

天府南 1000 千伏变电站
500 千伏配套送出工程（一期）
环境影响报告书

建设单位：国网四川省电力公司建设分公司

评价单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

二〇二三年九月 成都

目 录

| | |
|---------------------------|---------------|
| 1 前言 | - 1 - |
| 1.1 建设项目特点 | - 1 - |
| 1.2 项目建设规模 | - 1 - |
| 1.3 评价内容 | - 2 - |
| 1.4 设计工作过程 | - 2 - |
| 1.5 环境影响评价工作过程 | - 2 - |
| 1.6 关注的主要环境问题 | - 3 - |
| 1.7 环境影响报告书主要结论 | - 3 - |
| 2 总则 | - 5 - |
| 2.1 编制依据 | - 5 - |
| 2.2 评价因子与评价标准 | - 9 - |
| 2.3 评价工作等级 | - 10 - |
| 2.4 评价范围 | - 11 - |
| 2.5 环境敏感目标 | - 11 - |
| 2.6 评价重点 | - 16 - |
| 3 建设项目概况与分析 | - 17 - |
| 3.1 项目概况 | - 17 - |
| 3.2 选址选线环境合理性分析 | - 31 - |
| 3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选 | - 68 - |
| 3.4 生态环境影响途径分析 | - 69 - |
| 3.5 初步设计环境保护措施 | - 70 - |
| 4 环境现状调查与评价 | - 73 - |
| 4.1 区域概况 | - 73 - |
| 4.2 自然环境 | - 73 - |
| 4.3 电磁环境现状评价 | - 74 - |
| 4.4 声环境现状评价 | - 78 - |
| 4.5 生态环境现状评价 | - 81 - |
| 4.6 区域生态敏感区分布 | - 107 - |
| 4.7 土地利用现状 | - 107 - |

| | |
|------------------------------|----------------|
| 4.8 地表水环境现状评价 | - 107 - |
| 5 施工期环境影响评价..... | - 108 - |
| 5.1 生态环境影响评价 | - 108 - |
| 5.2 声环境影响分析 | - 119 - |
| 5.3 施工扬尘分析 | - 120 - |
| 5.4 固体废物影响分析 | - 120 - |
| 5.5 地表水环境影响分析 | - 121 - |
| 6 运行期环境影响评价..... | - 123 - |
| 6.1 电磁环境影响预测与评价 | - 123 - |
| 6.2 声环境影响预测与评价 | - 166 - |
| 6.3 居民敏感目标环境影响预测与评价 | - 168 - |
| 6.4 地表水环境影响分析 | - 177 - |
| 6.5 固体废物影响分析 | - 177 - |
| 6.6 生态环境影响分析 | - 177 - |
| 6.7 环境风险分析 | - 178 - |
| 7 环境保护设施、措施分析与论证..... | - 182 - |
| 7.1 环境保护设施、措施分析 | - 182 - |
| 7.2 环境保护设施、措施论证 | - 188 - |
| 7.3 环境保护设施、措施及投资估算 | - 189 - |
| 8 环境管理与监测计划..... | - 190 - |
| 8.1 环境管理 | - 190 - |
| 8.2 环境监测 | - 192 - |
| 9 环境影响评价结论..... | - 194 - |
| 9.1 建设概况 | - 194 - |
| 9.2 环境现状 | - 194 - |
| 9.3 主要环境影响 | - 195 - |
| 9.4 公众意见采纳情况 | - 198 - |
| 9.5 环境保护措施、设施 | - 198 - |
| 9.6 环境管理与监测计划 | - 198 - |
| 9.7 环境影响评价可行性结论 | - 199 - |

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 四川省发展和改革委员会 四川省能源局文件 川发改能源〔2022〕235 号《关于印发〈四川省“十四五”电力发展规划〉的通知》
- 附件 3 国家电网有限公司文件 国家电网发展〔2023〕213 号《国家电网有限公司关于陇东~山东特高压直流受端配套等 5 项 500 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》
- 附件 4 乐山市生态环境局《关于天府南特高压变电站 500 千伏配套工程环境影响评价执行标准的函》
- 附件 5 乐山市自然资源和规划局文件《关于天府南特高压变电站 500 千伏配套工程线路路径的复函》
- 附件 6 中华人民共和国生态环境部《关于川渝特高压交流工程（甘孜~天府南~成都东、天府南~铜梁 1000 千伏交流工程）环境影响报告书的批复》
- 附件 7 本项目电磁环境、声环境现状监测报告
- 附件 8 类比监测报告

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 线路路径及外环境关系图
- 附图 3 塔型一览图
- 附图 4 本项目居民敏感目标分布图
- 附图 5 本项目与“三线一单”位置关系图
- 附图 6 本项目与乐山市生态保护红线位置关系图
- 附图 7 本项目所在区域水系图
- 附图 8 本项目所在区域土地利用类型图
- 附图 9 本项目所在区域植被类型图
- 附图 10 本项目所在区域植被覆盖度图
- 附图 11 本项目所在区域重要物种分布图
- 附图 12 本项目所在区域土壤侵蚀分布图
- 附图 13 本项目适宜生境预测图
- 附图 14 本项目生态系统类型图

附图 15 本项目典型生态措施保护平面图

附图 16 线路路径及转角塔位图

附表

附表 1 声环境影响评价自查表

附表 2 生态影响评价自查表

附表 3 生态影响评价因子筛选表

附表 4 环境影响报告书基础信息表

1 前言

1.1 建设项目特点

“十四五”期间乐山电网丰、枯期均存在较大的电力缺口，同时，乐山电网也是攀西地区富余电力外送通道上的重要环节，在某些故障条件下会限制攀西地区清洁能源外送规模。为了给乐山 500kV 电网引入新的电源点，增强 500kV 外送通道，提高电网供电能力和供电可靠性，提升攀西地区富余清洁能源电力外送，国网四川省电力公司建设分公司拟建设天府南 1000 千伏变电站 500 千伏配套送出工程（一期）。

1.2 项目建设规模

天府南 1000 千伏变电站 500 千伏配套送出工程终期规模为嘉州~大林双回 500kV 线路开断接入天府南特高压站，将天府南~大林双回 500kV 线路改接至尖山变，将资阳~空港双回 500kV 线路开断接入大林变。项目分期建设，本期为一期工程，即乐山南~大林双回 500kV 线路开断接入天府南特高压变电站。本期建设内容包括：

（1）天府南 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程

天府南 1000kV 变电站站址位于乐山市井研县镇阳镇两河村，为在建站。本期在拟建站内预留场地扩建 4 回 500kV 间隔，2 回至乐山南变，2 回至大林变，不新征地。

（2）乐山南~大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程

将乐山南~大林 2 回 500kV 线路“π”接入天府南特高压变电站，新建线路长度约 2×13.6km，全线采用双回路架设，导线截面 4×630mm，分裂间距 500mm，最大额定输送电流 2×942A。途经乐山市市中区（2×2.4km）、井研县（2×11.2km），全线共新建铁塔 33 基，导线均采用同塔双回垂直逆相序排列。同时拆除嘉州（乐山南）~大林 500kV 双回线路中原 101 号塔，以及 100-105 号塔的导线、光缆及其金具、防振锤及间隔棒。拆除线路路径长度约 2.2km。

（3）配套光纤通信工程

本项目随乐山南~大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程同塔架设 2 根 72 芯 OPGW 光缆，线路长度 2×13.6km，途经乐山市市中区（2×2.4km）、井研县（2×11.2km）。

项目总投资 18148 万元，其中环保投资约 170 万元，环保投资占项目总投资的 0.94%。

1.3 评价内容

(1) 天府南 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程

天府南 1000kV 变电站本期扩建为第二期工程，变电站目前为在建站，最近一期工程环境影响评价包含在《川渝特高压交流工程（甘孜～天府南～成都东、天府南～铜梁 1000 千伏交流工程）》中，生态环境部以环审〔2023〕2 号（2023 年 1 月）对报告书进行了批复。变电站本期扩建 4 个 500kV 出线间隔，已在《川渝特高压交流工程（甘孜～天府南～成都东、天府南～铜梁 1000 千伏交流工程）》中进行了评价，故本次不再重复评价。

(2) 配套光纤通信工程

本项目输电线路新建 OPGW 光缆与输电线路同塔架设，不新增占地和土石方工程量，鉴于配套的光纤通信工程产生的环境影响较小，故本次不对其进行深入分析。

综上所述，本项目环境影响评价内容为乐山南～大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程：线路全线按同塔双回垂直逆相序排列、导线四分裂、设计规程规定的导线对地最低高度（即通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 11m、通过居民区导线对地最低高度 14m）进行评价。

1.4 设计工作过程

2022 年 5 月，根据四川省发展和改革委员会 四川省能源局《关于印发<四川省“十四五”电力发展规划>的通知》（川发改能源〔2022〕235 号），本项目已列入四川省“十四五”电力发展规划。

2022 年 11 月，本项目可行性研究工作由四川电力设计咨询有限责任公司完成。

2022 年 12 月，电力规划设计总院、电力规划总院有限公司对本项目可行性研究报告进行了评审。

2023 年 4 月，国家电网有限公司对本项目可行性研究报告进行了批复。

2023 年 6 月，四川省发展和改革委员会对本项目核准批复。

2023 年 4 月，四川电力设计咨询有限责任公司启动了本项目初步设计工作。

1.5 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）、《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影

响评价分类管理名录（2021年版）》，“500千伏及以上输变电工程应该编制环境影响报告书”。为此，国网四川省电力公司建设分公司于2023年5月委托中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司承担本项目环境影响评价工作。

接受委托后，评价人员首先对现有设计资料（包括项目所在地区地形、地貌、地质、气象、水文、工程设计参数）进行了分析，初步掌握了项目特点，在此基础上制定了下一阶段的工作计划并进行了组织分工。然后评价人员深入项目所在地相关部门和线路所经之处进行现场收资和调查，实地收集第一手评价所需资料，提出了电磁环境和声环境监测计划，并委托监测单位进行了现场监测。同时向项目所在地乐山市生态环境局进行了环境影响评价标准请示，并取得了相应批复文件。结合本项目的实际情况进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施，从环境保护角度论证了项目的可行性。根据环境影响评价技术导则、国家和四川省有关环境影响评价的规定，编制完成了《天府南1000千伏变电站500千伏配套送出工程（一期）环境影响报告书》。

1.6 关注的主要环境问题

本项目关注的主要环境问题为输电线路的环境影响：

（1）输电线路施工期对生态环境的影响，其中包括对水土流失、土地利用、生态系统、植物资源、动物资源的影响；

（2）输电线路运行期产生的工频电场、工频磁场及噪声对周围环境敏感目标的影响。

1.7 环境影响报告书主要结论

（1）项目建设内容包括天府南 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程、乐山南～大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程。天府南 1000kV 变电站本期在站内预留场地扩建 500kV 出线间隔 4 个，不新征地；新建输电线路全长约 $2 \times 13.6\text{km}$ ，全线采用双回路架设。

（2）本项目属于国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“第一类 鼓励类”中的“500kV 及以上交、直流输变电”类项目和“电网改造及建设”类项目，项目建设符合国家现行产业政策。

（3）本项目已列入四川省“十四五”电力发展规划（川发改能源〔2022〕235 号），已取得国家电网有限公司对本项目可行性研究报告的批复，符合电网建设规划；线路路

径已取得乐山市市中区、井研县自然资源和规划部门原则同意意见，符合地方发展规划。

(4) 本项目不涉及生态敏感目标，涉及电磁环境和声环境敏感目标。

(5) 项目区域属于亚热带常绿阔叶林地带，主要植被类型为常绿针叶林、落叶阔叶灌丛；经监测，项目评价区电磁环境和声环境现状监测值均低于相应评价标准限值要求。

(6) 经预测分析，本项目在设计、施工、运行过程中分别采取一系列的环境保护措施后，项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响能够满足有关环境保护标准限值要求。在落实了报告提出的各项环境保护措施和要求后，本项目建设环境可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起修订版施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起修正版施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起修正版施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起修正版施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起修订版施行）；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日起修订版施行）；
- (8) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日起修正版施行）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日起修正版施行）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起修订版施行）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起修正版施行）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日起施行）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起修订版施行）；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日起修订版施行）；
- (15) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年1月8日起修订版施行）；
- (16) 《中华人民共和国电力设施保护条例》（2011年1月8日起修改版施行）；
- (17) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日起修订版施行）；
- (18) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅2017年2月印发）；
- (19) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅2019年11月印发）；
- (20) 《关于进一步加强生物多样性保护的意見》（中共中央办公厅、国务院办公厅2021年10月印发）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号）；
- (2) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第9号）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令第29号）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (5) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1号）；
- (6) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第23号）；
- (7) 《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令第15号）；
- (8) 《电力设施保护条例实施细则》（公安部令第8号）；
- (9) 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）》（生态环境部公告2019年第8号）；
- (10) 《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）；
- (11) 《全国生态功能区划》（修编）（环境保护部、中国科学院公告2015年第61号）；
- (12) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发〔2008〕92号，2008年9月27日）；
- (13) 《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）；
- (14) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第15号）；
- (15) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号）；
- (16) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；
- (17) 《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 环发〔2012〕77号）；

(18) 《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 环发〔2012〕98号)；

(19) 《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)；

(20) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环境保护部 环发〔2015〕162号)；

(21) 《关于加强生态保护监管工作的意见》(生态环境部 环生态〔2020〕73号)；

(22) 《关于印发<“十四五”生态保护监管规划>的通知》(生态环境部 环生态〔2022〕15号)；

2.1.3 地方性法规与文件

(1) 《四川省环境保护条例》(2018年1月1日起施行)；

(2) 《四川省辐射污染防治条例》(2016年6月1日起施行)；

(3) 《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(川府发〔2018〕24号)；

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

(5) 《四川省固体废物污染环境防治条例》(2018年7月26日修正)；

(6) 《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》(川府发〔2019〕4号)；

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

(8) 《乐山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》(乐府发〔2021〕7号)。

2.1.4 技术导则、标准及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

(5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

- (7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (8) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (9) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）；
- (10) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (11) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- (12) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (13) 《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）；
- (14) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- (15) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (16) 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
- (17) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (18) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (19) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (20) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）。

2.1.5 建设项目相关文件

- (1) 委托书；
- (2) 《关于印发<四川省“十四五”电力发展规划>的通知》四川省发展和改革委员会 四川省能源局文件（川发改能源〔2022〕235号）；
- (3) 《关于天府南特高压变电站500千伏配套工程环境影响评价执行标准的函》乐山市生态环境局（2023年7月）；
- (4) 《关于印发四川天府南1000kV变电站500kV配套送出工程（一期）可行性研究报告评审意见的通知》，电力规划设计总院、电力规划总院有限公司，2022年12月（电规电力〔2022〕2373号）；
- (5) 《天府南特高压变电站500千伏配套工程可行性研究报告 第一卷 总报告（收口版）》，四川电力设计咨询有限责任公司，2022年11月；
- (6) 《天府南1000kV特高压变电站500kV一期配套送出工程可行性研究（收口版） 第四卷 变电工程》，四川电力设计咨询有限责任公司，2022年10月；
- (7) 《天府南特高压变电站500千伏配套工程可行性研究 第五卷 线路工程 总

说明书及附图》，四川电力设计咨询有限责任公司，2022年11月。

2.1.7 环境质量监测资料

《天府南 1000 千伏特高压变电站 500 千伏配套送出工程（一期）检测报告》成都酉辰环境检测有限公司，2023 年 8 月。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），并结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目主要环境影响评价因子见下表。

表 2.2-1 本项目主要环境影响评价因子

| 评价阶段 | 评价项目 | 现状评价因子 | | 预测评价因子 | | 单位 |
|------|-------|---|------|---|------|---------|
| | | 变电站 | 输电线路 | 变电站 | 输电线路 | |
| 施工期 | 声环境 | 昼间、夜间等效声级, L_{eq} | | 昼间、夜间等效声级, L_{eq} | | dB (A) |
| | 生态环境 | 物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、自然景观 | | 物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、自然景观、占地 | | - |
| | 地表水环境 | pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类 | | pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类 | | - |
| 运行期 | 电磁环境 | 工频电场 | | 工频电场 | | kV/m |
| | | 工频磁场 | | 工频磁场 | | μ T |
| | 声环境 | 昼间、夜间等效声级, L_{eq} | | 昼间、夜间等效声级, L_{eq} | | dB (A) |
| | 地表水环境 | - | | - | | - |

注：pH 值无量纲。

2.2.2 评价标准

根据乐山市生态环境局关于本项目环境影响评价执行标准的复函，本项目电磁环境、声环境、水环境及生态环境评价标准如下。

表 2.2-2 电磁环境评价标准

| 名称 | 标准限值 | 标准来源 |
|---------|---|-----------------------------|
| 工频电场强度 | 公众曝露控制限值：4000V/m | 《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) |
| | 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所控制限值：10kV/m | |
| 工频磁感应强度 | 公众曝露控制限值：100 μ T | |

表 2.2-3 声环境、水环境及生态环境评价标准

| 名称 | 标准值 | 标准来源 |
|----------|------------------------------|---------------------------------|
| 声环 环境 | 经过一般区域：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2 类标准 |

| 名称 | | 标准值 | 标准来源 | |
|-----|---------|-------|------------------------|-----------------------------------|
| 境 | 排放标准 | 施工期场界 | 昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A) | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) |
| 水环境 | 水环境质量标准 | | III类水域标准 | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准 |

2.3 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》(HJ 24-2020), 评价等级依据如下。

表 2.3-1 电磁环境影响评价工作等级划分

| 分类 | 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价等级 |
|----|-----------|------|----------------------------------|------|
| 交流 | 500kV 及以上 | 输电线路 | 边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线 | 一级 |

本项目输电线路为 500kV 电压等级, 且边导线地面投影外 20m 范围内有电磁环境敏感目标, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 对评价工作等级的分级规定, 本项目电磁环境影响评价工作等级为一级, 对电磁环境影响进行全面、详细、深入评价。

2.3.2 生态环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022), 评价等级依据如下。

表 2.3-2 生态影响评价工作等级划分表

| 评价等级判定依据 | 备注 |
|--|--|
| 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 H12.3 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 | 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 | 不涉及 |
| f) 当工程占地规模大于 20km ² 时 (包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地 (包括陆域和水域) 确定 | 占地面积 0.077km ² , 占地规模小于 20km ² |

根据导则 6.1.2 中的评价等级确定原则, 本项目线路总长度 2×13.6km, 永久占地

面积 0.011km²，临时占地面积 0.066km²，工程占地规模小于 20km²。且工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态红线等生态保护目标，故本工程生态环境评价工作等级为三级。

2.3.3 声环境影响评价

根据乐山市生态环境局关于本项目环境影响评价执行标准的复函，本项目输电线路经过一般区域执行 GB 3096 规定的 2 类标准；本项目建设前后声环境保护目标噪声级增加很小（小于 5dB(A)），受噪声影响人口数量变化不大。因此根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）对评价等级分级规定，本项目声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.4 地表水环境影响评价

本项目变电站在前期预留场地内扩建，不新增运行和值守人员，不新增生活污水量；线路工程仅在施工期有少量施工废水和生活污水产生，运行期不产生废水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.4 评价范围

根据前述项目环境影响特点和各环境要素环境影响评价等级，确定本项目环境影响评价范围如下。

表 2.4-1 本项目环境影响评价范围

| 序号 | 环境影响因素 | 输电线路 |
|----|-----------|---------------------------|
| 1 | 工频电场、工频磁场 | 边导线地面投影外两侧各 50m 以内的带状区域。 |
| 2 | 生态 | 中心线地面投影外两侧各 300m 以内的带状区域。 |
| 3 | 噪声 | 边导线地面投影外两侧各 50m 以内的带状区域。 |

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态环境敏感目标

本项目在规划选线过程中，对沿线地方政府、自然资源和规划、林业、生态环境等相关部门进行了收资和路径方案协调工作，并根据有关部门的意见对路径方案进行了优化。根据收资及现场踏勘调查，本项目输电线路不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、自然公园等自然保护地、世界文化和自然遗产地、生态保护红线等《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）中定义的生态敏感区。

2.5.2 水环境敏感目标

根据对乐山市生态环境局及沿线生态环境局收资结果，结合现场调查，本项目不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标。已避让的水环境敏感区如下。

表 2.5-1 本项目 2km 范围内已避让的水环境敏感区

| 序号 | 名称 | 行政区 | 与本项目的地理位置关系 |
|----|--------------|-----------|------------------------|
| 1 | 天云乡水源保护区 | 四川省乐山市井研县 | 天府南 1000kV 变电站西北侧 730m |
| 2 | 大佛水库饮用水水源保护区 | 四川省乐山市井研县 | 大林侧线路东南侧 155m |

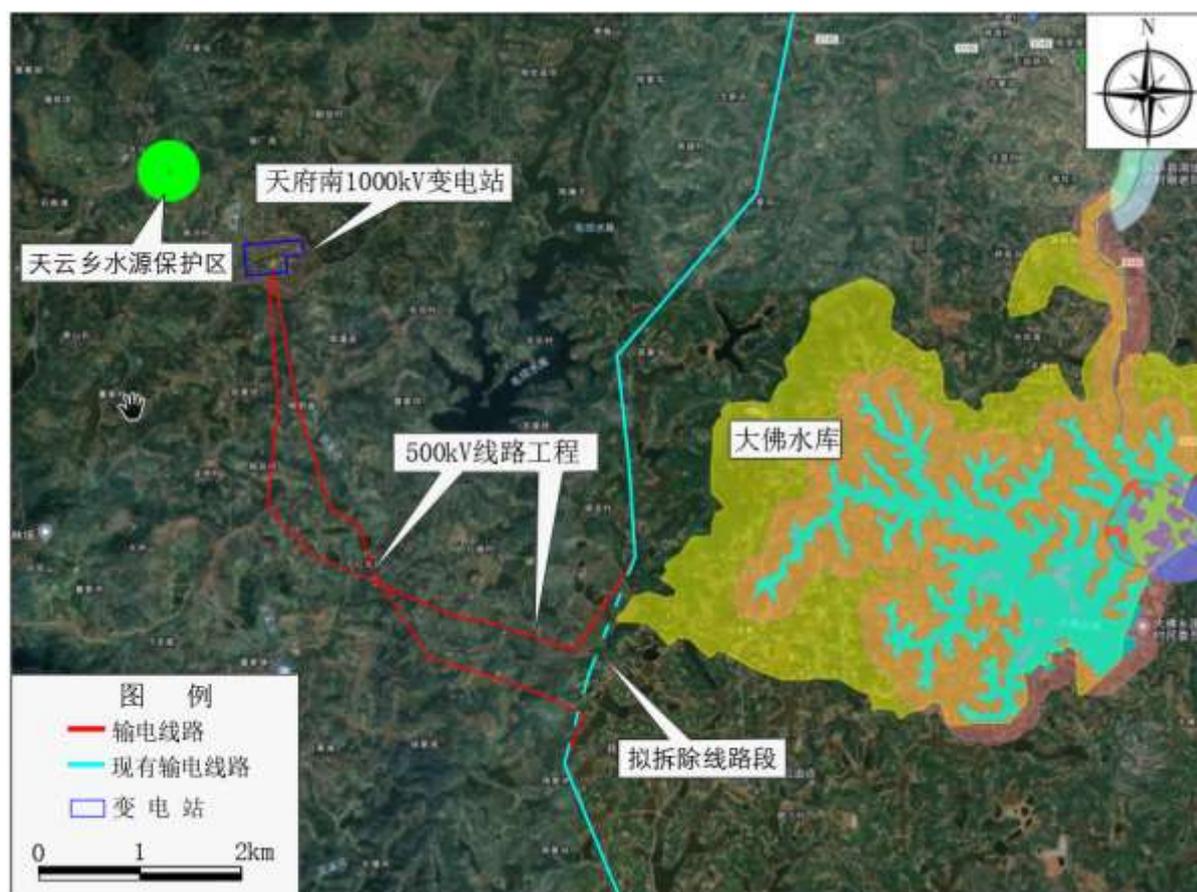


图 2.5-1 本项目与 2km 范围内已避让的水环境敏感区位置关系图

2.5.3 电磁环境和声环境敏感目标

根据设计资料及现场调查，本项目输电线路沿线有 14 处电磁和声环境敏感目标，具体见下表。

表 2.5-2 500kV 线路评价范围内电磁环境和声环境敏感目标

| 序号 | 敏感目标名称 | | | 功能，房屋特征 | 评价范围内户数 | 工程拆迁后 与线路方位及最近距离 | 声环境保护要求 | 可能环境影响因素 | 备注 | |
|-----|--------|-----|-----|----------------|---|---------------------|----------------------------|----------|-------|----------------|
| 1-1 | 乐山市 | 井研县 | 镇阳镇 | 龙申村 6 组 ○△☆ | 居民住宅，1 层尖顶民房/高约 3m，为最近房屋 | 1 户 | 大林侧线路东侧约 15m，乐山南侧线路西侧约 35m | 2 类 | E、H、N | 并行段共同评价范围内敏感目标 |
| 1-2 | | | | 龙申村 6 组 | 居民住宅，1 层尖顶民房/高约 3m，最近房屋为 1 层尖顶房屋 | 2 户 | 大林侧线路西侧约 10m | 2 类 | E、H、N | - |
| 1-3 | | | | 龙申村 6 组 | 居民住宅，1 层尖顶民房/高约 3m，最近房屋为 1 层尖顶房屋 | 5 户 | 大林侧线路西侧约 25m | 2 类 | E、H、N | - |
| 2 | | | | 龙申村 3 组 | 居民住宅，1 层尖顶民房/高约 3m，最近房屋为 1 层尖顶房屋 | 4 户 | 乐山南侧线路东侧约 20m | 2 类 | E、H、N | - |
| 3-1 | | | | 龙申村 5 组 △☆ | 居民住宅，1 层、3 层尖顶民房/高约 3m、9m，最近房屋为 3 层尖顶房屋 | 2 户 | 大林侧线路东侧约 10m | 2 类 | E、H、N | - |
| 3-2 | | | | 龙申村 5 组 | 居民住宅，1 层~2 层尖顶民房/高约 3m、6m，最近房屋为 1 层尖顶房屋 | 4 户 | 乐山南侧线路东侧约 15m | 2 类 | E、H、N | - |
| 3-3 | | | | 龙申村 5 组 | 居民住宅，1 层~2 层尖顶民房/高约 3m、6m，最近房屋为 2 层尖顶房屋 | 2 户 | 乐山南侧线路西侧约 15m | 2 类 | E、H、N | - |
| 4 | | | | 龙申村 4 组 | 居民住宅，1 层~2 层平顶民房/高约 3m、6m，最近房屋为 2 层平顶房屋 | 2 户 | 大林侧线路西侧约 20m | 2 类 | E、H、N | - |
| 5-1 | | 市中区 | 白马镇 | 红光村 8 组 | 居民住宅，1 层平顶、尖顶民房/高约 3m，最近房屋为 1 层尖顶房屋 | 3 户 | 大林侧线路东北侧约 20m | 2 类 | E、H、N | - |

| 序号 | 敏感目标名称 | | | 功能, 房屋特征 | 评价范围内户数 | 工程拆迁后 与线路方位及最近距离 | 声环境保 护要求 | 可能环境 影响因素 | 备注 | |
|-----|---------------|--|-----|---------------|--|---------------------|--|--------------|--------------|-----|
| 5-2 | | | | 红光村 8 组 | 居民住宅, 1 层~2 层平顶、尖 顶民房/高约 3m、6m, 最近房 屋为 2 层平顶 | 6 户 | 大林侧线路南侧约 10m | 2 类 | E、H、N | - |
| 5-3 | | | | 红光村 8 组 | 居民住宅, 1 层~3 层尖顶民房/ 高约 3m、6m、9m, 最近房屋 为 1 层/2 层尖顶 | 8 户 | 乐山南侧线路东侧约 10m | 2 类 | E、H、N | - |
| 5-4 | | | | 红光村 8 组 | 居民住宅, 1 层~3 层平顶、尖 顶民房/高约 3m、6m、9m, 最 近房屋为 3 层尖顶 | 6 户 | 乐山南侧线路西侧约 15m | 2 类 | E、H、N | - |
| 6-1 | | | | 红光村 9 组 | 居民住宅, 1 层尖顶民房/高约 3m, 最近房屋为 1 层尖顶房屋 | 2 户 | 大林侧线路南侧约 20m | 2 类 | E、H、N | - |
| 6-2 | | | | 红光村 9 组 △☆ | 居民住宅, 2 层平顶民房/高约 6m, 最近房屋为 2 层平顶房屋 | 2 户 | 乐山南侧线路东侧约 20m | 2 类 | E、H、N | - |
| 7-1 | | | | 井研县 | 纯复镇 | 红庙村 11 组 △☆ | 居民住宅, 1 层~2 层平顶民房/ 高约 3m、6m, 最近房屋为 1 层平顶房屋 | 2 户 | 大林侧线路南侧约 20m | 2 类 |
| 7-2 | 红庙村 11 组 | 居民住宅, 1 层尖顶民房/高约 3m, 为最近房屋 | 1 户 | | | 乐山南侧线路东侧约 35m | 2 类 | E、H、N | - | |
| 8-1 | 红庙村 10 组 | 居民住宅, 1 层尖顶民房/高约 3m, 位最近房屋 | 1 户 | | | 乐山南侧线路东北侧约 35m | 2 类 | E、H、N | - | |
| 8-2 | 红庙村 10 组 | 居民住宅, 1 层~2 层平顶、尖 顶民房/高约 3m、6m, 最近房 屋为 1 层尖顶房屋 | 9 户 | | | 大林侧线路南侧约 10m | 2 类 | E、H、N | - | |
| 8-3 | 红庙村 10 组 | 居民住宅, 1 层平顶、尖顶民 房/高约 3m, 最近房屋为 1 层 尖顶房屋 | 2 户 | | | 乐山南侧线路东北侧约 40m | 2 类 | E、H、N | - | |
| 9-1 | 红庙村 8 组 | 居民住宅, 1 层平顶、尖顶民 房/高约 3m, 最近房屋为 1 层 尖顶房屋 | 2 户 | | | 乐山南侧线路西南侧约 15m | 2 类 | E、H、N | - | |
| 9-2 | 红庙村 8 组 △☆ | 居民住宅, 1 层~3 层尖顶民房/ 高约 3m、6m、9m, 最近房屋 为 1 层尖顶房屋 | 7 户 | | | 乐山南侧线路北侧约 10m | 2 类 | E、H、N | - | |
| 9-3 | 红庙村 8 组 | 居民住宅, 1 层~2 层尖顶民房/ | 5 户 | | | 大林侧线路南侧约 20m | 2 类 | E、H、N | - | |

| 序号 | 敏感目标名称 | | | 功能, 房屋特征 | 评价范围内户数 | 工程拆迁后 与线路方位及最近距离 | 声环境保 护要求 | 可能环境 影响因素 | 备注 |
|------|--------|--|----------------|--|---------|---------------------|-------------|--------------|---------------------|
| | | | | 高约 3m、6m, 最近房屋为 1 层尖顶房屋 | | | | | |
| 9-4 | | | 红庙村 8 组 | 居民住宅, 1 层~2 层尖顶民房/ 高约 3m、6m, 最近房屋为 1 层尖顶房屋 | 4 户 | 乐山南侧线路北侧约 20m | 2 类 | E、H、N | - |
| 10 | | | 红庙村 7 组 | 居民住宅, 1 层~3 层尖顶民房/ 高约 3m、6m、9m, 最近房屋 为 1 层尖顶房屋 | 4 户 | 大林侧线路南侧约 10m | 2 类 | E、H、N | - |
| 11-1 | | | 红庙村 6 组 | 居民住宅, 2 层平顶、尖顶民 房/高约 6m, 最近房屋为 2 层 平顶房屋 | 3 户 | 大林侧线路北侧约 25m | 2 类 | E、H、N | - |
| 11-2 | | | 红庙村 6 组 △☆ | 居民住宅, 1 层~2 层尖顶民房/ 高约 3m、6m, 最近房屋为 1 层尖顶房屋 | 3 户 | 大林侧线路东南侧约 10m | 2 类 | E、H、N | - |
| 12-1 | | | 青龙村 2 组 ● | 居民住宅, 1 层~2 层平顶、尖 顶民房/高约 3m、6m, 最近房 屋为 1 层尖顶房屋 | 2 户 | 乐山南侧线路西侧约 40m | 2 类 | E、H、N | 拟拆除线 路西侧约 20m |
| 12-2 | | | 青龙村 2 组 ●△☆ | 居民住宅, 2 层尖顶民房/高约 6m, 为最近房屋 | 1 户 | 乐山南侧线路西侧约 35m | 2 类 | E、H、N | 拟拆除线 路西侧约 30m |
| 13 | | | 青龙村 3 组 | 居民住宅, 1 层尖顶民房/高约 3m, 为最近房屋 | 1 户 | 乐山南侧线路东侧约 40m | 2 类 | E、H、N | - |
| 14 | | | 青龙村 7 组 ●△☆ | 居民住宅, 1 层平顶、3 层尖顶 民房/高约 3m、9m, 最近房屋 为 1 层平顶房屋 | 4 户 | 乐山南侧线路西侧约 10m | 2 类 | E、H、N | 拟拆除线 路西侧约 10m |

注: 1.具体位置关系见附图;

2. E—工频电场、H—工频磁场、N—噪声、△—电磁环境监测点、☆—噪声监测点。

3.表中与线路的最近距离为根据初设阶段线路路径估算的敏感目标距线路边导线的最近距离, 工程拆迁范围内的居民点不纳入本项目环境敏感目标。

4.○为本项目拟建大林侧线路与乐山南侧线路之间的共同居民敏感目标。

5.●为本项目拟建线路与现有大林-嘉州线路的共同居民敏感目标。

6.根据现场调查情况, 本次统计的电磁环境及声环境类敏感目标根据初设阶段线路路径确定, 上述敏感目标可能会因工程设计的深入和优化而有所调整。建议下阶段线路路径设计时尽量优化, 线路尽量远离环境敏感目标。

2.6 评价重点

本项目电磁环境影响评价等级为一级、声环境影响评价等级为二级、生态环境影响评价等级为三级，因此，项目施工期对生态环境的影响，以及运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响是本项目评价重点。

施工期生态环境影响评价重点包括对土地、植被、生物多样性、生物量、生态系统的结构与功能的影响分析，施工管理及生态环境保护及恢复措施；运行期评价重点包括对输电线路的工频电场、工频磁场及噪声影响预测，对变电站、输电线路附近的环境敏感目标进行环境影响预测及评价；同时进行环保措施论证。主要工作内容包括：

- (1) 对输电线路电磁环境和声环境敏感目标进行实地调查；
- (2) 对项目区域的电磁环境和声环境现状进行监测和评价；
- (3) 对施工期环境影响，主要是生态影响进行预测及分析，重点对线路工程采用机械化施工方案进行生态影响预测与评价，分析施工期可能存在的环保问题并提出相应的环境保护措施和生态影响减缓措施；
- (4) 输电线路运行期的电磁环境和声环境影响进行预测评价，并提出相应的环境保护措施。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本项目一般特性表见下表。

表 3.1-1 本项目组成及建设规模一览表

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|-----------|-----------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 项目名称 | 天府南 1000 千伏变电站 500 千伏配套送出工程（一期） | | | | | |
| 建设性质 | 新建、扩建 | | | | | |
| 建设地点 | 四川省乐山市市中区、井研县 | | | | | |
| 建设单位 | 国网四川省电力公司建设分公司 | | | | | |
| 设计单位 | 四川电力设计咨询有限责任公司 | | | | | |
| 建设内容 | ①天府南 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程；②乐山南~大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程。 | | | | | |
| 一、变电站工程 | | | | | | |
| 建设内容 | 建设规模 | | | 可能产生的环境问题 | | |
| | | | | 施工期 | 营运期 | |
| 天府南 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程 | 地理位置 | 四川省乐山市井研县镇阳镇两河村 | | | — | — |
| | 布置方式 | 天府南 1000kV 变电站为在建站，采用户外布置方式，500kV 屋外配电装置为 GIS 户外布置。 本站新建工程已按变电站最终规模一次性征地。本期扩建的 4 回 500kV 出线均在已有围墙范围内，不需新征地，不改变原电气总平面布置。 | | | 施工噪声 施工扬尘 施工废水 生活污水 固体废物 | 工频电场 工频磁场 噪声 生活污水 事故废油 |
| | 主体工程 | 工程内容 | 前期 | 本期 | | |
| | | 1000kV 主变 | 2×3000MVA | | | |
| 1000kV 出线 | | 6 回（至甘孜、成都东、铜梁各 2 回） | | | | |

| | | | | | | |
|----------------------------|----------|--|--|-----------------|--------------------------------------|------|
| | | 1000kV 高压并联电抗器 | 4 组（甘孜 2 组、成都东 1 组和铜梁 1 组） | — | | |
| | | 500kV 出线 | — | 4 回（大林、乐山各 2 回） | | |
| | | 110kV 并联电容器 | 2×（1×210Mvar） | — | | |
| | | 110kV 并联电抗器 | 2×（3×240Mvar） | — | | |
| | 辅助工程 | 给、排水系统、站内道路 | | | 同上 | — |
| | 公用工程 | 进站道路 | | | 同上 | — |
| | 办公及生活设施 | 主控楼 | | | 同上 | 生活污水 |
| | 仓储或其它 | 无 | | | — | — |
| | 环保工程 | 工程内容 | 前期 | 本期 | 施工噪声 施工扬尘 施工废水 生活污水 固体废物 | — |
| | | 噪音治理工程 | （1）1000kV 高抗采用 BOX-in 措施； （2）在北侧部分围墙加装约 550m 声屏障（总高至 4m）；南侧部分围墙加装约 340m 声屏障（总高至 4m） | | | — |
| 事故油池及排油系统 | | 事故油池 4 座：1 座主变事故油池，有效容积 200m ³ ；1 座高抗事故油池，有效容积 103m ³ ；两座站用变事故油池，有效容积 17m ³ 。 | | — | | 事故废油 |
| 地理式生活污水处理设施 | | 地理式生活污水处理设施 1 座 | | — | | 生活污水 |
| 二、输电线路工程 | | | | | | |
| 乐山南~大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程 | 1、新建线路 | | | | | |
| | 建设地点 | 四川省乐山市市中区、井研县 | | | | |
| | 电压等级（kV） | 500 | | | | |

| | | |
|--|-------------|---|
| | 输送电流 (A) | 最大额定输送电流 2×942A |
| | 线路长度 (km) | 线路长度约 2×13.6km (大林侧 π 接点-天府南变电站新建线路约 2×7.0km, 乐山南侧 π 接点-天府南变电站新建线路约 2×6.6km) |
| | 导/地线型号 | 导线: 采用 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线, 导线截面 4×630mm ² , 分裂间距 500mm。 地线: 采用 2 根 72 芯 OPGW-150 光缆。 |
| | 架设方式与导线排列方式 | 全线按双回垂直逆相序排列。 |
| | 杆塔型式 | 全线位于 10mm 冰区, 双回路直线塔、双回路耐张塔、双回路终端塔均采用鼓型塔。 |
| | 基础型式 | 挖孔基础、掏挖基础、板式直柱基础、钻孔灌注桩基础 |
| | 铁塔数量 | 全线共新建铁塔 33 基, 均为双回路铁塔。 |
| | 占地面积 | 线路工程总占地 7.70hm ² , 其中永久占地 1.10hm ² (均为塔基占地), 临时占地 6.60hm ² , 分为: 塔基施工临时占地 2.62hm ² , 牵张场 (5 处) 占地 0.90hm ² , 拆除铁塔 (1 基) 占地 0.05hm ² , 施工临时道路占地 2.98hm ² , 人抬道路占地 0.05hm ² 。 |
| | 生态敏感区 | 不涉及 |
| | 2、拆除及利旧 | |
| | 建设地点 | 四川省乐山市井研县 |
| | 拆除内容 | 拆除嘉州 (乐山南)~大林 500kV 双回线路中原 101 号塔; 100-105 号塔的导线、光缆及其金具、防振锤及间隔棒 (不拆塔)。拆除线路路径长度约 2.2km。 |
| | 项目总投资 | 18148 万元 |
| | 项目建设期 | 2023 年 10 月~2024 年 10 月 |

3.1.4 乐山南~大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程

3.1.4.1 系统方案

本项目新建 2 回 500kV 线路，导线截面 $4 \times 630\text{mm}^2$ ，线路长度约 $2 \times 13.6\text{km}$ ，全线按双回路架设。

3.1.4.2 线路路径方案概况

乐山南侧 π 接线路：从 π 接点向东北走线，在青龙村左转，经苏家沟，随后右转向西北走线，经红光村线路向西北走线经杨泗庙，随后接入拟建天府南 1000kV 变电站，新建 π 接线路长 $2 \times 6.6\text{km}$ 。 π 接后，新形成天府南-乐山南 500kV 线路路径长约 48.8km。

大林侧 π 接线路：从 π 接点向西南走线，在红豆湾东侧右转向西走线，在红光村与本期乐山南侧 π 接线路交叉跨越，随后线路右转经杨田坝，随后接入拟建天府南 1000kV 变电站，新建 π 接线路长 $2 \times 7.0\text{km}$ 。 π 接后，新形成天府南-大林 500kV 线路路径长约 69.2km。

推荐路径全长约 $2 \times 13.6\text{km}$ ，全线采用双回路架设。途经乐山市市中区和井研县。

3.1.4.3 主要交叉跨越和并行

3.1.4.3.1 交叉跨越情况

天府南 1000kV 变电站 500kV 线路规划出线 12 回，均向东南出线。自西向东依次为大林（一）、大林（二）、南天（一）（预留）、南天（二）（预留）、预留、预留、乐山南（二）、乐山南（一）、预留、预留、预留、预留。本工程利用自西向东第 1#、2#大林间隔和 7#、8#乐山南间隔出线。

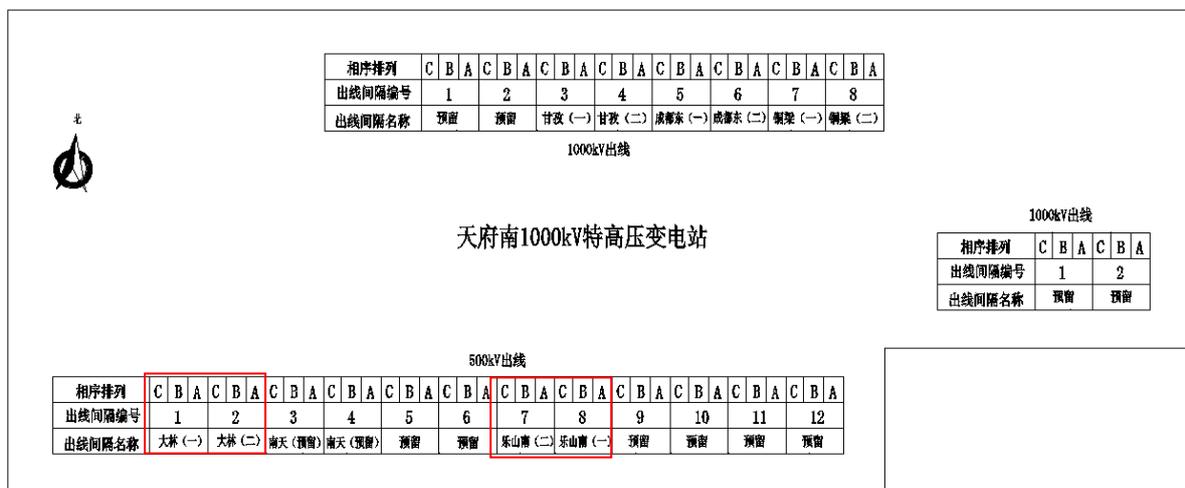


图 1 天府南 1000kV 变电站可研设计 500kV 间隔布置图

根据系统可靠性和稳定性要求，本期“大林”与远期“南天”必须在同一段母线上。按此间隔布置方案，500kV 出线在站外将存在多次交叉跨越。

为避免多次交叉，故将本期“大林”间隔调整至原 5#、6#预留间隔，既可保证“大林”和“南天”处于同一母线，又不用改变站内布置和征地范围，同时可减少 500kV 线路的站外交叉。

若将“大林”间隔再向东调整与“乐山南”间隔交换，则需增加站内 GIL 调整，确保本期“大林”与远期“南天”处于同一段母线上。此方案需占用站外基本农田范围。因此，本期出线仍不可避免站外交叉。

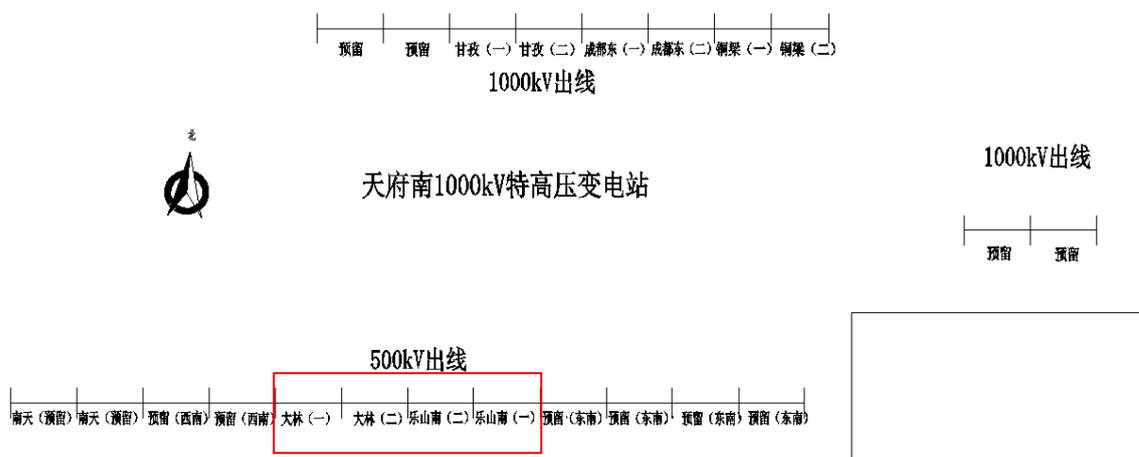


图 3 天府南 1000kV 变电站初步设计 500kV 间隔布置图

线路跨越公路、河流和其他输电线路时考虑各类交叉跨越的安全净空距离，以保证各公路和河流的正常运输及其利用不受影响，确保各电压等级电力线正常运行不出故障。

表 3.1-2 本项目输电线路主要交叉跨越情况表

| 本项目线路名称 | 被跨越物 | 跨越次数 | 规程规定的最小垂直净距 (m) |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------|-----------------|
| 乐山南~大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程 (大林侧) | 乐山南~大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程 (乐山南侧) | 1 次 (跨越) | 6.0 |

