

安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程 环境影响报告书

(公示版)

建设单位： 国网重庆市电力公司建设分公司
环评单位： 重庆宏伟环保工程有限公司
编制时间： 2026 年 8 月



打印编号: 1787799432000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	k6z913		
建设项目名称	安稳电厂改接至新玉500千伏线路工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网重庆市电力公司建设分公司		
统一社会信用代码	91500000MA5YUYUB4F		
法定代表人（签章）	李汶江		
主要负责人（签字）	李岩		
直接负责的主管人员（签字）	柏镇昊		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆宏伟环保工程有限公司		
统一社会信用代码	915001126912004062		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
潘澄	20230503555000000005	BH012187	潘澄
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵杰	前言、总则、建设项目概况与分析、环境现状调查与评价、施工期环境影响评价、环境影响评价结论	BH004098	赵杰
白雪梅	运行期环境影响评价、环境保护设施、措施分析与论证、环境管理和监测计划	BH002264	白雪梅

目 录

1 前言	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	1
1.3 关注的主要环境问题	4
1.4 环境影响报告书的主要结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	11
2.3 评价工作等级	13
2.4 评价范围	15
2.5 环境敏感目标	15
2.6 评价工作重点	21
3 建设项目概况与分析	22
3.1 项目概况	22
3.2 选址选线环境合理性分析	46
3.3 环境影响因素识别和评价因子筛选	67
3.4 生态影响途径分析	68
3.5 初步设计环境保护措施	69
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	75
4.4 声环境	82
4.5 生态环境概况	87
5 施工期环境影响评价	97
5.1 生态影响分析	97
5.2 声环境影响分析	103
5.3 施工扬尘分析	104
5.4 固体废物环境影响分析	105
5.5 地表水环境影响分析	105

5.6 对古树影响分析	102
6 运行期环境影响评价	107
6.1 电磁环境影响预测与评价	107
6.2 声环境影响预测与评价	145
6.3 地表水环境影响分析	152
6.4 固体废物影响分析	152
6.5 生态影响预测与评价	152
7 环境保护设施、措施分析与论证	159
7.1 施工期生态环境保护设施、措施分析与论证	159
7.2 运行期生态环境保护设施、措施分析	169
7.4 生态环境保护设施、措施论证	170
7.5 环境保护设施、措施及投资估算	171
8 环境管理和监测计划	173
8.1 环境管理	173
8.2 环境监测	177
9 环境影响评价结论	179
9.1 项目概况	179
9.2 项目建设与规划、法规、产业政策的符合性分析	179
9.3 环境质量现状	181
9.4 环境影响预测与评价	183
9.5 环境风险分析	188
9.6 公众参与	188
9.7 评价结论	189

附录：

附图：

- 附图 1 项目所在地理位置图
- 附图 2 项目所在区域水系图
- 附图 3 线路路径图
- 附图 4 杆塔图
- 附图 5 项目典型段断面图
- 附图 6 监测布点及环境保护目标分布图
- 附图 7 项目与生态保护红线位置关系图
- 附图 8 项目与古树位置关系图
- 附图 9 评价范围内土地利用现状图
- 附图 10 评价范围内植被类型分布图
- 附图 11 项目临时工程布置及生态措施图
- 附图 12 项目所在区域声功能区划位置关系图
- 附图 13 项目与区域规划位置关系图
- 附图 14 现状照片

附件：

- 附件 1 环境影响评价委托书
- 附件 2 项目核准批复文件
- 附件 3 项目选址意见书及路径协议
- 附件 4 相关项目原有环保手续
- 附件 5 项目监测报告
- 附件 6 类比监测报告
- 附件 7 国能发电力〔2025〕64 号
- 附件 8 “十四五”电力规划审查意见
- 附件 9 公路物流基地审查意见
- 附件 10 生态环境分区管控智检文件
- 附件 11 项目稳评备案文件

第一章 总论	1
第二章 工程概况	2
第三章 环境现状调查与评价	3
第四章 环境影响预测与评价	4
第五章 环境风险防范与应急措施	5
第六章 结论与建议	6
第七章 附件	7
第八章 附图	8
第九章 附表	9
第十章 其他	10

1 前言

1.1 建设项目特点

1.1.1 项目建设背景及必要性

由于重庆南隆线改接至楠竹山开关站 500 千伏线路工程的实施,巴南隆盛双回 500kV 线路将在 21 号塔处断开,原有电力输送路径需同步调整以匹配最新电网规划成果。通过在隆盛站对安稳电厂二期至隆盛站的线路与原巴南至隆盛站的线路进行出串改接,并新建双回线路至新玉站,可构建起隆盛侧与新玉站的直接电力通道,填补线路断开后的连接空白,使区域电网结构更贴合当前电力输送需求,增强电网整体协调性。

从电力输送效率与稳定性角度,安稳电厂作为重要电源点,其二期电力输出需依托可靠的线路通道。改接至新玉站后,借助新玉站扩建的 500kV 间隔,能形成更高效的电力外送路径,避免因原有线路格局变化导致的输送瓶颈,确保电厂出力稳定接入主网,提升电力输送的效率和稳定性,为区域电力供应提供坚实支撑。

安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程是优化区域 500kV 电网结构、提升电力输送可靠性、保障电力系统安全稳定运行的关键举措具有显著必要性。

1.1.2 项目建设规模

本项目 2026 年 3 月取得了选址意见书(用字第区县市 500000202600003 号),选址中拟建设规模为:500 千伏输电工程全长 15.55 公里,其中从巴南一隆盛线路隆盛侧开断点至新玉 500 千伏变电站线路长度约 13.8 公里;隆盛 500 千伏变电站站外线路改接所涉及新建线路长度约 1.75 公里。**线路折单长度共计约 29.35km(选址未纳入还建 500kV 南新一二线线路、新塔到旧塔段长度和临时线路长度)。**

本项目 2026 年 5 月取得了《重庆市发展和改革委员会关于安稳电厂改接至新玉变 500 千伏线路工程核准的批复》(渝发改能源〔2026〕534 号),核准中建设规模为:扩建新玉变电站 500 千伏间隔 2 个;将原隆盛-巴南双回线路的巴南侧改接至新玉变电站,涉及新建 500 千伏架空线路折单长度 27.6 公里;在隆盛变电站调整安稳、楠竹山双回 500 千伏出线间隔,涉及新建 500 千伏架空线路折单长度 2.25 公里,并将安稳、新玉双回 500 千伏出线站内配置为两个完整串;采用光缆通信,完善相关一二次设备。**线路折单长度共计约 29.85km(未纳入还建 500kV 南新一二线线路、新塔到旧塔段长度和临时线路长度)。**

根据最终设计文件及国网重庆市电力公司建设分公司出具的环评委托书，确认最终建设内容为：①间隔工程：在已建新玉 500kV 变电站站内预留用地扩建 2 个 500kV 出线间隔，扩建后将原 500kV 南新一二线调整至本次扩建间隔，原使用的 2 个间隔供本项目新建 500kV 线路使用；调整隆盛 500kV 变电站内 4 个 500kV 出线间隔，将至隆盛 500kV 变电站安稳电厂两个间隔与楠竹山两个间隔互换。②新玉变 500kV 线路改造工程：新建新玉 500kV 变电站至隆盛 500kV 变电站线路路径长约 $2 \times 13.45\text{km}$ ，其中同塔双回路 $2 \times 11.25\text{km}$ ，与 220kV 同塔混压四回路 $2 \times 2.2\text{km}$ （220kV 侧预留不挂线），新建双回、四回铁塔 30 基、利旧 2 基、拆除原 500kV 南隆一二线 25 号塔 1 基及导线约 0.45km；还建 500kV 南新一二线路径长约 $2 \times 0.34\text{km}$ ，新建铁塔 2 基、利旧 1 基，拆除原导线约 0.24km。③隆盛变出线改造工程：隆盛～楠竹山双回 500 千伏线路改接至原安稳间隔改造线路路径长度约 $2 \times 0.192\text{km} + 1.053\text{km}$ ，其中双回路 $2 \times 0.192\text{km}$ 、单回路 1.053km，新建单回铁塔 2 基、双回铁塔 2 基、利旧单回铁塔 2 基，拆除原导线约 0.12km、铁塔 2 基；安稳～隆盛双回 500 千伏线路改接至原楠竹山间隔改造线路路径长度约 $0.499 + 2 \times 0.29\text{km}$ ，其中单回路 0.499km、双回路 $2 \times 0.29\text{km}$ ，新建单回铁塔 2 基、双回铁塔 1 基、利旧双回铁塔 1 基，拆除原导线约 0.53km、铁塔 1 基；④本次临时将 500kV 安隆一线 T 接到 500kV 郎隆二线，新建线路长度 0.13km，新建 1 基塔，在安稳电厂间隔调整完成后拆除。建设线路折单长度共计约 30.226km（巴南区 27.58km、綦江区 2.646km）、新建塔基共计 40 基。

本次评价线路长度包括了新塔到旧塔段、还建 500kV 南新一二线和 500kV 临时线路，故线路长度较核准和选址有所调整且均作为新建线路进行评价，未突破核准与选址规模。

本项目利用新玉 500kV 变电站至现状 500kV 南新一二线 45 号塔、原 500kV 南隆线 26 号塔至隆盛 500kV 变电站两端线路，形成完整的新玉 500kV 变电站至隆盛 500kV 变电站线路，本项目仅新建该完整路径的中间部分：现状 500kV 南新一二线 45 号塔至原 500kV 南隆线 26 号塔段线路，两端线路均依托现有，不更换导线及铁塔，因此两端线路不纳入本次评价范围；本次仅对隆盛 500kV 变电站内现有间隔进行互换，无新增设备，因此该变电站间隔调整部分不纳入本次评价范围。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“161、输变电工程—500 千伏及以上的”，应编制环境影响报告书。重庆宏伟环保工程有限公司于 2026 年 6 月受建设单位国网重庆市电力公司建设分公司委托，负责本项目环境影响评价工作。

建设单位在确定了环境影响评价单位后 7 个工作日内，于 2026 年 6 月 17 日在国网重庆市电力公司网站上进行第一次环评信息公示工作，公示包括了建设项目名称、建设内容等基本情况，建设单位名称和联系方式，环境影响报告书编制单位的名称，公众意见表的网络链接，提交公众意见表的方式和途径等内容，符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

根据委托要求，环评工作于 2026 年 6 月底正式启动。本工程设计选址选线时，进行了多次优化，已避让了沿线的生态敏感区和饮用水源保护区等敏感区。本项目路径已取得了市、区相关主管部门的同意意见。环评单位对本项目评价范围内的自然环境、生态环境等进行了调查，监测单位对工程沿线进行了环境现状监测。环评单位在现场踏勘、调查的基础上，结合本项目的实际情况，进行生态环境影响预测及评价，制定了相应的生态环境保护措施；在掌握了大量资料后，进行了详细的资料和数据处理分析工作，对工程建设中可能存在的生态环境问题提出了减缓、防治措施，对工程运行后产生的工频电场、工频磁场和噪声等对环境的影响进行了类比分析和预测评价，从环境保护的角度论证了项目建设的可行性。2026 年 8 月，评价单位编制完成了《安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程环境影响报告书（征求意见稿）》，于 2026 年 8 月 10 日~8 月 21 日在国网重庆市电力公司网站上进行征求意见稿公示工作，公示包括了建设项目名称、建设内容等基本情况，建设单位名称和联系方式，环境影响报告书编制单位的名称，征求意见稿及公众意见表的网络链接，征求意见范围，提交公众意见表的方式和途径等内容，公示时间共 10 个工作日，符合《环境影响评价公众参与办法》要求。在征求意见稿公示期间同步开展现场公示张贴工作，现场张贴公示内容同网络公示内容，符合《环境影响评价公众参与办法》要求。在征求意见稿公示期间，建设单位于 2026 年 8 月 12 日、8 月 17 日共 2 次在《重庆法制报》刊登了本项目征求意见稿公示信息。建设单位于 2026 年 8

月 27 日在国网重庆市电力公司网站上进行报批前公示工作，公示包括了报批前全文公示版及公众参与说明，符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。公示期间，建设单位和环评单位均未收到反馈意见。

本工程开展了社会稳定风险评估报告编制工作，于 2026 年 3 月 3 日取得了重庆市綦江区信访办公室的备案复函、于 2026 年 3 月 20 日取得了重庆市巴南区信访办公室的备案回执，其项目结论均为低风险。

本次环评工作得到了本项目所在地各级生态环境、规划和自然资源、林业等部门，以及国网重庆市电力公司建设分公司及各级供电部门等有关单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心感谢！

1.3 关注的主要环境问题

（1）本项目主要关注工程与相关法律法规的相符性分析，施工期及运行期对经过地区的生态影响分析及采取的生态保护与恢复措施等。

（2）施工期及运行期对评价范围内生态保护红线的影响分析及采取的相关措施等。

（3）施工期的生态影响、施工扬尘、废污水、噪声和固体废物影响。

（4）运行期的生态影响、工频电场、工频磁场、噪声影响。

1.4 环境影响报告书的主要结论

安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程的建设，可填补巴南隆盛双回 500kV 线路断开后的连接空白，使区域电网结构更贴合当前电力输送需求，增强电网整体协调性。本项目为 500kV 输变电项目，符合国家、地方产业政策及相关文件要求。

经预测分析，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，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。在落实工程设计和本环境影响报告中提出的相关生态环境保护措施后，可将项目施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

在通过认真落实“报告书”和项目设计中提出的各项环保措施要求，严格遵守国家相关法律法规和部门规章的前提下，从生态环境保护的角度分析，本项工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

2.1.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（中华人民共和国主席令第七十号，2026 年 8 月 15 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日起修订版施行）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起修订版施行）；
- (4) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起修订版施行）；
- (6) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日起修订版施行）；
- (7) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日起修订版施行）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订施行）；
- (9) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起施行）
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起修订版施行）；
- (11) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日起修改版施行）；
- (12) 《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）；
- (13) 《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）。

2.1.1.2 地方性法规

- (1) 《重庆市环境保护条例》（2025 年 7 月 31 日修订）；
- (2) 《重庆市水污染防治条例》（2020 年 10 月 1 日起施行）；
- (3) 《重庆市大气污染防治条例》（2021 年 5 月 27 日修订）；
- (4) 《重庆市辐射污染防治办法》（2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《重庆市噪声污染防治办法》（2024 年 2 月 1 日起施行）；
- (6) 《重庆市野生动物保护规定》（2019 年 12 月 1 日起施行）。

2.1.2 规章及规范性文件

2.1.2.1 部委规章及规范性文件

- (1) 《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）；
- (2) 《关于发布〈建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告 2019 年 第 38 号）；
- (3) 《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）；
- (4) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 7 号）；
- (5) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第 5 号）
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）及配套文件（生态环境部公告 2018 年第 48 号）；
- (7) 《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》（环环评〔2022〕26 号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《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）；
- (10) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4 号）；
- (11) 《关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办辐射〔2016〕84 号）；
- (12) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；
- (13) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）；
- (14) 《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）；
- (15) 《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）；

(16)《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)；

(17)《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)；

(18)《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)；

(19)《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)；

(20)《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》(环综合〔2022〕12 号)；

(21)《关于进一步加强生物多样性保护的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2021 年 10 月印发)；

(22)《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)；

(23)《自然资源部办公厅关于浙江等省(市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资源办函〔2022〕2080 号)；

(24)《电力设施保护条例实施细则》(2011 年 6 月 30 日起修订版施行)；

(25)《危险废物转移管理办法》(2022 年 1 月 1 日起实施)。

2.1.2.2 地方性规范

(1)《重庆市生态功能区划(修编)》(2009 年 4 月 1 日发布)；

(2)《关于印发重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案(2023 年)的通知》(渝环规〔2024〕2 号)；

(3)《重庆市规划和自然资源局 重庆市生态环境局 重庆市林业局关于加强生态保护红线实施管理的通知》(渝规资〔2023〕323 号)；

(4)《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》(渝府发〔2012〕4 号)；

(5)《重庆市人民政府关于印发重庆市生态环境保护“十四五”规划(2021—2025 年)的通知》(渝府发〔2022〕11 号)；

(6) 《重庆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实施意见》（渝府发〔2020〕11 号）

(7) 《重庆市巴南区人民政府关于印发重庆市巴南区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标的通知》（巴南府发〔2021〕12 号）；

(8) 《重庆市綦江区人民政府关于印发重庆市綦江区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标的通知》（綦江府发〔2021〕28 号）

(9) 《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021-2025 年）的通知》（渝环〔2022〕27 号）；

(10) 《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030 年）的通知》（渝办发〔2011〕167 号）

(11) 《重庆市“十四五”电力发展规划》；

(12) 《重庆市城乡总体规划（2018-2035 年）》；

(13) 《重庆市人民政府关于印发重庆市自然资源保护和利用“十四五”规划（2021-2025 年）的通知》（渝府发〔2021〕44 号）；

(14) 《四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发〈四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）〉的通知》（川长江办〔2022〕17 号）；

(15) 《重庆市生态环境局关于印发〈规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉〈建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（渝环函〔2022〕397 号）；

(16) 《重庆市巴南区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》；

(17) 《重庆市綦江区“三线一单”生态环境分区管控调整方案(2023 年)》；

(18) 重庆市林业局 重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知（渝林规范〔2023〕2 号）；

(19) 《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》（渝林规范〔2023〕16 号）；

(20) 《重庆市生态环境局关于印发重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023 年）的函》（渝环〔2023〕61 号）；

(21) 《重庆市綦江区人民政府办公室关于印发重庆市綦江区声环境功能区划分调整方案的通知》(綦江府办发〔2023〕36 号)。

2.1.3 环境影响评价技术导则、环境保护标准及技术规范

2.1.3.1 环境影响评价技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (7) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)；
- (8) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ 710.1-2014)；
- (9) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》(HJ 710.6-2014)；
- (10) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》(HJ 710.5-2014)；
- (11) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》(HJ 710.4-2014)；
- (12) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ 710.3-2014)；
- (13) 《外来物种环境风险评估技术导则》(HJ624-2011)；
- (14) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)。

2.1.3.2 环境保护标准

- (1) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- (2) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
- (3) 《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)；
- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

2.1.3.3 技术规范和方法

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；
- (2) 《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018)；
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (4) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)；

- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (6) 《生态保护红线监管技术规范生态状况监测（试行）》（HJ1141-2020）；
- (7) 《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（原环境保护部公告 2010 年第 27 号，2010 年 3 月 4 日）；
- (8) 《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（原环境保护部公告 2010 年第 27 号，2010 年 3 月 4 日）；
- (9) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (10) 《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；
- (11) 《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统服务功能评估》（HJ1173-2021）；
- (12) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190 - 2014）；
- (13) 《自然保护区生态环境调查与观测技术规范》（HJ1311-2023）。

2.1.4 建设项目资料

- (1) 《安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程可行性报告》中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司，2025 年 12 月；
- (2) 《安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程初步设计》中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司，2026 年 5 月；
- (3) 《重庆市发展和改革委员会关于安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程核准的批复》（渝发改能源〔2026〕534 号）；
- (4) 重庆市规划和自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第区县市 500000202600003 号）。
- (5) 重庆新绿环保工程有限公司《安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程环境监测报告》（渝新绿环（监）〔2026〕044 号）。

2.1.5 其他

- (1) 《中国动物地理区划》（科学出版社，2011）；
- (2) 《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波等，2015）；
- (3) 《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（科学出版社，2017）；

- (4) 《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》；
- (5) 《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》；
- (6) 《重庆市哺乳动物名录及其生态地理分布》（彭杰等，2018 年）；
- (7) 《重庆鸟类名录（9.0 版）》（2025 年）；
- (8) 《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》（罗键等，2012 年）；
- (9) 《输变电工程生态影响防控技术导则》（国家电网有限公司企业标准 Q/GDW122202-2022）；
- (10) 《重庆市发展和改革委员会 重庆市能源局<关于印发重庆市“十四五”电力发展规划 2021-2025 年)的通知>》（渝发改能源〔2022〕674 号）；
- (11) 《国家能源局关于提升电力系统稳定水平进一步加强全国电网主网架规划建设有关事项的通知》（国能发电力〔2025〕64 号）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

(1) 施工期

废气：施工扬尘

声环境：昼间、夜间等效声级， L_{eq}

地表水环境：施工废水、施工人员生活污水

固废：开挖土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾、拆除铁塔及导线

生态环境：土地利用、植被、野生动植物。

(2) 运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场。

声环境：昼间、夜间等效声级， L_{eq}

2.2.2 评价标准

(1) 声环境质量标准

巴南区：根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023 年）的函》（渝环〔2023〕61 号），线路经过 2 类、3 类和 4a 类声功能区，巴南区目前未对乡村区域划分声功能，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）7.2 乡村声

环境功能的确定“村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求”，本项目乡村区域参照执行 1 类声功能，本项目沿线农村区域声功能区按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准进行管控。根据《重庆新玉 500 千伏输变电工程环境影响报告书》及其环评批复（渝（辐）环准〔2024〕28 号），新玉 500 千伏变电站四周厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，其变电站 200m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。包茂高速和绕城高速两侧 40m 范围内执行 4a 类标准、40-200m 范围内执行 2 类标准，华南路和东城大道临 1 类区 50m 内、临 2 类区 35m 内、临 3 类区 20m 内执行 4a 类标准；新玉至隆盛段新建 500kV 线路 N5-N6 段民房处于园区道路旁且南侧分布有大量工业厂房，该区域已形成工业和居住混杂区，该处执行 2 类标准。

綦江区：根据《重庆市綦江区人民政府办公室关于印发重庆市綦江区声环境功能区划分调整方案的通知》（綦江府办发〔2023〕36 号），綦江区目前未对乡村区域划分声功能，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）7.2 乡村声环境功能的确定“村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求”，本项目乡村区域参照执行 1 类声功能，本项目沿线农村区域声功能区按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准进行管控。

根据《安稳电厂扩建工程 500 千伏送出线路工程环境影响报告书》及其环评批复（环（辐）环准〔2014〕51 号），隆盛 500 千伏变电站东侧 200m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

本项目具体标准见表 2.2-1。

表 2.2-1 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	范围
1 类	55	45	其余区域
2 类	60	50	已划分为 2 类声功能区的区域；包茂高速、重庆绕城高速 40-200m 范围内；隆盛 500kV 变电站东侧 200m 范围，N5-N6 段工业和居住混杂区
3 类	65	55	已划分为 3 类声功能区的区域
4a 类	70	55	华南路和东城大道临 1 类区 50m 内、临 2 类区 35m 内、临 3 类区 20m 内

（2）噪声排放标准

项目建设施工期间噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）。

根据新玉 500kV 变电站环评及其批复文件，间隔扩建侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即：昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ 。

（3）电磁环境限值标准

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中给出了不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值，具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。 注 3：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。 注 4：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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。		

结合上表，本项目输电线路为 50Hz 交流电，评价标准见表 2.2-3。

表 2.2-3 本项目公众曝露控制限值取值

频率	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μT)
0.05kHz	4	100
备注：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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示防护指示标志。		

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

本项目变电站间隔扩建工程对变电站周边电磁环境影响相对较小，电磁环境的评价工作等级主要依据 500kV 线路工程进行判定。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）关于电磁环境影响评价工作等级判定方法，本项目 500kV 边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有环境敏感目标，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为一级；综上，本项目按最高等级确定电磁环境影响评价等级为一级，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	项目	条件	评价工作等级
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
本项目电磁环境影响评价等级				一级

2.3.2 声环境

本项目涉及变电站间隔建设工程不会增加高噪声设备，对变电站周边声环境影响相对较小，声环境的评价工作等级主要依据 500kV 线路工程进行判定。

根据巴南区、綦江区的声环境功能区划分文件，建设项目线路沿线经过的声环境功能区包含了 GB3096 规定的 1 类、2 类、3 类和 4a 类地区，本项目建设前后敏感目标噪声级增加量在 5dB（A）以内，受影响人口数量变化较多。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对评价等级分级规定，本项目声环境评价工作等级确定为**二级**。

2.3.3 水环境

本项目线路工程运营期无废水产生，变电站间隔扩建工程不增加劳动定员，不新增废水量，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中的相关规定，本项目地表水环境评价等级为**三级 B**。

2.3.4 生态环境

本项目主要为线性工程，总占地面积约 12.77hm²，不占用和跨越重庆市巴南区和綦江区生态敏感区，线路 300m 生态评价范围内存在巴南区生态保护红线（水土保持型）。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）第 6.1.2 条：

c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

g) 其他情况，评价等级为三级；

h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

此外，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）第 6.1.6 条：线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。”

依据上述判定原则，分段确定本工程生态影响评价等级见表 2.3-2。

表 2.3-2 生态影响评价工作等级划分

评价范围内生态敏感区	位置关系	评价等级	依据
巴南区生态保护红线（水土流失型）	拟建 500kV 架空线路 N27-N28 塔段评价范围内存在有巴南区生态保护红线（水土保持型），拟建 500kV 线路 N27 塔基距离其最近约 100m，边导线最近约 50m，线路全段不在生态保护红线内立塔和跨越，塔基与生态保护红线内有林地、耕地和公路阻隔，形成天然隔离，施工影响不涉及该生态保护红线。	三级	HJ19-2022 6.1.2 c)6.1.6
其它区段		三级	HJ19-2022 6.1.2 g)

综上所述，确定本项目生态影响评价等级为**三级**，项目均无涉水施工，不涉及水生生态影响。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）等导则规定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 工程环境影响评价范围

序号	环境影响因素	输电线路	变电站间隔扩建
1	电磁环境	500kV 线路边导线投影外两侧各 50m	新玉 500kV 变电站间隔扩建侧围墙外 50m
2	声环境	500kV 线路边导线投影外两侧各 50m	新玉 500kV 变电站间隔扩建侧围墙外 200m
3	生态环境	生态影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域	/
4	地表水环境	输电线路施工和运行期间所涉及水体	/

2.5 环境敏感目标

（1）生态环境保护目标

根据巴南区、綦江区各林业局、规资局和生态环境局比对的结果，本项目不占用和跨越生态保护红线、森林公园、风景名胜区及自然保护区，评价范围内涉及的生态环境保护目标主要为巴南区生态保护红线和古树（黄葛树）。

根据相关资料记录和野外调查结果，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）、《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》等可知，本次现场调查未发现重点保护野生植物。

根据《古树名木保护条例》，古树是指树龄 100 年以上的树木，不包括人工培育、以生产木材为主要目的的商品林中的树木；名木是指具有重要历史、文化、科学、景观价值或者具有重要纪念意义的树木。按照以上界定，本次通过收集林业主管部门已有统计数据及现场踏勘，在评价范围内发现有 4 株古树，均为黄葛树，集中生长在一处。

经实地调查、访问并结合相关历史资料，对照《国家重点保护野生动物名录（2021年版）》和《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2号），评价范围内有

重庆市重点保护野生动物3种，分别为黄鼬（*Mustela sibirica*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*、易危）和王锦蛇（*Elaphe carinata*、易危）。

项目生态保护目标具体情况见表 2.5-1。

（2）地表水环境保护目标

本项目跨越了巴南区花溪河、鱼溪河、月华寺水库各一次，均无饮用水源保护区分布，线路全段均不在水体和河道管理范围线内立塔，跨越的水体与本项目关系情况见表 2.5-2。

（3）电磁环境及声环境保护目标

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），对 500kV 线路规定边相导线地面投影外 5m 以内不允许有经常住人的建筑物，以策万全。根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射〔2016〕84 号），在评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境保护目标，不进行环境影响评价。

本项目新建新玉至隆盛 500kV 线路、还建 500kV 南新一二线电磁环境及声环境保护目标调查范围为边导线（500-MD21S-JC3 塔型横担最小约 8.8m）外 5m 至边导线（500-MC21TQ-ZCK 塔型横担最大约 16.9m）50m 范围；隆盛站外线路 500kV 安隆一、二线和 500kV 隆竹一、二线改和 500kV 临时线路段电磁环境及声环境保护目标调查范围为边导线（500-MD21S-JC4 塔型横担最小约 8.8m）外 5m 至边导线（500-LC21S-DJC 塔型横担最大约 17.5m）50m 范围。

新玉 500kV 变电站间隔扩建侧 50m 范围内无电磁环境保护目标、200m 范围内存在声环境保护目标。拟建线路两侧保护目标均为沿线的民房和厂房，其中拟改接的 500kV 安隆一、二线单回段和双回段均无环境保护目标，拟改接的 500kV 隆竹一二线双回段及 500kV 隆竹二线单回段均无环境保护目标。

拟建线路沿规划路径走线，线路大部分位于农村区域，其中 N4-N8 号塔段为巴南区南彭物流园未规划用地及防护绿地，不涉及规划环境保护目标。

本项目电磁环境及声环境保护目标详见表 2.5-3 和表 2.5-4。

表 2.5-1 本项目生态环境保护目标一览表

保护目标		特征/保护对象	相对位置关系
巴南区生态保护红线		巴南区生态保护红线-水土保持	未穿越、占用。位于线路N27-N28段两侧，N27塔基最近距离约100m、边导线最近距离约50m
重点保护野生动物	重庆市重点保护野生动物	黄鼬、乌梢蛇、王锦蛇（其中乌梢蛇、王锦蛇为易危物种）	广布于评价范围内各种不同生境，未发现营巢地。
古树		4株黄葛树（集中位于一处）	未占用。位于N20-N21段南侧，边导线与树冠最近约290m，N21塔基与其最近约300m

表 2.5-2 沿线地表水环境保护目标一览表

涉及区县	跨越河流/保护目标名称	跨越行政区	塔号	杆塔与河流最近距离	水域功能
巴南区	花溪河	巴南区	N13-N14	一档跨越，N13杆塔距河道水平距离约135m、N14杆塔河道水平距离约300m	III类
	鱼溪河	巴南区	N25-N26	一档跨越，N25杆塔距河道水平距离约450m、N26杆塔距河道水平距离约380m	/
	月华寺水库	巴南区	N27-N28	一档跨越，N27杆塔距河道水平距离约160m、N28杆塔河道水平距离约250m	防洪灌溉

表 2.5-3 本项目变电站电磁环境及声环境保护目标一览表

序号	工程	敏感目标名称			敏感目标特征	功能	与变电站最近位置关系	与变电站高差	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	声环境功能区	监测点位	备注
1	新玉 500kV 变电站间隔扩建	巴南区	界石镇	钟湾村	1-2F 民房 3 栋, 坡顶, 高约 3~6m。	民房	南侧, 距变电站最近约 140m	低于变电站约 10m	/	N	1 类	△9 代表	附图 6-2
2					1-2F 民房 6 栋, 坡顶, 高约 3-6m。	民房	东南侧, 距变电站最近约 135m	低于变电站约 9m	距本项目拟建 500kV 线路最近约 10m	N	1 类	△9	附图 6-2

表 2.5-4 本项目线路电磁环境及声环境保护目标一览表

序号	工程	敏感目标名称			敏感目标特征	功能	与线路边导线最近位置关系	导线最低对地高度 (m)	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	声环境功能区	监测点位	备注
2	新玉至隆盛 500 kV 线路双回塔段	巴南区	界石镇	钟湾村民房	1-2F 民房 6 栋, 坡顶, 高约 3-6m。	民房	南新 45 号 -N4 南侧约 10m	20	/	E、B、N	1 类	☆13△9	附图 6-2
3-1	新玉至隆盛 500 kV 线路四回塔段				1F 民房 8 栋, 坡顶, 高约 3m。	民房	N5-N6 南侧约 7m	26	/	E、B、N	2 类, 工业混杂区	☆14△10	附图 6-3
3-2					1-5F 工业用房 7 栋, 1F 平顶/坡顶, 高约 3~5m; 5F 平顶, 高约 15m。	厂房	N5-N8 南侧约 45m	26	/	E、B	/	☆14 代表	附图 6-3
4			南	白合	1-2F 民房 4 栋, 坡顶, 高约 3-6m。	民房	N8-9 北侧	26	距 500kV 南新	E、B、N	1 类	☆15△12	附图 6-4

序号	工程	敏感目标名称			敏感目标特征	功能	与线路边导线最近位置关系	导线最低对地高度 (m)	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	声环境功能区	监测点位	备注
			彭街道	子村民房			约 8m		一二线约 20m				
5					1-2F 民房 6 栋, 1F 平顶+彩钢棚, 高约 3m; 2F 坡顶/平顶+彩钢棚, 高约 6m。	民房	N8-10 线路南侧约 6m	26	/	E、B、N	1 类	☆16 代表、△11	附图 6-4
6					3F 民房 1 栋, 平顶+彩钢棚, 高约 9m。	民房	N11-12 线路西南侧约 20m	20	/	E、B、N	1 类	△11 代表、☆16 代表	附图 6-5
7-1					1-3F 民房 6 栋, 1F 坡顶/平顶+彩钢棚顶, 高约 3m; 2-3F 坡顶, 高约 6-9m。	民房	N12-1-13 线路北侧约 8m	21	/	E、B、N	2 类, 距包茂高速约 80m	☆16 代表、△13-1、△13-2	附图 6-5
7-2	新玉至隆盛 500 kV 线路双回塔段				4F 民房 1 栋, 坡顶, 高约 12m。	民房	N12-1-13 线路南侧约 9m	23	/	E、B、N	4a 类, 距包茂高速约 20m	☆ 16 代表、△15-1、△15-2	附图 6-5
7-3					2-3F 民房 5 栋, 2F 坡顶, 高约 3m; 2F 坡顶/平顶+彩钢棚顶, 高约 6m; 3F 坡顶, 高约 9m。	民房	N12-1-14 线路两侧约 6m	23	/	E、B、N	2 类, 距包茂高速公路约 55m	☆16、△14	附图 6-5
8					3F 民房 1 栋, 坡顶, 高约 12m; 1F 厂房 1 栋, 坡顶高约 5m。	民房/厂房	N13-14 线路两侧约 30m	20	/	E、B、N	2 类	☆16 代表、△14 代表	附图 6-5
9				大鱼村民	1-7F 民房 9 栋, 1F 坡顶/平顶+彩钢棚, 高约 3m; 2F 坡顶/平顶+彩钢棚, 高约 6m; 3F 平	民房	N14-15 线路两侧约	31	/	E、B、N	4a 类, 邻近	☆16 代表、△	附图 6-6

序号	工程	敏感目标名称		敏感目标特征	功能	与线路边导线最近位置关系	导线最低对地高度(m)	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	声环境功能区	监测点位	备注
			房	顶+彩钢棚顶，高约 9m；7F（-1/6F）坡顶，高约 21m。		6m				S104 省道	1-1、△1-2	
10				1-3F 民房 12 栋，1F 坡顶/平顶+彩钢棚，高约 3m；2F 坡顶/平顶+彩钢棚，高约 6m，3F 坡顶，高约 9m；1F 厂房 1 栋。	民房、厂房	N14-15 线路两侧约 6m	21	/	E、B、N	1 类	☆16 代表、△3 代表	附图 6-6
11				3F 民房 1 栋，平顶+彩钢棚，高约 12m。	民房	N15-16 段南侧约 40m	20	距 110kV 具彭东西线约 25m	E、B、N	2 类，距绕城高速约 85m	☆1、△2-1、△2-2	附图 6-6
12				1-3F 民房 6 栋，1F 平顶，高约 3m；2F 坡顶/平顶/平顶+彩钢棚，高约 6m；3F 坡顶，高约 9m。	民房	N15-17 段两侧约 6m	21	/	E、B、N	2 类，距绕城高速约 75m	☆16 代表、△14 代表	附图 6-6
13				1-3F 民房 8 栋，1F 平顶+彩钢棚，高约 3m；2F 坡顶/平顶/平顶+彩钢棚，高约 6m；3F 平顶不可达，高约 9m。	民房	N17-18 段两侧约 6m	23	/	E、B、N	1 类	☆2、△3	附图 6-7
14				1-3F 民房 25 栋，1F 坡顶/平顶/平顶+彩钢棚，高约 3m；2F 坡顶/平顶/平顶+彩钢棚，高约 6m；3F 坡顶/平顶+彩钢棚，高约 9m。	民房	N18-23 段两侧约 12m	20	/	E、B、N	1 类	☆2 代表、△3 代表	附图 6-7、附图 6-8
15			清风桥村	1-3F 民房 21 栋，1F 坡顶，高约 3m；2F 坡顶/平顶+彩钢棚，高约 6m，3F 坡顶，高约 9m。	民房	N23-27 段两侧约 6m	21	/	E、B、N	1 类	☆3、△4-1、△4-2	附图 6-9、附图 6-10
16				1-3F 民房 16 栋，1F 坡顶，高约 3m；2F 坡顶/平顶/平顶+彩钢棚，高约 6m；3F 坡顶，高约 9m。	民房	N29-32 段两侧约 6m	21	/	E、B、N	1 类	☆3 代表、△4-1、△4-2 代表	附图 6-10
17				3F 民房 1 栋，坡顶，高约 9m。	民房	N32 至南隆 26 号西	20	/	E、B、N	1 类	☆4、△5-1、△	附图 6-10

序号	工程	敏感目标名称			敏感目标特征	功能	与线路边导线最近位置关系	导线最低对地高度(m)	与其他线路包夹、并行及其他备注情况	影响因子	声环境功能区	监测点位	备注
							侧约 30m					5-2	
18	500kV 隆竹一线单回路	綦江区	隆盛镇	十隆村	1-2F 民房 6 栋, 1F 坡顶, 高约 3m; 2F 坡顶/平顶+彩钢棚, 高约 6m。	民房	NA3 至旧塔段北侧约 6m	22	/	E、B、N	1 类	☆7、△6	附图 6-11

注：（1）表中所列距离均为线路边导线地面投影距环境敏感目标的最近距离，本工程环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标；

（2）根据原环境保护部 环办辐射〔2016〕84 号《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》，评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境保护目标，不进行环境影响评价。

（3）E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声；☆—电磁环境监测点；△—声环境监测点。

（4）环境保护目标 3-1 至 5 考虑了预留 220kV 导线居民区最低高度 7.5m 的要求，同时结合所有四回塔 220kV 上导线与 500kV 下导线最小相间距高度叠加给出。

2.6 评价工作重点

本次环评以工程所在地区的自然环境及生态环境现状调查分析为基础，建设期评价重点为对生态环境影响，其中包括对土地、植被、动物的影响分析，施工管理及生态环境保护及恢复措施；运营期评价重点为输电线路的电磁环境和噪声影响预测，并对输电线路附近的环境敏感点进行环境影响预测及评价；同时，进行环保措施技术经济论证。重点评价施工期及运行期的生态影响分析及采取的生态保护与恢复措施。

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

3.1.1.1 项目基本信息

项目名称：安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程

建设单位：国网重庆市电力公司建设分公司

建设性质：新建

建设地点：拟建 500kV 线路途经重庆市巴南区（界石镇、南彭街道）、綦江区（隆盛镇），新玉 500kV 变电站间隔扩建位于巴南区（界石镇）。

占地面积：本项目总占地面积约 12.77hm²，其中变电站间隔扩建部分位于变电站红线内，线路塔基占地约 1.98hm²，施工临时占地约 10.79hm²。

建设时间：20 个月

总投资：19780 万元，其中环保投资 287 万元

3.1.1.2 项目建设内容

安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程含 4 个部分：

（1）间隔扩建工程

在已建新玉 500kV 变电站内扩建 500kV 出线间隔 2 个，扩建后将原 500kV 南新一二线调整至本次扩建间隔，原使用的 2 个间隔供本项目新建 500kV 线路使用。

（2）新玉变 500kV 线路改造工程

①新建新玉 500kV 变电站至隆盛 500kV 变电站线路（以下简称 500kV 新隆线），起于现状 500kV 南新一二线 45 号塔，止于原 500kV 南隆线 26 号塔，线路路径长度为 2×13.45km，其中同塔双回路 2×11.25km、与 220kV 线路混压四回路 2×2.2km（N5-10 段、下端 220kV 线路预留不挂线），本次双回 500kV 线路采用同塔双回、四回四分裂架设，导线采用 4×JL3/G1A—630/45 钢芯高导电率铝绞线，N4-N32 新建双回、四回铁塔共 30 基，利旧 2 基，需拆除 500kV 南隆一二线 25 号塔及导线约 0.45km。

②配合间隔调整，需还建 500kV 南新一二线长约 2×0.34km（以下简称还建 500kV 南新一二线），起于新玉 500kV 变电站，止于该段线路原 44 号塔，采用同塔双回四分裂

架设，导线采用 4×JL3/G1A—630/45 钢芯高导电率铝绞线，新建 N1-N2 段双回铁塔 2 基、利旧 1 基，该段线路位于重庆市巴南区界石镇，需拆除原 44-45 号塔段导线约 2×0.24km。

以上线路均位于重庆市巴南区，路径长度 2×13.79km，新建塔基 32 基。

(3) 隆盛变 500kV 线路改造工程

①隆盛~楠竹山双回 500 千伏线路改接至原安稳间隔

线路起于隆盛 500 千伏变电站构架原楠竹山间隔，止于隆盛~楠竹山一回 500 千伏线路 002 号塔、隆盛~楠竹山二回 500 千伏线路 002 号塔（以下简称 500kV 隆竹一二线）；新建线路长度 2×0.192+1.053km，其中同塔双回路 2×0.192km、单回路 1.053km，线路采用同塔双回、单回、四分裂架设，导线采用 4×JL/G1A—500/45 钢芯铝绞线，新建铁塔 4 基、利旧 2 基。该段线路需拆除原有塔基 2 基、导线约 0.12km。线路途经重庆市綦江区。

②安稳~隆盛双回 500 千伏线路改接至原楠竹山间隔

线路起于隆盛 500 千伏变电站构架，止于安稳电厂~隆盛双回 500 千伏线路 133 号塔（二线塔号）（以下简称 500kV 安隆一二线），新建线路长度 0.499+2×0.29km，其中单回路 0.499km、双回路 2×0.29km，线路采用同塔双回、单回、四分裂架设，导线采用 4×JL/G1A—400/35 钢芯铝绞线，新建铁塔 3 基、利旧 1 基。该段线路需拆除原有塔基 1 基、导线约 0.53km。线路途经重庆市綦江区。

以上线路均位于重庆市綦江区，路径长度 2×0.482+1.552km，新建塔基 7 基。

(4) 临时 500kV 线路

为避免间隔调整时至安稳电厂 2 回线路同停，工程在綦江区隆盛镇将安隆一线与郎隆二线进行搭接，将安隆一线从现 124 号塔 T 接至郎隆二线 276 号塔与现有导线相接，建设临时搭接线路 0.13km，采用单回四分裂架设，导线采用 4×JL/G1A—400/35 钢芯铝绞，新建直线塔 1 基、利旧 2 基，在安稳电厂间隔调整完成后拆除。线路途经重庆市綦江区。

工程组成情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目基本特性表

类别	主要建设内容		本工程内容
主体工程	间隔扩建工程		扩建新玉 500kV 变电站 500kV 出线间隔 2 个，将原 500kV 南新一二线调整至本次扩建间隔，原使用的 2 个间隔供本项目新建 500kV 线路使用；
	线路工程	新建 500kV 新隆线	①新建新玉 500kV 变电站至隆盛 500kV 变电站线路，起于已建 500kV 南新一二线 45 号塔，止于巴南至隆盛 500kV 线路 26 号塔；线路总长 2×13.45km，含同塔双回 2×11.25km、混压四回 2×2.2km（下端 220kV 线路预留不挂线），导线采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线，新建铁塔 30 基、利旧 2 基。线路位于巴南区。
		还建 500kV 南新一二线	②配合间隔调整，还建原新玉至巴南 500kV 线路长约 2×0.34km，起于新玉 500kV 变电站，止于该段线路原 45 号塔，采用同塔双回架设，导线采用 4×JL3/G1A—630/45 钢芯高导电率铝绞线，新建铁塔 2 基、利旧 1 基。线路位于巴南区。
		改接 500kV 安隆一二线	改接安稳～隆盛双回 500 千伏线路至原楠竹山间隔，起于隆盛 500kV 变电站构架，止至安稳电厂～隆盛双回 500kV 线路 133 号塔（二线塔号）；改造路径长度约 0.499+2×0.29km，其中同塔双回路 2×0.29km、单回路 0.499km，采用同塔双回、单回四分裂架设，4×JL/G1A—400/35 钢芯铝绞线，新建铁塔 3 基、利旧 1 基。线路位于綦江区。
		改接 500kV 隆竹一二线	改接隆盛～楠竹山双回 500 千伏线路至原安稳间隔，起于隆盛 500kV 变电站构架原楠竹山间隔，终止至隆盛～楠竹山一、二回 500kV 线路 002 号塔；改造路径长度约 2×0.192+1.053km，其中同塔双回路 2×0.192km、单回路 1.053km，采用同塔双回、单回四分裂架设，导线选用 4×JL/G1A—500/45 钢芯铝绞线，新建铁塔 4 基、利旧 2 基。线路位于綦江区。
		500kV 临时线路	本次将安稳一线 T 接到郎隆二线，新建单回线路长度约 0.13km，导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，新建 1 基塔、利旧 2 基，待项目完工后拆除导线、铁塔和塔基基础。
辅助工程	地线	新玉至隆盛段 500kV 线路：架设 2 根 72 芯 OPGW-150 通信光缆；	
		隆竹一线：采用两根 48 芯 OPGW—17—150—3；隆竹二线：一根地线采用 48 芯 OPGW—17—150—3，另一根采用 JLB40 -150 铝包钢绞线；隆竹一线、二线共塔段采用 2 根两根 48 芯 OPGW—17—150—3	
		安隆一二线改接入原隆竹山间隔两个单回路均一根采用 OPGW-150（24 芯 G.652D）、另一根采用 JLB40—150 铝包钢绞线	
		500kV 临时线路采用 1 根 48 芯 OPGW-150 通信光缆	
拆除工程			共计拆除现状铁塔 4 基、导线约 1.34km；待工程完工后拆除临时线路铁塔 1 基、导线 0.13km。拆除的铁塔金具及导线交由国网重庆市电力公司物资回收部门回收综合利用，塔基基础拆除到地面 0.5m 以下并进行覆土，拆除下来的建筑垃圾作为弃渣运送至政府指定渣场处理。
临时工程	施工营地		项目拟租用沿线民房作为本项目施工营地，不另设置施工营地。
	牵张场		项目全段拟设置 4 处牵张场（均位于巴南区），用于放置牵引机、张力机及导线，单个牵张场临时占地面积约 1200m²，总占地面积约 0.48hm²，占地类型为耕地、林地。隆盛 500kV 站外及临时线路采用人工架线，不设置牵张场。
	跨越架施工场地		本项目在高速公路等跨越处拟设置 4 处跨越架施工场地（均位于巴南区），每处跨越架临时占地约 400m²，总占地面积约为 0.16hm²，占地类型为耕地。
	塔基施工场地		在塔基施工过程中每处塔基周边设置有施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。塔基施工场地占地面积约 9.45hm²，

类别	主要建设内容	本工程内容
		占地类型主要为耕地、林地等。
	施工便道	项目塔基施工多采用机械施工，为满足项目牵张场相关设备及导线运输、塔基施工的需要，新建机械道路宽 3.5~5m、新建机械道路长约 6km、总占地面积约 2.67hm ² ，占地类型主要为耕地、林地等。
环保工程	废水	涉及间隔建设施工的施工人员生活污水利用站内已建污水处理设施处理；线路部分施工人员生活污水利用周边已有公共设施或者民房化粪池；施工中混凝土养护产生的废水、施工机械清洗产生的废水、钻孔过程产生的泥浆水等，经过预设的沉砂、隔油装置处理后，用于场地浇洒。运营期不产生生活污水。
	固废	施工人员生活垃圾利用周边已有公共设施收集处理，拆除的铁塔金具及导线交由国网重庆市电力公司物资回收部门回收综合利用，塔基基础拆除下来的建筑垃圾作为弃渣运送至政府指定渣场处理；运营期不产生生活垃圾。
	电磁	控制线路与环境保护目标的距离，加强管理。
	噪声	控制线路与环境保护目标的距离，加强管理。
	生态恢复	施工前，对临时占地处的表土进行剥离，并妥善堆放；对部分临时道路占地区域采取钢板或木板铺垫进行防护。施工结束后，施工区域根据占地类型恢复，占用耕地的进行复耕、占用林草地的栽种树苗或撒播草籽复绿。
工程占地		本项目总占地面积约 12.77hm ² ，其中：塔基占地面积约 1.98hm ² ；塔基施工场地、牵张场、跨越架施工场地、施工便道临时占地面积约 10.79hm ² 。
土石方		新玉 500kV 变电站间隔扩建的少量挖方运至附近塔基处回填，项目总挖方 1.6 万 m ³ 、填方 1.6 万 m ³ ，无借方、无弃方。

3.1.1.3 输电线路

(1) 主要建设内容

1) 新玉变 500kV 线路改造工程

①新建新玉 500kV 变电站至隆盛 500kV 变电站线路（以下简称 500kV 新隆线），起于现状 500kV 南新一二线 45 号塔，止于原 500kV 南隆线 26 号塔，线路路径长度为 2×13.45km，其中同塔双回路 2×11.25km、与 220kV 线路混压四回路 2×2.2km（N5-10 段、下端 220kV 线路预留不挂线），本次双回 500kV 线路采用同塔双回、四回四分裂架设，导线采用 4×JL3/G1A—630/45 钢芯高导电率铝绞线，N4-N32 新建双回、四回铁塔共 30 基，利旧 2 基，需拆除 500kV 南隆一二线 25 号塔及导线约 0.45km。

