

宜宾南 500 千伏输变电工程

环境影响报告书

建设单位： 国网四川省电力公司宜宾供电公司
环评单位： 湖北安源安全环保科技有限公司

2025 年 7 月

目 录

1.前言	1
1.1 项目建设必要性	1
1.2 项目概况	2
1.3 评价内容	4
1.4 设计工作过程	5
1.5 环评工作过程	5
1.5 关注的主要环境问题	5
1.6 环境影响报告书主要结论	6
2.总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价因子	11
2.3 评价标准	12
2.4 评价工作等级	13
2.5 评价范围	15
2.6 环境敏感目标	15
2.7 评价重点	28
3.建设项目概况与分析	29
3.1 项目概况	29
3.2 选址选线环境合理性分析	51
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	95
3.4 生态环境影响途径分析	100
3.5 设计环境保护措施	101
4.环境现状调查与评价	106
4.1 区域概况	106
4.2 自然环境	106
4.3 电磁环境现状评价	111
4.4 声环境现状评价	132
4.5 环境空气	151

4.6 水环境	151
4.7 生态环境现状评价	152
5.施工期环境影响评价	153
5.1 生态环境影响因素分析	153
5.2 声环境影响分析	154
5.3 施工扬尘影响分析	158
5.4 固体废物环境影响分析	160
5.5 地表水环境影响分析	161
6.运行期环境影响评价	164
6.1 电磁环境影响预测与评价	164
6.2 声环境影响预测与评价	308
6.4 地表水环境影响分析	333
6.4 固体废物环境影响分析	334
6.5 生态环境影响分析	335
6.6 环境风险分析	336
7.生态评价专章	339
7.1 评价内容与评价因子	339
7.2 调查与评价方法	340
7.3 本项目涉及的生态敏感区	345
7.4 生态环境现状与评价	351
7.5 生态环境影响预测与评价	376
7.6 生态环境保护及恢复措施	395
8.环境保护设施、措施分析与论证	405
8.1 环境保护设施、措施分析	405
8.2 环境保护设施、措施论证	419
8.3 环保保护设施、措施及投资估算	421
9.环境管理与监测计划	427
9.1 环境管理	427
9.2 环境监测计划	429
10 环境影响评价结论	431

10.1 建设概况	431
10.2 环境现状与主要环境问题	431
10.3 主要环境影响和污染物排放情况	432
10.4 公众意见采纳情况	436
10.5 环境保护措施、设施	436
10.6 环境管理与监测计划	439
10.7 环境影响评价可行性结论	440
10.8 建议	440

1.前言

1.1 项目建设必要性

(1) 满足宜宾地区负荷发展的需要，为宜宾地区新型电池、高纯晶硅等新增大用户的用电需求提供电力支撑，为宜宾市经济发展提供动力保障。

随着成渝地区双城经济圈建设加快实施，四川经济高位发展和负荷快速增长态势明显，绿色高载能产业加速向宜宾落地，在已有白酒产业集群的基础上，逐渐形成动力电池产业集群、光伏产业集群、数字经济产业集群等多个产业集群。预计 2025 年/2026 年宜宾市电网最大负荷将分别达到 475 万 kW/545 万 kW，供电量将达到 269 亿 kWh/319 亿 kWh，2023-2026 年最大负荷和供电量增长率分别达 18.9%、26.2%。预计至 2030 年宜宾市最大负荷及供电量分别达到 817 万 kW、515 亿 kWh。

目前，宜宾电网仅叙府 500kV 变电站（主变容量 3×100 万 kVA）和宜宾北 500kV 变电站（主变容量 2×100 万 kVA），能够一定程度满足近期负荷发展。但随着宜宾工业负荷的迅猛增长，2025 年宜宾 500kV 容载比将低至 1.54，2026 年 500kV 容载比进一步降低至 1.27，远低于规程要求，宜宾 500kV 主变容量将严重不足，不能保障供电安全。此外，宜宾南部地区丽豪（一期 90 万 kW，二期 140 万 kW）及南部四县其他大用户负荷缺少电源点，亟需新增 500kV 布点提供电源支撑。因此，为满足“十四五”中后期和“十五五”期宜宾地区快速增长的用电需求，为宜宾南部新增大用户提供电源点，适应宜宾未来经济发展的需要，需要在宜宾南部规划新建一座 500kV 变电站，即宜宾南 500kV 变电站。

