 低压电抗器，新建 1 组 60Mvar 并联电容器。

⑤在扩建主变处新建 8.5m（高） $\times$ 14m（长）防火墙 4 面；

扩建隔声屏障：在新增 3#主变西侧围墙内侧增设长度 105m（其中 5m 长隔声屏障高 2.0m、100m 隔声屏障高 4.0m）的隔声屏障，增加隔声屏障后该处围墙高 5m；

在原事故油池旁增设一座 18m³的事故油池与原 60m³事故油池旁连通，总事故油池容积 78m³。

⑥土建部分：本期新建主变及 35kV 继电器室、雨淋阀室、消防小室，总建筑面积 119m²。

9.1.2 220kV 南充～搬罾II回、III回线路改接工程

(1) 220kV 南充～搬罾II回线路改接工程

充搬II线改接工程需新建 0.45km 线路，为单回路架设，新建铁塔 2 基。

本次需拆除原充搬II线 3#塔，拆除线路长度 0.52km。

(2) 220kV 南充～搬罾III回线路改接工程

充搬III 线改接工程需新建 1.1km 线路，为单回路架设，新建铁塔 4 基。

本次需拆除原充搬 III 线 6#塔，拆除线路长度 0.43km。

9.2 环境质量现状评价结论

(1) 大气、水环境：

根据现场调查分析，项目所在区域无较大污染源分布，评价范围的环境空气质量、地表水与地下水环境质量较好。

(2) 电磁环境：

根据现状监测，本工程所在区域电磁环境质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

(3) 声环境：

根据现状监测，本工程所在区域声环境质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

(4) 生态环境：

本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区需要特殊保护的地区。工程建设影响范围内无珍稀濒危及受保护的野生动植物分布。

9.3 环境影响预测评价结论

9.3.1 施工期环境影响

(1) 噪声环境影响

本项目施工期间，施工噪声对周围环境会产生一定影响，但在加强施工噪声管理、明确施工时段在夜间禁止施工的情况下，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准。

本环评依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》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，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等，禁止夜间打桩作业。在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度。

（2）废水

本项目变电站施工人员产生的生活污水经变电站已建经埋式污水处理装置处理后综合利用，不排放；输电线路施工人员产生的生活污水经附近居民既有处置设施处理。

（3）大气环境影响

本项目施工时对环境空气的影响主要是扬尘，其影响集中在施工区的小范围内，对开挖面采取及时洒水等降尘措施，对周围环境影响不大。

（4）生态环境影响

项目施工期严格控制占地范围，并合理地安排施工顺序，且施工工程量较小，施工期较短。变电站扩建工程、输电线路施工完成后，及时清理施工现场并恢复植被。采取措施后，工程建设期对生态环境的影响较小。

（5）固体废物

本项目施工期产生的生活垃圾经站内既有垃圾桶收集后由当地环卫部门清运处置，对项目周边环境的影响甚小。

9.3.2 运行期环境影响

（1）电磁环境影响

通过预测表明，南充 500kV 变电站扩建完成后厂界外的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。

通过预测，输电线路建成投运后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。

（2）噪声环境影响

通过预测，南充 500kV 变电站扩建完成后，站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准(昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A))

要求。站外居民敏感目标处昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A)）要求。

通过类比分析，输电线路下方及评价范围内敏感目标处昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A)）要求。

（3）地表水环境影响

南充 500kV 变电站生活污水经地埋式污水处理装置处理后，贮存在变电站设置的蓄水池中综合利用，不外排。站区雨水经雨水口汇集后进入雨水排水管道，再自流排至站外截洪沟。本次变电站扩建不新增工作人员，因此本次扩建工程运行期不新增生活污水排放量。

9.4 环境保护措施

9.4.1 水环境保护措施

南充 500kV 变电站本期扩建不新增生活污水量，生活污水经一期建设的地埋式污水处理装置处理后综合利用，不外排。

9.4.2 大气污染保护措施

施工单位应经常清洗运输车辆、对干燥的作业面及道路洒水以减少扬尘对环境空气的影响。

9.4.3 声环境保护措施

本工程噪声治理采用综合防治措施。即：

（1）声源控制

本工程主变压器采用低噪声变压器，主变压器等效声压级不大于70dB(A)。

（2）隔声措施

在新增 3#主变西侧围墙内侧增设长度 105m（其中 5m 长隔声屏障高 2.0m、100m 隔声屏障高 4.0m）的隔声屏障，增加隔声屏障后该处围墙高 5m；

在扩建主变处新建 8.5m（高）×14m（长）防火墙 4 面。

（3）施工单位要加强施工管理，做好施工组织设计，使用低噪声的施工方

法、工艺和设备，合理安排施工时间。

9.4.4 电磁防护措施

(1) 保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；

(2) 对平行跨导线的相序排列要避免或减少同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置。对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。

9.4.5 固体废物环境保护措施

(1) 施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾应分别收集，并及时清运至环卫部门指定的地点处置。

(2) 本工程扩建主变基础下方建设集油坑，通过管道将集油坑与事故排油系统连接，在原事故油池旁增设一座 18m³ 的事故油池与原 60m³ 事故油池旁连通，总事故油池容积 78m³。事故情况下，变压器事故排油经事故排油管接入变压器事故排油系统，最终引至事故油池。

9.4.6 生态环境保护措施

(1) 施工期严格控制占地范围，禁止超范围作业。

(2) 施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施。

(3) 工程主体完工后，对工程施工扰动区域进行彻底的清理整治，做到“工完、料尽、场地清”。

(4) 对施工人员进行防火宣传教育，对可能引发火灾的施工活动严格按规程规范施工，加强防火管理，制定火灾应急预案，杜绝火灾对区域植被的潜在威胁。

(5) 对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员肆意破坏当地自然植被。

(6) 应加强施工人员宣传教育，禁止偷猎、下夹、设置陷阱的捕杀行为。

(7) 对施工车辆和施工运输进行科学合理的管理，减少工程建设中粉尘和

噪音对游客产生的不利影响。

(8) 项目施工结束后, 及时对站内空地及施工扰动区域铺设碎石或覆土绿化。

9.5 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2023年7月26日起在国网四川省电力公司网站(<http://www.sc.sgcc.com.cn/>)上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2023年12月7日~2023年12月20日在官方网站(网址:http://www.sc.sgcc.com.cn/html/main/col2749/2023-12/07/20231207144539762801877_1.html)、《四川科技报》以及项目现场张贴的形式进行了本工程环境影响评价第二次信息公示。

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。

9.6 综合评价结论

南充 500kV 主变扩建工程的建设符合当地社会经济发展规划, 符合国家产业政策。本项目建设及运营的技术成熟、可靠, 工艺选择符合清洁生产要求; 工程区域及评价范围的水、声、生态、电磁等环境质量现状较好, 没有制约本项工程建设的环境因素。本工程属《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2021年修改)明确的鼓励类项目, 符合国家现行产业政策。本工程施工期的环境影响较小, 对工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响, 通过认真落实本报告书和项目设计中提出的各项环保措施要求, 可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。因此, 从环境保护角度, 本项工程的建设是可行的。

9.7 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）各项环保措施需用经费要随着工程设计的深入，分项仔细核算，确保环保经费到位用足。工程环保投资应设专帐管理，专款专用，确保工程各项环保措施的顺利实施。

（2）在下阶段设计和建设中，业主要进一步提高环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施。

（3）业主单位在下阶段工程设计、施工及运营过程中，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。