②配合间隔调整，需还建 500kV 南新一二线长约 2×0.34km（以下简称还建 500kV 南新一二线），起于新玉 500kV 变电站，止于该段线路原 44 号塔，采用同塔双回四分裂架设，导线采用 4×JL3/G1A—630/45 钢芯高导电率铝绞线，新建 N1-N2 段双回铁塔 2 基、利旧 1 基，该段线路位于重庆市巴南区界石镇，需拆除原 44-45 号塔段导线约 2×0.24km。

以上线路均位于重庆市巴南区，路径长度 2×13.79km，新建塔基 32 基。

2) 隆盛变 500kV 线路改造工程

①隆盛~楠竹山双回 500 千伏线路改接至原安稳间隔

线路起于隆盛 500 千伏变电站构架原楠竹山间隔，止于隆盛~楠竹山一回 500 千伏线路 002 号塔、隆盛~楠竹山二回 500 千伏线路 002 号塔（以下简称 500kV 隆竹一二线）；新建线路长度 $2 \times 0.192 + 1.053\text{km}$ ，其中同塔双回路 $2 \times 0.192\text{km}$ 、单回路 1.053km ，线路采用同塔双回、单回、四分裂架设，导线采用 $4 \times \text{JL/G1A}-500/45$ 钢芯铝绞线，新建铁塔 4 基、利旧 2 基。该段线路需拆除原有塔基 2 基、导线约 0.12km 。线路途经重庆市綦江区。

②安稳~隆盛双回 500 千伏线路改接至原楠竹山间隔

线路起于隆盛 500 千伏变电站构架，止于安稳电厂~隆盛双回 500 千伏线路 133 号塔（二线塔号）（以下简称 500kV 安隆一二线），新建线路长度 $0.499 + 2 \times 0.29\text{km}$ ，其中单回路 0.499km 、双回路 $2 \times 0.29\text{km}$ ，线路采用同塔双回、单回、四分裂架设，导线采用 $4 \times \text{JL/G1A}-400/35$ 钢芯铝绞线，新建铁塔 3 基、利旧 1 基。该段线路需拆除原有塔基 1 基、导线约 0.53km 。线路途经重庆市綦江区。

以上线路均位于重庆市綦江区，路径长度 $2 \times 0.482 + 1.552\text{km}$ ，新建塔基 7 基。

3) 临时线路

为避免间隔调整时至安稳电厂 2 回线路同停，工程在綦江区隆盛镇将安隆一线与郎隆二线进行搭接，将安隆一线从现 124 号塔 T 接至郎隆二线 276 号塔与现有导线相接，建设临时搭接线路 0.13km ，采用单回四分裂架设，导线采用 $4 \times \text{JL/G1A}-400/35$ 钢芯铝绞，新建直线塔 1 基、利旧 2 基，在安稳电厂间隔调整完成后拆除。线路途经重庆市綦江区。

(2) 导地线特性

本项目 500kV 输电线路导线机械特性见表 3.1-2。

表 3.1-2 导线机械特性表

工程	500kV 新隆线、还建 500kV 南新一二线	500kV 隆竹一二线	500kV 安隆一二线、临时 500kV 线路
导线型号	$4 \times \text{JL3/G1A}-630/45$ 钢芯高导电率铝绞线	$4 \times \text{JL/G1A}-500/45$ 钢芯铝绞线	$4 \times \text{JL/G1A}-400/35$ 钢芯铝绞线

工程	500kV 新隆线、还建 500kV 南新一二线	500kV 隆竹一二线	500kV 安隆一二线、 临时 500kV 线路
导线型号	4×JL3/G1A-630/45 钢芯高 导电率铝绞线	4×JL/G1A—500/45 钢 芯铝绞线	4×JL/G1A—400/35 钢芯 铝绞线
外径 (mm)	33.8	30.0	26.8
单根导线80°C极 限载流量 (A)	998A	856A	741A

(3) 塔杆及数量

本项目拟建 500kV 线路共新建 40 基塔、利旧 8 基塔。项目杆塔使用情况见表 3.1-3，杆塔图见附图 4。

表 3.1-3 项目杆塔情况一览表

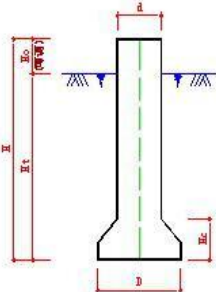
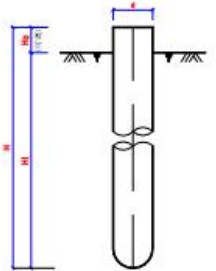
塔型	杆塔型号	呼高 (m)	基
四回直线塔	500-MC21TQ-JF	30~51	2
	500-MC21TQ-J1	35~45	2
	500-MC21TQ-ZCK	59~74	2
小计		/	6
双回直线塔	500-MC21S-ZCK	52~69	3
	500-MC21S-ZCK1	61	1
	500-MC21S-ZC3	60	1
	500-MC21S-ZCK2	81	1
小计		/	6
双回耐张塔	500-MD21S-JC3	42~48	4 (利旧 2 基)
	500-MD21S-JC1	42~48	5
	500-MD21S-JC2	40.5~48	2
	500-MD21S-JC4	36~39	3
	500-MD21S-JC1G	51~72	6 (利旧 1 基)
	500-MD21S-JC2G	56~68	2
	500-MD21S-JC3G	64.5	1
	500-MD21S-JC4G	49	1
	5D1-SJC2	36	1 (利旧)
	5D1-SJC1	30	1 (利旧)
	5C1-SZCK	57	1 (利旧)
	500-LC21S-DJC	78	2
小计			29
单回直线塔	500-MC21S-ZC1	32	1
	ZVBK	62	1 (利旧)
	ZVB53	45	1 (利旧)
小计		/	3

单回耐张塔	JG264B	33~36	4
合计		/	48

(4) 基础型式

本项目 500kV 输电线路铁塔基础采用挖孔桩、灌注桩基础型式。

表 3.1-4 本项目采用各基础形式特征表

名称	示意图	特征
挖孔桩基础		可用于基础负荷较大，地形较差的塔位。
灌注桩基础		主要用于地下水位埋深较浅的河滩地或软弱地基。

(5) 主要交叉跨越

导线对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定执行。本项目线路对地及交叉跨越物的最小距离要求见表 3.1-5。

表 3.1-5 输电线路导线对地及交叉跨越物最低垂直距离要求

序号	被交叉跨越物名称		最小垂直距离(m)
1	导线对地面最小距离	居民区	14.0
2		非居民区	11.0（10.5（三角排列单回））
3		交通困难地区	8.5
4	导线对山坡、峭壁、岩石最小净空距离	步行可以达到的山坡	8.5
		步行不能到达的山坡、峭壁、岩石	6.5

5	导线与建筑物的最小垂直距离		9.0
6	边导线与建筑物之间的最小净空距离		8.5
7	导线与树木之间（考虑自然生长高度）的最小垂直距离		7.0
8	导线与树木之间（公园、绿化区或防护林带）的最小净空距离		7.0
9	导线与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树		7.0
10	公路	至路面	14.0
11	不通航河流	至百年一遇洪水位	6.5
		冬季至冰面	11（水平）、 10.5（三角）
12	弱电线路	至被跨越物	8.5
13	电力线路	至被跨越物	6.0（8.5）
14	特殊管道	至管道任何部分	7.5

本项目拟建线路外环境主要为与既有线路、高速公路、省道等交叉跨越。

根据现场调查，拟建 500kV 线路跨越包茂高速 1 次、重庆绕城高速 1 次、华城大道 1 次、S104 省道 1 次、220kV 电力线 3 次、110kV 电力线 1 次、河流 2 次（不通航）。

本项目线路沿线重要交叉跨越情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 本项目拟建线路交叉跨越情况

被跨越物	500kV 线路			是否涉及保护目标
	次数	被跨越/下钻物名称	备注	
高速公路	2	G65 包茂高速 1 次	N12-1~N13 跨包茂高速	是，7-2
		G5001 重庆绕城高速 1 次	N15-N16 跨重庆绕城高速	无
跨等级公路	2	华城大道 1 次	N6-N7 跨越	无
		S104 省道	N14-N15 跨越	是，9
110kV 电力线	1	110kV 具彭线 1 次	N15-N16 段跨越	是，11
220kV 电力线	3	220kV 隆观牵线 3 次	隆竹一线 NA3-2 号塔段跨越 1 次、隆竹二线 NB1-2 号塔段跨越 1 次、安隆一二线 NC3-133 号塔（二线塔号）段跨越 1 次	无

（6）并行线

本项目拟建 500kV 新隆线路与已建 500kV 南新一二线并行走线；500kV 隆盛站外线路改接完成后，500kV 隆竹一线单回段与 500kV 隆竹二线单回段并行、500kV 安隆二线单回段与隆竹一二线双回段并行、500kV 安隆一二线双回段与 500kV 隆竹二线单回段并行、还建 500kV 南新一二线与原 500kV 南新一二线变电站至南新 45 号塔段并行。

本项目并行情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 项目与其他高压线路并行及包夹情况表

序号	项目线路名称	并行对象	位置关系	包夹环境敏感目标情况	并行对象现状
1	500kV 新隆线	500kV 南新一二线	南新 45 号塔~N10 段与其并行走线，并行路径长约 2.4km，线路之间中心线最近距离约 50m	有 1 处包夹敏感目标（4），位于线路 N8~N9 段	已建
2	500kV 安隆一二线双回段	500kV 隆竹二线	500kV 安隆一二线双回段 NC3-133 号塔段与 500kV 隆竹二线 NB1 至 002 号塔段并行走线，并行路径长约 0.29km	无	本次改接
3	500kV 安隆一线、500kV 安隆二线单回段	相互并行走线	线路并行约 0.24km 后同塔双回走线，中心线最近距离约 28m	无	本次改接
4	500kV 隆竹一二线双回段	500kV 安隆二线	500kV 隆竹一二线双回段间隔至 NA1 段与 500kV 安隆二线间隔至 NC3 段并行走线，并行路径长约 0.224km，线路之间中心线最近距离约 40m	无	本次改接
5	500kV 隆竹一线、500kV 隆竹二线单回段	相互并行走线	由同塔双回走线改为单回并行走线，并行段长约 0.33km	无	本次改接
6	还建 500kV 南新一二线	原 500kV 南新一二线变电站至南新 45 号塔段	由变电站至 N2 段与原 500kV 南新一二线变电站至南新 45 号塔段并行，并行段长约 0.11km	无	本次还建线路

3.1.1.4 新玉 500kV 变电站间隔扩建

在新玉 500kV 变电站内南侧扩建 500kV 出线间隔 2 个，并将原南新 500kV 线路使用间隔调整至本次扩建间隔，本次线路使用原有间隔，并完善相关一二次电气设备，不改变站内原有布局 and 主变容量。

表 3.1-8 新玉 500kV 变电站 500kV 出线间隔情况

扩建前	方向	巴南 1	巴南 2	预留	预留	方向
扩建后	西	隆盛 1	隆盛 2	巴南 1	巴南 2	东

3.1.1.5 隆盛 500kV 变电站间隔调整

调整隆盛 500kV 变电站内现有出线间隔，将至楠竹山 2 回与至安稳电厂 2 回进行间隔对调，楠竹山 2 回调整至南起第 4、第 5 串，安稳电厂 2 回调整至南起第 6、第 7 串，即将隆盛 500kV 变电站安稳电厂两个间隔与楠竹山两个间隔互换，本次间隔部分无新增设备。

表 3.1-9 隆盛 500kV 变电站 500kV 出线间隔情况

扩建前	方向	二郎 1	二郎 1	安稳 1	安稳 2	楠竹山 1	楠竹山 2	方向
-----	----	------	------	------	------	-------	-------	----

扩建后	北	二郎 1	二郎 1	楠竹山 1	楠竹山 2	安稳 1	安稳 2	南
-----	---	------	------	-------	-------	------	------	---

3.1.1.6 林木砍伐

本工程沿线林木山脉处林木较为密集，其他大部分区域多为耕地、民房，周边分布林木较为零散稀疏，本项目不涉及占用公益林、天然林。项目沿线涉及乔木林为柏木林、马尾松、竹林（慈竹）、杨树、连香等，经济林主要为果树、栎树、桉树等，还有多处竹林；根据设计及现场情况，项目全线预计砍伐林木约 3000 棵，主要为马尾松、柏木、杉木、竹子以及常见果树等。

3.1.2 工程占地及土石方

3.1.2.1 工程占地

本项目总占地面积约 12.77hm²，线路塔基占地约 1.98hm²，施工临时占地约 10.79hm²，占地均不涉及生态保护红线，占地情况见表 3.1-10。

表 3.1-10 本项目占地土地类型情况 面积: hm²

行政区	项目组成		占地类型					占地性质		合计
			耕地	林地	草地	园地	交通运输用地	塔基占地	临时	
	塔基工程		3.46	4.93	0.45	0.54	0.08	1.98	7.48	9.46
	施工便道		1.23	0.58	0.47		0.39		2.67	2.67
	跨越施工场地		0.08	0.08					0.16	0.16
	牵张场		0.36	0.12					0.48	0.48
	总计		5.13	5.71	0.92	0.54	0.47	1.98	10.79	12.77
巴南区	线路工程	塔基工程	2.61	4.41	0.45	0.54	0.05	1.65	6.41	8.06
		施工便道	1.19	0.54	0.47		0.39		2.59	2.59
		跨越施工场地	0.08	0.08					0.16	0.16
		牵张场	0.36	0.12					0.48	0.48
	小计		4.24	5.15	0.92	0.54	0.44	1.65	9.64	11.29
綦江区	线路工程	塔基工程	0.85	0.52			0.03	0.33	1.07	1.39
		施工便道	0.04	0.04					0.08	0.08
		小计	0.89	0.56	0			0.33	1.15	1.47

3.1.2.2 土石方量

本项目新玉 500kV 变电站间隔扩建产生的少量弃方运至塔基处回填。线路工程塔基土石方开挖填筑活动主要集中在基坑、接地槽和施工基面的开挖、填筑，本工程还有部分塔基采用了灌注桩基础，需要设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀干化进行处理达标后合理处置，施工结束后进行土地整治或复耕。主体设计考虑 3 种方式处理塔基余土石，首先考虑将塔基区多余石方作为塔基挡土墙、护坡、排水沟的建筑材料综合利用，其次考虑将塔基区余土石进行塔基范围内整平处理，最后考虑布设挡土墙措施进行拦挡。

牵张场占地区一般选择地形平缓的区域，同时采用铺设钢板、彩条布铺垫和密目网苫盖进行防护，对于部分牵张场考虑表土剥离并进行一定的地表平整后就地回填。

跨越施工场地占地区一般依地形搭建，因此跨越施工场地一般不涉及土石方挖填，不考虑表土剥离措施。

施工简易道路及人抬便道主要是利用原有的道路和乡村小道，涉及土石方挖填主要是新建道路坡度较陡路面开辟需进行表土剥离，并对起伏的施工道路利用塔基区调运及本区土方进行平整。

本工程总挖方约 1.6 万 m^3 ，总填方约 1.6 万 m^3 。

3.1.2.3 取土、弃土场设置情况

（1）取土（砂、石）场设置情况

本项目所需的砾石、沙子等建筑材料可从区域砂石厂直接购买，项目不设置砂石料取用场。工程开工前，建设单位需同相关的生产企业、运输公司签订购买及运输合同，合同中需落实水土保持相关责任。本项目无外借土方，不设置取土场。

（2）弃土场设置情况

本项目新玉 500kV 变电站间隔扩建弃方运至塔基处回填，塔基挖方就地平整，本项目不单独设置弃土场。

（3）表土

施工过程中剥离的表土就近堆放在占地范围内的临时堆土点，施工结束后在挖方上面就地平整。

3.1.3 施工工艺和方法

3.1.3.1 施工布局

(1) 间隔扩建

①交通情况及工地运输

新玉 500kV 变电站站址位于重庆市巴南区界石镇钟湾村，站址已接通公路，交通便利。

②施工场地

本工程施工场地不在站外租地，应充分利用站内空地，合理地安排施工顺序。变电站施工人员高峰期约 10 人。

(2) 输电线路施工场地概况

输电线路工程施工场地主要包括塔基区的塔基施工临时场地、施工放线牵引的牵张场布置牵张场区、跨越公路、高架线路等重要设施的跨越施工场地和地势较平坦的机械化施工塔基进场的临时施工道路。其中牵张场、临时施工道路、跨越架等施工临时场地禁止布置于生态保护红线内，施工简易道路布设尽量利用原有道路，牵张场尽量靠近公路，减少临时道路的建设。本项目输电线路拟分 2 个标段施工，每个标段高峰期施工人员按 50 人考虑。

1) 塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。以单个塔基为单位零星布置，施工结束后与塔基占地区域一并进行植被恢复。

2) 牵张场

输电线路导线、地线一般采用张力放线施工方法，需用到牵引机、张力机等设备，布置设备及摆放线缆卷轴需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，同时尽量靠近公路，利用道路边植被相对稀疏的平地，减少林木的砍伐，避免施工运输道路的开辟。牵张场施工过程中不破坏原始地貌，牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。

根据设计资料，本项目线路工程一个放线区段一般控制在 5-8km 以内，预计全线共设置 4 个牵张场。平均每处牵张场占地面积约 1200m²。牵张场布置形式见图 3.1-1。

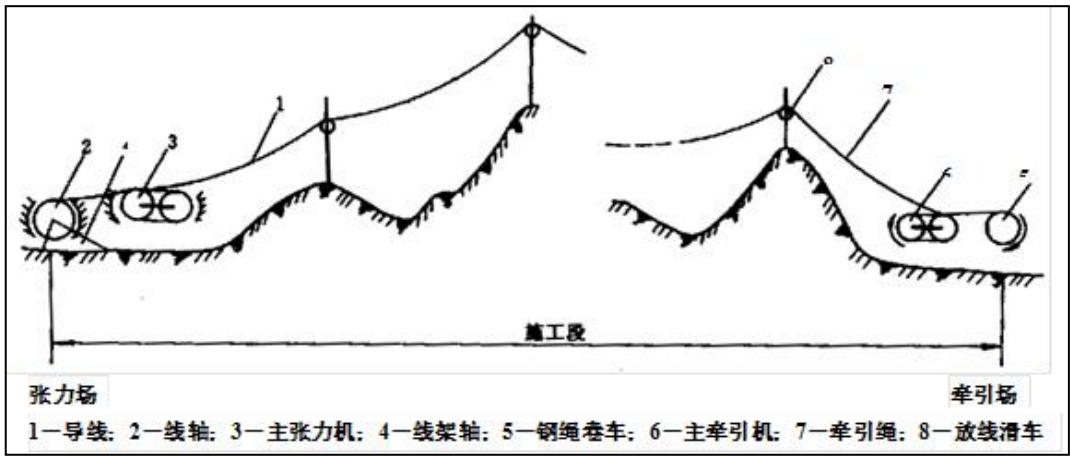


图 3.1-1 牵张场布置形式图

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区等。各区域四周采用硬围栏，区域之间用红白三角旗隔开。为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道宽度在 3.5-4m 左右，一般满足一辆大卡车通行便可。线路工程牵张场布置及张放线影像示例见图 3.1-2。



图 3.1-2 线路工程牵张场布置及张放线影像示例

根据线路路径走向及总长度，沿线预计设置 4 处牵张场，隆盛 500kV 站外安隆一二线、隆竹一二线及临时线路均采用人工架线，不设置牵张场，通过拆除导线拖动新线的方式架线。牵张场占地面积共计 0.48hm²，全部为临时占地，占地类型主要为耕地、林地。本项目牵张场设置情况见表 3.1-11。

表 3.1-11 本项目牵张场设置情况

区县	编号	位置	面积 (m ²)	占地类型
巴南区	牵张场 1	南新 45 号塔西南侧	1200	耕地

区县	编号	位置	面积 (m ²)	占地类型
	牵张场 2	N16 大号侧	1200	耕地
	牵张场 3	N23 北侧	1200	林地
	牵张场 4	N32 西南侧	1200	耕地
合计		/	4800	/

3) 跨越施工场地

本工程线路涉及跨越施工共 4 处，分别为涉及包茂高速和绕城高速采用钢管跨越架结合封网的方式跨越，封网方式采用绝缘绳式封顶网。其余跨越省道及通航河流段跨越成本低、简单易行的无跨越架（封网）方式进行跨越，封网方式采用绝缘绳式封顶网。



图 3.1-3 线路工程临时跨越方式施工影像示例

根据跨越段两侧塔基设置情况，本项目在被跨越物两侧搭设跨越架，拟设置 4 个跨越架施工场地，每处临时占地约 400m²，临时占地面积约为 1600m²，占地类型为林地、耕地等。

本项目跨越架施工场地设置情况见表 3.1-12。

表 3.1-12 本项目跨越架施工场地设置情况

区县	编号	杆塔段	位置	面积 (m²)	占地类型
巴南区	跨越架 1	N12-1~N13	包茂高速	400	耕地
	跨越架 2			400	耕地
	跨越架 3	N15~N16	绕城高速	400	耕地、林地
	跨越架 4			400	耕地、林地
合计		/		1600	/

4) 材料站

根据沿线的交通情况，本项目沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，不新增临时占地，具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。材料站的使用方式主要为塔材的物资公司将材料运输到施工单位材料站，之后由施

工班组在材料站申领材料，直接运输到塔基施工临时场地进行临时堆放并组塔，因此材料站不计列占地面积。

5) 施工生活区

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

6) 临时施工道路的布设

为满足运输施工器材、组装材料，特别是牵张场相关机具设备的运输等，需布设临时施工道路。临时施工道路一般是在现有道路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备。若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮，新开辟部分施工道路。施工道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。部分杆塔施工车辆无法到达的使用人力抬运。本项目 500kV 线路部分塔基将采取机械化施工，线路工程施工道路包括简易施工道路和人抬马驮道路两种。

①施工道路

大型设备运输尽量利用工程沿线已有的高速公路、省道。当现有道路不能满足工程设施运输要求时，需要在原有的乡村道路上拓宽或整修以满足运行要求，在无现有道路可利用的情况下，需要开辟新的简易道路。施工道路长度依据塔基位置和局部地形条件确定。根据设计，按照塔基施工方式的不同，拟新建机械道路宽 3.5~5m、新建机械道路长约 6km、总占地面积约 2.67hm²，占地类型主要为耕地、林地。

②人抬道路

地形坡度较缓时充分利用部分原有人抬道路，当与山下交通设施没有山间小路相接时，需临时开辟人抬道路，以满足材料挑抬和畜力运输要求。人抬道路主要利用已有道路和塔基之间的乔木、灌木空隙行走，仅踩压、扰动部分草地，不砍伐灌木和乔木，不会对生态产生明显的破坏，不计入临时占地，人抬道路宽度约 1.5m，长度依据塔基位置和局部地形条件确定。

7) 施工用水、电能供应

线路工程施工过程中用电根据周边设施情况安排，周围已有用电用户区，可按照安全用电规定引接用于施工用电，无用电用户区可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。线路工程每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水

方案，塔基附近有水源的，可就近接取水管引用河水，如塔基附近无任何水源，则可考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。施工用水、用电布设应根据塔基附近的地形条件布置在塔基施工临时场地，不再另外占地，布设管、线尽量就近解决，以减少管线牵拉对地表的扰动，施工用水不应开挖引水明沟，而应采用地表敷设管材，可减少对地表的损坏。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施。

3.1.3.2 工程所需建筑材料及来源

为了便于调度和保管施工材料，线路工程一般采用分标段设立材料站，各标段材料站应设在离线路较近、交通方便、通讯便利的地区，一般租用现有民房，线路施工过程分标段进行，施工管理不新征地，不新建设施。施工材料均就近采购，通过施工点附近的现有道路运输至站址区或塔基附近。

本项目所需建筑材料主要有砂料、石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的专供企业提供，材料生产期间的水土流失防治责任由材料生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责。

3.1.3.3 施工组织设计及施工工艺

本项目变电站间隔扩建、线路使用不同施工方式。

(1) 500kV 变电站内间隔扩建

在新玉 500kV 变电站内预留区域扩建 500kV 间隔 2 个、在隆盛 500kV 变电站内调整互换现有 500kV 出线间隔 4 个。施工过程均在站内进行，根据变电站设计工期，预计施工时间 2 个月。

(2) 架空线路

依据一般 500kV 线路施工经验，塔基开挖一般 20 天，基础浇筑约 5 天，组塔架线 15 天；高峰期施工人员按 100 人考虑，人员较为分散；单塔施工周期一般在 40 天内。线路工程施工主要环节包括：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调试几个阶段。

1) 施工准备

施工准备主要内容为：准备建筑材料，设置生产场地、生活用房、施工便道、人抬路、材料站、线下房屋拆迁等。这个阶段用时最长环境影响最大的是施工便道的建设，以下主要针对施工便道的新建部分进行介绍。

①临时道路修筑原则

A、应贯彻国家法律法规、规程规范、地方政策对环保、水保的相关要求，因地制宜综合比选后进行临时道路修筑。

B、最大程度利用现有道路进行运输，尽量减少占用耕地，减少破坏植被，减少水土流失。

C、应结合地形地貌，充分考虑施工机械的通用性和专用性。选择的道路既要满足本塔位施工机械的要求，同时宜统筹考虑邻近塔位的相关施工要求。

D、应综合考虑物料运输、基础施工、杆塔组立、架线施工等各环节的要求，统筹兼顾输电线路全过程机械化施工的理念。

E、丘陵、山区塔位临时进场道路一般需采用清障、路床整形。

②新修临时道路

为满足机械进场要求，考虑到旋挖机、商混车及吊车等重型设备的尺寸、转弯半径以及临时施工道路的坡度等，本工程机械化施工临时道路修筑平均宽度按 3.5m 考虑，连续爬坡区段最大坡度不超过 15°。

本项目主要位于丘陵、低山区段的塔位，临时施工道路按常规方式修筑临时道路，道路修筑主要工序如下：

A、基底处理

基底处理是临时道路施工中的第一个环节，主要是平整道路中的凸起及凹陷，以及道路中存在的障碍处理。施工过程中将会用到挖掘机。

2) 摊铺、碾压

临时施工道路修筑经过丘陵、低山段进行爬坡时，需进行开挖作业，修筑过程中对道路整体进行土石方分配，并对分配后的土石方进行摊铺、整平及碾压。此施工过程中主要用到挖掘机及装载机。

位于山间阶地、农田、水田区段以及下部为软弱地质的塔位，采用机械化施工时，临时道路修筑考虑铺设棕垫、钢板、路基箱等辅助措施，形成满足机械设备进场的通行道路。本工程钢板、路基箱铺设临时道路平均宽度按 3.5-4m 考虑。为了减少对耕地内农作物的破坏，本工程考虑在所有耕地内的机械化施工道路铺设钢板。对于下部为岩石类

承载力较好的路段，仅需路床整形。

对存在较多积水的路段，在基础施工前将修路路线规划好并放样，将放样区域内的水排放掉，把地表晾晒干，并在土质地基上加铺垫钢板用以加大承载力，可供小型货运车辆运输。在运输道路地势较低一侧开挖 0.2m 深、0.2m 宽的小槽以便排水。遇大雨天不进行运输作业，雨天过后及时将道上水排干进行晾晒。

施工完成后，需对临时施工道路的原始地貌进行恢复，其中对占用园地及耕地的临时施工道路进行翻松、复耕，非耕种区域播撒适合当地植被生长的草籽；对于修路期间破坏的原地表排水通道进行恢复，避免产生水土流失。

部分人口较密集段，可结合当地人民生产、生活需要，与相关部门协商，是否保留临时道路。

3) 基础施工

基础施工流程大致如下：

①施工作业面布置

基础施工时需旋挖钻机、挖掘机共同作业，施工操作面范围约 6m×6m；同时考虑四条塔腿之间的转场道路（塔基占地范围内），宽度约 4.0m，长度由现场实际地形决定，沿塔基内侧或者外侧绕行一圈，呈矩形分布，或由一个塔腿向另外三个塔腿方向各修筑一条转场道路，呈 Y 型散开式分布。当基础根开小于 15m，作业面宜集中设置于塔位中心区域；当基础根开大于 15m，可根据塔位实际情况，作业面设置在塔位中心或周边环形区域。

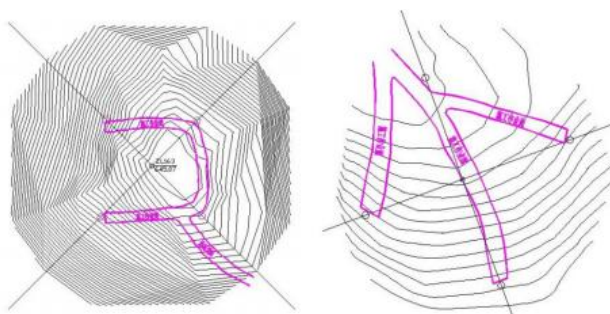


图 3.1-4 施工作业面典型布置方式

②砌筑挡土墙。

③开挖塔腿基础坑。本工程为丘陵地带，随着环保要求的日益提高及技术水平的不断进步，应优先选用原状土基础。原状土基础一般采用挖孔桩基础等基础型式。对于上覆土层相对较厚且地下水丰富的塔位，设计采用灌注桩基础。桩基础孔径范围 1.0-1.6m，埋深范围 8-14m。

④开挖接地槽，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

⑤绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

⑥基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”“先挖方再表土”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内夯实并修筑挡土墙，以防止弃土滑落破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

单个塔位基础施工时间较短。结合本工程地形地貌、交通条件、提高机械化施工效率，基础混凝土在进场道路满足要求的情况下采用商砼搅拌车+天（地）泵的方式进行浇筑，道路无法直达塔位时可采用混凝土泵送一体机进行浇筑。高山上的塔基混凝土在塔基施工临时占地区现场搅拌。

本施工阶段主要环境影响为：土石方开挖、植被破坏和水土流失影响等，产生的主要污染物为：施工废水、施工人员生活污水、钻孔泥浆、废渣、挖方、施工人员生活垃圾、施工粉尘、施工噪声等。

4) 铁塔组装

采用机械化施工的铁塔组塔时，当塔位地形条件及交通状况较好时，铁塔可采用落地抱杆及流动式起重机进行组塔，降低施工人员劳动强度、减少高空作业量，实现人身安全、工程安全；塔位地形及交通情况较差时，推荐采用悬浮抱杆组塔。采用非机械化施工的铁塔组塔时，采用分解组塔。

铁塔组装阶段主要环境影响为局部土地占压和植被碾压。



图 3.1-5 线路工程铁塔组立现场影像示例

5) 架线

线路架线采用张力架线方法施工，采用无人机牵线技术，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，张力架线施工方法为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的线路、公路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

随着科学技术的进步，新材料、新技术的不断出现，无人机牵线技术在输电线路放线施工中得到了广泛应用，无人机牵线应用在线路穿越林地、山区和江河跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。

架线阶段的主要环境影响为：土地占压、植被碾压。



图 3.1-6 无人机放线施工示例

6) 跨越河流施工

输电线路跨越河流等采用迪尼玛绳封网跨越技术，用迪尼玛绳作为跨越承载绳架设在跨越档间。由于迪尼玛牵引绳的轻便且耐磨，能极大地提高跨越河流等的施工效率，能极大地降低施工作业的风险。

7) 工程拆除

本项目不涉及变压器及工业用地的拆除，铁塔和基础拆除过程多采用机械和人力相结合的方式。拆除现状线路导线约 1.34km、铁塔 4 基，拆除临时线路工程导线约 0.13km、铁塔 1 基，拆除铁塔基础到地面下 0.5m 后覆土。拆除过程会产生粉尘、噪声、固废等。

3.1.4 经济技术指标

本项目投资为 19780 万元，本次评价估算环保措施投资约 287 万元，建设时间约 20 个月。

项目线路主要技术指标见表 3.1-15。

表 3.1-15 本项目线路主要技术参数

线路名称	新建 500kV 新隆线		还建 500kV 南新一二线	500kV 安隆一二线	500kV 隆竹一二线	500kV 临时线路
电压等级	500kV		500kV	500kV	500kV	500kV
起止点	500kV 南新 45 号塔 -500kV 南隆 26 号塔		新玉 500kV 变电站至 南新 44 号塔	隆盛 500kV 变电站至 133 号塔（二线塔号）	隆盛 500kV 变电站至 500kV 隆竹一线 002 号塔、 500kV 隆竹二线 002 号塔	500kV 安隆一二线 124 号至 500kV 郎隆一二线 276 号
线路长度	2×13.45km		2×0.34km	0.499+2×0.29km	1.053+2×0.192km	0.13km
架设方式	双回架空		双回架空	双回+单回架空	双回+单回架空	单回架空
涉及行政区	巴南区			綦江区		
导线离地最近距离	居民区	20m	非居民区：12m	断面图： 单回段 24m、双回段 45m	断面图： 单回段 31m、双回段 45m	非居民区：12m
	非居民区	12m				
导线排列方式	垂直排列		垂直排列	垂直排列、三角排列	垂直排列、三角排列	三角排列
导线型号	4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线		4×JL3/G1A-630/45 钢芯 高导电率铝绞线	4×JL/G1A—400/35 钢芯铝绞线	4×LGJ—500/45 钢芯铝绞 线	4×JL/G1A—400/35 钢芯铝 绞线
导线直径	33.8mm		33.8mm	26.8mm	30mm	26.8mm
单根导线载流量	998A		998A	741A	856A	741A
导线分裂数	四分裂		四分裂	四分裂	四分裂	四分裂
分裂间距	500mm		500mm	500mm	500mm	500mm
相序	逆相序		逆相序	逆相序（双回段）	逆相序（双回段）	/
地线型号	设 2 根 72 芯 OPGW-150 通信光 缆		2 根 72 芯 OPGW 光缆	安隆一二线改接入原隆竹 山间隔两个单回路均一根 采用 OPGW-150（24 芯 G.652D）、另一根采用 JLB40—150 铝包钢绞线。	隆竹一线采用两根 48 芯 OPGW—17—150—3（；隆 竹二线一根地线采用 48 芯 OPGW—17—150—3， 另一根采用 JLB40 -150 铝包钢绞线，隆竹一线、二 线共塔段采用 2 根两根 48 芯 OPGW—17—150—3	2 根 48 芯 OPGW 光缆
杆塔使用	新建 30 基、利旧 2 基		新建 2 基、利旧 1 基	新建 3 基、利旧 1 基	新建 4 基、利旧 2 基	新建 1 基、利旧 2 基
接地方式	中性点直接接地		中性点直接接地	中性点直接接地	中性点直接接地	中性点直接接地

线路名称	新建 500kV 新隆线	还建 500kV 南新一二线	500kV 安隆一二线	500kV 隆竹一二线	500kV 临时线路
沿线地形	丘陵、山地	丘陵	丘陵	丘陵	丘陵
交叉/跨越	跨越 110kV 具彭东西线 1 次	/	双回段跨越 220kV 隆观牵线一次	单回段各跨越 220kV 隆观牵线一次	/
基础型式	人工挖孔桩基础、灌注桩基础				
塔基占地面积	线路塔基占地约 1.98hm ²				
林木砍伐	项目全线预计砍伐林木约 3000 棵				
挖填方量	新玉 500kV 变电站间隔扩建的少量挖方运至附近塔基处回填，本工程总挖方约 1.6 万 m ³ ，全部回填平整在原地所需区内。				

3.1.5 已有项目情况

3.1.5.1 新玉 500kV 变电站

新玉 500kV 变电站及站外 500kV 南新一二线均属于“重庆新玉 500 千伏输变电工程”建设内容之一，该工程于 2024 年 4 月取得了重庆市生态环境局下发的环评批复（渝（辐）环准（2024）28 号），目前正在开展竣工环境保护验收工作。

根据现场监测，新玉 500kV 变电站间隔扩建侧的电磁环境和声环境能满足相应标准要求。

3.1.5.2 500kV 隆竹一二线

500kV 隆竹一二线原为 500kV 张隆一二线，由“重庆发电厂环保迁建项目 500kV 送出工程”T 接进入 500kV 楠竹山开关站后形成 500kV 隆竹一二线，该工程于 2021 年 5 月 8 日取得了重庆市生态环境局下发的环评批复（渝（辐）环准（2021）019 号），并于 2023 年 7 月进行了环保验收。

3.1.5.3 500kV 安隆一二线

500kV 安隆一二线属于“安稳电厂扩建工程 500 千伏送出线路工程”建设内容之一，该工程于 2014 年 8 月 21 日取得了重庆市生态环境局（原重庆市环境保护局）下发的环评批复（渝（辐）环准（2014）51 号），因实际建设路径横向位移超过 500m 的长度超过原审批路径长度的 30%，于 2017 年针对变动部分编制了《安稳电厂扩建工程 500 千伏送出线路工程变动环境影响报告书》并在 2017 年 8 月 28 日取得了重庆市生态环境局（原重庆市环境保护局）下发的环评批复（渝（辐）环准（2017）039 号）。

3.1.5.4 已有项目投诉情况

经咨询重庆市生态环境局、巴南区生态环境局、綦江区生态环境局，500kV 南新一二线改造段、500kV 隆竹一二线改接段、500kV 安隆一二线改接段和 T 接段近 3 年内无相关环保投诉，新玉 500kV 变电站建设期间无环保投诉。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 路径方案拟定原则及比选分析

3.2.1.1 路径方案拟定原则

确定本项目路径方案时，主要考虑了以下原则：

(1) 根据电力系统规划要求, 综合考虑线路长度、交通条件、森林覆盖、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) 充分尊重沿线各区各级政府的意见及建议, 协调本工程与沿线重要设施(长输油气管道、各类等级公路、城镇规划、高压线路)之间相互关系。

(3) 尽量避让一级林地、水源地、生态保护红线区。

(4) 尽可能靠近现有省道及乡村公路, 改善线路交通条件。

(5) 跨越河流处尽量利用有利地势, 缩短档距, 降低塔高。

(6) 综合协调线路路径方案与沿线已建、在建、拟建输电线路、公路及其它设施间的关系, 减少与已建输电线路交叉跨越, 特别是 110kV、220kV、500kV 的输电线路, 降低施工过程中的停电损失, 提高运行的安全可靠。

(7) 在路径的选择中, 统筹考虑今后拟建线路的路径走廊, 充分体现以人为本、保护环境意识, 尽量避免大面积拆迁民房。

根据上述原则及沿线路径的实际情况, 通过现场踏勘及收资调查, 在可研路径的基础上进行了细化, 局部路径进行了相应的调整优化, 完善了路径方案。

根据以上原则, 并通过收资和现场踏勘, 线路分别拟定了北方案和南方案。比选路径见下图。

隆盛 500kV 变电站站外线路较短且现有线路已固定走向, 路径方案唯一。

拟建 500kV 比选路径见下图。

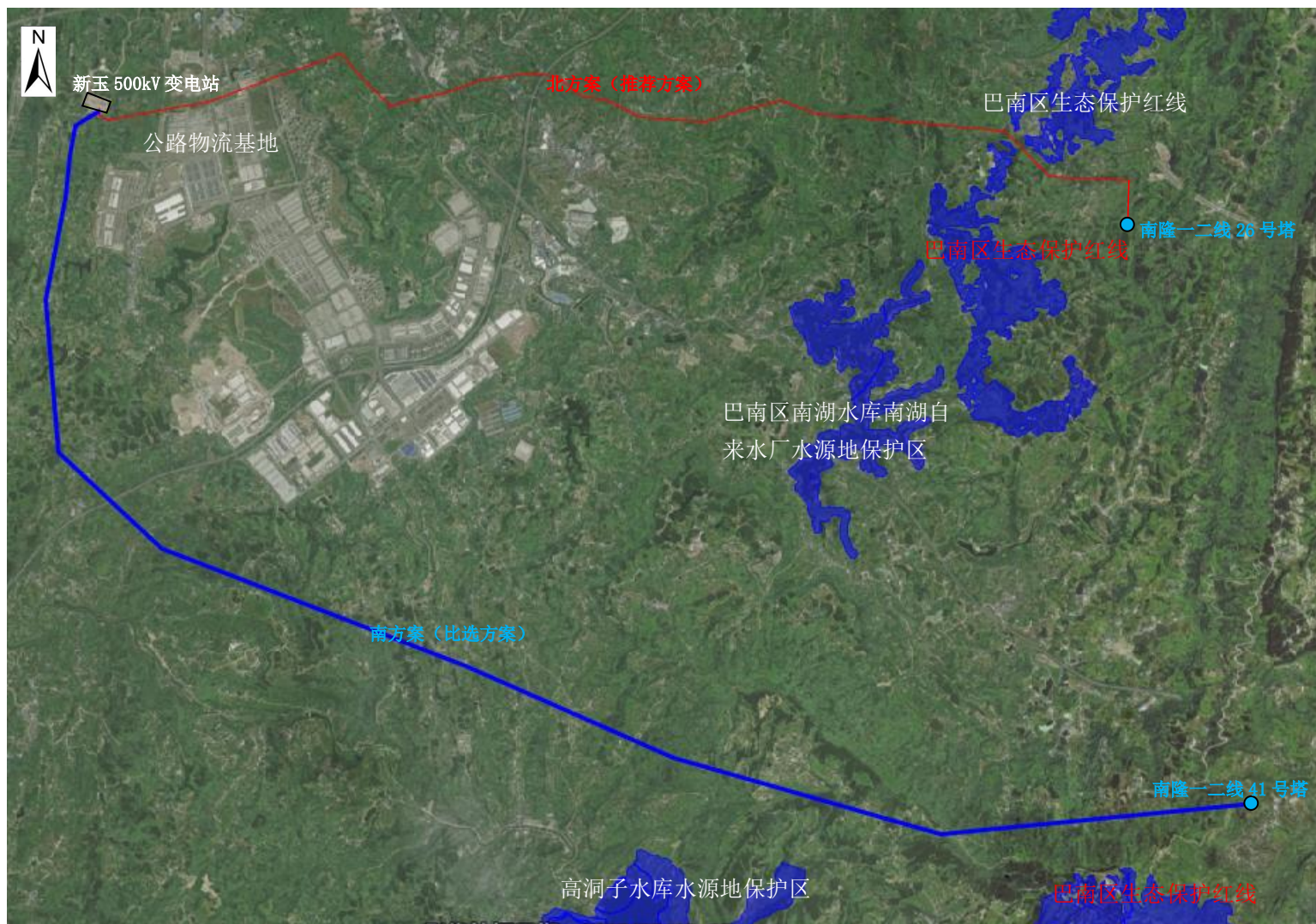


图 3.2-1 项目线路路径比选

3.2.1.2 本项目 500kV 线路主要障碍

沿线的障碍设施主要如下：

- ①巴南区生态保护红线；
- ②沿线高速公路；
- ③水源地保护区；
- ④公路物流基地。

3.2.1.3 比选方案及分析

通过起止变电站位置，综合考虑沿线地形地质、城乡规划、现有村镇、沿线生态敏感区、水源地保护区、高速公路等因素，拟定了新玉至隆盛 500kV 线路北方案和南方案进行比选。

①南方案（比选方案）

线路从现新玉 500kV 变电站南侧出线后，在界石镇平行兰海高速向南走线，在桥口坝国家森林公园与重庆公路物流基地规划区附近走线，向东南方向跨越绕城高速，途经一品街道、圣灯山镇、跨越跳南路，进入南彭街道跨越砖圣公路、渝黔公路接入改接点 500kV 南隆一二线 41 号塔附近，改接后形成新玉～隆盛双回 500kV 线路。

全线位于重庆市巴南区境内，线路长度约 21km，曲折系数 1.34。全线 5mm 冰区，海拔高 250m～800m，丘陵占 70%，山地占 30%，不涉及巴南区生态保护红线。

②北方案（推荐方案）

线路自 500kV 南新一二线 45 号塔向东走线，平行 500kV 南新一二线走线约 2.4km，受规划限制，穿越公路物流基地段预留 220kV 线路采用 500kV 混压同塔四回路，跨越东城大道、凯源燃气管线，在界石服务区南侧依次跨越包茂高速公路、S104 省道、110kV 具彭东西线、绕城高速公路后继续向东走线，避开生态保护红线并跨越月华寺水库后，向东接入 500kV 南隆一二线 26 号塔，改接后形成新玉～隆盛双回 500kV 线路。

全线位于重庆市巴南区境内，线路长度 $2 \times 13.45\text{km}$ ，曲折系数 1.14，全线 5mm 冰区，沿线丘陵 70%，一般山地 30%，线路经过地区海拔为 150m～550m，不涉及生态保护红线。

各方案综合对比表 3.2-1。

表 3.2-1 路径方案比较表

序号	方案 比较项目	北（推荐方案）	南方案	对比
1	线路长度	同塔双回路全长 2×13.45km	同塔双回路全长 2×21km	北方案优
2	塔基数量	新建 30 基	新建 48 基	北方案优
3	塔基占地面积	1.98hm ²	2.53hm ²	北方案优
4	敏感点 房屋数量	约 144 栋	约 195 栋	北方案优
5	拆迁面积	约 20000m ²	约 30000m ²	北方案优
6	地形	丘陵、山地	丘陵、山地	相当
7	交通运输情况	基本有平行或交叉的高速公路、省道、乡村公路，交通条件较好。	基本有平行或交叉的高速公路、省道、乡村公路，交通条件较好。	相当
8	生态敏感区关系	未占用和跨越生态保护红线	未占用和跨越生态保护红线	相当
9	其他敏感区关系	经过公路物流基地规划区（园区已同意该方案）	经过公路物流基地规划区	北方案优
10	总投资	11980 万元（仅本线路部分）	18700 万元	北方案优

北方案与南方案地形条件、交通运输条件、生态保护红线避让情况基本相当，两个方案均不占用、不跨越生态保护红线。从环境保护及工程环境影响层面分析，北方案环境影响整体更优，推荐选用北方案，结合上表比对结果主要理由如下：

①线路更短、塔基数量更少，塔基占地面积更小，可减少土地占用，降低施工扰动范围，减少对区域地表植被的破坏以及水土流失风险；

②沿线涉及房屋敏感点数量更少，拆迁规模更小，可大幅降低工程拆迁带来的居民扰动、社会环境影响，减少拆迁产生的建筑垃圾；

③两方案均穿越公路物流基地规划区，北方案已取得园区同意意见，规划相容性更好，环境制约风险更低；

④工程总投资更低，在满足工程技术条件前提下，以更小的工程规模实现线路建设，从源头上减轻施工期、运行期综合环境影响。

综上，北方案土地占用、房屋拆迁、地表扰动等环境影响均小于南方案，规划符合性好，环境制约因素少，环保层面优先选择北方案。

3.2.2 与政策法规等相符性分析

3.2.2.1 项目与产业政策的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第一类鼓励类（第四项电力类中第 2 条：电网改造与建设，增加配电网建设），符合国家产业政策。

3.2.2.2 项目与电网规划及其规划环评的相符性分析

（1）与《重庆市“十四五”电力发展规划》相符性分析

根据《重庆市“十四五”电力发展规划》发展目标，电力保障安全稳定。到 2025 年外来电力最大输送能力力争达到 1900 万千瓦，市内发电装机规模达到 3650 万千瓦，形成疆电、川电、三峡电以及市内电源共同组成的多元电力保障体系。建成特高压交、直流对外联络通道，推动市内各电压等级电。

根据《国家能源局关于提升电力系统稳定水平进一步加强全国电网主网架规划建设有关事项的通知》（国能发电力〔2025〕64 号），本项目为其中华中-川渝藏——重庆市 47 安稳电厂改接至新玉变 500 千伏线路工程，为全国电网主网架加强工程重点项目，符合规划。

（2）与《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》相符性分析

根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书》中优化调整建议主要是对抽水蓄能、风电、光伏发电和生物质发电项目提出，对于输变电项目，规划环评中就生态环境减缓措施提出要求：输变电路走向，有效避让敏感区，减缓生态影响。电网建设对生态环境的影响主要集中在施工期，在规划选址、选线阶段应尽量优化布局，从源头减缓生态影响。同时在开发过程中提出减缓措施，开发结束后进行生态修复和补偿。电磁环境：变电站、升压站和送电线路的建设应满足《城市电力规划规范》（GB/T50293-2014）、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》等相关要求。采取屏蔽、隔声墙等措施，确保监控点处工频电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。该报告书对输变电项目提出了环境管控清单，其符合性见表 3.2-4。