(2) 优化宜宾 220kV 电网网架结构，缓解叙府、宜宾北 500kV 变电站供电压力，提高宜宾电网供电能力和供电可靠性。

目前宜宾地区 500kV 变电站只有叙府站和宜宾北变电站。由于宜宾地区整体负荷水平较高，叙府与宜宾北 500kV 变电站下网压力均较重，亟需在宜宾南部规划新建一座 500kV 变电站，为南部地区负荷提供新的电源点，提高南部地区负荷的供电能力和供电可靠性，同时优化宜宾 220kV 电网网架结构，优化宜宾中部与北部的联络关系，提高叙府对宜宾北部地区的负荷支援能力，从而提高北部地区的供电能力和供电可靠性，进而缓解叙府、宜宾北两座 500kV 变电站供电压力。

(3) 为高县、珙县、长宁县、筠连县南部地区新增 220kV 公用站及用户专站提供电源支撑。

为满足负荷供电需要，宜宾电网计划 2025 年在高县建设 1 座 220kV 变电站，即高县 220kV 变电站，初期容量约 2×18 万 kVA；此外，青海丽豪半导体材料有限公司在南部的珙县布局投资建设年产 20 万吨光伏级高纯晶硅+2000 吨电子级高纯晶硅+25 万吨工业硅生产项目，助力宜宾打造国家级晶硅光伏千亿产业集群，其中丽豪一期项目最大用电负荷约 90 万 kW，2025 年~2026 年逐步投产，通过 220kV 用户专站进行供电，丽豪二期项目预计最大用电负荷约 140 万 kW。叙府 500kV 主变容量和 220kV 间隔均达到使用极限，上述高县 220kV 变电站、丽豪 220kV 用户专站缺乏电源支撑，亟需新建一座 500kV 变电站为其提供可靠的电源接入点。

(4) 为远景年川南地区构建 500kV “立体双环”网创造条件。

四川电网规划远景年在川南地区的宜宾、乐山、内江、自贡、泸州五座城市，依托天府南、川南两座 1000kV 特高压变电站及五市 16 座 500kV 变电站，构建 4 个相对独立的 500kV 输电通道，通道两两组合，形成“两站两环”结构，即川南 500kV “立体双环”结构。通过本期宜宾南 500kV 输变电工程，可打通宜宾换流站~宜宾南~泸州双回 500kV 通道，待川南特高压站建成时，将宜宾南~泸州双回 500kV 线路开“ π ”接入川南特高压站，即可形成目标网架的宜宾换流站~宜宾南~川南特~泸州双回 500kV 通道。因此，本期宜宾南 500kV 输变电工程也是促进构建川南地区 500kV “立体双环”网的需要。

综上所述，为满足宜宾地区负荷发展的需要，为宜宾地区新型电池、高纯晶硅等新增大用户的用电需求提供电力支撑，为宜宾市经济发展提供动力保障；为优化宜宾 220kV 电网网架结构，缓解叙府、宜宾北 500kV 变电站供电压力，提高宜宾电网供电能力和供电可靠性；为高县、珙县、长宁县、筠连县南部地区新增 220kV 公用站及用户专站提供电源支撑；同时，促进构建川南地区 500kV “立体双环”网，因此，在宜宾南部地区新建宜宾南 500kV 变电站及配套线路是十分必要的。

1.2 项目概况

1.2.1 建设内容及规模

根据国家电网有限公司国家电网发展〔2025〕87 号《国家电网有限公司关于豫南变电站主变扩建等 6 项 1000、500 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（附件 3）和本项目设计资料，本项目建设内容包括：①宜宾南 500kV 变电站新建工程；②泸州 500kV 变电站间隔扩建工程；③宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程；④宜宾南~泸州双回