本项目输电线路大林侧 π 接线路跨越乐山南侧 π 接线路，其评价范围内无居民敏感点，交叉跨越情况见下表。

表 3.1-3 本项目输电线路本期一次交叉跨越情况表

| 被跨线路名称 | 跨越位置 | 被跨线路排列方式 | 本项目线路排列方式 | 大林侧导线设计线高 (m) | 规程要求最小间距(m) | 乐山南侧导线设计线高 (m) | 跨越线路导线至被跨线路地线的距离 | 共同评价范围内是否存在居民 |
|----------------------------|-------|-------------|-------------|---------------|-------------|----------------|------------------|---------------|
| 乐山南~大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程 | 红光村附近 | 同塔双回垂直逆相序排列 | 同塔双回垂直逆相序排列 | 76 | 6 | 31 | 12.41 | 无 |

3.1.4.3.2 并行情况

本项目 2 条 500kV 线路从天府南 1000kV 变电站南侧间隔出线后，并行走线，该并行段长度约 0.50km，至龙申村附近分开。根据初设阶段线路路径，结合现场调查情况，并行段线路共同评价范围内（边导线至边导线 100m 范围内）有 1 处居民敏感目标分布，因此本次评价对并行线路通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所和通过居民区的叠加电磁环境影响进行预测。

除此之外，本项目输电线路在边导线 100m 范围内不与其他 110kV 及以上电压等级既有输电线路并行走线。本项目输电线路并行情况如下。



图 3.1-1 本项目输电线路并行情况示意图 (1)



图 3.1-2 本项目输电线路并行情况示意图（2）

表 3.1-4 本项目输电线路并行情况一览表

| 并行线路名称 | 导线排列方式 | 并行线路边导线间最小间距(m) | 并行走线长度(km) | 并行段线路所处行政区 | 并行线路间居民敏感目标分布 |
|------------|-------------|-----------------|------------|------------|---------------|
| 500kV 本期线路 | 同塔双回垂直逆相序排列 | 60 | 0.5 | 井研县镇阳镇 | 1 处 |

3.1.4.4 导线及排列方式

本项目输电线路导线及导线排列方式见下表。

表 3.1-5 本项目输电线路导线及排列方式

| 工程名称 | 冰区 | 导线 | 导线排列方式 |
|----------|------|----------------------------|-------------|
| 500kV 线路 | 10mm | 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线 | 同塔双回垂直逆相序排列 |

3.1.4.5 铁塔型式及数量

本项目线路全线位于 10mm 冰区，双回路直线塔、双回路耐张塔、双回路终端塔均采用鼓型塔。

全线共新建铁塔 33 基，其中直线塔 16 基，耐张塔 17 基。铁塔使用条件及数量见下表。

表 3.1-6 本项目输电线路铁塔使用条件及数量一览表

| 序号 | 塔型 | 呼高 (m) | 转角度数 (°) | 塔数 | |
|-----|--------|---------------|----------|----------|----|
| 单回段 | | | | | |
| 1 | 双回路直线塔 | 500-MC21S-ZC1 | 39.0 | 0 | 7 |
| 2 | | 500-MC21S-ZC2 | 42.0 | 0 | 4 |
| 3 | | 500-MC21S-ZC3 | 45.0 | 0 | 3 |
| 4 | | 500-MC21S-ZC4 | 45.0 | 0 | 2 |
| 5 | 双回路耐张塔 | 500-MD21S-JC1 | 30.0 | 0° ~20° | 8 |
| 6 | | 500-MD21S-JC2 | 30.0 | 20° ~40° | 1 |
| 7 | | 500-MD21S-JC3 | 30.0 | 40° ~60° | 4 |
| 8 | | 500-MD21S-JC4 | 30.0 | 60° ~90° | 2 |
| 9 | 双回路终端塔 | 500-MD21S-DJC | 30.0 | 0° ~90° | 2 |
| 合计 | | | | | 33 |

3.1.4.6 基础型式

根据本项目杆塔型式、沿线地形、工程地质及水文气象条件，因地制宜采用挖孔基础、掏挖基础、板式直柱基础、钻孔灌注桩基础。全线采用全方位长短腿设计，减少施工基面开方量，最大程度减少对塔位处自然环境的破坏，保护边坡稳定，防止水土流失。基础一览图如下。

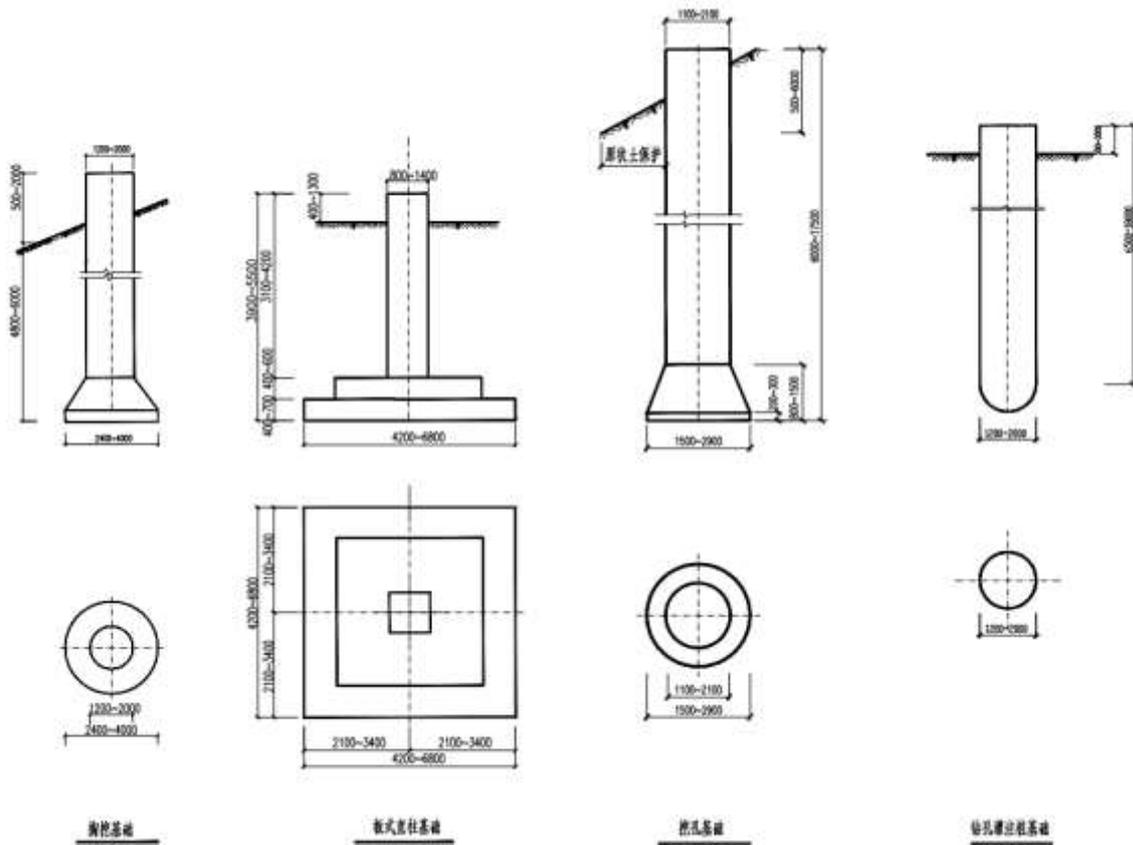


图 3.1-3 基础一览图

3.1.5 项目占地

本项目总占地面积 7.70hm²，其中永久占地 1.10hm²，临时占地 6.60hm²；占地类型中耕地 3.04hm²、园地 1.34hm²、林地 1.70m²、草地 1.57hm²，公共管理与公共服务用地 0.05hm²。项目占地本着“尽量少用耕地、少占农田”的原则，严格控制永久占地面积，工程占地面积按土地利用类型统计详见下表。

表 3.1-7 本项目占地面积统计表

单位：hm²

| 项目分项 | 占地类型 | | | | | 占地性质 | | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 耕地 | 园地 | 林地 | 草地 | 公共管理与公共服务用地 | 合计 | 永久占地 | 临时占地 | 合计 |
| 塔基占地 | 0.44 | 0.22 | 0.28 | 0.16 | | 1.10 | 1.10 | | 1.10 |
| 塔基施工临时占地 | 1.05 | 0.52 | 0.66 | 0.39 | | 2.62 | | 2.62 | 2.62 |
| 牵张场占地 | 0.36 | | | 0.54 | | 0.90 | | 0.90 | 0.90 |
| 拆除铁塔占地 | | | | | 0.05 | 0.05 | | 0.05 | 0.05 |
| 施工道路占地 | 1.19 | 0.60 | 0.74 | 0.45 | | 2.98 | | 2.98 | 2.98 |
| 人抬道路占地 | | | 0.02 | 0.03 | | 0.05 | | 0.05 | 0.05 |
| 小计 | 3.04 | 1.34 | 1.70 | 1.57 | 0.05 | 7.70 | 1.10 | 6.60 | 7.70 |

3.1.6 施工工艺和方法

3.1.6.1 施工组织

(1) 交通运输

本项目输电线路途经人口密度较高地区，区域地形以低山、丘陵为主，地形起伏小，道路分布密集，整体交通条件较好。沿线可利用道路较多，线路路径选择时已尽量沿已有交通道路走线，工程材料运输等可利用 X145 县道以及多条乡村公路、机耕道等，运输条件较便利，砂石、综合材料主要采用汽车运输方式。

(2) 施工场地布置

1) 塔基临时施工场地

新建线路工程需在每个塔基周围设置施工生产区，主要包括施工机械停放、临时堆放土石方、材料堆放、砂浆搅拌场、木工加工区等临建设施。根据其它线路施工现场调查，结合工程地形条件及机械化施工实际用地需要，本工程拟设置施工临时场地共计 33 处，其中机械化施工场地 27 处，塔基施工场地占地面积按塔基基础根开外扩 20m 范围内扣除永久占地计列，平均每处占地面积 865m^2 ，占地面积 2.34hm^2 ；非机械化施工场地 6 处，塔基施工场地占地面积按塔基基础根开外扩 14m 范围内扣除永久占地计列，平均每处占地面积 465m^2 ，占地面积 0.28hm^2 。

根据主体塔基、地形情况估计，本项目线路塔基施工临时占地面积约 6.6hm^2 。

2) 牵张场地

导线架设主要采用机械张力放线。牵张场设置主要原则是：位于塔基附近，便于放紧线施工；临近既有道路，便于材料运输；场址场地宽敞平坦，便于操作，利于减少场地平整的地面扰动和水土流失；优先选择荒地，其次选择植被稀疏草地，最后考虑林地、耕地；施工结束后应及时恢复原有土地使用功能。

根据主体设计资料，本工程每隔 3~4km 设置 1 处牵张场，共需设置牵张场共计 5 处，每处场地面积约 1800m^2 ，总占地面积为 0.90hm^2 。

3) 跨越施工场地

本工程不涉及上述跨越，无需设置跨越施工场地。

4) 施工简易道路

大型设备运输尽量利用项目沿线已有的高速公路、国道、省道、县道。当现有道路

不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡村道路上拓宽以满足运行要求；在无现有道路可利用的情况下，需开辟新的简易道路。主体设计根据以往超高压工程及现场实地踏勘情况，本工程拓宽道路拓宽后道路宽度为 3.5m，占地宽在 0.5m~1.0m 之间，开辟的施工简易道路路面宽度 3.5m，占地宽在 3.5m~6.0m 之间，经统计，需新建施工简易道路长度 5.3km，拓宽 4.5km，占地面积约 3.03hm²。

5) 人抬道路

根据现场地形情况，拟建线路部分塔位与已有道路之间存在较多高差较大的陡坎，修筑施工道路比较困难，考虑采用人力、畜力运输的方式，对已有人走小道进行扩宽，扩宽后宽度 0.8m~1.2m。经统计，需新建人抬道路约 0.5km，占地面积约 0.05hm²。

6) 材料站布置

线路沿线租用材料站，便于调度和保管施工材料，包括材料、机械、水泥砂石等，特别是妥善保管好导线、地线等主材，以防丢失和损坏。为便于调度和施工用材料保管，工程项目部和材料站宜设在离输电线路中心较近，交通方便运输费用省、地势较高、有足够的场地和就近可租赁的房屋，通信和生活较为方便的城镇。

综合现场交通条件分析，本项目共设置 1 处材料站，拟租用沿线已有库房或民房作为材料站，具体地点将由施工单位选定。物资从材料站集中后分别运输至沿线各处施工点位。

7) 生活区布置

线路工程施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此临时施工生活用房采用租用沿线乡镇民房的方式解决。

8) 砂、石材料来源

输电线路单基塔施工中所使用的砂、石量不大，工程所需的砂石、水泥等材料均由施工单位购买自线路沿线有开采许可证的采砂、采石场、合法运营商，并在合同中明确水土流失防治责任由开采商承担，本项目不新增设置取土（石、渣）场。

(3) 土石方

本工程总挖方 1.51 万 m³（自然方，下同，含表土剥离 0.48 万 m³），填方 1.16 万 m³（含覆土 0.48 万 m³），余方 0.35 万 m³，主体设计考虑 3 种方式处理塔基余土石，①塔基区多余石方作为塔基挡墙、护坡、排水沟的建筑材料综合利用；②塔基区多余土石在塔基范围内摊平处理；③塔基区布设挡墙措施进行拦挡处理。

3.1.6.2 施工工艺和方法

本项目输电线路施工工序主要为：施工准备、基础施工、铁塔组立、导线架线和拆除既有线路导线、拆除铁塔及基础等阶段。工程沿线交通条件较好，部分区域采用机械化施工。

(1) 施工准备

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

(2) 基础施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。

在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高地配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙；尽量缩短基坑暴露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。

本工程对于丘陵覆盖层中等、较厚塔位，首选挖孔桩基础；对于地下水较浅塔位，首选灌注桩基础，备选板柱基础。对于交通条件较好，地形平缓的塔位推荐采用机械化施工，其中大开挖类基础可采用机械开挖、人工找平相结合的方式，灌注桩基础采用机械成孔。对于交通不便需修筑较长施工便道的塔位，不推荐采用机械化施工。

(3) 铁塔组立

铁塔组立按照线路施工规范要求施工。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

线路杆塔组立及接地工程施工流程见下图。

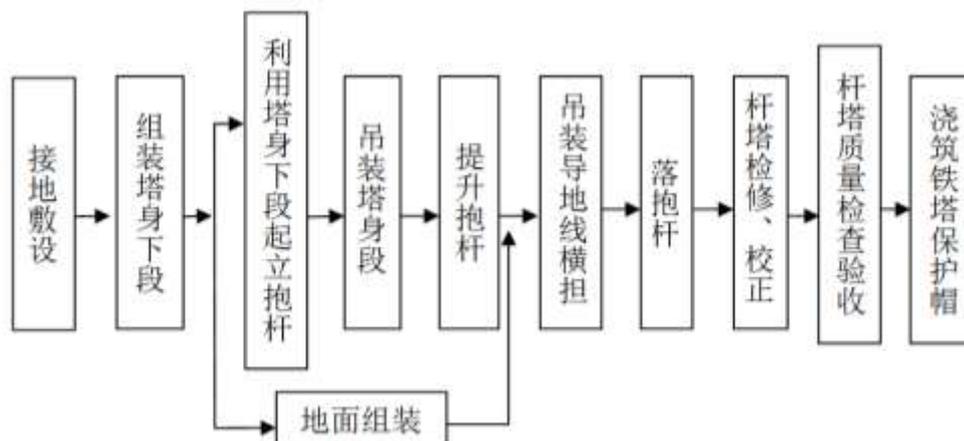


图 3.1-4 输电线路铁塔组立及接地工程施工流程图

(4) 架线

输电线路施工目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失及对周围环境的电磁环境影响强度。架线施工流程见下图。

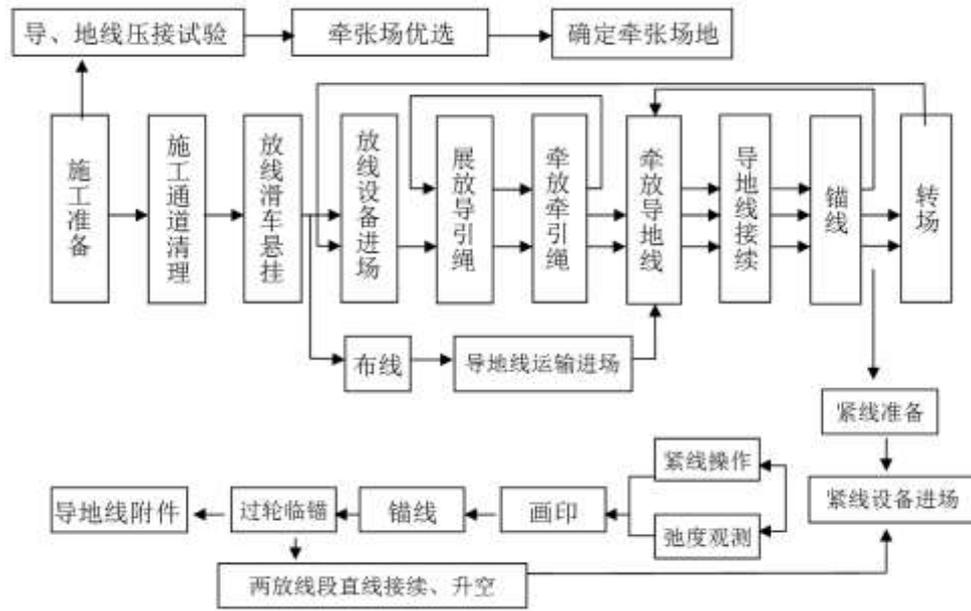


图 3.1-5 输电线路架线施工流程图

(5) 线路拆除工艺

本项目需拆除原 500kV 线路长度约 2.2km，铁塔 1 基（不含基础），拆除的导线、铁塔材料统一由建设单位回收处置。

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

拆塔方案：铁塔拆除与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。先利用地线横担作为吊点，拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。

3.1.7 主要技术经济指标

项目总投资 18148 万元，其中环保投资约 170 万元，环保投资占项目总投资的 0.94%。项目计划于 2023 年 10 月开工建设，工期 12 个月，2024 年 10 月建成投运。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 选线合理性

3.2.1.1 路径方案拟定和优化原则

本项目在前期路径规划及选择阶段，除考虑工程设计技术条件与运行安全稳定性等因素外，还充分征求和听取了地方政府及规划等有关部门对路径方案的意见和建议，综合以下多方面原则对线路路径方案进行选择与优化：

(1) 根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、交通、林木、矿产、障碍设施、交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠、经济合理；

(2) 尽量避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区，选择生态价值相对较低的区域经过，尽可能减小线路工程建设对生态环境的影响；

(3) 避让城镇规划区和居民集中区，减小对城乡规划发展和居民生产生活的影响，尽量节约用地；

(4) 避开军事设施、大型工矿企业、机场（含在建乐山机场）、通信等重要设施；

(5) 避让矿产开采区、采空区、规划开采区、炸药库、油库等；

(6) 避让沿线险恶地形、滑坡、泥石流等不良地质地段，保证输电线路施工及运行安全性；

(7) 尽量避让沿线林木密集区域，减少林木砍伐量，尽可能保护地表植被完整性，保护自然生态环境。对于无法避让的林区，选择有利地势采用大档距、高跨设计；

(8) 尽可能靠近现有高速公路、国道、省道、县道及乡村公路走线，改善线路施工与运行交通条件，并减少施工新建道路的生态影响；

(9) 跨越河流沟谷处利用两侧有利地势，尽量缩短档距；

(10) 综合协调本项目线路与已建、在建、拟建输电线路、铁路、高速公路、等级公路和其它重要设施之间的矛盾；

(11) 在变电站进出线范围及拥挤地段要考虑线路走廊统一规划；

(12) 对局部地段房屋较多且需要拆迁的地方，应充分进行路径方案优化，尽量避让成片房屋，减少房屋拆迁。

建设单位和设计单位按照上述路径选择基本原则，根据天府南 1000kV 变电站站址位置及在已建 500kV 输电线路走向和选定的开断点位置，结合区域交通、地质、地形条件以及沿线城乡建设规划等情况，考虑尽可能减少新建输电线路路径场合和铁塔数量，避让项目区域密集的居民房屋、城市总体规划和乡镇规划，未提出其他比选方案，拟定的路径方案如下。

3.2.1.2 路径方案介绍

(1) 输电线路唯一性分析

根据本项目接入系统方案，本次需将既有乐山南~大林双回 500kV 线路开断接入天府南特高压变电站，形成 4 回 500kV 输电线路。根据变电站站址、系统方案、区域居民分布情况及地方政府的意见，同时为最大程度地减少线路路径长度，减轻线路施工的生态环境影响，500kV 输电线路开断点选择在距离站址最近的乐山市井研县青龙村（乐山南侧 π 接点）和红庙村（大林侧 π 接点）附近。**因此本项目拟建乐山南~大林双回 500kV 线路开断接入天府南特高压变电站路径唯一。**

本项目新建线路路径所经区域不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等环境敏感点，不存在环境制约因素；既有乐山南~大林双回 500kV 线路开断点选择在天府南 1000kV 变电站外东南侧距离已建线路间距离最近处，有利于缩短线路路径，减少占地，减轻对区域环境的影响；此外，新建输电线路采用同塔双回架设，有利于缩小新增电力通道范围，线路路径选择时尽量避让集中居民区，并尽量增大与居民房屋的距离，**本项目新建线路能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中关于选址选线的要求。**

综上所述，**本项目拟建乐山南~大林双回 500kV 线路开断接入天府南特高压变电站路径唯一且选择合理。**

(2) 路径方案描述

根据系统接入方案及天府南 1000kV 变电站 500kV 间隔排列，结合现场勘察、收资及协议、交通条件要求，拟定了 1 个最优方案，路径方案示意图见下图。

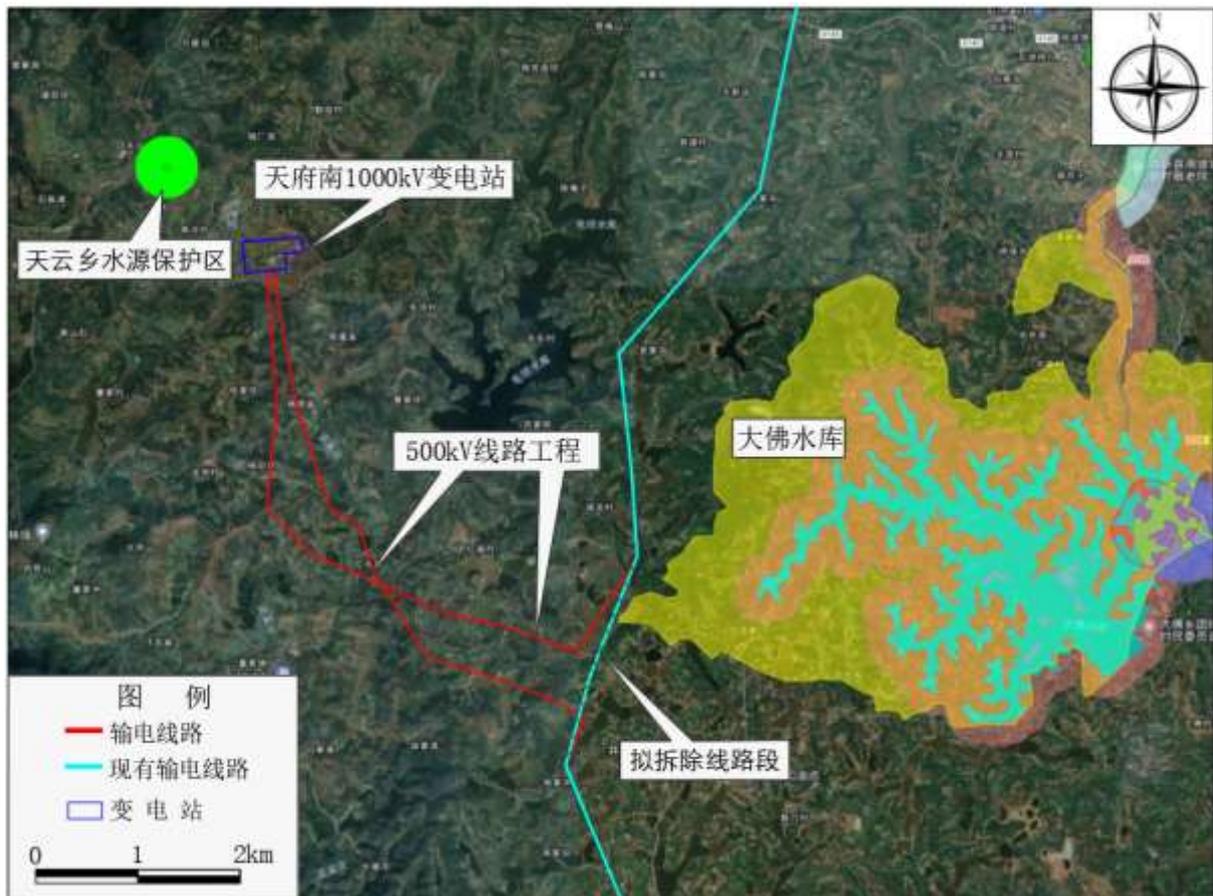


图 3.2-1 500kV 线路路径方案示意图

乐山南侧 π 接线路：从 π 接点向东北走线，在青龙村左转，经苏家沟，随后右转向西北走线，经红光村线路向西北走线经杨泗庙，随后接入拟建天府南 1000kV 变电站，新建 π 接线路长 $2 \times 6.6\text{km}$ 。 π 接后，新形成天府南-乐山南 500kV 线路路径长约 48.8km。

大林侧 π 接线路：从 π 接点向西南走线，在红豆湾东侧右转向西走线，在红光村与本期乐山南侧 π 接线路交叉跨越，随后线路右转经杨田坝，随后接入拟建天府南 1000kV 变电站，新建 π 接线路长 $2 \times 7.0\text{km}$ 。 π 接后，新形成天府南-大林 500kV 线路路径长约 69.2km。

路径方案全长约 $2 \times 13.6\text{km}$ ，全线采用双回路架设。沿途经过乐山市市中区和井研县 2 个行政区域。地形以低山、丘陵为主，交通条件较好。

4) 路径方案特点

本线路路径方案具有下列特点：①线路采用双回路架设，最大限度缩减了线路走廊宽度，减少了塔基占地及林木砍伐量，减小了线路工程施工、运行对沿线生态环境的影响；②线路尽量靠近沿线 X145 县道以及多条乡村公路、机耕道等既有道路走线，整体

交通条件较好，施工期可充分利用既有道路进行材料运输，临时道路新建量更小，有利于减少植被扰动和水土流失；③线路不涉及风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线等生态敏感区，同时合理避让了沿线地质公园、森林公园等环境敏感区域，选择从生态影响较小区域通过，大幅减少了植被破坏面积和水土流失量，减小了生态环境影响；④线路对居民房屋密集的规划区、乡镇进行了有效避让，尽可能减小了对沿线居民敏感目标的影响。从环保角度分析，本线路路径选择合理。

3.2.2 与产业政策的符合性分析

本项目属于国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中“第一类 鼓励类”中的“500kV 及以上交、直流输变电”类项目和“电网改造及建设”类项目，项目建设符合国家现行产业政策。

3.2.3 与电网规划的相符性分析

根据《四川省“十四五”电力发展规划》，本项目属于四川省主网架建设重点电网项目。因此，本项目建设符合四川电网规划。

国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于陇东~山东特高压直流受端配套等 5 项 500 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2023〕213 号）对本工程可研报告进行了批复。因此，本项目建设符合国家电网规划。

3.2.4 与地方规划的符合性分析

输电线路在路径选择阶段充分考虑了与项目所在地区的规划相容性问题。在线路路径选择时，建设单位和设计单位广泛征询了当地政府及自然资源和规划等有关部门的意见，对线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划，同时尽量避开了居民集中区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区，以减少对所涉地区的环境影响，并取得了相关协议，在设计阶段对相应要求进行了落实，因此本项目新建输电线路路径与所在地区的发展规划是相适应的。相关线路协议情况见下表。

综上所述，本项目与所在地区的发展规划是相适应的。

表 3.2-1 本项目线路路径协议及落实情况

| 序号 | 收资协议单位及函件 | 回函意见 | 对意见的落实情况 |
|----|---|--|--|
| 1 | 乐山市自然资源和规划局《关于天府南特高压电站 500 千伏配套工程线路路径的复函》 | 一、该线路路径不涉及生态红线、公益林及重要矿产资源。 二、该线路路径方案涉及永久基本农田，建议在下一步深化方案中尽量避让，确实不可避让的，按相关程序报批。 三、原则同意该线路路径方案。 | 一、无。 二、线路选线已尽量避让基本农田。项目实施前不征地，但将按相关程序进行用地补偿。 三、无 |

3.2.5 与“三线一单”等有关文件的符合性分析

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

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》（川府发〔2020〕9号）、《乐山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》（乐府发〔2021〕7号），对本项目选线、规模、性质和工艺路线等与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。

（1）生态保护红线

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。本项目新建输电线路途经乐山市市中区、井研县，根据四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号）以及对沿线各区县自然资源和规划局收资结果和协议意见，本项目输电线路不涉及生态保护红线等各类生态敏感区。

（2）环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本项目地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水域标准；大气环境执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准；输电线路沿线执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值；电磁环境执行《电磁环境

控制限值》（GB 8702-2014）相应标准限值。本项目为输变电工程，建成运行后产生的主要环境影响为噪声、电磁影响，项目运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响；项目无外排废水，不会对地表水环境造成不良影响。根据现状监测及本次环评预测结果，项目所经区域的声环境、电磁环境现状以及营运期的声环境、电磁环境影响均满足相应标准限值要求。因此，项目建设符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目是给乐山及周边电网引入新的电源点，提高电网供电可靠性，为电能输送项目，输电线路采用铁塔架空架设，土地资源占用少，仅塔基永久占用土地，土地资源消耗符合要求，不存在资源过度利用现象，符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

生态环境准入清单是基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、环境风险、资源开发利用等方面禁止和限制的环境准入要求，按照优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类进行分类管理。

本次根据四川省生态环境厅办公厅 川环办函〔2021〕469号文中《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》相关要求开展分析。该项目涉及到环境管控单元7个，涉及到管控单元如下。



图 3.2-2 三线一单查询截图（变电站出线处）



图 3.2-3 三线一单查询截图（ π 接点处）

表 3.2-2 本项目涉及环境管控单元一览表

| 序号 | 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 所属市(州) | 所属区县 | 准入清单类型 | 管控类型 |
|----|-----------------|---------------------|--------|------|------------|------------------|
| 1 | ZH51112430001 | 井研县一般管控单元 | 乐山市 | 井研县 | 环境管控单元 | 环境综合管控单元一般管控单元 |
| 2 | YS5111242230003 | 泥溪河井研县红光村控制单元 | | | 水环境管控分区 | 水环境农业污染重点管控区 |
| 3 | YS5111242320001 | 乐山市井研县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 |
| 4 | YS5111241410006 | 井研县土壤优先保护区 | | | 土壤污染风险管控分区 | 农用地优先保护区 |
| 5 | ZH51110220004 | 市中区要素重点管控单元 | | 市中区 | 环境管控单元 | 环境综合管控单元要素重点管控单元 |
| 6 | YS5111022230007 | 泥溪河市中区泥溪河口控制单元 | | | 水环境管控分区 | 水环境农业污染重点管控区 |
| 7 | YS5111022320001 | 乐山市市中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 |

通过对照乐山市市中区、井研县“三线一单”生态环境分区管控文件，本项目与区域环境管控单元符合性分析如下，与所在区域环境管控单元的位置关系见附图。

表 3.2-3 本项目与所在区域环境管控单元管控要求符合性分析

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|---------------|-----------|--|--------|--|--|-----|
| ZH51112430001 | 井研县一般管控单元 | <p>空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求</p> <p>(1)禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目；禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）；</p> <p>(2)禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容；</p> <p>(3)对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动；</p> <p>(4)永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项</p> | 空间布局约束 | <p>禁止开发建设活动的要求</p> <p>1、单元内的大气、水环境要素重点管控区执行要素重点管控要求；2、其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>1、井研县是四川省主体功能区划中的农产品主产区，应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发；2、其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求</p> <p>允许开发建设活动的要求</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求</p> <p>其他空间布局约束要求</p> | <p>本项目为 500kV 输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动。项目实施前不征地，但将按相关程序进行用地补偿。</p> | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|------|----------|-----------|-----|
| | | <p>目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除；</p> <p>（5）畜禽养殖严格按照乐山市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。禁止在法律法规规定的禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>（1）现有化工、建材、有色、钢铁等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园；</p> <p>（2）单元内若新布局工业园区，应符合最新的国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性；</p> <p>（3）国家重大战略资源勘查、生态</p> | | | | |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|--|------|----------|-----------|-----|
| | | <p>保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批；</p> <p>（4）坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护；</p> <p>（5）新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目；</p> <p>（6）长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控</p> | | | | |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|---------|---|---|-----|
| | | <p>制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>(1) 长江主要支流重点管控岸线：按照长江干线非法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，持续开展长江主要支流非法码头整治；</p> <p>(2) 严格按照《四川省入河排污口整改提升工作方案》、《四川省总河长办公室关于开展入河排污口规范整治集中专项行动的通知》、《长江入河排污口排查整治专项行动》要求，持续进行长江干流及主要流入河排污口整治；</p> <p>(3) 现有制浆造纸企业，废水排放不能达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》相应要求的应限期整治或适时搬迁入园。</p> <p>其他空间布局约束要求 暂无</p> | | | | |
| | | <p>污染物排放管控：</p> <p>允许排放量要求</p> <p>(1) 上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目</p> | 污染物排放管控 | <p>现有源提标升级改造</p> <p>1、单元内的大气、水环境要素重点管控区执行要素重点管控要求；2、其他执行乐山市一般</p> | <p>本项目不属于污染类项目，项目运行期间不产生大气污染物、水污染物、固体废弃</p> | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|--|------|--|------------------------------------|-----|
| | | <p>按照总量管控要求进行倍量削减替代；</p> <p>(2) 对新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘和挥发性有机物的项目实施现役源 2 倍削减替代；</p> <p>(3) 水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。</p> <p>现有源提标升级改造</p> <p>(1) 现有处理规模大于 1000 吨日的城镇生活污水处理厂执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》；</p> <p>(2) 全市燃煤锅炉稳定达到超低排放限值要求，烟粉尘低于 10 毫克立方米，二氧化硫低于 35 毫克立方米，氮氧化物低于 50 毫克立方米；</p> <p>(3) 在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值；</p> <p>(4) 现有企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> | | <p>管控单元普适性总体管控要求。</p> <p>新增源等量或倍量替代</p> <p>1、单元内的大气、水环境要素重点管控区执行要素重点管控要求；2、其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。</p> <p>新增源排放标准限值</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求</p> <p>1、单元内的大气、水环境要素重点管控区执行要素重点管控要求；2、其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> | <p>物等。项目不涉及饮用水水源保护区和其他特殊水体保护区。</p> | |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|--------|---|--|-----|
| | | <p>(1)长江流域县级以上地方人民政府应当统筹长江流域城乡污水集中处理设施及配套管网建设，并保障其正常运行，提高城乡污水收集处理能力；</p> <p>(2)新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；</p> <p>(3)屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网；</p> <p>(4)建制镇生活垃圾无害化处理设施建设率达 70%；</p> <p>(5)主要农作物化肥、农药使用量实现零增长，利用率提高到 40%以上，测土配方施肥技术推广覆盖率提高到 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失；</p> <p>(6)废旧农膜回收利用率达到 80%以上。</p> | | | | |
| | | <p>环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 (1) 严禁新增以铅、汞、镉、铬、</p> | 环境风险防控 | <p>严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求</p> | <p>本项目不属于污染类项目，项目运行期间不产生大气污染物、水污染物、固体废弃物。施工期严格落实</p> | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|--|------|--|-------------------|-----|
| | | <p>砷五类重金属为主的污染物排放，引导现有企业结合产业升级等适时搬入产业对口园区；</p> <p>(2)对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，应按相关要求进行土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，方可进入用地程序；</p> <p>(3)严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物；</p> <p>(4)严格控制在优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气</p> | | <p>1、单元内的大气、水环境要素重点管控区执行要素重点管控要求；2、土壤污染重点监管企业和污染地块应严格执行《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《四川省工矿用地土壤环境管理办法》、《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》、《四川省污染地块土壤环境管理办法》等要求；3、其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。</p> <p>其他环境风险防控要求</p> <p>1、单元内的大气、水环境要素重点管控区执行要素重点管控要求；2、其他执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。</p> | 各项环保措施，可有效避免环境风险。 | |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|--|----------|--|---|-----|
| | | 开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 | | | | |
| | | <p>资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求</p> <p>(1)加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。</p> <p>地下水开采要求 暂无</p> <p>能源利用总量及效率要求</p> <p>(1)推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施；</p> <p>(2)禁止焚烧秸秆，大力推进秸秆肥料化、饲料化、基料化、原料化、能源化等多种形式的秸秆综合利</p> | 资源开发效率要求 | <p>水资源利用效率要求 执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。</p> <p>地下水开采要求 能源利用效率要求 执行乐山市一般管控单元普适性总体管控要求。</p> <p>其他资源利用效率要求</p> | 本项目不断优化塔基布局，减少塔基数量，节约土地资源、水资源，满足能源利用效率消耗要求，不存在资源过度利用现象。 | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|-----------------|---------------|---|---------|---|--------------------|-----|
| | | 用； （3）到 2030 年，农业废弃物全部实现资源化利用。 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。 | | | | |
| YS5111242230003 | 泥溪河井研县红光村控制单元 | 空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 | 空间布局约束 | 禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求 | / | 符合 |
| | | 污染物排放管控： 允许排放量要求 | 污染物排放管控 | 城镇污水污染控制措施要求 工业废水污染控制措施要求 | 本项目不属于污染类项目，项目运行期间 | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|----------|---|---|-----|
| | | 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 | | 农业面源水污染控制措施要求 合理布局畜禽养殖规模，单位面积耕地的畜禽承载力不突破《四川省畜禽养殖污染防治技术指南》要求；强化畜禽养殖场污染治理，提高养殖粪污资源化利用率。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求 | 不产生大气污染物、水污染物、固体废弃物等。项目不涉及饮用水水源保护区和其他特殊水体保护区。 | |
| | | 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 | 环境风险防控 | / | / | 符合 |
| | | 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 | 资源开发效率要求 | / | / | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|-----------------|---------------------------------|---|---------|--|---|-----|
| | | 暂无 | | | | |
| YS5111242320001 | 乐山市井研县 大气环境布局 敏感重点管控 区 | 空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 | 空间布局约束 | 禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求 | / | 符合 |
| | | 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 | 污染物排放管控 | 大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)：二级 区域大气污染物削减/替代要求 新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 | 本项目不属于污染类项目，项目运行期间不产生大气污染物、水污染物、固体废弃物等。项目不涉及饮用水水源保护区和其他特殊水体保护区。 | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|----------|--|-----------|-----|
| | | | | 其他大气污染物排放管控要求 禁止新建高污染项目，新上涉及大气污染物排放的项目必须采用国际领先、国内一流的清洁生产技术。把能源消耗与污染物排放总量指标作为环评审批的前置条件，对新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘和挥发性有机物的项目实施现役源 2 倍削减量替代。提高挥发性有机物污染企业环境准入门槛。对涉 VOCs 新建项目进行严格把关，要求各类涉 VOCs 的建设项目在设计、建设中使用国际领先、国内一流的清洁生产和密闭化工艺。 | | |
| | | 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 | 环境风险防控 | / | / | 符合 |
| | | 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 | 资源开发效率要求 | / | / | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|-----------------|------------|---|---------|---|-----------|-----|
| | | 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无 | | | | |
| YS5111241410006 | 井研县土壤优先保护区 | 空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 | 空间布局约束 | 禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求 | / | 符合 |
| | | 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 | 污染物排放管控 | / | / | 符合 |
| | | 环境风险防控： | 环境风险防 | / | / | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|---------------|-------------|---|----------|--|--|-----|
| | | 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 | 控 | | | |
| | | 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无 | 资源开发效率要求 | / | / | 符合 |
| ZH51110220004 | 市中区要素重点管控单元 | 空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 (1)禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目；禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）； (2)禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地 | 空间布局约束 | 禁止开发建设活动的要求 执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求 限制开发建设活动的要求 1、严控新（改、扩）建排放污染物的项目；2、其他执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退 | 本项目为 500kV 输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设活动和不符空间布局要求的活动。项目实施前不征地，但将按相关程序进行用地补偿。 | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|--|------|--|-----------|-----|
| | | <p>物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容；</p> <p>(3)禁止在法律法规规定的禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源；</p> <p>(4)对于基本农田，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；</p> <p>(5)畜禽养殖严格按照乐山市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>(1)现有化工、建材、有色、钢铁等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园；</p> <p>(2)单元内若新布局工业园区，应符合最新的国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理</p> | | <p>出要求</p> <p>1、单元内既有合法手续的、且污染物排放和环境风险满足管控要求的企业可继续保留，不得新增污染物排放，并进一步加强监管；否则限期进行整改，整改后任不能达到要求的，属地政府责令关停退出；2、执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求</p> <p>其他空间布局约束要求</p> | | |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|------|----------|-----------|-----|
| | | <p>性；</p> <p>(3)水环境农业污染重点管控区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；新建屠宰、用排水量大的农副产品加工等以水污染为主的企业，严格实行水污染物倍量替代；控制畜禽养殖规模，全面治理畜禽养殖污染；</p> <p>(4)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；位于不达标区域的大气环境布局敏感严格限制新建、扩建涉气三类工业项目；</p> <p>(5)国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让</p> | | | | |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|--|------|----------|-----------|-----|
| | | <p>永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批；</p> <p>（6）坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护；</p> <p>（7）新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目；</p> <p>（8）长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>（1）全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。岷江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小</p> | | | | |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|--|---------|--|---|-----|
| | | 区)； (2) 对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出； (3) 长江主要支流重点管控岸线：按照长江干线非法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，持续开展长江主要支流非法码头整治。 其他空间布局约束要求 暂无 | | | | |
| | | 污染物排放管控： 允许排放量要求 (1) 对新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘和挥发性有机物的项目实施现役源 2 倍削减替代； (2) 上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代； (3) 水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。 现有源提标升级改造 (1) 现有处理规模大于 1000 吨日 | 污染物排放管控 | 现有源提标升级改造 1、现有白酒、造纸等水污染企业，限期进行深度治理，不达标的企业关停并转；2、执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求 新增源等量或倍量替代 执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。 新增源排放标准限值 污染物排放绩效水平准入要求 1、控制工业、生活污染源，减少移动源污染物排放。打好柴油货车污染治理攻坚战，实施 | 本项目不属于污染类项目，项目运行期间不产生大气污染物、水污染物、固体废弃物等。项目不涉及饮用水水源保护区和其他特殊水体保护区。 | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|------|--|-----------|-----|
| | | <p>的城镇生活污水处理厂，以及存栏量≥300头猪、粪污经处理后向环境排放的畜禽养殖场，应执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB512311-2016）相关要求；</p> <p>（2）市中区、五通桥区、沙湾区、犍为县、井研县、夹江县、峨眉山市的现有企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。全市燃煤锅炉稳定达到超低排放限值要求，烟粉尘低于 10 毫克立方米，二氧化硫低于 35 毫克立方米，氮氧化物低于 50 毫克立方米；</p> <p>（3）严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。持续推进水泥、陶瓷、砖瓦、铸造、铁合金、钢铁等行业大气污染深度治理，深入推进颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物治理，持续推进陶瓷行业（喷雾干燥塔）清洁能源改造工程，加快推进五通桥涉氨排放化工企业氨排放治理。</p> | | <p>“车、油、路、管”综合整治；加快老旧车辆的淘汰和不达标车辆的整治。加强渣土运输车辆规范化管理，严格实施密闭运输，强化城乡结合部环境监管。</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> | | |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|--|------|----------|-----------|-----|
| | | <p>其他污染物排放管控要求</p> <p>(1) 新、改、扩建工业项目全面执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>(2) 乡镇生活污水处理设施全覆盖，生活污水收集处理率 80%。到 2022 年底，65% 以上的行政村农村生活污水得到有效治理。</p> <p>(3) 新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。主要农作物化肥、农药使用量实现零增长，利用率提高到 40% 以上，测土配方施肥技术推广覆盖率提高到 90% 以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。</p> <p>(4) 新、改扩建造纸企业参考执行乐山市“三线一单”生态环境分区管控中制浆造纸行业资源环境绩效准入门槛相应要求。</p> <p>(5) 屠宰项目如需接入城市污水管网，必须按照排水许可证要求排放污水，同时接受所在地的城镇排水主管部门的监督管理。</p> <p>(6) 到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现</p> | | | | |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|--|------|----------|-----------|-----|
| | | <p>全覆盖。</p> <p>(7)大气环境布局敏感区强化挥发性有机物整治。扎实推进机械设备制造、家具制造等重点行业挥发性有机物治理，确保全面达标；推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品；全面推广汽修行业使用低挥发性涂料，采用高效涂装工艺，完善有机废气收集和处理系统，取缔露天和敞开式汽修喷涂作业。</p> <p>(8)严格执行《关于实施第六阶段机动车排放标准的通告》及《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》。加强油品的监督管理，按照国家、省要求全面供应国六标准的车用汽柴油，严厉打击生产、销售、使用不合格油品和车用尿素行为。</p> <p>(9)严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于1次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊</p> | | | | |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|--------|---|---|-----|
| | | 结合部重点货车绕行道路扬尘治理。熏制腊肉集中规划布点，加强宣传和引导，防止腌制品熏制污染大气环境。 | | | | |
| | | <p>环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求</p> <p>(1) 严禁新增以铅、汞、镉、铬、砷五类重金属为主的污染物排放，引导现有企业结合产业升级等适时搬入产业对口园区；</p> <p>(2) 对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，应按相关要求进行土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，方可进入用地程序；</p> <p>(3) 严禁将城镇生活垃圾、污泥、</p> | 环境风险防控 | <p>严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求</p> <p>1、土壤污染重点监管企业和污染地块应严格执行《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》、《四川省工矿用地土壤环境管理办法》、《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》、《四川省污染地块土壤环境管理办法》等要求；2、其他执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。</p> <p>其他环境风险防控要求 执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。</p> | <p>本项目不属于污染类项目，项目运行期间不产生大气污染物、水污染物、固体废弃物。施工期严格落实各项环保措施，可有效避免环境风险。</p> | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|----------|--|--|-----|
| | | <p>工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物；</p> <p>（4）严格控制在优先保护类耕地集中的区县新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。</p> | | | | |
| | | <p>资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求</p> <p>（1）加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。</p> <p>地下水开采要求</p> | 资源开发效率要求 | <p>水资源利用效率要求 执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。</p> <p>地下水开采要求 能源利用效率要求 执行乐山市要素重点管控单元普适性总体准入要求。</p> <p>其他资源利用效率要求</p> | <p>本项目不断优化塔基布局，减少塔基数量，节约土地资源、水资源，满足能源利用效率消耗要求，不存在资源过度利用现象。</p> | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|-----------------|------------------------|--|--------|---|-----------|-----|
| | | 暂无 能源利用总量及效率要求 （1）禁止焚烧秸秆，大力推进秸秆肥料化、饲料化、基料化、原料化、能源化等多种形式的秸秆综合利用。 （2）到 2030 年，农业废弃物全部实现资源化利用， （3）在秋收和夏收阶段开展秸秆禁烧专项巡查，强化成都平原地区区域联动。 禁燃区要求 （1）能源结构以天然气和电为主。保留 20 蒸吨小时以上燃煤锅炉，并执行超低排放要求，鼓励搬入园区； （2）禁燃区内禁止审批（核准、备案）、新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施。 其他资源利用效率要求 暂无 | | | | |
| YS5111022230007 | 泥溪河市区中 泥溪河口控制 单元 | 空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 | 空间布局约束 | 禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 | / | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|----------|---|---|-----|
| | | 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 | | 其他空间布局约束要求 | | |
| | | 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 | 污染物排放管控 | 城镇污水污染控制措施要求 工业废水污染控制措施要求 农业面源水污染控制措施要求 合理布局畜禽养殖规模，单位面积耕地的畜禽承载力不突破《四川省畜禽养殖污染防治技术指南》要求；强化畜禽养殖场污染治理，提高养殖粪污资源化利用率。 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求 | 本项目不属于污染类项目，项目运行期间不产生大气污染物、水污染物、固体废弃物等。项目不涉及饮用水水源保护区和其他特殊水体保护区。 | 符合 |
| | | 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 | 环境风险防控 | / | / | 符合 |
| | | 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 | 资源开发效率要求 | / | / | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|-----------------|---------------------------------|---|---------|--|---|-----|
| | | 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无 | | | | |
| YS5111022320001 | 乐山市市中区 大气环境布局 敏感重点管控 区 | 空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 | 空间布局约束 | 禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求 | / | 符合 |
| | | 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 | 污染物排放管控 | 大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)：二级 区域大气污染物削减/替代要求 新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 燃煤和其他能源大气污染控制 | 本项目不属于污染类项目，项目运行期间不产生大气污染物、水污染物、固体废弃物等。项目不涉及饮用水水源保护区和其他特殊水体保护区。 | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---------------|--------|--|--------------------|-----|
| | | | | 要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求 禁止新建高污染项目，新上涉及大气污染物排放的项目必须采用国际领先、国内一流的清洁生产技术。把能源消耗与污染物排放总量指标作为环评审批的前置条件，对新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘和挥发性有机物的项目实施现役源 2 倍削减量替代。提高挥发性有机物污染企业环境准入门槛。对涉 VOCs 新建项目进行严格把关，要求各类涉 VOCs 的建设项目在设计、建设中使用国际领先、国内一流的清洁生产和密闭化工艺。 | | |
| | | 环境风险防控：联防联控要求 | 环境风险防控 | / | 本项目不属于污染类项目，项目运行期间 | 符合 |

| 环境管控单元编码 | 环境管控单元名称 | 乐山市普适性清单 | 管控类别 | 单元特性管控要求 | 本项目对应情况介绍 | 符合性 |
|----------|----------|---|----------|----------|--|-----|
| | | 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 | | | 不产生大气污染物、水污染物、固体废弃物。施工期严格落实各项环保措施，可有效避免环境风险。 | |
| | | 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无 | 资源开发效率要求 | / | / | 符合 |