表 3.2-4 与重庆市十四五电力规划环评生态环境管控要求符合性分析

类别	规划环评生态环境管控要求	本项目符合性分析
空间布局约束	(1) 需与最新法定有效的自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求，避让生态环境敏感区。 (2) 升压站和变电站避免在集中居民区选址。 (3) 输电线路避免穿越集镇、大型村屯等居民房屋密集分布区域。	(1) 根据国土空间“三区三线”划定成果，本项目线路路径已避让生态环境敏感区。 (2) 本项目不涉及。 (3) 本项目线路已绕避集镇、大型村屯等居民房屋密集分布区域。
污染物排放管控	(1) 升压站和变电站站界电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关规定。 (2) 输电线路下方为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度满足不大于 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求；线路下方为居民点、学校、医院、办公区时，距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度满足不大于 4kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。	(1) 本项目不涉及新建升压站和变电站，本次间隔扩建侧的电磁环境监测数据满足标准要求。 (2) 根据设计及预测分析，本项目输电线路下方为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，距地 1.5m 处电场强度满足不大于 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求；居民区距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度满足不大于 4kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。
环境风险管控	升压站和变电站主变下方设置集油坑，配套建设的事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能，池底池壁防腐防渗处理。	本项目不涉及。

(3) 与《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》审查意见（渝环函〔2023〕365 号）函相符性分析

根据审查意见函：四、规划优化调整建议及实施的主要意见（三）严守环境质量底线，加强环境污染防治。合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度，确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准；升压站危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置。

根据设计资料和预测分析，本项目线路按照本评价提出的导线对地高度和距离，其敏感目标能满足电磁环境标准要求。本项目不涉及升压站，无危险废物。

综上，本项目符合《重庆市“十四五”电力发展规划》、《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》及其审查意见函。

3.2.3 项目与当地规划的相符性分析

本项目是重庆市超高压电网建设的基础设施。按照国家国土资源部的现行规定，不属于国土资源部等部门发布的“禁止用地”和“限制供地”项目。

本项目线路路径选择在初期阶段就考虑了工程与所在地区巴南区、綦江区的规划相容性的问题。工程所在地区大部分是农村地区，在线路路径选择时，建设和设计单位也广泛征询了当地有关部门的意见，取得了相关协议。线路路径确定以后，设计单位又反

复与地方规划部门进行了协商，并根据规划部门提出的意见对线路路径进行了修改，最终确定了线路路径走向。

项目取得了重庆市规划和自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第区县市 500000202600003 号）。

因此，安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程线路路径与所在地区的发展规划是相适应的。

3.2.3.1 与《重庆巴南工业园区界石组团 B 区公路物流基地片区规划环境影响报告书》的符合性分析

本项目与《重庆巴南工业园区界石组团 B 区公路物流基地片区规划环境影响报告书》的符合性分析见表 3.2-5。

表 3.2-5 与规划环评生态环境管控要求的符合性分析

环境准入要求		项目情况	符合性
空间布局约束	1、合理布局有防护距离要求的工业企业，环境防护距离不应超出园区规划边界或用地红线。但以下几种情况可以视作园区能够利用的边界延伸条件。 ①园区边界紧邻公共基础设施（包括公路、铁路等）。可以把相邻基础设施所设定的永久性防护距离（含安全、绿化要求的）不相邻一侧边界（红线）作为园区边界的延伸，对建设项目环境防护距离进行计算和设定。 ②园区边界紧邻自然水域（包括河流、湖泊）、永久性林地。可以把自然水域或永久性林地的不相邻边界红线作为园区边界的延伸，对建设项目环境防护距离进行计算和设定；相邻区域（如自然保护区、风景名胜区等）已有管理规定的从其规定执行。 ③园区边界紧邻不可开发建设山地，且山脊线平均高度超过园区内相邻建设项目最高有组织排气筒高度 3 倍，或不低于 45 米（园区相邻建设项目无有组织排气筒），其山脊线投影作为园区边界的延伸，对建设项目环境防护距离进行计算和设定。	本项目属于输变电工程，与现有 500kV 南新一二线并行走线，该路径已取得重庆市规划和自然资源局的选址意见书，且重庆物流公路基地建设有限公司已同意该路径	符合
	2、严格控制花溪河总氮、总磷污染物排放总量，花溪河流域限制引进屠宰及肉类加工、淀粉及淀粉制品制造、含发酵工艺的酒精、饮料制造等总氮、总磷排放大的工业项目。	不涉及	/
	3、禁止引进从事危险化学品仓储的仓储物流企业和含电镀生产工艺的工业项目。	不涉及	/
	4、位于第二主导风向（西南风）上风向的机械加工用地（A36-3/03）禁止引入含重金属或产生恶臭气体铸造工序的机械加工项目。	不涉及	/
	5、D1-1/02、D5-1/02 地块临近规划居住用地，入驻企业应尽量将异味明显、高噪声排放等设备远离规划居住区一侧布置。	不涉及	/
	6、A32-1/03、A34-1/02 地块临近现有重庆理工学院学生宿舍，入驻企业应尽量将异味明显、高噪声排放等设备远离重庆理工学院学生宿舍不涉及一侧布	不涉及	/

	置。		
污染物 排放管 控	1、规划实施排放的主要污染物及特征污染物排放量不得突破本次确定的总量管控指标。	不涉及	/
	2、规划区使用清洁能源（天然气、电力等），禁止使用煤、重油等高污染燃料；燃气锅炉应采用低氮燃烧工艺，执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB50/658-2016）及第 1 号修改单新建锅炉大气污染物排放浓度限值。	不涉及	/
	3、重庆公路污水处理厂二期工程扩建完成前新增生产废水排放的工业项目不得投产。	不涉及	/
环境风 险防护	1、建立健全工业园区风险防范体系，编制园区级环境风险评估报告和应急预案。建立园区三级防控体系，成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。建设环境应急物资储备库，企业环境应急装备和储备物资应纳入储备体系。	不涉及	/
	2、涉及危化品的企业自建事故池和围堰。	不涉及	/
资源开 发利用 要求	1、鼓励开展工业园区中水回用。	不涉及	/
	2、新建和改、扩建的工业项目清洁生产水平应达到国内先进水平。	不涉及	/
	3、深化副产物、废弃物等综合利用，变废为宝的同时提升资源利用效率。	不涉及	/

由上表可知，本项目已取得重庆市规划和自然资源局的选址意见书并取得了重庆市公路物流基地建设有限公司的同意，故与《重庆巴南工业园区界石组团 B 区公路物流基地片区规划环境影响报告书》相符合。

3.2.3.2 与《重庆巴南工业园区界石组团 B 区公路物流基地片区规划环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕412 号）的符合性分析

本项目与《重庆巴南工业园区界石组团 B 区公路物流基地片区规划环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕412 号）的符合性分析见表 3.2-6。

表 3.2-6 与规划环评审查意见函的符合性分析

类别	规划环评批复情况及其环保要求	本项目情况	符合性
（一）严格生态环境准入	强化规划环评与“三线一单”、国土空间“三区三线”等成果衔接，主要管控措施应符合重庆市及巴南区“三线一单”生态环境分区管控要求。规划区入驻项目应满足相关政策和环境准入要求以及《报告书》提出的生态环境管控要求	根据“生态环境分区管控检测报告”，本项目线路涉及 6 个环境管控单元，即巴南区一般生态空间 - 水土保持（ZH50011310008、优先保护单元）、巴南区工业城镇重点管控单元 - 界石片区（ZH50011320002、重点管控单元）、巴南区重点管控单元 - 花溪河敬老院（ZH50011320008、重点管控单元）、綦江区一般生态空间 - 生物多样性维护（ZH50011010011、优先保护单元）、綦江区重点管控单元 - 蒲河寨溪大桥	符合

		(ZH50011020010、重点管控单元)、綦江区工业城镇重点管控单元-其他城镇域片区(ZH50011020008、重点管控单元),本项目为输变电项目,涉及该段项目仅为新塔到旧塔利旧导线段,架线采用无人机架线,在该区域内无占地,其施工范围不会侵入该区域,不会造成区域内的生态系统结构和功能破坏满足优先保护单元保护要求。	
(二) 强化空间布局约束	优化空间布局,临近居住区的地块(D1-1102、D5-1/02)和邻近学校的地块(A32-1/03、A34-1/02)应合理设置绿化隔离带;涉及臭气、挥发性有机污染物排放的项目布局时尽量远离居住区学校等人口集中的区域。临近规划区边界的地块(A36-3/03)应避免引入涉及重金属、恶臭气体排放的铸造项目。有环境保护距离要求的工业企业,其防护距离原则上应控制在规划区边界或用地红线内。	线路沿着道路边线走线,不会影响规划区用地项目实施,已取得重庆市公路物流基地建设有限公司同意	符合
(三) 加强污染物排放管控	1.水污染物排放管控。加快完善雨水、污水管网的建设,做到“雨污分流”。规划区内废水收集进入公路物流基地污水处理厂进一步处理达标后排入花溪河。尽快实施公路物流基地污水处理厂一期工程提标改造和二期工程扩建,二期工程扩建完成前不得引进新增生产废水排放的项目。园区内入驻企业应尽量做到一水多用,减少废水排放量外排废水需自行预处理达接管标准(有行业排放标准的需自行处理达到行业排放标准)后进入公路物流基地污水处理厂进一步处理。持续实施《巴南区花溪河达标专项整治工作方案》(巴南府办发〔2018〕106号)《花溪河一河一策实施方案(2021-2025)》,确保花溪河水质稳定达标。	不涉及	/
	2、大气污染物排放管控:规划区应采用天然气、电等清洁能源,禁止使用高污染燃料。燃气锅炉应采用低氮燃烧工艺。加强工业企业大气污染综合治理各入驻企业应采取有效的废气收集处理措施,确保工艺废气稳定达标排放。焊接等生产过程产生的烟粉尘应采取先进的工艺收集净化处理。涉及挥发性有机物排放的项目应从源头加强控制,优先使用低(无)VOCs含量的原辅料,并按照相关要求采用先进生产技术、高效工艺,减少工艺过程无组织排放。严格按照国家及重庆市关于挥发性有机物治理的相关要求落实污染防治措施充分衔接《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》(环大气〔2022〕68号)的相关要求加强物流运输车辆汽车尾气的控制及监督管理。物流基地内转运车辆应尽量采用新能源车。	不涉及	/
	3、工业固废排放管控:鼓励企业自行回收利	不涉及	/

	用一般工业固体废物，加大包装材料的回收和循环使用，按照减量化、资源化、无害化原则，加强一般工业固体废物综合利用和处置；严格落实危险废物环境管理制度对危险废物收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程环境监管。		
	4、噪声污染管控：合理布局，高噪声源企业选址和布局尽量远离居住、学校等声环境敏感区；入驻企业应优先选择低噪声设备，采取消声、隔声、减振等措施，确保厂界噪声达标。加强运输车辆管理，禁止超载、超速行驶，主要物流通道应尽量避免开居住区、学校等声环境敏感区。合理控制夜间车辆运输作业，避免夜间噪声扰民。	项目线路运行期间产生的噪声较小，且路线未经过规划的敏感区域	符合
	5、土壤、地下水污染风险防控：按源头防控的原则，可能产生地下水、土壤污染的企业，应严格落实分区、分级防渗措施，防范规划实施对土壤、地下水环境造成污染。定期开展土壤、地下水跟踪监测，根据监测结果完善污染防控措施，确保规划区土壤、地下水环境质量不恶化。	不涉及	
	6、碳排放管控：规划区应按照碳达峰、碳中和相关政策要求，做好碳排放控制管理，加大新能源车使用比例，推动减污降碳协同共治，从源头减少和控制温室气体排放，促进规划区产业绿色低碳循环发展。	不涉及	/
(四) 环境 风险防控	规划区应立即启动事故池建设，建立健全环境风险防范体系。按要求编制突发环境事件风险评估和应急预案，全面提升环境风险防范和事故应急处置能力，保障环境安全。合理设置雨污切换阀，发生事故时将事故废水拦截至事故池，避免事故废水未经处理直接进入外环境。加强对企业环境风险源的监督管理，相关企业应严格落实各项环境风险防范措施，防范突发性环境风险事故发生。液氨储存罐区地面应进行防腐、防渗处理，并修建围堰收集沟，确保事故废水有效收集；液氨储罐及其他可能发生泄漏的区域应安装氨气检测报警仪、喷淋设施等，防范液氨泄漏。	不涉及	/
(五) 规划 环境管理	加强日常环境监管，执行建设项目环境影响评价和固定污染源排污许可制度。规划区应建立环境空气、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系，落实环境跟踪监测计划，适时开展环境影响跟踪评价。规划的实施范围、适用期限、规模、结构和布局等方面发生重大调整或修订的，应重新进行环境影响评价。规划区内后续拟引入的建设项目，应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，加强与规划环评的联动，严格生态环境准入要求，重点做好工程分析、污染物允许排放量测算和环保措施可行性论证等内容。对与规划主导产业定位相符的建设项目，环境政策符合性、环境现状调查等内容可适当简化。	国网重庆市电力公司实行输变电项目全过程环保归口管理模式。国网重庆市电力公司环保管理机构设置在建设部，有专职人员从事环保管理工作。	符合

由上表可知，本项目符合《关于重庆巴南工业园区界石组团 B 区公路物流基地片区规划环境影响报告书审查意见的函》的相关要求。

3.2.5 与重庆市其它相关环境法规相符性分析

表 3.2-7 与重庆市其它相关环境法规相符性分析表

法规	相关规定	符合性分析
《重庆市环境保护条例》	第二节 固体废物污染防治 第四十八条 固体废物污染防治实行减量化、资源化、无害化的原则。 禁止擅自倾倒工业固体废物。生活垃圾实行分类收集和密闭运输。	本项目施工期塔基区及施工道路产生挖方全部回填平整在原地所需区内，间隔扩建多余土石方运至塔基处回填，施工生活垃圾收集后交市政环卫部门处理。 符合
	第四节 环境噪声污染防治 第六十二条 生产、经营、施工应当保证其场界噪声值符合国家或者本市规定的排放标准。造成环境噪声污染的，应当按照环境保护主管部门要求调整作业时间、移动污染源位置或者采取其他措施防治污染。 第六十三条 禁止夜间在噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声污染的作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺要求或者特殊需要必须夜间作业的除外。 除抢修、抢险作业外，高、中考结束前十五日内，禁止夜间在噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声扰民的作业；高、中考期间，禁止在考场周围一百米区域内进行产生环境噪声扰民的作业。 第六十五条 施工单位因生产工艺要求或者特殊需要必须夜间在噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声污染的勘探、施工、装修、装卸等作业的，应当在开始施工四个工作日向前向所在地环境保护主管部门申报夜间作业的原因、时段、作业点、使用机具的种类、数量以及施工场界噪声最大值（场界噪声最大值不能确定的，以施工机具说明书载明的噪声排放最大值代替），并出示市政、建设等有关部门的证明。	本项目仅在白天施工，单个塔基施工时间较短，施工过程中施工噪声对周围声环境保护目标影响较小；本项目不涉及噪声敏感建筑物集中区域。 符合
	第五节 辐射安全和辐射污染防治 第七十七条 市、区县（自治县）人民政府在制定城乡规划建设规划时，应当将高压输变电设施、通讯及广播电视设施建设纳入规划，并设置电磁防护区。 新建架空高压线路一般不得跨越电磁敏感点。因特殊情况确需跨越的，应当符合国家电磁环境保护标准。	本项目高压线路边导线向外 5m 范围内的跨越的电磁敏感点均会拆除。 符合
《重庆市辐射污染防治办法》	第三章 电磁辐射污染防治 第二十五条 电磁辐射设施（设备）的选址应当符合国土空间规划，其使用和运营单位应当采取有效的距离控制、屏蔽等防治措施，确保周边的电磁环境符合国家标准。 第二十六条 使用或者运营电磁辐射设施（设备）的单位应当在电磁辐射设施（设备）及其作业场所设置明显标识。 第二十七条 电磁辐射设施（设备）的使用或者运营单位应当按照国家环境监测规范，对电磁环境进行监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责。不具备自行监测能力的，可以委托经认定的检验检测机构进行监测。监测数据按照有关规定予以公开。	本项目取得了重庆市规划和自然资源局核发的选址意见书，符合国土空间规划。本项目高压线路边导线向外 5m 范围内的跨越的电磁敏感点均会拆除，确保周边的电磁环境符合国家标准。本项目运营期会在每个铁塔设置明显的标识。重庆市电力公司委托有资质单位对电磁环境进行监测。 符合

3.2.6 “生态环境分区管控”符合性分析

根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（渝环函〔2022〕397号）：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。

根据“生态环境分区管控检测分析报告”，本项目线路涉及 6 个环境管控单元，即巴南区一般生态空间-水土保持（ZH50011310008、优先保护单元）、巴南区工业城镇重点管控单元-界石片区（ZH50011320002、重点管控单元）、巴南区重点管控单元-花溪河敬老院（ZH50011320008、重点管控单元）、綦江区一般生态空间-生物多样性维护（ZH50011010011、优先保护单元）、綦江区重点管控单元-蒲河寨溪大桥（ZH50011020010、重点管控单元）、綦江区工业城镇重点管控单元-其他城镇域片区（ZH50011020008、重点管控单元）。

项目涉及 2 个优先保护单元即巴南区一般生态空间-水土保持（ZH50011310008-优先保护单元）、綦江区一般生态空间-生物多样性维护（ZH50011010011-优先保护单元），本次就涉及的优先管控单元进行分析。

表 3.2-8 项目与“生态环境分区管控”的符合性分析表

全市管控要求				
环境管控单元分类	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性
一般生态空间（水源涵养功能区、水土保持功能区、生物多样性维护功能区、水土流失敏感区、石漠化敏感区）	空间布局约束	严格控制开发建设活动范围和强度，落实生态修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。	本项目属于输变电工程，建设全过程严格控制施工扰动范围与作业强度，优化施工布置，缩小临时占地规模；施工期将采取表土剥离、植被保护、水土保持、迹地生态恢复等生态保护及修复措施，减少工程建设对区域生态系统的扰动，落实生态修复相关要求，保障区域生态系统结构稳定、生态功能不退化	符合
区县管控要求				
区县	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性
綦江区	空间布局约束	执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第五条、第六条、第七条。	本项目属于输变电工程，不属于工业项目，不属于国土空间开发	符合
		禁止在合规园区綦江工业园区各组团外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录（2021 年版）》“高污染”产品名录执行）。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业规划布局的项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	不涉及	/
		严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。加快布局分散的企业向园区集中，鼓励现有工业项目搬入綦江工业园区和中小企业集聚区、化工项目按要求进入綦江工业园区扶欢组团。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区，新建化工项目按要求进入綦江工业园区扶欢组团。	不涉及	/
		持续推进历史遗留及关闭矿山生态修复工程，对还未采取生态保护和恢复措施的，严格按照规定和标准开展生态恢复与治理。	不涉及	符合
		以赶水、打通、安稳、石壕四镇为重点区域，加强采煤沉陷区生态环境修复治理，加快接续替代产业培育，开展矿井水治理，	不涉及	/

		实施煤炭渣场及矸石山治理和生态恢复，严格落实生态恢复要求。		
		加快大中型和骨干矿山企业的建设和发展，促进小型矿山企业的重组改造。新建矿山按照绿色矿山建设标准进行规划、设计、建设和运营管理，生产矿山加快升级改造、逐步达标，因地制宜建设“工厂式”矿山、“花园式”矿山，促进矿区矿容矿貌大改观、大提升。	不涉及	/
		页岩气开发布井时，应尽量避免地下暗河。	不涉及	/
		严格排放重金属（铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑）相关的重点行业企业准入。	不涉及	/
		紧邻居住、医疗等环境敏感用地的工业地块严格限制排放恶臭异味物质、《有毒有害大气污染物名录》所列大气环境污染物以及《危险化学品目录》所列剧毒物质的项目建设。	不涉及	/
		严格执行钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。	不涉及	/
	污染物排放管控	执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十一条、第十三条、第十五条。	施工期间施工人员生活污水就近利用现有设施处理，生活垃圾统一收集交环卫部门处理	符合
		在重点行业（工业涂装、化工、电子、包装印刷、家具制造、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低（无）挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。	不涉及	/
		推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂转关口污水处理厂、共同片区、松同片区等污水处理厂全部按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标及以上排放设备标准设计、施工、验收，建制石角干坝、东溪竹林堂、三角吉安、打通大罗、郭扶高庙、三角乐兴等乡镇生活污水处理设施出水水质不得低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。	不涉及	/
		固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。推动磷石膏、冶炼废渣、煤矸石、粉煤灰、尾矿等大宗工业固体废物资源化利用，逐步减少一般工业固体废物堆存量；产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理	不涉及	/

		台账。		
		全面推进水泥熟料行业超低排放改造，有序推进现有火电、热电行业超低排放改造，新建燃煤机组实施超低排放；火电、水泥工业企业以及燃煤锅炉使用单位应当按照规定配套建设脱硫、脱硝、除尘等污染防治设施，采用先进的大气污染物协同控制技术和装备。全面实施分散燃气锅炉低氮排放改造；重点推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排，加强细颗粒物和臭氧协同控制。	不涉及	/
		矿产资源开采过程中，应当在矿山开采现场以及堆场配套建设、使用控制扬尘和粉尘等污染治理设施，确保达标排放，并按规定进行生态修复。	不涉及	/
		加快大宗货物和中长途货物运输“公转铁”“公转水”，大力发展铁水、公铁、公水等多式联运，大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输；提高燃油车船能效标准，健全交通运输装备能效标识制度，加快淘汰高耗能高排放老旧车船。全面实施汽车国六排放标准和非道路移动柴油机械国四排放标准。深入实施清洁柴油机行动，鼓励重型柴油货车更新替代。	不涉及	/
		第十八条 加强农业面源污染治理。引导、鼓励农村“化肥农药减量化生产”行动，推进农药化肥减量增效、秸秆综合利用，强化农膜和农药包装废弃物回收处理。并加强畜禽养殖废弃物污染治理和综合利用，完善畜禽养殖场污染治理配套设施设备，推广、指导畜禽养殖废弃物综合利用，推进畜禽粪污资源化利用，强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理。	不涉及	/
	环境风险 防控	执行重点管控单元市级总体要求第十六条。	不涉及	/
		綦江工业园区扶欢组团严格构建不低于“单元—企业—片区—流域”四级事故废水风险防范体系和“政府—园区—企业”的三级环境风险应急体系。	不涉及	/
		磷石膏渣场实现雨污分流、渗滤液有效收集处理，地下水定期监测；加强磷石膏综合利用。	不涉及	/
		制定页岩气开采地表水、地下水环境监测方案，采用先进环保的钻采工艺。	不涉及	/
		定期开展环境安全排查整治专项行动，落实企业突发环境事件风险评估制度，严格监管重大突发环境事件风险企业。建立环境风险隐患排查档案，实行销号制度。	不涉及	/
	资源开发 利用效率	执行重点管控单元市级总体要求第二十一条、第二十三条。	不涉及	/
		实施能源领域碳达峰碳中和行动，发展壮大清洁能源产业，坚持因地制宜、分布式与集中式并举，充分利用水能、光伏、风能等可再生能源资源，加速对化石能源的	不涉及	/

		替代；因地制宜开发水能资源，推进水电绿色化智能化发展，加快蟠龙抽水蓄电站等项目建设，推动能源清洁低碳安全高效开发利用，促进重点用能领域能效提升。		
		鼓励高耗能行业生产企业实施技术升级改造，全区工业重点行业建成产能全部达到能效基准水平；鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，钢铁、火电、水泥、电解铝、平板玻璃等主要产品单位能耗应当优于国家能耗限额标准；水泥熟料能效不低于《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》中基准水平 117 千克标准煤/吨；燃煤发电机组不低于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》（发改运行〔2022〕559 号）中基准水平。加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。	不涉及	/
		新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，鼓励实施先进的节能降碳以及废水循环利用技术，深挖水泥熟料、火电机组等余热余压利用，提升能源资源利用效率；建材等行业重点工业产品能效达到国际先进水平。	不涉及	/
		在高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；现有使用高污染燃料的设施应当限期淘汰或者改用天然气、页岩气、电力、风能等其他清洁能源。加强页岩气勘探开发利用，鼓励页岩气制氢产业发展，推进扶欢循环经济产业园建设，推动延伸页岩气下游精深加工链条。	不涉及	/
		控制煤炭消费总量，电解铝、火电、水泥等重点用煤行业实施煤炭清洁利用，有序推进“煤改电”“煤改气”工程。持续优化现役煤电机组运行管理，推进旗能电铝自备煤电机组等现役煤电机组三改联动，推动具备条件的机组开展热电联产改造，鼓励松藻电力开展锅炉和汽轮机冷端余热深度利用改造、煤电机组能量梯级利用改造。	不涉及	/
巴南区	空间布局约束	第一条 执行重点管控单元市级总体要求第四条、第六条、第七条。	已严格限制塔基占地和施工区域，且施工期间将采取一系列生态恢复及水土保持措施，严格限制在资源环境承载力之内。	符合
		第二条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不涉及	/
		第三条 依法依规禁止新建燃煤发电、钢铁、水泥、烧结砖瓦企业及燃煤锅炉。禁	不涉及	/

		止在合规园区外新建、扩建化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录（2021 年版）》“高污染”产品名录执行）。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。		
		第四条 新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。新建涉重金属排放企业原则上应在工业园区内选址建设。	不涉及	/
		第五条 强化次级河流花溪河、一品河、黄溪河流域水污染综合整治，严格工业项目环境准入，控制水污染物排放。严格控制花溪河流域总氮、总磷污染物排放量。	本项目为输变电工程，一档跨越花溪河，无涉水施工。	符合
		第六条 通过改造提升、集约布局、关停并转等方式对“散乱污”企业分类治理，对布局不合理、装备水平低、环保设施差的小型污染企业进行全面排查，制订综合整治方案，集中整治镇村产业集聚区。	不涉及	/
		第七条 应加大乡镇集中式饮用水水源保护力度，加快推进全区乡镇集中式饮用水水源地规范化建设，全面完成加快推进乡镇集中式饮用水水源保护区划定与勘界立标，同步完善标志标牌和隔离防护设施。	不涉及	/
	污染物排放管控	第八条 执行重点管控单元市级总体要求第十一条、第十二条、第十三条、第十四条、第十五条。	不涉及	/
		第九条 新建有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。	不涉及	/
		第十条 严格落实国家及我市大气污染防治相关要求，对大气环境质量未达标地区，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。“两高”行业以及其他行业年综合能源消费量当量值在 5000 吨标准煤的建设项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减。	不涉及	/
		第十一条 区内二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物执行大气污染物特别排放限值。推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高	不涉及	/

		效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上要入园。		
		第十二条 加快淘汰老旧车辆，强化柴油货车、非道路移动机械、港口码头、船舶等移动源污染治理。	不涉及	/
		第十三条 推动工业炉窑深度治理和升级改造，继续推进烧结砖瓦企业错峰生产，推进燃气锅炉低氮燃烧改造。	不涉及	/
		第十四条 以长江巴南段及主要支流 2 公里范围内入河排污口底数为基础，建立水环境污染源台账，制定整治方案并持续推进整改，形成权责清晰、监控到位、管理规范的入河排污口监管体系。	不涉及	/
		第十五条 加强全区污水收集主干管网清查力度，建立台账；逐步开展二三级管网清查。加大污水收集管网改造建设力度，加快实现城区和场镇雨污分流。	不涉及	/
		第十六条 加强新大江水厂城市集中式饮用水水源地信息化、风险防范与应急能力建设。	不涉及	/
	环境风险 管控	第十七条 执行重点管控单元市级总体要求第十六条、十七条。	不涉及	/
		第十八条 依法依规严禁在长江干流岸线范围内新建危化品码头；利用综合标准依法依规实现长江干流沿岸 1 公里范围内现有有污染的企业，以及未入合规园区的化工企业、危化企业、重点风险源分类整治。	不涉及	/
		第十九条 强化建设用地土壤污染风险管控，完善重金属大气、水、土壤监测体系建设。依法应当开展土壤污染状况调查或风险评估而未开展或尚未完成调查评估的地块，以及未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，依法依规严禁建设与风险管控修复无关的项目。	不涉及	/
		第二十条 土壤污染重点监管单位应采取措施，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，并制定自行监测方案，每年开展土壤监测。	不涉及	/
	资源利用 效率	第二十一条 执行重点管控单元市级总体管控要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条、第二十二条。	不涉及	/
		第二十二条 完善能源消费总量和强度“双控”制度，强化节能评估审查，保障合理用能，限制过度用能。实施重点节能工程，推进重点产业能效改造提升，推进高耗能企业节能改造，创建清洁能源高质量发展示范区，推动清洁低碳和可再生能源消费，稳步有序推进电能替代。	不涉及	/
		第二十三条 高污染燃料禁燃区内，禁止销售和使用原煤、煤矸石、重油、渣油、石油焦、木柴、秸秆等国家和本市规定的	不涉及	/

		高污染燃料。企业新建、改扩建项目和获得中央预算内投资等财政资金支持的项目，主要用能产品设备能效必须达到节能水平，优先使用能效达到先进水平的产品设备。		
环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50011010011		綦江区一般生态空间-生物多样性维护	优先保护单元	
ZH50011310008		巴南区一般生态空间-水土保持	优先保护单元	
环境管控单元名称	管控类别	管控要求	建设项目相关情况	符合性
綦江区一般生态空间-生物多样性维护	空间布局约束	严格控制开发建设活动范围和强度，落实生态修复相关要求，保证原有的生态系统结构和功能不受破坏。	本项目为输变电工程，建设全过程严格管控施工扰动范围与作业强度，合理优化施工场地、施工便道布置，最大限度压缩临时扰动区域；施工期落实表土剥离、原生植被保护、水土保持及施工迹地生态修复等各项保护措施，降低工程建设带来的生态扰动，切实保障原有生态系统结构和功能不受破坏。	符合
巴南区一般生态空间-水土保持	空间布局约束	执行优先保护单元市级总体管控要求。	本项目属于输变电工程，建设全过程严格控制施工扰动范围与作业强度，优化施工布置，缩小临时占地规模；施工期将采取表土剥离、植被保护、水土保持、迹地生态恢复等生态保护及修复措施，减少工程建设对区域生态系统的扰动，落实生态修复相关要求，保障区域生态系统结构稳定、生态功能不退化。	符合

3.2.8 选址选线环境合理性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），对本工程路径方案的环保合理性进行分析：

表 3.2-9 本项目环保合理性

环境保护标准名称	相关要求		本工程	是否合理
《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）	5 选址选线	5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目全部线路已避开生态保护红线，全线均不涉及饮用水水源保护区和自然保护区。	合理
		5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目间隔扩建在已建变电站内用地红线内预留用地内进行，不新增变电站用地。	合理
		5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目主要为线路，不涉及变电工程选址，架空线路主要经过农村地区，以居住为主要功能的环境敏感目标，本项目在设计中采取加高铁塔等措施，可有效减少对线路周边的环境影响。	合理
		5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目新建 500kV 新隆线采用双回塔、四回塔架设，隆盛站外线路改接段均在原现有走廊范围内，降低了环境影响。	合理
		5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目输电线路主要位于农村地区，所在区域不涉及 0 类声环境功能区。	合理
		5.7 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目不涉及变电站站址选择	合理
		5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目线路已尽可能避让集中林区，跨越的少量林区采取高跨方式以减少林木砍伐。	合理
		5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目线路未进入自然保护区。	合理

由上表分析可知，根据 HJ1113-2020 对选址选线的要求，本项目安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程的选线是合理的，本项目采用的相关措施合理。

3.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

3.3.1 环境影响因素识别

3.3.1.1 施工期

施工期的主要环境影响因素有：生态影响、施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物等。

（1）生态影响

施工时的土方开挖、回填，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题。施工占地、植被砍伐、施工人员活动及机械噪声、施工占地等各项环境影响因素均可能会对生态环境产生影响。

（2）施工噪声

变电站间隔扩建和输电线路施工中的主要噪声源有车辆运输、土建、基础、架线、拆除现有构筑物等施工中各种机具的设备噪声等，工程所在地区主要为农村地区，受运输噪声影响的人口相对少，且分布较为分散距离相对较远，因此，线路施工中的运输噪声对周围环境影响可接受。基础开挖多采用人工或者小型设备开挖方式进行开挖。

新玉 500kV 变电站间隔扩建施工期间的噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及设备安装施工中各种机具的设备噪声，噪声值一般在 81~98dB（A）之间。同时，根据重庆市环境监测中心多年对各类建筑施工工地的场界噪声监测结果统计，施工工地的噪声级峰值约为 90dB（A），一般情况声级为 81dB（A）。施工噪声对周围环境有一定的影响。建设单位应严格执行《重庆市噪声污染防治办法》的规定，采取调整作业时间、合理布局噪声源位置、改进工艺、禁止夜间进行施工活动等方法来减少施工噪声对声环境的影响。

本项目线路拆迁范围内房屋拆迁过程会产生机械噪声、拆除物掉落噪声等，此类噪声在 80~90dB（A）范围。此外，本项目铁塔及导线在拆除过程中会产生金属碰撞的噪声，此类噪声一般在 70dB（A）左右。拆除施工时间短，夜间不施工，不会对周围环境保护目标产生明显影响。

新建线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，塔基基础及组塔施工机械的噪声在 80~95dB（A）范围。塔基施工时间短，夜间不施工，不会对周围环境保护目标产生明显影响，此外，工程所在地区主要为农村

地区，受运输噪声影响的人口相对少，且分布较为分散距离相对较远，因此，线路施工中的运输噪声对周围环境影响可接受。

（3）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性的和局部的影响。

（4）施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工中混凝土养护产生的废水、施工机械清洗、塔基钻孔产生的废水、钻浆等若不经处理，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。

（5）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

3.3.1.2 运行期

运行期的主要环境影响因子有：工频电场、工频磁场、噪声等。

（1）工频电场、工频磁场

输电线路运行时产生工频电场、工频磁场；本次新玉 500kV 变电站间隔扩建仅增加相应电气设备，不新增主变和改变站内布局，其工频电场、工频磁场影响较小且维持现状。

（2）噪声

输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声，新玉 500kV 变电站仅进行间隔扩建，不增加高噪声设备。

（3）污水

输电线路运行期无污水产生；新玉 500kV 变电站不新增人员，不新增生活污水。

（4）固废

新玉 500kV 变电站不新增人员，不新增生活垃圾。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

变电站间隔工程均在站内用地内进行，工程塔基占地与施工临时占地使场地植被及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) 输电线路塔基施工进行挖方、填方、浇筑等活动，对附近原生地貌和植被造成了一定程度破坏，降低了植被覆盖度，造成裸露疏松表土，影响植物生长并加剧土壤侵蚀与水土流失。

(2) 杆塔运至现场进行组立使用吊车组装，占用了一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线也需牵张场地及跨越架施工场地；为施工方便，新修建有临时道路。这些临时占地临时改变了原有土地利用方式，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。

(3) 施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械运行对施工场地周边动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生了干扰，限制了活动区域、觅食范围、与栖息空间等。夜间运输车辆灯光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，项目夜间不施工，无运输车辆通行。

(4) 施工期间，产生了少量扬尘，覆盖于附近的农作物和枝叶上，影响光合作用；下雨时冲刷松散土层流入场区周围的旱地与其它植被用地，对农作物及植被生长会产生轻微影响，造成土地生产力的下降。

(5) 本项目立塔、架线短暂的影响了植被、动物及区域地表状态发生改变。因此，工程施工造成了其生物多样性的轻微下降。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

项目运行期可能造成的生态影响主要有以下：工程塔基占地带来的影响；高压线运行噪声、工频电磁场对野生动植物的影响；巡线人员对野生动植物的影响；运营期对线下高大乔木的修枝的生态影响。

运行期工程占地主要为塔基占地，在局部范围内，塔基占地面积较小，对于水土流失和动植物的影响也比较小，会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化，同时，工程在农田立塔后，可能会给局部农业耕作带来不便，对农作物生长产生影响，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 工程选线过程中、设计阶段采取的环保措施

初步设计中采取的环保措施如下：

①为保证线路下方人员的正常活动，非居民区（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）线路下方工频电场强度按小于 10kV/m 设计，线路邻近居民房屋处的工频电场强度限制在 4kV/m 以下。

②严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，500kV 输电线路均不跨越居民住房及顶部为易燃材料的建筑物，并对输电线路两侧边线外 5m 以内的常年住人房屋进行工程拆迁。

③进行线路路径协调工作，避开了城镇规划区、开发区、居民区、军事设施、厂矿等重要区域，将区域环境影响控制在最低限度。

④在路径选择时尽量避开林区，无法避让的林区，尽量采用线距较小的塔型穿越，在通过集中林区时，采用高跨设计。

⑤本工程基础选型，优先选择原状土基础，铁塔塔脚采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减小基坑开挖对塔基地质条件和力学边界条件的破坏。

⑥施工期间需要修建道路，原则上利用现有道路或在原有路基上拓宽。

⑦对于临时用地的设置，应尽量选择耕作性较差区域。

3.5.2 施工期采取的环保措施

3.5.2.1 站区工程

根据本项目施工环境及项目的特点，为满足本项目的施工需要，依据有关规范进行布置。本项目间隔扩建工程为新玉 500kV 变电站用地红线内，临时施工场地均依托站内硬化场地进行，间隔扩建产生的多余挖方运至附近塔基处回填。

3.5.2.2 输电线路工程

①塔基施工生态影响防治措施：施工前，对塔基占地范围内表土进行剥离，集中堆放于塔基施工区空地上，堆土周边采用填土编织袋拦挡。施工过程中，对塔基临时占地区域采用铺设防雨布进行防护；上坡有汇水的塔位在上边坡修建排水沟，并接入原地形自然排水系统；灌注桩基础施工过程中需设泥浆沉淀池；塔基施工区临时堆土采用填土编织袋拦挡，遇降雨裸露地表、表土、临时堆土采用防雨布进行覆盖。施工后期，对塔基占地范围内进行土地平整并回填表土，然后撒播草籽进行绿化；临时占地区域土地平整后根据原占地类型进行复耕或植被恢复。

②施工便道生态影响防治措施：施工前，对车行施工便道区域内表土进行剥离，剥离表土堆放在车行施工便道一侧；水田区域铺设钢板，沿车行施工便道内侧布设临时排

水沟，在临时排水沟接入周边沟道处设临时沉沙池。施工过程中，对车行便道区域的临时堆土、表土及裸露地表遇降雨采用防雨布覆盖。施工后期，对车行施工便道区域进行土地平整并回填表土，然后进行植被恢复；对人抬施工便道被踩实地面进行土地平整然后进行植被恢复。

③牵张场生态影响防治措施：施工前，对坡地型牵张场区域内表土进行剥离，剥离表土堆放在牵张场内不影响施工区域，坡地型牵张场平场坡脚及表土堆放区下边坡采用填土编织袋进行拦挡，沿场地上边坡修建临时排水沟拦截上坡径流，出口处配套建设临时沉沙池；对平地型牵张场，沿周边布设临时排水沟，接入原地形自然排水系统。水田区域铺设钢板。施工过程中，对坡地型牵张场裸露边坡、临时堆土遇降雨采用防雨布覆盖；对平地型牵张场表土区域采用铺设防雨布进行防护。施工后期，对坡地型牵张场回填表土，对所有牵张场扰动区域进行土地平整，根据原占地类型进行复耕及植被恢复。

④跨越架生态影响防治措施：施工前，在场地周边布设临时排水沟，在临时排水沟接入周边沟道处设临时沉沙池。施工过程中，对场地表土区域采用防雨布铺垫进行防护。施工后期，对扰动区域进行土地平整，根据原占地类型进行植被恢复。

⑤临时占地恢复措施：施工完毕后立即对施工临时占地进行生态恢复，使其恢复原有功能。

⑥土石方处置措施：对于塔基开挖产生的临时土方，施工中在塔基施工场地内设置临时堆土场用于堆放土方，待施工结束后用于回填。回填后剩余的土方就地平摊在塔基征地范围内，严禁压占塔基征地范围外植被。

⑦拆除建筑物措施：建筑物拆除完毕后，进行土地平整，迹地恢复。

3.5.3 运行期采取的环保措施

(1) 强化环境保护宣传工作，对当地群众进行高压输电线路和设备方面的环境宣传，使公众科学认识输变电工程的环境影响。

(2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

(3) 加强环境保护管理，制定环境保护管理制度，依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

(4) 工程建成投运后在规定时限内依法开展竣工环境保护验收工作。

3.5.4 初步设计环保措施分析及资金情况

项目初步设计专项环保措施设计包括设计阶段、施工期、运营期等时期的生态、废

水、噪声、废气、电磁环境等措施。本项目投资为 19780 万元，初设估算的环保措施投资约为 287 万元。

根据国家及重庆市环境保护要求、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）及相关的设计规程规范，初步设计阶段提出的环保措施存在以下问题：生态保护措施仅为原则性概述措施，未针对本工程特点提出详细的、针对性的生态保护措施，特别是未提出针对距离生态保护红线较近的线路施工的生态保护措施，可操作性低。

本次评价结合国家及重庆市环境保护要求、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）及相关的设计规程规范，在初步设计阶段提出的环保措施的基础上进一步补充完善，提出更详细、更具有针对性、可操作性更强的环保措施。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

巴南区位于重庆市主城区南部，三峡库区上游。行政区域东西距 51 千米，南北距 71 千米，地跨北纬 29 度 7 分~29 度 45 分，东经 106 度 26 分~106 度 59 分，是主城九区中地域面积最大的一个行政区。辖区面积 1825 平方千米。地界东与重庆市涪陵区、南川区接壤，南与綦江区相连，西与江津区、九龙坡区、大渡口区毗邻，北交南岸区、江北区、渝北区、长寿区界。

綦江区位于重庆市南部，长江上游綦江流域。行政区域东西距 65 千米，南北距 82 千米，地跨北纬 28 度 27 分~29 度 11 分，东经 106 度 23 分~107 度 03 分，是重庆南部重要门户、渝黔合作前沿区域。辖区面积约 2748.27 平方千米。地界东与重庆市南川区接壤，南与贵州省桐梓县、习水县相连，西与江津区毗邻，北交巴南区界。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌、地质

(1) 地形地貌

项目沿线地形地貌主要为低海拔丘陵、小起伏低山地貌，路径区域内海拔约为 150m~550m。

1) 低海拔丘陵地貌

该类地貌主要受构造、剥蚀作用常形成宽缓丘陵和残丘地形，形态多为馒头状或缓丘平顶，局部为条状丘包，相对高差约 150~350m，地形坡度约 15°~25°，局部地段受构造及岩性控制形成台阶状丘陵或陡坎、陡坡地形。丘间洼地地形平缓，多分布梯田及鱼塘、水塘。该类地貌植被以农作物、杂草、杂树为主。本工程地貌为该地貌。

2) 小起伏低山地貌

受构造剥蚀作用及岩性的影响，地形切割较深，相对高差约 200~550m。该地貌地形横断面典型显示为一山（背斜山）两脊（T3xj 煤系砂泥岩岭脊）夹一谷（中部 T1j、T1f 岩溶槽谷）形态，常见的地形形态有单面山和尖山脊。山体两侧羽状“V”字形横向冲沟发育，植被茂密，山脊上多松、楠木，斜坡上灌木丛生。地形坡度一般 25~40°，最大可达 45°以上。

(2) 地质构造

工程区本区位于扬子准地台之川中台拗。以华蓥山断裂为界，以东为川东褶皱束，由一系列北东—北北东向近于平行的高背斜山脉组成。地形高差达数百米；以西为川东台拱，由宽缓的低背斜、穹窿组成盆地的经典丘陵地貌。断层主要发育在背斜轴部和倾伏端，以及轴线弯曲和轴面扭曲地带，且又集中发育在构造高点附近。线路第一部分大角度穿越大盛场向斜和明月峡背斜，线路第二部分位于丰盛场背斜西翼近核部位置。路径 10km 范围内无全新活动性断裂分布。

4.2.2 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），各路径方案在 II 类场地条件下的基本地震动峰值加速度为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。线路走廊内山顶、丘顶及斜坡上部地段覆盖层较薄，场地类别为 I 1 类，占比约 67%，I 1 类场地调整后的地震动峰值加速度为 0.04 g；斜坡坡脚及丘间洼地地貌大部分地段和强风化层较厚的斜坡地段，场地类别基本为 II 类。

4.2.3 气象

本工程所在区域属于亚热带温暖湿润气候区，其主要特征是：冬暖春早，夏热秋凉，气候温和，四季分明，水热丰富，热量水分、光能三者同步。初夏多雨，盛夏多伏旱，秋季多绵雨，湿度大，日照少，风力小，无霜期长。本项目所在区域气象条件具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目沿线各区气象情况

项目	单位	特征值	
		巴南区	綦江区
多年平均气温	°C	18.5	18.7
极端最高气温	°C	42.3	44.5
极端最低气温	°C	-3.6	-1.7
多年平均降雨量	mm	1090	1031.3
年平均日照时数	h	1158	1039.7
多年平均相对湿度	%	81	78
多年平均风速	m/s	1.0	1.1

4.2.4 水文

线路沿线跨越的主要地表水体为花溪河、鱼溪河、月华寺水库，另外沿线还经过一条小的河沟，塔位离沟渠堤岸应有一定的安全距离。

(1) 花溪河

花溪河为长江一级支流，位于重庆市巴南区境内，发源于南彭街道碑垭岩口，干流全长 63.62 千米，流域面积 268.46 平方千米，多年平均流量 $4.16\text{m}^3/\text{s}$ 。河道自东南向西北，流经南彭、界石、南泉、花溪、李家沱等街道，于李家沱马王坪汇入长江。河流穿越川东平行岭谷，中游形成南温泉峡谷景观，流域内分布南彭水库，是巴南城区重要生态水系。

（2）鱼溪河

鱼溪河为长江右岸一级支流，跨巴南区、南岸区，巴南区境内发源于南彭街道月华村东山丘，巴南境内干流全长 24.88 千米，巴南境内流域面积 86.1 平方千米，全流域面积 130 平方千米。河道自南向北，流经南彭、惠民街道，出境进入南岸区，最终于南岸区迎龙镇渔溪口汇入长江。河流穿越川东平行岭谷低山浅丘地带，流域内分布迎龙湖水库，是巴南区东部重要生态水系。

4.3 电磁环境

重庆新绿环保工程有限公司于 2026 年 7 月 28 日~29 日对安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程所经过地区的电磁环境现状进行了监测（监测报告文号为：渝新绿环（监）（2026）044 号）。监测内容包括工频电场强度、工频磁感应强度。

4.3.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），拟建项目架空线路和变电站电磁环境影响评价工作等级均为一级，本评价结合工程建设内容及沿线环境特征及 HJ24-2020 第 4.10、6.3.2 的要求，共布设 15 个电磁环境监测点位。具体布点情况如下：

1）变电站间隔扩建监测布点代表性分析

新玉 500kV 变电站间隔扩建侧均无电磁环境保护目标，故本次在新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界设置了 1 个监测点位。

2）拟建线路

①本项目拟建线路涉及巴南区界石镇和南彭街道、綦江区隆盛镇，每个乡镇或街道均设置有监测点位。

②本项目共涉及 5 条 500kV 线路，共布置了 15 个电磁环境监测点位；其中新建新玉至隆盛 500kV 线路设置了 8 个监测点位，还建 500kV 南新一二线设置了 2 个监测点位（其中 1 个为新玉 500kV 变电站厂界电磁点位），隆盛 500kV 站外改接的 500kV 安隆一二线、

500kV 隆竹一二线距离较近且有现状线路，共设置了 3 个电磁监测点位（其中 1 个为隆盛 500kV 变电站厂界处进出线电磁点位（☆10），可代表站外 500kV 隆竹一线、500kV 隆竹二线和 500kV 安隆一二线电磁环境；1 个为线路建设后交叉跨越处的监测点位（☆9），可代表 500kV 安隆一线、500kV 安隆二线、500kV 隆竹一二线电磁环境；1 个为 500kV 隆竹一线现状保护目标处监测点位（☆7））内，500kV 临时线路设置了 2 个电磁环境监测点位。本项目各条 500kV 线路监测布点数量满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 4 中线路路径长度低于 100km 不少于 2 个监测点的要求。

表 4.3-1 各线路电磁监测点位布置一览表

线路名称	电磁监测点位	点位数量
500kV 新隆线	☆1☆2☆3☆4☆13☆14☆15☆16	8 个
500kV 南新一二线	☆11☆12	2 个
500kV 安隆一线	☆9☆10	2 个
500kV 安隆二线	☆9☆10	2 个
500kV 隆竹一线	☆7☆9☆10	3 个
500kV 隆竹二线	☆9☆10	2 个
500kV 临时线路	☆5☆6	2 个

③监测点位从与 110kV 具彭东西线、500kV 南新一二线等线路包夹、与敏感点水平距离、敏感点环境特征及布点均匀性等情况考虑，主要在包夹敏感点、与距离线路较近且分布民房相对较多的位置均匀布点；

本项目 500kV 南新一二线 45 号塔-N10 段与已建的 500kV 南新一二线并行走线，本次在其并行包夹的环境保护目标处设置了 1 个现状监测点位。对于还建的 500kV 南新一二，本次在其线下设置了 2 个现状监测点位，均可代表并行段电磁环境现状；

本项目在交叉跨越的 110kV 具彭东西线包夹环境保护目标处设置了 1 个监测点位，线路跨越的 220kV 隆观牵线位于山区无路可达且对应地面为林地，未对跨越处布点。

电磁环境监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中对第 4.10.1 及 6.3.2 条现状监测布点的要求。