500kV 线路工程。新建宜宾南 500kV 变电站位于宜宾市珙县巡场镇跳墩村 1 组；新建线路位于宜宾市和泸州市境内。

(1) 宜宾南 500kV 变电站新建工程

新建宜宾南 500kV 变电站位于宜宾市珙县巡场镇跳墩村 1 组。建设规模为：主变容量本期 $2 \times 1200\text{MVA}$ ；500kV 出线本期 4 回（至宜宾换流站 2 回、至泸州 2 回）；220kV 出线本期 11 回（至丽豪一期 2 回，至高县 1 回，至叙府 2 回，至江南 2 回，至凌霄山 2 回，至龙头 1 回，至鹿鸣 1 回）；低压电容补偿本期 $2 \times 3 \times 60\text{Mvar}$ ；低压电抗补偿本期 $2 \times 2 \times 60\text{Mvar}$ 。

(2) 泸州 500kV 变电站间隔扩建工程

泸州 500kV 变电站站址位于泸州市江阳区况场镇玉桥村，该站于 2007 年投运。本期泸州站扩建 2 个 500kV 间隔至宜宾南，本期泸州~宜宾南 2 回 500kV 出线导线截面均为 $4 \times 630\text{mm}^2$ 。

(3) 宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程

宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程起于宾复一线 26#大号侧、宾复二线 24#大号侧，止于宜宾南 500kV 变电站，线路途径宜宾市叙州区、高县、珙县 3 个行政区域。线路路径长度约 $(35.7+35.7)\text{km}+2 \times 1\text{km}$ ，按两个单回路架设，在宜宾南 500kV 变电站进线段按同塔双回逆相序架设，导线采用 $4 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A。地线需将利旧段宜宾换流站至改接点的 2 根 24 芯 OPGW 光缆，更换为 2 根 96 芯 OPGW-150 光缆，更换长度约为 $2 \times 10.7\text{km}$ ，改接点至宜宾南两个单回段分别新建 1 根 72 芯 OPGW 光缆与 1 根 JLB40-150 普通地线搭配，同塔双回段 2 根 72 芯 OPGW 光缆。全线新建铁塔 173 基。

(4) 宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程

宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程起于宜宾南 500kV 变电站，止于泸州 500kV 变电站，线路途径宜宾市珙县、高县、长宁县、翠屏区、江安县、泸州市江阳区 6 个行政区域。线路路径长度约 $2 \times 70.3 + (1.1+1.1)\text{km}$ ，其中长江大跨越段 $2 \times 2.4\text{km}$ ，按同塔双回逆相序架设，一般段 $2 \times 67.9\text{km}$ 同塔双回逆相序架设，钻越 $\pm 800\text{kV}$ 向上线、锦苏线 $1.1\text{km}+1.1\text{km}$ ，按两个单回路水平架设。一般段导线采用 $4 \times \text{JL3/G1A-630/45}$ 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A，地线采用两根 72 芯 OPGW-150 光缆。长江大跨越段导线采用 $4 \times \text{JLHA2/G3A-630/80}$ 钢芯铝合金绞线，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A，地线采用两根 72 芯 OPGW-180 光缆。全线新建铁塔 171 基。

1.2.2 项目投资

本项目总投资为 xxx 万元，其中环保投资 xxx 万元，环保投资占总投资的 1.34%。

1.3 评价内容

(1) 宜宾南 500kV 变电站新建工程

新建宜宾南 500kV 变电站，采用户外布置，即主变采用户外布置、500kV 及 220kV 配电装置均采用 HGIS 户外布置，建设规模为：主变容量本期 2×1200MVA；500kV 出线本期 4 回；220kV 出线本期 11 回；低压电容补偿本期 2×3×60Mvar；低压电抗补偿本期 2×2×60Mvar。