本项目为输变电基础设施建设项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动，根据与四川省及乐山市管控要求相符性分析，本项目建设符合项目所在地生态环境准入清单要求。

(5) “三线一单”符合性分析结论

本项目不涉及乐山市生态红线范围，在施工中将严格落实各项生态保护措施，最大程度减小对生态环境的影响，不会破坏区域生态功能；根据现场监测与环境影响预测均满足相应标准限值要求，项目建设满足环境质量底线要求；项目建设不存在资源过度利用现象，符合资源利用上限要求；根据与乐山市“三线一单”生态环境分区管控文件对照，工程建设符合生态环境分区管控要求，满足生态环境准入清单。因此，本项目建设与“三线一单”管控要求相符。

3.2.6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）具体要求，本项目输电线路选线时已避让生态保护红线，符合生态保护红线管控要求；线路对自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区进行了合理避让；线路选线时已避让城镇建成区和规划区，尽量避让了沿线居民密集区域，减小了对沿线居民的影响；线路路径尽量避让了集中林区，经过林木密集地段时采用大档距、高跨方式通过，以减少林木砍伐；本项目不涉及自然保护区，不涉及保护对象的集中分布区。因此，本项目选线基本符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关要求。

本项目在设计阶段，输电线路将因地制宜选择合适的导线型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数等，邻近环境敏感目标时，采取避让或抬升导线高度等措施以减少电磁环境影响；本项目将按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复措施；输电线路将因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖，对无法避让的集中林区将采取大档距、高跨设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。

本项目在施工阶段，将落实设计文件、环评文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求；建设单位将加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确环境保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工方式，减少工程建设对生态环境的不利影响。

本项目在运行期，将做好环境保护设施的维护和运行管理，保障发挥环境保护作用。

因此，本环评对于本项目的设计、施工、运行阶段提出了相应的环境保护措施要求，推动环境保护“三同时”制度的落实，项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关规定。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.3.1 施工期环境影响因素识别

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

（1）施工噪声

线路工程施工中的主要噪声包括车辆运输的噪声、设备基础和塔基基础开挖、架线施工中各种施工机械和机具噪声等，可能对周围居民生活产生影响。线路工程各施工点施工量小，施工时间短，不会对周围环境敏感目标产生明显影响。

（2）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。

（3）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，则可能对地面水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾若不妥善处理，会对环境产生不良影响。

（5）生态影响

线路工程建设中，塔基建设等活动会带来永久与临时占地，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。

（6）其他影响

土地占用影响，包括线路塔基占地及施工临时用地改变土地功能。

3.3.2 运行期环境影响因素识别

运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、废污水等。

（1）工频电场、工频磁场

输电线路运行时会产生工频电场、工频磁场。

（2）噪声

输电线路运行噪声主要来源于导线、金具产生的电晕放电噪声。

(3) 废污水

输电线路运行期间不产生废污水。

(4) 固体废物

输电线路运行期无固体废物产生。

3.4 生态环境影响途径分析

3.4.1 施工期

本项目线路在塔基、施工道路、牵张场、跨越场等建设过程中，会使永久占地与临时占地区域植被及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。主要表现在以下几个方面：

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

(2) 塔材运至现场进行铁塔组立，需在塔基周围占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线需设置牵张场；跨越重要设施需设置跨越场；为便于施工材料运输和机械化施工，需修整、拓宽部分施工道路和人抬道路，施工道路需进行土地平整，开挖土方临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的，随着施工活动的结束，同时结合植被恢复，其影响会逐渐消除。

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

(4) 施工期间，土建施工可能产生少量扬尘，覆盖于附近的农作物和枝叶上，将影响其光合作用；雨水冲刷松散土层流入场区周围的耕地与其它植被用地，也会对农作

物及植被生长会产生轻微影响，可能造成土地生产力的下降。

3.4.2 运行期

本工程运行期可能造成的生态环境影响主要有：工程永久占地带来的土地用途改变；铁塔和输电线路对兽类、鸟类活动的影响；线路产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围野生动植物的影响；线路维护和检修人员对野生动植物的影响。

运行期工程永久占地主要为塔基占地，呈点式分布，会造成景观格局及植被覆盖状况的轻微变化，塔基位于耕地，可能会给农业耕作、经济林栽植带来不便，对农作物和经济林生长产生不利影响，造成局部土地生产力的下降。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 设计阶段采取的环保措施

3.5.1.1 电磁环境和声环境保护措施

(1) 线路选线阶段充分征求了沿线政府及规划等相关部门的意见，优化路径，避开了城镇规划区、居民密集区。

(2) 合理选择导线直径及导线分裂数，以降低线路电磁环境影响水平。提高导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等加工工艺，防止尖端放电和起电晕。合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

(3) 严格按照相关规程及规范控制水平距离和线高，确保线路在评价范围内电磁环境敏感目标处产生的工频电场强度不超过 4000V/m 的控制限值、工频磁感应强度不超过 100 μ T 的控制限值。

(4) 线路与其他电力线路、公路、通讯线等设施交叉跨越时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）要求确保足够净空距离。

3.5.1.2 生态环境保护措施

(1) 线路路径选择时已避让沿线的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线等生态敏感区；线路已尽量避让集中林区，对于无法避让的林区尽量采用高跨方式通过，以减少通道下方林木砍伐量。

(2) 本项目经过部分地带为山地地形，杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔，尽量减少占地和土石方开挖量。塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，减少水土流失，保护

生态环境。

(3) 输电线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，不在水体中立塔。

(4) 合理组织施工，减少施工临时占地。开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放。施工完成后因地制宜对扰动面进行恢复，对破坏的部分按规定进行补偿。

3.5.2 施工期采取的环保措施

3.5.2.1 大气环境保护措施

(1) 加强对施工现场和物料运输、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料以及临时堆土应采取密目网苫盖措施。

(2) 塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水，使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时苫盖措施防止起尘。

3.5.2.2 水环境保护措施

(1) 线路工程施工过程中产生少量生产废水，在施工场地附近设置沉淀池，生产废水经沉淀处理后回用，不外排。

(2) 施工人员就近租用沿线民房，生活污水排入居民点化粪池进行处理，不会对地表水环境造成影响。

3.5.2.3 声环境保护措施

对位于环境敏感目标附近的塔基应依法限制夜间施工。位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

3.5.2.4 固体废物处置措施

(1) 施工前作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾和生活垃圾分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期交由当地环卫部门统一清运处置，施工完成后做好迹地清理工作。

(2) 在农田和经济作物区施工时，对施工临时占地区采取隔离保护措施，施工结束后及时清除混凝土余料和残渣，以利于后期土地功能的恢复。

(3) 废旧导线、废旧塔材、绝缘子、间隔棒等废旧材料属于可重复利用材料，由施工单位现场收集交由建设单位回收再利用。拆除的基础属建筑垃圾，应清运至当地政府部门指定地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作，以免影响后期土地功能的恢复。

3.5.2.5 水土流失

合理组织施工，减少占用临时施工占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

3.5.3 运行期采取的环保措施

- (1) 对当地群众进行有关输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。
- (2) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。
- (3) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目位于四川省乐山市市中区、井研县境内，所经地段大部分为乡村环境，农业经济发达，人口稠密，房屋密集。海拔在 350m~500m 之间，线路沿线波状起伏，低山、丘陵地貌相间分布，植被较好。沿线有 X145 县道以及多条乡村公路、机耕道等，交通条件较好。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本项目线路位于四川省乐山市市中区及井研县行政区域内，沿线地貌类型较简单，主要表现为构造剥蚀丘陵地貌，路径全线地势起伏不大，地形条件总体较好。该地形海拔高程一般 350m~500m，丘体由侏罗系泥岩、砂岩构成。丘脊或沟谷一般呈树枝状延伸，丘坡坡度一般 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，局部形成 4m~10m 高的陡坎；沟谷多为较宽缓的“U”型谷，局部地段为较深窄的“V”型谷，切割深度一般小于 100m。沿线植被较为发育。

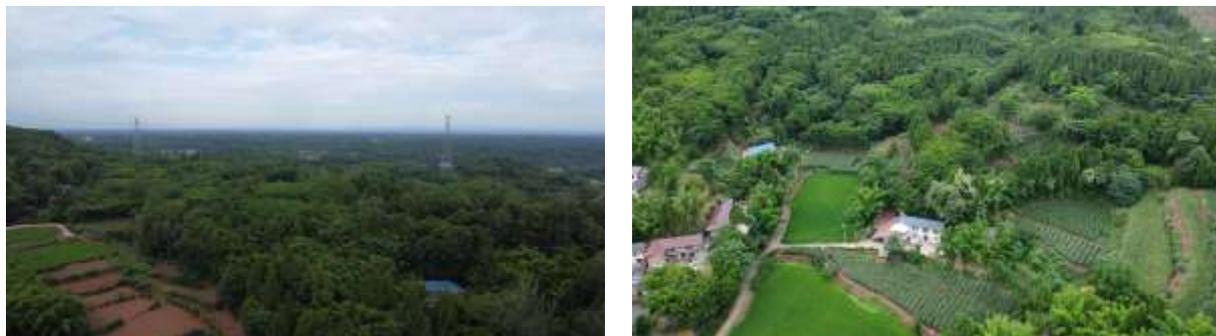


图 4.2-1 线路区域地形地貌典型照片

4.2.2 地质

本工程线路位于四川台拗川中台拱之威远龙女寺台穹，其构造较简单，以一组北东向的断层或短轴褶皱为主体，构造形迹主要为赖家山背斜、四方坝向斜、寿保场背斜和乐山隐伏断层、周家沟断层、水池坝断层。断层均呈北东向展布，延伸一般较短，场地新构造运动主要表现为间歇性不均衡抬升，区域稳定性较好。

依据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版），全线各方案地震动参数一致。设计基本地震加速度为 0.10g，

设计特征周期为 0.45s，地震分组为第三组，抗震设防烈度为 7 度。

根据地下水在介质中的赋存条件、水理性质及水力特征，线路路径区内地下水类型为松散岩类孔隙水及基岩裂隙水。

4.2.3 水文特征

线路方案在毛坝水库坝下约 2.5km 处跨过泥溪河，跨河段河道宽约几米。塔基位于丘包，塔位不受其 50 年一遇设计洪水影响及河道变迁影响。



图 4.2-2 线路跨越泥溪河位置照片

4.2.4 气候气象特征

工程区域属四川省盆地亚热带湿润气候区，四季分明，春早、夏长、秋冬季短。春季气温回升早，一般夏无酷热，冬无严寒，霜雪少，平均风速小，雨量充沛。根据乐山气象站观测数据，沿线多年气象特征值统计见下表。

表 4.2-1 项目区域气象站多年气象特征值表

| 项目 | 气象站 | 乐山气象站 |
|-------------|-----------|--------|
| | 观测场标高 (m) | |
| 年平均气温(°C) | | 17.4 |
| 极端最高气温(°C) | | 39.7 |
| 极端最低气温(°C) | | -4.3 |
| 年平均风速(m/s) | | 1.3 |
| 年平均降雨量 (mm) | | 1323.2 |
| 年平均雨日数(d) | | 155.1 |
| 年平均雷暴日数 (d) | | 41.1 |

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 现状监测

4.3.1.1 监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

4.3.1.2 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，对输电线路评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标和典型线位的电磁环境现状应实测，因此本次现状监测在拟建输电线路沿线电磁环境敏感目标处布设了 8 个监测点、天府南变电站间隔扩建出线处、 π 接点处各共布设 1 个监测点，共计 10 个监测点。

（1）线路选线时已尽可能避开了居民集中区，沿线共 14 处电磁环境敏感目标，但大多数敏感目标属于乡村自然环境，电磁环境现状差别不大，布点时尽量考虑对不同行政村的代表性点位进行布点监测，每个行政村至少选取 1 个电磁环境敏感目标进行监测代表背景值；同时重点考虑对电磁环境影响相对敏感、距线路相对较近的敏感目标布设点位，以使监测结果能够代表性地反映区域环境质量现状；敏感目标具体布点原则为在满足监测条件的前提下，选择距离本项目拟建输电线路水平最近的居民住宅进行监测。

根据现场调查，输电线路评价范围内的居民敏感目标分布在乐山市市中区、井研镇。本次监测在拟建线路沿线不同行政乡镇、村落代表性敏感目标处共布设了 8 个电磁环境监测点。根据居民敏感目标的分布特点，对乐山市井研县镇阳镇龙申村 6 组等敏感目标进行了布点监测，对乐山市井研县镇阳镇龙申村 3 组等敏感目标未布点监测。已布点监测的敏感目标与未进行布点监测的敏感目标分别属于同一行政乡镇，区域环境特征相似，且各敏感目标处均无其他现有电磁干扰源，电磁环境背景相似。因此这些布设的电磁环境监测点位具有代表性，其背景监测数据能反映线路沿线区域的电磁环境现状。

（2）拟建线路本期 1 次交叉跨越

本期 1 次交叉跨越两条线路均为同塔双回垂直逆相序排列线路，两条线路在电压等级、架线方式、导线排列方式等方面均相同。被跨越的乐山南侧线路下导线对地高度为 31m，大林侧线路下导线对地高度为 76m。交叉跨越点附近的居民点处的监测值可以反映交叉跨越处的电磁环境现状。

（3）拟建线路 2 处 π 接点

①本次监测在 π 接点处布设了监测点（1 个）。

②本期 2 处 π 接点均位于丘陵地区，乐山南侧 π 接点塔高 37.8m，大林侧 π 接点塔高 38.5m。两条线路均为同塔双回垂直逆相序排列线路，两条线路在电压等级、架线方式、导线排列方式等方面均相同。根据输电线路电磁环境理论，对于同一条输电线路，

下导线对地高度越低处，线下电磁环境影响越大，监测值也越大，因此，本次监测选取下导线对地高度相对较低的乐山南侧 π 接点处进行了背景监测，以此背景值来代表说明两处 π 接点处的环境状况。

具体监测点位详见下表。

表 4.3-1 本项目输电线路电磁环境监测布点一览表

| 编号 | 监测点位 | 备注 |
|----|-------------------|---|
| 1 | 天府南变电站间隔出线处 | 本项目天府南变电站间隔出线处 |
| 2 | 乐山市井研县镇阳镇龙申村 6 组 | 本项目两条输电线路并行段共同评价范围内敏感目标监测点位，敏感目标处并行线间距约 70m |
| 3 | 乐山市井研县镇阳镇龙申村 5 组 | 乐山市井研县镇阳镇龙申村代表性敏感目标监测点位 |
| 4 | 乐山市市中区白马镇红光村 9 组 | 乐山市市中区白马镇红光村代表性敏感目标监测点位 |
| 5 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 11 组 | ①乐山市井研县纯复镇红庙村代表性敏感目标监测点位 ②代表交叉跨越点处的监测点位 |
| 6 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 8 组 | 乐山市井研县纯复镇红庙村代表性敏感目标监测点位 |
| 7 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 6 组 | 乐山市井研县纯复镇红庙村代表性敏感目标监测点位 |
| 8 | 乐山市井研县纯复镇青龙村 2 组 | 乐山市井研县纯复镇青龙村代表性敏感目标监测点位 |
| 9 | 乐山市井研县纯复镇青龙村 7 组 | 乐山市井研县纯复镇青龙村代表性敏感目标监测点位 |
| 10 | 乐山南侧 π 接点 | 本项目线路原 100 号塔，同塔双回垂直排列，高 37.8m |

4.3.2 监测频次

各监测点位监测 1 次。

4.3.3 监测时间、监测环境及运行工况

4.3.3.1 监测时间、监测环境

本次现状监测时间和监测环境见下表。测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷，测量高度为距地面或楼面 1.5m。

表 4.3-2 电磁环境现状监测时间和气象参数一览表

| 检测日期 | 天气情况 | 湿度 (%) | 温度 (°C) | 风速 (m/s) |
|----------|------|--------|-----------|----------|
| 2023.8.1 | 晴 | 39~49 | 24.1~31.6 | 0~1.7 |

表 4.3-3 气象参数监测仪器一览表

| 序号 | 仪器设备名称 | 设备型号 | 校准证书号 | 测量范围 | 校/检单位 | 有效期至 |
|----|--------|-------|-------------|----------------------|----------------|------------|
| 1 | 温湿度表 | TH108 | 22000091062 | -20~50°C 0~100%RH | 四川中衡计量检测技术有限公司 | 2023.10.27 |
| 2 | 风速仪 | DEM6 | 23000114171 | 0~30m/s | 四川中衡计量检测技术有限公司 | 2024.1.3 |

监测期间，嘉州~大林双回 500kV 线路处于正常运行状态，运行工况如下。

表 4.3-3 本项目电磁环境现状监测期间既有交流线路运行工况

| 监测时间 | 名称 | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功 (MW) | 无功 (MVar) |
|----------|------------------|-------------|-------------|---------|-----------|
| 2023.8.1 | 嘉州~大林双回 500kV 线路 | 528.3-533.8 | 125.4-877.1 | 0-774.9 | 99-225.39 |

4.3.3.2 运行工况

本次现状监测期间，本项目 2 条线路仅与自身交叉跨越 1 次，均为新建项目。

4.3.4 监测方法及仪器

4.3.4.1 监测单位

成都酉辰环境检测有限公司。

4.3.4.2 监测方法

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

4.3.4.3 监测仪器

本次现状监测使用的电磁环境监测仪器见下表。

表 4.3-3 本次电磁环境监测仪器一览表

| 项目 | 使用仪器 | 仪器参数 | 校准有效期 | 校准/检定证书编号 | 检定单位 |
|------|-----------------|---|-------------------------|------------------------|---------------|
| 工频电场 | 电磁环境分析仪 SEM-600 | 1) 测量范围 0.5V/m~100kV/m 2) 不确定度 $U=0.56\text{dB}$, ($k=2$) | 2023.4.24~ 2024.4.23 | 校准字第 202304007396 号 | 中国测试 技术研究院 |
| 工频磁场 | | 1) 测量范围 10nT~3mT 2) 不确定度 $U=0.2\mu\text{T}$, ($k=2$) | 2023.4.27~ 2024.4.26 | 校准字第 202304008793 号 | |

本项目环境现状监测单位通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系，具有从事电磁环境监测资质。本次环境现状监测所使用仪器都是经过计量检定部门检定的、在计量有效期内的监测仪器。

4.3.5 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见下表。

表 4.3-4 电磁环境现状监测结果

| 编号 | 监测点位 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) | 备注 |
|----|-------------|--------------|---------------------------|----------------|
| 1 | 天府南变电站间隔出线处 | 38.29 | 0.1638 | 本项目天府南变电站间隔出线处 |

| 编号 | 监测点位 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) | 备注 |
|----|-------------------|--------------|---------------------------|-------------------|
| 2 | 乐山市井研县镇阳镇龙申村 6 组 | 4.25 | 0.0130 | 不同行政乡镇代表性敏感目标监测点位 |
| 3 | 乐山市井研县镇阳镇龙申村 5 组 | 11.93 | 0.0478 | |
| 4 | 乐山市市中区白马镇红光村 9 组 | 1.67 | 0.0118 | |
| 5 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 11 组 | 0.61 | 0.0115 | |
| 6 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 8 组 | 0.92 | 0.0223 | |
| 7 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 6 组 | 1.69 | 0.0188 | |
| 8 | 乐山市井研县纯复镇青龙村 2 组 | 180.37 | 0.8585 | |
| 9 | 乐山市井研县纯复镇青龙村 7 组 | 237.73 | 0.4342 | |
| 10 | 乐山南侧 π 接点 | 175.73 | 0.5611 | |

4.3.6 评价及结论

4.3.6.1 工频电场强度

天府南变电站间隔出线处和乐山南侧 π 接点监测点位地面 1.5m 高处测得的工频电场强度最大为 175.73V/m，小于 4000V/m。

输电线路沿线居民敏感目标监测点位地面 1.5m 高处测得的工频电场强度在 0.61V/m~237.73V/m 之间，满足工频电场公众曝露控制限值 4000V/m 要求。

4.3.6.2 工频磁感应强度

输电线路沿线居民敏感目标监测点位地面 1.5m 高处测得的工频磁感应强度在 0.0115 μT ~0.8585 μT 之间，满足工频磁感应强度公众曝露控制限值（100 μT ）要求。

4.4 声环境现状评价

4.4.2 现状监测

4.4.2.1 监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级 (L_{eq})。

4.4.2.2 监测点位及布点方法

本次现状监测在拟建输电线路沿线声环境敏感目标处共布设了 8 个监测点，天府南变电站间隔扩建出线处、 π 接点处各布设了 1 个监测点，共计 10 个监测点。

(1) 在拟建线路沿线不同行政乡镇、村落代表性敏感目标处共布设了 8 个声环境监测点位，布点原则同线路电磁环境现状监测。

(2) 拟建线路本期 1 次交叉跨越

本期 1 次交叉跨越两条线路均为双回垂直逆相序排列线路，两条线路在电压等级、

架线方式、导线排列方式等方面均相同。被跨越的乐山南侧线路下导线对地高度为 31m，大林侧线路下导线对地高度为 76m。

(3) 拟建线路 2 处 π 接点

①本次监测在 π 接点处布设了监测点（1 个）。

②本期 2 处 π 接点均位于丘陵地区，乐山南侧 π 接点塔高 37.8m，大林侧 π 接点塔高 38.5m。两条线路均为双回垂直逆相序排列线路，两条线路在电压等级、架线方式、导线排列方式等方面均相同。根据输电线路电磁环境理论，对于同一条输电线路，下导线对地高度越低处，线下电磁环境影响越大，监测值也越大，因此，本次监测选取下导线对地高度相对较低的乐山南侧 π 接点处进行了背景监测，以此背景值来代表说明两处 π 接点处的环境状况。

具体监测点位详见下表。

表 4.4-1 本项目输电线路声环境监测布点一览表

| 编号 | 监测点位 | 备注 |
|----|-------------------|---|
| 1 | 天府南变电站间隔出线处 | 本项目天府南变电站间隔出线处 |
| 2 | 乐山市井研县镇阳镇龙申村 6 组 | 本项目两条输电线路并行段共同评价范围内敏感目标监测点位，敏感目标处并行线间距约 70m |
| 3 | 乐山市井研县镇阳镇龙申村 5 组 | 乐山市井研县镇阳镇龙申村代表性敏感目标监测点位 |
| 4 | 乐山市市中区白马镇红光村 9 组 | 乐山市市中区白马镇红光村代表性敏感目标监测点位 |
| 5 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 11 组 | ①乐山市井研县纯复镇红庙村代表性敏感目标监测点位 ②代表交叉跨越点处的监测点位 |
| 6 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 8 组 | 乐山市井研县纯复镇红庙村代表性敏感目标监测点位 |
| 7 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 6 组 | 乐山市井研县纯复镇红庙村代表性敏感目标监测点位 |
| 8 | 乐山市井研县纯复镇青龙村 2 组 | 乐山市井研县纯复镇青龙村代表性敏感目标监测点位 |
| 9 | 乐山市井研县纯复镇青龙村 7 组 | 乐山市井研县纯复镇青龙村代表性敏感目标监测点位 |
| 10 | 乐山南侧 π 接点 | 本项目线路原 100 号塔，同塔双回垂直排列，高 37.8m |

4.4.3 监测频次

各监测点位昼、夜间各监测 1 次。

4.4.4 监测时间、监测环境及运行工况

监测时间、监测环境及运行工况与电磁环境监测相同。

4.4.5 监测方法及仪器

4.4.5.1 监测单位

成都酉辰环境检测有限公司。

4.4.5.2 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

4.4.5.3 监测仪器

本次现状监测所使用的声环境监测仪器见下表。

表 4.4-2 本次声环境监测仪器一览表

| 项目 | 使用仪器 | 仪器参数 | 检定有效期 | 校准/检定证书编号 | 检定单位 |
|----|--------------------|--|-----------------------|---------------|----------------|
| 噪声 | 多功能声级计 AWA6228+ | 1) 测量范围: 23~135dB 2) 不确定度: $U=0.3\text{dB}$ ($k=2$) | 2023.6.5~ 2024.6.4 | 第 23012447106 | 成都市计量检定测试院 |
| | 声校准器 AWA6221B | 1) 测量范围: / 2) 不确定度: $U=0.15\text{dB}$ ($k=2$) | 2023.2.9~ 2024.2.8 | 23000116768 | 四川中衡计量检测技术有限公司 |

本次环境现状监测所使用仪器都是经过计量检定部门检定的、在计量有效期内的监测仪器。

4.4.6 监测结果

本项目声环境现状监测结果见下表。

表 4.4-3 线路声环境现状监测结果

| 编号 | 监测点位 | 测量值 dB(A) | | 执行标准 | 备注 |
|----|-------------------|-----------|----|-------------|----------------|
| | | 昼间 | 夜间 | | |
| 1 | 天府南变电站间隔出线处 | 46 | 44 | 《声环境质量标准》2类 | 本项目天府南变电站间隔出线处 |
| 2 | 乐山市井研县镇阳镇龙申村 6 组 | 43 | 42 | | 代表性敏感目标背景值 |
| 3 | 乐山市井研县镇阳镇龙申村 5 组 | 44 | 43 | | |
| 4 | 乐山市市中区白马镇红光村 9 组 | 46 | 43 | | |
| 5 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 11 组 | 45 | 45 | | |
| 6 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 8 组 | 45 | 44 | | |
| 7 | 乐山市井研县纯复镇红庙村 6 组 | 45 | 45 | | |
| 8 | 乐山市井研县纯复镇青龙村 2 组 | 46 | 43 | | |
| 9 | 乐山市井研县纯复镇青龙村 7 组 | 44 | 42 | | |
| 10 | 乐山南侧 π 接点 | 44 | 42 | | |

4.4.7 评价及结论

各声环境敏感目标监测点位昼间噪声值在 43dB(A)~46dB(A)之间、夜间噪声值在 42dB(A)~45dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准限值要求。

4.5 生态环境现状评价

4.5.1 生态功能区划

4.5.1.1 四川省生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为4个一级区，13个二级区，36个三级区。4个一级区为：I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；II、川西南山地亚热带半湿润气候生态区；III、川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区；IV、川西北高原江河源区寒温带-亚寒带生态区。

依据《四川省生态功能区划》，评价区属于（I）-四川盆地亚热带湿润气候生态区（I-1）-成都平原城市-农业生态亚区（I-1-3）平原南部城市-农业生态功能区。该区域地貌有岷江及其支流冲积、洪积而形成的河谷平原与浅切阶地相间组成。年均气温15.4~17.4℃，≥10℃活动积温5200~5500℃左右，年降水量984.3mm~1300mm。森林植被主要为常绿阔叶林、针叶林和竹林。

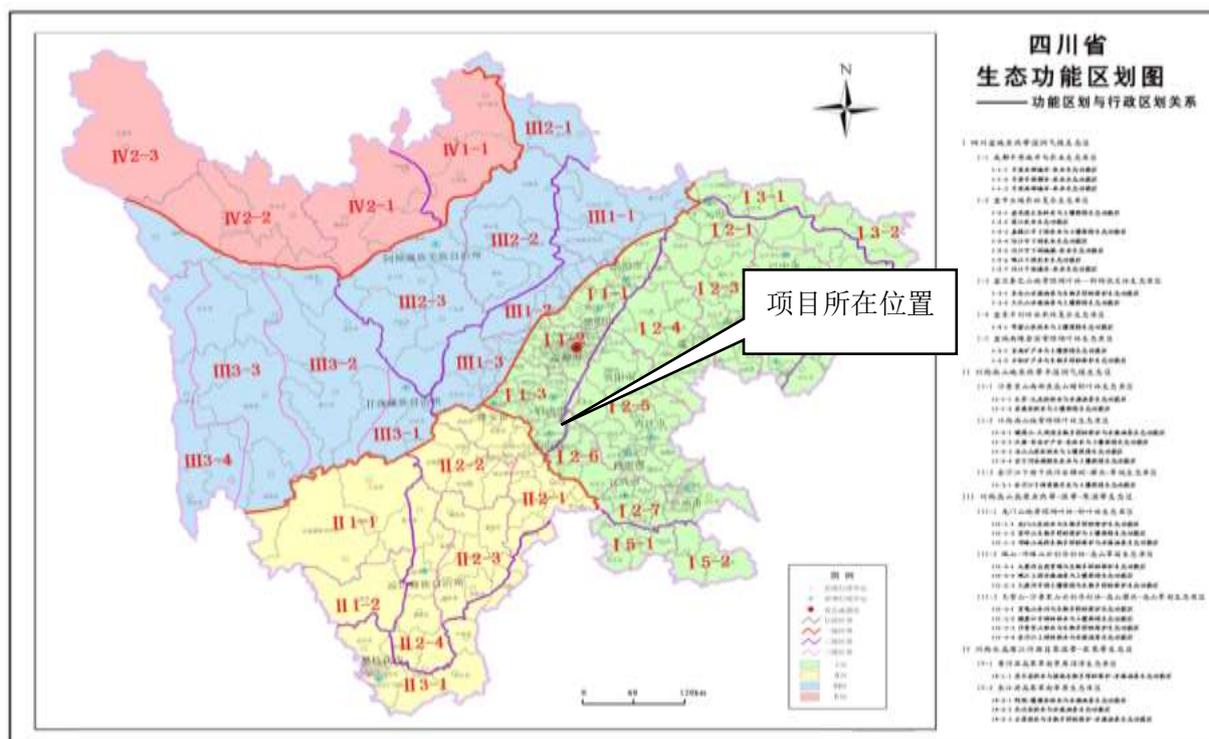


图 4.5-1 项目在四川生态功能区划中的位置

4.5.1.2 四川植被

根据《四川植被》中的分区系统，评价区属于“I川东盆地及川西南山地常绿阔叶林带-IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带-IA3 盆地底部丘陵低山植被地区-IA3（1）长江

上游低山丘陵植被小区”。

长江上游低山丘陵植被小区位于盆地南部，岷江、沱江下游和长江上游沿岸各地的低山丘陵宽谷地区，南以娄山褶皱带山麓为界，东北与川东平行褶皱带系统相联系；北面以永川、荣昌、隆昌、井研一线为界；西与盆边西部中山植被地区相接，包括宜宾、乐山地区的大部分和江津地区的一部分。境内主要为紫红色页岩所组成的丘陵地形，海拔高度在 300m~500m 之间。相对高差约 100m；唯东北局部地区与川东平行褶皱带系统相连接，因而有侏罗纪的砂岩和白垩纪的灰岩所组成的山地。海拔不超过 1000m。

受长江河谷的气候影响，气温较高，增温早，降温迟，气候温暖，雨量充沛，季节早，植物生长季节长。全年平均温度约 18℃，1 月平均温约 8℃，极端最低温约-1.5℃以上，≥10℃ 的活动积温可达 5882.8℃，无霜期一般在 330 天以上。全年降水量在 1000mm~1200mm。

丘陵地区土壤以紫色土为主，一般为微酸性，pH6 左右，肥力较好，在山地大部分为黄壤，酸性，pH 在 4-5.2，肥力较差。

4.5.1.3 全国生态功能区划

II 产品提供功能区

II-01 农产品提供功能区

II-01-30 四川盆地农产品提供功能区

(37) 岷山-邛崃山-凉山生物多样性保护与水源涵养重要区

该区位于四川盆地西部的岷山、邛崃山和凉山分布区，包含 2 个功能区：岷山—邛崃山生物多样性保护与水源涵养功能区、凉山生物多样性保护功能区，是白龙江、涪江、大渡河、岷江、雅砻江等多条河流的水源地，行政区主要涉及四川省的阿坝、绵阳、德阳、成都、雅安、乐山、宜宾、凉山和甘孜，面积为 123587km²。区内有卧龙、王朗、九寨沟等多个国家级自然保护区，原始森林以及野生珍稀动植物资源十分丰富，是大熊猫、羚牛、川金丝猴等重要珍稀生物的栖息地，是我国乃至世界生物多样性保护重要区域。该区山高坡陡，雨水丰富，水土流失敏感性程度高。

主要生态问题：水土流失严重、山地灾害频发和野生动植物栖息地退化与破碎化加剧。

生态保护主要措施：加大天然林的保护和自然保护区建设与管护力度；禁止陡坡开

垦和森林砍伐，继续实施退耕还林工程；恢复已受到破坏的低效林和迹地；发展林果业、中草药、生态旅游及其相关产业；开展生态移民，降低人口对森林生态系统与栖息地的压力。

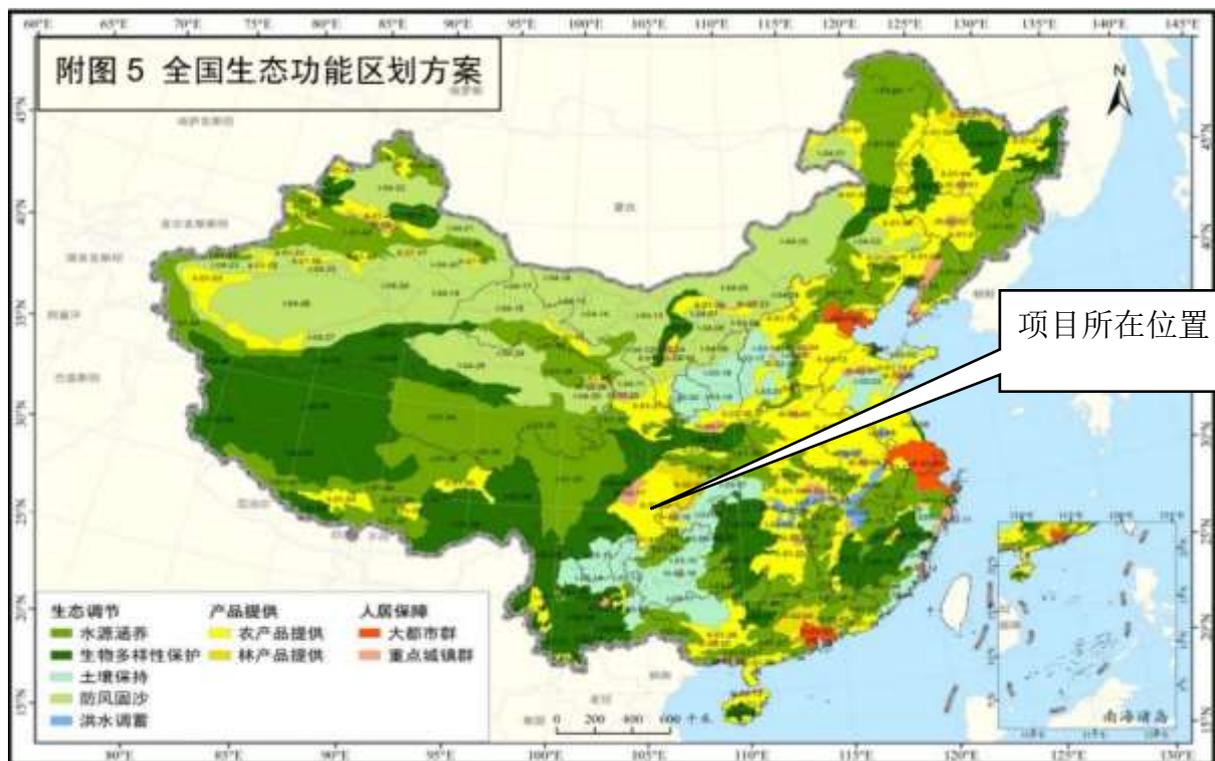


图 4.5-2 项目在全国生态功能区划中的位置

4.5.2 陆生植物资源现状

4.5.2.1 植物多样性与区系

(1) 维管束植物组成

根据实地调查与资料分析，《都江堰灌区“十四五”续建配套与现代化改造井研白井干渠项目环境影响报告书》，项目起点位于青神县白果乡，从白马镇与毛坝水库中间经过，至新桥水库。其井研白井干渠项目穿越区域生境与本项目生境相似，故参考《都江堰灌区“十四五”续建配套与现代化改造井研白井干渠项目环境影响报告书》的现状调查分析，评价区域共有维管束植物有 80 科 199 属 269 种：其蕨类植物共有 9 科 10 属 13 种，占总科数的 11.25%，总属数的 5.03%，总种数的 4.83%；裸子植物 3 科 3 属 3 种，占评价区域总科数的 3.75%，总属数的 1.51%，总种数的 1.12%；被子植物物种数最多，共有 68 科 186 属 253 种，占评价区域总科数的 85%，总属数的 93.47%，总种数的 94.05%。具体见下表。

表 4.5-1 科属种统计表

| 门类 | 科数 | 所占比例(%) | 属数 | 所占比例(%) | 种数 | 所占比例(%) | |
|------|------|---------|------|---------|-------|---------|-------|
| 蕨类植物 | 9 | 11.25 | 10 | 5.03 | 13 | 4.83 | |
| 种子植物 | 裸子植物 | 3 | 3.75 | 3 | 1.51 | 3 | 1.12 |
| | 被子植物 | 68 | 85 | 186 | 93.47 | 253 | 94.05 |
| 合计 | 80 | 100 | 199 | 100 | 269 | 100 | |



图 4.5-3 外业调查照片

(2) 植物区系分布

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

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

化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物 189 属分成 13 个分布类型。本区植物区系复杂，世界分布型约占 30.16%，泛热带分布及其变型占 20.63%，其余成分所占比例见下表。

表 4.5-2 植物区系分布

| 分布区类型 | 属数 | 占总属数% |
|---------------------|-----|-------|
| 1 世界分布 | 57 | 30.16 |
| 2 泛热带分布及其变型 | 39 | 20.63 |
| 3 热带亚洲和热带美洲间断分布 | 8 | 4.23 |
| 4 旧世界热带分布及其变型 | 8 | 4.23 |
| 5 热带亚洲至热带大洋洲分布及其变型 | 10 | 5.29 |
| 6 热带亚洲至热带非洲及其变型 | 7 | 3.70 |
| 7 热带亚洲分布及其变型 | 6 | 3.17 |
| 8 北温带分布及变型 | 23 | 12.17 |
| 9 旧世界温带分布及其变型 | 8 | 4.23 |
| 10 温带亚洲分布 | 5 | 2.65 |
| 11 地中海区、西亚至中亚分布及其变型 | 6 | 3.17 |
| 12 东亚分布及其变型 | 5 | 2.65 |
| 13 中国特有分布 | 7 | 3.70 |
| 合计 | 189 | 100 |

4.5.2.2 植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，对本项目区的自然植被进行分类。经实地调查，区域的植被类型主要有以下几种。

表 4.5-3 评价区自然植被分类系统

| 植被型组 | 植被型 | 植被亚型 | 群系 | 分布区域 | 工程占用情况 | |
|-------|------------|-----------------|-------|----------|----------------------|-------|
| | | | | | 占用面积 hm ² | 占用比例% |
| I.阔叶林 | 一、亚热带阔叶混交林 | (一) 亚热带、热带落叶阔叶林 | 1、香椿林 | 评价区内广泛分布 | 1.64 | 21.30 |
| | | | 2、枫杨林 | 评价区内广泛分布 | | |
| | | (二) 亚热带、热带常绿阔叶林 | 3、大桉林 | 评价区内广泛分布 | | |

| 植被组 | 植被型 | 植被亚型 | 群系 | 分布区域 | 工程占用情况 | |
|----------|-----------------------|---------------------|-----------|----------|----------------------|-------|
| | | | | | 占用面积 hm ² | 占用比例% |
| | 二、亚热带、热带竹林和竹丛 | (三) 亚热带、热带常绿阔叶竹林和竹丛 | 4、慈竹林 | 评价区内广泛分布 | | |
| II. 灌丛 | 三、亚热带、热带灌丛 | (四) 亚热带、热带落叶灌丛 | 5、黄荆灌丛 | 评价区内零散分布 | / | / |
| | | | 6、插田泡灌丛 | 评价区内零散分布 | | |
| | | (五) 亚热带、热带常绿灌丛 | 7、火棘灌丛 | 评价区内零散分布 | | |
| III. 草丛 | 四、亚热带、热带草丛 | (六) 亚热带、热带草丛 | 8、菵草草丛 | 评价区内散生分布 | 1.55 | 20.13 |
| | | | 9、狗尾草草丛 | 评价区内散生分布 | | |
| IV. 栽培植被 | 五、一熟粮食作物及耐寒经济作物、常绿果树园 | (七) 一熟粮食作物及耐寒经济作物 | 10、玉蜀黍、番薯 | 评价区内片状分布 | 2.93 | 38.05 |
| | | (八) 常绿果树园 | 11、柑橘、枇杷 | 评价区内片状分布 | 1.29 | 16.75 |
| 其他 | | | | | 0.29 | 3.77 |
| 合计 | | | | | 7.7 | 100 |

评价区植被类型描述:

①香椿林

香椿在评价区内广泛分布，为喜光、喜温、较耐湿、浅根性树种。评价区分布的香椿均为次生林。群落郁闭度在 0.4~0.5 左右，林层高度在 6m~10m 左右。乔木层中香椿为优势种，偶有柏木混生。灌木层植物主要有火棘、构树（幼苗）、黄荆等，灌木层盖度为 10%~20%；草本层植物主要有菵草、狗尾草、蕨、牛筋草、早熟禾等，草本层盖度为 30%左右。



图 4.5-4 香椿林照片

②枫杨林

枫杨在评价区内主要为行道树种，为喜光、深根性树种。评价区分布的马尾松均为次生林。群落郁闭度在 0.35~0.45 左右，林层高度在 7m~12m 左右。乔木层中枫杨为优势种，偶有柏木、桉木混生。灌木层植物主要有火棘、插田泡等，灌木层盖度为 10%~20%；草本层植物主要有斑茅、狗尾草、蕨、葎草等，草本层盖度为 15%~25%。