本项目拟建线路监测代表性分析见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测点位代表性分析

序号	点位编号	点位描述	代表性分析				现状电磁源	
			所属工程子项名称	所在位置		包夹或跨越情况		备注
1	☆1	位于重庆市巴南区南彭街道大鱼村 15 组 52 号民房旁，距民房外墙约 2.3m，距 110kV 具彭西线边导线水平距离约 22.5m，	新建新玉至隆盛 500kV 线路	巴南区	南彭街道	跨越 110kV 具彭东西线	现状值	110kV 具彭东西线

序号	点位编号	点位描述	代表性分析				现状电磁源	
			所属工程子项名称	所在位置		包夹或跨越情况		备注
		与 110kV 具彭西线近地导线高差约 32.8m						
2	☆2	位于重庆市巴南区南彭街道大鱼村民房旁，距民房外墙约 2.4m				/	背景值	/
3	☆3	位于重庆市巴南区南彭街道清风桥村道班组 77 号民房旁，距民房外墙约 1.2m				/	背景值	/
4	☆4	位于重庆市巴南区南彭街道清风桥村月华组 69 号民房旁，距 500kV 南隆一线边导线水平距离约 50.2m，与 500kV 南隆一线近地导线高差约 10.2m，距民房外墙约 1.3m				/	背景值	/
5	☆13	位于重庆市巴南区界石镇钟湾村 27 组 17 号民房旁，距民房外墙约 1.4m，距 500kV 南新二线边导线水平距离约 40.6m，与 500kV 南新二线近地导线高差约 36.6m。			界石镇	与 500kV 南新一二线并行	现状值	500kV 南新一二线
6	☆14	监测点位于重庆市巴南区界石镇钟湾村民房旁，距民房外墙约 1.1m。				/	背景值	/
7	☆15	位于重庆市巴南区南彭街道白合子村民房旁，距民房外墙约 2.7m，距 500kV 南新二线边导线水平距离约 34.9m，与 500kV 南新二线近地导线高差约 28.8m。			南彭街道	与 500kV 南新一二线并行	现状值	500kV 南新一二线
8	☆16	位于重庆市巴南区南彭街道白合子村民房旁，距民房外墙约 1.0m。				/	背景值	/
9	☆5	位于重庆市綦江区隆盛镇可乐村农田旁，距 500kV 安隆一线边导线水平距离约 27.8m，与 500kV 安隆一线近地导线高差约 60.7m；距 500kV 郎隆二线边导线水平距离约 50.1m，与 500kV	500kV 临时线路	綦江区	隆盛镇	/	现状值	500kV 安隆一二线、郎隆一二线

序号	点位编号	点位描述	代表性分析				现状电磁源	
			所属工程子项名称	所在位置		包夹或跨越情况		备注
		郎隆二线近地导线高差约 58.1m。	500kV 安隆一二线、500kV 隆竹一二线	綦江区	隆盛镇			
10	☆6	位于重庆市綦江区隆盛镇可乐村农田旁，距 500kV 安隆一线边导线水平距离约 31.4m，与 500kV 安隆一线近地导线高差约 57.8m；距 500kV 郎隆二线边导线水平距离约 46.2m，与 500kV 郎隆二线近地导线高差约 56.2m。				/	现状值	500kV 安隆一二线、郎隆一二线
11	☆7	位于重庆市綦江区隆盛镇十隆村新场组 96 号民房旁，距民房外墙约 3.1m，距 500kV 隆竹一线边导线水平距离约 12.4m，与 500kV 隆竹一线近地导线高差约 38.6m。				拟改接该段线路	现状值	500kV 隆竹一线
12	☆8	位于重庆市綦江区隆盛镇十隆村新场组民房旁，距民房外墙约 1.1m。				/	背景值	/
13	☆9	位于重庆市綦江区隆盛镇十隆村道路旁，500kV 隆竹二线线下，与 500kV 隆竹二线近地导线高差约 20.5m；距 500kV 隆竹一线边导线水平距离约 34.7m，与 500kV 隆竹一线近地导线高差约 22.7m；距 500kV 安隆二线边导线水平距离约 37.3m，与 500kV 安隆二线近地导线高差约 35.5m。				拟改接该段线路	现状值	500kV 隆竹一线、500kV 隆竹二线、500kV 安隆二线
14	☆10	位于重庆市綦江区隆盛镇十隆村国网 500 千伏隆盛变电站旁，距变电站围栏 5.0m，500kV 隆竹二线线下，距 500kV 隆竹一线边导线水平距离约 27.1m，与 500kV 隆竹一线近地导线高差约 35.2m，距 500kV 安隆二线边导线水平距离约 22.8m，与 500kV 安隆二线近地导线高	拟改接该段线路	现状值	隆盛 500kV 变电站、500kV 隆竹一线、500kV 隆竹二线、500kV 安隆二线			

序号	点位编号	点位描述	代表性分析				现状电磁源	
			所属工程子项名称	所在位置		包夹或跨越情况		备注
		差约 31.5m。						
15	☆11	位于重庆市巴南区界石镇钟湾村国网新玉 500kV 变电站旁，距变电站围栏 5.0m，距 500kV 南新一线边导线水平距离约 24.9m，与 500kV 南新一线近地导线高差约 48.8m。	还建 500kV 南新一二线	巴南区	界石镇	与拟建新玉至隆盛 500kV 线路并行	现状值	新玉 500kV 变电站、500kV 南新一线
16	☆12	位于重庆市巴南区界石镇钟湾村农田旁，500kV 南新一线线下，与 500kV 南新一线近地导线高差约 46.6m；距 500kV 南新一线边导线水平距离约 13.5m，与 500kV 南新一线近地导线高差约 46.6m。				与拟建 500kV 新隆线并行	现状值	500kV 南新一二线

4.3.2 监测项目

监测因子：工频电场强度、工频磁感应强度。

4.3.3 监测方法

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4.3.4 监测仪器

安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程环境现状监测所使用仪器见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测仪器一览表

仪器名称及型号	仪器编号	资产编号	计量检定/校准证书编号	有效期至	校准因子
场强仪 NBM-550/EHP-50F	I-0332/510ZY30358	XL20231106	1GA25111447836-0001	2026.11.18	电场强度：1.06 磁感应强度：0.97
手持气象站 SYL-SD2	24091416ZYY	XL20240902	LX096-254087510	2026.9.16	/
备注：场强仪监测频段范围为 12Hz~1kHz。场强仪测量范围：电场强度（低场强范围：5 mV/m~1kV/m、高场强范围：500 mV/m~100kV/m），磁感应强度（低场强范围：0.3 nT~100μT、高场强范围：30nT~10mT）。					

从事环境现状监测的单位重庆新绿环保工程有限公司具有从事电磁辐射监测资质，监测仪器通过了资质认证和计量认证。

4.3.5 监测点自然环境条件

监测时间分别为 2026 年 7 月 28 日~29 日；天气状况：均为晴，温度 31.2~37.3℃、湿度 45.8%~72.2%。测点已避开较高的建筑物、树木及金属结构等，测量地点相对空旷。

4.3.6 监测工况

本项目监测期主要现状电磁污染源的运行工况见表 4.3-4，监测期间新玉 500kV 变电站及隆盛 500kV 变电站均正常运行。

表 4.3-4 监测时现状线路运行工况
(2026 年 7 月 28 日，08 时 00 分~2026 年 7 月 30 日，03 时 30 分)

	线路的电压等级与名称	运行负荷							
		最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (MVar)	最低电压 (kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
输变电线路	110kV 具彭东线	15.98	35.52	0.20	3.26	114.55	114.85	77.63	167.45
	110kV 具彭西线	15.66	33.54	0.17	3.51	114.55	114.87	83.88	180.71
	500kV 南隆一线	410.16	1075.29	0	123.16	521.122	529.749	480.83	1289.23
	500kV 南隆二线	410.30	1079.02	0	126.67	521.122	529.749	482.11	1276.59
输变电线路	500kV 郎隆一线	278.87	491.99	0	105.94	521.122	529.749	308.20	539.06
	500kV 郎隆二线	278.87	489.55	0	108.38	521.122	529.749	309.37	539.06
	500kV 安隆一线	406.74	537.05	0	185.10	521.122	529.749	457.03	575.39
	500kV 安隆二线	411.63	540.70	0	148.57	521.122	529.749	475.78	618.75
	500kV 隆竹一线	30.41	109.192	63.1856	178.207	521.122	529.749	362.44	1205.67
	500kV 隆竹二线	49.89	111.359	34.88	150.38	521.122	529.749	363.684	1254.8
	500kV 南新一线	9.39	241.24	0	111.949	520	527.109	8.30	296.14
	500kV 南新二线	10.17	241.16	20.146	103.17	519.49	527.109	11.07	358.78
国网 500kV 隆盛变电站	1#主变	32.44	266.26	32.88	116.91	521.12	530.256	/	/
	2#主变	30.62	268.04	25.72	66.91	522.13	530.256	/	/
国网 500kV 新玉变电站	2#主变	0	0	0	0	522.21	528.8	/	/
	3#主变	0	0	0	0	522.21	528.8	/	/

4.3.7 监测结果

安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程工频电场强度、工频磁感应强度背景、现状监测值见表 4.3-5。

表 4.3-5 电磁环境监测结果表

监测点位编号	监测高度 (m)	工频电场 (V/m)	磁感应强度 (μT)	点位性质	现状电磁污染源
☆1	1.5	17.61	0.1382	现状值	110kV 具彭东西线
☆2	1.5	3.927	0.0017	背景值	/
☆3	1.5	1.197	0.0025	背景值	/
☆4	1.5	5.737	0.6735	现状值	500kV 南隆一二线
☆5	1.5	16.55	0.4537	现状值	500kV 安隆一二线、 500kV 郎隆一二线
☆6	1.5	10.96	0.4496	现状值	
☆7	1.5	21.85	1.541	现状值	500kV 隆竹一线
☆8	1.5	3.004	0.2114	背景值	/
☆9	1.5	196.6	3.529	现状值	500kV 安隆一二线、 500kV 隆竹一二线
☆10	1.5	429.5	3.541	现状值	隆盛 500kV 变电站、 500kV 安隆一二线、 500kV 隆竹一二线
☆11	1.5	573.1	0.1903	现状值	新玉 500kV 变电站、 500kV 南新一二线
☆12	1.5	151	0.0395	现状值	500kV 南新一二线
☆13	1.5	1.946	0.7033	现状值	500kV 南新一二线
☆14	1.5	7.066	0.1864	背景值	/
☆15	1.5	11.3	0.0494	现状值	500kV 南新一二线
☆16	1.5	1.195	0.0061	背景值	/
评价标准		4000	100	/	/

4.3.8 电磁环境现状评价

根据电磁环境现状监测结果可知，拟建线路沿线监测点的工频电场强度为 1.195～573.1V/m，磁感应强度为 0.0017～3.541μT，其中电场强度最大值出现在新玉 500kV 变电站南侧厂界外、邻近 500kV 南新一二线区域，该点位监测值较高的原因为：①已叠加 500kV 南新一二线线正常运行产生的电磁环境影响；②受新玉 500kV 变电站电气设备布置的综合作用，导致该点位工频电场监测值显著高于沿线其他监测区域。新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界监测点工频电场强度为 573.1V/m、磁感应强度为 0.1903μT，均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)(公众曝露限值：工频电场强度标准限值 4000V/m、磁感应强度标准限值 100μT)。根据监测结果看出，附近已有电磁源的监测点位的电磁环境现状监测值基本大于背景监测点位的监测结果，说明现有电磁源对工频电场强度和磁感应强度有一定贡献。

4.4 声环境

4.4.1 声环境功能区划

拟建项目主要位于巴南区、綦江区农村地区，输电线路沿线周围有高速公路、等级道路、居民区等。根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023 年）的函》（渝环〔2023〕61 号）、《重庆市綦江区人民政府办公室关于印发重庆市綦江区声环境功能区划分调整方案的通知》（綦江府办发〔2023〕36 号），线路沿线声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类、3 类和 4a 类。

4.4.2 监测布点

本次环评通过实测了解拟建安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程评价范围内声环境质量现状，重庆新绿环保工程有限公司于 2026 年 7 月 28 日~29 日对项目沿线进行了声环境的监测（见支撑性附件 5）。监测点位选取原则按照 HJ 2.4-2021 及 HJ24-2020 进行，共布设 15 个声环境监测点位（其中 6 个点进行了分层监测、1 个点为厂界噪声点位）。声环境监测点位布置及代表情况见表 3-2，监测布点图见附图 6。

（1）新玉 500kV 变电站间隔扩建侧噪声监测布点代表性分析

新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界设置了 1 个监测点位，厂界外 200m 内与拟建 500kV 新隆线共同的声环境保护目标（存在现状 500kV 南新一二线）设置了 1 个监测点位。

（2）线路噪声监测布点代表性分析

①本项目线路涉及巴南区界石镇和南彭街道、綦江区隆盛镇，每个镇街均有布点。

②监测点位主要考虑有其他高压输电线路包夹的民房、受现状道路及园区企业影响，同时兼顾均匀布点。

③本次评价在 1 类、2 类和 4a 类声环境功能区都设置噪声监测点，3 类声环境功能区无声环境保护目标，未布点。

④本工程分别在 1 类、2 类和 4a 类声功能区内选择代表性民房进行分层监测。

⑤对 500kV 新隆线 N8-N9 号塔段与现状的 500kV 南新一二并行走线段包夹的声环境保护目标进行了布点监测；对 500kV 新隆线 N15-N16 号塔段跨越 110kV 具彭东西线包夹

的声环境保护目标进行了布点监测；对现状 500kV 南隆一二线存在的环境保护目标处进行了监测。

本项目拟建线路监测代表性分析见表 4.4-1。

表 4.4-1 监测点位代表性分析

序号	点位编号	点位描述	代表性分析				
			所属工程子项名称	所在位置	声环境功能	现状噪声源	点位性质
1	△1-1、 △1-2	环境噪声监测点位于重庆市巴南区南彭街道大鱼村 13 组 107 号民房旁, △1-1 距民房 1 楼外墙 1.0m, △1-2 距民房 3 楼外墙 1.0m。	新建新玉至隆盛 500kV 线路	南彭街道	4a 类	邻近 S104 省道	背景值
2	△2-1、 △2-2	监测点位于重庆市巴南区南彭街道大鱼村 15 组 52 号民房旁, 距 110kV 具彭西线边导线水平距离约 23.6m, 与 110kV 具彭西线近地导线高差约 32.7m; △2-1 距民房 1 楼外墙 1.0m, △2-2 距民房 3 楼外墙 1.0m。			2 类	110kV 具彭东西线、距绕城高速约 85m	现状值
3	△3	位于重庆市巴南区南彭街道大鱼村民房旁, 距民房外墙 1.0m。			1 类	/	背景值
4	△4-1、 △4-2	位于重庆市巴南区南彭街道清风桥村道班组 77 号民房旁, △4-1 距民房 1 楼外墙 1.0m, △4-2 距民房 3 楼外墙 1.0m。			1 类	/	背景值
5	△5-1、 △5-2	位于重庆市巴南区南彭街道清风桥村月华组 69 号民房旁, 距 500kV 南隆一线边导线水平距离约 50.2m, 与 500kV 南隆一线近地导线高差约 10.2m, △5-1 距民房 1 楼外墙 1.0m, △5-2 距民房 3 楼外墙 1.0m。			1 类	500kV 南隆一二线	现状值
6	△9	位于重庆市巴南区界石镇钟湾村 27 组 17 号民房旁, 距民房外墙 1.0m, 距 500kV 南新二线边导线水平距离约 39.8m, 与 500kV 南新二线近地导线高差约 36.2m。		界石镇	1 类	新玉 500kV 变电站	现状值
7	△10	位于重庆市巴南区界石镇钟湾村民房旁, 距民房外墙 1.0m。			2 类	/	背景值
8	△11	位于重庆市巴南区南彭街道白合子村民房旁, 距民房外墙 1.0m。		南彭街道	1 类	/	背景值
9	△12	位于重庆市巴南区南彭街道白合子村民房旁, 距民房外墙 1.0m, 距 500kV 南新二线边导线水平距离约 33.7m, 与 500kV 南新二线近地导线高差约 28.9m。			1 类	500kV 南新一二线	现状值
10	△13-1、 △13-2	位于重庆市巴南区南彭街道白合子村民房旁, △13-1 距民房 1 楼外墙 1.0m, △13-2 距民房 3 楼外墙 1.0m。			2 类	距包茂高速约 80m	背景值
11	△14	位于重庆市巴南区南彭街道白合子村民房旁, 距民房外墙 1.0m。			2 类	距包茂高速约 55m	背景值
12	△15-1、 △15-2	位于重庆市巴南区南彭街道白合子村民房旁, △15-1 距民房 1 楼外墙 1.0m, △15-2 距民房 3 楼外墙 1.0m。			4a 类	距包茂高速约 20m	背景值

序号	点位编号	点位描述	代表性分析					
			所属工程子项名称	所在位置		声环境功能	现状噪声源	点位性质
13	△6	位于重庆市綦江区隆盛镇十隆村新场组 96 号民房旁，距民房外墙 1.0m，距 500kV 隆竹一线边导线水平距离约 14.2m，与 500kV 隆竹一线近地导线高差约 38.6m。	500kV 隆竹一二线	綦江区	隆盛镇	1 类	500kV 隆竹一线	现状值
14	△7	位于重庆市綦江区隆盛镇十隆村新场组民房旁，距民房外墙 1.0m。				1 类	/	背景值
15	▲2	位于重庆市巴南区界石镇钟湾村国网新玉 500kV 变电站旁，距变电站围栏 1.0m。	新玉 500kV 变电站间隔扩建	巴南区	界石镇	2 类	新玉 500kV 变电站、500kV 南新一二线	厂界噪声

4.4.3 声环境监测

(1) 监测项目和监测频率

等效连续 A 声级，每个测点昼、夜各监测一次。

(2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

(3) 监测仪器

安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程环境现状监测所使用仪器见表 4.4-2。

表 4.4-2 监测仪器一览表

仪器名称及型号	仪器编号	资产编号	计量检定/校准证书编号	有效期至	校准因子
声校准器 AWA6021A	1025607	XL20240904	2025090503945	2026.9.7	/
备注：AWA6292 声级计测量范围：A 声级（20dB（A）~143dB（A））。					

从事环境现状监测的单位重庆新绿环保工程有限公司具有从事噪声监测资质，监测仪器通过了资质认证和计量认证。

(4) 监测点自然环境条件

监测时间为 2026 年 7 月 28 日~29 日；天气状况：晴，监测时风速小于 5m/s。测点已避开较高的建筑物、树木及金属结构等，测量地点相对空旷。

(5) 监测工况

本项目声环境监测时间与电磁环境现状监测同步，监测工况与电磁环境监测工况一致，见表 4.3-3。

(6) 监测结果

监测结果见表 4.4-3 和 4.4-4。

表 4.4-3 声环境监测结果

序号	监测点位编号	监测结果 dB (A)		标准值 dB (A)		是否达标	现状噪声源	点位性质
		昼间	夜间	昼间	夜间			
1	△1-1	57	46	70	55	是	S104 省道	现状点
	△1-2	58	47	70	55	是		现状点
2	△2-1	51	41	60	50	是	110kV 具彭东西线	现状点
	△2-2	52	41	60	50	是		现状点
3	△3	48	40	55	45	是	/	背景点
4	△4-1	46	43	55	45	是	/	背景点
	△4-2	46	44	55	45	是		背景点
5	△5-1	43	39	55	45	是	500kV 南隆一二线	现状点
	△5-2	44	40	55	45	是		现状点
6	△6	43	40	55	45	是	500kV 隆竹一线	现状点
7	△7	48	43	55	45	是	/	背景点
8	△9	42	40	55	45	是	新玉 500kV 变电站、500kV 南新一二线	现状点
9	△10	48	41	55	45	是	/	背景点
10	△11	41	39	60	50	是	/	背景点
11	△12	42	39	55	45	是	500kV 南新一二线	现状点
12	△13-1	54	49	60	50	是	/	背景点
	△13-2	55	49	60	50	是		背景点
13	△14	53	47	60	50	是	/	背景点
14	△15-1	58	52	70	55	是	包茂高速	现状点
	△15-2	59	53	70	55	是	包茂高速	现状点

表 4.4-4 新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声监测结果

监测点位编号	监测结果 dB (A)		标准值 dB (A)		是否达标
	昼间	夜间	昼间	夜间	
▲2	53	48	60	50	是

4.4.4 声环境现状评价

从表 4.4-3 可见，输电线路沿线△1、△15 监测点声环境现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；其它监测点声环境现状均满足《声环境质量标准》

（GB3096-2008）1 类和 2 类标准。从表 4.4-4 可见，新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

4.5 生态环境概况

4.5.1 评价区域的生态区位

本项目涉及巴南区、綦江区，根据《全国生态功能区划（修编版）》可知，本项目所在区域定位为Ⅲ-02-16重点城镇群（图4.5-1），该类型区的主要生态问题为城镇无序扩张，城镇环境污染严重，环保设施严重滞后，城镇生态功能低下，人居环境恶化。该类型区的生态保护主要方向为以生态环境承载力为基础，规划城市发展规模、产业方向；建设生态城市，优化产业结构，发展循环经济，提高资源利用效率；加快城市环境保护基础设施建设，加强城乡环境综合整治；城镇发展坚持以人为本，从长计议，节约资源，保护环境，科学规划。该区域不属于全国重要生态功能区。

（2）重庆市生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133号），本项目所在巴南区属于“V 都市区人工调控生态区”中的“V1都市区城市生态调控亚区”中的“V1-2都市外围生态调控生态功能区”。该功能区包括北碚区、渝北区（现两江新区）和巴南区，幅员面积4034km²。地貌类型组合区域分异明显。以丘陵和低山为主，区内有长江、嘉陵江等众多河流流经。多年平均气温16.9~18℃、降雨量975~1300mm。该区主要为城市、农村交错带，区内城镇、工矿点密集，生态系统受人为活动影响严重。

主要生态环境问题为水污染较严重，大量的人类活动和工程建设导致了一定程度的水土流失和大量的人为地质灾害，生态系统退化趋势较明显。主导生态功能为生态屏障建设，辅助功能为水源水体保护，营养物质保持、水源涵养和都市园林美化，建立都市区的生态屏障带。生态功能保护与建设应突出饮用水源和长江、嘉陵江的水体保护及次级河流的污染治理；开展沿岸工业、生活污染废水的截流与处理，实施河道清淤与流域综合整治。加强对水库的治理保护工作。加快平行岭谷背斜低山的退耕还林、植被恢复和重点滑坡、崩塌与危岩的治理等水土保持的实施；建设都市区的外围生态屏障，防止污染从都市圈向外扩散，保护都市区生活水源，保护长江、嘉陵江的水质。加强区域生态保育与环境整治。加强区域物种的保护。加强对缙云山的保护。积极开展都市生物多样性保护工程。结合森林城市工程，严格保护“四山”地区的森林和绿地资源；各级自

然保护区、风景名胜区和森林公园的核心区也需严格保护；区内长江、嘉陵江等重要水域需重点保护。

本项目所在綦江区属于“IV 渝中-西丘陵-低山生态区”中的“IV2 渝西南常绿阔叶林生态亚区”中的“IV2-2 江津-綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区”。该功能区包括江津区和綦江区，幅员面积 5401.14km²。地貌以丘陵和低山为主。区内溪河众多，多年平均地表水资源量 28.15 亿 m³。属中亚热带湿润气候区，气候表现为冬暖、春早、夏热、秋阴，云多日照少，雨量充沛，温、光、水地域差异大。森林覆盖率高于全市平均水平，生物资源丰富。主要矿产资源有煤、铁、铜、硫磺、石英等。

主要生态环境问题为工业、生活、旅游对植被造成的破坏比较严重，次级河流存在一定的水体污染问题，长江干支流的水体保护面临压力。地质灾害频繁，土壤侵蚀敏感性区域分布较广。主导生态功能为水文调蓄和水源涵养，辅助功能为生态恢复与重建、水土保持，生物多样性保护。生态功能保护与建设应围绕加强水土保持和水源涵养进行。重点是大力开展陡坡耕地的退耕还林和裸岩石山的植被恢复。实施矿山污染生态重建，加强工矿废弃地和工矿废渣的环境监管与治理。积极开展长江干支流的水体污染综合整治。加强自然资源保护工作。区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法强制保护，严禁开发。

本工程不属于高污染工业项目，不排放生产废水及生活污水。根据输电工程的项目特点，本项目的影 响范围主要为塔基施工及塔基开挖的间断式生态影响，此类相对较小。本项目占地不涉及生态敏感区，工程占用植被面积较小，植被生物量损失不大，对动物生境占用影响较小；另一方面，通过优化工程选线，尽量避让区域相关生态敏感区域，降低对区域生态系统的影响，整体上工程对植被破坏、生物多样性等生态功能的影响较小。但在施工中需加强水土流失的控制工作，施工结束后对临时占地进行植被恢复等。

因此，本项目在严格执行水土保持和生态恢复措施的前提下不会对所在生态功能区生态环境产生较大影响。本工程与生态功能区划整体协调。



图4.5-1 拟建项目在全国生态功能区划（修编）中的位置

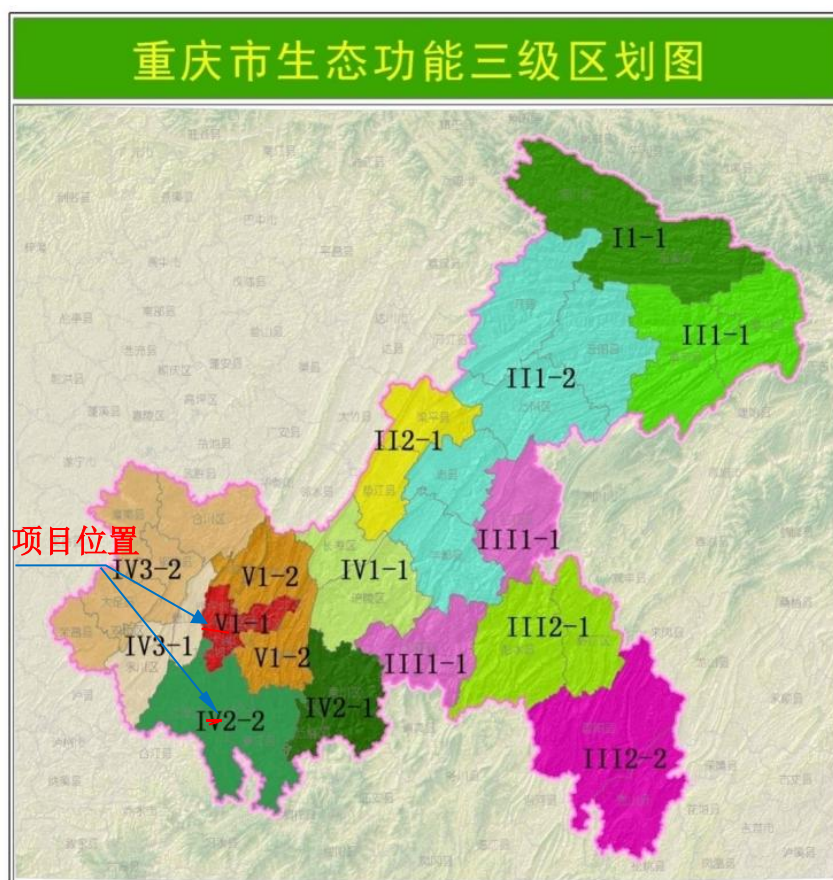


图4.5-2 在重庆市生态功能区划中的位置

4.5.2 土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查是在卫片解译及三调数据的基础上，参考《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)中有关分类标准，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，评价范围内土地利用类型一级类共 11 类，二级类共 29 类，其中以耕地、林地为主，分别占评价区总面积的 37.73%、39.97%，区域内耕地占比例最高，且在评价范围内多呈大片且基本均匀分布，有多条道路连通，评价区内人为活动较强烈。具体占地情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 评价区土地利用现状类型一览表

序号	一级类	二级类	面积（km ² ）	面积小计（km ² ）	占比（%）
1	耕地	水田	2.123	3.911	37.73%
2		旱地	1.788		
3	园地	果园	0.066	0.449	4.33%
4		其他园地	0.383		
5	林地	乔木林地	2.908	4.144	39.97%
6		竹林地	0.559		
7		灌木林地	0.673		
8		其他林地	0.004		
9	草地	其他草地	0.059	0.059	0.57%
10	商服用地	商业服务业设施用地	0.058	0.058	0.56%
11	工矿用地	工业用地	0.159	0.395	3.81%
12		采矿用地	0.004		
13		物流仓储用地	0.231		
14	住宅用地	城镇住宅用地	0.016	0.411	3.96%
15		农村宅基地	0.395		
16	公共管理与公共服务用地	公用设施用地	0.144	0.275	2.65%
17		科教文卫用地	0.112		
18		公园与绿地	0.019		
19	交通运输用地	公路用地	0.193	0.413	3.98%
20		城镇村道路用地	0.056		
21		交通服务场站用地	0.054		
22		农村道路	0.111		
23	水域及水利设施用地	河流水面	0.059	0.230	2.22%
24		水库水面	0.052		
25		坑塘水面	0.108		
26		沟渠	0.011		
27	其他土地	设施农用地	0.002	0.023	0.22%
28		裸岩石砾地	0.015		
29		空闲地	0.006		
合计			10.368	10.368	100.00%

4.5.3 陆生植物现状调查与评价

本项目采用现场调查、引用包括《中国植被》、《重庆市植物区系特征及植被类型》、《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》等相关文献来定性分析评价区域内植被及植物多样性。

（1）植被区划

根据《中国植被》（吴征镒，1980 年）中的植被区划，评价区在植物区系上属于亚热带常绿阔叶林区域东部（湿润）常绿阔叶林亚区域中亚热带常绿阔叶林地带：四川盆地，栽培植被、润楠、青冈林区。

根据《重庆市植物区系特征及植被类型》，本项目涉及中部平等低山植被小区。中部平行低山植被小区处于长江及其二级支流渠江之间的开州以南，涪陵、南川、巴南、綦江、江津一线以北的 16 个县市的全部或部分地区，为一系列北东-南西向平行岭谷。其自然植被主要由刺果米槠林、马尾松林、柏木林和竹林等组成，其中以砂岩、页岩或石灰岩上发育的山地酸性黄壤上的常绿阔叶林为最典型，混生有大苞木荷、四川大头茶、榲桲、麻栎、乌饭树及多种柃木属等植物。常绿阔叶林被破坏后代之而起的是马尾松林。土层较厚地区则有麻栎、栓皮栎、白栎等为主的低山落叶阔叶林，这种群落经破坏后形成栎类灌丛。在土壤厚有湿润的酸性黄壤上有杉木林分布。在紫色砂页岩的丘陵地段为柏木疏林，有少数化香、黄连木、棕榈、青冈等分布。沟谷地区分布着竹林，主要是慈竹林、硬头黄竹林和白夹竹林。

根据现场调查，评价区内自然植被主要为马尾松林、柏木林、竹林（慈竹）等组成，其中以柏木林最多；柏木林、马尾松、杨树、栎类在整个评价区域内广泛分布，竹林主要在评价区农村民房周边分散分布；区域内乔木林地面积较大，农业较发达，农耕面积很大，灌丛多为分散小片分布，主要分布在道路两侧、乔木林边缘以及农田附近；灌草丛很少，主要分布于道路两侧、乔木林边缘及部分撂荒农田区域，基本呈小片分散分布。人工种植农作物多以水稻、玉米、油菜、蔬菜等为主，经济林主要为柑橘、桃、李等果林，还有部分茶园、花椒林。

（4）植被类型及分布特点

根据野外调查和数据整理结果，参照《中国植被》的分类方法，自然植被采用植被型组、植被型、植被亚型、植物群系的分类系统。评价区域的自然植被可以划分成 3 个植被型组、5 个植被型、5 个植被亚型、9 个主要群系，见表 4.5-2。

表 4.5-2 评价区域主要植被类型

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 (%)
自然植被						
I.针叶林	一、暖性针叶林	(一) 暖性常绿针叶林	1.马尾松群系	评价区域广泛分布	3.6	1.59
			2.柏木群系			
II 阔叶林	二、竹林	(二) 暖性竹林	3.慈竹群系	评价区域农村民房周边分散分布	0.06	0.11
	三、温带阔叶林	(三) 温带落叶阔叶林	4.杨树群系	评价区域广泛分布	0.68	1.06
			5.栓皮栎群系			
	III.灌丛和灌草丛	四、落叶阔叶灌丛	(四) 暖性落叶阔叶灌丛	6.盐肤木群系	评价区道路两侧、乔木林边缘以及农田附近均有分布	1.37
7.火棘群系						
五、灌草丛		(五) 暖性灌草丛	8.白茅群系	道路两侧、乔木林边缘及部分撂荒农田区域等均有分布	0.92	16.95
			9.荩草群系			
栽培植被						
农作物	以水稻、玉米、油菜、蔬菜等为主的农田植被			广泛分布	5.13	1.31
经济林木	柑橘、桃、李等为主的经果林，茶树、花椒为主的园林植被			广泛分布	0.54	1.2

(5) 评价区域植被分布面积

根据评价区植被分布情况，初步统计结果显示，评价区内共计有自然植被（包括针叶林、阔叶林（含竹林）、灌丛和草丛等）面积约 4.222km²，占评价区的 40.72%。评价区各植被类型的分布面积及其所占面积比例见下表 4.5-3 所示。

表 4.5-3 评价区植被分布面积统计表

植被类型		面积(km ²)	占评价区面积 (%)
自然植被区	以柏木、马尾松为主的针叶林植被	2.270	21.90
	以杨树、栓皮栎等为主的阔叶林植被	0.642	6.19
	以慈竹为主的竹林	0.559	5.40
	以盐肤木、火棘等为主的灌木植被	0.692	6.67
	以白茅、荩草等为主的草丛植被	0.059	0.57
	小计	4.222	40.72

人工种植植被	水稻、玉米、油菜、蔬菜等为主的农田植被	3.913	37.74
	柑橘、桃、李等为主的经果林，茶树、花椒为主的园林植被	0.449	4.33
	小计	4.362	42.07
水域		0.230	2.22
无植被		1.554	14.99
合计		10.368	100.00

植被类型中，自然植被中以柏木、马尾松为主的针叶林植被面积最大，约为 2.27km²，其次为以盐肤木、火棘等为主的灌木植被，面积为 0.692km²；人工种植植被中以水稻、玉米、油菜、蔬菜等为主的农田植被面积最大，约为 3.913km²。

评价区分布有大面积的水田、旱地、公路和房屋，人类活动区域较广，人为干扰较大。

(6) 重点保护野生植物以及古树名木

根据相关资料记录和野外调查结果，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》确定，本次现场调查未发现重点保护野生植物。

本次通过收集巴南区林业局和綦江区林业局等相关主管部门已有统计数据、巴南区和綦江区古树名木分布矢量以及现场调查可知，本次现场调查发现评价范围内存在 4 棵古树（黄葛树），详见表 4.5-4。

表 4.5-4 古树在评价区内的主要分布情况

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）
1	黄葛树（ <i>Ficus virens</i> Ait.）（50011300036）	高度：28m 胸径：300cm	100	经纬度： 106.664547E,29.347566N 海拔：436m	否，位于线路 N20-N21 段南侧，边导线距树冠最近约 290m，N21 塔基与其最近约 300m
2	黄葛树（ <i>Ficus virens</i> Ait.）（50011300038）	高度：28m 胸径：300cm	1040	经纬度： 106.664609E,29.347554N 海拔：436m	否，位于线路 N20-N21 段南侧，边导线距树冠最近约 290m，N21 塔基与其最近约 300m
3	黄葛树（ <i>Ficus virens</i> Ait.）（50011300037）	高度：28m 胸径：200cm	100	经纬度： 106.664657E,29.347571N 海拔：436m	否，位于线路 N20-N21 段南侧，边导线距树冠最近约 290m，N21 塔基与其最近约 300m
4	黄葛树（ <i>Ficus virens</i> Ait.）（50011300035）	高度：28m 胸径：500cm	100	经纬度： 106.664698E,29.347517N 海拔：436m	否，位于线路 N20-N21 段南侧，边导线距树冠最近约 290m，N21 塔基与其最近约 300m

4.5.4 陆生动物现状调查与评价

(1) 野生动物调查结果

评价区域在中国动物地理区划中隶属东洋界中印亚界华中区西部山地高原亚区四川盆地省，农田、亚热带林灌动物群，中国鸟兽区系分区属于 I 东部森林、森林草原喜湿与半喜湿资源动物群栖居区，（II）亚热带森林、林灌草地动物群栖居区，10.四川盆地。

本次评价参考《重庆市哺乳动物名录及其生态地理分布》（彭杰等，2018 年）、《重庆鸟类名录（9.0 版）》（2025 年）、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》（罗键等，2012 年）、《2022 年中国两栖、爬行动物分类变动汇总》等历史资料，并基于文献资料查阅、生境判断、现场调查访问得出评价区内野生动物种类与数量较少，基本属一般、常见的小型野生动物，常见的动物种类以草兔、小家鼠等小型兽类以及麻雀、普通翠鸟、大山雀等鸟类为主。

(2) 重点保护野生动物

经实地调查、访问并结合相关历史资料，对照《国家重点保护野生动物名录（2021 年版）》和《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），评价区域内有重点保护野生动物 3 种，分别为黄鼬（*Mustela sibirica*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）和王锦蛇（*Elaphe carinata*）。重点保护野生动物情况具体见下表。

表 4.5-5 生态评价范围内重点保护野生动物情况

种名	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程是否占用（是/否）
黄鼬	★	无危（LC）	否	乔木林、草丛、农田、	居民访问、 《重庆市重点保护野生动物名录》	否，未发现营巢地
乌梢蛇	★	易危（VU）	否	广布于林灌生境		否，未发现营巢地
王锦蛇	★	易危（VU）	否	广布于林灌生境		否，未发现营巢地
三有动物包括黄鼬、乌梢蛇、王锦蛇共 3 种；						

备注：“★”为重庆市重点保护野生动物。

4.5.5 重要物种

(1) 重点保护野生植物

根据相关资料记录和野外调查结果，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》确定，本次现场调查未调查到重点保护野生植物。

（2）古树名木

根据《古树名木保护条例》，古树是指树龄 100 年以上的树木，不包括人工培育、以生产木材为主要目的的商品林中的树木；名木是指具有重要历史、文化、科学、景观价值或者具有重要纪念意义的树木。按照以上界定，本次通过收集林业主管部门已有统计数据及现场踏勘，在评价范围内发现有 4 株古树，均为黄葛树，集中生长在一处。

（3）重点保护野生动物

依据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）以及《国家重点保护野生动物名录（2021 年版）》，结合本次现场调查、访问情况，评价范围内有重庆市重点保护野生动物 3 种，分别为黄鼬（*Mustela sibirica*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*、易危）和王锦蛇（*Elaphe carinata*、易危）。

（4）重要生境

本项目评价范围内不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，也不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等，亦不涉及野生动物重要栖息地。

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），经过我国的鸟类大概分3个鸟类迁徙区和3条鸟类迁徙路线。每年分西、中、东3路南迁，在西部迁徙区迁飞的候鸟中，一部分可能沿唐古拉山和喜马拉雅山脉向东南方迁徙，另一部分可能飞越喜马拉雅山至尼泊尔、印度等地区越冬；中部迁徙区的候鸟可能沿太行山、吕梁山，越过秦岭和大巴山区，进入四川盆地以及沿东部经大巴山东部到华中或更南地区越冬；东部候鸟迁徙区包括东北地区和华北东部。这条线路上的候鸟可能大多沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁徙到东南亚、大洋洲等国外地区（王琳琳，2012）。本工程路径走向并不在我国鸟类集中迁徙区的通道上。

根据重庆市林业局《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》（渝林规范〔2023〕16 号）、《重庆候鸟迁徙通道地图》，重庆市内一共有9条候鸟迁徙通道，包括平行岭猛禽

迁徙通道，长江、嘉陵江流域水鸟迁徙通道等。邻近重庆市候鸟迁徙通道-明月山脉段迁徙通道（巴南区），地理坐标为东经 $106^{\circ} 44' 11''$ — $106^{\circ} 47' 33''$ ，北纬 $29^{\circ} 29' 36''$ — $29^{\circ} 35' 07''$ ，划定面积468.34公顷，本项目距其边界范围最近为15km，未经过其划定的迁徙通道范围内。

4.5.6 生态敏感区现状

本工程涉及的生态敏感区主要生态保护红线。

4.5.6.1 评价区生态保护红线

1) 生态保护红线概况

根据自然资源部办公厅 2022 年发布的《自然资源部办公厅关于浙江等省(市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080 号），各区已对 2018 年版生态保护红线进行了优化调整形成 2022 年版生态保护红线。根据划定结果，巴南区生态保护红线总面积约 142.4km²。

2) 与生态保护红线位置关系

巴南区生态保护红线：

未跨越，本工程 N27-N28 段架空线路评价范围内，其中 N27 号塔基距离生态保护红线最近距离约为 100m、边导线最近约 50m，不涉及占地。评价范围内生态保护红线类型为水土保持。评价范围内该区域现状土地利用类型主要为水库水面、水田和乔木林地。

3) 在生态保护红线内占地情况

根据设计，本项目不在生态保护红线内立塔，不涉及占地，该段生态保护红线为水域，项目无涉水施工。同时，项目不在生态保护红线内设置牵张场、施工营地、施工道路等临时工程。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响分析

5.1.1 土地利用影响分析

项目对土地利用的影响主要为施工占地影响，包括塔基占地和牵张场、施工道路、跨越架及塔基施工场地等临时工程占地的影响，施工对土地的占用如果发生在作物生长期，则可能会破坏一部分农作物、林地和灌丛，对农、林业生产带来一定损失，也会使其它自然植被遭到一定程度的损伤。但工程临时占地只发生在工程施工期间，且项目塔基为点状施工，单处施工占用时间很短，且单处塔基施工结束后，对应的临时占地均可恢复为原有土地利用功能；项目塔基呈点状分布，单个塔基占地面积相对于整个区域而言占比很小，项目施工期占地，基本不会改变区域土地利用格局。本次间隔工程均在站内进行，不新增用地，故本次土地利用影响主要从线路部分进行分析。

5.1.2 陆生植物影响分析

工程建设对评价范围植被的影响主要在于塔基施工占地及施工扰动的影响。施工占地包括塔基占地和牵张场、施工便道、塔基施工场地等临时占地；施工扰动包括材料运输、塔基基础开挖等过程中对附近区域的土壤、植物个体的扰动，以及产生的扬尘、噪声、污水、固废等影响。

(1) 对植被和植物资源的影响

①塔基占地区域

本工程共新建40基塔，塔基总占地面积约1.98hm²。根据现场踏勘，线路沿线主要植被类型为柏木林、马尾松、竹林（慈竹、毛竹）、毛桐等，道路两侧、乔木林边缘以及农田附近分布有少量灌丛，道路两侧、乔木林边缘及部分撂荒农田区域附近分布有灌草丛，工程沿线塔基占地主要呈点状分布，砍伐树木主要集中在塔基占地范围内，砍伐量相对评价区内较少，施工建设损害植株数量较少，而砍伐的树木主要包括柏木、竹林等，均为评价区内广泛分布的树种，塔基占地不会使沿线植被群落发生地带性的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。

②临时占地区域

工程临时占地面积为10.79hm²，主要为牵张场、跨越架、临时施工道路、塔基施工场地等区域，根据区域土地利用现状情况，本工程临时占地主要选择耕地、园地、草地

和一些林分较差的林地，单个塔基建设完成后及时对塔基施工临时占地区进行植被恢复，整个工程完工后对塔基周围及工程全部临时占地进行植被恢复或恢复其原用地性质，临时占地基本不会影响其原有的土地用途。因此，临时工程施工时会破坏部分自然植被和树木，可能会对生态环境产生一定的影响，但时间短，一般在施工结束后可进行及时恢复，对区域植被和植物资源的影响可接受。

（2）施工扰动的影响

1）施工人员和机械活动干扰

项目施工过程中，施工人员及机械增多，施工人员砍伐、踩踏及施工机械碾压等活动可能会破坏区域内植物及其生境，项目线路工程施工区布置呈点状且每个施工区施工期限较短，在施工过程中人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相关措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

2）材料运输扰动

项目建设过程中，塔基部件、塔基基础建设材料等运输将对公路沿路的植被产生扰动。本项目运输主要采用公路联运形式，可利用高速、省道、乡道等，这些道路附近主要为人工种植的绿化植被，项目运输对附近人工绿化植被扰动影响较小。

3）基础开挖、临时材料堆放等影响

项目塔基基础开挖、沙石料运输漏撒及堆放等造成扬尘，对环境空气造成暂时性的和局部的影响。此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响，通过采取铺垫、拦挡、苫盖等措施后，水土流失影响较小。

4）废水、固体废弃物等影响

项目施工过程中将产生一定的施工废水，将会对施工区周围水环境造成一定影响。同时，也将产生一定的固体废弃物，对周围环境产生污染，最终影响周围植物的生长发育，施工过程中废水通过收集回用、固体废物通过收集处理后，施工对沿线植被产生影响较小。

5.1.3 陆生动物影响分析

本项目塔基施工将破坏、占用动物的栖息环境，使得部分陆生动物向周边适宜生境迁移，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。

（1）对兽类的影响

输电线路塔基占地、牵张场和施工便道等临时占地占用部分兽类的生境，使兽类向周围迁移扩散；施工活动、机械噪声等也会对兽类产生干扰，驱赶其远离施工区栖息地生境；受施工活动影响迁移到周边的兽类加大区域内的种群竞争；施工过程中，施工人员活动留下的食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工区域聚集、堆积的建筑材料及废料可能会吸引鼠类躲藏栖息，也会在临时堆积区形成土壤污染。输电线路为点状占地，塔基占地面积较小，对兽类生境占用影响较小。线路塔基在其占地区周边有许多兽类的替代生境，兽类活动能力强，周边替代生境多，能够较容易找到替代生境。兽类自身的迁移，将避免项目对其产生的绝大部分直接伤害；同时加强宣传教育及监督，规范施工人员行为，避免捕杀兽类；施工活动结束后，将施工材料和施工垃圾清理回收，并对线路施工场地和附近生态环境进行恢复，迁移至他处的兽类仍可回到原来的活动区域，工程建设对兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

（2）对鸟类的影响

本项目对鸟类的影响主要为工程占地、施工噪声、人为活动的干扰影响。

对比本项目线路与我国主要的鸟类集中迁徙通道位置关系可知，本工程路径走向并不在我国鸟类集中迁徙区的通道上；对比重庆市候鸟迁徙通道范围图（第一批），本项目线路途经巴南区、綦江区，邻近重庆市候鸟迁徙通道-明月山脉段迁徙通道（巴南区），地理坐标为东经 $106^{\circ} 44' 11''$ — $106^{\circ} 47' 33''$ ，北纬 $29^{\circ} 29' 36''$ — $29^{\circ} 35' 07''$ ，划定面积468.34公顷，本项目距其边界范围最近为15km，未经过其划定的迁徙通道范围内。

本项目塔基及临时占地会对植被产生破坏，进而破坏喜栖于其中鸟类的生境，导致鸟类生境被破坏和减少，但项目塔基为点状占地，单处占地面积相较于整个评价区林地范围很小，鸟类活动能力很强，受占地影响的鸟类很容易在附近区域找到替代生境，工程占地对鸟类的影响较小。

施工期间，由于鸟类对噪声较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。受施工机械噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但鸟类的活动范围很大，可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息的地方。且单个塔基的施工时间较短，所产生的噪声对鸟类的影响很小。

施工期人为活动增加，会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的驱赶作用。使施工区范围的大部分鸟类远离施工区域，小部分原栖息于施工区范围的地栖和林栖鸟类由于栖息地的丧失而迁移至周边，施工区范围内鸟类的种类和数量暂时性地有所减少。由于鸟类迁移能力较强，大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免伤害，且施工区附近相似生境较多，鸟类很容易找到类似生境，且本项目的施工点较分散，施工活动对鸟类的影响不大。杆塔施工结束后，植被恢复、重建使得栖息地功能逐步恢复，影响生存竞争的人为因素消失，在项目区活动的鸟类会重新分布，本工程建设对鸟类的长期影响较小。

（3）对两栖类、爬行类的影响

本项目对两栖类、爬行类的影响主要为工程占地、人为活动的干扰影响。

根据设计及土地利用现状，本项目塔基、塔基施工临时占地等可能占用少数水田或水田周边土地等两栖类生境，占用林地、草地等爬行类动物生境，但单个塔基占地面积较小，施工前进行驱离到附近相似生境，对两栖类、爬行类生境占用影响较小；随着施工结束，临时占地区植被生长，对其生境占用影响也将逐渐减少。

施工区施工人员增加、施工活动产生的噪声和震动会干扰两栖类、爬行类捕食，并对其产生驱赶，迫使其迁出施工区域，施工活动结束后，随着干扰消失，这种影响逐步消失。

5.1.4 重要物种影响分析

5.1.4.1 对重要植物的影响

（1）重点保护野生植物

根据相关资料记录和野外调查结果，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》确定，本次现场调查未发现重点保护野生植物。但评价区内涉及范围相对较广，可能还分布有未调查到的保护植物，工程建设前应针对保护植物进行排查。