本次按本期规模进行评价。

(2) 泸州 500kV 变电站间隔扩建工程

泸州 500kV 变电站为既有变电站，位于泸州市况场镇玉桥村。变电站已建成规模为：主变容量 2×750MVA、500kV 出线间隔 9 回、220kV 出线间隔 7 回。变电站的环境影响评价包含在《泸州 500kV 输变电工程及 500kV 配套工程环境影响报告书》中，国家环境保护总局以环审〔2006〕370 号文对其进行了批复，中华人民共和国环境保护部以环验〔2009〕9 号文对变电站进行了竣工环保验收。泸州变电站最近一次环境影响评价包含在《泸州东 500 千伏输变电工程环境影响报告书》中，四川省生态环境厅以川环审批〔2020〕62 号对其进行了批复，国网四川省电力公司以川电建设〔2022〕262 号文对变电站进行了竣工环保验收。根据上述环评报告，变电站已完成的评价规模为：主变容量 2×750MVA、500kV 出线间隔 9 回、220kV 出线间隔 7 回，**本次在站内扩建 2 个 500kV 出线间隔，按变电站扩建后规模进行评价**，即主变 2×750MVA、500kV 出线 11 回，220kV 出线 7 回。

(3) 宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程

宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程，线路路径长度约 (35.7+35.7) km+2×1km，按两个单回路架设，在宜宾南 500kV 变电站进线段按同塔双回逆相序架设，导线采用四分裂，根据设计资料和现场踏勘，线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围内有居民分布，**故本次按照设计规程规定的导线对地最低高度**（即民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 10.5m（单回段）、11m（双回段））**进行评价。**

(4) 宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程

宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程，线路路径长度约 2×70.3+(1.1+1.1)km，其中长江大跨越段 2×2.4km；按同塔双回路架设，一般段 2×67.9km 同塔双回架设，钻越±800kV

向上线、锦苏线 1.1km+1.1km，按两个单回路架设，导线采用四分裂，根据设计资料和现场踏勘，线路边导线地面投影外两侧各 50m 范围内有居民分布，故本次按照设计规程规定的**导线对地最低高度**（即民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m，耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所导线对地最低高度 11m）**进行评价**。

配套的光缆通信工程与线路同塔架设，不涉及土建施工，施工量小，按相关规程要求实施后，运行期产生的环境影响较小，**本次不再对其进行评价**。

1.4 设计工作过程

2024 年 11 月，四川电力设计咨询有限责任公司完成了本工程可研设计工作，2025 年 2 月，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于豫南变电站主变扩建等 6 项 1000、500 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2025〕87 号）对本项目可研报告进行了批复。2025 年 3 月，四川电力设计咨询有限责任公司正在开展本工程初步设计工作。本次环评以可研方案为基础，并根据初步设计方案进行核实。

1.5 环评工作过程

受建设单位国网四川省电力公司宜宾供电公司委托，湖北安源安全环保科技有限公司（简称“湖北安源”）负责本项目环境影响评价工作。根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本工程需编制环境影响报告书。

根据委托要求，环评工作于 2024 年 12 月正式启动，环评人员收集了输变电工程相关的国家环境保护法律法规、标准、行业规范、工程设计资料及区域环境状况、生态敏感区分布等资料，在初步掌握工程特点和区域环境特征的基础上，制定了工作大纲，进行人员分工。然后环评人员深入项目所经地区相关部门和项目所经之处进行现场收资和调查，实地收集第一手评价所需资料，提出了电磁环境和声环境监测计划，并在 2025 年 3 月完成了现场踏勘及环境现状监测。结合工程实际情况进行了环境影响预测与评价，制定了相应的环境保护措施，从环境保护角度论证了工程的可行性，我公司编制完成了《宜宾南 500 千伏输变电工程环境影响报告书》（送审稿），建设单位根据四川省相关要求并按《四川省生态环境厅关于优化调整建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（2023 年第 7 号）上报四川省生态环境厅审批。