图 4.5-5 枫杨林照片

③大桉林

大桉为喜光速生树种，喜凉爽气候。在适宜立地上栽培时，生长在排水良好，土层深厚且肥沃的壤土或黏壤土上。评价区分布的桉树林均为人工栽培林。群落郁闭度在 0.4~0.5 左右，林层高度在 7m~13m 左右。乔木层中大桉为优势种。灌木层植物主要有构树（幼苗）、水麻、黄荆等，灌木层盖度为 15%~20%；草本层植物主要有狗尾草、葎草、牛筋草、蕨、斑茅等，草本层盖度为 20%~35%。



图 4.5-6 大桉林照片

④慈竹林

慈竹多分布在住宅周边，群落郁闭度在 0.35~0.5 左右，林中零星分布着高粱泡、火棘等灌木，灌木层盖度在 10%~15%。草本层植物主要为菴草、斑茅、狗尾草、牛筋草、早熟禾、稗草等，草本层盖度约为 30%。



图 4.5-7 慈竹林照片

⑤黄荆灌丛

黄荆灌丛，主要位于路边坡地，在道路两侧和农田之间均有分布。主要为低矮灌丛，其他灌木树种在此区域均有分布，有构树（幼苗）、桑等，灌木层盖度为 20%~30%；草本层植物有菴草、牛筋草、苳草、狗尾草、斑茅等，草本层盖度为 20%~30%。



图 4.5-8 黄荆灌丛照片

⑥插田泡灌丛

插田泡灌丛，主要位于林下，在道路两侧和农田之间均有分布。灌木层植被主要以插田泡为优势种，其他伴生灌木有高粱泡、木莓、川莓等，灌木层盖度为 20~35%；草本层植物有狗尾草、葎草、斑茅蕨、苕麻等，草本层盖度为 15%~30%。



图 4.5-9 插田泡灌丛照片

⑦火棘灌丛

火棘灌丛，散生分布在路边及林缘两侧，灌木层盖度为 10%~20%，灌木层以火棘为主，同时分布有少量悬钩子属灌丛，草本层植物种类有葎草、狗尾草、野豌豆、五节芒、牛筋草、蕨等，草本层盖度为 20%~35%。



图 4.5-10 火棘灌丛照片

⑧ 葎草草丛

葎草在评价区内广泛分布，林下、路缘等区域均有分布，局部地区为植物群落的优势种。草本层除了葎草、狗尾草之外，还有斑茅、苋、落葵、苧草等植物，草本层盖度为 25%~40%。



图 4.5-11 葎草草丛照片

⑨ 狗尾草草丛

狗尾草主要分布在道路两侧以及农田周边区域，局部地区为植物群落的优势种。草本层除了狗尾草之外，还有葎草、芨芨草、苧草、稗草等植物分布，草本层盖度为 25%~35%。



图 4.5-12 狗尾草草丛照片

⑩栽培植被

评价区农田较多，因此分布有较多栽培植被。主要种植了应季植物玉蜀黍、番薯、南瓜等，种类较多，农田周边有桑、柑橘等，而枇杷分布在房前屋后。除此之外，还分布有牛筋草、稗草等杂草。



图 4.5-13 栽培植被照片

4.5.2.3 项目区域占地植被类型

其占地区域植被类型如下。

表 4.5-4 项目区域占地表

| 占地项目 | 植被 |
|-----------|--|
| 线路塔基 33 座 | 慈竹、香椿、大桉、柏木、构树（幼苗）、火棘、黄荆、斑茅、 菵草、狗尾草、稗草、苎草、玉蜀黍、番薯等 |
| 施工临时占地 | 黄荆、插田泡、菵草、狗尾草、稗草、玉蜀黍、番薯等 |

4.5.2.4 重要野生植物

根据调查访问结合资料文献，此次评价区内 269 种维管束植物中共有 31 种，对于工程占用情况，大部分重要野生植物均未被工程占用。

表 4.5-5 重要野生植物调查结果统计表

| 序号 | 物种名称（中文名/拉丁名） | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种（是/否） | 极小种群野生植物（是/否） | 分布区域 | 资料来源 | 工程占用情况（是/否） |
|----|--|------|------|----------|---------------|-----------|-------|-------------|
| 1 | 贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区林下分布 | 调查、资料 | 否 |
| 2 | 马尾松* <i>Pinus massoniana</i> | / | LC | √ | 否 | 评价范围散生分布 | 调查 | 是 |
| 3 | 柏木* <i>Cupressus funebris</i> | / | LC | √ | 否 | 评价范围内散生分布 | 调查 | 是 |
| 4 | 木姜子 <i>Litsea pungens</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区散生分布 | 调查 | 否 |
| 5 | 银木 <i>Cinnamomum septentrionale</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区林缘散生分布 | 调查 | 否 |
| 6 | 铁线莲 <i>Clematis florida</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区集群分布 | 调查、文献 | 否 |
| 7 | 打破碗花花 <i>Anemone hupehensis</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查、资料 | 否 |
| 8 | 淫羊藿 <i>Epimedium brevicornu</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区散生分布 | 调查、资料 | 否 |
| 9 | 牛姆瓜 <i>Holboellia grandiflora</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查、资料 | 否 |

| 序号 | 物种名称(中文名/拉丁名) | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种(是否) | 极小种群野生植物(是否) | 分布区域 | 资料来源 | 工程占用情况(是/否) |
|----|--|------|------|---------|--------------|---------|-------|-------------|
| 10 | 西南绣球 <i>Hydrangea davidii</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查、资料 | 否 |
| 11 | 火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 是 |
| 12 | 黄连木 <i>Pistacia chinensis</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 13 | 青麸杨 <i>Rhus potaninii</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 14 | 红刺悬钩子 <i>Rubus rubrisetulosus</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 15 | 乌泡子 <i>Rubus parkeri</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 16 | 川莓 <i>Rubus setchuenensis</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 是 |
| 17 | 椴木 <i>Alnus cremastogyne</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 18 | 菱叶冠毛榕 <i>Ficus gasparriniana var. laceratifolia</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查、资料 | 否 |
| 19 | 刺叶冬青 <i>Ilex bitorisensis</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查、资料 | 否 |
| 20 | 勾儿茶 <i>Berchemia sinica</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查、资料 | 否 |
| 21 | 薄叶鼠李 <i>Rhamnus leptophylla</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 22 | 鼠李 <i>Rhamnus davurica</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查、资料 | 否 |
| 23 | 三裂蛇葡萄 <i>Ampelopsis delavayana</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查、资料 | 否 |
| 24 | 椴木 <i>Aralia chinensis</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 25 | 醉鱼草 <i>Buddleja lindleyana</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 是 |
| 26 | 女贞 <i>Ligustrum lucidum</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 2 | 山马兰 | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |

| 序号 | 物种名称(中文名/拉丁名) | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种(是否) | 极小种群野生植物(是否) | 分布区域 | 资料来源 | 工程占用情况(是/否) |
|--|------------------------------------|------|------|---------|--------------|---------|-------|-------------|
| | <i>Kalimerislautureana</i> | | | | | 星分布 | | |
| 28 | 蒲公英 <i>Taraxacummongolicum</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 是 |
| 29 | 过路黄 <i>Lysimachiachristinae</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 30 | 木香薷 <i>Elsholtziastauntoni</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区零星分布 | 调查、资料 | 否 |
| 31 | 慈竹 <i>Neosinocalamusaffinis</i> | / | LC | √ | 否 | 评价区散生分布 | 调查 | 是 |
| <p>注 1: 保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生植物名录确定。</p> <p>注 2: 濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。</p> <p>注 3: 资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。</p> | | | | | | | | |

(1) 保护植物

对照 2021 年 8 月 7 日经国务院批准施行的《国家重点保护野生植物名录》中所列物种，通过实地调查统计及资料查阅，本项目生态评价范围内未发现国家级保护植物分布。

经调查发现银杏在评价区内为栽培植被，根据国家法律，只有野生种才受法律保护。这些保护物种在评价范围内均为栽培树种，为经济树木和园林观赏树木及行道树，农宅、道路附近均有栽培，已经被驯化作为常见的环境美化树种或经济作物。因此评价范围内的银杏不属于国家级保护植物分布。

同时根据川府函〔2016〕27 号《四川省重点保护野生植物名录》中所列的物种，本次调查未发现有省级保护植物。

(2) 古木名树

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字〔2001〕15 号）对名木古树的界定，名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、具有纪念意义的树木；古树指树龄在 100 年以上的树木。本次调查内未发现挂牌和登记在册的古树名木。

4.5.2.5 评价区外来入侵物种

外来植物是指在一个特定地域的生态系统中，不是本地自然发生和进化而来，而是

后来通过不同的途径从其他地区传播过来的植物。外来植物如果能够在自然状态下获得生长和繁殖，就构成了外来植物的入侵。参考马金双的《中国入侵植物名录》（2013），根据实地调查，评价区内有外来入侵植物 7 种，具体名录见下表。

表 4.5-6 评价区入侵植物调查结果统计表

| 序号 | 中文名称 | 拉丁文名 | 分布区域 | 资料来源 |
|----|-------|-----------------------------------|--------------|-----------------|
| 1 | 一年蓬 | <i>Erigeronannuus</i> | 评价区内散生分布 | 调查、《中国外来入侵物种名单》 |
| 2 | 反枝苋 | <i>Amaranthusretroflexus</i> | 评价区内零星分布 | 调查、《中国外来入侵物种名单》 |
| 3 | 鬼针草 | <i>Bidenspilosa</i> | 评价区内散生分布 | 调查、《中国外来入侵物种名单》 |
| 4 | 喜旱莲子草 | <i>Alternantheraphiloxeroides</i> | 评价区零散分布 | 调查、《中国外来入侵物种名单》 |
| 5 | 苏门白酒草 | <i>Conyzasumatrensis</i> | 评价区农田植被中少数分布 | 调查、《中国外来入侵物种名单》 |
| 6 | 菟丝子 | <i>Cuscutachinensis</i> | 评价区零散分布 | 调查、《中国外来入侵物种名单》 |
| 7 | 圆叶牵牛 | <i>Ipomoeapurpurea</i> | 评价区零散分布 | 调查、《中国外来入侵物种名单》 |
| 8 | 喀西茄 | <i>Solanumkhasianum</i> | 评价区零散分布 | 调查、《中国外来入侵物种名单》 |

根据上表，评价区内的入侵植物有一年蓬、鬼针草、喜旱莲子草、喀西茄、圆叶牵牛、菟丝子、苏门白酒草、反枝苋，而一年蓬、喜旱莲子草、反枝苋等在评价区部分地段形成了优势群落，这些入侵植物主要分布于道路两侧和农田边缘。



图 4.5-14 菟丝子照片



图 4.5-15 一年蓬照片



图 4.5-16 鬼针草照片



图 4.5-17 喜旱莲子草照片



图 4.5-18 反枝苋照片

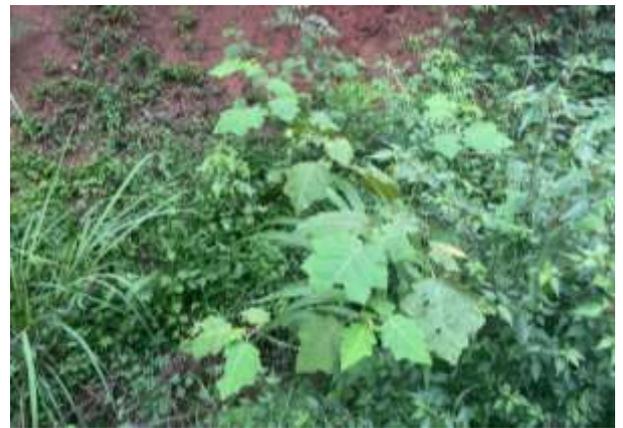


图 4.5-19 喀西茄照片

4.5.3 陆生动物资源现状调查

根据现场调查、访问和查阅相关资料，评价区共有陆生脊椎动物 75 种，其中两栖动物共有 7 种，分隶 1 目 5 科；爬行动物共有 9 种，分隶 1 目 4 科；鸟类 48 种，分隶 10 目 23 科；兽类 11 种，分隶 2 目 4 科；依照 2021 年 1 月 4 日国务院批准的《国家重点保护野生动物名录》，评价区内未发现国家级保护动物，未发现省级保护动物。

表 4.5-7 陆生脊椎动物统计

| 类群 | 目 | 科 | 种 | 国家二级保护动物 |
|-----|----|----|----|----------|
| 两栖类 | 1 | 5 | 7 | 0 |
| 爬行类 | 1 | 4 | 9 | 0 |
| 鸟类 | 10 | 23 | 48 | 0 |
| 兽类 | 2 | 4 | 11 | 0 |
| 合计 | 14 | 36 | 75 | 0 |

4.5.3.1 两栖类分布现状

根据野外调查并结合相关资料，确认在评价区域内仅分布有两栖动物 7 种，隶属于 1 目 5 科 6 属。分别为蟾蜍科，姬蛙科，蛙科、叉舌蛙科。调查中未发现属于国家级保

护和四川省级保护的两栖类物种。

(1) 区系组成

按区系类型划分，评价区内分布的 7 种两栖动物中，3 种为东洋界种，占 42.86%，3 种为广布种，占 42.86%，北界种 1 种，占 14.28%，说明评价区内两栖动物区系以东洋界和广布种为主。

(2) 生态分布

评价区域中华蟾蜍分布于灌丛生境及森林区，山溪缓流处石块下及路旁小沟内；沼蛙多分于稻田、池塘或水坑内，垦地和阔叶林为主要的栖息地带；饰纹姬蛙、黑斑侧褶蛙、泽陆蛙分布于水田中及草丛旁。

(3) 保护物种

查阅相关文献并结合资料未发现国家级和省级保护野生两栖类。

4.5.3.2 爬行类分布现状

根据野外调查和相关资料，确认评价区域内共分布有爬行动物 9 种，分属 1 目 4 科 7 属。分别为石龙子科，壁虎科，游蛇科，蜥蜴科。调查中未发现属于国家级保护和四川省级保护的爬行类物种。

(1) 区系分析

按区系类型划分，评价区内的 9 种爬行动物中，3 种为东洋界种，占 33.33%，3 种为广布种，占 33.33%，2 种为古北界种，占 22.22%。说明评价区内爬行动物区系混合分布。

(2) 生态分布

评价区域中蹼趾壁虎分布于墙壁孔穴、山野草堆或石缝，乌梢蛇、王锦蛇等栖息于中低山地带，常在农田、河沟、房屋附近，亦在草地、丘陵等处活动，行动迅速，反应敏捷，性温顺，以蛙类、蜥蜴、鱼类、鼠类等为食，在评价范围中低海拔的山区、丘陵和平地有分布，且分布数量较多。

(3) 保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生爬行类。

4.5.3.3 鸟类分布现状

通过野外实地调查和访问，在该区域共调查到评价区鸟纲共有 10 目 23 科 48 种。

其中以雀形目鸟类居多，有 30 种，占评价区总种数的 62.5%，非雀形目鸟类共 18 种，占 37.5%。

(1) 区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有 15 种，占评价区内鸟类总数的 31.25%；属东洋界的有 15 种，占评价区内鸟类总数的 31.25%；属广布种的有 18 种，占评价区内鸟类总数的 37.5%。调查评价区内鸟类以东洋界占优势。

(2) 生态分布

根据生境状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类生境类型简单的划分为 2 种。即森林、灌草丛。

森林环境：主要包括针叶林和阔叶林，树种主要为马尾松、大桉、慈竹等。其中的鸟类常见为多数雀形目种类。如大斑啄木鸟 (*Picoides major*)、大杜鹃 (*Cuculus canorus*)、长尾山椒鸟 (*Pericrocotus ethologus*)、冠纹柳莺 (*Phylloscopus reguloides*) 等。

灌草丛环境：主要有葎草草丛、狗尾草草丛、火棘灌丛、黄荆灌丛、插田泡灌丛、以及林下灌草丛等。常见鸟类有灰背伯劳 (*Lanius stephronotus*)、麻雀 (*Passer montanus*)、绿背山雀 (*Parus monticolus*) 等。

(3) 保护物种

评价区未发现国家级保护野生鸟类，未发现省级保护野生鸟类。

4.5.3.4 兽类分布现状

评价区共有兽类 2 目 4 科 11 种，即翼手目、啮齿目。评价区域兽类主要为小型野生动物。

(1) 区系及分布型分析

区内有分布的 11 种兽类中，东洋界种类有 6 种，占该区域实际调查到有分布的兽类总种数的 54.55%；古北界种类有 4 种，占 36.36%，广布界种类有 1 种，占 9.09%。

区内有分布的 10 种兽类中，喜马拉雅-横断山区型 1 种，占总数的 10.00%；古北型 2 种，占总数的 20.00%；东洋型 6 种，占总数的 60.00%；南中国型 1 种，占总数的 10.00%。

(2) 生态分布

根据该区域的环境特征和兽类的生活特性，该区域兽类主要分为如下几种生态类型：

灌丛和草地类型：生活在评价区灌丛和草地生境中的兽类，有小家鼠、褐家鼠等。

森林类型：生活在评价区森林生境中的兽类。如隐纹花松鼠、珀氏长吻松鼠等。

(3) 保护物种

评价范围内无国家级和省级保护动物分布。

4.5.3.5 重要野生动物

在本次陆生动物调查中，评价范围未发现国务院 2021 年 1 月批准的《国家重点保护野生动物名录》中的物种。

评价区中的 75 种陆生动物有 6 种重要野生动物，包括易危动物 3 种（乌梢蛇、王锦蛇、黑眉锦蛇）；特有种 3 种（蹼趾壁虎、北草蜥、灰胸竹鸡）。且此次调查和查阅资料，未发现省级保护动物，未发现评价范围有国家级重点保护动物。

表 4.5-8 重要野生动物调查结果统计表

| 序号 | 物种名称（中文、拉丁名） | 保护级别 | 濒危等级 | 特有种（是否） | 分布区域 | 资料来源 | 工程占用情况（是否） |
|--|---|------|------|---------|-------------------|------|------------|
| 1 | 蹼趾壁虎 <i>Gekkosubpalmatus</i> | / | 无危 | 是 | 在评价区宅基地石缝中分布 | 调查 | 否 |
| 2 | 北草蜥 <i>Takydromusseptentrionalis</i> | / | 无危 | 是 | 在评价区的林缘、灌丛及草丛偶见分布 | 调查 | 否 |
| 3 | 王锦蛇 <i>Elaphecarinata</i> | / | 易危 | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 4 | 乌梢蛇 <i>Ptyasdhumnades</i> | / | 易危 | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 5 | 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i> | / | 易危 | 否 | 评价区零星分布 | 调查 | 否 |
| 6 | 灰胸竹鸡 <i>Bambusicolathoracica</i> | / | 无危 | 是 | 在评价区竹林、灌木丛、草丛分布 | 资料 | 否 |
| 注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。 注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。 注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。 注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。 | | | | | | | |

4.5.4 生态系统现状调查及评价

以野外调查为主，综合科学考察报告和监测根据遥感解译和实地调查，重点评价区主要有 7 种生态系统类型，分别是森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、其他，按照生态系统类型 II 级划分，森林生态系统包括阔叶林、针叶林、针阔混交林，灌丛生态系统包括阔叶灌丛，草地生态系统

为草丛，湿地生态系统为河流，农田生态系统为耕地和园地，城镇生态系统为工矿交通地和居住地。本次评价采用景观生态学的理论及相关研究方法对评价区生态系统优势度进行评价，将生态系统类型作为景观单元，利用景观生态学的方法对各景观单元的结构、功能与稳定性等方面进行分析、比较，为项目的宏观、整体评价提供依据。

表 4.5-9 评价区生态系统面积

| 生态系统类型I级 | 生态系统类型II级 | 面积(hm ²) | 面积比例(%) |
|----------|-----------|----------------------|---------|
| 森林生态系统 | 阔叶林 | 177.5747 | 27.71 |
| | 针叶林 | / | / |
| | 针阔混交林 | / | / |
| 灌丛生态系统 | 灌丛 | 66.6059 | 10.39 |
| 草地生态系统 | 草丛 | 12.2153 | 1.91 |
| 湿地生态系统 | 水域 | 35.1634 | 5.49 |
| 农田生态系统 | 耕地 | 226.2079 | 35.30 |
| | 园地 | 54.1010 | 8.44 |
| 城镇生态系统 | 工矿交通地 | 39.0151 | 6.09 |
| | 建筑用地 | 29.8715 | 4.66 |
| 其他 | 裸地 | / | / |
| 合计 | | 640.7548 | 100 |

(1) 森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，森林生态系统面积 177.5747hm²，占评价区总面积的 27.71%。

①植被现状

评价区内的森林主要为阔叶林中的香椿、大桉、慈竹、枫杨为典型树种，在评价范围内成块状分布。枫杨在评价区内主要为行道树种。

②动物现状

森林生态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构，为鸟类、兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要动物种类之一，生活其中的鸟类有珠颈斑鸠、麻雀、鸫类等，兽类有大足鼠、褐家鼠等，两栖类有泽陆蛙、中华蟾蜍等，爬行类有乌梢蛇、王锦蛇等。

③生态功能

森林是自然生态系统的主要类型，其生态服务功能主要有：光能利用、调节气温、涵养水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性。森林的主要成分有生产者植物，消费者动物以及作为分解者的微生物等，是哺乳动物和鸟类的主要栖息地。森林生态系统中最重要非生物因子是气候和土壤，气候中降水和气温是最重要的两个因子。森林中林下常有较多枯枝落叶，枯枝落叶的存在，对于生态系统水、氮、钙、磷等物质循环以及涵养水源的功能，有十分重要的意义。无论是从面积和生产力来看，还是从生态系统的物质循环来看，森林都是评价区最重要的生态系统之一。

（2）灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区的灌丛生态系统总面积 66.6059hm²，占评价区总面积的 10.39%。虽然灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，结构层次性相对较弱，隐蔽性不高，但是相对于其它几类生态系统来说，仍是区内生物量 and 生产力相对较高的生态系统，对生态系统的稳定也起到了重要作用。

①植被现状

评价区内农耕历史悠久，区域灌丛生态系统零星分布。灌丛多为森林砍伐及环境改变后，由阔叶灌木所组成的阔叶灌丛，主要以火棘灌丛、插田泡灌丛、黄荆灌丛为主。

②动物现状

由于灌丛生态系统的结构特征，成为了众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有陆栖-静水型两栖类如沼蛙；鸟类中的大杜鹃、麻雀等；兽类主要有褐家鼠等。

③生态功能

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。

（3）草地生态系统

草地生态系统在评价区占比较少，根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 12.21.53hm²，占评价区总面 1.91%。

①植被现状

评价区的草地生态系统主要为狗尾草草丛、菵草草丛，分布在林下、林地边缘和弃耕的农田中。

②动物现状

评价区内分布于此生态系统中的常见动物有褐家鼠、麻雀等。

③生态功能

草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。草地生态系统是自然生态系统的重要组成部分，对维系生态平衡、地区经济、人文历史具有重要地理价值。评价区的草地为其他草地，主要指树林郁闭度 <0.1 ，表层为土质，生长草本植物为主，不用于放牧，加之评价区主要以森林生态系统为主，因此其草地的防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能是非主要的。

(4) 湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 35.1634hm^2 ，占评价区总面的 15.49%。

①植被现状

评价区内的湿地生态系统主要为河流和人工库塘。河岸湿地周围滩涂分布有狗尾草、菵草等。

②动物现状

湿地生态系统中常有浮游植物等生产者，以及浮游动物、鱼、两栖类等消费者。湿地生态系统除了为水生生物提供生存环境，同时还是多种两栖类和爬行类的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。分布其中的动物种类主要有乌梢蛇、王锦蛇等。

③生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。

(5) 农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为 280.3089hm^2 ，占评价区总面的 43.75%，为评价区面积最大的生态系统。农田生态系统生产力较高，

大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。

①植被现状

评价区的农田生态系统在整个评价区均有分布。植被均为人工植被，类型简单，为栽培种植的经济作物、油料作物、粮食作物、蔬菜及果木林等。主要为玉蜀黍、番薯等。

②动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的麻雀、珠颈斑鸠等，兽类中的部分半地下生活型种类如褐家鼠等。

③生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。



图 4.5-20 森林生态系统照片



图 4.5-21 灌丛生态系统照片



图 4.5-22 草丛生态系统照片



图 4.5-23 湿地生态系统照片



图 4.5-24 农田生态系统照片

4.5.4.1 生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t}) \quad (1)$$

$$Y_p = 3000 \times (1 - e^{-0.000664p}) \quad (2)$$

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力； t 为该地区的年均气温； Y_p 是根据年均降水量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制

因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 4.5-10 评价区内的生态系统生产力预测结果

| 气象数据 | 年平均气温 (°C) | 平均降水量 (mm) | 热量生产力 (g/m ² a) | 水分生产力 (g/m ² a) | 自然生产力 (g/m ² a) | 自然生产力限制因子 |
|------|------------|------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|
| 评价区 | 15.4~17.4 | 984.3~1300 | 1879.7592~2041.1931 | 1439.4519~1734.5696 | 1439.4519~1734.5696 | 水分因子 |

根据评价区内的气象数据，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1879.7592g/m².a~2041.1931g/m².a；年降水量为 984.3mm~1300mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1439.4519g/m².a~1734.5699g/m².a。可以看出，该区域的水分生产力小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分因子。

4.5.4.2 评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和，详见下表。

表 4.5-11 评价区植被生物量一览表

| 生态系统 | 面积 (hm ²) | 生物量 | | |
|-------|-----------------------|--------------------------|------------|--------|
| | | 生物量 (t/hm ²) | 总生物量(t) | 比例 (%) |
| 针叶林 | / | 98.02 | / | / |
| 阔叶林 | 177.5747 | 90.48 | 16066.9603 | 55.02 |
| 针阔混交林 | / | 94.25 | / | / |
| 灌丛 | 66.6059 | 45.18 | 3009.2523 | 10.30 |
| 耕地 | 226.2079 | 30 | 6786.2359 | 23.24 |
| 园地 | 54.1010 | 54.62 | 2954.9988 | 10.12 |
| 交通用地 | 39.0151 | / | / | / |
| 建筑用地 | 29.8715 | / | / | / |
| 水域 | 35.1634 | 9.86 | 346.7114 | 1.19 |
| 草地 | 12.2153 | 3.229 | 39.4432 | 0.14 |
| 裸地 | / | / | / | / |
| 合计 | 640.7548 | / | 29203.6019 | 100 |

由上表可知：在评价区总面积 640.7548hm² 范围内，目前累积的生物量约是 29203.6019t（干重）。

4.5.4.3 评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力(t/a.hm²)，（Whittaker, Likens, 1975），计算得到评价区生态系统的年生产力

及其总和。

表 4.5-12 评价区植被自然生产力一览表

| 生态系统 | 面积 (hm ²) | 生产力 | | |
|-------|-----------------------|-----------------------------|-------------|--------|
| | | 净生产力 (t/a.hm ²) | 植被生产力 (t/a) | 比例 (%) |
| 针叶林 | / | 2.39 | / | / |
| 阔叶林 | 177.5747 | 2.76 | 490.1062 | 19.33 |
| 针阔混交林 | / | 2.39 | / | / |
| 灌丛 | 66.6059 | 1.54 | 102.5731 | 4.04 |
| 耕地 | 226.2079 | 6 | 1357.2474 | 53.52 |
| 园地 | 54.101 | 10 | 541.0100 | 21.33 |
| 交通用地 | 39.0151 | / | / | / |
| 建筑用地 | 29.8715 | / | / | / |
| 水域 | 35.1634 | 0.75 | 26.3726 | 1.04 |
| 草地 | 12.2153 | 1.54 | 18.8116 | 0.74 |
| 裸地 | / | / | / | / |
| 合计 | 640.7548 | / | 2536.1208 | 100 |

由上表可知：每年产生的生物生产力约为 2536.1208 (t/a) (干重)。

4.5.4.4 评级区生态系统的植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \quad (C.5)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

根据 FVC 的计算结果，分别得到项目沿线遥感影像在建设前的 FVC 均值，项目建设前期沿线遥感影像 FVC 均值的统计结果如下表所示，项目建设前期沿线遥感影像 FVC 均值变化见附图 (植被覆盖度图)。

表 4.5-13 项目评价区遥感影像 VFC 均值统计

| 植被覆盖度 (FVC) | 植被覆盖度等级 | 面积 (hm ²) | 比例 (%) |
|-------------|---------|-----------------------|--------|
| FVC≤0.2 | 低植被覆盖度 | 104.0501 | 16.24 |
| 0.2<FVC≤0.4 | 中低植被覆盖度 | 78.8211 | 12.30 |
| 0.4<FVC≤0.6 | 中植被覆盖度 | 226.2079 | 35.30 |
| 0.6<FVC≤0.8 | 中高植被覆盖度 | 99.0186 | 15.45 |
| 0.8<FVC≤1 | 高覆盖度 | 132.6572 | 20.70 |
| 合计 | | 640.7548 | 100 |

由上表及附图（植被覆盖度图）可知，项目遥感影像 VFC 均值整体处于中等水平，为中植被覆盖度。

4.6 区域生态敏感区分布

本项目评价范围内不涉及生态敏感区。

4.7 土地利用现状

参考沿线各县、区的土地利用类型分布图，利用遥感技术进行卫星数据解译，得到评价范围内各种土地类型的面积如下。

表 4.7-1 评价范围内土地利用类型统计表

| 一级类 | | 二级类 | | 面积 (hm ²) | 比例 (%) |
|-----|-----------|------|-------|-----------------------|--------|
| 编码 | 名称 | 编码 | 名称 | | |
| 1 | 耕地 | 101 | 水田 | 81.4348 | 12.71 |
| | | 103 | 旱地 | 144.7730 | 22.59 |
| 2 | 园地 | 201 | 果园 | 54.1010 | 8.44 |
| 3 | 林地 | 301 | 乔木林地 | 177.5747 | 27.71 |
| | | 305 | 灌木林地 | 66.6059 | 10.39 |
| 4 | 草地 | 404 | 其他草地 | 12.2153 | 1.91 |
| 7 | 住宅用地 | 702 | 农村宅基地 | 29.8715 | 4.66 |
| 10 | 交通运输用地 | 1003 | 公路用地 | 39.0151 | 6.09 |
| 11 | 水域及水利设施用地 | 1101 | 河流水面 | 35.1634 | 5.49 |
| 12 | 其他土地 | 1206 | 裸土地 | / | / |
| 合计 | | | | 640.7548 | 100 |

由上表可知，评价区中面积最大的是林地（244.1806hm²），所占比例为 38.11%，草地最小（12.2153hm²），占 1.91%。

4.8 地表水环境现状评价

本项目输电线路不涉及饮用水水源保护区。仅跨越泥溪河，属 III 类地表水。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响评价

5.1.1 对土地利用类型的影响

本项目线路总长度为 $2\times 13.6\text{km}$ ，总占地面积 7.7hm^2 ，其中永久占地 1.1hm^2 ，临时占地 6.6hm^2 ，且占地类型以占用耕地、林地为主。而耕地是受人为调控的一类地形，在项目结束后可进行复垦，栽植当季作物植被即可。

(1) 永久占地的影响

项目永久占地 1.11hm^2 ，主要为塔基占地。主要占地类型为林地、草地、耕地、园地。项目永久占地占评价区总面积（ 640.7548hm^2 ）的 0.17% ，占用比例较小。

在评价区中耕地、林地面积较大。永久占用耕地 0.44hm^2 ，占用评价区耕地面积（ 226.2079hm^2 ）比例为 0.07% ；永久占用林地 0.28hm^2 ，占用评价区林地面积（ 177.5747hm^2 ）比例为 0.04% ；永久占用草地 0.16hm^2 ，占用评价区草地面积（ 12.2153hm^2 ）比例为 0.02% ；永久占用园地 0.22hm^2 ，占用评价区园地面积（ 54.101hm^2 ）比例为 0.03% 。

永久占地会使土地利用结构发生变化，现为耕地、林地、草地、园地转变为建设用地化。但由于评价区的林地面积和耕地面积较大，工程永久占用的耕地面积和林地、园地、草地面积占评价区耕地、林地、园地、草地总面积较小，项目施工占地不会改变此区域的土地利用现状；且对于该区域被占用的各类土地，均会对其采取占地补偿，因此影响可控制。故永久占地对土地利用类型的影响为“小”。

(2) 临时占地的影响

项目临时占地 6.6hm^2 ，主要包括施工场地占地、塔基施工临时占地、材料站占地、牵张场占地、跨越施工临时占地等。临时占地面积占评价区总面积（ 640.7548hm^2 ）的 1.03% ，占用比例较小。

对于临时占用部分，在施工结束后均可对其采取植被恢复措施，对被破坏区域的植被进行恢复，以减小对植被的影响。且临时占地面积占评价区总面积的 1.03% ，占用比例较小，在对其采取植被恢复措施后，不会改变占地区域的土地利用现状。故临时占地对土地利用类型的影响为“小”。

5.1.2 对生态系统的影响

(1) 对生态系统多样性的影响

生态系统多样性指的是一个地区的生态多样化程度，是一个区域不同生态系统类型的总和。评价区主要有7类生态系统，项目临时占地将占用一定的林地自然植被，但由于占用林地的面积较小，且所占群落植物种类均为区域常见和广布种，如慈竹、枫杨、香椿、大桉、柏木、黄荆、插田泡、火棘、葎草、狗尾草等，同时在项目施工期结束后，会采取相应措施对临时占地植被进行恢复，因此项目建成后评价区内的陆生生态系统组成类型不会减少，区域生态系统多样性影响较小。

(2) 对生态系统完整性的影响

生态系统完整性是在生物完整性概念的基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

本项目建设会占用部分的土地，在一定程度上会改变了现有土地使用功能。输变电线路建设后会进行土地恢复措施，因此可在土地恢复后进行植被恢复，同时临时占地可在建设后期进行植被恢复措施，因此项目建设对林地生态系统、灌草丛生态系统的影响较小；对于评价区的人工生态系统，本区人工生态系统主要道路组成，为分布面积最小的一类生态系统。在项目建设过程中设置一些临时施工便道，施工过程中材料堆积、施工活动会使其建筑用地增加，所以在短期内增加了人工生态系统面积，减少林地面积，但是随着施工期结束，会对临时施工便道进行植被恢复，因此人工生态系统面积、林地面积将被恢复；综上所述，项目建设对生态系统的组织结构完整性影响较小，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整，不会导致整个生态系统功能的崩溃，生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

工程建设期不会使生态系统结构发生大的变化。从生态系统类型来看，工程将只占用森林生态系统、灌草丛生态系统、人工生态系统中耕地的少量面积，评价区内生态系统类型不会减少（影响预测为小），此外施工人员或进出评价区的其他人员捕猎工程附近区域的两栖类、爬行类、鸟类、兽类动物，以及破坏施工区外植被，可能会对一定区

域内的生态系统群落结构带来轻微影响。

(3) 对生态系统稳定性的影响

项目建设造成的生态环境影响表现在工程占用土地，破坏局部区域环境；扰动地表、改变原有地貌、破坏植被，使其失去原有的防护、固土能力。但新占土地仅占整个评价区面积的很小比例。从宏观上分析，项目建设区域及邻近区域自然体系生产力及稳定性不会因此发生明显变化。

施工活动的噪声、材料运输、施工人员的活动等会对陆地生态系统中的动物起到驱赶作用，会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏。但除了噪声、土石方开挖有一定的破坏性和干扰以外，项目区的施工活动范围小，一般不会对生态系统产生太大的影响。通过采取控制施工范围和人员活动范围、控制施工噪声等措施，可以在最大程度上减缓对生态系统稳定性的影响。而且，随着施工活动的结束，干扰因素的清除，生态系统结构和生态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效的恢复。在破坏程度较大、自我修复困难的地方，可以采用人工植被恢复促进生态系统的恢复速度和程度。

(4) 对生态系统功能的影响

从生态系统结构来看，目前生长于评价区内的动物、植物、微生物种群数量有一定变化，而适生于裸露环境的小型动物、微生物等物种将有所增加。从生态系统基本成分来看，由于施工扰动，评价区内作为生产者的各种陆生植物以及一些光能细菌和化能细菌将减少；作为消耗者的现有适生动物也将减少，而适生于工程附近环境的小型动物又有可能增多；作为还原者的细菌、真菌、放线菌和原生动物等因占地也将明显减少；作为非生物环境的大气、声、水环境质量将不同程度地有所降低。

从生态系统功能上看，工程占地区域的森林、灌丛和草地生态系统将遭到一定的破坏，主要为砍伐和破坏一部分植物，使得占地区域内各生态系统功能略有所降低，主要表现在三个方面：第一，植物干物质质量减少；第二，生产力略有降低。工程占地区的部分森林、灌丛、草地生态系统消失，将使评价区内的生态系统生产力降低；施工过程中，大气中扬尘及 NO_x、SO₂ 等有毒有害物质浓度增大，也将降低强度影响区生态系统的生产效率；第三，生态功能略有降低。工程占地区，部分森林、灌丛、草地生态系统消失，这些生态系统具备的涵养水源、保持水土、净化空气、净化水质等生态功能也将相应地消失。强度影响区，受大气污染物的影响，附着物生产力的降低，其固定 CO₂

和释放 O₂ 的能力也将降低。

5.1.3 对植物多样性和植被的影响

5.1.3.1 对植物生物多样性的影响

本项目对评价区植物多样性的影响，主要集中在工程的占地而引起的植物多样性变化。影响的方式主要包括：工程占地、生境阻隔两个方面。

(1) 工程占地的影响

输变电线路施工占地会对当地植被造成一定的破坏。施工占地包括了塔基占地、施工场地占地、塔基施工临时占地、材料站占地、牵张场占地、跨越施工临时占地等。其中牵张场施工占地即为导线架设用地。对于导线架设，会对塔基周围植被进行清除，但由于导线架设为线性工程，影响的面积较小，清除的植被也较少。同时本项目大部分临时占地是在导线架设施工过程中，由于导线架设施工分段进行，施工时间较短，施工完毕后，该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。由于塔基建设周围 20m 范围内不能种植危及电力线路安全的树木或其他高杆植物。一般情况下，该架空电力线路导线与树木的安全距离 500kV 线路距离为 7m，如按要求必须在已建架空电力线路评价区内种植树木时，可种植低矮树种，保证树木高度与架空电力线路导线之间的距离符合安全要求。因此从用地类型看，对林地、耕地等用地产生影响，使得原有土地利用方式发生改变，但并没有影响土地利用性质。本项目对于临时占用的耕地、林地等用地类型，均可恢复原状，对土地利用性质影响为“小”。

根据主体工程施工组织设计，设置有材料站，占地共计 0.5hm²，用于堆放导线、设备等，设置在道路旁的荒地中，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工便道属于临时性工程占地，施工结束后即可恢复原有用地使用性质，不会对区域土地利用产生较大影响。项目所在地区交通比较方便，但是由于本项目绝大部分经过低山、丘陵地貌，从山脊通过，植被茂盛，交通条件不佳，项目在施工期间还需要对施工便道进行维修，以满足本项目施工交通要求。施工道路临时占地 2.22hm²，使用结束后应及时迹地恢复。

根据野外调查和资料考证，评价区的植物种类多属于广泛分布于评价区及其周边区域的常见物种，物种分布格局呈现随机分布的态势，几乎没有发现呈现聚集分布于某一特定生境的物种。由于工程永久和临时占地的生境具有一定的可替代性，部分土地利用

性质的改变不会引起特有物种生境的消失。因此，工程建设基本不会导致分布在该地块的物种消失。且项目线路路径尽量避让林区，减少对树木的采伐，因此本项目占地不会对其物种种类、数量、植被面积等造成明显影响。

(2) 生境阻隔的影响

本项目施工内容为塔基修建、线缆架设，在其施工过程中未对地表植物造成生境阻隔效应。主要占地工程为塔基施工，施工性质为非线性工程；而临时施工主要为施工场地占地、塔基施工、材料站占地、牵张场占地、跨越施工临时占地等，在施工结束后均会恢复施工迹地，并采取植被恢复措施。故项目施工不会对植物造成生境阻隔影响。

(3) 施工活动的影响

施工过程中的材料碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；在干燥天气下，车辆行驶、开挖扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染。但本项目工程施工时间短，导线架设为分段架设进行，因此受粉尘影响的区域小、影响的时间短，在采取一定降尘措施后，其影响会降低。固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾，产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近垃圾收集站集中收集，对当地环境影响较小。

本工程建设对评价区域的植物多样性的实质性影响相对较小，基本不存在因为工程建设而导致个别物种消失的风险。

5.1.3.2 对区域植被类型的影响

施工期对区域植被的影响主要是基础施工过程中对地表植被的损坏。本工程基础开挖主要为站区内土石方开挖。导线架设为线性工程，线性工程具有一定的特性，其主要表现在工程范围广、施工量小，持续时间短、呈线性走向，但不在交通道路区域。导线工程包括塔基建设、导线架设。导线工程分段施工，一般单个塔基建设时间为3~7天。对工程破坏的道路、绿化和人行道进行恢复，恢复标准不低于原有标准。因此影响区域较小，占地对区域植被的破坏程度有限。临时占地在一定程度上会对区域植被造成破坏，但临时占地时间短，施工结束后采取播撒草籽进行植被恢复，能有效降低生态影响程度。本工程施工过程中对区域主要植被的影响如下：

(1) 对林地植被的影响

本项目评价范围内涉及到的林地植被主要为大桉、枫杨、慈竹、香椿、插田泡、火棘、黄荆等。本项目施工期对林地植被的影响主要有：占地对植被的破坏，塔基建设过程中将清除一部分植被，对林地植被造成一定的影响。但从工程特性上看，工程占用林地主要以临时占地为主，因此在施工期结束后，会对临时占地区域进行一定的植物恢复措施，可进一步减弱对林地植被的影响。同时施工作业带的植被均为评价区域的常见种和广布种，因此清除一部分植被对林地植被影响不大。但另一方面，塔基建设过程中，会清除周围 20m 范围内的高杆植物，会导致高杆植被减少，从而影响原有区域内高杆植被的分布情况，因此在项目施工过程中需以及施工结束后都应定期加强对林地植被的管护。

(2) 对灌丛植被的影响

评价区内的灌丛植被主要为林下灌丛、杂灌丛，施工有可能对原有灌丛植被面积及结构产生一定的影响。如施工过程中会砍伐部分灌木植被，导致灌丛植被中个别物种数量减少，甚至暂时性丧失部分功能，项目建设构树幼苗、插田泡、火棘、黄荆等灌丛植物，但对整体灌丛而言，影响甚微；施工结束后对临时占地区域采用自然植被恢复和播撒当地物种进植被恢复，因此项目建设对灌丛植被的影响轻微。

(3) 对草地植被的影响

本工程对草地的影响主要体现在工程占用耕地、林地、交通用地以及水域及水利设施用地等对该区域上的草本植物的清除，但这些草本植物均为常见的植被，如斑茅、求米草、狗牙根、狗尾草等，影响较小。但在施工过程中，需要规范施工人员的行为、禁止对草地进行踩踏，划定施工区域，减小草地破坏面积。同时施工期间尽量对占地区域的表土进行剥离和集中堆放，保存植被生长条件，用于其它区域的植被恢复。在采取以上措施后，能最大限度减小对草地植被的干扰，施工结束后采取播撒当地草籽相结合的方式恢复草地原有功能。

(4) 对耕地植被的影响

工程建设主要占用耕地，因此对耕地的影响较大。其中最直接体现在占地将破坏地表原有植被作物，对农作物而言将减少收成；但由于耕地植被受人为因素影响较大，因此工程建设对耕地植被的影响也是人为可控的。首先对于农作物减少收成和永久占用耕地可根据在施工征用期间按耕地年产值逐年补偿。施工期满后，根据工程临时征用各耕

地地块的实际情况，采取复垦恢复措施，复垦规划各项技术指标参照《土地复垦技术标准》（试行）、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012—2000）执行。

综上，本工程评价范围内植被均属于当地常见植物。本工程建设期间当地植物种类和结构不会发生变化，施工可能造成部分物种数量减少，甚至暂时性丧失部分功能，但本工程林木砍伐量少，灌丛和草丛植被不会连续破坏，且占地区域植被在评价区域内广泛分布，因此本工程建设不会对植物物种结构及个体数量造成明显影响。

5.1.3.3 对植被生物量和生产力的损失估算

项目作业使植被生物量减少和丧失是工程产生的主要的负面影响之一，工程占地范围内，该类型所占用区的植被生物量是无法恢复的。如何通过采用严格的施工管理和植被恢复措施，尽可能的降低生物量的损失，是本工程建设需要十分关切和重视的问题。

占地造成的生物量 and 生产力损失情况见下表。

表 5.1-1 项目占地造成的生物量 and 生产力损失情况一览表

| 占地类型 | 工程占地 (hm ²) | 生物量损失 (t) | 生产力损失 (t/a) |
|------|-------------------------|-----------|-------------|
| 林地 | 1.7 | 153.8160 | 4.692 |
| 耕地 | 3.04 | 91.2000 | 18.24 |
| 草地 | 1.57 | 5.0695 | 2.4178 |
| 园地 | 1.34 | 73.1908 | 13.4 |
| 其他 | 0.05 | / | / |
| 合计 | 7.7 | 323.2763 | 38.7498 |

工程占地 (7.7hm²) 占评价区总面积 (640.7548hm²) 的 1.2%，占地造成的评价区生物量减少量 and 生产力降低量分别占评价区总生物量、总生产力的 1.11%、1.53%，总生产力降低量大于所占面积比例、总生物减少量比例小于所占面积比例。从不同土地类型的地表植被生物量、生产力水平来看，占用的评价区植被类型的生物量、生产力水平中等，占地类型比例较为合理。因此，占地对评价区植被生物量 and 生态系统生产力的影响较小。

综上所述，从评价区主要植被类型的空间分布格局、施工影响程度 and 各种植被类型的抗干扰能力分析，工程项目中对植被生物量损失最大的土地类型为耕地。由于自然植被在维持生物多样性、涵养水源 and 水土保持等方面发挥着重要作用，建议在施工过程中需要加强对现有自然植被，尤其是林地植被保护。

5.1.3.4 对重要保护植物的影响

按照 2021 年 8 月 7 日经国务院批准施行的《国家重点保护野生植物名录》中所列物种，维管束植物名录中无国家重点保护野生植物分布。根据《中国生物多样性红色名录》，评价区植物中有中国特有种 31 种，无濒危等级为易危、濒危或极危的植物。经调查发现银杏在评价区内为栽培植被，根据国家法律，只有野生种才受法律保护。这些保护物种在评价范围内均为栽培树种，为经济树木和园林观赏树木及行道树，农宅、道路附近均有栽培，已经被驯化作为常见的环境美化树种或经济作物。因此评价范围内的银杏不属于国家级保护植物分布。中国特有种在评价区分布较广，数量较多，施工建设虽然会对部分特有种造成影响，但施工区域较小，不会对这些植物种类数量造成太大影响，且随着施工结束，会采取相应的恢复措施，对这些植物影响不大。