考虑到环评阶段的局限性，本环评要求在施工前对施工人员进行保护植物相关知识的培训，增强施工人员对其的保护意识及鉴别能力，一旦施工中发现保护植物，应立即

上报，并优先考虑予以避让，对确实不能避让的，需请专业技术人员对其进行移植，并保证其成活率。

（2）古树名木

本次通过收集綦江区林业局以及巴南区林业局等相关主管部门已有统计数据、綦江区以及巴南区古树名木分布矢量以及现场调查可知，本次现场调查在巴南区境内发现 4 棵古树（均为黄葛树）。根据现场调查，本次评价范围内古树与线路边导线最近距离约 290m，与线路塔基最近距离约 300m。古树周边未布设临时施工道路、牵张场等临时工程，施工活动不会进入古树周边区域，施工期不会扰动古树生长环境，工程施工对古树基本无影响。

5.1.4.2 对重要动物的影响

根据相关资料记录以及现场访问可知，评价范围内有重庆市重点保护野生动物 3 种，分别为黄鼬（*Mustela sibirica*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*、易危）和王锦蛇（*Elaphe carinata*、易危）。保护物种多分布在项目涉及的茂密森林、灌丛等生境。工程占地将造成部分动物生境损失，受物种生活习性差异影响，工程对各物种的影响程度有所不同。

王锦蛇、乌梢蛇主要活动于山林、灌丛及河流湿地生境。本项目塔基为点状分散占地，牵张场等属于临时占地；线路对水体采取一档跨越方式，各塔基与水体间保持一定距离。塔基及施工场地周边具备较多同类型可替代生境。工程对王锦蛇、乌梢蛇的影响主要来自施工惊扰驱赶、临时工程占用部分生境；该类影响仅发生于施工期，施工结束后塔基周边、临时占地区域植被可逐步恢复，生境影响随之逐步消减，项目建设对其影响有限。

黄鼬栖息生境类型广泛，可在森林、灌丛、草丛及居民点周边活动；食性较杂，主要捕食啮齿类，兼食其他小型哺乳动物，为夜行性动物。本项目夜间不开展施工作业，不存在施工灯光干扰。黄鼬警觉性高，雌兽孕后期行动迟缓，该物种具臭腺，受胁迫时可释放臭气避险并主动逃离施工扰动区域。本项目施工场地呈点状布局，单块扰动面积小；调查未在施工占地范围内发现黄鼬巢穴。施工扰动会使区域鼠类种群数量出现一定波动，可为黄鼬提供潜在食物来源。总体来看，工程建设对黄鼬生境、种群数量及空间分布的影响较小。

综上，本工程塔基为点状施工，施工周期较短、噪声影响范围有限。在落实强化现场管理、约束施工人员作业范围、严格管控扰动区域、优化施工场地布设及施工工序等保护措施前提下，项目对上述重点保护野生动物生境影响较小，基本不会改变其种群规模与分布格局。

5.1.5 生态环境保护目标影响分析

（1）生态保护红线影响分析

1) 对生态保护红线占地影响分析

本工程不占用、不跨越巴南区生态保护红线，不会减少巴南区生态保护红线面积。

2) 对生态功能的影响分析

项目部分塔段临近生态保护红线，塔基与生态保护红线之间分布有耕地、林地、乡村道路等天然阻隔带，施工活动不进入生态保护红线范围，正常工况下不会对红线生态功能产生不利影响。临近红线区域塔基优先采用人工开挖工艺；开挖土石方采用编织袋集中收纳，施工结束后就地回填找平，及时实施植被恢复；严格划定施工扰动边界，严禁施工人员、设备越界进入生态保护红线，控制施工扰动范围。

综上所述，本项目施工影响不涉及巴南区生态保护红线，施工过程不会对其造成影响。

（2）对古树的影响

本工程塔基距古树最近约 300m，且临时工程均不设置在古树附近，施工过程不会对古树产生影响。

5.1.7 生态影响评价结论

拟建线路途经重庆巴南区、綦江区，本工程线路评价范围分布有巴南区生态保护红线，全线均不在其内占地和跨越。

本工程线路及塔基不占用和跨越巴南区生态保护红线，塔基施工活动范围均控制在塔基占地范围内，土石方开挖主要集中在塔基四个脚及附近，以编织袋装存并远离保护区侧堆放，施工结束后就地回填找平并及时进行植被恢复；开挖过程中少量的扬尘通过洒水降尘；施工过程有少量混凝土浇水养护，浇水量小不会形成地表径流，经自然蒸发无废水产生。塔基与生态保护红线之间分布有连续的耕地、林地及乡村道路等天然阻隔带，施工影响不涉及该生态保护红线。

工程建设对评价区陆生动物的影响主要来源于施工占地、施工活动等因素，塔基和施工临时占地会直接侵占施工区野生动物生境，可能会对其个体造成直接伤害，施工机械、施工人员活动、施工噪声、震动等施工活动，施工机械使用或施工人员捕捉均会直接造成野生动物个体受到伤害，施工噪声、震动等会间接驱赶野生动物远离其施工区，从而对其造成影响。由于项目施工局部建设时间较短，施工区周围相似生境较多，在采取相关保护措施后，工程对动物的影响可以控制在较低水平。

本工程的建设对评价区自然系统生物量影响较小，对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性产生影响较小。

本工程属于重庆市重点基础设施，输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。工程设计对生态敏感区采取了避让原则，进行了多方案的路径方案比选，确认环评方案为满足当前敏感区管理规定的最优工程方案。本工程与相关法律法规要求不相冲突，在施工和运行过程中将采取积极有效的生态保护措施，将工程建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。从生态环境影响角度而言，本工程是可行的。

本项目生态影响评价自查表详见附表1。

5.2 声环境影响分析

本项目变电站间隔扩建工程施工期均在站内施工，施工量小、施工期短，施工噪声通过围墙隔挡和距离衰减后，对周围声环境影响较小。

本工程线路施工中主要噪声源为运输车辆及基础、架线施工中各种机械设备的噪声。

根据设计资料，本项目塔基施工所需混凝土尽量采用商品混凝土，少数混凝土罐车无法到达的塔基所需混凝土采用小型机械人工搅拌，现场不使用混凝土搅拌机，本项目线路施工中主要噪声源为运输车辆及基础、架线、电缆开挖施工中各种机械设备的噪声。在线路施工过程中，牵张机、绞磨机、小型钻机等设备产生的机械噪声声级值一般为 70~78dB(A)，且项目施工量较小，施工时间较短，因此本项目线路施工期对周围环境敏感目标声环境影响较小。

施工期受施工噪声影响的敏感目标主要为塔基施工区以及牵张场周边的民房，为降低线路施工期对周边声环境的影响，本评价提出以下噪声防治环保措施：

①要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理；

②施工机械设备噪声水平应满足国家相关标准，优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强；鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局，公告 2024 年 40 号）中的施工设备；

③施工期应加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响；

④制定施工计划，合理安排施工时间，优选低噪声施工作业方式，减少机械尤其是高噪声机械设备的使用，避免高噪声设备同时施工；

⑤优化施工布局，施工机械设备尽量远离密集居民区，必须在居民区附近施工时，施工前应提前公告附近居民，优化施工时间，高噪声设备施工时间集中在昼间，夜间不施工；

⑥运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施，在靠近施工点时，尽量采取人力运输施工材料；

⑦建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，在有必要时在施工场地周围设置围挡或声屏障；在项目开工前，施工单位应当制定噪声污染防治实施方案；建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

5.3 施工扬尘废气分析

安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程输电线路施工的主要内容为塔基施工、塔体安装及挂线。输电线路施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点。

输电线路除各塔基长期占用土地以外，在线路施工时每隔一定距离需要设置牵张场，仍需临时占用部分土地。塔基占用土地将使部分农作物、果树等遭到损坏。牵张场以及各塔基基础等施工作业面，由于人员及车辆进出，施工产生的扬尘、噪声等对附近居民将产生不良影响。线路沿线拆迁范围的拆除过程会产生一定的粉尘。

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) 每个塔基施工挖方要集中、合理堆放,挖方要进行人工控制定期洒水,及时对挖方进行回填并及时进行植被恢复。

3) 加强材料转运与使用的管理,规范装卸,减少装卸扬尘。

4) 拆除过程应边喷水雾边拆除,控制扬尘。

因此,建设单位在确定施工单位时,合同中要求施工单位在施工过程中,采取相应的防治污染的措施,减少由于输电线路施工建设给环境带来的影响。

5.4 固体废物环境影响分析

固体废物主要是施工人员的生活垃圾。输电线路施工人员按 100 人(2 个标段,每个标段 50 人)考虑,施工期间生活垃圾产生量共计约 50kg/d,生活垃圾主要产生在租住房屋处,利用租住房屋既有设施收集后转运至附近垃圾处理站,对环境不会产生新的影响。

本工程变电站间隔扩建工程产生的土石方运至塔基处回填;本项目塔基产生的挖方(含表土)全部回填至塔基区,就地平整。

拆除的塔基基础混凝土作为弃渣处理,运送至政府指定渣场处理,塔基施工产生的钻渣及干化后的钻浆回填至塔基区,就地平整。

本工程需拆除导线约 1.34km、现状铁塔 4 基;待安稳间隔调整后拆除本次临时线路导线 0.13km、铁塔 1 基。对地面及地下 0.5m 部分铁塔基础进行拆除,拆除后将该处覆土。拆除的铁塔基础部分作为弃渣交合法弃渣场,拆除产生的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。

5.5 地表水环境影响分析

(1) 一般区域

项目施工过程中产生的废水主要有混凝土养护产生的废水、施工机械清洗、塔基钻孔产生的废水、钻浆等。其中施工中混凝土养护产生的废水自然蒸发,施工机械清洗、塔基钻孔产生的废水、钻浆经过预设的沉砂、隔油装置处理后,用于场地浇洒,隔油产生的废油(废物代码为 900-210-08)交由相应资质的单位处理。

雨季大量雨水通过地表径流冲刷到施工场地,造成场地内外污水横流的现象。对这类废水,要预建场内外截洪沟、排洪系统,设沉砂池沉淀处理后回用。

本工程拟建线路跨越河流时采用一档跨越,不在水中立塔。输电线路属线性工程,单塔开挖工程量小,作业点分散,施工时间较短,单塔施工周期一般在 40 天内,影响区

域较小；本工程变电站间隔扩建和调整施工产生的生活污水依托站内现有生化池处理，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，每个施工点上的施工人员很少，其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置，不会对当地地表水环境造成影响。综上所述，项目施工不会对工程区水环境产生影响。

（2）跨河段

本工程 N13-14 段一档跨越花溪河、N24-25 段一档跨越鱼溪河、N27-28 段一档跨越月华寺水库，跨越段处塔基均位于两侧岸上并与水体有一定距离，且本次临时道路等均在远离水体一侧布置，项目在施工过程中将严格控制施工范围，架线采用无人机牵线，无涉水施工，不会对邻近水体产生影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

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

6.1.1 新玉 500kV 变电站电磁环境影响预测与评价

新玉 500kV 变电站在预留位置内增加 2 个 500kV 间隔及配套设备。因此，变电站总平面布置、电压等级、主变容量均不变。根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小。因此，间隔扩建工程完工后，新玉 500kV 变电站的工频电场、工频磁场将基本保持在原有水平。根据本次监测，变电站间隔扩建侧监测值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值，由此，新玉 500kV 变电站经本次间隔扩建后亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

6.1.2 输电线路电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），项目架空线路的电磁环境影响预测应采用类比监测和模式预测结合的方式。

6.1.2.1 输电线路电磁环境影响类比分析

（1）类别对象选取原则

类比目标应引用与本工程类似的电压等级、杆塔型式、导线型式及布置方式、环境条件相似的工程。

（2）类比对象的选择及可类比性分析

类比对象依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的类比要求和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的监测技术要求选择。

根据输电线路电压等级、架线型式、环境条件等因素，本环评选择位于重庆市的 500kV 板陈一二线作为本项目 500kV 线路电磁环境影响分析的类比对象，选择位于四川地区已投运的 500kV 蜀山一线作为本项目 500kV 单回线路电磁环境影响分析的类比对象。类比输电线路的规模详见表 6.1-1、表 6.1-2。

表 6.1-1 本项目 500kV 双回线路与类比线路情况一览表

项目	项目线路				类比线路	类比结果
	500kV 新隆线	500kV 南新一二线	500kV 隆竹一二线	500kV 安隆一二线	500kV 板陈一二线	
电压等级	500kV	500kV	500kV	500kV	500kV	相同
线路形式及导线排列方式	双回路垂直逆相序排列	双回路垂直逆相序排列	双回路垂直逆相序排列	双回路垂直逆相序排列	双回路垂直逆相序排列	相同
导线分裂数	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	相同
导线分裂间距	0.5m	0.5m	0.45m	0.5m	0.45m	相似
导线型号	JL3/G1A—630/45	JL/G1A—630/45	JL/G1A—500/45	JL/G1A—400/35	LGJ-400/50	类比分析 见下文
导线直径	33.8mm	33.8mm	30mm	26.8mm	27.6mm	
近地导线对地距离	设计最小值 非居民区：12m 居民区：20m	非居民区：12m	45m (断面图测量)	45m (断面图测量)	18.0m (类比监测处)	
区域环境	重庆市农村区域				重庆市农村区域	相同

表 6.1-2 500kV 单回架空输电线路类比条件一览表

项目	项目线路					类比线路	类比结果
	500kV 隆竹一线	500kV 隆竹二线	500kV 安隆一线	500kV 安隆二线	500kV 临时线路	500kV 蜀山一线	
电压等级	500kV	500kV	500kV	500kV	500kV	500kV	相同
线路形式及导线排列方式	单回路三角排列	单回路三角排列	单回路三角排列	单回路三角排列	单回路三角排列	单回路三角排列	
导线相分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	
相分裂间距	0.5m	0.5m	0.5m	0.5m	0.5m	0.45m	类比分析 见下文
导线型号	JL/G1A—500/45	JL/G1A—500/45	JL/G1A—400/35	JL/G1A—400/35	JL/G1A—400/35	LGJ—400/50	
导线直径	30.0mm	30.0mm	26.8mm	26.8mm	26.8mm	27.60mm	
近地导线对地距离	32m (断面图测量)	31m (断面图测量)	24m (断面图测量)	26m (断面图测量)	非居民区：12m	23m (类比监测处)	本项目优
区域环境	重庆市农村区域					成都市农村区域	相似

②可类比性分析

由表 6.1-1 和 6.1-2 可知，本项目输电线路与类比线路在建设规模、电压等级、架线型式、分裂数和导线排列方式等方面都具有相似性，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。另外，本次所选类比线路架设高度与项目输电线路存在一定差异（表中类比线路架设高度为实际架设高度，本项目输电线路高度为《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的导线对地最低高度）。在其他条件相同的情况下，导线的对地高度会影响电场强度的大小，但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。因此，尽管导线类比监测结果不能完全反映本项目可能产生的最大环境影响，但完全可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律；根据后面类比测试与理论计算的结果来看，本线路所选类比线路理论预测结果均比监测结果更保守，所以用理论计算结果作为本次电磁环境影响评价的依据是合适的。

本项目拟建 500kV 新隆线、还建 500kV 南新一二线和临时线路尚未完成施工图设计，居民区最小值为本次评价提出的线下离地 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度能满足电磁环境公众曝露控制限值的最低高度；500kV 安隆一二线和 500kV 隆竹一二线对地最低高度根据断面图给出。本项目输电线路近地导线对地距离的高度设计最小值与类比对象监测处的高度相似。

综上所述，本项目拟建 500kV 线路与类比对象具有较好的可类比性，完全可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律，且根据后面类比测试与理论计算的结果来看，本线路所选类比线路理论预测结果均比监测结果更保守，所以用理论计算结果作为本次电磁环境影响评价的依据是合适的。

（3）类比监测信息

500kV 板陈一二线的监测单位为重庆泓天环境监测有限公司，监测报告编号：渝泓环（监）〔2023〕588 号。500kV 蜀山一线的监测单位为四川省电力环境监测研究中心站，监测报告编号：SDY/131/BG/002-2008。重庆泓天环境监测有限公司和四川省电力环境监测研究中心站均通过了资质认证和计量认证，具备完整的质量控制体系。

①监测因子、频次

监测因子：电场强度、磁感应强度

监测频次：监测 1 次

②监测方法

类比线路监测方法见表 6.1-3。

表 6.1-3 监测方法一览表

类比线路	监测因子	监测方法
500kV 板陈一二线	电场强度 磁感应强度	《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》 (HJ/T10.2-1996) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)》(HJ 681-2013)
500kV 蜀山一线	电场强度 磁感应强度	《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》 (HJ/T10.2-1996) 《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》 (DL/T988-2005)

现行的《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)》(HJ 681-2013)与《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)中的工频电场、工频磁场的监测方法一致。因此,类比线路 500kV 蜀山一线的监测结果可进行类比分析。

③测量仪器

类比线路监测仪器情况见表 6.1-4。

表 6.1-4 监测仪器一览表

类比线路	仪器名称及型号	检出范围
500kV 板陈一二线	场强仪 NBM-550/EHP50F	电场强度: 5mV/m~100kV/m 磁感应强度: 0.3nT~10mT
500kV 蜀山一线	电磁辐射测试仪 8053A	电场强度: 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度: 1nT~10mT
	电磁辐射测试仪 8053B	电场强度: 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度: 1nT~10mT

电磁辐射测试仪 8053A 和电磁辐射测试仪 8053B 可测出空间某一点三个相互垂直方向(X、Y、Z)的电场、磁场强度分量,然后通过公式换算得出电场强度、磁感应强度。

④监测布点

类比线路监测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、10m,顺序测至线路中心的地面投影点外 60m 处止,分别测量离地 1.5m 处的电场强度及磁感应强度。

⑥监测环境

类比线路监测环境见表 6.1-5。

表 6.1-5 类比线路监测环境一览表

线路名称	架设高度	气象条件
500kV 板陈一二线	18m	晴天、气温 32.9℃、湿度 52.14%
500kV 蜀山一线	23m	晴天、气温 22.5℃、湿度 56.1%

⑦监测工况

监测时，500kV 板陈一二线和 500kV 蜀山一线运行工况见表 6.1-6。

表 6.1-6 类比线路监测期间运行工况

线路名称		监测时间	运行工况			
			电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MW)
500kV 板陈线	一线	2023.07.07	523.18~528.8	35.52~172.07	-138.81~98.98	26.97~70.54
	二线		523.16~528.8	34.14~168.72	-140.86~99.58	28.12~71.95
500kV 蜀山一线		2008.10.15 14: 00	525.81	245.16	-213.23	-49.96

(4) 类比监测结果

①500kV 板陈一二线

500kV 板陈一二线输电线路监测断面类比监测结果见表 6.1-7。

表 6.1-7 500kV 板陈一二线工频电场强度、磁感应强度监测结果

序号	测点距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	距线路中心 0m	1.451	0.6557
2	距线路中心 1m	1.536	0.6373
3	距线路中心 5m	1.619	0.5883
4	距线路中心 10m	2.291	0.5337
5	距线路中心 13m	2.618	0.5416
6	距线路中心 14m	2.888	0.4595
7	距线路中心 15m	2.802	0.4225
8	距线路中心 20m	2.033	0.3418
9	距线路中心 25m	1.316	0.2714
10	距线路中心 30m	0.9188	0.2266
11	距线路中心 35m	0.5591	0.1715
12	距线路中心 40m	0.3593	0.1526
13	距线路中心 45m	0.2461	0.1185
14	距线路中心 50m	0.1346	0.1096
15	距线路中心 55m	0.0698	0.0793
16	距线路中心 60m	0.0267	0.0753
17	距线路中心 62m	0.0198	0.0737

从表 6.1-7 中可以看到，类比输电线路 500kV 板陈一二线工频电场强度最大值出现在距线路中心 14m 处，该值为 2.888kV/m，小于公众曝露控制限值（4000V/m），随着

距离的增加工频电场强度逐渐降低。磁感应强度最大值出现在距线路中心 0m 处，该值为 0.6557 μ T，远小于公众曝露控制限值（100 μ T）。

②500kV 蜀山一线

500kV 蜀山一线输电线路监测断面（单回路架设，导线三角排列）类比监测结果见表 6.1-8。

表 6.1-8 500kV 蜀山一线断面电场强度、磁感应强度监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (kV/m)				工频磁感应强度 (μ T)			
		EX	EY	EZ	ET	BX	BY	BZ	BT
1	距线路中心 0m	0.221	0.295	1.101	1.161	0.077	0.591	0.615	0.723
2	距线路中心 5m	0.292	0.332	1.658	1.716	0.102	1.136	1.333	1.764
3	距线路中心 10m	0.288	0.378	2.422	2.468	0.059	1.466	0.708	1.634
4	距线路中心 15m	0.271	0.295	2.424	2.457	0.478	1.283	0.448	1.443
5	距线路中心 20m	0.214	0.265	1.983	2.012	0.341	0.964	0.524	1.152
6	距线路中心 25m	0.166	0.223	1.706	1.729	0.112	0.691	0.525	0.876
7	距线路中心 30m	0.156	0.159	1.025	1.049	0.112	0.506	0.484	0.710
8	距线路中心 40m	0.097	0.106	0.873	0.885	0.058	0.284	0.392	0.491
9	距线路中心 50m	0.023	0.030	0.423	0.530	0.124	0.137	0.302	0.356
10	距线路中心 60m	0.140	0.147	0.235	0.316	0.010	0.123	0.242	0.274

从表 6.1-8 中可以看到，类比输电线路 500kV 蜀山一线电场强度最大值出现在距中心线 10m 处，该值为 2.468kV/m，小于公众暴露限值（4kV/m），此后随着离开中心线距离的增加电场强度逐渐降低。磁感应强度最大值出现在距中心线 5m 处，该值 1.764 μ T，均远小于公众暴露限值（100 μ T），此后，磁感应强度随着距离杆塔中心线水平距离的增加逐渐降低。

（5）类比线路的理论计算与实测结果比较

本环评根据 500kV 板陈一二线、500kV 蜀山一线的运行参数进行电磁环境预测计算，并将电场强度、磁感应强度的类比监测值与理论预测值进行分析比较。

①500kV 板陈一二线

500kV 板陈一二线比较结果见表 6.1-9 和 6.1-10；类比监测断面电场强度、磁感应强度监测值与理论预测对比图见图 6.1-1 至图 6.1-2。

表 6.1-9 500kV 类比线路工频电场强度实测结果与计算结果对比表

距线路中心地面投影点距离 (m)	1.5m 高处工频电场强度理论预测结果 (kV/m)	1.5m 高处工频电场强度监测结果 (kV/m)
0	1.905	1.451
5	2.619	1.619

10	3.395	2.291
15	3.289	2.802
20	2.556	2.033
25	1.737	1.316
30	1.099	0.9188
40	0.399	0.3593
50	0.133	0.1346
60	0.060	0.0267

表 6.1-10 500kV 类比线路工频磁感应强度实测结果与计算结果对比表

距边导线地面投影点距离 (m)	1.5m 高处工频磁感应强度理论预测结果 (μT)	1.5m 高处工频磁感应强度监测结果 (μT)
0	1.166	0.6557
5	1.132	0.5883
10	1.031	0.5337
15	0.874	0.4225
20	0.697	0.3418
25	0.539	0.2714
30	0.412	0.2266
40	0.244	0.1526
50	0.151	0.1096
60	0.098	0.0753

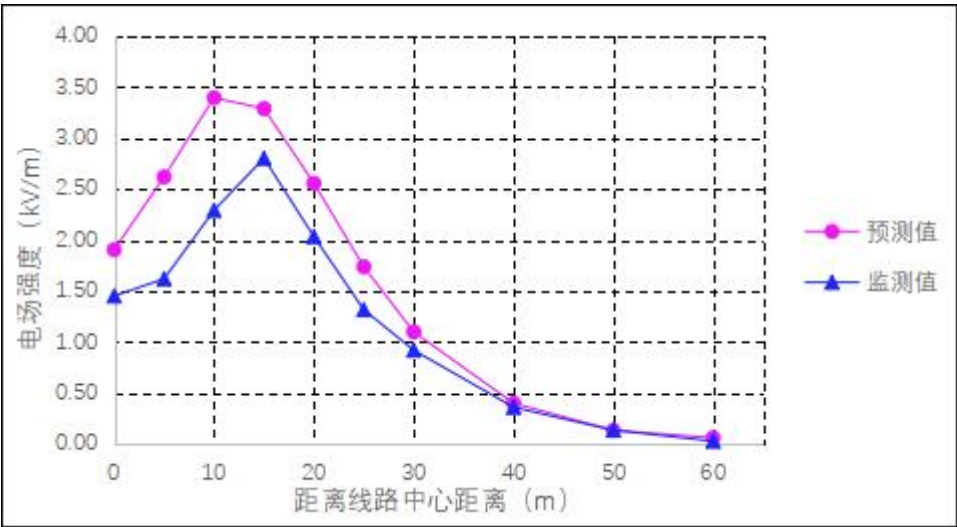


图 6.1-1 500kV 板陈一二线电场强度监测值与预测值对比图

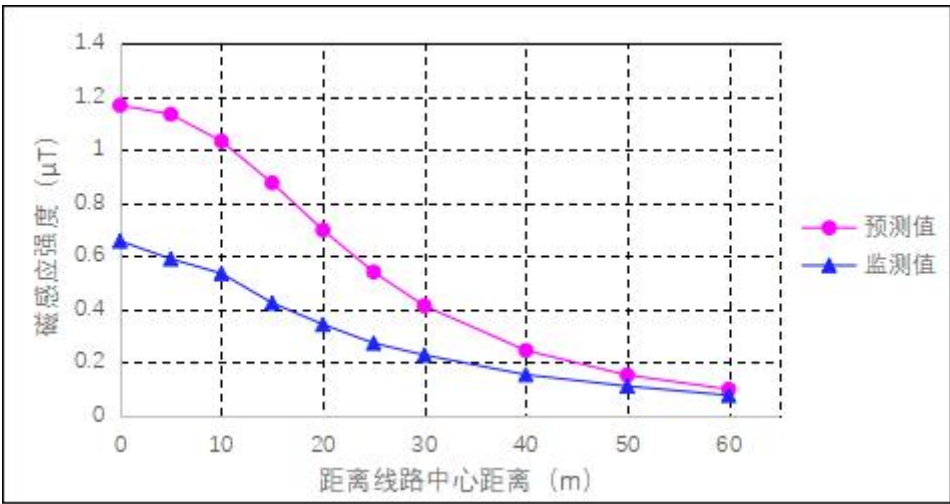


图 6.1-2 500kV 板陈一二线磁感应强度监测值与预测值对图

由表 6.1-9 和图 6.1-1 可知，500kV 板陈一二线在产生的电场强度理论计算值和实际测量值沿着衰减断面变化趋势基本一致，且理论计算值基本上大于实际监测值。因此，采用模式预测工程对输电线路的电场强度计算结果是可信的且偏保守的。

由表 6.1-10 和图 6.1-2 可知，500kV 板陈一二线在产生的磁感应强度理论计算值和实际测量值沿着衰减断面变化趋势基本一致，且理论计算值均大于实际监测值。因此，采用模式预测工程对输电线路的磁感应强度计算结果是可信的且偏保守的。

②500kV 蜀山一线

500kV 蜀山一线比较结果见表 6.1-11 和表 6.1-12；类比监测断面电场强度、磁感应强度监测值与理论预测对比图见图 6.1-3 和图 6.1-4。

表 6.1-11 500kV 蜀山一线输电线路电场实测结果与计算结果对比表

距两杆塔中央连线对地投影中心的距离（m）	1.5m 高处工频电场强度（kV/m）	
	理论预测结果	监测结果
0	1.14	1.161
5	1.75	1.716
10	2.51	2.468
15	2.77	2.457
20	2.57	2.012
25	2.14	1.729
30	1.69	1.049
40	1.01	0.885
50	0.61	0.53
60	0.39	0.316

表 6.1-12 500kV 蜀山一线输电线路磁场实测结果与计算结果对比表

距两杆塔中央连线对地投影中心的距离 (m)	离地 1.5m 处磁感应强度 (μT)	
	预测结果	监测结果
0	3.524	0.723
5	3.537	1.764
10	3.516	1.634
15	3.369	1.443
20	3.1	1.152
25	2.782	0.876
30	2.476	0.710
40	1.979	0.491
50	1.626	0.356
60	1.373	0.274

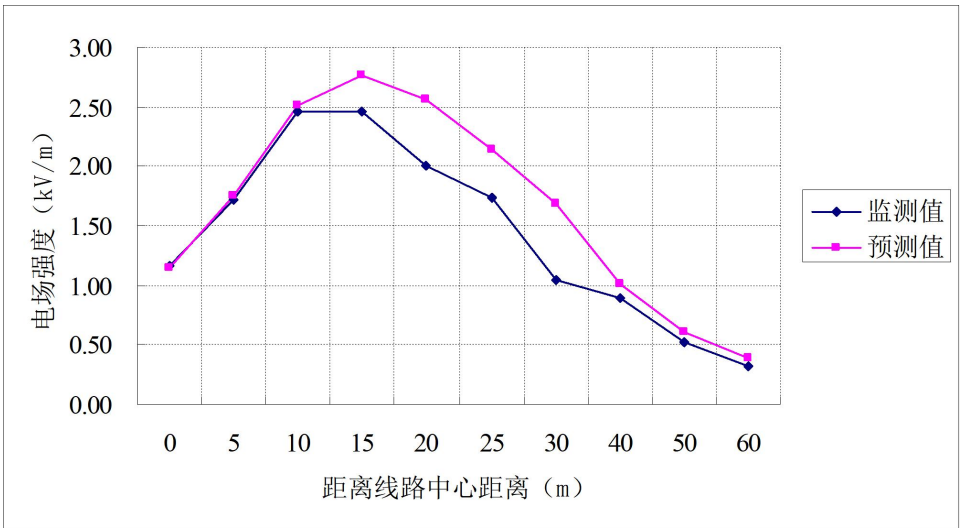


图 6.1-3 500kV 蜀山一线电场强度监测值与预测值对比图

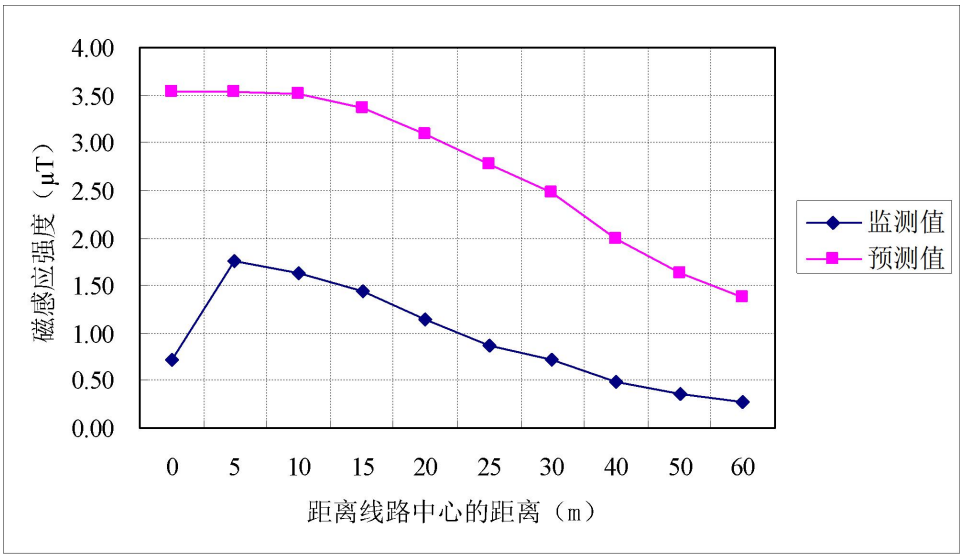


图 6.1-4 500kV 蜀山一线磁感应强度监测值与预测值对图

由表 6.1-11 和图 6.1-3 可知, 500kV 蜀山一线在产生的电场强度理论计算值和实际测量值沿着衰减断面变化趋势基本一致, 且理论计算值基本上均大于实际监测值。因此, 采用模式预测工程对输电线路的电场强度计算结果是可信的且是偏保守的。

由表 6.1-12 和图 6.1-4 可知, 500kV 蜀山一线在产生的磁感应强度理论计算值和实际测量值沿着衰减断面变化趋势基本一致, 且理论计算值均大于实际监测值。因此, 采用模式预测工程对输电线路的磁感应强度计算结果是可信的且是偏保守的。

通过以上分析可知, 本项目 500kV 双回和 500kV 单回架设的输电线路以理论预测值作为评价依据是偏保守的、可行的。由此可以推测, 本项目理论预测达标, 项目建成运行后实际监测结果也能达标。

6.1.2.2 输电线路电磁环境影响理论计算分析

预测模式采用按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中附录 C、D 推荐的模式。

(1) 电场强度预测模式

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 远远小于架设高度 h , 所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中: U —各导线对地电压的单列矩阵;

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

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

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

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

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

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

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

式中： R —分裂导线半径，m；

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（1）即可解出[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量：

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

式（1）矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目；

L_i, L'_i —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

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

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

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成电场强度为：

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

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

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

(2) 磁感应强度预测模式

由于工频电磁场具有准静态特性，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。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线的镜像时，计算其产生的磁场强度：

为了与环境标准相对应，需要将工频磁场强度转换为磁感应强度 (μT) (一般也简称磁场强度)，转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉。

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

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—导线与预测点的高差，m；

L—导线与预测点的水平距离，m；

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

(3) 预测原则和参数

①预测思路

输电线路运行产生的电场强度、磁感应强度主要由导线的排列方式、线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。根据《输变电设施的电磁场及其环境影响》（中国电力出版社出版）及初步预测结果可得出：①工频磁感应强度达标距离较工频电场强度的达标距离小，主要按照工频电场强度选取预测塔杆；②逆相序排列方式中，相间距越大，工频电场强度越大；③无论是双回正相序、逆相序或单回线路，其导线分裂数越多、导线分裂间距越大，工频电场强度越大；④在其他条件相同的情况下，工频电场强度和磁感应强度均随线路对地高度增加而减小；⑤目前与本项目同塔四回架设的线路未开展设计，本次不将其纳入预测范围。

根据以上情况，本次按照同塔双回段、单回段进行预测：

1) 本项目同塔双回段 500kV 线路采用 4×JL3/G1A-630/45 钢芯高导电率铝绞线、4×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线、4×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，本评价选用不利型号 4×JL3/G1A-630/45 型导线相关参数对本项目同塔双回段 500kV 线路进行预测；本项目单回段 500kV 线路采用 4×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线、4×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线，本评价选用不利型号 4×JL/G1A-500/45 型导线相关参数对本项目单回段 500kV 线路进行预测。

2) 本项目 500kV 线路同塔双回段架空架设方式的相序为逆相序，因此塔型选取新建新玉至隆盛线路相间距最大的 500-MC21TQ-ZCK 塔型（横担最大为 16.9m+16.9m）作为双回段预测塔型，该塔型为鼓形两侧挂线，与项目所用双回塔挂线方式一致；本项目 500kV 线路单回段为三角排列，因此塔型选取相间距最大的 JG264B 塔型（横担最大为 11.4m+9m）作为单回段预测塔型。

3) 根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求, 500kV 导线与居民区地面的距离不小于 14m, 双回段非居民区的地面距离不小于 11m、三角排列单回段非居民区的地面距离不小于 10.5m。本工程 500kV 线路按经过居民区、非居民区时不同高度分别进行预测, 若预测值不能满足相关标准要求时, 通过提高导线对地高度进行预测, 直至预测达标为止, 预测步长不考虑杆塔增高相关设计限制, 按照 1m 为步长逐级向上预测。

4) 根据初步设计阶段线路路径, 经现场踏勘确定本项目拟建 500kV 线路评价范围内居民保护目标主要为 1~7F 坡顶和平顶房屋, 为确保评价范围内不同楼层处电场强度达标, 按照各环境保护目标距离边导线水平距离的不同、楼层高度的不同, 相应控制线路与房屋水平距离或优化导线对地高度。

②并行线路

本项目 500kV 新隆线与 500kV 南新一二线并行路径长度约 2.4km, 依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 由于本项目 500kV 架空线路涉及与 330kV 及以上电压等级输电线路并行走线, 本次评价对 500kV 新隆线与 500kV 南新一二线并行段的电磁环境影响采用叠加现状监测值进行预测分析。

③预测参数

项目预测参数见下表。

表 6.1-13 本项目 500kV 线路主要预测参数表

序号	项目	参数	
1	线路形式	双回路	单回路
2	电压等级	500kV	500kV
3	导线型号	JL3/G1A—630/45	JL/G1A—500/45
4	杆塔形式	500-MC21TQ-ZCK	JG264B
5	导线排列方式	垂直排列	三角排列
6	相序	逆相序	/
7	单导线外径	33.8mm	30mm
8	分裂数	四分裂	四分裂
9	分裂间距	500mm	500mm
10	单导线载流量	998A	856A
11	初始预测高度	非居民区：11m 居民区：14m	非居民区：10.5m 居民区：14m
12	预测坐标 (非居民区)	A (-13.9, 39.6) C1 (13.9, 39.6) B (-16.9, 24.8) B1 (16.9, 24.8) C (-15.1, 11) A1 (15.1, 11)	A (-11.4, 10.5) B (0, 18.3) C (9,10.5)
13	预测坐标 (居民区)	A (-13.9, 42.6) C1 (13.9, 42.6) B (-16.9, 27.8) B1 (16.9, 27.8) C (-15.1, 14) A1 (15.1, 14)	A (-11.4, 14) B (0, 21.8) C (9,14)

(4) 500kV 线路双回段预测结果

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围。

①500kV 输电线路地面 1.5m 处电场强度

拟建 500kV 线路双回导线在不同离地高度的条件下，架空输电线路下距离地面 1.5m 处的电场强度预测结果见表 6.1-14，相应分布曲线见图 6.1-5。

表 6.1-14 双回段离地 1.5m 处电场强度预测结果 单位：kV/m

下导线离地高度(m)		非居民区		居民区						
		11	12	14	15	16	17	18	19	20
距离杆塔中心水平距离 (m)	-67	0.21	0.19	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.08	0.07
	-60	0.24	0.22	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11
	-50	0.32	0.30	0.27	0.27	0.27	0.28	0.29	0.31	0.32
	-40	0.66	0.68	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83	0.85	0.86
	-30	2.25	2.29	2.31	2.29	2.26	2.22	2.17	2.12	2.06
	-29	2.58	2.60	2.58	2.55	2.50	2.44	2.37	2.30	2.22
	-28	2.96	2.96	2.89	2.83	2.75	2.67	2.58	2.49	2.39
	-27	3.40	3.37	3.23	3.13	3.03	2.92	2.80	2.68	2.57
	-26	3.90	3.82	3.59	3.46	3.32	3.17	3.03	2.88	2.74
	-25	4.46	4.32	3.98	3.80	3.62	3.43	3.26	3.09	2.92
	-24	5.09	4.87	4.39	4.15	3.92	3.70	3.49	3.29	3.09
	-23	5.77	5.45	4.82	4.52	4.23	3.97	3.71	3.48	3.26
	-22 边导线	6.50	6.06	5.25	4.88	4.54	4.22	3.93	3.66	3.42
	-21 外 5m	7.27	6.68	5.67	5.23	4.83	4.46	4.13	3.83	3.56
	-20	8.03	7.29	6.06	5.55	5.09	4.68	4.31	3.98	3.69
	-19	8.75	7.86	6.42	5.83	5.32	4.87	4.46	4.11	3.79
	-18	9.38	8.34	6.71	6.06	5.50	5.01	4.58	4.20	3.86
	-17 边导线	9.87	8.70	6.92	6.23	5.63	5.11	4.66	4.26	3.90
	-16 位置	10.17	8.92	7.04	6.31	5.69	5.15	4.69	4.28	3.91
	-15	10.24	8.97	7.05	6.31	5.69	5.14	4.67	4.26	3.89
距离杆塔中心水平距离 (m)	-14	10.08	8.84	6.96	6.23	5.61	5.07	4.60	4.19	3.83
	-13	9.70	8.54	6.76	6.06	5.46	4.94	4.49	4.09	3.74
	-12	9.13	8.10	6.46	5.81	5.25	4.76	4.33	3.95	3.61
	-11	8.43	7.54	6.09	5.50	4.98	4.53	4.13	3.77	3.45
	-10	7.64	6.89	5.65	5.13	4.67	4.26	3.89	3.56	3.27
	-9	6.80	6.21	5.16	4.72	4.31	3.95	3.62	3.33	3.06
	-8	5.96	5.50	4.65	4.28	3.93	3.62	3.33	3.07	2.84
	-7	5.14	4.79	4.13	3.82	3.53	3.27	3.02	2.80	2.60
	-6	4.35	4.10	3.60	3.36	3.13	2.91	2.71	2.52	2.35
	-5	3.62	3.45	3.08	2.90	2.73	2.56	2.40	2.25	2.11
	-4	2.93	2.83	2.59	2.47	2.34	2.22	2.10	1.98	1.87
	-3	2.31	2.27	2.14	2.06	1.98	1.90	1.82	1.74	1.66
	-2	1.78	1.78	1.75	1.72	1.68	1.64	1.59	1.54	1.49
	-1	1.37	1.42	1.48	1.48	1.47	1.46	1.43	1.40	1.37
	0	1.21	1.28	1.37	1.39	1.40	1.39	1.38	1.36	1.33
	1	1.37	1.42	1.48	1.48	1.47	1.46	1.43	1.40	1.37
	2	1.78	1.78	1.75	1.72	1.68	1.64	1.59	1.54	1.49
	3	2.31	2.27	2.14	2.06	1.98	1.90	1.82	1.74	1.66
	4	2.93	2.83	2.59	2.47	2.34	2.22	2.10	1.98	1.87
	5	3.62	3.45	3.08	2.90	2.73	2.56	2.40	2.25	2.11
	6	4.35	4.10	3.60	3.36	3.13	2.91	2.71	2.52	2.35
	7	5.14	4.79	4.13	3.82	3.53	3.27	3.02	2.80	2.60
	8	5.96	5.50	4.65	4.28	3.93	3.62	3.33	3.07	2.84
	9	6.80	6.21	5.16	4.72	4.31	3.95	3.62	3.33	3.06
	10	7.64	6.89	5.65	5.13	4.67	4.26	3.89	3.56	3.27

下导线离地高度(m)		非居民区		居民区						
		11	12	14	15	16	17	18	19	20
	11	8.43	7.54	6.09	5.50	4.98	4.53	4.13	3.77	3.45
	12	9.13	8.10	6.46	5.81	5.25	4.76	4.33	3.95	3.61
	13	9.70	8.54	6.76	6.06	5.46	4.94	4.49	4.09	3.74
	14	10.08	8.84	6.96	6.23	5.61	5.07	4.60	4.19	3.83
	15	10.24	8.97	7.05	6.31	5.69	5.14	4.67	4.26	3.89
	16 边导线	10.17	8.92	7.04	6.31	5.69	5.15	4.69	4.28	3.91
	17 位置	9.87	8.70	6.92	6.23	5.63	5.11	4.66	4.26	3.90
	18	9.38	8.34	6.71	6.06	5.50	5.01	4.58	4.20	3.86
	19	8.75	7.86	6.42	5.83	5.32	4.87	4.46	4.11	3.79
	20	8.03	7.29	6.06	5.55	5.09	4.68	4.31	3.98	3.69
	21 边导线	7.27	6.68	5.67	5.23	4.83	4.46	4.13	3.83	3.56
	22 外5m	6.50	6.06	5.25	4.88	4.54	4.22	3.93	3.66	3.42
	23	5.77	5.45	4.82	4.52	4.23	3.97	3.71	3.48	3.26
	24	5.09	4.87	4.39	4.15	3.92	3.70	3.49	3.29	3.09
	25	4.46	4.32	3.98	3.80	3.62	3.43	3.26	3.09	2.92
	26	3.90	3.82	3.59	3.46	3.32	3.17	3.03	2.88	2.74
	27	3.40	3.37	3.23	3.13	3.03	2.92	2.80	2.68	2.57
	28	2.96	2.96	2.89	2.83	2.75	2.67	2.58	2.49	2.39
	29	2.58	2.60	2.58	2.55	2.50	2.44	2.37	2.30	2.22
	30	2.25	2.29	2.31	2.29	2.26	2.22	2.17	2.12	2.06
	40	0.66	0.68	0.72	0.75	0.78	0.80	0.83	0.85	0.86
	50	0.32	0.30	0.27	0.27	0.27	0.28	0.29	0.31	0.32
	60	0.24	0.22	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11
	67	0.21	0.19	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.08	0.07
最大值		/	10.24	8.97	7.05	6.31	5.69	5.15	4.69	4.28

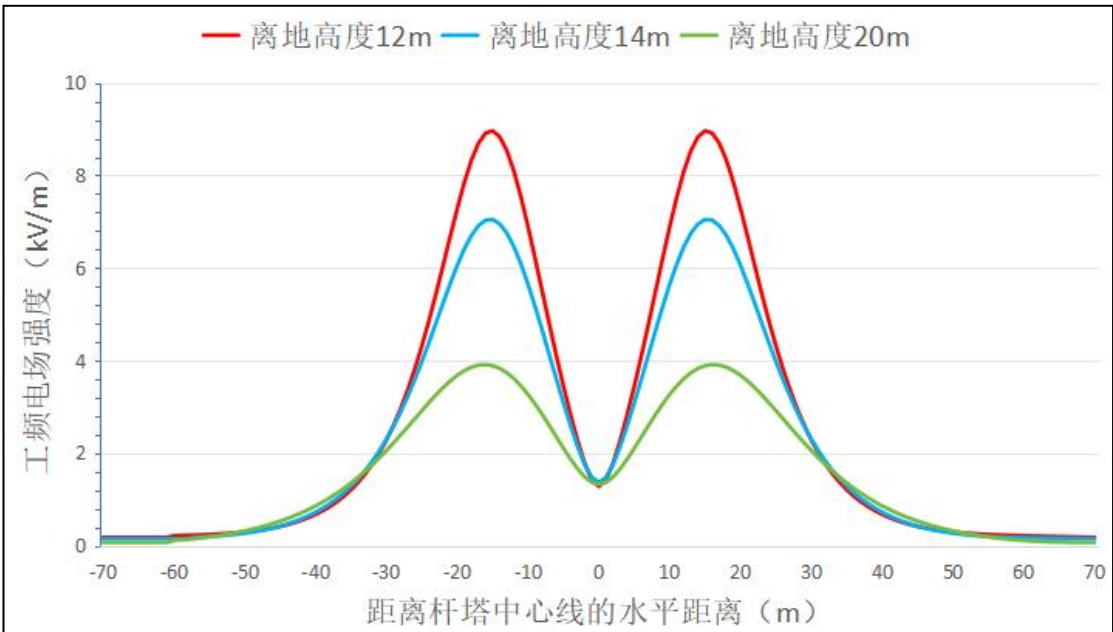


图 6.1-5 双回段线路离地 1.5m 处的电场强度分布曲线

以上预测结果表明,拟建 500kV 双回段输电线路距离地面 1.5m 处的电场强度随着导线离地高度的增加呈逐渐衰减趋势,也随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

非居民区：在导线最低允许离地高度（11m）的条件下，距离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 10.24kV/m，出现在中心线投影 15m 外（边导线投影内约 2m 处），不满足公众曝露控制限值 4kV/m 的要求及架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。导线离地高度提高至 12m 时，距离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 8.97kV/m，出现在中心线投影 15m 外（边导线投影内约 2m 处），可满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

居民区：在导线最低允许离地高度（14m）的条件下，距离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 7.05kV/m，出现在中心线投影 15m 外（边导线投影内约 2m 处），不满足公众曝露控制限值 4kV/m 的要求；导线离地高度提高至 20m 时，距离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 3.91kV/m，出现在中心线投影 16m 外（边导线投影内约 1m 处），满足公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

②500kV 双回段输电线路地面 1.5m 处磁感应强度

拟建 500kV 线路双回段导线在不同离地高度的条件下，架空输电线路下距离地面 1.5m 处的磁感应强度预测结果见表 6.1-15，相应分布曲线见图 6.1-6。