调查发现，评价区域范围内未发现有挂牌的古树名木分布。如果在施工过程中发现保护植物或在路线附近发现有古树名木，则暂时停止施工并及时与当地林业部门取得联系，采取悬挂醒目的树牌进行保护，甚至在树体四周设置围栏加以重点保护等措施，对保护物种或古树名木进行及时的保护。

5.1.3.5 入侵植物的影响

根据本次现场调查，评价区发现有一些入侵物种，一年蓬、小蓬草、鬼针草、喜旱莲子草等，这些物种在局部区域已形成优势种，但从整个评价范围来看，这些入侵物种未对本土植物造成影响。此外本项目建设为局部施工工程，项目建设所需材料均可在乐山市范围内采购齐全，施工车辆不需要长途运输工程材料，这基本杜绝了将其他区域的入侵物种带入的可能性。因此项目建设引起外来物种入侵影响较小。同时施工过程中对于输变电路沿线出现的大面积的入侵植物应及时进行清除。

5.1.4 对野生动物的影响

项目建设以及生产对野生动物造成的影响，主要表现为生产过程中产生的噪音、振动以及运输所产生的扬尘等。噪音主要为土石方开挖、设备安装、以及材料运输产生的交通噪声，噪音对动物的影响主要表现在可能对动物产生惊扰，影响其正常的取食、求偶活动，甚至影响其选择栖息地；振动主要体现为工程车辆运输所产生的地面振动，这些振动主要会对穴居动物产生影响，甚至逃离洞穴；扬尘为施工的土方挖掘以及装修材料的运输装卸过程中产生的，长期悬浮在空中，可能会对部分鸟类的活动造成不良的影响。

(1) 对两栖动物的影响

施工中可能出现的影响有：栖息地占用、环境污染、人为捕捉，这三个方面的因素都可能使两栖动物各物种的种群数量减少。

施工中施工便道、施工场地等临时用地的开挖及材料运输，皆会破坏原生环境，对占地区涉及的植被造成一定的破坏甚至水土流失，使原有的两栖动物栖息地有所缩小。同时减小两栖动物的活动范围和强度，甚至直接造成部分个体死亡。

施工活动可能将产生弃土、生活垃圾、生产废水和生活废水，会在周围土壤形成有毒物质，破坏两栖动物栖息地的质量，从而导致它们的生存力和繁殖力下降。同时施工人员可能会捕获当地两栖动物，对经济两栖动物的影响可能比较严重。所以需要规范施工人员的行为，禁止捕获两栖动物。

项目在施工过程中应严格执行施工方案及环境保护措施将有限的保护工程影响区内的两栖动物。同时评价区域内的两栖类在周边环境广泛分布，工程只会改变两栖动物的种群数量，不会造成物种消失。因此工程对两栖类的影响预测为小。

(2) 对爬行类的影响

在工程施工过程中，占地区植被的破坏，将改变爬行动物的生境，其分布情况会随之相应变化。各类施工及人行道路、临时占地，将使蛇类生存的生境变得干燥；施工人员可能会捕捉评价区内分布的蛇类，导致评价区域爬行动物的种群数量下降，很可能将改变爬行动物的物种组成。施工机械运转、车辆运输等产生的震动波，有可能使施工区域内的大多数爬行动物向外迁移，从而使评价区内爬行动物的物种种群数量有所减少。由于大多数爬行类动物对环境变化的反应敏捷，活动能力强，在工程建设期大多数个体应能逃离施工区域，由原来的生境转移到远离施工区的相似生境生活，在严格禁止施工人员捕捉爬行动物情况下，工程施工不会造成爬行动物种类的减少。其影响预测为小。

(3) 对鸟类的影响

主要是输电线路施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏，如塔基施工和放线的施工，临时性施工道路等均有可能破坏生境和干扰灌丛栖息鸟类的小生境；施工人员的生活活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏；施工机械噪声对鸟类栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；施工人员对鸟类的捕捉；施工中对鸟类的栖息地小生境如由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏。对鸟类的主要影响，其结果将使得大部分

鸟类迁移它处，远离施工区范围；小部分鸟类地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的散失而从项目区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少，特别是当施工期正在鸟类的繁殖季节中时（夏季）。总的结果是项目区范围内鸟类的种类和数量将减少。由于大多数鸟类会通过飞翔、短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害，故项目施工对鸟类总的的影响不大。

(4) 对兽类的影响

输电线路施工人员的施工活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏，主要表现在塔基区域的施工和放线施工，以及临时性施工道路等；施工人员的生活活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏；施工机械噪声对兽类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对兽类的驱赶；施工人员可能对兽类的猎杀。对兽类的主要影响，其结果将使得大部分兽类迁移它处，远离施工区范围；小部分小型兽类由于栖息地的散失而可能从项目区消失。总的结果是项目区范围内兽类的种类和数量将减少。总之由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类总的的影响不大。

综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物栖息地，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

(5) 对重点野生动物的影响

通过查阅资料 and 人员访问记录及此次调查，发现评价区内有 7 种重要动物，为爬行类的乌梢蛇和王锦蛇、黑眉锦蛇，乌梢蛇和王锦蛇、黑眉锦蛇在评价区内主要生活小溪旁或田埂。工程建设对其的影响主要有：栖息地生境的干扰，机械噪音、施工人员的猎杀。但由于工程建设占用林地面积较小，且施工期较短，因此在项目施工过程中鸟类可以暂时迁飞到非施工区地区，待施工期结束后又会迁回，因此栖息地生境的干扰，对于施工人员的猎杀，建议施工方在施工前对施工人员进行保护动物的相关知识培训，严禁猎杀野生以及保护动物。综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物栖息地，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

综上所述，本项目运行期对野生动物的不利影响可接受。

5.1.5 对景观的预测与评价

施工期大量的机械作业和施工人员活动，使场区呈现一片繁忙的工地作业景观。工程建设过程中将占压土地，破坏一定的林地、使森林、灌草丛景观生态系统破碎度增加，使得林地等景观的面积减少，建设用地景观的作用将增加。同时，施工期间，设备安装、塔基基座等开挖形成裸露面以及堆渣场裸露，将形成与周围环境的反差，造成景观不协调。因此在施工期结束后要及时进行土地复垦，植被恢复。

5.1.6 对生态系统服务功能的影响

生态系统服务功能，是指生态系统在能量流、物质流的生态过程中，对外部显示的重要作用。例如，改善环境，提供产品等。生态系统不仅给人类提供生存必需的食物、医药及工农业生产的原料等产品，而且维持了人类赖以生存和发展的生命保障系统。

森林生态系统与生态过程所形成及维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用。主要包括森林在涵养水源、保育土壤、固碳释氧、积累营养物质、净化大气环境、森林防护、生物多样性保护和森林游憩等方面提供的生态服务功能。

森林生态系统与灌草丛生态系统间关系密切，灌草丛生态系统与森林生态系统在评价区内彼此间物质循环和能量流动关系密切；而森林生态系统一旦被毁坏，将退化为灌草丛生态系统，并在相当长的时间内继续存在；人类干扰和地质灾害消失后，灌草丛将在自然状态下经过较漫长的岁月逐步演替为森林生态系统。森林和灌草丛生态系统对维持评价区生态环境的稳定有重要作用。其主要功能也包括有支持功能和调节功能，其中调节功能中水土流失与水源涵养功能较为重要。

项目施工期占地、开挖对林地、灌草地以及林地植被、草本植物有一定影响，主要体现在对水土流失与水源涵养功能和其他生态服务功能的影响。

5.1.7 水土流失与水源涵养功能的影响

施工建设期工艺场地开挖平整、修施工便道、基座开挖、施工生产生活临时场地的平整与清理等工程建设的挖填活动，将对植被和表层土壤产生破坏，失去固土防冲能力，使各施工场地的水土流失强度较施工前加大。但由于施工场地相对集中，水土流失的主要形式是以工程的开挖裸露面水力侵蚀为主，辅以弃渣体边坡等辅以重力侵蚀形式，由

于单个工程的弃土、弃石量小，对单个工程项目区的自然植被影响较小，其侵蚀强度、侵蚀时间、侵蚀范围及危害远不及自然侵蚀严重。因此，该项目对基础上及周边地区不会造成水流失危害，对生态环境不会构成较大威胁，更不会涉及到项目区及周边地区群众的生命财产和正常的生活秩序。

在工程设计期、施工准备期、施工期采取相应的措施，如施工前对施工人员广泛宣传植物保护的法律法规与政策，增强他们对生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏；避开雨季，确无法避开时，注意弃渣和表土的覆盖，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法，制定较为周密的水土流失防治体系，减少防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边的环境。在采取相应措施后，评价区的水土流失影响则会明显减弱。

5.1.8 对其他生态服务功能的影响

本项目占地对一些植被会造成影响，但区域内植被种类有限，多为一些常见物种，且主要是对耕地植被的破坏，尽量减少对乔木树种的破坏。所以项目建设对其他生态服务功能的影响较小，其自然生态系统肩负的净化空气、调节小气候等生态服务功能的任务不是十分急迫。除了维持生物多样性、保持水土和涵养水源外，其它生态服务功能不是很明显。本项目尽管破坏了一些乔木、草灌等植被等，改变了部分土地利用类型，但对评价区其它生态服务功能的影响还是非常间接和有限的。

综上所述，本项目建设会对评价区生态环境有一定的影响，但不会显著改变评价区的植物物种多样性状况、植被组成类型、动物多样性和种群结构组成。工程建设对景观生态系统的影响主要体现在导致部分土地利用情况会发生一定变化，但评价区内各类拼块构成、廊道类型和基质特点、各类环境资源拼块优势度等景观格局和动态不会发生明显变化；森林和灌草丛生态系统的稳定性和景观完整性没有显著影响。在采取植被恢复、水土流失防治措施、野生动植物保护等措施的情况下，本项目建设造成的生态影响可得到有效减缓，生态系统的稳定性仍然较强。

5.2 声环境影响分析

本项目输电线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在2个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本报告书建议依法限制夜间施工，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旋挖钻机、推土机、挖掘机等。在采取以上噪声污染防治措施后，线路工程施工期的声环境影响将被降至最小程度。

5.3 施工扬尘分析

本项目线路工程部分塔基拟采用机械化施工方式，施工期扬尘主要来源于施工临时道路修筑、施工机械和车辆行驶、塔基基础开挖、临时堆土等过程，短期内将使施工区域局部空气中的 TSP 增加。由于输电线路施工集中在塔基处，施工点位分散、各施工位置产生扬尘量总体很小。

为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评建议施工期还应采取如下扬尘污染防治措施：

- (1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染；
- (2) 对开挖出的少量临时堆土应集中、合理堆放，并以密目网进行苫盖，遇天气干燥时对施工道路和施工场地及时洒水；
- (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响；
- (4) 对土、石料、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用篷布覆盖；
- (5) 对进出施工场地的车辆应限制车速，控制车辆行驶扬尘；
- (6) 建设单位及施工单位建立施工环境保护管理工作责任制，落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治监管，积极配合上级环境主管部门的监测和监管工作。

采取上述措施后，本项目施工期对环境空气的影响能得到有效控制，满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关标准限值要求。

5.4 固体废物影响分析

建设期固体废弃物主要为施工人员产生的生活垃圾、工程拆迁产生的建筑垃圾等。

生活垃圾主要产生在租住房屋处，利用租住房屋既有设施集中收集后交由当地环卫部门统一清运处置。为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工现场应作好施

工机构及施工人员的环保培训；生活垃圾应采用垃圾袋或垃圾桶收集，集中收集后交由当地环卫部门统一清运处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

本项目施工期建筑垃圾主要为材料加工厂废旧材料、路面改建产生废路面材料，其中不能回收利用的建筑垃圾应及时外运，并按当地有关部门的要求运至指定的位置处置，对环境影响较小。

另本次需拆除导线长度约 2.2km，铁塔 1 基。拆除固体废物包括可回收利用部分和不可回收利用部分，其中，可回收利用部分如塔材、导线、金具等由建设单位回收处置，不可回收利用部分如绝缘子、建筑垃圾等由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置。

综上，输电线路施工期产生的固体废物对环境的影响可以接受。

5.5 地表水环境影响分析

(1) 施工生产废水和生活污水影响

输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点位的施工人员不多，废污水产生量很少。对施工过程中产生的少量生产废水，在施工场地附近设置沉淀池，生产废水经沉淀处理后回用，不外排。施工人员就近租用沿线民房，生活污水排入居民点化粪池进行处理，不外排，因此施工期废污水不会对地表水环境造成影响。

(2) 对跨越水体环境的影响

本项目拟建输电线路在毛坝水库坝下约 2.5km 处跨过泥溪河，线路跨越河流时利用两岸地形一档跨越，塔位位于丘包，不在水中立塔，也不在水中进行施工活动，但施工过程中产生的施工废水和生活污水可能会污染输电线路所跨越河流的水体环境。环评要求在线路跨越河流施工时采取如下措施：

- 1) 施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大；
- 2) 施工临时堆土点应远离跨越的水体，并对开挖的土石方采取拦挡措施，不向河道水体弃土弃渣；
- 3) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放，并做好挡护；
- 4) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工；
- 5) 河流两岸的塔基尽量利用地形采用全方位高低腿设计，塔基周围及时修筑护坡、排水沟等工程措施，避免泥水外溢影响地表水体。

（3）对线路附近饮用水水源保护区的环境影响

1) 线路附近有 2 处与本项目距离较近的饮用水水源保护区，为做好线路附近饮用水水源保护区的保护工作，工程开工前应将 2 处饮用水水源保护区作为环境监理工作的重点，予以高度重视。

2) 项目开工前环境监理单位应对临近的饮用水水源保护区段的线路路径方案进行复核，确保线路路径和塔基不得落入保护区内。

3) 工程开工前，环境监理单位应向施工单位进行环保工作交底，明确保护区范围，检查该区段的施工方案和施工组织方案，确保施工临时占地不得落入保护区内。

4) 加强施工期间的环境保护管理工作，做好水土保持工作，避免向敏感区内排放施工废水、倾倒弃土弃渣，以及其他破坏保护区内生态环境的活动。

综上所述，本项目施工期对上述饮用水水源保护区影响较小。

（4）施工机具对地表水环境的影响

线路工程机械化施工过程中，各类施工车辆、施工机具在运行和维修过程中将使用润滑油、柴油等油类。在油类的运输及使用过程中，严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ 607-2011）要求进行，施工现场配备废矿物油专用容器进行收集和运输，对施工车辆和施工机具停放区采取防渗处理避免雨淋。需对运输车辆和施工机具进行冲洗时，对地面设置污水收集处理设施防止渗漏，收集的废油按废矿物油进行处置。采取上述措施后，不会出现机械废油污染区域水环境和土壤等情况。

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 输电线路电磁环境影响预测与评价

6.1.1.1 评价方法

输电线路采用类比监测和模式预测相结合的方式进行了电磁环境影响预测和评价。

6.1.1.2 类比监测及评价

6.1.1.2.1 选择类比对象

(1) 类比对象选择

类比对象选择电压等级、运行回数、导线分裂数相同，塔型、导线型式及布置方式相似、运行稳定，且已通过竣工环保验收的线路。

本项目新建 500kV 输电线路采用同塔双回路架设方式，根据以上原则，选取四川地区已投运的 500kV 瀑布沟电站一东坡 I、II 回线路作为本工程类比对象，类比对象相关情况见下表。

表 6.1-1 本项目同塔双回线路与类比线路相关情况一览表

| 项目 | 本项目双回线路 | 类比线路 500kV 瀑布沟电站一东坡 I、II 回线路 |
|------------|------------------------|------------------------------|
| 导线排列 | 同塔双回 | 同塔双回 |
| 电压等级 | 500kV | 500kV |
| 导线分裂数及排列相序 | 4 分裂，垂直逆相序 | 4 分裂，垂直逆相序 |
| 导线高度 (m) | 11m (按设计规程规定的对地最低高度要求) | 最大弛垂导线对地高度 22m |
| 导线型号 | JL3/G1A-630/45 | LGJ-400/35 |
| 单根输送电流 (A) | 942 | 620 |
| 周围环境 | 丘陵地区 | 丘陵地区 |
| 所在地区 | 四川省 | 四川省 |
| 电磁环境背景状况 | 附近无其他电磁环境影响源 | 附近无其他电磁环境影响源 |

由上表可知：①本项目输电线路与类比线路在电压等级、架线形式、导线排列方式、分裂数等方面相同，附近均无其他电磁环境影响源，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本项目单根导线的最大输送电流是 235.5A，与类比线路的电流有一定差异，但根据电磁理论，其差异不会影响工频电场强度，只影响工频磁感应强度的大小，且不会影响其变化趋势；③类比线路导线对地高度与本项目输电

线路存在一定差异（表中类比线路导线高度为监测处的实际架设高度，本项目双回线路高度为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）规定的导线对地最低高度），因此类比线路的类比监测结果虽不能完全反映本项目线路可能产生的最大环境影响，但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；④虽然类比线路与本项目线路的导线型号、输送电流、架设高度存在一定差异，但通过类比线路的理论预测与实际监测结果对比，可以反映出理论预测的准确性。

因此，采用 500kV 瀑布沟电站一东坡 I、II 回线路作为本项目双回线路的类比对象是基本可行的。

6.1.1.2.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.1.2.3 类比监测单位、方法及监测仪器

（1）监测单位

杭州旭辐检测技术有限公司；

（2）监测时间

2023 年 6 月 21 日；

（3）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

（4）监测仪器

类比监测仪器情况见下表。

表 6.1-2 类比监测仪器一览表

| 类比线路 | 设备名称 | 规格型号 | 检出下限 | 校准有效期至 |
|-------------------------|---------|--------|-------------|------------|
| 500kV 瀑布沟电站一东坡 I、II 回线路 | 电磁辐射测量仪 | SMP620 | 4mV/m、0.3nT | 2023.08.02 |

6.1.1.2.4 类比监测环境

温度：20~26℃；湿度：49~70%；天气：多云。

6.1.1.2.4 监测布点

以档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，顺序测至 500kV 线路边导线地面投影点外 50m 处止，分别测量离地 1.5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度。

6.1.1.2.5 类比线路监测期间运行工况

类比监测期间运行工况情况见下表。

表 6.1-3 类比线路监测期间运行工况

| 名称 | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功 (MW) | 无功 (Mvar) |
|-------------|-------------|---------|----------|-----------|
| 500kV 布坡I回 | 528.5~529.4 | 100~620 | 82~572.8 | -8.8~86 |
| 500kV 布坡II回 | 528.5~529.5 | 100~628 | 79.6~575 | -16~88 |

6.1.1.2.6 类比结果分析

(1) 监测结果分析

500kV 瀑布沟电站—东坡I、II回线路监测断面的类比监测结果见下表。

表 6.1-4 500kV 瀑布沟电站—东坡I、II回下方地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场监测结果

| 测点编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|------|------------|--------------------|---------------------------|
| 1 | 中心线下方 | 1.45×10^3 | 1.13 |
| 2 | 距线路边导线 0m | 1.89×10^3 | 1.03 |
| 3 | 距线路边导线 1m | 1.74×10^3 | 0.972 |
| 4 | 距线路边导线 2m | 1.47×10^3 | 0.902 |
| 5 | 距线路边导线 3m | 1.34×10^3 | 0.893 |
| 6 | 距线路边导线 4m | 1.13×10^3 | 0.857 |
| 7 | 距线路边导线 5m | 1.15×10^3 | 0.825 |
| 8 | 距线路边导线 10m | 1.20×10^3 | 0.773 |
| 9 | 距线路边导线 15m | 9.56×10^2 | 0.683 |
| 10 | 距线路边导线 20m | 3.71×10^2 | 0.558 |
| 11 | 距线路边导线 25m | 1.77×10^2 | 0.456 |
| 12 | 距线路边导线 30m | 1.64×10^2 | 0.392 |
| 13 | 距线路边导线 35m | 1.30×10^2 | 0.326 |
| 14 | 距线路边导线 40m | 1.04×10^2 | 0.285 |
| 15 | 距线路边导线 45m | 89.77 | 0.244 |
| 16 | 距线路边导线 50m | 51.04 | 0.210 |

类比输电线路 500kV 瀑布沟电站—东坡I、II回输电线路工频电场强度最大值出现在边导线下，该值为 1890V/m，工频磁感应强度最大值出现在边导线下，该值为 1.03 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值（工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度小于 100 μT ）要求。

(2) 类比线路的理论计算与实测结果比较

按照电磁环境类比监测时同样工况条件进行理论模式预测，并与实测值分析比较，以验证理论预测的可信性。根据 500kV 瀑布沟电站—东坡I、II回（同塔双回线路）的运

行参数进行电磁环境预测计算，并对工频电场强度与工频磁感应强度的类比监测值与理论预测值进行分析比较、类比监测断面工频电场强度、工频磁感应强度监测值与理论预测图如下。

表 6.1-5 500kV 瀑布沟电站—东坡I、II回理论预测与实际监测结果对比

| 距边导线中心地面投影 (m) | 工频电场强度 (V/m) | | 工频磁感应强度 (μT) | |
|----------------|--------------|--------|---------------------------|--------|
| | 类比监测结果 | 理论预测结果 | 类比监测结果 | 理论预测结果 |
| 0 | 1890 | 2722 | 1.03 | 3.02 |
| 5 | 1150 | 2818 | 0.825 | 2.66 |
| 10 | 1200 | 2414 | 0.773 | 2.23 |
| 15 | 956 | 1812 | 0.683 | 1.8 |
| 20 | 371 | 1252 | 0.558 | 1.44 |
| 25 | 177 | 821 | 0.456 | 1.14 |
| 30 | 164 | 518 | 0.392 | 0.91 |
| 35 | 130 | 315 | 0.326 | 0.73 |
| 40 | 104 | 181 | 0.285 | 0.59 |
| 45 | 89.77 | 95 | 0.244 | 0.48 |
| 50 | 51.04 | 44 | 0.24 | 0.39 |

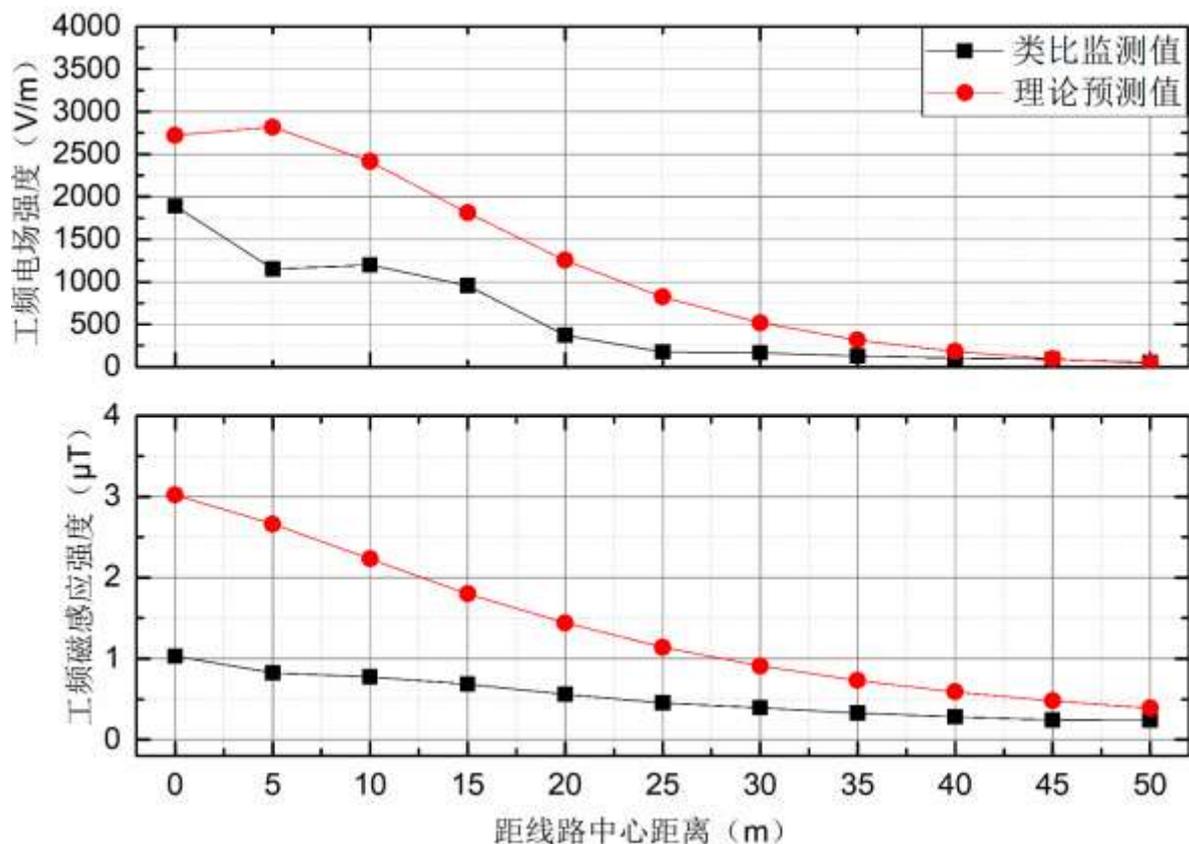


图 6.1-1 500kV 瀑布沟电站—东坡I、II回工频电、磁场类比监测值与理论预测值对比图

由上表和图可知，类比线路电场强度监测值和模式预测值均满足评价标准要求（不

大于电场强度公众曝露控制限值 4000V/m)，类比线路电场强度模式预测值在高值区域内大于监测值，但二者均随距中心线距离增加呈减小趋势；类比线路磁感应强度监测值和模式预测值均满足评价标准要求（不大于磁感应强度公众曝露控制限值 100μT），类比线路磁感应强度模式预测值均大于监测值，但二者均随距中心线距离增加呈减小趋势。

根据以上分析可以看出，①类比线路理论预测值和实际测量值变化趋势来是基本是一致的；②类比线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度监测值比模式预测计算值小。因此，用模式预测值评价本项目产生的电磁环境影响更趋于保守。所以本项目输电线路电磁环境影响预测评价的结果主要采用理论预测值作为评价依据。

6.1.1.3 输电线路电磁环境模式预测及评价

6.1.1.3.1 预测因子

交流输电线路预测因子：工频电场、工频磁场。

6.1.1.3.2 预测模式

本项目输电线路的工频电场、工频磁场预测采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C 和 D 中的计算方法。根据架线型式、导线架设高度、相序、线间距、导线结构和额定工况，计算输电线路周围工频电场、工频磁场的分布。

（1）工频电场预测模型

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

送电线路为无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。为计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：

U_i——各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij}——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j ，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[λ]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：

$$[U_R]=[λ][Q_R] \quad (8)$$

$$[U_I]=[λ][Q_I] \quad (9)$$

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.....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:

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

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

式中:

E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量;

该点的合成场强为:

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

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

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

(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下任一点的磁场强度。

6.1.1.3.3 预测工况及环境条件的选择

(1) 典型塔型的选取

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）：“塔型选择时，可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。”

本项目输电线路全线采用双回路垂直逆相序排列方式。一般说来对于双回架设线路，线间距离较大的塔型下工频电场强度和工频磁感应强度较线间距离较小的塔型下略大，边导线外高场强区范围略宽。因此，本项目环评采用线间距离较大的塔型下的工频电磁场预测结果来反映线路最不利的环境影响，选取 500-MC21S-ZC4 塔进行预测。

(2) 导线型式

导线采用 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，外径 33.8mm。

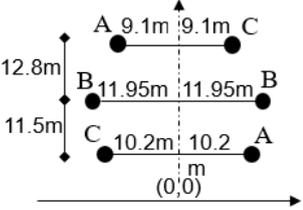
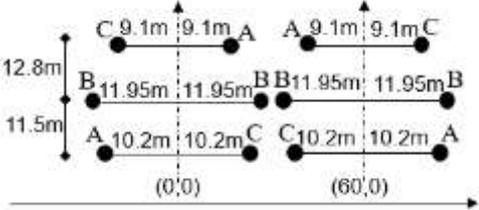
(3) 导线对地高度

本次计算导线对地高度从对地最小距离 11m 预测计算,直至线下工频电场强度小于 4000V/m 时的导线高度为止。

(4) 预测高度

根据初步设计阶段线路路径,经现场调查,本项目线路评价范围内分布有 1~3 层尖顶、平顶房屋。因此本次根据线路评价范围内居民房屋分布特点,考虑线路对地面人员和楼房上人员的影响,对地面 1.5m (1 层尖顶房屋)、4.5m (1 层平顶及 2 层尖顶房屋)、7.5m (2 层平顶及 3 层尖顶房屋) 高处的工频电场强度、工频磁感应强度进行预测。具体预测参数详见下表。

表 6.1-6 本项目输电线路电磁影响预测参数一览表

| 参数 \ 工况 | 预测工况 1 同塔双回 | 预测工况 2 同塔双回并行 |
|----------|---|--|
| 电压等级 | 500kV | 500kV |
| 输送容量 | 1468MW | 1468MW |
| 导线型式 | JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线 | J4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线 |
| 直径 | 33.8mm | 33.8mm |
| 分裂间距 | 500mm | 500mm |
| 分裂导线根数 | 4 | 4 |
| 设计气象条件 | 设计基本风速: 27m/s; 设计覆冰厚度: 10mm | 设计基本风速: 27m/s; 设计覆冰厚度: 10mm |
| 杆塔型号 | 500-MC21S-ZC4 | 500-MC21S-ZC4 |
| 线路架设方式 |  |  |
| 预测高度 | 地面 1.5m、4.5m、7.5m | 地面 1.5m |
| 导线最低对地高度 | 公众暴露区 14m, 其余地区 11m | 公众暴露区 14m, 其余地区 11m |

6.1.1.3.4 预测结果及评价

(1) 工频电场 (同塔双回)

本项目线路工频电场强度预测结果和分布曲线如下。

表 6.1-7 典型塔型线路工频电场强度预测结果
(距地面 1.5m 高处)

单位: kV/m

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 11m | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m |
| 距线路走廊中心距离 (m) | 离地 1.5m | | | | | | |
| -70 | 0.138 | 0.108 | 0.098 | 0.088 | 0.078 | 0.069 | 0.059 |
| -65 | 0.153 | 0.114 | 0.101 | 0.089 | 0.077 | 0.065 | 0.054 |
| -62 (边导线外 50m) | 0.162 | 0.117 | 0.103 | 0.089 | 0.076 | 0.064 | 0.053 |
| -60 | 0.168 | 0.12 | 0.105 | 0.09 | 0.077 | 0.065 | 0.055 |
| -55 | 0.187 | 0.129 | 0.113 | 0.099 | 0.088 | 0.082 | 0.079 |
| -52 (边导线外 40m) | 0.202 | 0.141 | 0.126 | 0.115 | 0.11 | 0.109 | 0.112 |
| -50 | 0.214 | 0.154 | 0.141 | 0.134 | 0.133 | 0.135 | 0.142 |
| -47 (边导线外 35m) | 0.239 | 0.186 | 0.179 | 0.179 | 0.183 | 0.191 | 0.202 |
| -45 | 0.263 | 0.218 | 0.217 | 0.221 | 0.229 | 0.241 | 0.254 |
| -42 (边导线外 30m) | 0.316 | 0.292 | 0.298 | 0.309 | 0.323 | 0.338 | 0.354 |
| -40 | 0.367 | 0.361 | 0.373 | 0.388 | 0.404 | 0.422 | 0.438 |
| -37 (边导线外 25m) | 0.481 | 0.506 | 0.525 | 0.545 | 0.565 | 0.583 | 0.599 |
| -35 | 0.591 | 0.638 | 0.661 | 0.683 | 0.703 | 0.72 | 0.735 |
| -32 (边导线外 20m) | 0.832 | 0.91 | 0.934 | 0.955 | 0.971 | 0.982 | 0.988 |
| -30 | 1.064 | 1.155 | 1.177 | 1.192 | 1.2 | 1.202 | 1.198 |
| -27 (边导线外 15m) | 1.577 | 1.655 | 1.658 | 1.651 | 1.635 | 1.61 | 1.579 |
| -25 | 2.076 | 2.098 | 2.074 | 2.038 | 1.992 | 1.938 | 1.879 |
| -24 | 2.388 | 2.358 | 2.314 | 2.257 | 2.191 | 2.118 | 2.041 |
| -23 | 2.749 | 2.646 | 2.575 | 2.493 | 2.403 | 2.308 | 2.211 |
| -22 (边导线外 10m) | 3.166 | 2.961 | 2.857 | 2.745 | 2.626 | 2.506 | 2.385 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|---------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 11m | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m |
| 距线路走廊中心距离 (m) | 离地 1.5m | | | | | | |
| -21 (边导线外 9m) | 3.642 | 3.302 | 3.159 | 3.01 | 2.859 | 2.709 | 2.563 |
| -20 (边导线外 8m) | 4.18 | 3.668 | 3.477 | 3.285 | 3.098 | 2.915 | 2.741 |
| -19 (边导线外 7m) | 4.782 | 4.053 | 3.806 | 3.567 | 3.338 | 3.12 | 2.915 |
| -18 (边导线外 6m) | 5.442 | 4.449 | 4.14 | 3.847 | 3.574 | 3.319 | 3.082 |
| -17 (边导线外 5m) | 6.148 | 4.847 | 4.468 | 4.119 | 3.799 | 3.505 | 3.237 |
| -16 | 6.88 | 5.232 | 4.781 | 4.373 | 4.006 | 3.674 | 3.375 |
| -15 | 7.606 | 5.588 | 5.064 | 4.599 | 4.186 | 3.818 | 3.489 |
| -14 | 8.284 | 5.896 | 5.303 | 4.785 | 4.33 | 3.93 | 3.576 |
| -13 | 8.862 | 6.137 | 5.484 | 4.92 | 4.431 | 4.004 | 3.63 |
| -12 | 9.286 | 6.291 | 5.592 | 4.995 | 4.481 | 4.035 | 3.647 |
| -11 | 9.507 | 6.343 | 5.618 | 5.001 | 4.474 | 4.019 | 3.624 |
| -10 | 9.492 | 6.284 | 5.554 | 4.935 | 4.407 | 3.953 | 3.56 |
| -9 | 9.23 | 6.111 | 5.399 | 4.795 | 4.28 | 3.838 | 3.456 |
| -8 | 8.737 | 5.83 | 5.156 | 4.585 | 4.096 | 3.676 | 3.313 |
| -7 | 8.052 | 5.451 | 4.837 | 4.312 | 3.861 | 3.473 | 3.136 |
| -6 | 7.226 | 4.995 | 4.454 | 3.988 | 3.586 | 3.237 | 2.934 |
| -5 | 6.313 | 4.486 | 4.028 | 3.63 | 3.283 | 2.98 | 2.715 |
| -4 | 5.372 | 3.954 | 3.584 | 3.258 | 2.971 | 2.717 | 2.493 |
| -3 | 4.461 | 3.437 | 3.155 | 2.901 | 2.673 | 2.469 | 2.285 |
| -2 | 3.655 | 2.986 | 2.784 | 2.595 | 2.421 | 2.26 | 2.112 |
| -1 | 3.066 | 2.666 | 2.524 | 2.383 | 2.248 | 2.118 | 1.995 |
| 0 | 2.843 | 2.549 | 2.429 | 2.307 | 2.185 | 2.067 | 1.954 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 11m | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m |
| 距线路走廊中心距离 (m) | 离地 1.5m | | | | | | |
| 最大值(kV/m) | 9.531 | 6.343 | 5.62 | 5.007 | 4.485 | 4.036 | 3.647 |
| 最大值处距线路走廊中心距离(m) | -10.6 | -11 | -11.2 | -11.4 | -11.6 | -11.8 | -12.1 |

表 6.1-8 典型塔型线路工频电场强度预测结果
(距地面 4.5m 高处)

单位: kV/m

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m |
| 距线路走廊中心距离 (m) | 离地 4.5m | | | | | | |
| -70 | 0.11 | 0.101 | 0.091 | 0.081 | 0.072 | 0.063 | 0.054 |
| -65 | 0.117 | 0.105 | 0.093 | 0.082 | 0.071 | 0.06 | 0.051 |
| -62 (边导线外 50m) | 0.122 | 0.108 | 0.095 | 0.083 | 0.071 | 0.061 | 0.053 |
| -60 | 0.126 | 0.111 | 0.097 | 0.085 | 0.074 | 0.065 | 0.059 |
| -55 | 0.139 | 0.124 | 0.111 | 0.101 | 0.094 | 0.092 | 0.092 |
| -52 (边导线外 40m) | 0.154 | 0.14 | 0.13 | 0.124 | 0.122 | 0.124 | 0.129 |
| -50 | 0.169 | 0.158 | 0.151 | 0.148 | 0.149 | 0.154 | 0.162 |
| -47 (边导线外 35m) | 0.205 | 0.198 | 0.197 | 0.2 | 0.206 | 0.215 | 0.225 |
| -45 | 0.241 | 0.238 | 0.24 | 0.247 | 0.256 | 0.267 | 0.279 |
| -42 (边导线外 30m) | 0.318 | 0.322 | 0.33 | 0.342 | 0.355 | 0.368 | 0.382 |
| -40 | 0.39 | 0.399 | 0.411 | 0.425 | 0.439 | 0.454 | 0.468 |
| -37 (边导线外 25m) | 0.54 | 0.555 | 0.571 | 0.588 | 0.604 | 0.618 | 0.63 |
| -35 | 0.677 | 0.695 | 0.713 | 0.729 | 0.744 | 0.756 | 0.765 |
| -32 (边导线外 20m) | 0.957 | 0.976 | 0.992 | 1.005 | 1.013 | 1.016 | 1.016 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m |
| 距线路走廊中心距离 (m) | 离地 4.5m | | | | | | |
| -30 | 1.21 | 1.226 | 1.236 | 1.241 | 1.24 | 1.233 | 1.221 |
| -27 (边导线外 15m) | 1.729 | 1.726 | 1.714 | 1.694 | 1.666 | 1.632 | 1.592 |
| -25 | 2.195 | 2.165 | 2.123 | 2.072 | 2.014 | 1.951 | 1.883 |
| -24 | 2.472 | 2.42 | 2.358 | 2.286 | 2.208 | 2.126 | 2.041 |
| -23 | 2.781 | 2.703 | 2.613 | 2.516 | 2.414 | 2.31 | 2.205 |
| -22 (边导线外 10m) | 3.125 | 3.011 | 2.889 | 2.762 | 2.632 | 2.503 | 2.375 |
| -21 (边导线外 9m) | 3.503 | 3.347 | 3.185 | 3.021 | 2.859 | 2.701 | 2.548 |
| -20 (边导线外 8m) | 3.917 | 3.707 | 3.497 | 3.292 | 3.093 | 2.903 | 2.722 |
| -19 (边导线外 7m) | 4.362 | 4.088 | 3.823 | 3.569 | 3.329 | 3.104 | 2.893 |
| -18 (边导线外 6m) | 4.834 | 4.484 | 4.155 | 3.848 | 3.563 | 3.301 | 3.059 |
| -17 (边导线外 5m) | 5.323 | 4.887 | 4.486 | 4.121 | 3.789 | 3.488 | 3.214 |
| -16 | 5.815 | 5.282 | 4.806 | 4.381 | 4 | 3.659 | 3.354 |
| -15 | 6.29 | 5.656 | 5.102 | 4.615 | 4.187 | 3.809 | 3.474 |
| -14 | 6.723 | 5.988 | 5.358 | 4.815 | 4.343 | 3.931 | 3.569 |
| -13 | 7.086 | 6.259 | 5.562 | 4.968 | 4.459 | 4.018 | 3.635 |
| -12 | 7.348 | 6.447 | 5.697 | 5.065 | 4.527 | 4.066 | 3.667 |
| -11 | 7.485 | 6.537 | 5.754 | 5.099 | 4.544 | 4.071 | 3.663 |
| -10 | 7.48 | 6.518 | 5.726 | 5.065 | 4.507 | 4.031 | 3.622 |
| -9 | 7.33 | 6.389 | 5.612 | 4.963 | 4.415 | 3.947 | 3.546 |
| -8 | 7.047 | 6.158 | 5.419 | 4.799 | 4.273 | 3.823 | 3.437 |
| -7 | 6.655 | 5.842 | 5.159 | 4.581 | 4.088 | 3.666 | 3.301 |
| -6 | 6.188 | 5.466 | 4.851 | 4.325 | 3.873 | 3.483 | 3.145 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 4.5m | | | | | | |
| -5 | 5.683 | 5.057 | 4.515 | 4.046 | 3.64 | 3.286 | 2.978 |
| -4 | 5.18 | 4.647 | 4.178 | 3.766 | 3.406 | 3.09 | 2.813 |
| -3 | 4.721 | 4.27 | 3.867 | 3.509 | 3.192 | 2.911 | 2.662 |
| -2 | 4.349 | 3.963 | 3.613 | 3.299 | 3.017 | 2.766 | 2.541 |
| -1 | 4.103 | 3.76 | 3.446 | 3.161 | 2.903 | 2.67 | 2.461 |
| 0 | 4.017 | 3.689 | 3.387 | 3.112 | 2.862 | 2.637 | 2.434 |
| 最大值(kV/m) | 7.501 | 6.543 | 5.755 | 5.099 | 4.545 | 4.074 | 3.669 |
| 最大值处距线路走廊中心距离(m) | -10.5 | -10.7 | -10.8 | -11 | -11.2 | -11.4 | -11.6 |

表 6.1-9 典型塔型线路工频电场强度预测结果
(距地面 7.5m 高处)

单位: kV/m

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | | | |
| 导线高度(m) | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m | 21m | 22m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 7.5m | | | | | | | | |
| -70 | 0.114 | 0.105 | 0.096 | 0.086 | 0.078 | 0.069 | 0.061 | 0.053 | 0.047 |
| -65 | 0.124 | 0.112 | 0.101 | 0.09 | 0.08 | 0.071 | 0.063 | 0.056 | 0.051 |
| -62 (边导线外 50m) | 0.131 | 0.118 | 0.106 | 0.094 | 0.084 | 0.075 | 0.068 | 0.063 | 0.061 |
| -60 | 0.136 | 0.123 | 0.11 | 0.099 | 0.089 | 0.081 | 0.076 | 0.072 | 0.072 |
| -55 | 0.156 | 0.142 | 0.131 | 0.121 | 0.115 | 0.112 | 0.111 | 0.113 | 0.117 |
| -52 (边导线外 40m) | 0.177 | 0.164 | 0.154 | 0.148 | 0.145 | 0.146 | 0.148 | 0.153 | 0.16 |
| -50 | 0.196 | 0.185 | 0.178 | 0.174 | 0.174 | 0.177 | 0.182 | 0.188 | 0.196 |
| -47 (边导线外 35m) | 0.239 | 0.232 | 0.228 | 0.229 | 0.232 | 0.238 | 0.246 | 0.255 | 0.264 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m | 21m | 22m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 7.5m | | | | | | | | |
| -45 | 0.279 | 0.275 | 0.274 | 0.278 | 0.284 | 0.292 | 0.301 | 0.311 | 0.32 |
| -42 (边导线外 30m) | 0.364 | 0.365 | 0.369 | 0.376 | 0.385 | 0.396 | 0.406 | 0.416 | 0.426 |
| -40 | 0.442 | 0.446 | 0.453 | 0.462 | 0.473 | 0.484 | 0.494 | 0.504 | 0.513 |
| -37 (边导线外 25m) | 0.602 | 0.61 | 0.621 | 0.632 | 0.643 | 0.653 | 0.662 | 0.669 | 0.674 |
| -35 | 0.747 | 0.757 | 0.768 | 0.779 | 0.789 | 0.797 | 0.803 | 0.806 | 0.806 |
| -32 (边导线外 20m) | 1.043 | 1.053 | 1.062 | 1.068 | 1.071 | 1.071 | 1.067 | 1.06 | 1.049 |
| -30 | 1.313 | 1.319 | 1.321 | 1.319 | 1.313 | 1.302 | 1.286 | 1.267 | 1.244 |
| -27 (边导线外 15m) | 1.87 | 1.857 | 1.837 | 1.809 | 1.776 | 1.736 | 1.692 | 1.644 | 1.594 |
| -25 | 2.38 | 2.34 | 2.289 | 2.231 | 2.165 | 2.094 | 2.02 | 1.943 | 1.865 |
| -24 | 2.69 | 2.628 | 2.555 | 2.474 | 2.387 | 2.295 | 2.201 | 2.107 | 2.012 |
| -23 | 3.042 | 2.952 | 2.85 | 2.742 | 2.628 | 2.511 | 2.394 | 2.278 | 2.165 |
| -22 (边导线外 10m) | 3.442 | 3.315 | 3.177 | 3.034 | 2.888 | 2.742 | 2.598 | 2.458 | 2.322 |
| -21 (边导线外 9m) | 3.897 | 3.72 | 3.537 | 3.351 | 3.166 | 2.985 | 2.81 | 2.643 | 2.484 |
| -20 (边导线外 8m) | 4.411 | 4.172 | 3.93 | 3.692 | 3.461 | 3.24 | 3.03 | 2.832 | 2.647 |
| -19 (边导线外 7m) | 4.989 | 4.669 | 4.356 | 4.055 | 3.77 | 3.502 | 3.253 | 3.022 | 2.809 |
| -18 (边导线外 6m) | 5.636 | 5.213 | 4.811 | 4.436 | 4.088 | 3.769 | 3.476 | 3.21 | 2.966 |
| -17 (边导线外 5m) | 6.35 | 5.797 | 5.289 | 4.827 | 4.409 | 4.033 | 3.695 | 3.39 | 3.116 |
| -16 | 7.124 | 6.412 | 5.778 | 5.219 | 4.724 | 4.288 | 3.901 | 3.559 | 3.254 |
| -15 | 7.939 | 7.037 | 6.263 | 5.597 | 5.022 | 4.524 | 4.09 | 3.71 | 3.377 |
| -14 | 8.76 | 7.644 | 6.718 | 5.943 | 5.289 | 4.732 | 4.253 | 3.839 | 3.478 |
| -13 | 9.527 | 8.189 | 7.116 | 6.238 | 5.512 | 4.901 | 4.383 | 3.939 | 3.556 |
| -12 | 10.162 | 8.625 | 7.424 | 6.462 | 5.676 | 5.023 | 4.474 | 4.007 | 3.607 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m | 21m | 22m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 7.5m | | | | | | | | |
| -11 | 10.576 | 8.901 | 7.614 | 6.595 | 5.77 | 5.09 | 4.521 | 4.039 | 3.628 |
| -10 | 10.704 | 8.984 | 7.667 | 6.628 | 5.789 | 5.098 | 4.522 | 4.035 | 3.619 |
| -9 | 10.528 | 8.866 | 7.581 | 6.56 | 5.732 | 5.049 | 4.477 | 3.994 | 3.582 |
| -8 | 10.093 | 8.571 | 7.37 | 6.401 | 5.607 | 4.947 | 4.392 | 3.922 | 3.519 |
| -7 | 9.481 | 8.147 | 7.062 | 6.169 | 5.427 | 4.803 | 4.274 | 3.823 | 3.435 |
| -6 | 8.788 | 7.651 | 6.696 | 5.891 | 5.209 | 4.629 | 4.133 | 3.706 | 3.337 |
| -5 | 8.093 | 7.138 | 6.309 | 5.593 | 4.975 | 4.442 | 3.98 | 3.58 | 3.232 |
| -4 | 7.458 | 6.655 | 5.937 | 5.302 | 4.745 | 4.257 | 3.83 | 3.457 | 3.13 |
| -3 | 6.925 | 6.24 | 5.612 | 5.045 | 4.54 | 4.091 | 3.695 | 3.346 | 3.038 |
| -2 | 6.523 | 5.921 | 5.359 | 4.843 | 4.378 | 3.96 | 3.588 | 3.258 | 2.965 |
| -1 | 6.274 | 5.721 | 5.198 | 4.715 | 4.274 | 3.876 | 3.519 | 3.201 | 2.918 |
| 0 | 6.189 | 5.653 | 5.144 | 4.67 | 4.238 | 3.847 | 3.495 | 3.181 | 2.901 |
| 最大值(kV/m) | 10.705 | 8.985 | 7.668 | 6.63 | 5.791 | 5.102 | 4.527 | 4.042 | 3.628 |
| 最大值处距线路走廊中心距离(m) | -10.1 | -10.1 | -10.1 | -10.2 | -10.3 | -10.4 | -10.5 | -10.6 | -10.8 |