表 6.1-15 双回段离地 1.5m 处磁感应强度预测结果 单位：μT

下导线离地高度（m）		非居民区		居民区						
		11	12	14	15	16	17	18	19	20
距离杆塔中心水平距离（m）	-67	3.59	3.54	3.44	3.39	3.34	3.29	3.23	3.18	3.13
	-60	4.82	4.74	4.57	4.49	4.41	4.32	4.24	4.15	4.07
	-50	7.71	7.53	7.17	6.99	6.81	6.64	6.46	6.29	6.12
	-40	13.28	12.83	11.96	11.53	11.11	10.70	10.31	9.92	9.55
	-30	25.22	23.85	21.29	20.12	19.01	17.96	16.98	16.06	15.20
	-29	27.06	25.49	22.62	21.31	20.08	18.92	17.85	16.84	15.91
	-28	29.05	27.27	24.03	22.56	21.20	19.93	18.75	17.65	16.64
	-27	31.22	29.18	25.53	23.89	22.38	20.98	19.69	18.49	17.39
	-26	33.57	31.24	27.10	25.28	23.60	22.06	20.65	19.35	18.16
	-25	36.10	33.43	28.76	26.73	24.87	23.18	21.64	20.23	18.94
	-24	38.83	35.77	30.49	28.22	26.18	24.32	22.64	21.12	19.73
	-23	41.73	38.22	32.27	29.76	27.51	25.48	23.66	22.01	20.52
	-22	44.78	40.76	34.08	31.31	28.84	26.64	24.67	22.90	21.31
	-21	47.94	43.36	35.91	32.86	30.17	27.79	25.68	23.78	22.08
	-20	51.14	45.96	37.70	34.38	31.47	28.92	26.65	24.64	22.84
	-19	54.27	48.48	39.43	35.84	32.72	30.00	27.60	25.47	23.57
	-18	57.20	50.84	41.04	37.21	33.90	31.01	28.49	26.25	24.27
	-17	59.80	52.94	42.50	38.45	34.97	31.96	29.31	26.98	24.92
	-16	61.93	54.69	43.77	39.55	35.94	32.80	30.07	27.66	25.52
	-15	63.48	56.03	44.81	40.48	36.77	33.55	30.74	28.27	26.07
	-14	64.38	56.92	45.60	41.22	37.45	34.19	31.33	28.80	26.57
	-13	64.67	57.36	46.15	41.78	38.00	34.71	31.82	29.27	27.00
	-12	64.39	57.39	46.48	42.15	38.40	35.12	32.23	29.66	27.38
	-11	63.67	57.08	46.59	42.37	38.68	35.43	32.55	29.99	27.69
距离杆	-10	62.64	56.51	46.54	42.45	38.84	35.64	32.79	30.25	27.96

下导线离地高度（m）		非居民区		居民区							
		11	12	14	15	16	17	18	19	20	
塔中心 水平距 离（m）	-9	61.42	55.77	46.35	42.42	38.91	35.78	32.97	30.45	28.17	
	-8	60.12	54.93	46.07	42.30	38.91	35.85	33.09	30.60	28.34	
	-7	58.84	54.07	45.74	42.13	38.85	35.87	33.17	30.71	28.47	
	-6	57.64	53.24	45.39	41.93	38.76	35.86	33.21	30.79	28.57	
	-5	56.57	52.48	45.05	41.72	38.65	35.82	33.22	30.84	28.65	
	-4	55.66	51.82	44.74	41.53	38.54	35.78	33.22	30.87	28.70	
	-3	54.93	51.29	44.48	41.37	38.45	35.73	33.21	30.88	28.73	
	-2	54.41	50.90	44.29	41.24	38.37	35.69	33.20	30.89	28.76	
	-1	54.09	50.67	44.17	41.16	38.32	35.67	33.19	30.90	28.77	
	0	53.99	50.59	44.13	41.13	38.31	35.66	33.19	30.90	28.77	
	1	54.09	50.67	44.17	41.16	38.32	35.67	33.19	30.90	28.77	
	2	54.41	50.90	44.29	41.24	38.37	35.69	33.20	30.89	28.76	
	3	54.93	51.29	44.48	41.37	38.45	35.73	33.21	30.88	28.73	
	4	55.66	51.82	44.74	41.53	38.54	35.78	33.22	30.87	28.70	
	5	56.57	52.48	45.05	41.72	38.65	35.82	33.22	30.84	28.65	
	6	57.64	53.24	45.39	41.93	38.76	35.86	33.21	30.79	28.57	
	7	58.84	54.07	45.74	42.13	38.85	35.87	33.17	30.71	28.47	
	8	60.12	54.93	46.07	42.30	38.91	35.85	33.09	30.60	28.34	
	9	61.42	55.77	46.35	42.42	38.91	35.78	32.97	30.45	28.17	
	10	62.64	56.51	46.54	42.45	38.84	35.64	32.79	30.25	27.96	
	11	63.67	57.08	46.59	42.37	38.68	35.43	32.55	29.99	27.69	
	12	64.39	57.39	46.48	42.15	38.40	35.12	32.23	29.66	27.38	
	13	64.67	57.36	46.15	41.78	38.00	34.71	31.82	29.27	27.00	
	14	64.38	56.92	45.60	41.22	37.45	34.19	31.33	28.80	26.57	
	15	63.48	56.03	44.81	40.48	36.77	33.55	30.74	28.27	26.07	
	16	边导线	61.93	54.69	43.77	39.55	35.94	32.80	30.07	27.66	25.52
	17	位置	59.80	52.94	42.50	38.45	34.97	31.96	29.31	26.98	24.92
		18	57.20	50.84	41.04	37.21	33.90	31.01	28.49	26.25	24.27
		19	54.27	48.48	39.43	35.84	32.72	30.00	27.60	25.47	23.57
		20	51.14	45.96	37.70	34.38	31.47	28.92	26.65	24.64	22.84
	21	边导线	47.94	43.36	35.91	32.86	30.17	27.79	25.68	23.78	22.08
	22	外 5m	44.78	40.76	34.08	31.31	28.84	26.64	24.67	22.90	21.31
		23	41.73	38.22	32.27	29.76	27.51	25.48	23.66	22.01	20.52
		24	38.83	35.77	30.49	28.22	26.18	24.32	22.64	21.12	19.73
		25	36.10	33.43	28.76	26.73	24.87	23.18	21.64	20.23	18.94
		26	33.57	31.24	27.10	25.28	23.60	22.06	20.65	19.35	18.16
		27	31.22	29.18	25.53	23.89	22.38	20.98	19.69	18.49	17.39
		28	29.05	27.27	24.03	22.56	21.20	19.93	18.75	17.65	16.64
		29	27.06	25.49	22.62	21.31	20.08	18.92	17.85	16.84	15.91
		30	25.22	23.85	21.29	20.12	19.01	17.96	16.98	16.06	15.20
		40	13.28	12.83	11.96	11.53	11.11	10.70	10.31	9.92	9.55
		50	7.71	7.53	7.17	6.99	6.81	6.64	6.46	6.29	6.12
		60	4.82	4.74	4.57	4.49	4.41	4.32	4.24	4.15	4.07
		67	3.59	3.54	3.44	3.39	3.34	3.29	3.23	3.18	3.13
最大值	/	64.67	57.39	46.59	42.45	38.91	35.87	33.22	30.9	28.77	

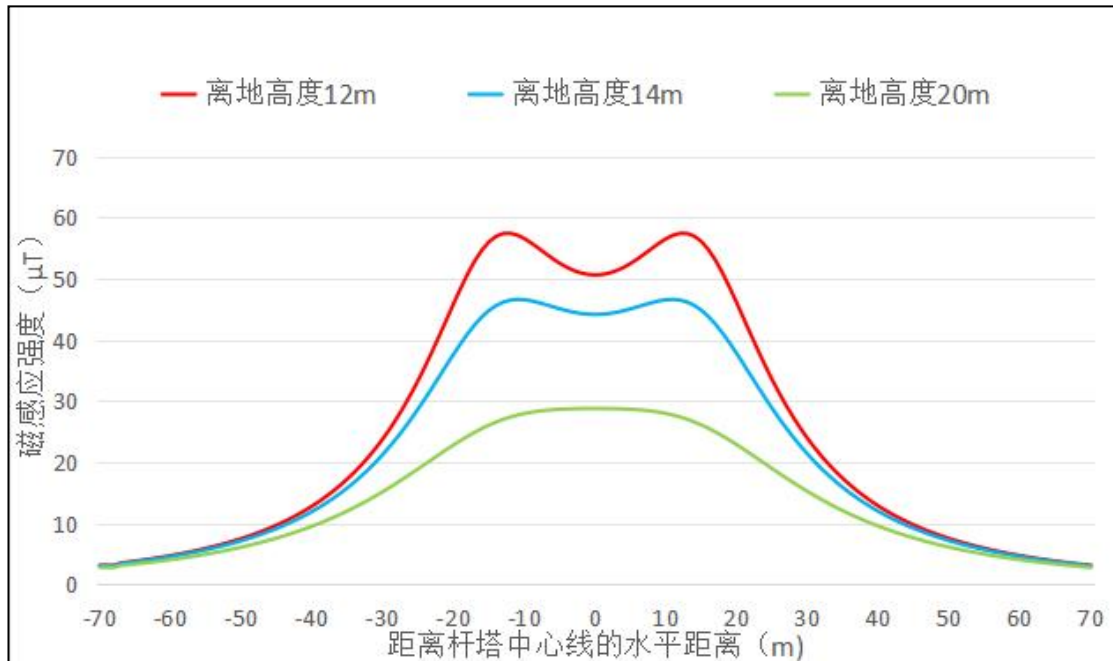


图 6.1-6 双回段线路离地 1.5m 处磁感应强度分布曲线图

以上预测结果表明,拟建 500kV 双回段输电线路距离地面 1.5m 处的磁感应强度随着导线离地高度的增加呈逐渐衰减趋势,也随着距中心投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

非居民区:在导线最低允许离地高度(11m)的条件下,距离地面 1.5m 处的磁感应强度最大值为 $64.67\mu\text{T}$,出现在中心线投影 13m 外(边导线投影内约 4m 处),满足公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

居民区:在导线最低允许离地高度(14m)的条件下,距离地面 1.5m 处的磁感应强度最大值为 $46.59\mu\text{T}$,出现在中心线投影 11m 外(边导线投影内约 6m 处),满足公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求;导线离地高度提高至 20m 时,距离地面 1.5m 处的磁感应强度最大值为 $28.77\mu\text{T}$,出现在中心线投影处,满足公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

③500kV 线路预测结果小结

根据拟建 500kV 双回段输电线路的电场强度、磁感应强度预测结果可知,架空输电线路线下为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时,导线离地高度为 12m 及以上时,距离地面 1.5m 处的电场强度满足电场强度不大于 10kV/m 的要求,磁感应强度满足公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求;其他区域导线离地高度为 20m 及以上时,距离地面 1.5m 处的电场强度满足公众曝露控制限值 4kV/m 的要求,磁感应强度满足公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。

④500kV 双回段线路空间理论标预测结果

双回段近地导线离地 20m 时，500kV 双回段线路工频电场强度空间分布预测结果及分布情况见图 6.1-7，磁感应强度空间分布预测结果及分布情况见图 6.1-8。

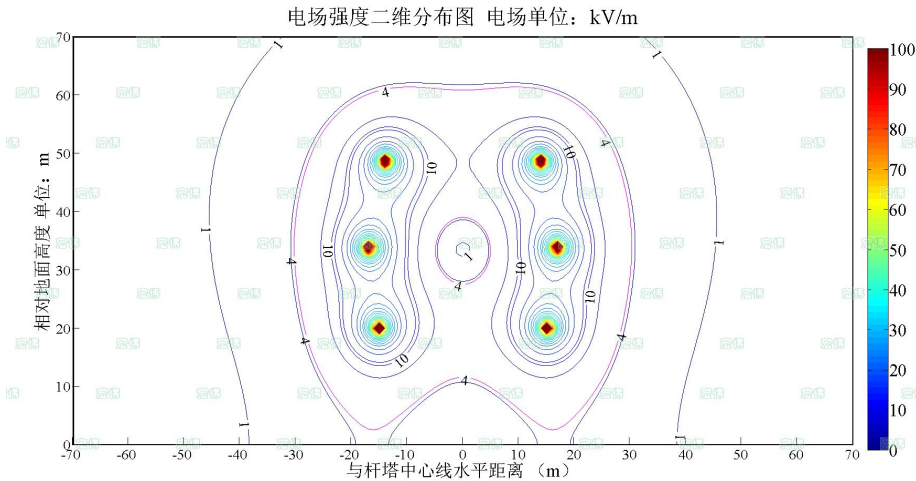


图 6.1-7 双回段线路离地高度 20m 时电场强度二维分布图

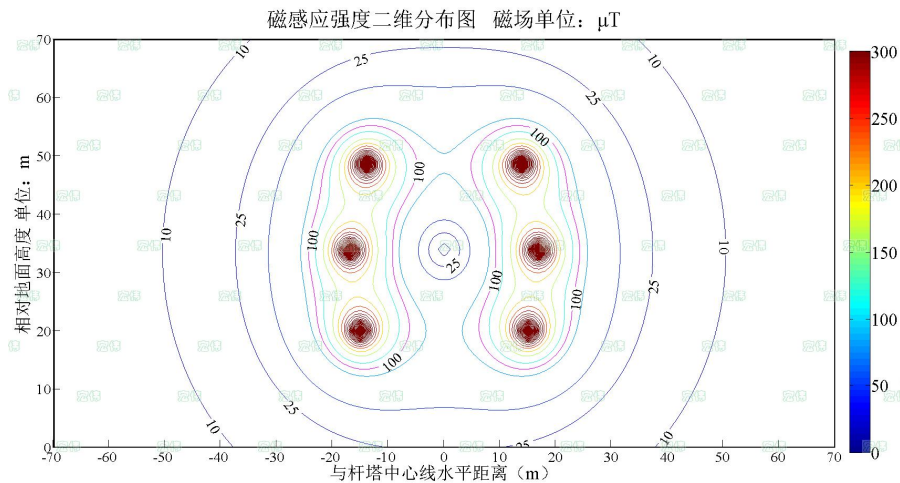


图 6.1-8 双回段线路离地高度 20m 时磁感应强度二维分布图

非居民区近地导线离地 12m 时，500kV 双回线路工频电场强度空间分布预测结果及分布情况见图 6.1-9。

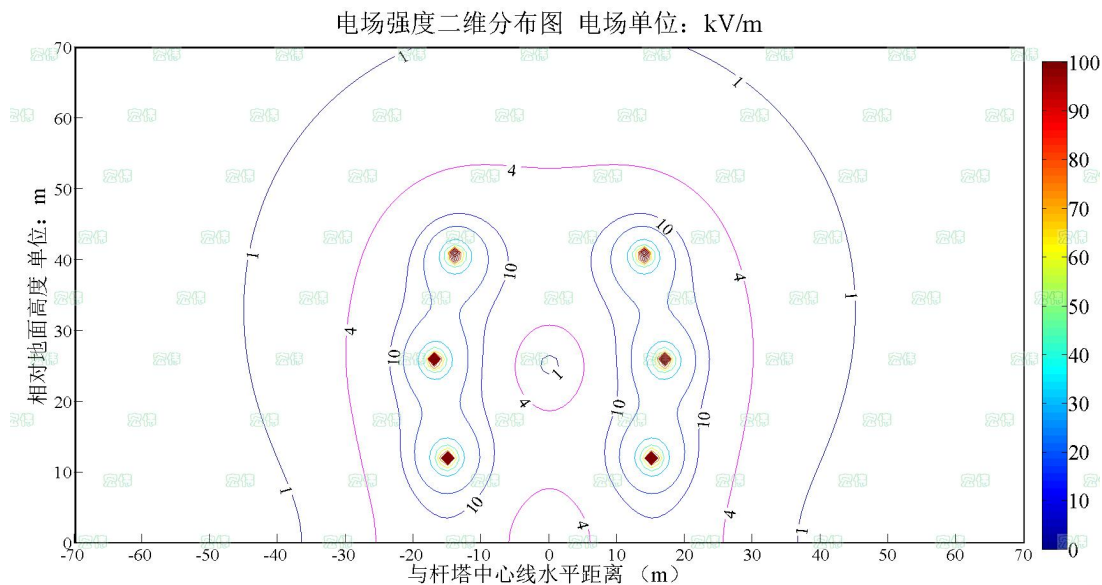


图 6.1-9 线路近地导线离地高度 12m 时工频电场强度空间分布图

⑤500kV 双回段线路达标预测结果

根据前文电场强度、磁感应强度预测结果可推断出：若拟建 500kV 双回段输电线路电场强度达标后，磁感应强度即可达标。因此，拟建 500kV 双回段输电线路主要通过分析电场强度来确定达标距离。

拟建 500kV 双回段输电线路在不同水平距离处电场强度达标对应的导线离地高度见表 6.1-16。

表 6.1-16 双回段线路在不同水平距离处电场强度达标对应的导线离地高度表

与边导线水平距离 (m)	满足公众曝露控制限值 4kV/m 相应导线高度					
	距地 1.5m (1F 坡顶)	距地 4.5m (2F 坡顶/1F 平顶)	距地 7.5m (3F 坡顶/2F 平顶)	距地 10.5m (3F 平顶/4F 坡顶)	距地 16.5m (5F 平顶)	距地面 19.5m (7F 坡顶)
5	19	20	21	23	28	31
6	18	19	21	23	27	30
7	17	18	20	22	26	29
8	16	17	19	21	25	28
9	15	16	17	20	24	26
10	14	14	15	18	22	25
11	14	14	15	15	19	22
12	14	14	14	14	14	17
13	14	14	14	14	14	14
14	14	14	14	14	14	14

拟建 500kV 双回段输电线路在导线不同离地高度处电场强度达标对应的水平距离表 6.1-17，其电场强度 4kV/m 等值线分布情况见图 6.1-10。

表 6.1-17 双回段线路在导线不同离地高度处电场强度达标对应的水平距离表

导线 对地 距离 m	与边导线水平 距离（m） （1.5m 处）		导线 对地 距离 m	与边导线水平 距离（m） （4.5m 处）		导线 对地 距离 m	与边导线水平 距离（m） （7.5m 处）		导线 对地 距离 m	与边导线水平 距离（m） （10.5m 处）		导线 对地 距离 m	与边导线水平 距离（m） （16.5m 处）		导线 对地 距离 m	与边导线水平 距离（m） （19.5m 处）	
	负轴	正轴		负轴	正轴		负轴	正轴		负轴	正轴		负轴	正轴		负轴	正轴
14.0	-9	9	14.0	-10	10	14.0	-12	12	14.0	-12	12	14.0	-12	12	14.0	-13	13
15.0	-9	9	15.0	-10	10	15.0	-10	10	15.0	-11	11	15.0	-12	12	15.0	-13	13
16.0	-8	8	16.0	-9	9	16.0	-10	10	16.0	-11	11	16.0	-12	12	16.0	-13	13
17.0	-7	7	17.0	-8	8	17.0	-9	9	17.0	-11	11	17.0	-12	12	17.0	-12	12
18.0	-6	6	18.0	-7	7	18.0	-9	9	18.0	-10	10	18.0	-12	12	18.0	-12	12
19.0	-5	5	19.0	-6	6	19.0	-8	8	19.0	-10	10	19.0	-11	11	19.0	-12	12
/	/	/	20.0	-5	5	20.0	-7	7	20.0	-9	9	20.0	-11	11	20.0	-12	12
/	/	/	/	/	/	21.0	-5	5	21.0	-8	8	21.0	-11	11	21.0	-12	12
/	/	/	/	/	/	/	/	/	22.0	-7	7	22.0	-10	10	22.0	-11	11
/	/	/	/	/	/	/	/	/	23.0	-5	5	23.0	-10	10	23.0	-11	11
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	24.0	-9	9	24.0	-11	11
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	25.0	-8	8	25.0	-10	10
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	26.0	-7	7	26.0	-9	9
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	27.0	-6	6	27.0	-9	9
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28.0	-5	5	28.0	-8	8
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	29.0	-7	7
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	30.0	-6	6
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	31.0	-5	5

注：与边导线水平距离取大取整。

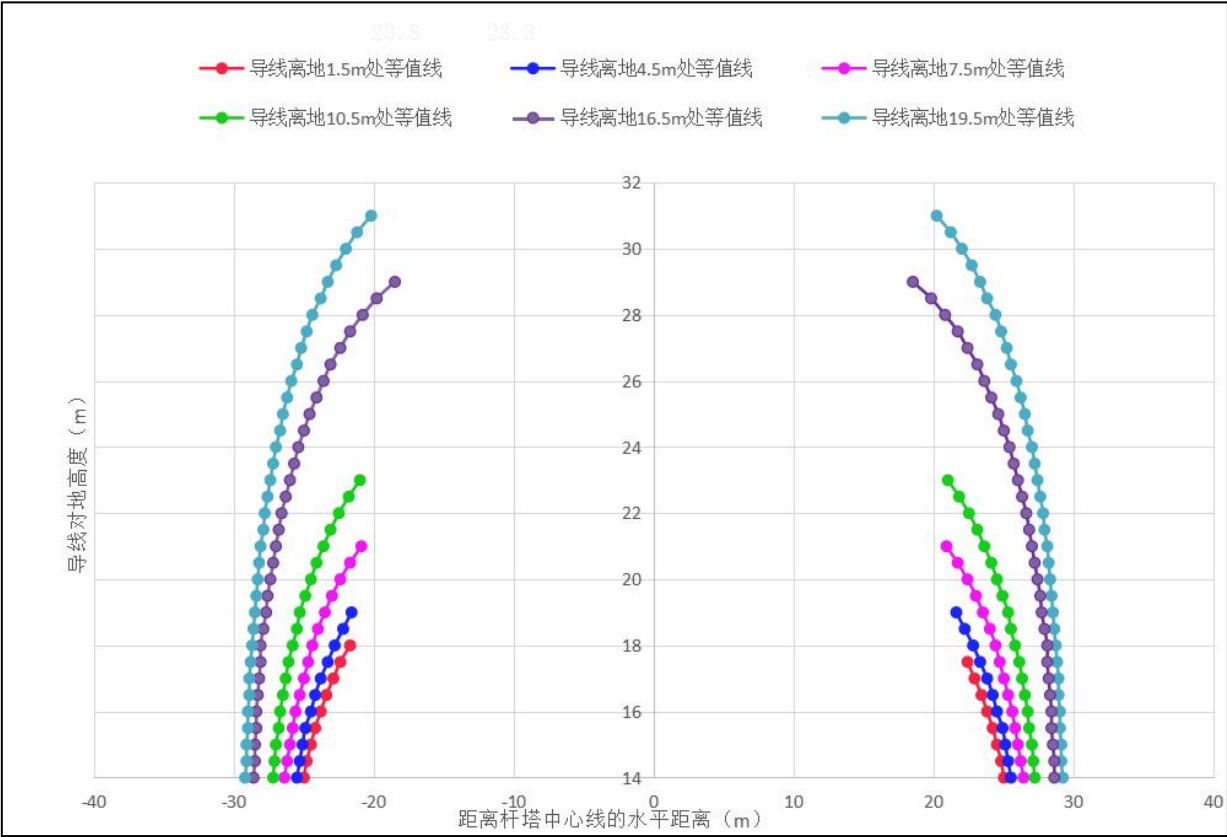


图 6.1-10 500kV 双回段线路电场强度 4kV/m 等值线图

(4) 500kV 线路单回段预测结果

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围。

①500kV 单回段输电线路地面 1.5m 处电场强度

拟建 500kV 线路单回段导线在不同离地高度的条件下，架空输电线路线下距离地面 1.5m 处的电场强度预测结果见表 6.1-18，相应分布曲线见图 6.1-11。

表 6.1-18 单回段离地 1.5m 处电场强度预测结果 单位：kV/m

下导线离地高度 (m)		非居民区			居民区						
		10.5	11	12	14	15	16	17	18	19	20
距离杆塔中心水平距离 (m)	-62	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38
	-60	0.31	0.31	0.32	0.35	0.36	0.37	0.39	0.40	0.41	0.42
	-50	0.49	0.50	0.53	0.57	0.59	0.61	0.63	0.64	0.66	0.67
	-40	0.92	0.94	0.98	1.05	1.08	1.10	1.12	1.14	1.15	1.15
	-30	2.15	2.18	2.22	2.26	2.25	2.24	2.21	2.17	2.13	2.08
	-29	2.37	2.40	2.43	2.45	2.44	2.41	2.37	2.32	2.27	2.21
	-28	2.62	2.65	2.67	2.67	2.64	2.59	2.54	2.48	2.41	2.34
	-27	2.91	2.93	2.94	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.56	2.48
	-26	3.24	3.24	3.24	3.16	3.09	3.01	2.92	2.82	2.72	2.62
	-25	3.61	3.60	3.57	3.44	3.34	3.23	3.12	3.00	2.88	2.76
	-24	4.02	4.00	3.94	3.74	3.61	3.47	3.33	3.19	3.04	2.90
	-23	4.50	4.45	4.35	4.06	3.89	3.72	3.55	3.37	3.21	3.04
	-22	5.03	4.96	4.79	4.40	4.19	3.97	3.77	3.56	3.37	3.18
	-21	5.62	5.51	5.27	4.75	4.49	4.23	3.99	3.75	3.53	3.31
	-20	6.26	6.11	5.78	5.11	4.79	4.49	4.20	3.93	3.67	3.44

下导线离地高度 (m)		非居民区			居民区						
		10.5	11	12	14	15	16	17	18	19	20
	-19	6.97	6.75	6.31	5.48	5.09	4.73	4.40	4.09	3.81	3.55
	-18	7.70	7.41	6.85	5.83	5.38	4.96	4.58	4.24	3.92	3.64
	-17 边导线	8.46	8.08	7.37	6.15	5.63	5.16	4.74	4.36	4.02	3.71
	-16 外5m	9.19	8.72	7.86	6.44	5.85	5.33	4.86	4.45	4.08	3.75
	-15	9.85	9.29	8.28	6.66	6.01	5.44	4.94	4.50	4.11	3.77
	-14	10.38	9.73	8.59	6.80	6.10	5.50	4.97	4.51	4.11	3.75
	-13	10.72	10.00	8.75	6.85	6.12	5.49	4.94	4.47	4.06	3.70
	-12 边导线	10.81	10.05	8.75	6.79	6.04	5.40	4.86	4.38	3.97	3.61
	-11 位置	10.62	9.86	8.56	6.62	5.87	5.24	4.70	4.24	3.83	3.48
距离杆塔中心水平距离 (m)	-10	10.15	9.43	8.19	6.33	5.61	5.01	4.49	4.04	3.66	3.32
	-9	9.43	8.77	7.65	5.92	5.26	4.70	4.21	3.80	3.44	3.12
	-8	8.50	7.94	6.95	5.43	4.83	4.32	3.88	3.51	3.18	2.89
	-7	7.43	6.97	6.15	4.85	4.34	3.89	3.51	3.18	2.89	2.64
	-6	6.29	5.93	5.28	4.22	3.79	3.43	3.11	2.83	2.59	2.37
	-5	5.13	4.86	4.37	3.56	3.22	2.94	2.69	2.47	2.27	2.10
	-4	3.99	3.81	3.46	2.89	2.66	2.45	2.27	2.11	1.97	1.84
	-3	2.95	2.83	2.62	2.28	2.14	2.02	1.91	1.80	1.71	1.62
	-2	2.12	2.05	1.96	1.81	1.75	1.70	1.64	1.58	1.52	1.47
	-1	1.81	1.76	1.71	1.64	1.61	1.58	1.54	1.50	1.45	1.41
	0	2.24	2.16	2.03	1.86	1.78	1.71	1.65	1.58	1.52	1.46
	1	3.12	2.98	2.74	2.34	2.18	2.04	1.92	1.80	1.70	1.61
	2	4.18	3.97	3.59	2.96	2.70	2.48	2.28	2.11	1.96	1.83
	3	5.32	5.02	4.49	3.61	3.26	2.95	2.69	2.45	2.25	2.08
	4	6.47	6.08	5.38	4.26	3.81	3.43	3.09	2.81	2.56	2.34
	5	7.59	7.10	6.23	4.87	4.33	3.88	3.48	3.14	2.85	2.60
	6	8.60	8.02	6.99	5.41	4.80	4.28	3.84	3.45	3.12	2.84
	7	9.46	8.79	7.63	5.88	5.20	4.63	4.15	3.73	3.36	3.05
	8	10.10	9.37	8.11	6.24	5.52	4.92	4.40	3.95	3.57	3.23
	9 边导线位置	10.47	9.71	8.42	6.49	5.75	5.13	4.59	4.13	3.73	3.38
	10	10.55	9.81	8.54	6.62	5.88	5.26	4.72	4.25	3.85	3.50
	11	10.37	9.67	8.48	6.64	5.93	5.32	4.79	4.33	3.93	3.57
	12	9.95	9.34	8.25	6.56	5.88	5.30	4.79	4.35	3.96	3.61
	13	9.37	8.84	7.91	6.38	5.77	5.22	4.75	4.32	3.95	3.62
	14 边导线外5m	8.68	8.25	7.46	6.14	5.58	5.09	4.65	4.26	3.91	3.59
	15	7.94	7.60	6.96	5.84	5.36	4.92	4.52	4.16	3.83	3.54
	16	7.20	6.94	6.44	5.51	5.09	4.71	4.35	4.03	3.73	3.46
	17	6.48	6.29	5.91	5.16	4.81	4.48	4.17	3.88	3.61	3.37
	18	5.81	5.67	5.39	4.80	4.51	4.23	3.96	3.71	3.48	3.25
	19	5.19	5.10	4.90	4.45	4.21	3.98	3.75	3.54	3.33	3.13
	20	4.64	4.58	4.44	4.10	3.92	3.73	3.54	3.35	3.17	3.00
	21	4.14	4.11	4.03	3.78	3.63	3.48	3.32	3.17	3.01	2.86
	22	3.70	3.69	3.64	3.47	3.36	3.24	3.12	2.98	2.85	2.72
	23	3.32	3.32	3.30	3.19	3.11	3.01	2.91	2.81	2.70	2.58
	24	2.97	2.99	2.99	2.93	2.87	2.80	2.72	2.63	2.54	2.45
	25	2.67	2.69	2.71	2.69	2.65	2.60	2.54	2.47	2.39	2.31
	26	2.41	2.44	2.47	2.47	2.44	2.41	2.36	2.31	2.25	2.18
	27	2.18	2.21	2.24	2.27	2.26	2.23	2.20	2.16	2.11	2.06
	28	1.98	2.00	2.05	2.09	2.08	2.07	2.05	2.02	1.98	1.94
	29	1.80	1.83	1.87	1.92	1.93	1.92	1.91	1.89	1.86	1.83
	30	1.64	1.67	1.71	1.77	1.78	1.79	1.78	1.77	1.75	1.72
	40	0.76	0.77	0.80	0.86	0.88	0.90	0.92	0.93	0.94	0.95
	50	0.43	0.44	0.45	0.49	0.50	0.51	0.53	0.54	0.55	0.56
	59	0.29	0.29	0.30	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.37
最大值	/	10.81	10.05	8.75	6.85	6.12	5.50	4.97	4.51	4.11	3.77

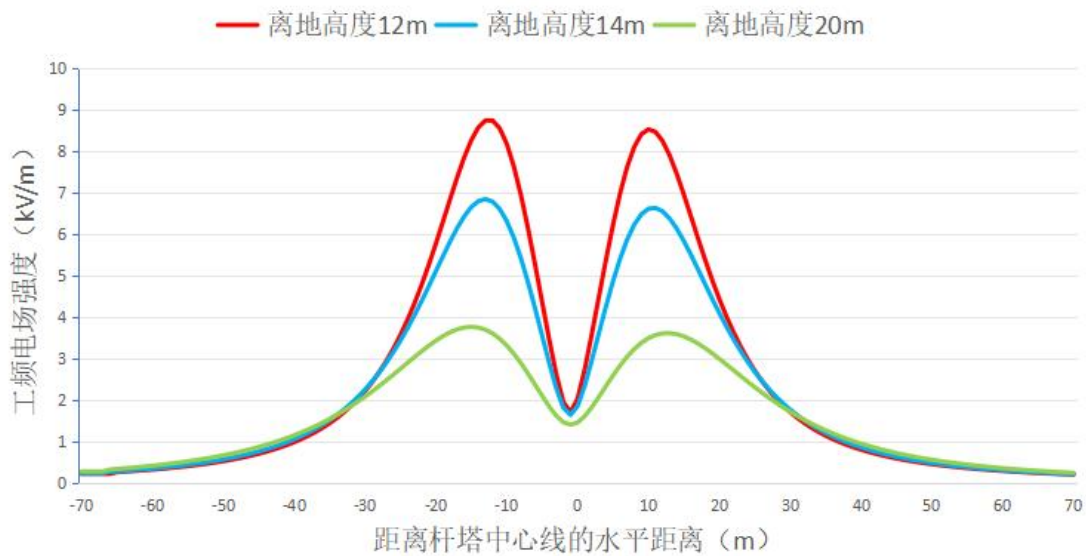


图 6.1-11 单回段线路离地 1.5m 处的电场强度分布曲线

以上预测结果表明,拟建 500kV 单回段输电线路距离地面 1.5m 处的电场强度随着导线离地高度的增加呈逐渐衰减趋势,也随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

非居民区:在拟建 500kV 单回段线路下导线离地高度 10.5m 的条件下,距离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 10.81kV/m,出现在边导线位置,不满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求;当导线抬升至 12m 时,距离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 8.75kV/m,出现在边导线位置,满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

居民区:在拟建 500kV 单回段线路下导线离地高度 20m 的条件下,距离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 3.77kV/m,出现在中心线投影-15m 处(边导线投影外约 3m 处),满足公众曝露控制限值 4kV/m 的要求,也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。

②500kV 单回段段输电线路地面 1.5m 处磁感应强度

拟建 500kV 线路单回段导线在不同离地高度的条件下,架空输电线路下距离地面 1.5m 处的磁感应强度预测结果见表 6.1-19,相应分布曲线见图 6.1-12。

表 6.1-19 单回段离地 1.5m 处磁感应强度预测结果 单位: μT

下导线离地高度 (m)	非居民区			居民区						
	105	11	12	14	15	16	17	18	19	20
-62	3.59	3.58	3.56	3.50	3.48	3.45	3.42	3.38	3.35	3.32

下导线离地高度 (m)		非居民区			居民区						
		105	11	12	14	15	16	17	18	19	20
距离杆塔中心水平距离 (m)	-60	3.84	3.83	3.80	3.74	3.71	3.68	3.64	3.60	3.57	3.53
	-50	5.57	5.54	5.49	5.36	5.30	5.23	5.16	5.08	5.01	4.93
	-40	8.79	8.72	8.58	8.27	8.11	7.95	7.78	7.61	7.44	7.26
	-30	15.78	15.54	15.07	14.10	13.62	13.14	12.67	12.21	11.76	11.32
	-29	16.88	16.62	16.07	14.97	14.42	13.88	13.36	12.84	12.34	11.86
	-28	18.11	17.80	17.17	15.91	15.29	14.68	14.09	13.52	12.96	12.43
	-27	19.46	19.10	18.37	16.92	16.22	15.53	14.87	14.23	13.62	13.03
	-26	20.96	20.53	19.68	18.02	17.22	16.44	15.70	14.99	14.31	13.66
	-25	22.62	22.12	21.13	19.20	18.29	17.41	16.58	15.78	15.03	14.31
	-24	24.46	23.87	22.70	20.48	19.44	18.45	17.51	16.62	15.78	15.00
	-23	26.51	25.80	24.43	21.86	20.67	19.54	18.49	17.50	16.57	15.70
	-22	28.77	27.94	26.32	23.33	21.97	20.70	19.52	18.41	17.39	16.43
	-21	31.28	30.28	28.36	24.90	23.35	21.91	20.59	19.36	18.23	17.19
	-20	34.04	32.84	30.58	26.56	24.80	23.18	21.70	20.34	19.10	17.95
	-19	37.07	35.63	32.95	28.30	26.30	24.49	22.84	21.34	19.98	18.73
	-18	40.34	38.62	35.46	30.11	27.86	25.83	24.00	22.36	20.87	19.51
	-17 边导线外	43.83	41.79	38.09	31.97	29.44	27.18	25.17	23.37	21.76	20.30
	-16 5m	47.48	45.07	40.78	33.84	31.02	28.54	26.34	24.38	22.64	21.07
	-15	51.18	48.38	43.46	35.69	32.58	29.87	27.48	25.37	23.50	21.82
	-14	54.80	51.61	46.07	37.48	34.09	31.15	28.59	26.33	24.33	22.55
距离杆塔中心水平距离 (m)	-13	58.17	54.63	48.51	39.16	35.52	32.37	29.63	27.24	25.12	23.24
	-12 边导线位置	61.13	57.29	50.70	40.71	36.83	33.50	30.61	28.09	25.86	23.89
	-11	63.55	59.50	52.57	42.07	38.01	34.53	31.50	28.87	26.54	24.49
	-10	65.34	61.19	54.08	43.25	39.04	35.43	32.30	29.57	27.17	25.04
	-9	66.50	62.37	55.21	44.21	39.91	36.21	33.00	30.19	27.72	25.53
	-8	67.12	63.07	56.00	44.98	40.63	36.87	33.59	30.72	28.20	25.96
	-7	67.30	63.39	56.49	45.56	41.19	37.40	34.09	31.17	28.60	26.33
	-6	67.17	63.44	56.75	45.97	41.62	37.82	34.48	31.54	28.94	26.63
	-5	66.88	63.31	56.84	46.26	41.93	38.13	34.78	31.82	29.20	26.87
	-4	66.53	63.10	56.83	46.43	42.14	38.35	35.00	32.03	29.40	27.05
	-3	66.20	62.88	56.77	46.52	42.26	38.48	35.14	32.17	29.53	27.17
	-2	65.96	62.70	56.69	46.55	42.31	38.54	35.20	32.23	29.59	27.23
	-1	65.83	62.59	56.62	46.52	42.29	38.53	35.20	32.23	29.59	27.24
	0	65.83	62.57	56.56	46.44	42.21	38.46	35.13	32.17	29.53	27.18
	1	65.95	62.62	56.51	46.30	42.06	38.31	34.98	32.03	29.41	27.07
	2	66.14	62.70	56.45	46.10	41.84	38.08	34.77	31.83	29.22	26.90
	3	66.34	62.76	56.32	45.81	41.53	37.78	34.47	31.55	28.97	26.67
	4	66.46	62.73	56.08	45.42	41.13	37.38	34.10	31.20	28.65	26.38
	5	66.38	62.50	55.66	44.89	40.60	36.88	33.63	30.78	28.26	26.02
	6	65.98	61.97	55.00	44.19	39.94	36.27	33.07	30.27	27.80	25.62
	7	65.11	61.05	54.05	43.32	39.14	35.54	32.42	29.68	27.28	25.15
	8	63.69	59.66	52.75	42.26	38.19	34.70	31.66	29.02	26.68	24.62
	9 边导线位置	61.65	57.76	51.10	41.00	37.09	33.73	30.82	28.27	26.03	24.04
	10	59.04	55.39	49.11	39.57	35.86	32.66	29.89	27.46	25.32	23.41
	11	55.95	52.61	46.84	37.98	34.50	31.50	28.88	26.59	24.55	22.74
	12	52.52	49.55	44.37	36.27	33.05	30.26	27.82	25.66	23.75	22.04
	13	48.93	46.34	41.76	34.47	31.54	28.97	26.71	24.70	22.91	21.30
	14 边导线外5m	45.31	43.09	39.11	32.64	29.99	27.65	25.56	23.71	22.04	20.55
	15	41.78	39.91	36.49	30.80	28.43	26.31	24.41	22.71	21.17	19.78
	16	38.44	36.87	33.96	28.99	26.88	24.98	23.26	21.70	20.29	19.00
	17	35.33	34.01	31.54	27.24	25.37	23.67	22.12	20.70	19.41	18.23
	18	32.46	31.36	29.28	25.55	23.91	22.39	21.00	19.72	18.55	17.46
	19	29.85	28.93	27.17	23.96	22.51	21.17	19.92	18.77	17.70	16.71
	20	27.49	26.72	25.22	22.45	21.18	20.00	18.88	17.85	16.88	15.98
	21	25.35	24.70	23.43	21.04	19.93	18.88	17.89	16.96	16.08	15.26
	22	23.42	22.88	21.80	19.73	18.76	17.83	16.94	16.11	15.32	14.57
	23	21.68	21.22	20.30	18.51	17.66	16.83	16.05	15.30	14.59	13.91

下导线离地高度 (m)		非居民区			居民区						
		10.5	11	12	14	15	16	17	18	19	20
	24	20.12	19.72	18.93	17.38	16.63	15.90	15.20	14.53	13.89	13.27
	25	18.70	18.36	17.68	16.33	15.67	15.03	14.40	13.80	13.22	12.67
	26	17.42	17.13	16.54	15.36	14.78	14.21	13.65	13.11	12.59	12.09
	27	16.26	16.01	15.50	14.47	13.95	13.45	12.95	12.46	11.99	11.54
	28	15.21	14.99	14.55	13.64	13.19	12.73	12.29	11.85	11.43	11.01
	29	14.26	14.07	13.68	12.88	12.47	12.07	11.67	11.28	10.89	10.52
	30	13.38	13.22	12.87	12.17	11.81	11.45	11.09	10.74	10.39	10.05
	40	7.75	7.70	7.59	7.35	7.22	7.09	6.95	6.82	6.68	6.54
	50	5.03	5.01	4.97	4.86	4.81	4.75	4.69	4.63	4.57	4.50
	59	3.65	3.63	3.61	3.56	3.53	3.50	3.47	3.43	3.40	3.36
最大值	/	67.3	63.44	56.84	46.55	42.31	38.54	35.2	32.23	29.59	27.24

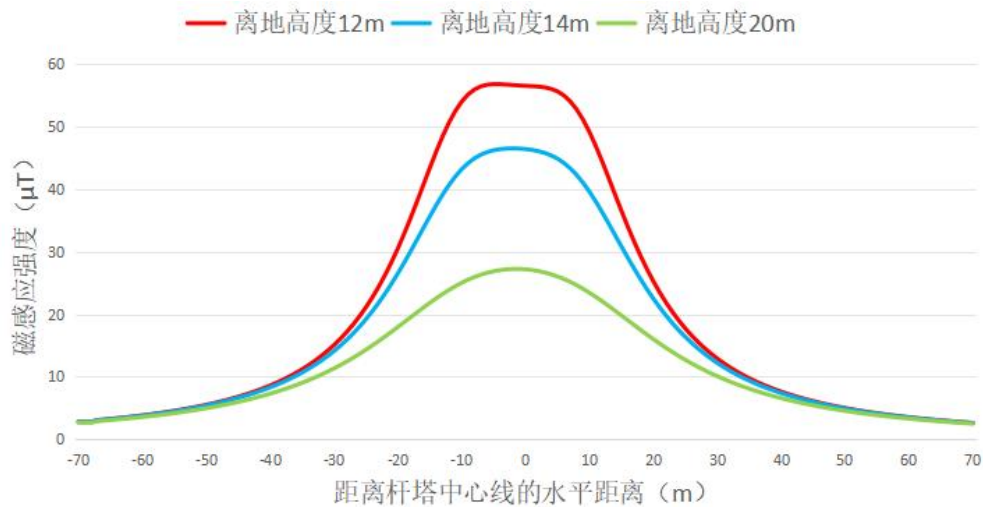


图 6.1-12 单回路线路离地 1.5m 处磁感应强度分布曲线图

以上预测结果表明,拟建 500kV 单回路输电线路距离地面 1.5m 处的磁感应强度随着导线离地高度的增加呈逐渐衰减趋势,也随着距中心投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

非居民区: 在 500kV 单回路导线最低允许离地高度 (10.5m) 的条件下,距离地面 1.5m 处的磁感应强度最大值为 67.3 μ T,出现在中心线投影-7m 外 (边导线投影内约 5m 处),满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。在 500kV 单回路导线抬升至 12m 时,距离地面 1.5m 处的磁感应强度最大值为 56.84 μ T,出现在中心线投影-5m 外 (边导线投影内约 7m 处),满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求

居民区: 在 500kV 单回路导线最低允许离地高度 (14m) 的条件下,距离地面 1.5m 处的磁感应强度最大值为 46.55 μ T,出现在中心线投影-2m 外 (边导线投影内约 10m 处),满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求;导线离地高度提高至 20m 时,距离地面 1.5m 处的磁感应强度最大值为 27.24 μ T,出现在中心线投影-1m 外 (边导线投影内约 11m 处),满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

③500kV 单回段线路预测结果小结

根据拟建 500kV 单回段输电线路的电场强度、磁感应强度预测结果可知，架空输电线路线下为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线离地高度为 12m 及以上时，距离地面 1.5m 处的电场强度满足电场强度不大于 10kV/m 的要求，磁感应强度满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求；其他区域导线离地高度为 20m 及以上时，距离地面 1.5m 处的电场强度满足公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，磁感应强度满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

④500kV 单回段线路空间理论标预测结果

居民区单回段近地导线离地 20m 时，500kV 单回段线路工频电场强度空间分布预测结果及分布情况见图 6.1-13，磁感应强度空间分布预测结果及分布情况见图 6.1-14。

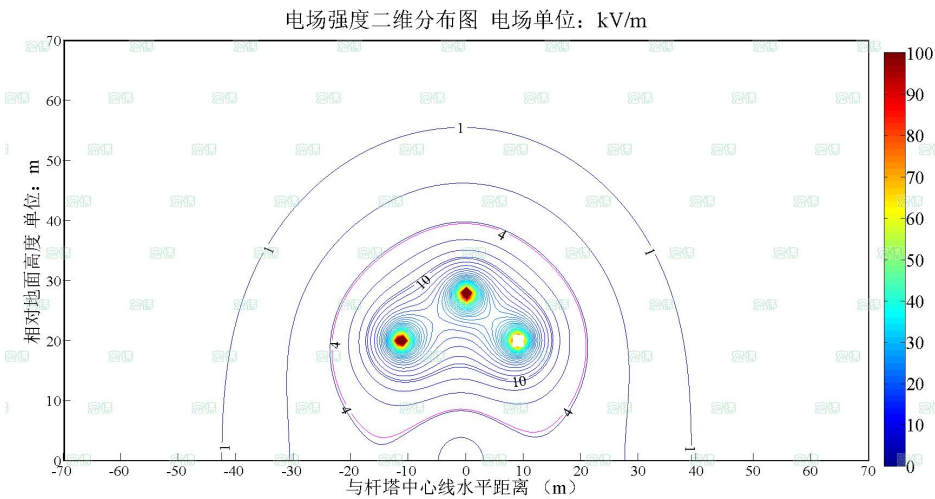


图 6.1-13 居民区单回段线路离地高度 20m 时电场强度二维分布图

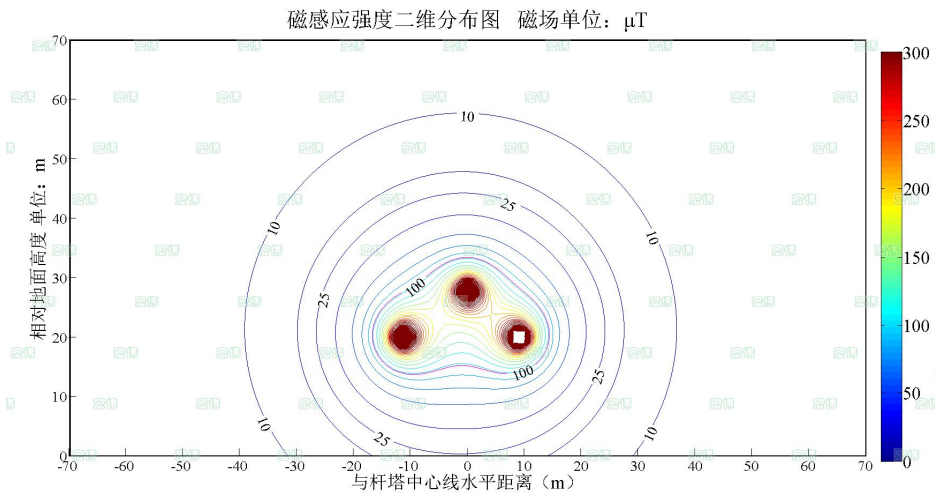


图 6.1-14 居民区单回段线路离地高度 20m 时磁感应强度二维分布图

非居民区单回段近地导线离地 12m 时，工频电场强度空间分布情况见图 6.1-15。

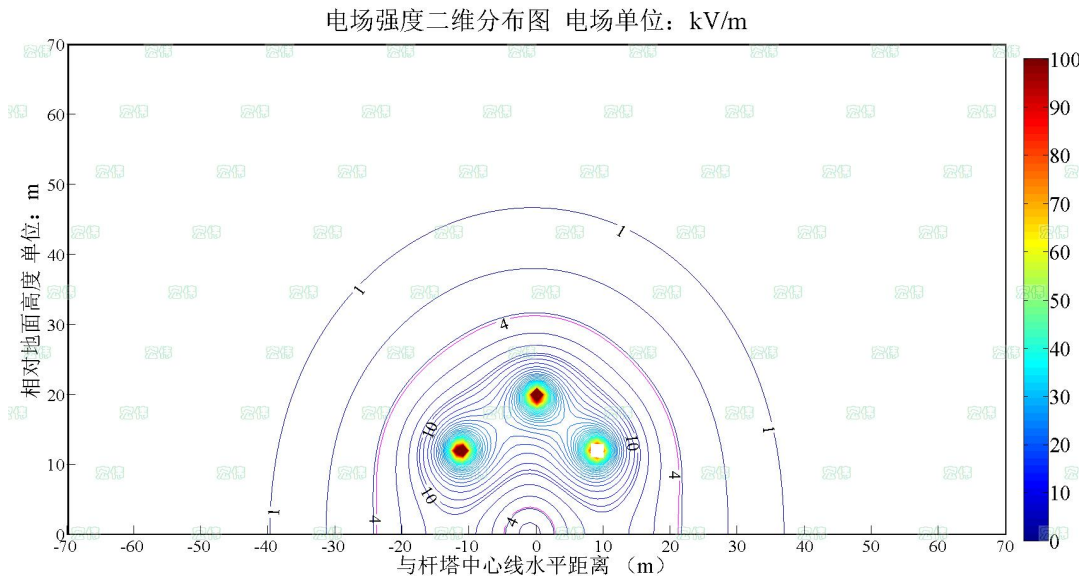


图 6.1-15 非居民区单回段线路离地高度 12m 时磁感应强度二维分布图

⑤500kV 单回段线路达标预测结果

根据前文电场强度、磁感应强度预测结果可推断出：若拟建 500kV 单回段输电线路电场强度达标后，磁感应强度即可达标。因此，拟建 500kV 单回段输电线路主要通过分析电场强度来确定达标距离。