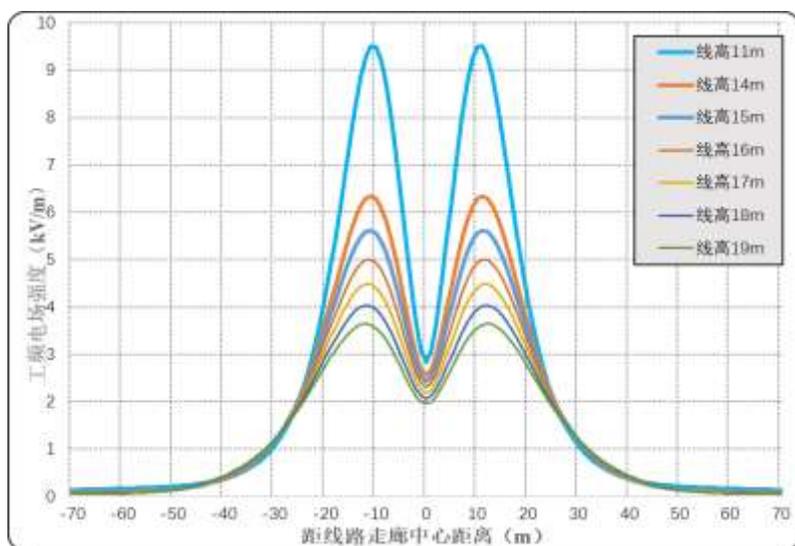


图 6.1-2 工频电场强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

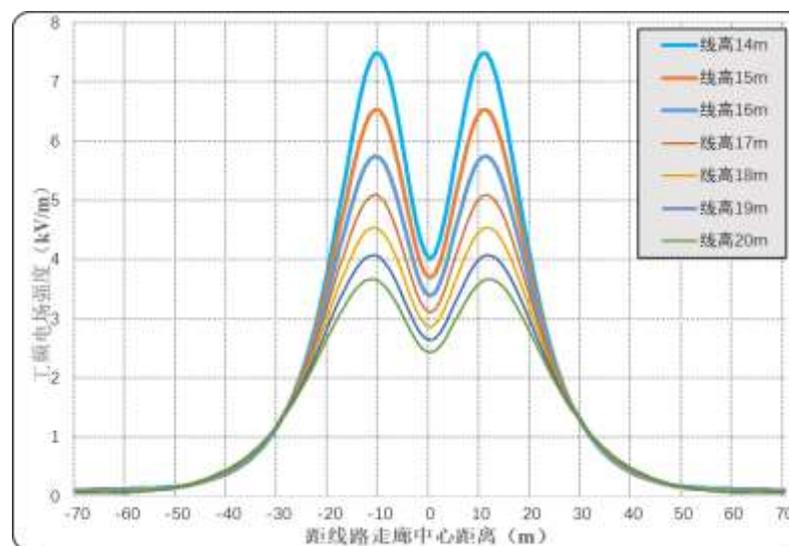


图 6.1-3 工频电场强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

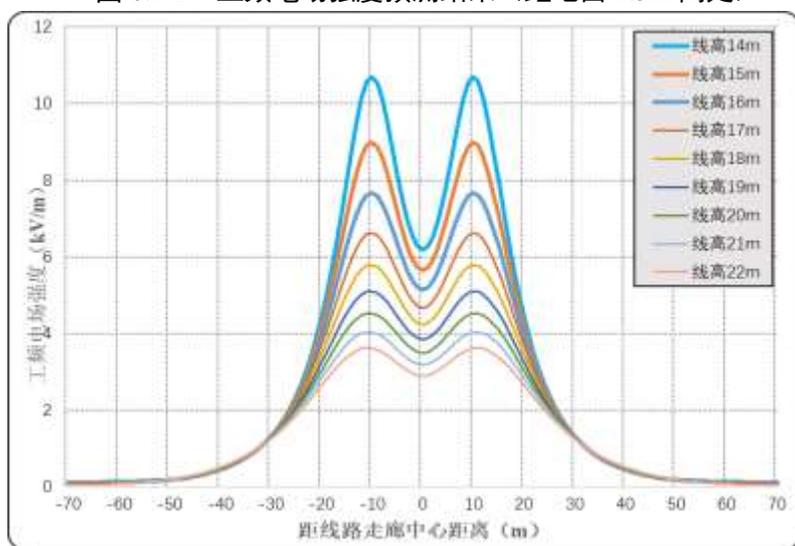


图 6.1-4 工频电场强度预测结果（距地面 7.5m 高处）

从以上理论计算结果可知，线路工频电场强度随线高的增加而逐渐降低；线高不变时距边导线地面投影越远工频电场强度越低，工频电场强度一般在边导线投影附近达到最大值。

线路在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最低线高为11m时，线下1.5m高处工频电场强度最大值为9.531kV/m，满足工频电场强度控制限值10kV/m要求。

线路通过居民区，导线最低对地高度14m时，线下地面1.5m、4.5m、7.5m高处工频电场强度最大值分别为6.343kV/m、7.501kV/m、10.705kV/m，均不满足工频电场强度公众曝露控制限值4000V/m要求。

根据逐步试算：当导线对地高度抬高到19m时，线下地面1.5m高处（1层尖顶房屋）工频电场强度最大值为3.674kV/m；当导线对地高度抬高到20m时，线下地面4.5m高处（1层平顶及2层尖顶房屋）工频电场强度最大值为3.669kV/m；当导线对地高度抬高到22m时，线下地面7.5m高处（2层平顶及3层尖顶房屋）工频电场强度最大值为3.628kV/m，均满足工频电场强度公众曝露控制限值4000V/m要求。

为确保评价范围内1~3层尖顶、平顶房屋的不同楼层处达标，按敏感目标距边导线水平距离的不同、楼层的不同，相应的控制线路与房屋水平距离，或优化导线对地高度，来确保评价范围内各居民房屋工频电场强度小于4000V/m，具体如下。

表 6.1-10 居民敏感目标距单回线路边导线水平距离相应最低导线高度

| 居民敏感目标距边导线水平距离 (m) | 不同水平距离及层高的居民敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度 (m) | | |
|--------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| | 距地面 1.5m 高度 (1层尖顶房屋) | 距地面 4.5m 高度 (1层平顶及 2层尖顶房屋) | 距地面 7.5m 高度 (2层平顶及 3层尖顶房屋) |
| 5 | 17 | 18 | 20 |
| 6 | 16 | 17 | 19 |
| 7 | 15 | 16 | 18 |
| 8 | 14 | 14 | 16 |
| 9 | 14 | 14 | 14 |
| 10 | 14 | 14 | 14 |
| 11 | 14 | 14 | 14 |
| 12 | 14 | 14 | 14 |
| 13 | 14 | 14 | 14 |
| 14 | 14 | 14 | 14 |
| 15 | 14 | 14 | 14 |

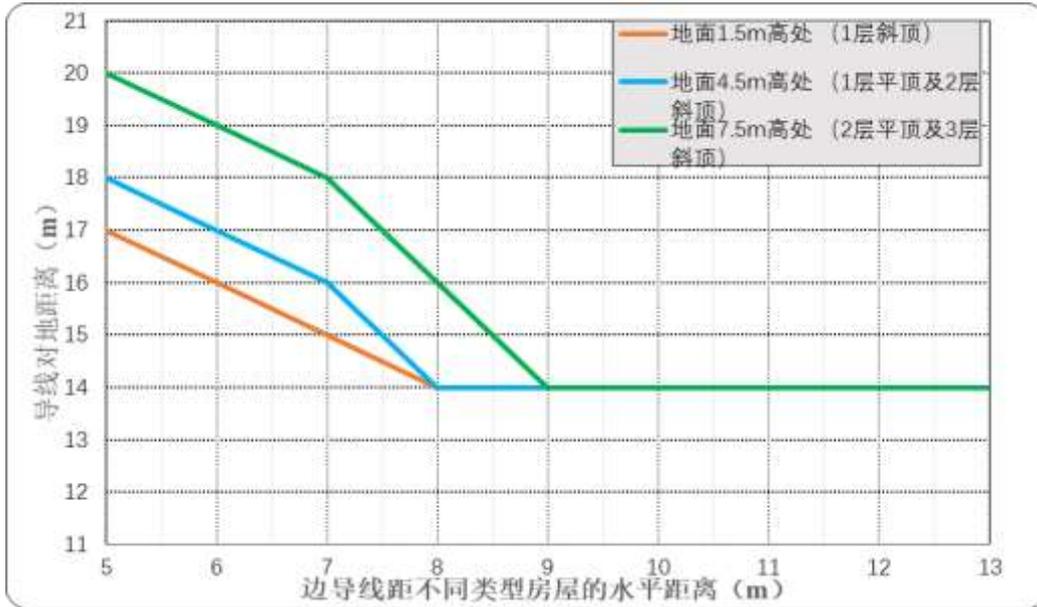


图 6.1-5 各居民房屋处距双回线路边导线不同距离相应最低导线高度关系图

根据以上预测导线对地最低高度，结合初设阶段线路路径和现场调查结果，本项目双回线路通过居民区时，导线对地最低高度为 14m~20m，可满足敏感目标处工频电场强度小于 4000V/m 公众曝露控制限值要求。由于后期设计及施工阶段设计深化后路径仍有可能发生微调，设计单位需据电磁环境敏感目标处的实际情况参照上表对导线对地最低高度进行优化。

(2) 工频磁场（同塔双回）

本项目线路工频磁感应强度预测结果和分布曲线如下。

表 6.1-11 典型塔型线路工频磁感应强度预测结果
(距地面 1.5m 高处)

单位: μT

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 11m | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 1.5m | | | | | | |
| -70 | 0.81 | 0.78 | 0.77 | 0.76 | 0.75 | 0.74 | 0.73 |
| -65 | 0.99 | 0.95 | 0.93 | 0.92 | 0.91 | 0.89 | 0.88 |
| -62 (边导线外 50m) | 1.12 | 1.07 | 1.05 | 1.04 | 1.02 | 1 | 0.99 |
| -60 | 1.22 | 1.16 | 1.15 | 1.13 | 1.11 | 1.09 | 1.07 |
| -55 | 1.53 | 1.45 | 1.42 | 1.39 | 1.37 | 1.34 | 1.31 |
| -52 (边导线外 40m) | 1.77 | 1.66 | 1.63 | 1.6 | 1.56 | 1.53 | 1.49 |
| -50 | 1.95 | 1.83 | 1.79 | 1.75 | 1.71 | 1.67 | 1.63 |
| -47 (边导线外 35m) | 2.28 | 2.12 | 2.07 | 2.02 | 1.97 | 1.92 | 1.87 |
| -45 | 2.54 | 2.35 | 2.29 | 2.23 | 2.17 | 2.11 | 2.05 |
| -42 (边导线外 30m) | 3 | 2.75 | 2.67 | 2.59 | 2.52 | 2.44 | 2.36 |
| -40 | 3.37 | 3.07 | 2.98 | 2.88 | 2.79 | 2.69 | 2.6 |
| -37 (边导线外 25m) | 4.04 | 3.64 | 3.51 | 3.38 | 3.26 | 3.14 | 3.02 |
| -35 | 4.58 | 4.09 | 3.93 | 3.78 | 3.63 | 3.49 | 3.35 |
| -32 (边导线外 20m) | 5.57 | 4.9 | 4.69 | 4.48 | 4.29 | 4.09 | 3.91 |
| -30 | 6.39 | 5.55 | 5.29 | 5.04 | 4.79 | 4.56 | 4.34 |
| -27 (边导线外 15m) | 7.93 | 6.73 | 6.36 | 6.02 | 5.69 | 5.38 | 5.09 |
| -25 | 9.2 | 7.66 | 7.21 | 6.78 | 6.38 | 6 | 5.65 |
| -24 | 9.93 | 8.19 | 7.68 | 7.2 | 6.75 | 6.34 | 5.95 |
| -23 | 10.73 | 8.75 | 8.17 | 7.64 | 7.14 | 6.69 | 6.26 |
| -22 (边导线外 10m) | 11.6 | 9.34 | 8.7 | 8.1 | 7.56 | 7.05 | 6.59 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|---------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 11m | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 1.5m | | | | | | |
| -21 (边导线外 9m) | 12.56 | 9.98 | 9.25 | 8.59 | 7.99 | 7.43 | 6.93 |
| -20 (边导线外 8m) | 13.59 | 10.65 | 9.84 | 9.1 | 8.43 | 7.83 | 7.27 |
| -19 (边导线外 7m) | 14.72 | 11.35 | 10.45 | 9.63 | 8.89 | 8.23 | 7.63 |
| -18 (边导线外 6m) | 15.92 | 12.09 | 11.08 | 10.17 | 9.36 | 8.64 | 7.98 |
| -17 (边导线外 5m) | 17.2 | 12.85 | 11.72 | 10.73 | 9.84 | 9.05 | 8.34 |
| -16 | 18.55 | 13.62 | 12.37 | 11.28 | 10.32 | 9.46 | 8.7 |
| -15 | 19.92 | 14.39 | 13.02 | 11.84 | 10.79 | 9.87 | 9.06 |
| -14 | 21.3 | 15.14 | 13.66 | 12.38 | 11.26 | 10.27 | 9.4 |
| -13 | 22.62 | 15.87 | 14.27 | 12.89 | 11.7 | 10.66 | 9.74 |
| -12 | 23.84 | 16.55 | 14.84 | 13.38 | 12.12 | 11.02 | 10.05 |
| -11 | 24.89 | 17.16 | 15.37 | 13.84 | 12.51 | 11.36 | 10.35 |
| -10 | 25.75 | 17.7 | 15.84 | 14.24 | 12.87 | 11.67 | 10.62 |
| -9 | 26.38 | 18.16 | 16.24 | 14.6 | 13.18 | 11.95 | 10.87 |
| -8 | 26.79 | 18.53 | 16.58 | 14.91 | 13.46 | 12.2 | 11.09 |
| -7 | 26.99 | 18.82 | 16.86 | 15.17 | 13.7 | 12.41 | 11.28 |
| -6 | 27.04 | 19.04 | 17.08 | 15.38 | 13.9 | 12.59 | 11.45 |
| -5 | 26.99 | 19.2 | 17.25 | 15.55 | 14.05 | 12.74 | 11.59 |
| -4 | 26.87 | 19.3 | 17.37 | 15.67 | 14.18 | 12.86 | 11.7 |
| -3 | 26.74 | 19.37 | 17.45 | 15.76 | 14.27 | 12.95 | 11.78 |
| -2 | 26.62 | 19.41 | 17.51 | 15.83 | 14.34 | 13.01 | 11.84 |
| -1 | 26.54 | 19.43 | 17.54 | 15.86 | 14.37 | 13.05 | 11.88 |
| 0 | 26.51 | 19.43 | 17.55 | 15.87 | 14.39 | 13.06 | 11.89 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 11m | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 1.5m | | | | | | |
| 最大值(μT) | 27.05 | 19.43 | 17.55 | 15.87 | 14.39 | 13.06 | 11.89 |
| 最大值处距线路走廊中心距离(m) | -6.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

表 6.1-12 典型塔型线路工频磁感应强度预测结果
(距地面 4.5m 高处)

单位: μT

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 4.5m | | | | | | |
| -70 | 0.81 | 0.8 | 0.79 | 0.78 | 0.77 | 0.76 | 0.75 |
| -65 | 0.99 | 0.97 | 0.96 | 0.95 | 0.93 | 0.92 | 0.91 |
| -62 (边导线外 50m) | 1.12 | 1.1 | 1.09 | 1.07 | 1.05 | 1.04 | 1.02 |
| -60 | 1.22 | 1.2 | 1.18 | 1.16 | 1.15 | 1.13 | 1.11 |
| -55 | 1.53 | 1.5 | 1.48 | 1.45 | 1.42 | 1.39 | 1.37 |
| -52 (边导线外 40m) | 1.77 | 1.73 | 1.7 | 1.66 | 1.63 | 1.6 | 1.56 |
| -50 | 1.95 | 1.91 | 1.87 | 1.83 | 1.79 | 1.75 | 1.71 |
| -47 (边导线外 35m) | 2.28 | 2.23 | 2.18 | 2.12 | 2.07 | 2.02 | 1.97 |
| -45 | 2.54 | 2.47 | 2.41 | 2.35 | 2.29 | 2.23 | 2.17 |
| -42 (边导线外 30m) | 3 | 2.92 | 2.84 | 2.75 | 2.67 | 2.59 | 2.52 |
| -40 | 3.37 | 3.27 | 3.17 | 3.07 | 2.98 | 2.88 | 2.79 |
| -37 (边导线外 25m) | 4.04 | 3.9 | 3.77 | 3.64 | 3.51 | 3.38 | 3.26 |
| -35 | 4.58 | 4.41 | 4.25 | 4.09 | 3.93 | 3.78 | 3.63 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 4.5m | | | | | | |
| -32 (边导线外 20m) | 5.57 | 5.34 | 5.12 | 4.9 | 4.69 | 4.48 | 4.29 |
| -30 | 6.39 | 6.1 | 5.82 | 5.55 | 5.29 | 5.04 | 4.79 |
| -27 (边导线外 15m) | 7.93 | 7.51 | 7.11 | 6.73 | 6.36 | 6.02 | 5.69 |
| -25 | 9.2 | 8.66 | 8.15 | 7.66 | 7.21 | 6.78 | 6.38 |
| -24 | 9.93 | 9.31 | 8.73 | 8.19 | 7.68 | 7.2 | 6.75 |
| -23 | 10.73 | 10.02 | 9.36 | 8.75 | 8.17 | 7.64 | 7.14 |
| -22 (边导线外 10m) | 11.6 | 10.79 | 10.04 | 9.34 | 8.7 | 8.1 | 7.56 |
| -21 (边导线外 9m) | 12.56 | 11.62 | 10.77 | 9.98 | 9.25 | 8.59 | 7.99 |
| -20 (边导线外 8m) | 13.59 | 12.52 | 11.54 | 10.65 | 9.84 | 9.1 | 8.43 |
| -19 (边导线外 7m) | 14.72 | 13.48 | 12.36 | 11.35 | 10.45 | 9.63 | 8.89 |
| -18 (边导线外 6m) | 15.92 | 14.49 | 13.22 | 12.09 | 11.08 | 10.17 | 9.36 |
| -17 (边导线外 5m) | 17.2 | 15.56 | 14.12 | 12.85 | 11.72 | 10.73 | 9.84 |
| -16 | 18.55 | 16.66 | 15.03 | 13.62 | 12.37 | 11.28 | 10.32 |
| -15 | 19.92 | 17.78 | 15.96 | 14.39 | 13.02 | 11.84 | 10.79 |
| -14 | 21.3 | 18.89 | 16.87 | 15.14 | 13.66 | 12.38 | 11.26 |
| -13 | 22.62 | 19.96 | 17.74 | 15.87 | 14.27 | 12.89 | 11.7 |
| -12 | 23.84 | 20.94 | 18.55 | 16.55 | 14.84 | 13.38 | 12.12 |
| -11 | 24.89 | 21.81 | 19.28 | 17.16 | 15.37 | 13.84 | 12.51 |
| -10 | 25.75 | 22.54 | 19.9 | 17.7 | 15.84 | 14.24 | 12.87 |
| -9 | 26.38 | 23.11 | 20.42 | 18.16 | 16.24 | 14.6 | 13.18 |
| -8 | 26.79 | 23.53 | 20.82 | 18.53 | 16.58 | 14.91 | 13.46 |
| -7 | 26.99 | 23.8 | 21.11 | 18.82 | 16.86 | 15.17 | 13.7 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 导线高度 | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 4.5m | | | | | | |
| -6 | 27.04 | 23.95 | 21.31 | 19.04 | 17.08 | 15.38 | 13.9 |
| -5 | 26.99 | 24.01 | 21.43 | 19.2 | 17.25 | 15.55 | 14.05 |
| -4 | 26.87 | 24.01 | 21.5 | 19.3 | 17.37 | 15.67 | 14.18 |
| -3 | 26.74 | 23.98 | 21.53 | 19.37 | 17.45 | 15.76 | 14.27 |
| -2 | 26.62 | 23.94 | 21.54 | 19.41 | 17.51 | 15.83 | 14.34 |
| -1 | 26.54 | 23.91 | 21.54 | 19.43 | 17.54 | 15.86 | 14.37 |
| 0 | 26.51 | 23.9 | 21.54 | 19.43 | 17.55 | 15.87 | 14.39 |
| 最大值(μT) | 27.05 | 24.02 | 21.54 | 19.43 | 17.55 | 15.87 | 14.39 |
| 最大值处距线路走廊中心距离(m) | -6.1 | 4.5 | -1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

表 6.1-13 典型塔型线路工频磁感应强度预测结果
(距地面 7.5m 高处)

单位: μT

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m | 21m | 22m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 7.5m | | | | | | | | |
| -70 | 0.83 | 0.82 | 0.82 | 0.81 | 0.8 | 0.79 | 0.78 | 0.77 | 0.76 |
| -65 | 1.02 | 1.01 | 1 | 0.99 | 0.97 | 0.96 | 0.95 | 0.93 | 0.92 |
| -62 (边导线外 50m) | 1.16 | 1.15 | 1.13 | 1.12 | 1.1 | 1.09 | 1.07 | 1.05 | 1.04 |
| -60 | 1.27 | 1.25 | 1.24 | 1.22 | 1.2 | 1.18 | 1.16 | 1.15 | 1.13 |
| -55 | 1.6 | 1.58 | 1.56 | 1.53 | 1.5 | 1.48 | 1.45 | 1.42 | 1.39 |
| -52 (边导线外 40m) | 1.86 | 1.83 | 1.8 | 1.77 | 1.73 | 1.7 | 1.66 | 1.63 | 1.6 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m | 21m | 22m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 7.5m | | | | | | | | |
| -50 | 2.07 | 2.03 | 1.99 | 1.95 | 1.91 | 1.87 | 1.83 | 1.79 | 1.75 |
| -47 (边导线外 35m) | 2.43 | 2.38 | 2.33 | 2.28 | 2.23 | 2.18 | 2.12 | 2.07 | 2.02 |
| -45 | 2.72 | 2.66 | 2.6 | 2.54 | 2.47 | 2.41 | 2.35 | 2.29 | 2.23 |
| -42 (边导线外 30m) | 3.24 | 3.16 | 3.08 | 3 | 2.92 | 2.84 | 2.75 | 2.67 | 2.59 |
| -40 | 3.66 | 3.56 | 3.46 | 3.37 | 3.27 | 3.17 | 3.07 | 2.98 | 2.88 |
| -37 (边导线外 25m) | 4.44 | 4.3 | 4.17 | 4.04 | 3.9 | 3.77 | 3.64 | 3.51 | 3.38 |
| -35 | 5.08 | 4.91 | 4.74 | 4.58 | 4.41 | 4.25 | 4.09 | 3.93 | 3.78 |
| -32 (边导线外 20m) | 6.28 | 6.04 | 5.81 | 5.57 | 5.34 | 5.12 | 4.9 | 4.69 | 4.48 |
| -30 | 7.3 | 6.99 | 6.69 | 6.39 | 6.1 | 5.82 | 5.55 | 5.29 | 5.04 |
| -27 (边导线外 15m) | 9.26 | 8.8 | 8.36 | 7.93 | 7.51 | 7.11 | 6.73 | 6.36 | 6.02 |
| -25 | 10.96 | 10.35 | 9.77 | 9.2 | 8.66 | 8.15 | 7.66 | 7.21 | 6.78 |
| -24 | 11.96 | 11.26 | 10.58 | 9.93 | 9.31 | 8.73 | 8.19 | 7.68 | 7.2 |
| -23 | 13.09 | 12.27 | 11.48 | 10.73 | 10.02 | 9.36 | 8.75 | 8.17 | 7.64 |
| -22 (边导线外 10m) | 14.36 | 13.39 | 12.47 | 11.6 | 10.79 | 10.04 | 9.34 | 8.7 | 8.1 |
| -21 (边导线外 9m) | 15.79 | 14.64 | 13.56 | 12.56 | 11.62 | 10.77 | 9.98 | 9.25 | 8.59 |
| -20 (边导线外 8m) | 17.41 | 16.04 | 14.77 | 13.59 | 12.52 | 11.54 | 10.65 | 9.84 | 9.1 |
| -19 (边导线外 7m) | 19.24 | 17.59 | 16.09 | 14.72 | 13.48 | 12.36 | 11.35 | 10.45 | 9.63 |
| -18 (边导线外 6m) | 21.3 | 19.32 | 17.53 | 15.92 | 14.49 | 13.22 | 12.09 | 11.08 | 10.17 |
| -17 (边导线外 5m) | 23.62 | 21.21 | 19.08 | 17.2 | 15.56 | 14.12 | 12.85 | 11.72 | 10.73 |
| -16 | 26.2 | 23.26 | 20.73 | 18.55 | 16.66 | 15.03 | 13.62 | 12.37 | 11.28 |
| -15 | 29 | 25.44 | 22.44 | 19.92 | 17.78 | 15.96 | 14.39 | 13.02 | 11.84 |
| -14 | 31.96 | 27.67 | 24.18 | 21.3 | 18.89 | 16.87 | 15.14 | 13.66 | 12.38 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | | | |
|------------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | | | |
| 导线高度 (m) | 14m | 15m | 16m | 17m | 18m | 19m | 20m | 21m | 22m |
| 距线路走廊中心距离(m) | 离地 7.5m | | | | | | | | |
| -13 | 34.94 | 29.87 | 25.86 | 22.62 | 19.96 | 17.74 | 15.87 | 14.27 | 12.89 |
| -12 | 37.69 | 31.89 | 27.4 | 23.84 | 20.94 | 18.55 | 16.55 | 14.84 | 13.38 |
| -11 | 39.94 | 33.58 | 28.72 | 24.89 | 21.81 | 19.28 | 17.16 | 15.37 | 13.84 |
| -10 | 41.45 | 34.8 | 29.73 | 25.75 | 22.54 | 19.9 | 17.7 | 15.84 | 14.24 |
| -9 | 42.11 | 35.5 | 30.41 | 26.38 | 23.11 | 20.42 | 18.16 | 16.24 | 14.6 |
| -8 | 41.97 | 35.7 | 30.76 | 26.79 | 23.53 | 20.82 | 18.53 | 16.58 | 14.91 |
| -7 | 41.25 | 35.5 | 30.83 | 26.99 | 23.8 | 21.11 | 18.82 | 16.86 | 15.17 |
| -6 | 40.19 | 35.03 | 30.7 | 27.04 | 23.95 | 21.31 | 19.04 | 17.08 | 15.38 |
| -5 | 39.04 | 34.43 | 30.44 | 26.99 | 24.01 | 21.43 | 19.2 | 17.25 | 15.55 |
| -4 | 37.95 | 33.81 | 30.13 | 26.87 | 24.01 | 21.5 | 19.3 | 17.37 | 15.67 |
| -3 | 37.03 | 33.27 | 29.83 | 26.74 | 23.98 | 21.53 | 19.37 | 17.45 | 15.76 |
| -2 | 36.34 | 32.84 | 29.59 | 26.62 | 23.94 | 21.54 | 19.41 | 17.51 | 15.83 |
| -1 | 35.92 | 32.57 | 29.43 | 26.54 | 23.91 | 21.54 | 19.43 | 17.54 | 15.86 |
| 0 | 35.77 | 32.48 | 29.38 | 26.51 | 23.9 | 21.54 | 19.43 | 17.55 | 15.87 |
| 最大值(μ T) | 42.14 | 35.7 | 30.84 | 27.05 | 24.02 | 21.54 | 19.43 | 17.55 | 15.87 |
| 最大值处距线路走廊中心距离(m) | -8.7 | -8.1 | 7.2 | -6.1 | -4.5 | -1.3 | 0 | 0 | 0 |

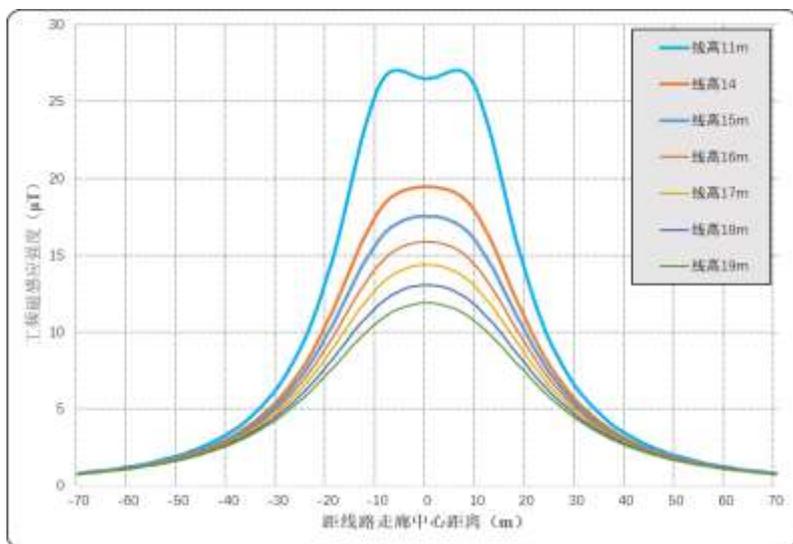


图 6.1-6 工频磁感应强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

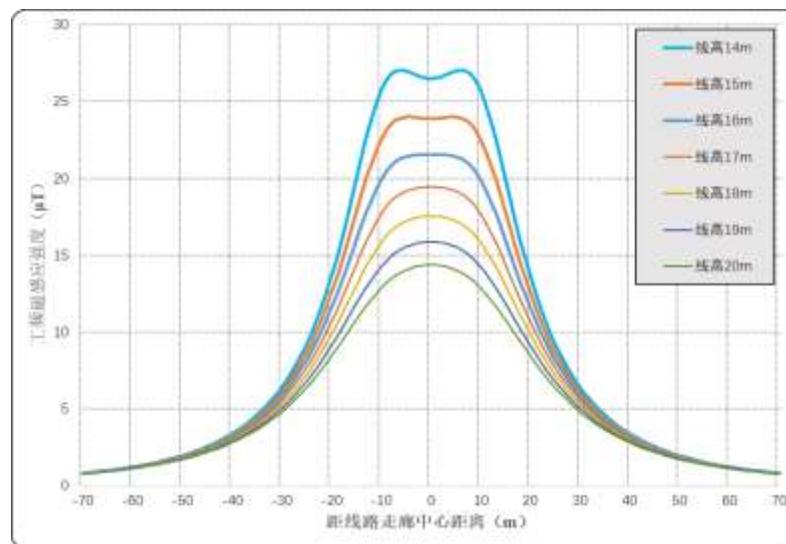


图 6.1-7 工频磁感应强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

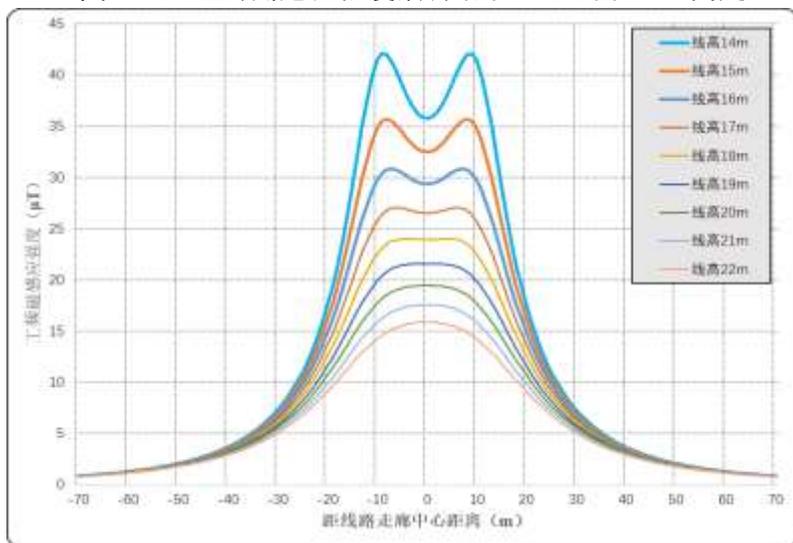


图 6.1-8 工频磁感应强度预测结果（距地面 7.5m 高处）

从以上内容可见，线路在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度 11m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 27.05 μ T，满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

线路通过居民区，导线最低对地高度 14m 时，线下地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处工频磁感应强度最大值分别为 19.43 μ T、27.05 μ T、42.14 μ T，均满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

6.1.2 交叉跨越和并行线路环境影响分析

6.1.2.1 本项目 500kV 输电线路交叉跨越影响分析

本项目输电线路与既有输电线路交叉跨越时相互间距按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）的要求设计。由于 35kV 及其以下电压等级线路产生的电磁环境影响很小，本项目线路与其交叉跨越时不考虑电磁环境叠加影响。最终，确定本项目仅与自身交叉跨越 1 次。

本项目线路交叉电磁环境影响方法采用两条双回 500kV 线路在交叉跨越点处的工频电场强度、工频磁感应强度的理论计算最大值与在跨越点的线下现状监测值相加进行预测分析。交叉跨越点预测参数、电磁环境影响预测值见下表。

表 6.1-14 本项目线路本期 1 次交叉跨越时预测参数

| 大林侧 | | | 乐山南侧 | | |
|---------------------------|---------------------|--------------|---------------------------|---------------------|--------------|
| 导线型号 | 导线排列方式 | 跨越点导线对地高度(m) | 导线型号 | 导线排列方式 | 跨越点导线对地高度(m) |
| 4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线 | 同塔双回 垂直逆相 序排列 | 76 | 4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线 | 同塔双回 垂直逆相 序排列 | 31 |

表 6.1-15 交叉跨越点电磁环境影响预测值

| 跨越点 | 数值类别 | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度(μ T) |
|-------------|-----------|-------------|-------------------|
| 大林侧与乐山南侧跨越点 | 现状监测值 | 0.61 | 0.0115 |
| | 大林侧线理论计算值 | 224 | 0.53 |
| | 乐山南侧理论计算值 | 1013 | 4.50 |
| | 预测值 | 1237.61 | 5.04 |

从上表预测结果可知，本项目 500kV 输电线路交叉跨越处的工频电场强度满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时 10kV/m 的要求。

根据现场调查，在本项目线路交叉跨越处评价范围内无居民敏感目标分布，因此本项目输电线路与其它既有线路交叉跨越不存在对居民敏感目标的影响。

6.1.2.2 本项目 500kV 输电线路并行影响分析

本项目 500kV 线路在天府南站出线后并行走线，并行段长度约 1.3km，两回双回线路边导线间距大多在 100m 以上（仅出线后约 0.5km 的并行线路边导线间最近距离小于 100m）。

根据现场踏勘调查，并行段两条线路之间共同评价范围内有 1 处居民敏感目标分布（乐山市井研县镇阳镇龙申村 6 组），该敏感目标处边导线之间的距离约为 70m。故本次对并行线路通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所和通过居民敏感目标附近分别进行电磁环境影响预测。并行预测时，两条线路选择并行线路之间的最近间距 60m，并采用线间距离最大的塔型进行预测，以保守考虑并行线路产生的最不利环境影响。

①对并行线路通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的具体预测方法为：

根据并行线路之间的最近间距（约 60m）、两条线路对地最低高度（按本工程 500kV 线路设计最低线高 11m），并行段电磁环境叠加影响采用 500kV 乐山南侧线路和大林侧线路在该点处的贡献值（即模式预测值）叠加，同时叠加并行段区域背景值进行预测。

②对并行线路通过居民区的具体预测方法为：

根据现场调查，该处居民点距西侧大林侧线路的最近距离约 15m，距东侧乐山南侧线路的最近距离约 35m。根据并行线路之间的中心线最近间距（60m）、本项目导线对地最低高度（按本工程 500kV 线路设计最低线高 14m），采用本项目两条并行线路的电磁环境叠加贡献值（即模式预测值）进行预测。

（1）工频电场（同塔双回）

本项目并行线路工频电场强度预测结果和分布曲线如下。

表 6.1-16 典型塔型线路工频电场强度预测结果
(距地面 1.5m 高处)

单位: kV/m

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|--------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| -70 | 0.127 | 0.097 | 0.087 | 0.077 | 0.067 | 0.057 | 0.048 |
| -65 | 0.137 | 0.097 | 0.084 | 0.072 | 0.059 | 0.047 | 0.035 |
| -62 (左塔左侧边导线外 50m) | 0.143 | 0.097 | 0.082 | 0.068 | 0.054 | 0.041 | 0.029 |
| -60 | 0.147 | 0.097 | 0.081 | 0.066 | 0.052 | 0.039 | 0.03 |
| -55 | 0.16 | 0.101 | 0.085 | 0.072 | 0.064 | 0.061 | 0.064 |
| -52 (左塔左侧边导线外 40m) | 0.172 | 0.112 | 0.099 | 0.092 | 0.091 | 0.095 | 0.103 |
| -50 | 0.184 | 0.127 | 0.118 | 0.115 | 0.118 | 0.126 | 0.136 |
| -45 | 0.234 | 0.2 | 0.204 | 0.212 | 0.225 | 0.239 | 0.255 |
| -42 (左塔左侧边导线外 30m) | 0.291 | 0.281 | 0.291 | 0.306 | 0.323 | 0.34 | 0.358 |
| -40 | 0.347 | 0.354 | 0.37 | 0.388 | 0.407 | 0.426 | 0.444 |
| -35 | 0.584 | 0.641 | 0.666 | 0.69 | 0.711 | 0.729 | 0.744 |
| -32 (左塔左侧边导线外 20m) | 0.832 | 0.917 | 0.943 | 0.965 | 0.982 | 0.993 | 0.999 |
| -30 | 1.069 | 1.165 | 1.188 | 1.203 | 1.211 | 1.213 | 1.208 |
| -25 | 2.089 | 2.111 | 2.087 | 2.05 | 2.004 | 1.949 | 1.889 |
| -22 (左塔左侧边导线外 10m) | 3.181 | 2.974 | 2.87 | 2.757 | 2.638 | 2.516 | 2.394 |
| -21 (左塔左侧边导线外 9m) | 3.657 | 3.316 | 3.172 | 3.022 | 2.87 | 2.719 | 2.572 |
| -20 (左塔左侧边导线外 8m) | 4.196 | 3.681 | 3.489 | 3.297 | 3.108 | 2.925 | 2.749 |
| -19 (左塔左侧边导线外 7m) | 4.798 | 4.065 | 3.818 | 3.578 | 3.347 | 3.129 | 2.922 |
| -18 (左塔左侧边导线外 6m) | 5.457 | 4.461 | 4.151 | 3.857 | 3.582 | 3.326 | 3.088 |
| -17 (左塔左侧边导线外 5m) | 6.162 | 4.859 | 4.479 | 4.129 | 3.807 | 3.512 | 3.242 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|--------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| -16 | 6.894 | 5.243 | 4.791 | 4.382 | 4.013 | 3.679 | 3.378 |
| -15 | 7.619 | 5.599 | 5.073 | 4.606 | 4.191 | 3.822 | 3.492 |
| -14 | 8.296 | 5.906 | 5.311 | 4.791 | 4.335 | 3.933 | 3.577 |
| -13 | 8.874 | 6.145 | 5.49 | 4.925 | 4.434 | 4.006 | 3.63 |
| -12 | 9.298 | 6.298 | 5.598 | 4.999 | 4.483 | 4.035 | 3.645 |
| -11 | 9.518 | 6.349 | 5.622 | 5.004 | 4.474 | 4.017 | 3.62 |
| -10 | 9.502 | 6.289 | 5.557 | 4.936 | 4.406 | 3.949 | 3.554 |
| -9 | 9.239 | 6.115 | 5.4 | 4.794 | 4.277 | 3.832 | 3.447 |
| -8 | 8.746 | 5.832 | 5.156 | 4.582 | 4.091 | 3.668 | 3.302 |
| -7 | 8.061 | 5.452 | 4.835 | 4.307 | 3.854 | 3.462 | 3.123 |
| -6 | 7.233 | 4.994 | 4.45 | 3.981 | 3.575 | 3.224 | 2.918 |
| -5 | 6.32 | 4.483 | 4.022 | 3.62 | 3.27 | 2.964 | 2.696 |
| -4 | 5.376 | 3.948 | 3.575 | 3.246 | 2.955 | 2.699 | 2.472 |
| -3 | 4.463 | 3.428 | 3.143 | 2.886 | 2.655 | 2.448 | 2.262 |
| -2 | 3.653 | 2.973 | 2.768 | 2.577 | 2.401 | 2.238 | 2.088 |
| -1 | 3.057 | 2.65 | 2.506 | 2.364 | 2.227 | 2.097 | 1.974 |
| 0 | 2.826 | 2.531 | 2.41 | 2.288 | 2.167 | 2.05 | 1.937 |
| 1 | 3.045 | 2.649 | 2.507 | 2.369 | 2.235 | 2.107 | 1.986 |
| 2 | 3.631 | 2.971 | 2.772 | 2.586 | 2.415 | 2.257 | 2.112 |
| 3 | 4.437 | 3.426 | 3.148 | 2.899 | 2.676 | 2.476 | 2.297 |
| 4 | 5.349 | 3.947 | 3.583 | 3.263 | 2.982 | 2.734 | 2.516 |
| 5 | 6.291 | 4.484 | 4.033 | 3.642 | 3.303 | 3.007 | 2.749 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|-------------------|------------------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| 6 | 7.205 | 4.999 | 4.466 | 4.009 | 3.615 | 3.275 | 2.98 |
| 7 | 8.033 | 5.46 | 4.856 | 4.341 | 3.901 | 3.523 | 3.196 |
| 8 | 8.719 | 5.845 | 5.184 | 4.624 | 4.147 | 3.738 | 3.386 |
| 9 | 9.214 | 6.134 | 5.435 | 4.845 | 4.343 | 3.914 | 3.544 |
| 10 | 9.478 | 6.316 | 5.601 | 4.998 | 4.484 | 4.045 | 3.666 |
| 11 | 9.497 | 6.386 | 5.678 | 5.078 | 4.567 | 4.128 | 3.749 |
| 12 | 9.281 | 6.346 | 5.667 | 5.088 | 4.592 | 4.164 | 3.792 |
| 13 | 8.864 | 6.207 | 5.575 | 5.033 | 4.563 | 4.155 | 3.799 |
| 14 | 8.295 | 5.984 | 5.415 | 4.919 | 4.486 | 4.106 | 3.771 |
| 15 | 7.63 | 5.698 | 5.199 | 4.759 | 4.369 | 4.022 | 3.713 |
| 16 | 6.922 | 5.367 | 4.944 | 4.562 | 4.219 | 3.91 | 3.631 |
| 17 (左塔右侧边导线外 5m) | 6.213 | 5.012 | 4.663 | 4.342 | 4.047 | 3.777 | 3.53 |
| 18 (左塔右侧边导线外 6m) | 5.536 | 4.65 | 4.372 | 4.108 | 3.861 | 3.631 | 3.416 |
| 19 (左塔右侧边导线外 7m) | 4.913 | 4.295 | 4.081 | 3.872 | 3.67 | 3.477 | 3.294 |
| 20 (左塔右侧边导线外 8m) | 4.356 | 3.958 | 3.801 | 3.64 | 3.48 | 3.322 | 3.169 |
| 21 (左塔右侧边导线外 9m) | 3.872 | 3.648 | 3.538 | 3.42 | 3.297 | 3.171 | 3.045 |
| 22 (左塔右侧边导线外 10m) | 3.46 | 3.369 | 3.3 | 3.217 | 3.126 | 3.029 | 2.928 |
| 25 | 2.622 | 2.744 | 2.751 | 2.741 | 2.717 | 2.681 | 2.635 |
| 27 (左塔右侧边导线外 15m) | 2.332 | 2.502 | 2.531 | 2.546 | 2.546 | 2.533 | 2.508 |
| 30 | 2.186 | 2.37 | 2.411 | 2.437 | 2.45 | 2.449 | 2.435 |
| 35 | 2.622 | 2.744 | 2.751 | 2.741 | 2.717 | 2.681 | 2.635 |
| 38 (右塔左侧边导线外 10m) | 3.46 | 3.369 | 3.3 | 3.217 | 3.126 | 3.029 | 2.928 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| 39 (右塔左侧边导线外 9m) | 3.872 | 3.648 | 3.538 | 3.42 | 3.297 | 3.171 | 3.045 |
| 40 (右塔左侧边导线外 8m) | 4.356 | 3.958 | 3.801 | 3.64 | 3.48 | 3.322 | 3.169 |
| 41 (右塔左侧边导线外 7m) | 4.913 | 4.295 | 4.081 | 3.872 | 3.67 | 3.477 | 3.294 |
| 42 (右塔左侧边导线外 6m) | 5.536 | 4.65 | 4.372 | 4.108 | 3.861 | 3.631 | 3.416 |
| 43 (右塔左侧边导线外 5m) | 6.213 | 5.012 | 4.663 | 4.342 | 4.047 | 3.777 | 3.53 |
| 44 | 6.922 | 5.367 | 4.944 | 4.562 | 4.219 | 3.91 | 3.631 |
| 45 | 7.63 | 5.698 | 5.199 | 4.759 | 4.369 | 4.022 | 3.713 |
| 46 | 8.295 | 5.984 | 5.415 | 4.919 | 4.486 | 4.106 | 3.771 |
| 47 | 8.864 | 6.207 | 5.575 | 5.033 | 4.563 | 4.155 | 3.799 |
| 48 | 9.281 | 6.346 | 5.667 | 5.088 | 4.592 | 4.164 | 3.792 |
| 49 | 9.497 | 6.386 | 5.678 | 5.078 | 4.567 | 4.128 | 3.749 |
| 50 | 9.478 | 6.316 | 5.601 | 4.998 | 4.484 | 4.045 | 3.666 |
| 51 | 9.214 | 6.134 | 5.435 | 4.845 | 4.343 | 3.914 | 3.544 |
| 52 | 8.719 | 5.845 | 5.184 | 4.624 | 4.147 | 3.738 | 3.386 |
| 53 | 8.033 | 5.46 | 4.856 | 4.341 | 3.901 | 3.523 | 3.196 |
| 54 | 7.205 | 4.999 | 4.466 | 4.009 | 3.615 | 3.275 | 2.98 |
| 55 | 6.291 | 4.484 | 4.033 | 3.642 | 3.303 | 3.007 | 2.749 |
| 56 | 5.349 | 3.947 | 3.583 | 3.263 | 2.982 | 2.734 | 2.516 |
| 57 | 4.437 | 3.426 | 3.148 | 2.899 | 2.676 | 2.476 | 2.297 |
| 58 | 3.631 | 2.971 | 2.772 | 2.586 | 2.415 | 2.257 | 2.112 |
| 59 | 3.045 | 2.649 | 2.507 | 2.369 | 2.235 | 2.107 | 1.986 |
| 60 | 2.826 | 2.531 | 2.41 | 2.288 | 2.167 | 2.05 | 1.937 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| 61 | 3.057 | 2.65 | 2.506 | 2.364 | 2.227 | 2.097 | 1.974 |
| 62 | 3.653 | 2.973 | 2.768 | 2.577 | 2.401 | 2.238 | 2.088 |
| 63 | 4.463 | 3.428 | 3.143 | 2.886 | 2.655 | 2.448 | 2.262 |
| 64 | 5.376 | 3.948 | 3.575 | 3.246 | 2.955 | 2.699 | 2.472 |
| 65 | 6.32 | 4.483 | 4.022 | 3.62 | 3.27 | 2.964 | 2.696 |
| 66 | 7.233 | 4.994 | 4.45 | 3.981 | 3.575 | 3.224 | 2.918 |
| 67 | 8.061 | 5.452 | 4.835 | 4.307 | 3.854 | 3.462 | 3.123 |
| 68 | 8.746 | 5.832 | 5.156 | 4.582 | 4.091 | 3.668 | 3.302 |
| 69 | 9.239 | 6.115 | 5.4 | 4.794 | 4.277 | 3.832 | 3.447 |
| 70 | 9.502 | 6.289 | 5.557 | 4.936 | 4.406 | 3.949 | 3.554 |
| 71 | 9.518 | 6.349 | 5.622 | 5.004 | 4.474 | 4.017 | 3.62 |
| 72 | 9.298 | 6.298 | 5.598 | 4.999 | 4.483 | 4.035 | 3.645 |
| 73 | 8.874 | 6.145 | 5.49 | 4.925 | 4.434 | 4.006 | 3.63 |
| 74 | 8.296 | 5.906 | 5.311 | 4.791 | 4.335 | 3.933 | 3.577 |
| 75 | 7.619 | 5.599 | 5.073 | 4.606 | 4.191 | 3.822 | 3.492 |
| 76 | 6.894 | 5.243 | 4.791 | 4.382 | 4.013 | 3.679 | 3.378 |
| 77 (右塔右侧边导线外 5m) | 6.162 | 4.859 | 4.479 | 4.129 | 3.807 | 3.512 | 3.242 |
| 78 (右塔右侧边导线外 6m) | 5.457 | 4.461 | 4.151 | 3.857 | 3.582 | 3.326 | 3.088 |
| 79 (右塔右侧边导线外 7m) | 4.798 | 4.065 | 3.818 | 3.578 | 3.347 | 3.129 | 2.922 |
| 80 (右塔右侧边导线外 8m) | 4.196 | 3.681 | 3.489 | 3.297 | 3.108 | 2.925 | 2.749 |
| 81 (右塔右侧边导线外 9m) | 3.657 | 3.316 | 3.172 | 3.022 | 2.87 | 2.719 | 2.572 |
| 82 (右塔右侧边导线外 10m) | 3.181 | 2.974 | 2.87 | 2.757 | 2.638 | 2.516 | 2.394 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+(9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| 85 | 2.089 | 2.111 | 2.087 | 2.05 | 2.004 | 1.949 | 1.889 |
| 90 | 1.069 | 1.165 | 1.188 | 1.203 | 1.211 | 1.213 | 1.208 |
| 92 (右塔右侧边导线外 20m) | 0.832 | 0.917 | 0.943 | 0.965 | 0.982 | 0.993 | 0.999 |
| 95 | 0.584 | 0.641 | 0.666 | 0.69 | 0.711 | 0.729 | 0.744 |
| 100 | 0.347 | 0.354 | 0.37 | 0.388 | 0.407 | 0.426 | 0.444 |
| 102 (右塔右侧边导线外 30m) | 0.291 | 0.281 | 0.291 | 0.306 | 0.323 | 0.34 | 0.358 |
| 105 | 0.234 | 0.2 | 0.204 | 0.212 | 0.225 | 0.239 | 0.255 |
| 110 | 0.184 | 0.127 | 0.118 | 0.115 | 0.118 | 0.126 | 0.136 |
| 112 (右塔右侧边导线外 40m) | 0.172 | 0.112 | 0.099 | 0.092 | 0.091 | 0.095 | 0.103 |
| 115 | 0.16 | 0.101 | 0.085 | 0.072 | 0.064 | 0.061 | 0.064 |
| 120 | 0.147 | 0.097 | 0.081 | 0.066 | 0.052 | 0.039 | 0.03 |
| 122 (右塔右侧边导线外 50m) | 0.143 | 0.097 | 0.082 | 0.068 | 0.054 | 0.041 | 0.029 |
| 125 | 0.137 | 0.097 | 0.084 | 0.072 | 0.059 | 0.047 | 0.035 |
| 130 | 0.127 | 0.097 | 0.087 | 0.077 | 0.067 | 0.057 | 0.048 |
| 最大值(kV/m) | 9.541 | 6.386 | 5.683 | 5.093 | 4.592 | 4.166 | 3.8 |
| 最大值处距线路走廊中心距离(m) | 70.6 | 48.9 | 48.6 | 48.4 | 11.9 | 12.3 | 12.7 |