拟建 500kV 单回段输电线路在不同水平距离处电场强度达标对应的导线离地高度见表 6.1-20。

表 6.1-20 单回段线路在不同水平距离处电场强度达标对应的导线离地高度表

与边导线水平 距离 (m)	满足公众曝露控制限值 4kV/m 相应导线高度		
	距地 1.5m (1F 坡顶)	距地 4.5m (2F 坡顶/1F 平顶)	距地 7.5m (3F 坡顶/2F 平顶)
5	20	20	22
6	20	20	22
7	19	19	21
8	18	19	21
9	18	18	20
10	17	17	19
11	16	16	18
12	15	15	16
13	14	14	14

拟建 500kV 单回段输电线路在导线不同离地高度处电场强度达标对应的水平距离表 6.1-21，其电场强度 4kV/m 等值线分布情况见图 6.1-16。

表 6.1-21 单回段线路在导线不同离地高度处电场强度达标对应的水平距离表

导线对地距离 m	与边导线水平距离 (m) (1.5m 处)		导线对地距离 m	与边导线水平距离 (m) (4.5m 处)		导线对地距离 m	与边导线水平距离 (m) (7.5m 处)	
	负轴	正轴		负轴	正轴		负轴	正轴
14.0	-13	12	14.0	-13	12	14.0	-13	12
15.0	-12	11	15.0	-12	12	15.0	-13	12
16.0	-11	10	16.0	-11	11	16.0	-12	12
17.0	-10	9	17.0	-10	10	17.0	-12	11
18.0	-8	8	18.0	-9	9	18.0	-11	10
19.0	-7	5	19.0	-7	7	19.0	-10	9
20.0	-5	/	20.0	-5	5	20.0	-9	8
/	/	/	/	/	/	21.0	-7	6
/	/	/	/	/	/	22.0	-5	5

注：与边导线水平距离取大取整。

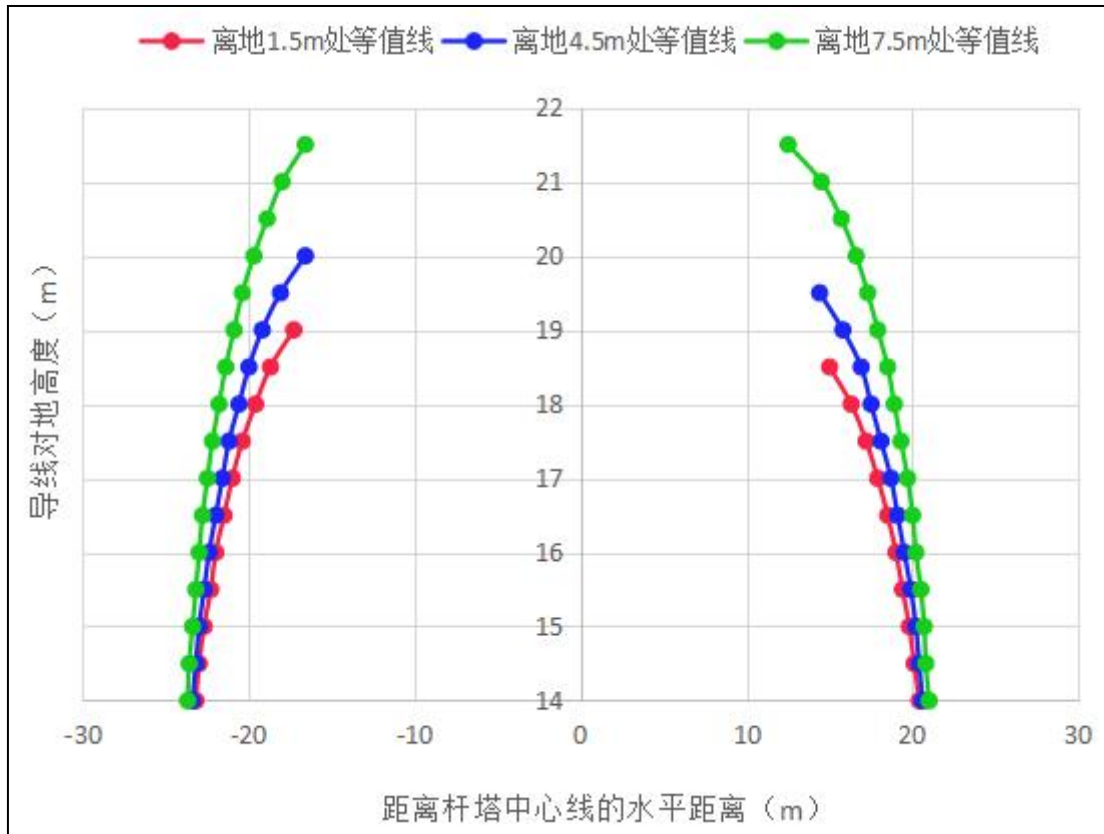


图 6.1-16 500kV 单回段线路电场强度 4kV/m 等值线图

(5) 隆盛 500kV 站外改接线路并行影响分析

本次改接隆盛 500kV 站外安隆一二线、隆竹一二线，改接后的线路存在并行和交叉跨越的情况，其并行段无环境保护目标分布，对应地面为道路和耕地，

本次针对 500kV 隆竹一二线双回段跨越 500kV 安隆一、二线并行单回段开展电磁环境预测分析。500kV 安隆一、二线单回段为并行架设，线路中心线之间最小距离 28m；预测时分别依据断面图提取各导线在本档距内的最低离地高度，计算地面 1.5m 高度处的电磁环境预测值。同理，500kV 隆竹一二线双回段依据断面图提取本档距内导线最低离地高度，开展地面 1.5m 高度处电磁环境预测。

考虑多回线路电磁叠加效应，500kV 隆竹一二线双回段跨越 500kV 安隆一、二线并行单回段区域地面 1.5m 处电磁环境预测结果，取 500kV 安隆一、二线单回段、500kV 隆竹一二线双回段对应 1.5m 高度预测结果的最大值进行叠加计算，得到该跨越区域综合预测结果。

单回段并行线路选取最不利单回塔型 JG264B 作为预测塔型；双回段选取最不利双回塔型 500-LC21S-DJC 作为预测塔型；500kV 隆盛一二线单回段和 500kV 安隆一二线双回段导线均采用其实际使用的导线参数进行预测。

经预测，安隆 500kV 一二线单回并行段距离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 2.4kV/m、磁感应强度最大值为 16.45 μ T，满足公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m、磁感应强度不大于 100 μ T 的要求。500kV 隆竹一二线双回段距离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 0.27kV/m、磁感应强度最大值为 1.41 μ T，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m、磁感应强度不大于 100 μ T 的要求。

本项目 500kV 安隆一线和安隆二线并行段离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 2.4kV/m、磁感应强度最大值为 16.45 μ T，500kV 隆竹一二线双回段离地 1.5m 处的电场强度最大值为 0.27kV/m、磁感应强度最大值为 1.41 μ T。经叠加 500kV 隆竹一二线双回段跨越 500kV 安隆一线和安隆二线并行段离地面 1.5m 处的电场强度最大值为 2.67kV/m、磁感应强度最大值为 17.86 μ T，满足公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m、磁感应强度不大于 100 μ T 的要求。

(6) 500kV 线路与 500kV 南新一二线并行线路影响分析

本项目 500kV 新隆线与已投运的 500kV 南新一二线并行路径长约 2.4km，线路中心线最近距离约 50m，存在包夹环境保护目标。据前文对电场强度和磁感应强度的预测结果及变化规律，可推断出在线路电场强度满足标准限值要求时，磁感应强度亦能相应达标。因此，本段并行线路的电磁环境影响评价以电场强度为主要判别依据。

本次预测对于拟建 500kV 线路与 500kV 南新一二线并行线路在非居民区的电磁环境，按照最不利情形考虑，将本项目 500kV 架空线路在非居民区距地面 1.5m 高度处电场强度的最大预测值，与 500kV 南新一二线靠近本项目侧导线下方巡测得到的电场强度最大值进行叠加。若叠加结果不符合 10kV/m 标准限值，则通过提高本项目线路导线对地高度进行预测，直至预测达标为止，按照 1m 为步长逐级向上预测。对于拟建 500kV 线路与 500kV 南新一二线并行线路在居民区的电磁环境，按照最不利情形考虑，将本项目 500kV 架空线路在居民区距地面 1.5m 高度处电场强度的最大预测值，与 500kV 南新一二线包夹环境保护目标出的现状监测值进行叠加。若叠加结果不符合 4kV/m 标准限值，

则通过提高本项目线路导线对地高度进行预测，直至预测达标为止，按照 1m 为步长逐级向上预测。

根据表 6.1-14 要求，本项目 500kV 架空输电线路在穿越耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面及道路等区域时，导线对地最小允许高度为 12m。在此高度下，距地面 1.5m 处的电场强度最大预测值为 8.96kV/m。结合 500kV 南新一二线靠近本项目侧电场强度现状监测最大值 573.1V/m，叠加后并行段电场强度为 9.53kV/m，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。本项目 500kV 架空输电线路在穿越居民区时，导线对地最小允许高度为 20m。在此高度下，距地面 1.5m 处的电场强度最大预测值为 3.91kV/m。结合与 500kV 南新一二线包夹环境保护目标处的现状监测值得为 11.3V/m，叠加后并行段电场强度为 3.92kV/m，满足居民区距地 1.5m 处不大于 4kV/m 的要求。

6.1.2.3 环境保护目标环境影响预测

拟建线路沿线环境保护目标处的电磁环境预测均将理论预测贡献值与现状/背景监测值进行叠加计算。

本项目沿线环境保护目标处的电磁环境预测高度全部选取前文预测的居民区要求最低高度进行预测，若预测值不能满足相关标准要求，按照 1m 为步长逐级向上预测或结合表 6-17 选取合适的预测高度进行预测。

项目 N5-N10 同塔四回段下端为预留 220kV 线路挂线，该段涉及到的敏感点以 220kV 双回段所在居民区导线对地最低高度要求为 7.5m、结合项目所用四回塔 220kV 与 500kV 导线最小相间距的高度进行预测。

本项目拟建 500kV 线路与既有 110kV 具彭东西线存在包夹环境保护目标，针对该类包夹敏感点，本次环评布设了现状监测点位，采用“现状监测值 + 拟建线路理论预测值”的叠加计算模式进行影响预测；其余环境保护目标则选取最近监测点位的背景值，通过叠加拟建工程预测值开展环境影响分析。该监测与预测方案充分考虑了既有输电线路的电磁环境叠加效应，确保预测结果的科学性与准确性。

拟建线路沿线环境保护目标处的电场强度、磁感应强度采用理论预测，预测结果见表 6.1-22。预测结果可知，拟建线路导线离地高度按照预测高度进行架设时，拟建线路沿线现有环境保护目标处的电场强度、磁感应强度均满足公众曝露控制限值要求（电场强度：4kV/m，磁感应强度：100 μ T）。另拟建线路沿线环境保护目标所在区域的导线设

计离地高度均高于预测高度。因此，环境保护目标处的电磁环境影响均满足公众曝露控制限值要求。

表 6.1-22 项目输电架空线路沿线环境保护目标电磁环境预测结果一览表

序号	线路名称	保护目标名称	保护目标特征	最高建筑	预测条件				电场强度			磁感应强度			电磁监测点选择	
					与线路边导线最近距离 m	预测导线最低对地高度 m	与其他线路包夹/并行	预测点高度 m	贡献值 kV/m	背景值/现状值 kV/m	预测值 kV/m	贡献值 μT	背景值/现状值 μT	预测值 μT		
2	新隆线双回段	界石镇钟湾村民房	1-2F 民房 5 栋, 1F 坡顶, 高约 3m; 2F 坡顶/平顶+彩钢棚, 高约 6m。	2F 平顶	10	20	/	1.5	2.74	0.001946	2.741946	18.16	0.7033	18.8633	☆13	
3-1	新隆线四回段		1F 民房 6 栋, 坡顶, 高约 3m。	1F 坡顶	7	26	/	1.5	2.24	0.001946	2.241946	13.94	0.1864	14.1264	☆14	
3-2			1-5F 工业用房 7 栋, 1F 平顶/坡顶, 高约 3~5m; 5F 平顶, 高约 15m。	5F 平顶	45	26	/	1.5	0.147	0.007066	0.154066	3.45	0.1864	3.6364	☆14	
								4.5	0.150	0.007066	0.157066	3.68	0.1864	3.8664		
								7.5	0.170	0.007066	0.177066	3.91	0.1864	4.0964		
								10.5	0.180	0.007066	0.187066	4.50	0.1864	4.6864		
								13.5	0.200	0.007066	0.207066	4.38	0.1864	4.5664		
4		南鹏街道白合子村民房	1-2F 民房 4 栋, 坡顶, 高约 3-6m。	2F 坡顶	8	26	距 500kV 南新一二约 20m	1.5	2.17	0.0113	2.1813	13.53	0.0494	13.5794	☆15	
5	1-2F 民房 6 栋, 1F 平顶+彩钢棚, 高约 3m; 2F 坡顶/平顶+彩钢棚, 高约 6m。		2F 平顶	6	26	/	1.5	2.3	0.0113	2.3113	19.73	0.0061	19.7361	☆16		
6	3F 民房 1 栋, 平顶+彩钢棚, 高约 9m。		3F 平顶	20	20	/	1.5	1.24	0.0113	1.2513	11.5	0.0061	11.5061	☆16		
							4.5	1.27	0.0113	1.2813	13.12	0.0061	13.1261			
							7.5	1.33	0.0113	1.3413	14.95	0.0061	14.9561			
							10.5	1.42	0.0113	1.4313	16.95	0.0061	16.9561			
7-1	1-3F 民房 6 栋, 1F 坡顶/平顶+彩钢棚顶, 高约 3m; 2-3F 坡顶, 高约 6-9m。	3F 坡顶	8	21	/	1.5	2.92	0.0113	2.9313	18.46	0.0061	18.4661	☆16			
						4.5	3.06	0.0113	3.0713	22.64	0.0061	22.6461				
						7.5	3.37	0.0113	3.3813	28.23	0.0061	28.2361				

7-2	南彭街道大鱼村民房	4F 民房 1 栋，坡顶，高约 12m。	4F 坡顶	9	23	/	1.5	2.47	0.0113	2.4813	15.67	0.0061	15.6761	☆16	
							4.5	2.58	0.0113	2.5913	18.94	0.0061	18.9461		
							7.5	2.80	0.0113	2.8113	23.18	0.0061	23.1861		
							10.5	3.17	0.0113	3.1813	28.76	0.0061	28.7661		
7-3			2-3F 民房 5 栋，2F 坡顶，高约 3m； 2F 坡顶/平顶+彩钢棚顶，高约 6m； 3F 坡顶，高约 9m。	3F 坡顶	6	23	/	1.5	2.79	0.0113	2.8013	17.36	0.0061	17.3661	☆16
							4.5	2.94	0.0113	2.9513	21.31	0.0061	21.3161		
							7.5	3.25	0.0113	3.2613	26.64	0.0061	26.6461		
							10.5	3.79	0.0113	3.8013	34.09	0.0061	34.0961		
8			3F 民房 1 栋，坡顶，高约 12m； 1F 厂房 1 栋，坡顶高约 5m	3F 坡顶	30	20	/	1.5	0.48	0.0113	0.4913	7.28	0.0061	7.2861	☆16
							4.5	0.50	0.0113	0.5113	7.99	0.0061	7.9961		
							7.5	0.53	0.0113	0.5413	8.73	0.0061	8.7361		
9			1-7F 民房 9 栋，1F 坡顶/平顶+彩钢棚，高约 3m； 2F 坡顶/平顶+彩钢棚，高约 6m； 3F 平顶+彩钢棚顶，高约 9m； 7F（-1/6F）坡顶，高约 21m。	7F 坡顶	6	31	/	1.5	1.70	0.0113	1.7113	10.74	0.0061	10.7461	☆16
							4.5	1.76	0.0113	1.7713	12.73	0.0061	12.7361		
							7.5	1.90	0.0113	1.9113	15.27	0.0061	15.2761		
							10.5	2.12	0.0113	2.1313	18.55	0.0061	18.5561		
							13.5	2.46	0.0113	2.4713	22.90	0.0061	22.9061		
							16.5	2.94	0.0113	2.9513	28.84	0.0061	28.8461		
							19.5	3.65	0.0113	3.6613	37.13	0.0061	37.1361		
10			1-3F 民房 12 栋，1F 坡顶/平顶+彩钢棚，高约 3m； 2F 坡顶/平顶+彩钢棚，高约 6m， 3F 坡顶，高约 9m	3F 坡顶	6	21	/	1.5	3.19	0.0113	3.2013	19.86	0.0061	19.8661	☆16
							4.5	3.38	0.0113	3.3913	24.67	0.0061	24.6761		
							7.5	3.78	0.0113	3.7913	31.31	0.0061	31.3161		
11			3F 民房 1 栋，平顶+彩钢棚，高约 12m。	3F 平顶	40	20	距 110kV 具彭东西线约 7m	1.5	0.17	0.01761	0.18761	4.77	0.1382	4.9082	☆1
							4.5	0.18	0.01761	0.19761	5.1	0.1382	5.2382		
							7.5	0.21	0.01761	0.22761	5.44	0.1382	5.5782		
							10.5	0.24	0.01761	0.25761	5.77	0.1382	5.9082		
12			1-3F 民房 6 栋，1F 平顶，高约 3m； 2F 坡顶/平顶/平顶+彩钢棚，高约 6m； 3F 坡顶，高约 9m。	3F 坡顶	6	21	/	1.5	3.19	0.0113	3.2013	19.86	0.0061	19.8661	☆16
							4.5	3.38	0.0113	3.3913	24.67	0.0061	24.6761		
							7.5	3.78	0.0113	3.7913	31.31	0.0061	31.3161		
13		1-3F 民房 8 栋，1F 平顶+彩钢棚，高约 3m； 2F 坡顶/平顶/平顶+彩钢棚，高约 6m； 3F 平顶不可达，高约 9m 。	3F 平顶	6	23	/	1.5	2.79	0.003927	2.793927	17.36	0.0017	17.3617	☆2	
						4.5	2.94	0.003927	2.943927	21.31	0.0017	21.3117			
						7.5	3.25	0.003927	3.253927	26.64	0.0017	26.6417			
						10.5	3.79	0.003927	3.793927	34.09	0.0017	34.0917			

14			1-3F 民房 25 栋, 1F 坡顶/平顶/平顶+彩钢棚, 高约 3m; 2F 坡顶/平顶/平顶+彩钢棚, 高约 6m; 3F 坡顶/平顶+彩钢棚, 高约 9m	3F 平顶	12	20	/	1.5	2.39	0.003927	2.393927	16.64	0.0017	16.6417	☆2
								4.5	2.48	0.003927	2.483927	19.93	0.0017	19.9317	
								7.5	2.67	0.003927	2.673927	24.03	0.0017	24.0317	
								10.5	2.95	0.003927	2.953927	29.05	0.0017	29.0517	
15			1-3F 民房 21 栋, 1F 坡顶, 高约 3m; 2F 坡顶/平顶+彩钢棚, 高约 6m, 3F 坡顶, 高约 9m。	3F 坡顶	6	21	/	1.5	3.19	0.001197	3.191197	19.86	0.0025	19.8625	☆3
								4.5	3.38	0.001197	3.381197	24.67	0.0025	24.6725	
								7.5	3.78	0.001197	3.781197	31.31	0.0025	31.3125	
16	南彭街道清风桥村民房		1-3F 民房 16 栋, 1F 坡顶, 高约 3m; 2F 坡顶/平顶/平顶+彩钢棚, 高约 6m; 3F 坡顶, 高约 9m。	3F 坡顶	6	21	/	1.5	3.19	0.001197	3.191197	19.86	0.0025	19.8625	☆3
								4.5	3.38	0.001197	3.381197	24.67	0.0025	24.6725	
								7.5	3.78	0.001197	3.781197	31.31	0.0025	31.3125	
17			3F 民房 1 栋, 坡顶, 高约 9m	3F 坡顶	30	20	/	1.5	0.48	0.001197	0.481197	7.28	0.0025	7.2825	☆3
								4.5	0.50	0.001197	0.501197	7.99	0.0025	7.9925	
								7.5	0.53	0.001197	0.531197	8.73	0.0025	8.7325	
18	隆竹一线	隆盛镇十隆村民房	1-2F 民房 6 栋, 1F 坡顶, 高约 3m; 2F 坡顶/平顶+彩钢棚, 高约 6m。	2F 平顶	6	22	/	1.5	3.17	0.003004	3.173004	17.77	1.541	19.311	☆8
								4.5	3.37	0.003004	3.373004	21.76	1.541	23.301	
								7.5	3.80	0.003004	3.803004	27.18	1.541	28.721	

注：①敏感目标处按最近距离、最高楼层进行预测。

②平顶考虑公众可到达，坡顶、彩钢棚顶考虑公众不可到达。如果敏感目标处最高楼层顶部存在平顶、坡顶、平顶+彩钢棚顶等多种类型，按最不利情况，按平顶进行预测。

③因敏感点 17、18 受现状线路影响，本次背景值选用区域背景点监测结果与线路贡献值叠加进行预测分析。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 变电站间隔扩建声环境影响分析

本工程新玉 500kV 变电站增加 2 个 500kV 间隔及配套设备。本项目 500kV 变电站间隔扩建不新增高噪声设备，间隔扩建后对变电站出线间隔侧的声环境影响不大。间隔扩建工程建成投运后，新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声仍可保证达标排放，变电站间隔扩建侧 200m 范围内声环境保护目标仍能维持现状且满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

6.2.2 架空输电线声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），拟建 500kV 输电线路声环境影响采用类比分析的方法进行声环境影响分析。

（1）类别对象选取原则

类比目标应引用与本工程类似的电压等级、杆塔型式、导线型式及布置方式、环境条件相似的工程。

（2）类比对象的选择及可类比性分析

本环评线路选择位于重庆市已投运的 500kV 板陈一二线作为本项目 500kV 双回线路声环境影响分析的类比对象，选择四川省已投运的 500kV 蜀山一线作为本项目 500kV 单回线路声环境影响分析的类比对象。本项目类比输电线路的基本情况详见表 6.2-1 和 6.2-2。

表 6.2-1 项目 500kV 双回架空线路与类比架空线路情况一览表

项目	项目线路					类比线路
	500kV 新隆线	500kV 南新一二线	500kV 隆竹一二线	500kV 安隆一二线	500kV 板陈一二线	500kV 板陈一二线
电压等级	500kV	500kV	500kV	500kV	500kV	500kV
线路形式及导线排列方式	双回路垂直逆相序排列	双回路垂直逆相序排列	双回路垂直逆相序排列	双回路垂直逆相序排列	双回路垂直逆相序排列	双回路垂直逆相序排列
导线分裂数	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂
导线分裂间距	0.5m	0.5m	0.45m	0.5m	0.5m	0.45m
近地导线对地距离	设计 最小值	非居民区：12m 居民区：20m	非居民区：12m	45m（断面图测量）	45m（断面图测量）	18.0m （类比监测处）
区域环境	重庆市农村区域					重庆市农村区域

表 6.2-2 项目 500kV 单回架空线路与类比架空线路情况一览表

项目	项目线路					类比线路
	500kV 隆竹一线	500kV 隆竹二线	500kV 安隆一线	500kV 安隆二线	500kV 临时线路	500kV 蜀山一线
电压等级	500kV	500kV	500kV	500kV	500kV	500kV
线路形式及导线排列方式	单回路三角排列	单回路三角排列	单回路三角排列	单回路三角排列	单回路三角排列	单回路三角排列
导线相分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂	4 分裂
相分裂间距	0.5m	0.5m	0.5m	0.5m	0.5m	0.45m
近地导线对地距离	32m（断面图测量）	31m （断面图测量）	24m（断面图测量）	26m（断面图测量）	12m（本段线路无保护目标，项目建成后拆除）	23m （类比监测处）
区域环境	重庆市农村区域					成都市农村区域

由表 6.2-1~表 6.2-2 可知，拟建线路与类比线路在建设规模、电压等级、架线型式等方面都具有相似性。故线路运行时在其周围产生的可听噪声的变化规律具有相似性。具体情况如下：

①项目 500kV 架空线路单回段采用三角排列方式、双回段为垂直排列方式。500kV 蜀山一线为单回线路，类比段线路的导线为三角排列，与项目 500kV 单回段线路导线排列方式相对应；500kV 板陈一二线为双回线路，类比段线路的导线为垂直排列，与项目 500kV 双回段线路导线排列方式相对应。

②项目线路与类比线路的导线分裂数一致，其产生的可听噪声接近。

③500kV 单回段线路较类比线路监测断面的导线离地高度高，具有较好的类比性，本评价重点关注拟建线路对居民区的噪声影响。

综上所述，本评价选取 500kV 蜀山一线以及 500kV 板陈一二线作为项目 500kV 线路噪声类比对象可行。

(3) 类比监测信息

500kV 板陈一二线的监测单位为重庆泓天环境监测有限公司，监测报告编号：渝泓环（监）〔2023〕588 号。500kV 蜀山一线的监测单位为四川省电力环境监测研究中心站，监测报告编号：SDY/131/BG/002-2008。重庆泓天环境监测有限公司和四川省电力环境监测研究中心站均通过了资质认证和计量认证，具备完整的质量控制体系。

①监测因子、频次

监测因子：等效连续 A 声级（可听噪声）

监测频次：昼夜各监测 1 次

②监测方法

表 6.2-3 监测方法一览表

类比线路	监测因子	监测方法
500kV 板陈一二线	等效连续 A 声级	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
500kV 蜀山一线		《架空送电线路可听噪声测量方法》(DL 501-92)

③测量仪器

类比线路监测仪器情况见表 6.2-4。

表 6.2-4 监测仪器一览表

线路名称	仪器名称及型号	测量范围
500kV 板陈一二线	声级计 AWA6228+	25~140 dB（A）

	声校准器 AWA6021A	/
500kV 蜀山一线	噪声分析仪 HS6280D	35~130dB (A)
	噪声分析仪 HS5670B	25~135dB (A)
	声级校准器 HS6020	94dB (A)

④监测布点

类比线路监测以线路边导线投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，500kV 板陈一二线以线路边导线投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，顺序测至边导线投影点外 50m 处止。500kV 蜀山一线以线路中心线投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，顺序测至中心线投影点外 30m 处止。类比线路的可听噪声监测高度均不低于 1.5m。

⑤监测环境、工况

监测时，500kV 板陈一二线、500kV 蜀山一线监测时运行工况见表 6.2-5。

表 6.2-5 类比线路监测期间运行工况

线路名称		监测时间	运行工况			
			电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MW)
500kV 板陈线	一线	2023.07.07	523.18~528.8	35.52~172.07	-138.81~98.98	26.97~70.54
	二线		523.16~528.8	34.14~168.72	-140.86~99.58	28.12~71.95
500kV 蜀山一线		2008.10.15	525.81~529.33	245.16~268.62	-213.23~238.82	-49.96~-37.77

500kV 板陈一二线的监测断面位于#7~#8 铁塔之间，500kV 蜀山一线 6#~7#杆塔之间，噪声监测期间，周边无其他噪声源。

(4) 类比监测结果

噪声监测期间，周边无交通噪声、机械噪声等噪声源，因此监测结果能客观反映输电线路产生的声环境影响水平。类比线路运行产生的噪声类比监测结果见表 6.2-6、表 6.2-7。

表 6.2-6 500kV 双回线路类比噪声监测结果（边导线投影）

序号	与边导线对地投影点距离 (m)	500kV 板陈一二线	
		昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
1	0	42	38
2	5	41	38
3	10	41	37
4	15	41	37
5	20	41	37
6	25	41	37
7	30	41	37
8	35	41	37

序号	与边导线对地投影点距离 (m)	500kV 板陈一二线	
		昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
9	40	41	37
10	45	41	37
11	50	41	37

表 6.2-7 500kV 单回线路类比噪声监测结果 (中心投影)

序号	距线路中心投影处的距离 (m)	500kV 蜀山一线 (dB (A))	
		昼间	夜间
1	0	33.9	31.5
2	5	35.1	33.8
3	10	39.2	37.4
4	15	37.1	35.8
5	20	36.9	34.8
6	25	38.3	36.5
7	30	33.3	31.0

由表 6.2-6 和表 6.2-7 可知, 500kV 板陈一二线、500kV 蜀山一线运行状态下, 监测断面上测得的噪声水平昼间为 33.3~41.0dB (A), 夜间为 31.0~38.0dB (A), 均小于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值, 且监测结果变化趋势不明显, 说明高压线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。虽然类比线路 500kV 蜀山一线的噪声值只监测到中心投影外 30m 处, 但根据 0~30m 的结果可知, 线路对周围贡献值很小, 因此 30~60m 处贡献值同理也较小, 亦能满足标准限值要求。

(5) 环境保护目标预测结果

①预测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 各声环境保护目标的等效声级值用下式叠加:

预测点的预测等效声级公式:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eqg} —建设项目在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L_{eqb} —预测点背景值, dB (A)。

②预测结果

本评价环境保护目标声环境利用 500kV 板陈一二线和 500kV 蜀山一线的断面监测结果进行预测分析。本评价按照最不利原则考虑。

a.贡献值采用类比线路距离边导线/中心线的类比监测结果，贡献值结果选取时处于中间位置的选取两边较大值。

b.有分楼层监测点位的敏感目标背景监测值选取较大值。

c.同为本项目线路与其他 110kV 及以上已投运的输电线路交叉敏感点，其噪声预测结果为现状监测值叠加线路贡献值。

d.未进行背景值监测的点位选用周围最近敏感目标处监测值较大的背景值代替声环境监测值。

拟建线路声环境保护目标预测结果见表 6.2-8。根据预测，本工程输电线路建成后对声环境保护目标的噪声影响均满足相应的标准要求。根据类比线路声环境监测结果看，500kV 线路的环境噪声变化趋势不明显，说明高压线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，其贡献值无法用现状监测结果扣除背景值，因此本次声环境保护目标的声环境预测结果为类比对象声环境监测结果作为贡献值叠加保护目标声环境监测值，本评价声环境保护目标的预测结果包含了类比对象的一次或两次背景值。因此，实际本项目建设前后敏感目标的噪声级增加量不会超过 5dB（A）。

表 6.2-8 输电线路对敏感点的噪声环境影响预测结果

序号	线路名称	保护目标名称	预测条件		贡献值 dB (A)		背景值/现状值 dB (A)		预测值 dB (A)		噪声标准 dB (A)	
			与线路边导线距离 m	声环境功能	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2	新隆线	界石镇钟湾村民房	10	1 类	41	37	42	40	44.5	41.8	55	45
3-1			7	2 类	41	38	48	41	48.8	42.8	60	50
4		南彭街道百合子村民房	8	1 类	41	38	42	39	44.5	41.5	55	45
5			6	1 类	41	38	41	39	44.0	41.5	55	45
6			20	1 类	41	37	41	39	44.0	41.1	55	45
7-1			8	2 类	41	38	55	49	55.2	49.3	60	50
7-2			9	4a 类	41	38	59	53	59.1	53.1	70	55
7-3			6	2 类	41	38	53	47	53.3	47.5	60	50
8			30	2 类	41	37	53	47	53.3	47.4	60	50
9		南彭街道大鱼村民房	6	4a 类	41	38	58	47	58.1	47.5	70	55
10			10	1 类	41	37	48	40	48.8	41.8	55	45
11			40	2 类	41	37	52	41	52.3	42.5	60	50
12			6	2 类	41	38	53	47	53.3	47.5	60	50
13			6	1 类	41	38	48	40	48.8	42.1	55	45
14			12	1 类	41	37	48	40	48.8	41.8	55	45
15		南彭街道清风桥村民房	6	1 类	41	38	46	44	47.2	45.0	55	45
16			6	1 类	41	38	46	44	47.2	45.0	55	45
17			30	1 类	41	37	46	44	47.2	44.8	55	45
18	隆竹一线	隆盛镇十隆村民房	6/距中心线约 17m	1 类	36.9	34.8	43	40	44.0	41.1	55	45

备注：环境保护目标 17、18 受现状线路影响，且涉及到的线路均属于本次工程改造部分，故选用邻近背景监测数据与本项目贡献值进行叠加预测分析。

6.3 地表水环境影响分析

本工程输电线路运行期间无废污水产生，变电站不新增劳动定员，不新增生活污水，不会影响区域地表水环境。

6.4 固体废物影响分析

本工程输电线路运行期间无固体废物产生，变电站不新增劳动定员，不新增生活垃圾，不会对周围环境产生影响。

6.5 生态影响预测与评价

6.5.1 土地利用影响分析

项目建成后临时占地均恢复为原土地利用功能，仅塔基占用的土地将转变为建设用地，根据统计，项目建设后，评价区耕地、林地、园地、草地等面积都有不同程度地减少（耕地减少 0.78hm²、园地减少 0.12hm²、林地减少 1.06hm²、草地减少 0.01hm²），不同类型土地面积减少量占评价区面积最大约为 0.27%，建设用地面积增加量占评价区面积约 0.19%，变化很小，本工程建设对评价区的土地利用类型变化影响很小。

6.5.2 陆生植物影响分析

本项目输电线路在运行期产生电磁环境、噪声。根据预测，本工程建成运行后，可听噪声和电磁环境满足相应标准要求，对区域植被基本没有影响。

在运行期内，为了保证线路的安全运行，导线和地面植被需要保证一定的安全距离，因此需要对导线下方区域高度较高的植物进行定期修剪。灌丛、草地、农田植被等植株较矮小，与输电线路相距甚远，工程在运行期内，对灌丛、草地、农田植被及植物资源基本没有影响。

项目工程设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，经过林区时采取高跨措施，且塔基尽量设在山脊，再利用地势高差以满足线路附近树木与导线的垂直距离满足安全要求，工程运行期基本不会影响线下植被生长，若后期植被高度与线路安全距离不满足要求，也仅会对树梢进行修剪，不会进行整株砍伐，运营期对评价区内植物群落产生的影响小。

6.5.3 陆生动物影响分析

（1）对爬行类及兽类动物影响

输电线路的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，塔基对小型爬行类和小型兽类阻隔影响稍大，由于小型爬行类和小型兽类因本身个体小的生物学特性，其活动的时空范围有限，因而塔基占地对小型两爬和兽类所形成的限制性影响就会更大。占地会对一些原栖于此或地下栖息的小型兽类的栖息地造成不可逆的破坏。正面效应为居民活动或巡线工人活动会为小型陆生动物如啮齿类动物带来更多的食物来源。

（2）对鸟类的影响

①对迁徙鸟类的影响

输电工程对鸟类的影响主要体现在杆塔或输电线路可能会对线路附近迁徙鸟类的正常飞行造成一定的影响。

鸟类迁徙过程中，由于塔基上的杆塔位置较高，可能会对途经铁塔的迁徙鸟类造成阻隔或者撞击影响；迁徙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，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。

目前关于输电工程线路建设导致鸟类死亡的报告也偶见诸报道，甚至有鸟类在高压线上触电死亡的说法。根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》(范作杰, 2006)，输电线路活动的鸟类常见的有鸛形目、隼形目、鹤形目、鸽形目、雨燕目及雀形目的鸟类。其中容易引起输电线路事故的为鸛形目鹭科、鸛科，隼形目鹰科、隼科，鹤形目鹤科，鸽形目鸠鸽科及雀形目鸦科鸟类。本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。但分析发现，这些调查和报道多限于 35kV 及以下电压等级的线路，对 110kV 及以上电压等级线路的报道则鲜有耳闻，可能与 35kV 及以下电压等级线路导线细、线间距小导致不容易被观察到等因素有关。本工程输电线路的电压等级为 500kV，输电线路导线外径较大，远超出了喜欢站立在输电线及杆塔上休憩的（树）麻雀、领雀嘴鹀、黄臀鹀等鸟类的抓握能力《江西省电网输电线路的鸟类多样性研究》（张宇等，2011）。本工程线路对鸟类触电的影响很小。

A.我国主要的鸟类集中迁徙通道

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），经过我国的鸟类大概分为3个鸟类迁徙区和3条鸟类迁徙路线。每年分西、中、东3路南迁，在西部迁徙区迁飞的候鸟中，一部分

可能沿唐古拉山和喜马拉雅山脉向东南方迁徙，另一部分可能飞越喜马拉雅山至尼泊尔、印度等地区越冬；中部迁徙区的候鸟可能沿太行山、吕梁山，越过秦岭和大巴山区，进入四川盆地以及沿东部经大巴山东部到华中或更南地区越冬；东部候鸟迁徙区包括东北地区和华北东部。这条线路上的候鸟可能大多沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁徙到东南亚、大洋洲等国外地区（王琳琳，2012）。

本项目线路与我国主要的鸟类集中迁徙通道位置关系如图 6.6-1 所示。由图可知，本工程路径走向并不在我国鸟类集中迁徙区的通道上。

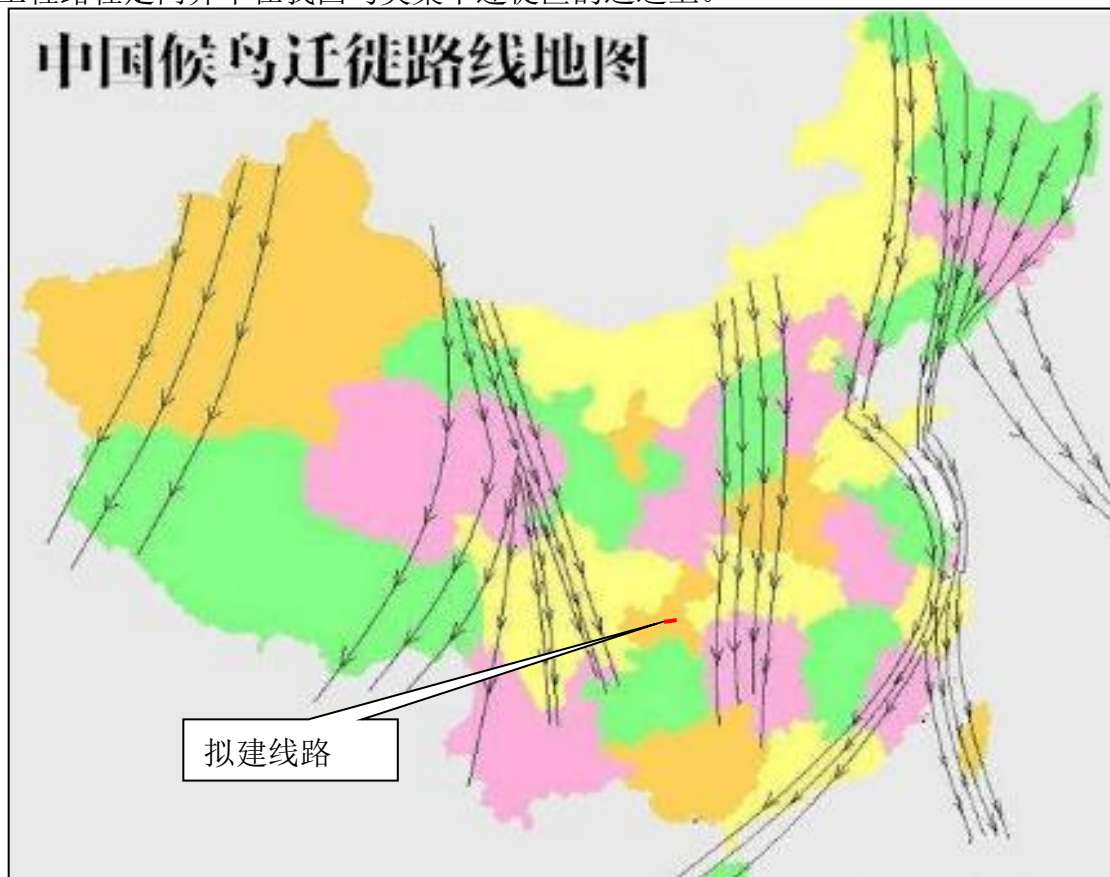


图 6.6-1 我国主要鸟类集中迁徙通道图

B.重庆市内主要候鸟迁徙通道

根据重庆市林业局《重庆市候鸟迁徙通道范围（第一批）》（渝林规范〔2023〕16号），重庆市内一共有 9 条候鸟迁徙通道，包括平行岭猛禽迁徙通道，长江、嘉陵江流域水鸟迁徙通道等。本项目线路与《重庆候鸟迁徙通道地图》位置关系示意如图 6.6-2 所示。

由图可知，本项目线路邻近重庆明月山脉迁徙通道，该区域是猛禽、鸣禽、攀禽和陆禽迁徙通道，地理坐标为东经106° 44′ 11″—106° 47′ 33″，北纬29° 29′ 36″—29° 35′ 07″，划定面积468.34公顷，本项目未经过其划定的迁徙通道范围内。



图 6.6-2 重庆市候鸟迁徙通道图

根据查阅相关资料可知，每年的 3 月初至 4 月末为夏候鸟的北迁、冬候鸟的南迁期，其中以 3 月末 4 月初为高峰期。每年 9 月中旬至 11 月为夏候鸟南迁、冬候鸟北迁期，其中以 10 月份为高峰期。旅鸟在本区的出现时间与候鸟相同。

根据相关资料，迁徙鸟类主要沿山脊和江河飞行，大型迁徙鸟类飞行高度一般在 500m 左右，小型迁徙鸟类飞行高度一般在 300m 左右。根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鸕、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。本工程为空中架线，架线高度一般在 100m 以下，因而对大部分迁徙飞行高度较高的鸟类不会产生影响，受工程影响的鸟类主要是小部分迁徙飞行高度较低的鸟类。对于飞行高度较低的鸟类，可能成为其飞行障碍的有输电线路和塔基。输电线路为线性工程，不会在空中形成屏障造成鸟类无法避让，导线上下方均有广阔区域可供其飞行通过，鸟类可

以根据飞行前方的障碍物调节飞行高度，发生碰撞高压线的概率不大；塔基为高大建筑，鸟类视觉敏锐，能在较远处发现塔基进行避让。

为减少工程建设对候鸟及旅鸟的影响，建议项目运营期加强线路巡护，春秋季在一些南北走向的河流和山谷区域的塔基附近加强监测和巡护工作，观察是否有候鸟飞越或受到碰撞致死或受伤的情况，如发现有候鸟撞伤、撞死的情况应及时和当地林业部门联系，采取相应的措施。

综上所述，本工程输电线路运行对鸟类迁徙整体影响较小。

（3）电磁、噪声影响

1) 可听噪声影响

根据调查本项目所在区域目前人类活动较频繁，周围鸟类多为常见伴人鸟类如麻雀、普通翠鸟、大山雀等。

项目建成运行后线路产生的电磁可听噪声主要对生态系统内动物群落的迁徙、繁殖、栖息环境产生一定影响。本评价报告的影响分析主要采用声环境影响动物的研究成果，通过生理生态相似机理分析法来评价输电线路对评价范围动物群落及生境的影响，目前国内对这一块研究成果较少，本文主要引用美国和日本的研究成果。

Goodwin 通过跟踪计数、直接观察和慢速摄影等方法研究 500kV 输电线路对迁徙的鹿和大角鹿的影响。研究发现输电线路即使可听噪声水平达到了 68dB (A)，也不阻碍大角鹿、鹿或其它动物用一种与它们跨越其它森林同样的方式从清理过的线路走廊上跨越或寻食。Lee 和 Griffith 对 500kV 输电线路可听噪声的研究发现可听噪声对野生动物栖息区没有影响。日本电力中央研究所进行过噪声对鸡产蛋率和奶牛产奶影响的实验频率为 17~31Hz，声级为 70~100dB(A)，时间最长达 11 周。结果表明，无论哪种情况下，鸡的产蛋率、鸡蛋质量和重量，奶牛的泌乳量及乳质量都不受影响。可见，高压输电线路产生的可听噪声不会对动物造成明显有害影响。

2) 电磁环境影响

高压输电线路工频电场产生的生态影响主要分为两类。一类是生命体处在高压输电线路产生的工频电场中短期停留可能受到影响，即为电场的短期影响。另一类是生命体处在高压输电线路产生的工频电场中长期存在时可能受到影响，即为电场的长期影响。

①短期影响

工频电场对周围环境的短期影响首先表现在由静电感应产生的电击。在高压输电线路下或高压设备附近，当人接触电场中对地绝缘的物体时，可能会因感应电流而感到刺痛，即电击。电击按作用时间不同，分为暂态电击和稳态电击。

②长期影响

工频电场的长期生态效应主要是从生物学和病理学角度来研究人或动物乃至植物长期性在高电场强度区的反应。高压输电线路的工频电场对周围环境的生物体是否存在影响及其影响程度，最为人们所关注。关于工频电场的长期生态效应，在世界范围内已进行超过 30 年的研究，其中美国、意大利、前苏联和日本等国专门对高压试验线路下工频电场的生态影响进行了深入研究，研究结论一致认为工频电场对人或动物有确定的有害影响的阈值，远高于输电线路下工频电场的限值，根据研究推导出动物即使在 40kV/m 工频电场中时，其行为表现、血象、生化指标和脏器病理变化等未发现不良影响。项目实施产生的工频电磁场对动物影响较小。

6.5.4 运行期生态保护措施

6.5.4.1 植被、植物多样性保护措施

①加强对线路塔基处、临时占地区域植被的抚育和管护。

②在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，避免砍伐树木。线路运行维护和检修人员进行维护检修工作时，优先使用无人机等方式，减少对生态环境的扰动，避免砍伐林木、攀折植物枝条。

③加强用火管理，制定火灾应急预案，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。

④线路巡视时应避免带入外来物种，优先采用无人机巡线。

6.5.4.2 动物多样性保护措施

①在线路巡视时应留意电晕发生相对频繁的输电线路段，及时联系工程建设方进行线路维护，保证在此附近活动的动物安全。

②线路运行维护和检修人员进行维护检修工作时，避免高声喧哗，以免影响动物正常的生长和活动。

③加强管理，禁止巡检人员巡线过程中随意捕杀野生动物。

6.5.4.3 重要物种保护措施

①加强对巡线人员的环保培训，特别是沿线常见保护野生动植物的识别、保护培训，严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规的规定要求。

②加强重点保护野生动物的监测，如发现受伤重要动物，及时报告当地林业和草原部门，实施救护。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 施工期生态环境保护设施、措施分析与论证

7.1.1 生态保护与恢复措施

本项目的实施必将对项目建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→修复和补偿”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案。尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。

7.1.1.1 设计阶段生态保护措施

(1) 线路路径选择时尽量避开生态敏感区，在通过茂密林区时，采用高跨设计。对于占用的林地，依据相关文件向林业及保护区主管部门缴纳森林恢复费，专门用于森林恢复。

(2) 合理优化线路路径，采用同塔双回路架设、垂直鼓型排列，减少铁塔数量，减少占地；线路采用全方位高低腿铁塔与不等高基础，从设计源头减少占地面积。

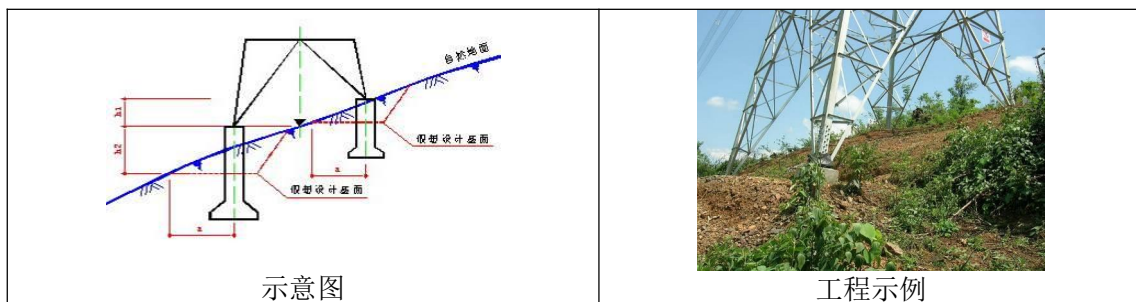


图7.1-1 铁塔全方位长短腿与不等高基础示意图及工程示例

(3) 结合线路沿线实际情况，因地制宜设置生态植被护坡。

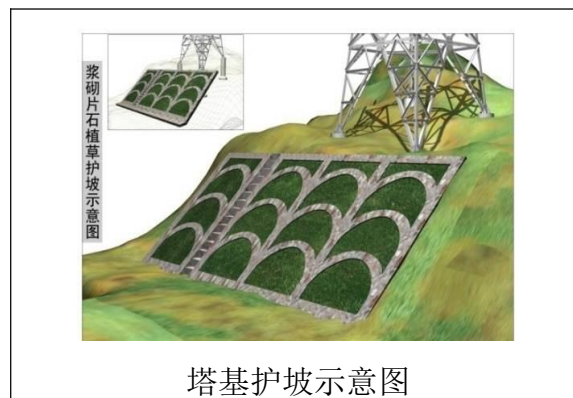


图7.1-2 生态护坡应用效果示意图

(4) 对施工过程占用的农田在施工结束时予以复耕；施工期间需要修建道路，原则上利用现有道路或在原有路基上拓宽。

(5) 设计时，塔位基面应向下坡方向倾斜，利于基面散水外流，保证塔基排水畅通。对汇水面较大的塔位，应在塔位上方修建永久性排水沟，将上方汇水引向塔位较远的下边坡。若塔位上方为水田，应将其改为旱地，以减少灌溉水的渗流影响。