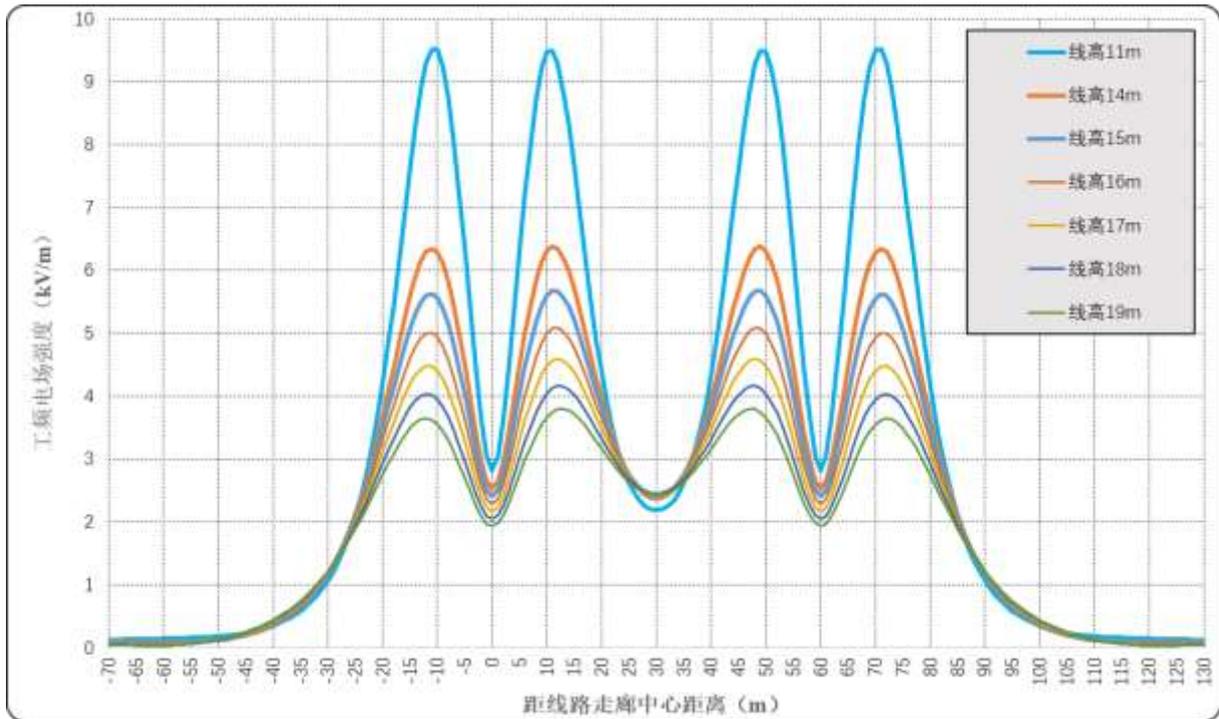


图 6.1-9 并行线路典型塔型线路工频电场强度预测结果
(距地面 1.5m 高处)

线路在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最低线高为 11m 时，线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 9.541kV/m，满足工频电场强度控制限值 10kV/m 要求。

根据现场调查，在本项目两条输电线路并行的共同评价范围内仅有 1 处居民敏感目标（1 层尖顶，1.5m）。从以上理论计算结果可知线路通过居民区，导线最低对地高度 14m，距线路边导线 15m 时，地面 1.5m 高处工频电场强度为 2.502kV/m，叠加此处背景值（4.25V/m）后为 2506.25V/m，仍满足工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 要求。

由于后期设计及施工阶段设计深化后路径仍有可能发生微调，导线对地高度以及与该处居民房屋的水平距离可能存在变动。建议设计单位对导线路径进行优化，尽量远离该居民点，或缩小两条线路的并行距离，若达到工程拆迁要求，则对该处居民点实施拆迁。

为确保评价范围内仅有的 1 户敏感目标（1 层尖顶）达标，按敏感目标距边导线水平距离，控制线路与房屋水平距离，或优化导线对地高度，来确保评价范围内居民房屋工频电场强度小于 4000V/m，具体如下。

表 6.1-17 居民敏感目标距双回线路边导线水平距离相应最低导线高度

| 居民敏感目标距边导线水平距离 (m) | 不同水平距离的居民敏感目标 满足工频电场强度小于 4000V/m 相应导线对地高度 (m) | |
|--------------------|--|--|
| | 距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房屋) | |
| 5 | 18 | |
| 6 | 17 | |
| 7 | 16 | |
| 8 | 14 | |
| 9 | 14 | |
| 10 | 14 | |
| 11 | 14 | |
| 12 | 14 | |
| 13 | 14 | |
| 14 | 14 | |
| 15 | 14 | |

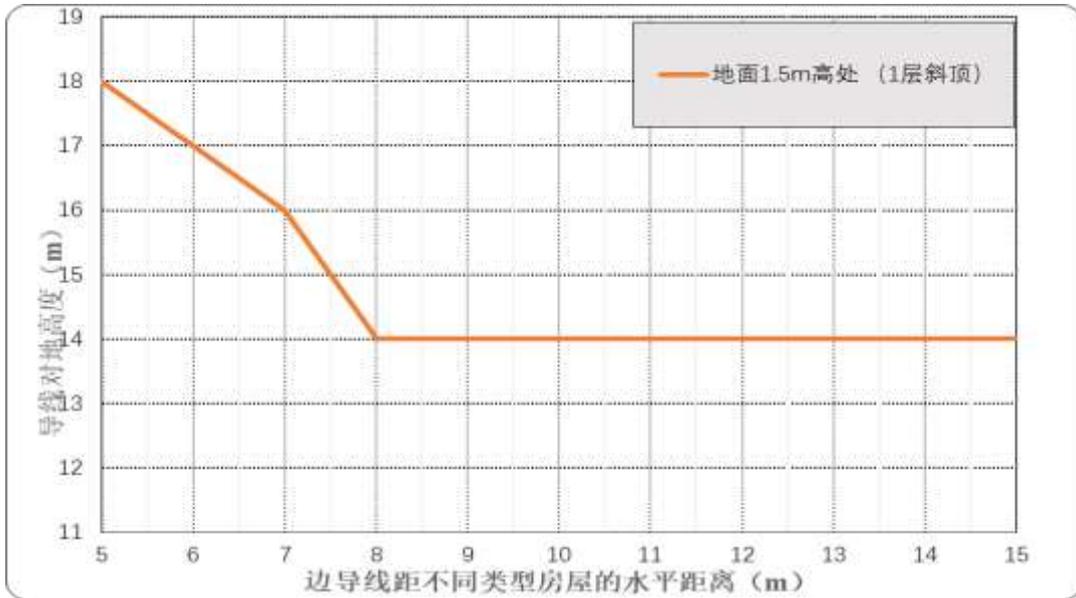


图 6.1-10 居民房屋处距双回线路边导线不同距离相应最低导线高度关系图

根据上表和上图中导线对地最低高度，结合初设阶段线路路径和现场调查结果，本项目双回线路通过居民区时，导线对地最低高度为 14m~18m，可满足敏感目标处工频电场强度小于 4000V/m 公众曝露控制限值要求。

(2) 工频磁场 (同塔双回)

本项目并行线路工频磁感应强度预测结果和分布曲线如下。

表 6.1-18 典型塔型线路工频磁感应强度预测结果
(距地面 1.5m 高处)

单位: μT

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|--------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| -70 | 0.72 | 0.69 | 0.69 | 0.68 | 0.67 | 0.66 | 0.65 |
| -65 | 0.89 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.81 | 0.8 | 0.79 |
| -62 (左塔左侧边导线外 50m) | 1.02 | 0.97 | 0.95 | 0.94 | 0.92 | 0.91 | 0.89 |
| -60 | 1.11 | 1.06 | 1.04 | 1.02 | 1 | 0.98 | 0.97 |
| -55 | 1.41 | 1.33 | 1.31 | 1.28 | 1.25 | 1.23 | 1.2 |
| -52 (左塔左侧边导线外 40m) | 1.64 | 1.54 | 1.51 | 1.47 | 1.44 | 1.41 | 1.37 |
| -50 | 1.82 | 1.7 | 1.66 | 1.62 | 1.59 | 1.55 | 1.51 |
| -45 | 2.39 | 2.21 | 2.15 | 2.09 | 2.03 | 1.97 | 1.92 |
| -42 (左塔左侧边导线外 30m) | 2.84 | 2.6 | 2.53 | 2.45 | 2.38 | 2.3 | 2.23 |
| -40 | 3.2 | 2.92 | 2.83 | 2.73 | 2.64 | 2.56 | 2.47 |
| -35 | 4.4 | 3.93 | 3.78 | 3.63 | 3.49 | 3.35 | 3.22 |
| -32 (左塔左侧边导线外 20m) | 5.39 | 4.74 | 4.54 | 4.34 | 4.15 | 3.96 | 3.79 |
| -30 | 6.21 | 5.39 | 5.14 | 4.9 | 4.66 | 4.44 | 4.23 |
| -25 | 9.03 | 7.54 | 7.09 | 6.68 | 6.29 | 5.92 | 5.58 |
| -22 (左塔左侧边导线外 10m) | 11.46 | 9.25 | 8.63 | 8.05 | 7.51 | 7.02 | 6.57 |
| -21 (左塔左侧边导线外 9m) | 12.43 | 9.91 | 9.2 | 8.56 | 7.97 | 7.43 | 6.93 |
| -20 (左塔左侧边导线外 8m) | 13.49 | 10.61 | 9.81 | 9.09 | 8.44 | 7.84 | 7.3 |
| -19 (左塔左侧边导线外 7m) | 14.63 | 11.34 | 10.45 | 9.65 | 8.93 | 8.27 | 7.68 |
| -18 (左塔左侧边导线外 6m) | 15.87 | 12.11 | 11.11 | 10.23 | 9.43 | 8.71 | 8.07 |
| -17 (左塔左侧边导线外 5m) | 17.19 | 12.9 | 11.8 | 10.82 | 9.94 | 9.16 | 8.46 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|--------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| -16 | 18.58 | 13.72 | 12.49 | 11.41 | 10.46 | 9.61 | 8.86 |
| -15 | 20.02 | 14.54 | 13.19 | 12.01 | 10.98 | 10.06 | 9.25 |
| -14 | 21.46 | 15.35 | 13.88 | 12.6 | 11.49 | 10.51 | 9.64 |
| -13 | 22.85 | 16.14 | 14.54 | 13.17 | 11.98 | 10.94 | 10.02 |
| -12 | 24.15 | 16.88 | 15.18 | 13.72 | 12.46 | 11.35 | 10.39 |
| -11 | 25.3 | 17.56 | 15.77 | 14.23 | 12.9 | 11.75 | 10.73 |
| -10 | 26.24 | 18.17 | 16.3 | 14.7 | 13.32 | 12.11 | 11.06 |
| -9 | 26.96 | 18.7 | 16.77 | 15.12 | 13.69 | 12.45 | 11.36 |
| -8 | 27.45 | 19.14 | 17.18 | 15.49 | 14.03 | 12.75 | 11.63 |
| -7 | 27.73 | 19.5 | 17.52 | 15.81 | 14.32 | 13.02 | 11.88 |
| -6 | 27.85 | 19.78 | 17.8 | 16.08 | 14.58 | 13.26 | 12.09 |
| -5 | 27.85 | 19.99 | 18.02 | 16.3 | 14.79 | 13.46 | 12.28 |
| -4 | 27.78 | 20.14 | 18.19 | 16.47 | 14.96 | 13.62 | 12.44 |
| -3 | 27.68 | 20.25 | 18.32 | 16.61 | 15.1 | 13.76 | 12.57 |
| -2 | 27.59 | 20.33 | 18.41 | 16.71 | 15.2 | 13.86 | 12.67 |
| -1 | 27.53 | 20.38 | 18.47 | 16.78 | 15.27 | 13.93 | 12.74 |
| 0 | 27.5 | 20.4 | 18.51 | 16.82 | 15.31 | 13.98 | 12.78 |
| 1 | 27.52 | 20.4 | 18.51 | 16.82 | 15.32 | 13.99 | 12.8 |
| 2 | 27.58 | 20.38 | 18.48 | 16.8 | 15.3 | 13.97 | 12.79 |
| 3 | 27.66 | 20.33 | 18.42 | 16.74 | 15.25 | 13.92 | 12.75 |
| 4 | 27.74 | 20.24 | 18.32 | 16.64 | 15.15 | 13.84 | 12.67 |
| 5 | 27.78 | 20.09 | 18.17 | 16.49 | 15.02 | 13.72 | 12.57 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|-------------------|------------------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| 6 | 27.74 | 19.88 | 17.97 | 16.3 | 14.84 | 13.56 | 12.43 |
| 7 | 27.57 | 19.6 | 17.7 | 16.05 | 14.62 | 13.36 | 12.26 |
| 8 | 27.22 | 19.23 | 17.36 | 15.74 | 14.35 | 13.13 | 12.05 |
| 9 | 26.65 | 18.77 | 16.94 | 15.38 | 14.03 | 12.85 | 11.82 |
| 10 | 25.84 | 18.21 | 16.45 | 14.95 | 13.66 | 12.53 | 11.54 |
| 11 | 24.8 | 17.55 | 15.89 | 14.47 | 13.25 | 12.18 | 11.24 |
| 12 | 23.55 | 16.82 | 15.27 | 13.95 | 12.8 | 11.8 | 10.92 |
| 13 | 22.15 | 16.02 | 14.6 | 13.38 | 12.32 | 11.39 | 10.57 |
| 14 | 20.65 | 15.18 | 13.89 | 12.78 | 11.81 | 10.96 | 10.2 |
| 15 | 19.1 | 14.3 | 13.15 | 12.16 | 11.28 | 10.51 | 9.82 |
| 16 | 17.57 | 13.42 | 12.41 | 11.53 | 10.75 | 10.06 | 9.44 |
| 17 (左塔右侧边导线外 5m) | 16.09 | 12.54 | 11.67 | 10.9 | 10.22 | 9.61 | 9.05 |
| 18 (左塔右侧边导线外 6m) | 14.68 | 11.69 | 10.94 | 10.28 | 9.69 | 9.16 | 8.67 |
| 19 (左塔右侧边导线外 7m) | 13.36 | 10.87 | 10.24 | 9.68 | 9.18 | 8.72 | 8.3 |
| 20 (左塔右侧边导线外 8m) | 12.13 | 10.09 | 9.57 | 9.11 | 8.69 | 8.3 | 7.94 |
| 21 (左塔右侧边导线外 9m) | 11.02 | 9.36 | 8.94 | 8.57 | 8.22 | 7.9 | 7.6 |
| 22 (左塔右侧边导线外 10m) | 10 | 8.69 | 8.36 | 8.07 | 7.79 | 7.54 | 7.29 |
| 25 | 7.57 | 7.05 | 6.94 | 6.84 | 6.74 | 6.63 | 6.51 |
| 27 (左塔右侧边导线外 15m) | 6.49 | 6.33 | 6.32 | 6.3 | 6.28 | 6.23 | 6.17 |
| 30 | 5.85 | 5.9 | 5.95 | 5.99 | 6.01 | 6 | 5.97 |
| 35 | 7.57 | 7.05 | 6.94 | 6.84 | 6.74 | 6.63 | 6.51 |
| 38 (右塔左侧边导线外 10m) | 10 | 8.69 | 8.36 | 8.07 | 7.79 | 7.54 | 7.29 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| 39 (右塔左侧边导线外 9m) | 11.02 | 9.36 | 8.94 | 8.57 | 8.22 | 7.9 | 7.6 |
| 40 (右塔左侧边导线外 8m) | 12.13 | 10.09 | 9.57 | 9.11 | 8.69 | 8.3 | 7.94 |
| 41 (右塔左侧边导线外 7m) | 13.36 | 10.87 | 10.24 | 9.68 | 9.18 | 8.72 | 8.3 |
| 42 (右塔左侧边导线外 6m) | 14.68 | 11.69 | 10.94 | 10.28 | 9.69 | 9.16 | 8.67 |
| 43 (右塔左侧边导线外 5m) | 16.09 | 12.54 | 11.67 | 10.9 | 10.22 | 9.61 | 9.05 |
| 44 | 17.57 | 13.42 | 12.41 | 11.53 | 10.75 | 10.06 | 9.44 |
| 45 | 19.1 | 14.3 | 13.15 | 12.16 | 11.28 | 10.51 | 9.82 |
| 46 | 20.65 | 15.18 | 13.89 | 12.78 | 11.81 | 10.96 | 10.2 |
| 47 | 22.15 | 16.02 | 14.6 | 13.38 | 12.32 | 11.39 | 10.57 |
| 48 | 23.55 | 16.82 | 15.27 | 13.95 | 12.8 | 11.8 | 10.92 |
| 49 | 24.8 | 17.55 | 15.89 | 14.47 | 13.25 | 12.18 | 11.24 |
| 50 | 25.84 | 18.21 | 16.45 | 14.95 | 13.66 | 12.53 | 11.54 |
| 51 | 26.65 | 18.77 | 16.94 | 15.38 | 14.03 | 12.85 | 11.82 |
| 52 | 27.22 | 19.23 | 17.36 | 15.74 | 14.35 | 13.13 | 12.05 |
| 53 | 27.57 | 19.6 | 17.7 | 16.05 | 14.62 | 13.36 | 12.26 |
| 54 | 27.74 | 19.88 | 17.97 | 16.3 | 14.84 | 13.56 | 12.43 |
| 55 | 27.78 | 20.09 | 18.17 | 16.49 | 15.02 | 13.72 | 12.57 |
| 56 | 27.74 | 20.24 | 18.32 | 16.64 | 15.15 | 13.84 | 12.67 |
| 57 | 27.66 | 20.33 | 18.42 | 16.74 | 15.25 | 13.92 | 12.75 |
| 58 | 27.58 | 20.38 | 18.48 | 16.8 | 15.3 | 13.97 | 12.79 |
| 59 | 27.52 | 20.4 | 18.51 | 16.82 | 15.32 | 13.99 | 12.8 |
| 60 | 27.5 | 20.4 | 18.51 | 16.82 | 15.31 | 13.98 | 12.78 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|-------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| 61 | 27.53 | 20.38 | 18.47 | 16.78 | 15.27 | 13.93 | 12.74 |
| 62 | 27.59 | 20.33 | 18.41 | 16.71 | 15.2 | 13.86 | 12.67 |
| 63 | 27.68 | 20.25 | 18.32 | 16.61 | 15.1 | 13.76 | 12.57 |
| 64 | 27.78 | 20.14 | 18.19 | 16.47 | 14.96 | 13.62 | 12.44 |
| 65 | 27.85 | 19.99 | 18.02 | 16.3 | 14.79 | 13.46 | 12.28 |
| 66 | 27.85 | 19.78 | 17.8 | 16.08 | 14.58 | 13.26 | 12.09 |
| 67 | 27.73 | 19.5 | 17.52 | 15.81 | 14.32 | 13.02 | 11.88 |
| 68 | 27.45 | 19.14 | 17.18 | 15.49 | 14.03 | 12.75 | 11.63 |
| 69 | 26.96 | 18.7 | 16.77 | 15.12 | 13.69 | 12.45 | 11.36 |
| 70 | 26.24 | 18.17 | 16.3 | 14.7 | 13.32 | 12.11 | 11.06 |
| 71 | 25.3 | 17.56 | 15.77 | 14.23 | 12.9 | 11.75 | 10.73 |
| 72 | 24.15 | 16.88 | 15.18 | 13.72 | 12.46 | 11.35 | 10.39 |
| 73 | 22.85 | 16.14 | 14.54 | 13.17 | 11.98 | 10.94 | 10.02 |
| 74 | 21.46 | 15.35 | 13.88 | 12.6 | 11.49 | 10.51 | 9.64 |
| 75 | 20.02 | 14.54 | 13.19 | 12.01 | 10.98 | 10.06 | 9.25 |
| 76 | 18.58 | 13.72 | 12.49 | 11.41 | 10.46 | 9.61 | 8.86 |
| 77 (右塔右侧边导线外 5m) | 17.19 | 12.9 | 11.8 | 10.82 | 9.94 | 9.16 | 8.46 |
| 78 (右塔右侧边导线外 6m) | 15.87 | 12.11 | 11.11 | 10.23 | 9.43 | 8.71 | 8.07 |
| 79 (右塔右侧边导线外 7m) | 14.63 | 11.34 | 10.45 | 9.65 | 8.93 | 8.27 | 7.68 |
| 80 (右塔右侧边导线外 8m) | 13.49 | 10.61 | 9.81 | 9.09 | 8.44 | 7.84 | 7.3 |
| 81 (右塔右侧边导线外 9m) | 12.43 | 9.91 | 9.2 | 8.56 | 7.97 | 7.43 | 6.93 |
| 82 (右塔右侧边导线外 10m) | 11.46 | 9.25 | 8.63 | 8.05 | 7.51 | 7.02 | 6.57 |

| 塔型 | 500-MC21S-ZC4 | | | | | | |
|--------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 线间距离 | (9.1/11.95/10.2)+ (9.1/11.95/10.2) | | | | | | |
| 距线路走廊中心距离(m) | 线高 11m | 线高 14m | 线高 15m | 线高 16m | 线高 17m | 线高 18m | 线高 19m |
| | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m | 离地高度 1.5m |
| 85 | 9.03 | 7.54 | 7.09 | 6.68 | 6.29 | 5.92 | 5.58 |
| 90 | 6.21 | 5.39 | 5.14 | 4.9 | 4.66 | 4.44 | 4.23 |
| 91 | 5.78 | 5.05 | 4.83 | 4.61 | 4.4 | 4.2 | 4 |
| 92 (右塔右侧边导线外 20m) | 5.39 | 4.74 | 4.54 | 4.34 | 4.15 | 3.96 | 3.79 |
| 95 | 4.4 | 3.93 | 3.78 | 3.63 | 3.49 | 3.35 | 3.22 |
| 100 | 3.2 | 2.92 | 2.83 | 2.73 | 2.64 | 2.56 | 2.47 |
| 102 (右塔右侧边导线外 30m) | 2.84 | 2.6 | 2.53 | 2.45 | 2.38 | 2.3 | 2.23 |
| 105 | 2.39 | 2.21 | 2.15 | 2.09 | 2.03 | 1.97 | 1.92 |
| 110 | 1.82 | 1.7 | 1.66 | 1.62 | 1.59 | 1.55 | 1.51 |
| 112 (右塔右侧边导线外 40m) | 1.64 | 1.54 | 1.51 | 1.47 | 1.44 | 1.41 | 1.37 |
| 115 | 1.41 | 1.33 | 1.31 | 1.28 | 1.25 | 1.23 | 1.2 |
| 120 | 1.11 | 1.06 | 1.04 | 1.02 | 1 | 0.98 | 0.97 |
| 122 (右塔右侧边导线外 50m) | 1.02 | 0.97 | 0.95 | 0.94 | 0.92 | 0.91 | 0.89 |
| 125 | 0.89 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.81 | 0.8 | 0.79 |
| 130 | 0.72 | 0.69 | 0.69 | 0.68 | 0.67 | 0.66 | 0.65 |
| 最大值(kV/m) | 27.86 | 20.4 | 18.51 | 16.83 | 15.33 | 13.99 | 12.8 |
| 最大值处距线路走廊中心距离(m) | 65.5 | 59.4 | 59.4 | 59.3 | 0.8 | 0.9 | 1.1 |

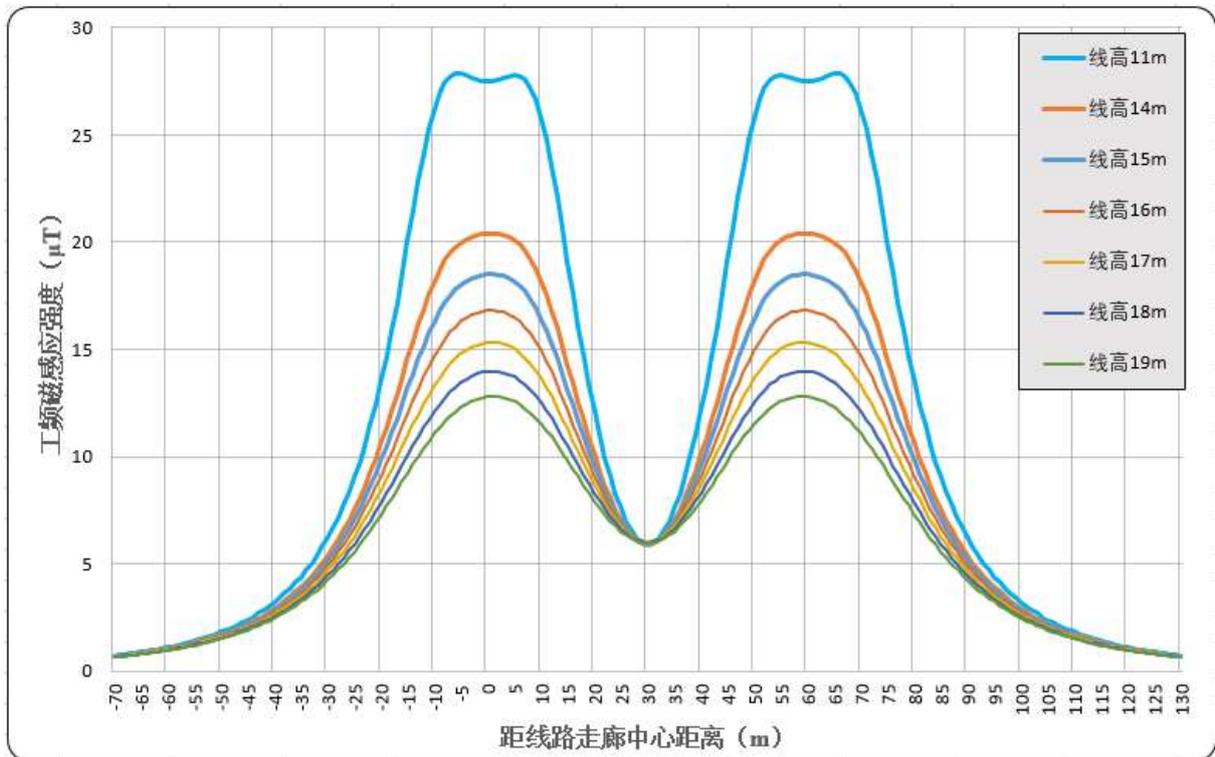


图 6.1-11 并行线路典型塔型线路工频磁感应强度分布图
(距地面 1.5m 高处)

根据现场调查，在本项目两条输电线路并行的共同评价范围内仅有 1 处居民敏感目标（1 层尖顶，1.5m）。从以上理论计算结果可知线路通过居民区，导线最低对地高度 14m，距线路边导线 15m 时，线下地面 1.5m 高处工频磁感应强度为 6.33 μ T，叠加此处背景值（0.013 μ T）后为 6.343 μ T，仍满足公众暴露控制限值 100 μ T 要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 选择类比对象

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），选择了与本项目建设规模、电压等级、容量、架线形式、线高、环境条件及运行工况类似的项目开展类比，即选择了与电磁类比对象相同的四川地区已投运的 500kV 瀑布沟电站—东坡 I、II 回线路作为本工程类比线路类比对象，利用其检测断面的噪声监测资料进行类比分析。类比监测环境条件见下表。

表 6.2-1 类比线路监测环境一览表

| 监测项目 | 本项目 500kV 线路 | 500kV 瀑布沟电站—东坡 I、II 回线路 | 可比性分析 |
|------|--------------|--------------------------|-------|
| 电压等级 | 500kV | 500kV | 一致 |
| 输送电流 | 942A | 布坡 I 线：620A；布坡 II 线：628A | 相似 |

| 监测项目 | 本项目 500kV 线路 | 500kV 瀑布沟电站—东坡I、II回线路 | 可比性分析 |
|------|----------------|---|-------|
| 导线型号 | JL3/G1A-630/45 | LGJ-400/35 | 相似 |
| 线高 | 22m | 11m | 相似 |
| 环境条件 | - | 环境温度：20~26℃； 环境湿度：49~70%； 天气状况：多云； 风速：0.9~1.9m/s | 相似 |

6.2.2 类比监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级 (L_{eq})。

6.2.3 类比监测单位、方法及仪器

(1) 监测单位

杭州旭辐检测技术有限公司；

(2) 监测时间

2023 年 6 月 22 日；

(3) 监测方法

《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；

(4) 监测仪器

表 6.2-2 类比监测仪器一览表

| 类比线路 | 设备名称 | 规格型号 | 检出下限 | 校准有效期至 |
|-------------------------|--------|----------|---------|-----------|
| 500kV 瀑布沟电站—东坡 I、II 回线路 | 多功能声级计 | AWA6228+ | 20dB(A) | 2024.5.29 |

6.2.4 类比监测工况

类比监测期间类比对象运行工况同线路电磁类比工况。

6.2.5 监测布点和频次

以档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，顺序测至 500kV 线路边导线地面投影点外 50m 处止，分别测量离地 1.2m 处的昼间、夜间等效连续 A 声级 (L_{eq})。

频次：昼间、夜间各一次。

6.2.6 类比分析评价结论

500kV 瀑布沟电站—东坡 I、II 回线路监测断面类比监测结果见下表。

表 6.2-3 500kV 瀑布沟电站—东坡I、II回线路噪声监测结果

| 测点编号 | 测点位置 | 测量结果 (dB(A)) | |
|------|------------|--------------|----|
| | | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 中心线下方 | 42 | 40 |
| 2 | 距线路边导线 0m | 42 | 40 |
| 3 | 距线路边导线 1m | 42 | 40 |
| 4 | 距线路边导线 2m | 42 | 40 |
| 5 | 距线路边导线 3m | 41 | 40 |
| 6 | 距线路边导线 4m | 40 | 39 |
| 7 | 距线路边导线 5m | 40 | 39 |
| 8 | 距线路边导线 10m | 41 | 39 |
| 9 | 距线路边导线 15m | 41 | 39 |
| 10 | 距线路边导线 20m | 40 | 39 |
| 11 | 距线路边导线 25m | 40 | 39 |
| 12 | 距线路边导线 30m | 40 | 38 |
| 13 | 距线路边导线 35m | 39 | 38 |
| 14 | 距线路边导线 40m | 40 | 38 |
| 15 | 距线路边导线 45m | 39 | 38 |
| 16 | 距线路边导线 50m | 40 | 38 |

类比输电线路 500kV 瀑布沟电站—东坡I、II回线路监测断面昼间噪声最大值为 42dB(A)，夜间噪声最大值为 40dB(A)，昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，监测断面噪声值随着距线路距离增加变化趋势不明显，表明 500kV 同塔双回输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。

类比线路衰减断面的噪声监测结果能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值。因此，通过类比分析，本项目线路投运后其噪声影响能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准限值要求。

6.3 居民敏感目标环境影响预测与评价

本项目新建输电线路评价范围内共有 14 处居民敏感目标，本次环评对各敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度的预测，采用不同楼层房屋距线路边导线不同距离的理论计算值与敏感目标处的现状监测值相叠加进行预测；对各敏感目标处噪声的预测采用本项目线路理论计算值与敏感目标处的现状监测值相叠加进行预测。

预测参数选取原则如下：

- （1）根据线路距敏感目标水平距离与导线高度关系表的计算结果，确定评价范围

内各敏感目标处的导线最低对地高度。

(2) 各敏感目标处的电磁环境、声环境现状值：本次环评对输电线路评价范围内不同行政乡镇具有代表性的 8 处居民敏感目标的电磁环境、声环境现状进行了监测，工程所经地段大多为乡村自然型环境，沿线电磁环境和声环境现状差异不大，对于未能进行监测的居民敏感目标，工频电磁场、噪声现状监测值采用同一行政乡镇、具有代表性的敏感目标处的工频电磁场、声环境监测值代替。

(3) 对于本项目两条输电线路并行段的共同评价范围内（边导线至边导线 100m 范围）的 1 处环境敏感目标（乐山市井研县镇阳镇龙申村 6 组），本次环评对其单独进行了电磁和声环境现状监测，对该敏感目标进行预测时，电磁和噪声现状监测值采用该敏感目标处的实际监测值。

(4) 本项目输电线路评价范围内分布有 1~3 层尖顶/平顶房屋，对同一处敏感目标（以小组为单位），按照评价范围内不同楼层房屋距线路边导线不同距离的理论计算值与敏感目标处的现状监测值相叠加，预测敏感目标不同楼层的电磁环境影响。对于两条输电线路并行段的共同评价范围内的 1 处环境敏感目标，采用本项目两条并行线路的现状值叠加贡献值进行预测。