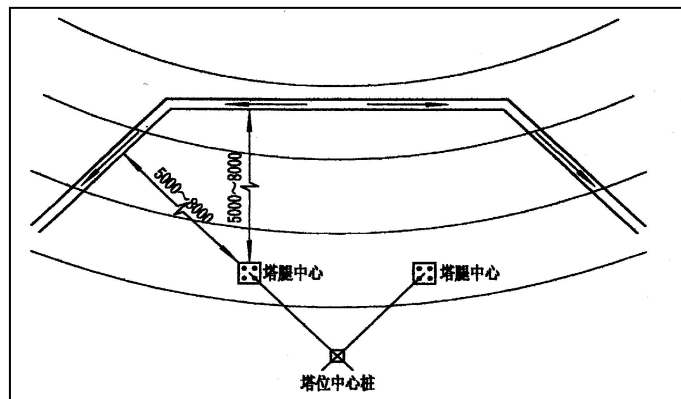


图7.1-3 塔位排水沟示意图

(6) 工程涉及需拆除的建筑物拆除完毕后，进行土地平整，迹地恢复。

7.1.1.2 施工期生态保护措施

(1) 一般保护措施

1) 合理规划施工场地，限制施工范围

①塔基施工及牵张场等临时施工占地在满足施工需求的情况下需尽可能缩小占地面积；严格控制施工范围，塔基建设预先划定施工范围，设置明显的限界标识，禁止在划定的施工范围外开展施工活动，禁止砍伐施工范围外的林木，避免干扰施工范围外野生动物的正常生活，禁止进入生态保护红线内施工。

②塔基施工临时占地尽量选择在塔基附近平坦或坡度较缓地带，不得在生态保护红线内设置临时占地；牵张场若需要根据施工现场情况另行选址，需选择在地势平缓、有道路可直达的地点，避开生态保护红线区和林地选址，尽可能选择民房空坝、耕地或耕地撂荒区域，并用直接铺设钢板或苫布铺垫等方式减少对地表的扰动。根据现场需要，在牵张场四周或适当位置设置截排水沟，牵张场使用完毕后，及时进行土地平整，撒播草籽或复耕，恢复原有土地使用功能。

③材料的运输要充分利用现有道路，运输水泥等车辆采用封闭式运输，散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式。优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，避免多次

搬运踩踏植被，临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥撒落，采取遮盖及防雨工作。

人抬道路：不适用于全机械化施工的塔基，人抬道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟临时的人抬道路。选择人抬道路路线以“方便搬运、线路最短、无需建设、破坏最小”为原则。人抬道路修筑主要是清除阻碍通行的植被，土石方挖填活动很小，不需采取防护性工程措施，对施工过程因通行扰动地表引发的水土流失，采取加强施工管理加以防范。施工通行严格控制在人抬道路的占地范围内，禁止随意穿行和破坏占地范围之外的地表植被，减少施工通行和材料搬运对道路周边环境的影响。

新建临时道路：采用全机械化施工的塔基，首先利用原有的道路系统，当现有的道路宽度、路面质量等不能满足运输要求时进行整修，塔位处没有运输通道与原有的道路系统相连时，新修临时道路，尽可能避开茂密林地，位于山间阶地、农田、水田区段以及下部为软弱地质的塔位，临时道路修筑还应考虑铺设棕垫、钢板、路基箱等辅助措施；对于下部为岩石类承载力较好的路段，仅需路床整形，禁止在生态保护红线内修筑临时道路。在道路地势较低一侧开挖小槽以便排水。



图7.1-4 临时道路铺设钢板实例示意



图7.1-5 临时道路路基箱铺设实例示意

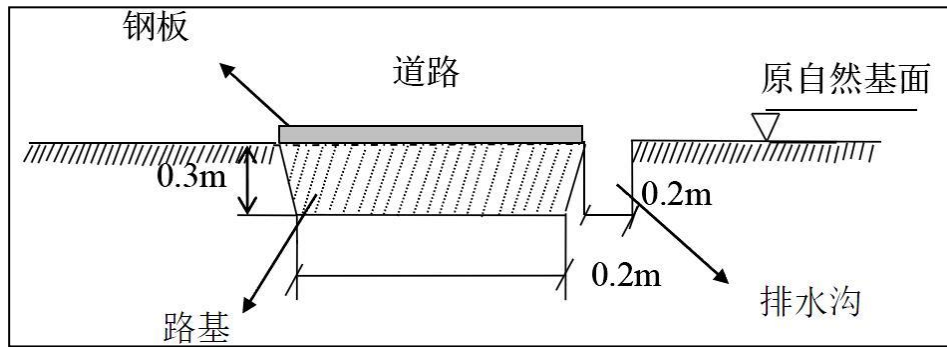


图7.1-6 临时道路及排水示意图

施工完成后，对临时施工道路的原始地貌进行恢复，其中对占用园地及耕地的临时施工道路进行翻松、复耕，非耕种区域播撒适合当地植被生长的草籽；对于修路期间可能破坏的原地表排水通道进行恢复。部分人口较密集段，可结合当地人民生活、生活需要，与相关部门协商，是否保留临时道路。

2) 施工过程中，尤其是林地和耕地区域，将开挖的表层土与下层土分开，表层土集中暂存于塔基施工区域用于表层回填，采用编织袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等临时防护措施，施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土，尽量还原土壤结构，利于植被的恢复和农田复耕。

3) 做好施工污水的回收处理工作，严禁将施工废水随意排放；严禁排入跨越的水体。施工材料规范堆放在临时占地范围内，尤其是粉状材料与有害材料，运输时加以覆盖避免随风吹雨淋进入水体对动物的生境造成污染。

4) 合理安排施工方式和时间，夜间是两爬和兽类部分物种主要活动觅食的时间，应禁止夜间施工，减少施工区的灯照时间，降低灯光亮度，降低对施工区外野生动物的光照影响；避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动，不采用大爆破的方法；采用低噪声设备，加强日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转；对高噪声设备，可在其附近加设可移动的简单围挡降低噪声，减少施工噪声对野生动物的惊扰。

5) 施工前在林地、草地或可能存在野生动物的区域，采用喇叭、木棍轻敲等方式人工驱赶区域内可能存在的野生动物，注意识别、避让动物营巢；施工过程中，遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，应在林业局或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。

6) 根据现场调查可知，线路跨越的花溪河、鱼溪河和月华寺水库是游禽、涉禽主要

分布区域。由于游禽、涉禽多为迁徙鸟类，在该区域的迁徙高峰期为每年的2月~3月、11月~12月，繁殖期为每年的5月~7月，跨河线路段施工应注意避开其繁殖期及栖息地，可以有效减少对评价区内游禽、涉禽的不利影响。

7) 在鸟类聚集区施工时，可将塔杆表面处理成灰暗色，并在塔杆顶部涂上鸟类飞行易分辨的红白相间警示色，使鸟类在飞行中能及时规避，降低碰撞塔杆的概率。可采取防鸟措施对鸟类和输电线路进行防护。

8) 及时清理施工现场，进行土地复耕、植被恢复。对于施工区域及周边存在的建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾应及时清理，同时由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时占地而改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，工程施工结束后及时进行翻耕和植被恢复。

施工完成后，对塔基占地区周边、临时占地区及其附近植被及时进行恢复，降低对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境；植被恢复采用当地的土著种，尽量与周围植被及植物种类保持协调，对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确保树木、植被的成活率。根据区域实际情况，植被恢复以乔灌木相结合的方式，植物种类选择马尾松、柏木、慈竹等，并对外来入侵物种及时清除，即植被恢复期所需草/树种应在指定单位或部门统一采购，符合生物多样性保护要求的草/树种等，禁止施工单位或建设单位私下购买非法/非本地物种。

9) 加强管护，控制水土流失

①认真进行塔基断面的复测，发现与施工图纸不符及时报告设计及监理单位，以便校核塔基断面的正确性，确保施工能尽量保持自然坡度，减少施工开挖引起的水土流失。

②加强施工管理，防止乱挖乱弃，严禁将开挖土方顺坡倾倒。

③避开在暴雨时段开挖土方，塔基基面避免大开挖，尽可能保持自然地形、地貌。严格按设计做好塔基施工区的排水系统，塔基和塔腿做成龟背形或斜面，形成自然排水，对可能出现的汇水面，开挖排水沟。

④施工前，塔基、施工便道、牵张场、跨越架等占地范围进行表土剥离，集中堆放于塔基施工区和各临时施工场地内空地，四周采用填土编织袋拦挡。施工过程中，塔基坡地和坡顶型塔基下边坡设填土编织袋临时拦挡，灌注桩基础施工过程中在塔基施工场地范围内设临时沉淀池对钻孔泥浆进行沉淀；在有汇水的塔基上边坡修建排水沟，

接入周边自然沟道；临时堆土压占或轻微扰动区域铺设彩条布，裸露边坡和临时堆土等采用彩条布临时覆盖；水田段车行施工便道铺设钢板，沿车行施工便道内侧设临时排水沟，接入周边自然沟道，堆土采用防雨布临时覆盖；牵张场周边设临时排水沟，接入周边自然沟道；场内道路及机械基础区域铺设钢板，临时堆土采用彩条布覆盖。施工后期，进行施工场地回填表土和土地整治，塔基占地范围全部撒播种草，拆除的塔基和临时占地范围内占用耕地和园地的进行复耕、占用林草地的恢复植被。

9) 加强施工管理

①积极进行环保宣传，严格管理监督

(一)项目施工前应组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格划定施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督；禁止随意破坏植被的情况发生和进入生态保护红线内施工。

(二)提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物，严禁破坏野生动物栖息地。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，禁止猎杀野生动物，尤其是陆禽、蛙类、蛇类等易被当成捕捉目标的经济动物。

(三)在项目区内设置告示牌和警告牌，提醒大家保护野生动物及其栖息地环境。特别是对于评价范围内分布的保护动植物，制定宣传牌，详细说明识别特点，并对国家的相关处罚规定进行说明。

②积极采取有效措施预防火灾

在林地分布较为集中的区段，施工期更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。

③预防外来入侵物种的入侵和扩散

施工前应熟悉了解外来入侵的扩散和传播机制，通过切断其传播途径和控制传播源头来预防外来入侵物种的扩散。同时，植被恢复期所需草/树种应在指定单位或部门统一采购，符合生物多样性保护要求的草/树种等，禁止施工单位或建设单位私下购买非法/非本地物种。

④预防病虫害的暴发

(一)本项目施工前期做好宣传教育工作，强调松材线虫病的危害，施工时采用的木材尽量在本地区进行购买，在施工过程中可能会使用到的机器或仪器的底座和包装箱要避免使用松材，如果不可避免要使用溴甲烷熏蒸或磷化铝进行严格处理，同时在施工区域加挂天牛诱捕器使用天牛引诱剂诱捕松墨天牛切断传播途径。

(2) 古树名木保护措施

本次通过收集巴南区、綦江区林业局主管部门已有统计数据、巴南区、綦江区古树名木分布矢量、以及现场调查可知，本次现场调查在巴南区境内发现有古树 4 棵（均为黄葛树）。

4 棵古树生长在一处，距线路塔基最近约 300m、距边导线最近约 290m，塔基施工、架线均距离较远，施工过程中不会影响到古树。

施工期应对征地范围内的古树名木进行进一步全面排查，避免因工程施工建设造成区域古树的损失；施工前应对施工人员进行宣传教育，避免施工活动对古树造成不利影响。

(3) 重点保护植物保护措施

本次现场调查未调查到重点保护野生植物。

本项目评价范围较广，可能还分布有未调查到的保护植物，工程建设前应针对保护植物进行排查。

考虑到环评阶段的局限性，本评价要求建设单位在施工前对施工人员进行保护植物相关知识的培训，增强施工人员对其的保护意识及鉴别能力。施工前进行详细排查，一旦在施工范围内发现保护植物，优先避让保护植物，对现场发现确实不能避让的，应上报主管部门，根据主管部门的要求进行保护，若需移栽，应协助主管部门由专业技术人员对其进行移植，并挂牌做好移植后的维护与管理工作，保证其成活率。

禁止在划定的施工范围外开展施工活动，禁止砍伐施工范围外的林木；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。

(4) 重点保护动物保护措施

根据相关资料记录、调查结果以及现场访问可知，评价范围内有重庆市重点保护野生动物 3 种，多分布在项目沿线茂密森林内，偶尔活动至施工区，施工期在施工区域设置保护动物标识标牌并对施工人员进行宣传，施工期如发现保护野生动物应采取妥善措施进行保护，特别注意生态保护红线等区域，不得捕捉和损伤保护动物；对受伤的保护动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

表 7.1-1 评价区重点保护野生动物保护措施一览表

序号	物种名称	影响	保护措施
1	黄鼬	施工期：噪声、人为捕捉等	1、严格控制施工范围，禁止实施爆破作业； 2、对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理； 3、施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工，禁止夜间作业； 4、禁止偷猎、下夹、设置陷阱的捕杀行为。
2	王锦蛇、乌梢蛇	施工期：施工噪声、施工废水、人为捕捉等	1、严格控制施工范围，禁止越界施工； 2、合理布置施工场地和安排施工工序，尽量避免高噪声施工机械和设备同时运作，禁止在夜间使用高噪声施工设备； 3、临近水域施工，做好施工污水处理，禁止随意排放至水体中，施工材料远离水体堆放； 4、加强施工管理，严禁捕杀。

7.1.2 施工期声环境保护措施

- （1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理；
- （2）施工机械设备噪声水平应满足国家相关标准，优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强；鼓励优先采用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局，公告 2024 年 40 号）中的施工设备；
- （3）施工期应加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响；
- （4）制定施工计划，合理安排施工时间，优选低噪声施工作业方式，减少机械尤其是高噪声机械设备的使用，避免高噪声设备同时施工；

(5) 优化施工布局,施工机械设备尽量远离密集居民区,必须在居民区附近施工时,施工前应提前公告附近居民,优化施工时间,高噪声设备施工时间集中在昼间,夜间不施工;

(6) 运输车辆经过项目附近居民区时,应采取限速、禁止鸣笛等措施,在靠近施工点时,尽量采取人力运输施工材料;

(7) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价,在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任,在有必要时在施工场地周围设置围挡或声屏障;在项目开工前,施工单位应当制定噪声污染防治实施方案;建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

7.1.3 施工期水环境保护措施

1) 输电线路施工人员临时租用沿线民房或工棚,生活污水利用当地的污水处理设施(如化粪池、厕所等)进行处理,不漫排。本工程变电站间隔扩建施工产生的生活污水依托站内现有生化池处理。

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、砂石料加工的施工区域,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、施工车辆清洗废水、建筑结构养护废水、塔基钻孔废水等经收集、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要立即启动应急预案,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) 施工期尽量避开雨季,土建施工尽量一次到位,避免重复开挖。对开挖的土方及砂石料等施工材料以及开挖裸露面采用苫布或彩条布覆盖;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) 线路施工过程中产生的混凝土养护废水自然蒸发,施工机械清洗、塔基钻孔产生的废水和钻将经过预设的沉砂、隔油装置处理用于场地浇洒,隔油产生的废油(废物代码为 900-210-08)交由相应资质的单位处理;对架空线路跨河流和跨水库段,均为一档

跨越，跨越处塔基位于岸上并与水体有一定距离，整段均无涉水施工，不会对邻近水体产生影响。

7.1.4 施工期大气环境保护措施

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、石灰、砂石等建筑材料采用防尘布或薄膜苫盖，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，并且在规定的时间内按指定路段行驶；施工期间需使用混凝土时，现场人工拌合时可进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置。

2) 及时洒水，避免扬尘。加强对施工和运输的管理，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，特别是在大风天气加大洒水量和洒水频次。遇到大风天气，停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

3) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养。

4) 施工现场严禁就地焚烧包装物、可燃垃圾等固体废物。

5) 线路施工现场不设置施工营地，施工人员的生活垃圾由施工人员自行收集后带回租住地，统一交由当地环卫部门清运，禁止在施工现场随意丢弃。

6) 本项目塔基产生的挖方（含表土）全部回填至塔基区，就地平整。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；输电线路产生的挖方平摊于塔基范围内回填、夯实、平整，就地利用，施工结束后进行迹地恢复。

7) 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。

8) 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；施工结束后及时拆除施工项目部等临时建筑物，全面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”。

9) 工程拆迁工作均由当地政府部门组织实施, 拆除下来的建筑垃圾作为弃渣处理, 全部综合利用, 废弃的砖块、预制板回收利用, 废渣用于当地村民修路, 不能利用的建筑垃圾、沉渣、钻渣等包装好后运送至政府指定渣场处理。

10) 本项目施工期间拆除的塔基、导线等, 拆除的铁塔金具及导线交由国网重庆市电力公司物资回收部门回收综合利用, 塔基基础拆除下来的建筑垃圾作为弃渣运送至政府指定渣场处理。

11) 施工期如果发生漏油事故产生的废吸油毡, 属于危险废物, 暂存于密封包袋物内及时交危废资质单位处理。

7.1.5 施工期固体废物保护措施

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾和建筑施工垃圾, 生活垃圾主要产生在施工营地, 利用施工营地既有设施收集后转运至附近垃圾处理站。建筑施工垃圾运至政府指定渣场处置。工程房屋拆迁工作均由当地政府部门组织实施, 拆除下来的建筑垃圾作为弃渣处理, 全部综合利用, 废弃的砖块、预制板回收利用, 不能利用的建筑垃圾运送至政府指定渣场处理。间隔扩建产生的弃方运至合法弃渣场倾倒。

拆除的铁塔金具及导线交由国网重庆市电力公司物资回收部门回收综合利用, 塔基基础拆除下来的建筑垃圾作为弃渣运送至政府指定渣场处理。

7.2 运行期生态环境保护设施、措施分析

(1) 运行单位定期进行检查及维护, 及时清理塔位基面, 保证排水畅通。

(2) 对于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, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

(3) 运行管理单位对线路维护人员进行水环境保护的宣传教育, 使工作人员了解到生态保护红线的重要性, 在线路维护过程中自觉执行有关规定, 将产生的少量生活垃圾随身携带出生态保护红线后投放至当地指定垃圾收集点, 不污染水源, 不破坏生态保护红线内的环境。

(4) 运营期对植物物种和动物的影响主要是巡检人员带外来物种及随意丢弃的垃圾对当地生态系统及生物多样性的影响。巡检人员按既定的路线进行巡查, 且常规巡线为 1 年 2 次巡检, 相对于当地人为干扰程度来说常规巡线干扰程度极低。巡检人员通过检查

携带物品，预防外来物种入侵，通过携带便于收集垃圾的口袋，对垃圾进行收集，通过合理的培训和教育，按既定线路行进，不随意进入其它区域，不砍伐区域林木，严禁狩猎野生动物，对植被群落和动物群落影响较小。加强进出评价区车辆的检疫工作，可有效防控松材线虫病或有害生物入侵。

(5) 强化环境保护宣传工作，对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传，使公众科学认识输变电工程的环境影响。

7.4 生态环境保护设施、措施论证

线路杆塔设计时山区地形采用全方位高低腿塔，线路跨越林地、公路时采取主柱加高基础，尽量减少降基，最大限度地适应山地地形变化的需要，对部分塔位采取在塔基上边坡和坡面开挖截排水沟、塔基下方修重力式挡土墙、浆砌条石护坡和浆砌片石排水沟等措施；开挖土、回填土的临时堆放依据具体情况设置编织袋、塑料布遮盖等防护措施；对施工时间较长开挖临时土质排水沟；施工结束后对临时占用的耕地进行复耕，对占用的其它土地及时进行植被修复，栽植当地适生树草种，有效减少新增水土流失，大大降低了生态环境影响，生态措施可行。

施工过程中进行文明施工，做好水、气、声、渣的防护：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。

本工程线路及塔基不占用和跨越巴南区生态保护红线，N27号塔距生态保护红线边界最近距离约为100m。塔基施工期间，施工活动范围应控制在塔基占地范围内，禁止生态保护红线内施工。土石方开挖主要集中在塔基四个脚及附近，以编织袋装存并远离保护区侧堆放，施工结束后就地回填找平并及时进行植被恢复。

由于塔基多设置于山上，在山上运输设置临时厕所极不方便，在塔基施工过程中，施工人员生活污水利用沿线民房的化粪池、厕所等进行处理，处理后由户主用于农田施肥，从线路沿线的实际情况来看，该措施可行、可靠。施工区设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于塔基混凝土的养护、施工区的洒水降尘等可行、可靠。

输电线路通过上述措施优化路径、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。

建设单位采取的相关生态环境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等规范要求。根据已验收的同类 500kV 输电线路实际运行效果，线路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。

7.5 环境保护设施、措施及投资估算

项目环保措施和环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。前述措施是根据本项目特点、项目设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从项目选址选线、设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，提出了相应的环境保护措施，符合环境保护的基本原则，即“避让、减缓、恢复”的原则。体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。

本项目总投资为 19780 万元，其中环保投资为 287 万元，占工程总投资的 1.45%。本项目环保措施投资估算见表 7.5-1。

表 7.5-1 环保措施投资估算表

内容 类型	排放源	环保措施内容	治理投资 (万元)
大气污染	施工场地	施工期对干燥的作业面适当喷水、防尘网遮盖，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘	15
水污染	生活污水	依托现有周边现有设施处理	10
	施工废水	修建临时沉砂池、隔油池等	
固体废物	施工人员生活垃圾	清理后转移至工程附近的生活垃圾收集点	4
	土石方及建筑垃圾	施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实；间隔扩建区多余土石方运至塔基处回填；站场间隔扩建、塔基拆除产生的建筑施工垃圾运至政府指定渣场处置。	1
	拆除的电力设施	交电力公司物资回收部门处置。	2
噪声	施工场地	尽量选用低噪声机械设备或人工开挖，根据周边环境情况合理布置。	5
	运行期输电线路	控制输电线路与保护目标的距离	/
电磁环境	工频电场强度	控制输电线路与保护目标的距离，架空输电线路	计入工程投资

	磁感应强度	线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。	
生态环境	场地平整、塔基开挖、场地平整、林木砍伐	设置挡土墙（板）、排水沟、生态护坡等，进行植被恢复、林木补偿等	220
环境管理	/	环保知识宣传、环评、环保竣工验收、监测等	30
合计			287

8 环境管理和监测计划

项目环境管理是指项目在施工期和运行期间，严格按照国家、地方政府的环境保护政策、法律法规等进行环境管理工作，并接受地方环保管理部门的监督，促使项目实现“三同时”的目标。环境管理是整个工程管理工作中的重要组成部分，其目的主要是通过环境管理工作的开展，增强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 环境管理机构

国网重庆市电力公司实行输变电项目全过程环保归口管理模式。国网重庆市电力公司环保管理机构设置在建设部，有专职人员从事环保管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

本项目由国网重庆市电力公司建设分公司负责建设管理，配备兼职人员 1~2 人，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，提高全体员工对文明施工的认识，如《中华人民共和国环境保护法》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要包括有环境保护的条款，采购方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。

8.1.3 竣工环境保护验收

本项目的建设应执行污染治理设施与主体同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目竣工环境保护验收的内容见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

序号	验收项目	验收内容和要求
1	相关资料、手续	项目是否经发展改革部门核准，相关批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	建设规模	项目建设规模是否与环评批复一致。
3	环境保护设施	环境保护设施的设置是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施、地表水环境保护设施、生态保护措施等。
4	噪声	线路评价范围内、新玉 500kV 变电站间隔扩建侧评价范围内保护目标声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。 新玉 500kV 变电站扩建间隔侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。
5	电磁环境	（1）工频电场：保护目标及变电站间隔扩建侧厂界满足公众曝露限值 4kV/m 要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，满足 10kV/m 限值要求； （2）工频磁场：保护目标及变电站间隔扩建侧厂界满足 100 μ T 限值要求。 （3）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 （4）应考虑与环境影响评价阶段监测点的一致性，同时选取新增的、有代表性的敏感目标。
6	生态措施	输电线路施工过程中场地平整，拆除、基础开挖、回填、材料堆放、牵张场等产生的临时占地复耕、植草或恢复其原有功能；落实施工期弃土弃渣处置；拆除塔基基础到地面 0.5m 以下，并对拆除塔基的区域进行附覆土和植被恢复。

8.1.4 运行期环境管理

环境保护管理人员在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，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》（HJ1113-2020）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》(GB8702-2014)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)等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保护目标情况。

(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。

8.1.5 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；增强人们的环保意识，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表 8.1-2。

表 8.1-2 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	建设单位或运行管理单位、施工单位及与本项目相关人员	1.中华人民共和国生态环境法典 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.古树名木保护条例 7.输变电建设项目环境保护技术要求 8.其他有关的管理条例、规定

8.1.6 环境信息公开

本工程应执行《企业环境信息依法披露管理办法》(生态环境部令第 24 号)、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)、《中华人民共和国生态环境法典》及生态环境部现行有效监管规定，应当建立健全本单位环境信息公开制度，设立部门负责本单位环境信息公开日常工作，将本单位环境信息进行全面的公开，包括：

(1) 公开环境影响评价相关信息

建设单位应当在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站，公开下列信息：①建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况，改建、扩建、迁建项目应当说明现有工程及其环境保护情况；②建设单位名称和联系方式；③环境影响报告书编制单位的名称；④公众意见表的网络链接；⑤提交公众意见表的方式和途径。

建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位应当公开下列信息，征求与该建设项目环境影响有关的意见：①环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；②征求意见的公众范围；③公众意见表的网络链接；④公众提出意见的方式和途径；⑤公众提出意见的起止时间。

（2）公开环境影响报告书全本

建设单位向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，应当通过网络平台，公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。报批过程中，如对环境影响报告书进一步修改，应及时公开最后版本。

（3）公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内处于公开状态。

（4）公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

（5）公开建设项目建成后的信息等

建设项目建成后，除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告、验收意见及结果。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据项目特点，对本项目施工期和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。此外还需要对项目突发性环境事件进行跟踪监测调查。同时开展生态监测（施工期重点监测施工活动干扰下生态保护目标的受影响状况，运行期重点监测对生态保护目标的实际影响、采取的生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等），作为生态恢复情况的基础数据，根据统计数据及时调整生态恢复方案，促进生态恢复。

8.2.2 监测点位布设

本项目环境监测对象主要为新玉 500kV 变电站间隔扩建侧、输电线路沿线环境保护目标，因此，监测点位布置如表 8.2-1 所示。

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、输电线路沿线代表性保护目标布置监测点位，重点选择包夹及并行敏感点。 2、新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界侧及环境保护目标处布置监测点位。 3、对存在投诉的位置布置监测点位。	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、输电线路沿线代表性保护目标布置监测点位，重点选择包夹及并行敏感点。 2、输电线路具备断面监测的条件下进行断面监测。 3、新玉500kV变电站间隔扩建侧侧厂界布置监测点位。 4、对存在投诉的位置布置监测点位。	竣工验收监测1次 (在正常运行工况下)

8.2.3 工频电场、工频磁场及噪声监测技术要求

(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》（HJ705-2020）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要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）》

（HJ681-2013）中相关规定；噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定。

（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

监测成果要在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。参加每项检验工作的人员不少于 2 人，检验仪表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

国网重庆市电力公司建设分公司拟实施“安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程”，工程主要建设内容含 4 个部分：

(1) 间隔扩建工程

在已建新玉 500kV 变电站内扩建 500kV 出线间隔 2 个，扩建后将原 500kV 南新一二线调整至本次扩建间隔，原使用的 2 个间隔供本项目新建 500kV 线路使用。

(2) 新玉变 500kV 线路改造工程

①新建新玉 500kV 变电站至隆盛 500kV 变电站线路（以下简称 500kV 新隆线），起于现状 500kV 南新一二线 45 号塔，止于原 500kV 南隆线 26 号塔，线路路径长度为 $2 \times 13.45\text{km}$ ，其中同塔双回路 $2 \times 11.25\text{km}$ 、与 220kV 线路混压四回路 $2 \times 2.2\text{km}$ （N5-10 段、下端 220kV 线路预留不挂线），本次双回 500kV 线路采用同塔双回、四回四分裂架设，导线采用 $4 \times \text{JL3/G1A}-630/45$ 钢芯高导电率铝绞线，N4-N32 新建双回、四回铁塔共 30 基，利旧 2 基，需拆除 500kV 南隆一、二线 25 号塔及导线约 0.45km。

②配合间隔调整，需还建 500kV 南新一二线长约 $2 \times 0.34\text{km}$ （以下简称还建 500kV 南新一二线），起于新玉 500kV 变电站，止于该段线路原 44 号塔，采用同塔双回四分裂架设，导线采用 $4 \times \text{JL3/G1A}-630/45$ 钢芯高导电率铝绞线，新建 N1-N2 段双回铁塔 2 基、利旧 1 基，该段线路位于重庆市巴南区界石镇，需拆除原 44-45 号塔段导线约 $2 \times 0.24\text{km}$ 。

以上线路均位于重庆市巴南区，路径长度 $2 \times 13.79\text{km}$ ，新建塔基 32 基。

(3) 隆盛变 500kV 线路改造工程

①隆盛~楠竹山双回 500 千伏线路改接至原安稳间隔

线路起于隆盛 500 千伏变电站构架原楠竹山间隔，止于隆盛~楠竹山一回 500 千伏线路 002 号塔、隆盛~楠竹山二回 500 千伏线路 002 号塔（以下简称 500kV 隆竹一、二线）；新建线路长度 $2 \times 0.192 + 1.053\text{km}$ ，其中同塔双回路 $2 \times 0.192\text{km}$ 、单回路 1.053km，线路采用同塔双回、单回、四分裂架设，导线采用 $4 \times \text{JL/G1A}-500/45$ 钢芯铝绞线，新建铁塔 4 基、利旧 2 基。该段线路需拆除原有塔基 2 基、导线约 0.12km。线路途经重庆市綦江区。

②安稳~隆盛双回 500 千伏线路改接至原楠竹山间隔

线路起于隆盛 500 千伏变电站构架，止于安稳电厂~隆盛双回 500 千伏线路 133 号塔（二线塔号）（以下简称 500kV 安隆一二线），新建线路长度 $0.499+2\times 0.29\text{km}$ ，其中单回路 0.499km、双回路 $2\times 0.29\text{km}$ ，线路采用同塔双回、单回、四分裂架设，导线采用 $4\times \text{JL/G1A}-400/35$ 钢芯铝绞线，新建铁塔 3 基、利旧 1 基。该段线路需拆除原有塔基 1 基、导线约 0.53km。线路途经重庆市綦江区。

以上线路均位于重庆市綦江区，路径长度 $2\times 0.482+1.552\text{km}$ ，新建塔基 7 基。

（4）临时 500kV 线路

为避免间隔调整时至安稳电厂 2 回线路同停，工程在綦江区隆盛镇将安隆一线与郎隆二线进行搭接，将安隆一线从现 124 号塔 T 接至郎隆二线 276 号塔与现有导线相接，建设临时搭接线路 0.13km，采用单回四分裂架设，导线采用 $4\times \text{JL/G1A}-400/35$ 钢芯铝绞，新建直线塔 1 基、利旧 2 基，在安稳电厂间隔调整完成后拆除。线路途经重庆市綦江区。

9.2 项目建设与规划、法规、产业政策的符合性分析

本项目输电线路路径选择和设计过程中，建设和设计单位广泛征询了当地有关部门的意见，反复与地方规划部门进行了协商，并根据规划部门提出的意见对线路路径进行反复修改，最终与各个地方规划部门就线路路径达成了协议。因此，本项目与通过地区的发展规划是相适应的。

（1）与产业政策的相符性

本项目为 500kV 超高压输变电工程，属于国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类（第四项电力类中第 2 条：电网改造与建设，增加配电网建设）。本项目的建设与国家产业政策相符。

（2）与电网规划的相符性分析

根据《国家能源局关于提升电力系统稳定水平进一步加强全国电网主网架规划建设有关事项的通知》（国能发电力〔2025〕64 号），本项目为其中华中-川渝藏——重庆市 47 安稳电厂改接至新玉变 500 千伏线路工程，为全国电网主网架加强工程重点项目，符合规划。本项目为安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程，满足电力的发展要求，符合

规划。根据《重庆市发展和改革委员会关于安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程核准的批复》（渝发改能源〔2026〕534 号）确认，工程的建设符合国家电网规划。

（3）与当地规划的相符性分析

本项目线路路径选择在初期阶段就考虑了工程与所在地区巴南区、綦江区的规划相容性的问题。工程所在地区大部分是农村地区，同时在线路路径选择时，建设和设计单位也广泛征询了当地有关部门的意见，取得了相关协议。线路路径确定以后，设计单位又反复与地方规划部门进行了协商，并根据规划部门提出的意见对线路路径进行了修改，最终确定了线路路径走向。项目取得了《重庆市规划和自然资源局建设项目用地预审与选址意见书》（用字第区县市 500000202600003 号）。

因此，安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程线路路径与所在地区的发展规划是相适应的。

（4）与“生态环境分区管控”符合性

本项目在施工中将严格落实各项生态保护措施，可有效控制工程建设对生态环境的影响，不会破坏其生态功能，工程建设不违背生态环境准入清单分区管控要求，符合“生态环境分区管控”要求。

9.3 环境质量现状

9.3.1 电磁环境质量现状评价

根据电磁环境现状监测结果可知，拟建线路沿线监测点的工频电场强度为 1.195～573.1V/m，磁感应强度为 0.0017～3.541 μ T，其中电场强度最大值出现在新玉 500kV 变电站南侧厂界外、邻近 500kV 南新一二线区域，该点位监测值较高的原因为：①已叠加 500kV 南新一二线线正常运行产生的电磁环境影响；②受新玉 500kV 变电站电气设备布置的综合作用，导致该点位工频电场监测值显著高于沿线其他监测区域。新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界监测点工频电场强度为 573.1V/m、磁感应强度为 0.1903 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（公众曝露限值：工频电场强度标准限值 4000V/m、磁感应强度标准限值 100 μ T）。根据监测结果看出，附近已有电磁源的监测点位的电磁环境现状监测值基本大于背景监测点位的监测结果，说明现有电磁源对工频电场强度和磁感应强度有一定贡献。

9.3.2 声环境质量现状评价

输电线路沿线分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类和 4a 类标准；新玉 500kV 变电站间隔扩建和调整侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，其对应侧环境保护目标声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

9.3.3 生态环境现状评价

评价区内的生态系统包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统和其他生态系统七大类，共计 12 小类。区域各类景观要素中，主要为以耕地为主的农田生态系统，在评价区内广泛大面积分布，连通程度较高，是对本区环境质量有动态控制功能的斑块之一，其次森林景观生态系统也占重要地位。根据《中国植被》（吴征镒，1980 年）中的植被区划，评价区在植物区系上属于亚热带常绿阔叶林区域东部（湿润）常绿阔叶林亚区域中亚热带常绿阔叶林地带：四川盆地，栽培植被、润楠、青冈林区。根据《重庆市植物区系特征及植被类型》，本项目涉及中部平等低山植被小区。中部平行低山植被小区处于长江及其二级支流渠江之间的开州以南，涪陵、南川、巴南、綦江、江津一线以北的 16 个县市的全部或部分地区，为一系列北东-南西向平行岭谷。其自然植被主要由刺果米楮林、马尾松林、柏木林和竹林等组成，其中以砂岩、页岩或石灰岩上发育的山地酸性黄壤上的常绿阔叶林为最典型，混生有大苞木荷、四川大头茶、榲桲、麻栎、乌饭树及多种柃木属等植物。常绿阔叶林被破坏后代之而起的是马尾松林。土层较厚地区则有麻栎、栓皮栎、白栎等为主的低山落叶阔叶林，这种群落经破坏后形成栎类灌丛。在土壤厚有湿润的酸性黄壤上有杉木林分布。在紫色砂页岩的丘陵地段为柏木疏林，有少数化香、黄连木、棕榈、青冈等分布。沟谷地区分布着竹林，主要是慈竹林、硬头黄竹林和白夹竹林。根据相关资料记录和野外调查结果，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2 号）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》确定，本次未发现重点保护野生植物。

本次通过收集巴南区林业局以及綦江区林业局等相关主管部门已有统计数据、巴南区以及綦江区古树名木分布矢量、以及现场调查可知，本次现场调查在巴南区境内发现有古树 4 棵（均为黄葛树）。

评价区域在中国动物地理区划中隶属东洋界中印亚界华中区西部山地高原亚区四川盆地省，农田、亚热带林灌动物群，中国鸟兽区系分区属于 I 东部森林、森林草原喜湿与半喜湿资源动物群栖居区，（II）亚热带森林、林灌草地动物群栖居区，10.四川盆地。

经实地调查、访问并结合相关历史资料，对照《国家重点保护野生动物名录（2021 年版）》和《重庆市重点保护野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），评价区域内有重点保护野生动物 3 种，分别为黄鼬（*Mustela sibirica*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）和王锦蛇（*Elaphe carinata*）。

本工程施工影响不涉及巴南区生态保护红线，不在生态保护红线内占地和跨越。

9.4 环境影响预测与评价

9.4.1 生态环境影响预测与评价结论

本项目拟建线路途经重庆市巴南区、綦江区，本项目不跨越巴南区生态保护红线，仅本项目评价范围涉及巴南区生态保护红线。

本项目总占地面积约 12.77hm²，其中线路塔基占地约 1.98hm²，塔基临时施工场地、施工便道、牵张场、跨越架等施工临时占地约 10.79hm²，占地均不涉及生态保护红线。

工程建设对评价区陆生植物的影响主要来源于施工占地、施工扰动等因素，施工占地主要占用耕地、林地，施工占地将造成植被的破坏、生物量的损失，造成部分动物生境的破坏，影响施工区动植物的正常生活和生长。但本项目占地面积占比较小，在落实有效的保护措施后，工程对植物生物多样性的影响较小。

工程建设对评价区陆生动物的影响主要来源于施工占地、施工活动等因素，塔基和施工临时占地会直接侵占施工区野生动物生境，可能会对其个体造成直接伤害，施工机械、施工人员活动、施工噪声、震动等施工活动，施工机械使用或施工人员捕捉均会直接造成野生动物个体受到伤害，施工噪声、震动等会间接驱赶野生动物远离其施工区，

从而对其造成影响。由于输电线工程属于点状工程，局部建设时间较短，施工区周围相似生境较多，在采取相关保护措施后，工程对动物的影响可以控制在较低水平。

本工程的建设对评价区自然系统生物量影响较小，对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性产生影响较小。本项目邻近重庆市候鸟迁徙通道-明月山脉段迁徙通道（巴南区），地理坐标为东经 $106^{\circ} 44' 11''$ — $106^{\circ} 47' 33''$ ，北纬 $29^{\circ} 29' 36''$ — $29^{\circ} 35' 07''$ ，划定面积468.34公顷，本项目距其边界范围最近为15km，未经过其划定的迁徙通道范围内。本工程属于重庆市重点基础设施，输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物。工程设计对生态敏感区采取了避让的原则。本工程与相关法律法规要求不相冲突，在施工和运行过程中将采取积极有效的生态保护措施，将工程建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。本工程不存在制约工程建设的生态问题。

从生态环境影响角度而言，本工程是可行的。

9.4.2 电磁环境影响评价结论

本项目运行期产生的环境影响主要有生态影响、工频电场、工频磁场影响。

（1）电磁环境影响评价结论

新玉 500kV 变电站间隔扩建将在站内预留位置增加间隔及配套设备，因此变电站总平面布置、电压等级、主变容量均不变。根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小。因此间隔扩建工程完工后，新玉 500kV 变电站的工频电场、工频磁场将基本保持在原有水平，扩建后亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

根据拟建 500kV 双回段输电线路的电场强度、磁感应强度预测结果可知，架空输电线路线下为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线离地高度为 12m 及以上时，距离地面 1.5m 处的电场强度满足架空输电线路下电场强度不大于 10kV/m 的要求，磁感应强度满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求；其他区域导线离地高度为 20m 及以上时，距离地面 1.5m 处的电场强度满足公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，磁感应强度满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

根据拟建 500kV 单回段输电线路的电场强度、磁感应强度预测结果可知，架空输电线路线下为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线离地高度为 12m 及以上时，距离地面 1.5m 处的电场强度满足架空输电线路下电场强度不大于 10kV/m 的要求，磁感应强度满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求；其他区域导线离地高度为 20m 及以上时，距离地面 1.5m 处的电场强度满足公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，磁感应强度满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

经预测，本项目 500kV 单回、双回架空输电线路在穿越耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面及道路等区域时，导线对地最小允许高度均为 12m，在此高度下，单回段距地面 1.5m 处的电场强度最大预测值为 8.96kV/m、双回段距地面 1.5m 处的电场强度最大预测值为 8.75kV/m。结合 500kV 南新一二线靠近本项目侧电场强度现状监测最大值 573.1V/m，叠加后并行段电场强度为 9.53kV/m，满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于 10kV/m 的要求。本项目 500kV 单回、双回架空输电线路在穿越居民区时，导线对地最小允许高度均为 20m，在此高度下，单回段距地面 1.5m 处的电场强度最大预测值为 3.77kV/m、双回段距地面 1.5m 处的电场强度最大预测值为 3.91kV/m。结合与 500kV 南新一二线包夹环境保护目标处的现状监测值得为 11.3V/m，叠加后并行段电场强度为 3.92kV/m，满足居民区距地 1.5m 处不大于 4kV/m 的要求。

拟建线路沿线电磁环境保护目标处的电场强度、磁感应强度均不高于公众曝露控制限值要求（电场强度：4kV/m，磁感应强度：100 μ T）。

本项目输电线路在采取抬高导线高度和控制与居民点距离等一系列措施后，居民区工频电场强度可满足公众曝露控制限值（4kV/m）要求，工频磁感应强度可满足公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

9.4.3 声环境影响评价结论

（1）施工期

站场和输电线路施工中的主要噪声源有车辆运输、土建、基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，工程所在地区主要为农村地区，受运输噪声影响的人口相对较少，且

分布较为分散距离相对较远，因此，线路施工中的运输噪声对周围环境影响可接受。基础开挖在一般区域多采用人工或者小型设备开挖方式进行开挖。

在站场施工过程中，建设单位应严格执行《重庆市噪声污染防治办法》的规定，采取调整作业时间、合理布局噪声源位置、改进工艺、禁止夜间进行施工活动等方法来减少施工噪声对声环境敏感点的影响。

本项目线路拆迁范围内房屋拆迁过程会产生机械噪声、拆除物掉落噪声等，拆除施工时间短，夜间不施工，不会对周围环境保护目标产生明显影响。

线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，塔基施工时间短，夜间不施工，不会对周围环境保护目标产生明显影响，此外，工程所在地区主要为农村地区，受运输噪声影响的人口相对少，且分布较为分散距离相对较远，因此，线路施工中的运输噪声对周围环境影响可接受。

在架线施工过程中，各牵张场内的牵引机、张力机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，但牵张场一般距居民点较远，且各施工点施工量小，施工时间短，不会对周围环境敏感点产生明显影响。

（2）运行期

本工程新玉 500kV 变电站在站内预留位置增加 2 个 500kV 间隔及配套设备，不新增高噪声设备，间隔扩建后对变电站出线间隔侧的声环境影响不大。间隔扩建工程建成投运后，新玉 500kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声仍可保证达标排放，200m 评价范围内的声环境保护目标仍能维持现状。

根据对声环境保护目标预测，本工程输电线路建成后对声环境保护目标的噪声影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

9.4.4 固体废物环境影响

（1）施工期

固体废物主要是施工人员的生活垃圾。输电线路施工人员生活垃圾主要产生在租住房屋处，利用租住房屋既有设施收集后转运至附近垃圾处理站，对环境不会产生新的影响。间隔扩建产生的弃方运至塔基处回填，本项目塔基产生的挖方（含表土）全部回填至塔基区，就地平整。

工程拆迁工作均由当地政府部门组织实施，拆除下来的建筑垃圾作为弃渣处理，全部综合利用，废弃的砖块、预制板回收利用，废渣用于当地村民修路，不能利用的建筑垃圾、沉渣、钻渣等包装好后运送至政府指定渣场处理。施工期如果发生漏油事故产生的废吸油毡，属于危险废物，暂存于密封包装袋内及时交危废资质单位处理。

（2）运行期

本项目主要为线路工程，运行期无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

9.4.5 地表水环境影响

（1）施工期

新玉500kV变电站间隔扩建施工产生的生活污水依托站内现有生化池处理。

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置，不外排，不会对当地地表水环境造成影响；线路工程施工中混凝土养护产生的废水、施工机械清洗等经过预设的沉砂、隔油装置处理后，用于场地降尘，不外排。隔油产生的废油（废物代码为900-210-08）交由相应资质的单位处理。

输电线路跨越河流、水库等水体时，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，架线采用无人机牵线，无涉水施工，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。

（2）运行期

新玉 500kV 变电站不新增工作人员，不会新增生活污水。

项目输电线路运行期间无废污水产生，不会影响区域地表水环境。

9.4.6 大气环境影响

（1）施工期

施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。施工期采取合理组织、施工弃土弃渣集中合理堆放、定期洒水抑尘、对可能产生扬尘的材料用防水布覆盖、设置防护围墙、进出场地的车辆应限制车速等措施后，施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

因此，业主在确定施工单位时，合同中明确要求施工单位在施工过程中，采取相应的防治污染的措施，减少由于输电线路施工建设给环境带来的影响。

(2) 运行期

本项目主要为线路工程，运行期无废气产生，不会对周围环境产生影响。

9.5 环境风险分析

(1) 施工期

本项目施工期生态环境风险情景为施工机械漏油、施工引起火灾等。

本项目施工过程中会用到含油机械设备，如设备故障出现漏油情况油污将会污染土壤及水质，若油污进入饮用水水源保护区将会造成严重污染事件。本项目涉及的生态敏感区多位于林木茂密区域，施工过程中施工人员吸烟乱丢烟头有可能会引起森林大火，造成严重的生态破坏。

为避免发生上述风险事故，本项目应采取相关措施：①定期对施工设备进行维护保养，保证设备状态良好。②施工期配备吸油毡，设置截排水沟，保证事故油污不进入沿线水体。③进入林区施工、运维禁止吸烟、明火等。

(2) 运行期

输变线路在发生非常极端灾害天气时有可能会发生倒塔情况。

本项目在设计时的工程气象条件的选择，按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）及区域沿线地形地貌条件和大风调查、覆冰调查情况，同时根据已建 500kV 输电线路的设计风速取值和运行经验，最大设计风速为 27m/s，覆冰厚度取 5mm。设计根据以上参数选择的塔型，同时设计时在大的跨越两端均选择了耐张塔，发生倒塔概率极小。

倒塔后会对周围的动植物产生直接伤害，甚至死亡，对生态环境有一定的影响。

9.6 公众参与

本项目公众参与责任主体为建设单位。在项目编制过程中，建设单位严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求开展公众参与。建设单位于 2026 年 6 月 17 日在国网重庆市电力公司网站上进行第一次环评信息公示工作，于 2026 年 8 月 10 日~8 月 212 日在国网重庆市电力公司网站上进行第二次环评信息（即征求意见稿）公示工作，同步开展现场张贴公示，并于 2026 年 8 月 12 日、8 月 17 日共 2 次在《重庆法治报》刊登了本项目征求意见稿公示信息。建设单位于 2026 年 8 月 27 日在国

网重庆市电力公司网站上进行报批前公示。公示期间，建设单位和环评单位均未收到反馈意见。

本工程 2026 年开展了社会稳定风险评估报告编制工作，于 2026 年 3 月 3 日取得了重庆市綦江区信访办公室的备案复函、于 2026 年 3 月 20 日取得了重庆市巴南区信访办公室的备案回执，其项目结论均为低风险。

9.7 评价结论

安稳电厂改接至新玉 500 千伏线路工程的建设，可优化区域 500kV 电网结构、提升电力输送可靠性、保障电力系统安全稳定运行。本项目为 500kV 输变电项目，符合国家、地方产业政策及相关文件要求。

经预测分析，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，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。在落实工程设计和环境影响报告

中提出的相关生态环境保护措施后，可将项目施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

在通过认真落实“报告书”和项目设计中提出的各项环保措施要求，严格遵守国家相关法律法规和部门规章的前提下。从生态环境保护的角度分析，本项工程的建设是可行的。