本项目输电线路对附近居民敏感目标的影响预测结果见下表。

表 6.3-1 本项目输电线路对敏感目标的环境影响预测结果

| 序号 | 敏感目标名称 | 房屋特征 | 与工程的位置关系 | 导线对地最低高度(m) | 预测离地高度 | 数据来源 | E(V/m) | B(μT) | N (dB(A)) | | 电磁环境评价标准 | | 声环境评价标准 | 评价结论 |
|-------|----------|-------------|---------------------------|-------------|--------|------|---------|--------|-----------|----|----------|-------|---------|------|
| | | | | | | | | | 昼间 | 夜间 | E(V/m) | B(μT) | | |
| 1-1 | 龙申村6组○△☆ | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 大林侧线路东侧约15m, 乐山南侧线路西侧约35m | 14 | 1.5m | 现状值 | 4.25 | 0.013 | 43 | 42 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 2502 | 6.33 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 2506.25 | 6.34 | 45 | 44 | | | | |
| 1-2 | 龙申村6组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 大林侧线路西侧约10m | 14 | 1.5m | 现状值 | 4.25 | 0.013 | 43 | 42 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 2961 | 9.34 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 2965.25 | 9.35 | 45 | 44 | | | | |
| 1-3 | 龙申村6组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 大林侧线路西侧约25m | 14 | 1.5m | 现状值 | 4.25 | 0.013 | 43 | 42 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 506 | 364 | 40 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 510.25 | 364.01 | 45 | 44 | | | | |
| 2 | 龙申村3组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 乐山南侧线路东侧约20m | 14 | 1.5m | 现状值 | 4.25 | 0.013 | 43 | 42 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 914.25 | 4.91 | 45 | 44 | | | | |
| 3-1 | 龙申村5组△☆ | 最近房屋为3层尖顶房屋 | 大林侧线路东侧约10m | 14 | 1.5m | 现状值 | 11.93 | 0.05 | 44 | 43 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 理论值 | 2961 | 9.34 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | 1.5m | 预测值 | 2972.93 | 9.39 | 46 | 44 | | | | |
| | | | | | | 理论值 | 3125 | 11.6 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | 4.5m | 预测值 | 3136.93 | 11.65 | 46 | 44 | | | | |
| | | | | | | 理论值 | 3442 | 14.36 | 41 | 39 | | | | |
| 7..5m | 预测值 | 3453.93 | 14.41 | 46 | 44 | | | | | | | | | |

| 序号 | 敏感目标名称 | 房屋特征 | 与工程的位置关系 | 导线对地最低高度(m) | 预测离地高度 | 数据来源 | E(V/m) | B(μT) | N (dB(A)) | | 电磁环境影响评价标准 | | 声环境影响评价标准 | 评价结论 |
|-----|--------|-------------|--------------|-------------|--------|------|--------|---------|-----------|----|------------|-------|-----------|------|
| | | | | | | | | | 昼间 | 夜间 | E(V/m) | B(μT) | | |
| 3-2 | 龙申村5组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 乐山南侧线路东侧约15m | 14 | 1.5m | 现状值 | 11.93 | 0.05 | 44 | 43 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 1655 | 673 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1666.93 | 673.05 | 46 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1655 | 673 | 41 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1666.93 | 673.05 | 46 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1729 | 793 | 41 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1740.93 | 793.05 | 46 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 1054.93 | 6.33 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 921.93 | 4.95 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 968.93 | 5.62 | 45 | 44 | | | |
| | | | | | | | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| 序号 | 敏感目标名称 | 房屋特征 | 与工程的位置关系 | 导线对地最低高度(m) | 预测离地高度 | 数据来源 | E(V/m) | B(μT) | N (dB(A)) | | 电磁环境影响评价标准 | | 声环境影响评价标准 | 评价结论 |
|------|---------|--------------|--------------|-------------|--------|------|---------|--------|-----------|----|------------|-------|-----------|------|
| | | | | | | | | | 昼间 | 夜间 | E(V/m) | B(μT) | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-3 | 红光村8组 | 最近房屋为1层/2层尖顶 | 乐山南侧线路东侧约10m | 14 | 7.5m | 预测值 | 3126.67 | 11.61 | 47 | 44 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 理论值 | 3442 | 14.36 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | 1.5m | 预测值 | 3443.67 | 14.37 | 47 | 44 | | | | |
| | | | | | | 现状值 | 1.67 | 0.01 | 46 | 43 | | | | |
| | | | | | | 理论值 | 2961 | 9.34 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 2962.67 | 9.35 | 47 | 44 | | | | |
| 4.5m | 理论值 | 3125 | 11.6 | 41 | 39 | | | | | | | | | |
| | 预测值 | 3126.67 | 11.61 | 47 | 44 | | | | | | | | | |
| 5-4 | 红光村8组 | 最近房屋为3层尖顶 | 乐山南侧线路西侧约15m | 14 | 1.5m | 现状值 | 1.67 | 0.01 | 46 | 43 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 理论值 | 1655 | 673 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | 1.5m | 预测值 | 1656.67 | 673.01 | 47 | 44 | | | | |
| | | | | | | 理论值 | 1729 | 793 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | 4.5m | 预测值 | 1730.67 | 793.01 | 47 | 44 | | | | |
| | | | | | | 理论值 | 1870 | 926 | 41 | 39 | | | | |
| 7.5m | 预测值 | 1871.67 | 926.01 | 47 | 44 | | | | | | | | | |
| | 现状值 | 1.67 | 0.01 | 46 | 43 | | | | | | | | | |
| 6-1 | 红光村9组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 大林侧线路南侧约20m | 14 | 1.5m | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 预测值 | 911.67 | 4.91 | 47 | 44 | | | | |
| | | | | | 现状值 | 1.67 | 0.01 | 46 | 43 | | | | | |
| 6-2 | 红光村9组△☆ | 最近房屋为2层平顶房屋 | 大林侧线路南侧约20m | 14 | 1.5m | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 预测值 | 911.67 | 4.91 | 47 | 44 | | | | |
| | | | | | 4.5m | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 958.67 | 5.58 | 47 | 44 | | | | |
| | | | | | | 现状值 | 1.67 | 0.01 | 46 | 43 | | | | |

| 序号 | 敏感目标名称 | 房屋特征 | 与工程的位置关系 | 导线对地最低高度(m) | 预测离地高度 | 数据来源 | E(V/m) | B(μT) | N (dB(A)) | | 电磁环境评价标准 | | 声环境影响评价标准 | 评价结论 |
|-----|------------------|-------------|--------------|-------------|--------|------|---------|---------|-----------|----|----------|-------|-----------|------|
| | | | | | | | | | 昼间 | 夜间 | E(V/m) | B(μT) | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 7.5m | 理论值 | 1043 | 6.28 | 40 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 1044.67 | 6.29 | 47 | 44 | | | | |
| 7-1 | 红庙村 11组△ ☆ | 最近房屋为1层平顶房屋 | 大林侧线路南侧约20m | 14 | 1.5m | 现状值 | 0.61 | 0.01 | 45 | 45 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 910.61 | 4.91 | 46 | | | | |
| | | | | | | 4.5m | 理论值 | 957 | 5.57 | 40 | | | | |
| 预测值 | 957.61 | 5.58 | 46 | 46 | | | | | | | | | | |
| 7-2 | 红庙村 11组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 乐山南侧线路东侧约35m | 14 | 1.5m | 现状值 | 0.61 | 0.01 | 45 | 45 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 理论值 | 186 | 212 | 39 | 38 | | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 186.61 | 212.01 | 46 | | | | |
| 8-1 | 红庙村 10组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 乐山南侧线路东侧约35m | 14 | 1.5m | 现状值 | 0.61 | 0.01 | 45 | 45 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 理论值 | 186 | 212 | 39 | 38 | | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 186.61 | 212.01 | 46 | | | | |
| 8-2 | 红庙村 10组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 大林侧线路南侧约10m | 14 | 1.5m | 现状值 | 0.61 | 0.01 | 45 | 45 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 理论值 | 2961 | 9.34 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 2961.61 | 9.35 | 46 | | | | |
| 8-3 | 红庙村 10组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 乐山南侧线路东侧约40m | 14 | 1.5m | 现状值 | 0.92 | 0.02 | 45 | 44 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 理论值 | 141 | 1.66 | 40 | 38 | | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 141.92 | 1.68 | 46 | | | | |
| 9-1 | 红庙村 | 最近房 | 乐山南侧线路西 | 14 | 1.5m | 现状值 | 0.92 | 0.02 | 45 | 44 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |

| 序号 | 敏感目标名称 | 房屋特征 | 与工程的位置关系 | 导线对地最低高度(m) | 预测离地高度 | 数据来源 | E(V/m) | B(μT) | N (dB(A)) | | 电磁环境影响评价标准 | | 声环境影响评价标准 | 评价结论 |
|------|---------|-------------|--------------|-------------|--------|------|---------|--------|-----------|----|------------|-------|-----------|------|
| | | | | | | | | | 昼间 | 夜间 | E(V/m) | B(μT) | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | 8组 | 屋为1层尖顶房屋 | 南侧约15m | | 1.5m | 理论值 | 1655 | 673 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 1655.92 | 673.02 | 46 | 45 | | | | |
| 9-2 | 红庙村8组△☆ | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 乐山南侧线路北侧约10m | 14 | 1.5m | 现状值 | 0.92 | 0.02 | 45 | 44 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 2961 | 9.34 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 2961.92 | 9.36 | 46 | 45 | | | | |
| 9-3 | 红庙村8组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 大林侧线路南侧约20m | 14 | 1.5m | 现状值 | 0.92 | 0.02 | 45 | 44 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 910.92 | 4.92 | 46 | 45 | | | | |
| 9-4 | 红庙村8组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 乐山南侧线路北侧约20m | 14 | 1.5m | 现状值 | 0.92 | 0.02 | 45 | 44 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 910 | 4.9 | 40 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 910.92 | 4.92 | 46 | 45 | | | | |
| 10 | 红庙村7组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 大林侧线路南侧约10m | 14 | 1.5m | 现状值 | 0.92 | 0.02 | 45 | 44 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 2961 | 9.34 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 2961.92 | 9.36 | 46 | 45 | | | | |
| 11-1 | 红庙村6组 | 最近房屋为2层平顶房屋 | 大林侧线路北侧约25m | 14 | 1.5m | 现状值 | 1.69 | 0.02 | 45 | 45 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 506 | 364 | 40 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 506.92 | 364.02 | 46 | 46 | | | | |
| | | | | | 4.5m | 理论值 | 540 | 404 | 40 | 39 | | | | |
| 预测值 | 541.69 | 404.02 | 46 | 46 | | | | | | | | | | |

| 序号 | 敏感目标名称 | 房屋特征 | 与工程的位置关系 | 导线对地最低高度(m) | 预测离地高度 | 数据来源 | E(V/m) | B(μT) | N (dB(A)) | | 电磁环境影响评价标准 | | 声环境影响评价标准 | 评价结论 |
|------|------------------|-------------|--------------|-------------|--------|------|---------|---------|-----------|----|------------|-------|-----------|------|
| | | | | | | | | | 昼间 | 夜间 | E(V/m) | B(μT) | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 7.5m | 理论值 | 602 | 444 | 40 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 603.69 | 444.02 | 46 | 46 | | | | |
| 11-2 | 红庙村 6组△ ☆ | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 大林侧线路东南侧约10m | 14 | 1.5m | 现状值 | 1.69 | 0.02 | 45 | 45 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 2961 | 9.34 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 2962.69 | 9.36 | 46 | 46 | | | |
| | | | | | 理论值 | | 141 | 1.66 | 40 | 38 | | | | |
| 12-1 | 青龙村 2组● | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 乐山南侧线路西侧约40m | 14 | 1.5m | 现状值 | 180.37 | 0.86 | 46 | 43 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 141 | 1.66 | 40 | 38 | | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 321.37 | 2.52 | 47 | 44 | | | |
| | | | | | 理论值 | | 186 | 212 | 39 | 38 | | | | |
| 12-2 | 青龙村 2组● △☆ | 最近房屋为2层尖顶房屋 | 乐山南侧线路西侧约35m | 14 | 1.5m | 现状值 | 180.37 | 0.86 | 46 | 43 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 理论值 | 186 | 212 | 39 | 38 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 366.37 | 212.86 | 47 | 44 | | | | |
| | | | | | | 理论值 | 205 | 228 | 39 | 38 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 385.37 | 228.86 | 47 | 44 | | | | |
| | | | | | | 理论值 | 141 | 1.66 | 40 | 38 | | | | |
| 13 | 青龙村 3组 | 最近房屋为1层尖顶房屋 | 乐山南侧线路东侧约40m | 14 | 1.5m | 现状值 | 180.37 | 0.86 | 46 | 43 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | 1.5m | 理论值 | 141 | 1.66 | 40 | 38 | | | | |
| | | | | | | | 预测值 | 321.37 | 2.52 | 47 | 44 | | | |
| | | | | | 理论值 | | 2961 | 9.34 | 41 | 39 | | | | |
| 14 | 青龙村 7组● △☆ | 最近房屋为1层平顶房屋 | 乐山南侧线路西侧约10m | 14 | 1.5m | 现状值 | 237.73 | 0.43 | 44 | 42 | 4000 | 100 | 2类 | 达标 |
| | | | | | | 理论值 | 2961 | 9.34 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 3198.73 | 9.77 | 46 | 44 | | | | |
| | | | | | | 理论值 | 3125 | 11.6 | 41 | 39 | | | | |
| | | | | | | 预测值 | 3362.73 | 12.03 | 46 | 44 | | | | |

由上表可知，根据初设阶段线路路径和现场调查结果，本项目线路通过居民区时导线对地最低高度为 14m~20m，可满足敏感目标处工频电场强度小于 4000V/m 公众曝露控制限值要求。由于后期设计及施工阶段设计深化后路径仍有可能发生微调，设计单位需据环境敏感目标处的实际情况对导线对地最低高度进行优化。根据上表的预测结果，本项目建成投运后，输电线路在附近居民敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声均能满足相应评价标准限值要求。

6.4 地表水环境影响分析

输电线路运行期间无废污水产生。本项目输电线路主要跨越泥溪河，线路跨越河流时均采用一档跨越，不在水中立塔，线路运行不会影响河道生态环境。因此，本项目输电线路运行期对水环境不会产生影响。

6.5 固体废物影响分析

输电线路运行期间无固体废物产生。

6.6 生态环境影响分析

6.6.1 生态系统影响分析

项目进入运营期后，施工活动停止，对评价区内植被砍伐等侵扰活动也基本随之停止，其他不利因素对动植物影响也十分有限；同时临时占地的植被恢复和复垦也有助于加快森林生态系统的面积恢复，吸引动物回迁至原有生态系统中，有助于完整性的恢复。因此，运营期影响预测为小。

总体来说，上述影响均集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，均不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设和运营对区内生态系统结构及功能影响极为微弱，影响预测为“小”。

6.6.2 对植物多样性和植被的影响

项目进入运营期后，施工活动停止，施工人员退出施工区域，并恢复施工迹地。在运行阶段，项目不再新增占地，不再对周边植物造成新的破坏；且不再产生粉尘、废气、废水、噪音等影响，不影响植物正常生长。故对植物植被的影响为“小”。

此外，输变电线路下方及周围不得栽种高大乔木，根据项目所在区域的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复演替过程。

要恢复植被覆盖，草本最先进入，至少需要 1~2 年，灌木侵入需要 5~10 年，森林的自然恢复时间更久远，但需对其采取控制，避免影响到输变电线路的正常运行。采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2~3 年即可同步恢复草本植被和灌木植被，3~5 年恢复森林植被，10~15 年恢复成成熟的森林植被。可以进一步减弱施工期的影响。

6.6.3 对野生动物的影响

输电线路运行期间的主要环境影响有工频电场、工频磁场、噪声。根据已运行的输电线路实际实验表明，即使在电晕噪声最高时，输电线路走廊下或附近地区，各种野生动物活动都照常进行，输电线路运行对动物基本没有影响。参考同类型输电线路的运行情况来看，线路运行时未出现工频电场、工频磁场和噪声对线路走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况。

(1) 对两栖爬行类及兽类的影响

输电线路对兽类和两栖爬行类等陆生动物的生境和活动起着一定的阻碍作用，陆生动物的时空活动范围受到限制。小型陆生动物特别是啮齿类因本身的生物学特性，其活动的时空范围有限，因而受到的限制作用会更大。塔基占地会对一些小型兽类的栖息地造成不可逆的破坏。

输电线路的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，两塔之间距离一般为 500m 左右，杆塔之间为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运行期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

(2) 对鸟类的影响

鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100-200m 的距离下避开。同时，输变电工程杆塔为较高大的人工建构物，这些设施的建设在一定程度上为某些喜欢在高处筑巢的鸟类提供了有利的栖息环境。此外，评价区域内的野生鸟类活动范围大，主要活动于林地上空，而夜晚或白天停栖于林区之中，工程穿越林地呈线型分布，不会对其栖息环境造成大的破坏。

6.7 环境风险分析

6.7.1 既有应急预案

根据调查，国网四川省电力公司已下发《四川省电力公司环境污染事故应急预案》，并成立了应急办公室，可在四川省范围内开展应急协调及物资调配，建设单位按照原要求开展培训和演练。

国网四川省电力公司建设分公司积极开展重特大事故应急处理方案的制定工作，高度重视应急管理体系建设，公司制定有《突发事件应急预案》，同时编制有输电线路现场应急处置方案。根据走访建设单位，建设单位不定期进行突发环境事故应急演练，对已制定的应急预案进行更新。

6.7.2 应急预案设置

（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）应急处置基本原则

风险事故预防与应急处置工作中，遵循和贯彻以下原则：

1) 以人为本，减少危害。“资源节约型，环境友好型”作为公司长期基本发展战略，要求把保障人民群众的生命财产安全和身体健康作为首要任务，最大限度地减少环境污染事件及其造成的人员伤害。

2) 居安思危，预防为主。贯彻预防为主的思想，树立常备不懈的观念，防患于未然。增强忧患意识，坚持预防与应急相结合，常态与非常态并重，做好应对突发事件的各项准备工作。加强环境事件危险源监测、监控和监督管理，建立环境事件风险防范体系。

3) 统一领导，分级负责。在公司的统一领导下，按照综合协调、分类管理、分级负责、属地为主的要求，开展突发事件预防和处置工作。

4) 快速反应，协同应对。充分发挥公司集团化优势，建立健全“上下联动、区域协作”快速响应机制，加强与政府的沟通和协作，整合内外部应急资源，协同开展突发事件处置工作。

5) 依靠科技，提高素质。加强突发事件预防和处置科学研究和开发，采用先进的监测预警和应急处置技术。充分发挥公司专家队伍和专业人员的作用，提高应对突发事件的能力。

（3）应急指挥总体结构及职责

1) 应急指挥中心

公司设立应急指挥中心，是公司系统包含环境污染事件在内的各类突发事件应急处置的最高指挥机构，负责各类应急处置的指挥、组织、协调。公司总经理担任应急指挥中心指挥长，负责全面指挥公司环境污染事故应急处置工作。公司副总经理担任副指挥长。应急指挥中心成员由公司总经理助理、副总师、副总工、安全总监以及本部各部门和有关单位主要负责人组成。

应急指挥中心主要职责是：①贯彻落实国家包含环境污染事件在内的各类突发事件应急管理法律法规及相关政策；②接受国家电网公司的领导，研究、建立和完善包含环境污染事件应急在内的公司应急体系；③研究决定包含环境污染事件应急在内的公司各类应急工作重大决策和部署；④统一领导包含环境污染事件应急在内的公司各类应急工作；⑤负责包含环境污染事件在内的各类突发事件应急处置工作的指挥、组织、协调。

2) 公司各单位应急指挥机构

各市供电公司、检修公司应建立应急指挥分中心，单位主要负责人担任分中心指挥长，对本单位应急工作负总责。设置专（兼）职应急管理人员，实行 24 小时专业化应急值班，由运检部负责业务管理。公司施工修造、直属单位应设置兼职应急管理人员。

公司各单位应急指挥机构的主要职责是：①接受公司应急指挥中心的领导，落实布置的各项工作；②接受地方政府和有关环保部门领导，组织力量积极参加社会应急救援工作；③根据本单位处置环境污染事故的工作需要，就本单位环境污染事故应急处置工作请求地方政府提供应急援助；④宣布进入和解除本单位的环境污染事故应急状态，决定启动、调整和终止本单位应急响应；⑤组织领导本单位环境污染事故应急处置工作；⑥负责向公司报送应急信息，向社会发布应急相关信息，向环保部门及其他地方政府有关部门报告应急相关情况。

(4) 应急响应

1) 应急处置坚持“统一指挥”原则。环境污染事故发生后，公司应急办向指挥长、副指挥长即时汇报的同时，应对环境污染事故信息和发展趋势进行分析判断，根据环境污染事故预警和响应分级标准，向指挥长提出应急处置相关建议。指挥长综合各方面情况决定响应级别，宣布或委托副指挥长宣布公司进入应急响应状态。

2) 先期处置。公司应急指挥中心密切关注事件情况以及各单位先期处置效果，责成各职能部门布置应急准备工作，防范、减少事故前期损失。

3) 响应启动。公司各单位启动本单位环境污染事故应急事件响应，应立即向公司应急办报告。公司应急办接到各单位启动本单位环境污染事故应急响应上报后，立即汇总相关信息，分析研判，提出对事件的定级建议，报公司应急指挥中心指挥长。环境污染事故符合特别重大及以上事件标准时，公司应急指挥中心指挥长宣布公司进入应急响应状态，同时宣布环境污染事故事件级别、启动响应级别；环境污染事故符合较大或一般事件标准时，公司应急指挥中心指挥长委托副指挥长宣布公司进入应急响应状态，同时宣布环境污染事故事件级别、启动响应级别。

4) 响应行动。响应行动采取分级响应方式。根据环境污染事故的性质、损失大小、危害程度、影响范围和发展趋势，公司启动相应等级应急响应。按照所发生环境污染事故的级别，公司及相关单位按照各自职责开展处置工作。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

7.1.1 设计阶段环保措施

本项目设计阶段采取的环保措施详见3.5节。此外，根据本次环境影响评价预测结果：

①本项目线路通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，**导线对地高度不低于11m**，满足线下工频电场强度控制限值10kV/m要求。

②本项目线路通过居民区时，**导线对地高度不低于14m**。由于输电线路评价范围的居民敏感目标为1~3层尖顶、平顶房屋，为确保评价范围内各居民房屋不同楼层处达标，**按敏感目标距边导线水平距离的不同、楼层的不同，相应的控制线路与房屋水平距离，或优化导线对地高度，确保各居民房屋工频电场强度小于4000V/m**。具体见表6.1-10。

根据表中导线对地最低高度，结合初设阶段线路路径和现场调查结果，本项目双回线路通过居民区时，可满足敏感目标处工频电场强度小于4000V/m公众曝露控制限值要求。由于后期设计及施工阶段设计深化后路径仍有可能发生微调，设计单位需据电磁环境敏感目标处的实际情况参照该表对导线对地最低高度进行优化。

针对两条线路并行范围内的1户居民房屋，建议设计单位对导线路径进行优化，尽量远离该居民点，或缩小两条线路的并行距离，若达到工程拆迁要求，则对该处居民点实施拆迁。

7.1.2 施工阶段环保措施

施工期间施工单位应落实设计文件、环评文件及审批决定提出的各项环保要求；项目施工合同中应明确各项环保要求；各项措施和设施施工安装质量应符合有关文件要求；做好施工规划，控制施工范围，优化施工季节和施工方式，开展环保培训特别是生态环境保护培训，进行文明施工。

7.1.2.1 生态环境

7.1.2.1.1 植被保护措施与水土流失防治措施

(1) 进一步优化线路路径和塔基定位，尽量选择植被稀疏处及生态价值较低的土

地立塔，最大限度减轻植被破坏，降低对工程区域的生态影响。

(2) 加强施工管理，开展生态保护培训，将生态保护纳入施工管理全过程，特别是针对密集林区附近的塔基建设提出施工场地设置、人员进出要求等内容。

(3) 本项目线路工程部分塔基拟采取机械化施工方式，施工临时道路新建将增加大量的土石方开挖及地表扰动，不可避免地扰动原地貌，破坏原生植被，在不采取有效影响减缓措施的前提下，将大大增加项目建设造成的植被破坏面积，可能产生因水土流失引发的边坡垮塌等问题。因此项目实施前，应加强施工道路规划，统筹施工布置，细化施工场地布设方案，尤其是对新建施工道路的规划，应充分结合已有道路和场地进行布置，减少新建施工道路长度及占地面积，施工中做好裸露边坡及临时堆土的防护措施。为尽量减小土石方开挖量和植被扰动面积，本项目考虑在土质松软的区域铺设钢板，便于施工机械通过的同时有效减小生态环境影响。

(4) 对停放运输车辆和施工机械的地方采用棕垫隔离防护，减少机械机具临时占压导致的水土流失和植被破坏。牵张场、材料堆放场等临时场地尽量选择荒地或植被稀疏处，使用前铺设彩条布或其他铺垫物，减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，减少施工临时占地，施工红线范围内尽量保留乔木、灌木植株，减小生物量损失。施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等及时采取有效的复耕或植被恢复措施，减少可能产生的水土流失。

(5) 线路工程将采取逐基测量塔基断面，根据具体塔位的不同地形采用长短腿配置及不等高基础，利用基础立柱外露不等长来调节塔位地形高差，尽可能使四个塔腿同原地形吻合，从而减少施工土石方量和植被破坏面积。

(6) 禁止乱砍滥伐，做好物种保护，尽量避免砍伐施工通道；禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木；在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；施工过程中遇有保护植物时，立即上报林业主管部门，按照林业主管部门管理要求采取就地保护、就近移栽或其他保护性措施。

(7) 塔基基础开挖前，对塔基范围内的表土进行剥离，剥离的表土在堆土坡脚用品字形堆码土袋进行挡护，顶面用塑料布或密目网遮挡，施工结束后进行土地整治并

回覆表土。

(8) 处于一定坡度上的塔基，在其上坡面开挖永临结合截（排）水沟，防治水土流失。

(9) 当物料堆存、设备安放场地无法避让植被较好地段时，堆存前或安放前应设铺垫措施。

(10) 采用先进施工工艺，采用对植被和环境破坏较小的线路架设方法架设导线，包括张力放线、无人机放线等，避免砍伐架线通道。

(11) 施工完毕后，清除施工迹地内各种残存垃圾，对临时占用的耕地进行恢复，对临时占用的园地、林地和草地、塔基永久占地范围进行土地整治，并回覆表土，在施工过程中及施工结束后采取针对性的植被恢复措施，并保质保量的实施。对于水热条件较好的塔位及临时占地区域植被恢复尽可能利用自然更新；对确需采取人工栽种进行植被恢复的林草地，选择当地适生的草种进行恢复，严禁引入外来物种，并对栽种的植被进行人工养护。草种可选用菵草、狗尾草等。

(12) 林区及植被较好区域施工注意防火，施工人员严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为。

(13) 加强施工管理和人员培训，落实植被恢复等措施，不改变原有土地利用方式，不损害或破坏植被资源。

7.1.2.1.2 动物保护措施

(1) 在项目建设期间，项目建设方必须加强对施工队伍及人员的野生动物资源保护方面的宣传教育工作，把保护责任落实到单位和责任人，建立完善的保护制度。

(2) 加强施工人员野生动物保护教育，在项目区内特别是在林地区域内设置告示牌和警告牌，提醒施工人员不要大声喧哗，不要随意超出划定的施工区域作业，更不要非法捕猎野生动物，保护野生动物及其栖息地生态环境。

(3) 选用符合国家标准的施工机具，尽量选用低噪声的施工机械或工艺，加强设备的维护和保养，保持机械润滑，震动较大的机械设备应使用减震基座，噪声值较高的施工机械尽量设置在有屏蔽的范围内作业，同时合理安排施工时间，从根本上降低噪声源，尽可能减少对野生动物的噪声影响。

(4) 对于兽类：严格控制施工范围，保护好小型兽类的活动区域；对工程废物和

施工人员的生活垃圾进行清理,尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境,避免疫源性兽类种群爆发。

(5) 对于鸟类:尽量减少施工对鸟类活动区域的破坏,极力保留临时占地内的乔木、灌木草本,条件允许时一边施工一边进行植被快速恢复,缩小施工裸露面;同时应加强水土保持,促进临时占地区植物群落的恢复,为鸟类提供良好的栖息、活动环境。

(6) 对于两栖类:禁止将生产废水和生活污水排放至附近水体,加强对油料、燃料等重污染物质的安全责任制管理,严控泄漏事故对水质及两栖类产生影响。

(7) 对于爬行动物:严防施工机械燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染;对施工废物要及时运出、妥善处理,防止遗留物对环境造成污染,防止对爬行动物及栖息环境的破坏和污染;早晚施工注意避免对爬行动物造成碾压危害;冬春季节施工发现冬眠的蛇窝及其他动物冬眠地,应采取措施将其安全移至远离工区的相似生境中。

(8) 严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和破坏动物生境,施工过程中如遇有保护动物,及时上报林业主管部门,在林业主管部门的指导下规范操作。

(9) 按本章有关植被保护、水环境、声环境、大气环境及固体废物处置等保护要求,保护好野生动物生境。

7.1.2.2 声环境

(1) 尽量选用低噪声的施工方法、工艺和设备,最大限度降低噪声影响,运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛,装卸材料时应做到轻拿轻放。

(2) 合理布置高噪声施工机械,采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备,控制设备噪声源强,必要时在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

(3) 合理安排施工时间,尽量避免夜间施工。如因工艺特殊情况要求,需在夜间施工而产生环境噪声污染时,应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定,取得县级有关主管部门的证明,并公告附近居民,同时避免高噪音设备(如装载机、切割机等)作业。

(4) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理,当车辆途经附近居民点时,限速行驶、不高音鸣号。

7.1.2.3 大气

(1) 加强物料、材料的堆放、转运与使用管理，合理装卸，规范操作。材料、物料堆场等定点定位，开挖土方集中堆放、及时回填，对临时堆放的水泥、砂石等建筑材料采用防尘布苫盖，周边进行拦挡；车辆运输土方、散体或粉状材料时，必须密闭、包扎或覆盖，避免沿途漏撒，并按指定路段行驶；施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置。

(2) 对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，严格按照扬尘治理“八个百分百”进行。

(3) 及时洒水，避免扬尘。加强对施工和运输的管理，对施工道路（特别是临时施工道路）进行洒水；对进出施工场地的车辆应限制车速，控制车辆行驶扬尘；对工地内裸露地面或土方工程作业面进行覆盖或洒水降尘，特别是在大风天气应加大洒水量和洒水频次。遇到大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(4) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区。

7.1.2.4 固体废物

建筑垃圾及生活垃圾分类集中收集，定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。

(1) 线路施工现场不设置施工营地，生活垃圾主要产生在租住房屋处，施工人员的生活垃圾采用垃圾袋或垃圾桶收集，集中收集后交由当地环卫部门统一清运处置，禁止在施工现场随意丢弃。

(2) 临时堆土点远离水体，及时采取挡护、苫盖措施；临时土石方集中堆放、及时回填。剥离的表土全部回覆项目区表层用于植被恢复或复耕；塔基开挖余土在塔基范围内回填、夯实、平整，就地利用，施工结束后进行迹地恢复。

(3) 不顺坡溜弃；不向附近水体排放工程弃土、废泥浆、废弃的混凝土、生活垃圾等施工废物；限制施工范围，不在施工范围外乱倒乱压植被。

(4) 在农田和经济作物区施工时，对施工临时占地特别是砂石等施工材料等堆存处进行铺垫；施工结束后及时清理可能残留的砂石料、混凝土等建筑垃圾和生活垃圾以及临时堆土，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复，做到“工完、料尽、场

地清”。

(5) 本项目还需拆除总长约2.2km的现有线路和铁塔1基。拆除的基础属建筑垃圾，应定期清运至当地政府部门指定地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。在旧线拆除工程实施完毕后拆除施工机械，并对拆除施工场地进行全面清理，确保无残留混凝土块等建筑垃圾或其他固体废物（如损坏的绝缘子等）。

7.1.2.5 水环境

(1) 输电线路施工人员就近租用沿线民房，生活污水排入居民点化粪池进行处理，不漫排。

(2) 施工单位要落实文明施工原则，不漫排施工生产废水。在混凝土搅拌、砂石料加工等施工区域，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的砂石料加工废水、施工机械和车辆清洗废水、建筑结构养护废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排；加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；设立施工机械漏油事故应急预案，配备必要的器材和设备，施工过程中如发生漏油事故时应立即启动应急预案，及时收集后妥善处置；混凝土养护过程中不过度浇水，避免漫排。

(3) 土建施工期应尽量避免雨季，施工尽量一次到位，避免重复开挖。对开挖的土方和砂石料等施工材料以及开挖裸露面做好挡护措施，采用密目网苫盖或彩条布覆盖；同时对临时堆土进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施。

(4) 本项目线路跨越泥溪河时，施工时拟采取如下措施：

1) 加强施工期间人员管理，禁止将废污水和固体废物倾倒入河流。

2) 各类施工场地要远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大施工范围，禁止侵占河道。

3) 合理安排工期和施工工序，避免雨季施工。基础施工阶段，开挖过程中的临时堆土、钻渣等应采取遮盖、铺垫和拦挡措施，防止雨水冲刷、无组织径流污染河流水体。

4) 线路用一档跨越方式通过水体，不在河流内岸和河道中立塔，不会对跨越水体构成影响。线路架线时采用牵张放线和无人机放线等先进的展放工艺，避免涉水施工。

5) 施工中临时堆土点应远离跨越的水体，不得在水体附近和河道范围内设置临时

堆土点。

6) 尽可能集中配置混凝土，在施工现场拌和混凝土，并对砂、石料冲洗废水经简易沉淀后回用，不外排。

(5) 对于线路附近饮用水水源保护区的保护措施：

1) 本项目线路东南侧155m为大佛水库饮用水水源保护区，为做好线路附近饮用水水源保护区的保护工作，开展环境监理，工程开工前将该水源保护区作为环境监理工作的重点，予以高度重视。

2) 项目开工前环境监理单位应对临近的保护区段的线路路径方案进行复核，确保线路路径和塔基不得落入保护区内。

3) 工程开工前，环境监理单位应向施工单位进行环保工作交底，明确保护区范围，检查该区段的施工方案和施工组织方案，确保施工临时占地不得落入保护区内。

4) 加强施工期间的环境保护管理工作，做好水土保持工作，避免向敏感区内排放施工废水、倾倒弃土弃渣，以及其他破坏保护区内生态环境的活动。

7.1.3 运行阶段环保措施

做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查；开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合有关标准要求；做好环境保护宣传；设置各种警告、防护标识；制定应急预案。

7.2 环境保护设施、措施论证

本项目输电线路设计时对山区地形采用全方位高低腿塔，采取主柱加高基础，尽量减少降基，最大限度地适应山地地形变化的需要，同时尽量采用掏挖基础，以减少水土流失；施工过程中进行文明施工，做好水、气、声、渣的防护措施：运输车辆采用密闭措施，不产生撒漏；易产生扬尘的物料进行覆盖，严禁露天堆放；各种废弃物及时运走，妥善排弃；施工废水设临时处理设施，不随意排放等；对部分塔位采取在塔基上边坡和坡面开挖截排水沟、浆砌石排水沟等措施；开挖土、回填土的临时堆放依据具体情况设置编织土袋、塑料布遮盖等挡护措施；施工结束后对临时占用的耕地进行复耕，对占用的其他土地及时进行植被恢复，栽植当地适生树草种，有效防治新增水土流失，大大降低生态环境影响。

输电线路通过上述优化路径、合理选材、采用高低腿铁塔、提高线路材料加工工

艺水平以及控制导线对地高度或远离民房等一系列环境保护措施，尽量减小对沿线生态环境和电磁、声环境敏感目标的影响。

根据已验收的同类 500kV 输电线路工程(如 500kV 瀑布沟电站—东坡I、II回线路)实际运行效果，线路工程采取了上述措施后可以有效减少环境影响，环保措施可行有效。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本项目采取的主要环境保护措施详见 7.1 节。项目环保措施和环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

项目总投资 18148 万元，其中环保投资约 170 万元，环保投资占项目总投资的 0.94%。本项目环保措施投资估算见下表。

表 7.3-1 环保投资估算表

| 项目 | | 环保措施内容 | 线路环保投资（万元） |
|-------------------------|------------|-----------------------|------------|
| 环保 设施 和 措 施 | 大气环境保护 | 施工洒水降尘、遮盖挡护处理 | 0.5 |
| | 水环境保护 | 沉淀池 | 0.5 |
| | 固废处置 | 垃圾袋、垃圾桶及清运费 | 1 |
| | 电磁环境保护 | 抬高导线对地高度 | - |
| | 噪声治理 | - | - |
| | 生态环境保护 | 工程措施（浆砌石排水沟） | 50.45 |
| | | 撒播植草等植物措施费 | 11.8 |
| | | 彩条布苫盖、土袋拦挡、铺设钢板等临时措施费 | 64.32 |
| | 环境影响评价费用 | | 20 |
| | 竣工环境保护验收费用 | | 20 |
| 环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等 | | 1.5 | |
| 共计 | | 170 | |
| 占总投资比例（总投资 18148 万元） | | 0.94% | |

8 环境管理与监测计划

项目环境管理是指项目在施工期和运行期间，严格按照国家、地方政府的环境保护政策、法律和法规等进行环境管理工作，并接受地方环保管理部门的监督，促使项目实现“三同时”的目标。环境管理是整个项目管理工作中的重要组成部分，其目的主要是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。

8.1 环境管理

8.1.1 施工期环境管理

本项目由国网四川省电力公司建设分公司负责建设管理，对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

(1) 制定、贯彻项目环境保护的有关规定、办法、细则等，组织和开展对有关人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体参建人员文明施工的认识，如《中华人民共和国环境保护法》《四川省环境保护条例》等有关环保法律法规及有关规定和政策。

(2) 制定本项目施工中的环境保护管理计划，负责项目施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

(3) 签订的施工和设备采购合同中应包括有环境保护的条款，采购方应严格执行设计和环境影响报告书中提出的环境保护措施。

(4) 收集、整理、推广和实施项目建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

(5) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(6) 直接监督或委托有关单位促使施工单位按环保要求施工，确保各项环保设施和环保措施得以落实并发挥作用。

(7) 协调各有关部门之间的关系，配合生态环境管理部门的日常检查和专项检查，同时做好可能受影响公众的相关协调。

(8) 组织开展项目竣工环保验收调查。

8.1.2 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以及

《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》等相关法规、规范，本建设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目的污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，本项目竣工环境保护主要验收内容应包括：

- (1) 项目实际建设内容以及变化情况；
- (2) 项目实际环境敏感目标数量及变化情况；
- (3) 核查相关环保批复文件是否齐备，环境保护档案是否齐全；
- (4) 项目设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等保护措施落实情况、实施效果；
- (5) 500kV 线路沿线环境敏感目标处工频电场、工频磁场、噪声等环境要素达标情况；针对两条线路并行范围内的 1 户居民房屋，需对此房屋进行环保验收，确保达标；
- (6) 项目环境保护投资落实情况。

8.1.3 运行期环境管理

环境保护管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中具体要求，运行期需要如下环境管理工作：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划，做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。
- (2) 开展环境监测，确保电磁、噪声符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）等国家标准要求并及时解决公众合理的环境保护诉求。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。
- (4) 检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。

8.1.4 环境保护培训

应对与项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的

能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见下表。

表 8.1-1 环保管理培训计划

| 项目 | 参加培训对象 | 培训内容 |
|----------|---------------------------|--|
| 环境保护管理培训 | 建设单位、运行管理单位、施工单位及与本项目相关人员 | 1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6 输变电建设项目环境保护技术要求 7 其他有关的管理条例、规定 |

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据项目特点，对本项目运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括项目运行期噪声、工频电场、工频磁场。

8.2.2 监测点位布设

本项目环境监测对象主要为输电线路沿线环境敏感目标，因此，监测点位布设可参考下表。

表 8.2-1 环境监测计划一览表

| 监测项目 | 监测布点 | 监测时间及频率 |
|--------------|--|------------------------------------|
| 噪声 | 1、输电线路沿线敏感目标处布置监测点位。 | 竣工验收监测 昼间、夜间各 1 次 (在正常运行工况下) |
| 工频电场 工频磁场 | 1、输电线路沿线敏感目标处布置监测点位； 2、输电线路布置监测断面(如有监测条件时进行)。 | 竣工验收监测 1 次 (在正常运行工况下) |

8.2.3 监测技术要求

(1) 监测范围

监测范围应与项目影响区域相符，并按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020)中相关规定执行。

(2) 监测方法和技术要求

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；即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）》（HJ 681-2013）中相关规定；噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相关规定。

（3）监测位置及频次

竣工环境保护验收时监测一次。

（4）监测结果及质量保证

监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。

9 环境影响评价结论

9.1 建设概况

天府南 1000 千伏变电站 500 千伏配套送出工程（一期）建设内容包括：

（1）天府南 1000kV 变电站 500kV 间隔扩建工程

天府南 1000kV 变电站站址位于乐山市井研县镇阳镇两河村，为在建站。本期在原站内预留场地扩建 4 回 500kV 间隔，2 回至乐山南变，2 回至大林变，不新征地。

（2）乐山南~大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程

将乐山南~大林 2 回 500kV 线路“π”接入天府南特高压变电站，新建线路长度约 2×13.6km，全线采用双回路架设，导线截面 4×630mm，分裂间距 500mm，最大额定输送电流 2×942A。途经乐山市市中区（2×2.4km）、井研县（2×11.2km），全线共新建铁塔 33 基，导线均采用同塔双回垂直逆相序排列。同时拆除嘉州（乐山南）~大林 500kV 双回线路中原 101 号塔，以及 100-105 号塔的导线、光缆及其金具、防振锤及间隔棒。拆除线路路径长度约 2.2km。

（3）配套光纤通信工程

本项目随乐山南~大林 500kV 线路开断接入天府南线路工程同塔架设 2 根 72 芯 OPGW 光缆，线路长度 2×13.6km，途经乐山市市中区、井研县。

项目总投资 18148 万元，其中环保投资约 170 万元，环保投资占项目总投资的 0.94%。项目计划于 2023 年 10 月开工建设，工期 12 个月，2024 年 10 月建成投运。

9.2 环境现状

9.2.1 自然环境现状

本项目线路位于四川省乐山市市中区及井研县行政区域内，沿线地貌类型较简单，主要表现为构造剥蚀丘陵地貌，路径全线地势起伏不大，地形条件总体较好。该地形海拔高程一般 350m~500m，丘体由侏罗系泥岩、砂岩构成。丘脊或沟谷一般呈树枝状延伸，丘坡坡度一般 15°~30°，局部形成 4m~10m 高的陡坎；沟谷多为较宽缓的“U”型谷，局部地段为较深窄的“V”型谷，切割深度一般小于 100m。沿线植被较为发育。

9.2.2 生态环境现状

根据调查与资料分析，评价区域共有维管束植物有 80 科 199 属 269 种：其蕨类植物共有 9 科 10 属 13 种，占总科数的 11.25%，总属数的 5.03%，总种数的 4.83%；裸子植物 3 科 3 属 3 种，占评价区域总科数的 3.75%，总属数的 1.51%，总种数的 1.12%；

被子植物物种数最多，共有 68 科 186 属 253 种，占评价区域总科数的 85%，总属数的 93.47%，总种数的 94.05%。本次调查内未发现挂牌和登记在册的古树名木。

根据现场调查、访问和查阅相关资料，评价区共有陆生脊椎动物 75 种，其中两栖动物共有 7 种，分隶 1 目 5 科；爬行动物共有 9 种，分隶 1 目 4 科；鸟类 48 种，分隶 10 目 23 科；兽类 11 种，分隶 2 目 4 科；依照 2021 年 1 月 4 日国务院批准的《国家重点保护野生动物名录》，评价区内未发现国家级保护动物，未发现省级保护动物。

按照景观结构和生态系统的划分原则，可以将评价区景观划分为森林生态系统、灌草丛生态系统、河流及湿地生态系统、农田生态系统、人工生态系统等。

根据收资及现场调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感区。

9.2.3 电磁环境现状

天府南变电站间隔出线处和乐山南侧 π 接点监测点位地面 1.5m 高处测得的工频电场强度最大为 175.73V/m，小于 4000V/m。输电线路沿线居民敏感目标监测点位地面 1.5m 高处测得的工频电场强度在 0.61V/m~237.73V/m 之间，满足工频电场公众曝露控制限值 4000V/m 要求。

输电线路沿线居民敏感目标监测点位地面 1.5m 高处测得的工频磁感应强度在 0.0115 μ T~0.8585 μ T 之间，满足工频磁感应强度公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

9.2.4 声环境现状

各声环境敏感目标监测点位昼间噪声值在 43dB(A)~46dB(A)之间、夜间噪声值在 42dB(A)~45dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准限值要求。

9.3 主要环境影响

9.3.1 生态环境

项目实施对生态环境的影响主要表现为：土地利用类型、地形地貌的变化；使周围植被减少，植被景观破碎化，植被覆盖率降低；工程作业、人为活动影响野生动物的分布格局。工程建设严格控制在划定的范围内，但项目生产活动中挖掘、爆破等产生的振动、噪声、粉尘、固体废物等，必将对区域地表、动植物与生物多样性、土壤、景观等方面产生一定的影响。由于评价区内的野生动物资源为小型兽类和一些鸟类，其迁徙能力较强，大多适应环境变化能力较强，在环境稳定后会在新的栖息地内迅速繁殖生存，

所以对动物资源影响相对较小。随着本工程的实施，占压土地、扰动地表将引起工程区内生物生产力有所降低。因此，加强对施工区生态的保护，采取切实可行的措施控制对生态环境造成的影响，在工程开发建设中必须引起高度重视，应列为项目建设的一项重要工作。由于项目范围相对较小，侵占植被类型为当地分布广泛、常见的类型，因此工程实施对区域自然系统恢复稳定性影响不大，区域自然系统仍处于稳定状态。加之根据项目建设、运营、服役及当地情况加强生态管理和采取适当的水土保持及生态恢复治理措施后，其影响程度可以得到有效缓解。同时，应加强动植物保护宣传、严格按照规定剥离地表植被、保护区域野生动植物资源。

综上，在认真严格落实报告书提出的各项生态环境保护措施，通过采取一定的生态环境保护和恢复措施，生态风险会缩小且可控，并且不会显著改变评价区的植物物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性、种群结构、景观生态系统组成。因此，项目的建设从生态环境保护角度是可行的。

9.3.2 电磁环境

(1) 双回线路

1) 工频电场

线路在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最低线高为11m时，线下1.5m高处工频电场强度最大值为9.541kV/m，满足工频电场强度控制限值10kV/m要求。

当导线对地高度分别抬高到19m、20m、22m时，相应线下地面1.5m、4.5m、7.5m高处的工频电场强度可满足工频电场强度公众曝露控制限值4000V/m要求。

2) 工频磁场

线路在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，导线对地高度11m时，线下地面1.5m高处工频磁感应强度最大值为27.05 μ T，均小于100 μ T。

线路通过居民区，导线最低对地高度14m时，线下地面1.5m、4.5m、7.5m高处工频磁感应强度最大值分别为19.43 μ T、27.05 μ T、42.14 μ T，均满足公众曝露控制限值100 μ T要求。

(2) 交叉跨越线路

本项目线路本期1次交叉跨越处工频电场强度满足耕地、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10kV/m要求。在本项目线路交叉跨越处评价范围内无居民敏感目标分布，因此本项目输电线路与其它既有线路交叉跨越不存在

对居民敏感目标的影响。

(3) 并行线路

线路在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最低线高为11m时，线下1.5m高处工频电场强度最大值为9.541kV/m，满足工频电场强度控制限值10kV/m要求。线路通过居民区，导线最低对地高度14m，距线路边导线15m时，地面1.5m高处工频电场强度满足工频电场强度公众曝露控制限值4000V/m要求。

线路通过居民区，导线最低对地高度14m，距线路边导线15m时，线下地面1.5m高处工频磁感应强度满足公众曝露控制限值100 μ T要求。

9.3.3 声环境

9.3.3.1 施工期

输电线路各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在2个月以内，线路施工结束，施工噪声影响亦会结束。

在采取噪声污染控制措施后，项目施工期产生的声环境影响将被降至最小程度。

9.3.3.2 运行期

输电线路评价范围内声环境敏感目标均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2类标准限值要求。

9.3.4 地表水环境

9.3.4.1 施工期

线路工程施工人员就近租用沿线民房，生活污水排入居民点化粪池进行处理，不外排，不会对当地地表水环境造成影响。输电线路跨越河流时，均利用两岸地形一档跨越，不在水中立塔，也不在水中进行施工活动，在采取一系列污染防治措施后不会影响所跨越水体的水环境功能。

9.3.4.2 运行期

输电线路运行期不产生废水。

9.3.5 施工扬尘

本项目施工对大气环境的影响主要为施工扬尘，主要来源于施工临时道路修筑、施工机械和车辆行驶、塔基基础开挖、临时堆土等过程。鉴于项目总体土石方开挖量小，作业点相对分散且施工时间较短，在采取扬尘污染防治措施后，项目建设对环境空气的影响能得到有效控制。

9.3.6 固体废物

9.3.6.1 施工期

项目施工期会产生一定建筑垃圾及生活垃圾，这些垃圾分类集中收集并处置后，对外环境影响较小。

9.3.6.2 运行期

线路工程运行期不产生固体废物。

9.4 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的规定组织开展了公众参与工作，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。

9.5 环境保护措施、设施

输电线路通过优化路径、合理选材、采用高低腿铁塔、提高线路材料加工工艺水平、控制导线对地高度或远离民房等一系列环境保护措施，尽量减小对沿线敏感目标电磁环境、声环境和生态环境的影响；施工中采取一系列工程措施和临时拦挡措施，施工完毕后对迹地进行恢复等措施。

本项目输电线路设计时对山区地形采用全方位高低腿塔，采取主柱加高基础，尽量减少降基，最大限度地适应山地地形变化的需要，同时尽量采用掏挖基础，以减少水土流失；施工过程中进行文明施工，做好水、气、声、渣的防护措施：运输车辆采用密闭措施，不产生撒漏；易产生扬尘的物料进行覆盖，严禁露天堆放；各种废弃物及时运走，妥善排弃；施工废水设临时处理设施，不随意排放等；对部分塔位采取在塔基上边坡和坡面开挖截排水沟、浆砌石排水沟等措施；开挖土、回填土的临时堆放依据具体情况设置编织土袋、塑料布遮盖等挡护措施；施工结束后对临时占用的耕地进行复耕，对占用的其他土地及时进行植被恢复，栽植当地适生树草种，有效防治新增水土流失，大大降低生态环境影响；通过优化路径、合理选材、采用高低腿铁塔、提高线路材料加工工艺水平以及控制导线对地高度或远离民房等一系列环境保护措施，尽量减小对沿线生态环境和电磁、声环境敏感目标的影响。

9.6 环境管理与监测计划

本项目在施工期通过一系列环境管理措施，如设立环境管理机构、加强管理培训等后，能有效提高各参与方环保管理能力，减少施工产生的不利环境影响；项目竣工环境

保护验收时开展电磁环境和声环境监测后,其监测结果应满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)、《声环境质量标准》(GB 3096-2008)等标准限值要求。

9.7 环境影响评价可行性结论

(1) 本项目属于国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中“第一类 鼓励类”中的“500kV 及以上交、直流输变电”类项目和“电网改造及建设”类项目,项目建设符合国家现行产业政策。

(2) 本项目已列入四川省“十四五”电力发展规划(川发改能源〔2022〕235 号),已取得国家电网有限公司对本项目可行性研究报告的批复,符合电网建设规划;线路路径已取得乐山市自然资源和规划部门原则同意意见,符合地方发展规划。

(3) 本项目不涉及生态环境和水环境敏感目标,涉及电磁环境和声环境敏感目标。

(4) 经监测,项目评价区电磁环境和声环境现状监测值均低于相应评价标准限值要求。

(5) 经预测分析,本项目在设计、施工、运行过程中分别采取一系列的环境保护措施后,项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响能够满足有关环境保护标准限值要求。

在落实了报告提出的各项环境保护措施和要求后,本项目建设环境可行。