1.5 关注的主要环境问题

本项目关注的主要环境问题如下：

- (1) 施工期的施工扬尘、施工废污水、噪声以及生态环境影响。
- (2) 运行期的电磁环境（工频电场、工频磁场）、声环境等。

1.6 环境影响报告书主要结论

(1) 本项目新建宜宾南 500kV 变电站位于宜宾市珙县巡场镇跳墩村 1 组；泸州 500kV 变电站间隔扩建位于泸州市况场镇玉桥村既有变电站内；新建线路位于宜宾市叙州区、高县、珙县、长宁县、翠屏区、江安县和泸州市江阳区境内。

(2) 国家电网有限公司以国家电网发展〔2025〕87 号文对本项目可研报告进行了批复，符合电网建设规划。本项目属电力基础设施建设，是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”—第四条“电力”—“2.电力基础设施建设”、“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

(3) 本项目新建变电站站址已取得四川省自然资源厅用地预审与选址意见书，线路已取得宜宾市和泸州市相关区县自然资源局的书面同意文件，选址选线符合城镇规划要求。

(4) 本项目线路路径优化后无法完全避让长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，仅跨越该自然保护区缓冲区，项目不属于自然保护区内禁止建设的项目类型，符合自然保护区管理条例中的相关管理要求；除此之外，本项目不涉及国家公园、风景名胜区、其他自然公园、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等环境敏感点，并已取得四川省农业农村厅书面同意文件，选址选线符合生态保护规划要求。

(5) 根据环境现状监测，本项目所在地区的电磁环境、声环境监测结果能满足相应评价标准要求。

(6) 通过预测分析，在采取相应措施后，本项目投运后产生的的电场强度、磁感应强度、噪声均满足相应评价标准要求。

(7) 对本项目在建设期和运行期分别提出了电磁环境、声环境及地表水环境、固体废物、生态环境保护措施，通过认真落实，可减缓或消除工程建设可能产生的不利环境影响。因此，本项目建设是可行的。

在本报告书编制过程中，环评单位得到了工程所在地生态环境主管部门、国网四川省电力公司宜宾供电公司等相关单位的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。

2.总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（修正版 2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修正版 2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订版 2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正版 2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（修订版 2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（修正版 2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（修订版 2020 年 7 月 1 日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（修正版 2019 年 4 月 23 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修订版 2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版 2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (16) 《国务院关于修改<电力设施保护条例>的决定》（国务院令 第 239 号）；
- (17) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（修订版 2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（修订版 2017 年 10 月 7 日起施行）；
- (19) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (20) 《中华人民共和国河道管理条例》（修订版 2018 年 3 月 19 日起施行）；
- (21) 《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）；
- (22) 《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）。
- (23) 《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 厅字〔2017〕2 号）；

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）；
- (2) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令第 9 号）；
- (3) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第 5 号）；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号）；
- (5) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令第 7 号）；
- (6) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1 号）；
- (7) 《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）；
- (8) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号）；
- (9) 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展和改革委员会令第 10 号）；
- (10) 《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）；
- (11) 《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批）（国家林业和草原局公告（2023 年第 23 号））；
- (12) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）；
- (13) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）；
- (14) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号）；
- (15) 《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072 号）；
- (16) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部环发〔2012〕77 号）；
- (17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部环发〔2012〕98 号）；
- (18) 《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）；
- (19) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环境保护部环发〔2015〕162

号)；

(20) 《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)；

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

2.1.3 地方性法规及规划

(1) 《四川省环境保护条例》(2018年1月1日起施行)；

(2) 《四川省辐射污染防治条例》(2016年6月1日起施行)；

(3) 《四川省固体废物污染环境防治条例》(2022年6月修订)；

(4) 《四川省“十四五”生态环境保护规划》(川府发〔2022〕2号)；

(5) 《四川省生态保护红线方案》(川府发〔2018〕24号)；

(6) 《四川省生态环境分区管控动态更新成果(2023年版)》(川环函〔2024〕409号)；

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

(8) 《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》(川府发〔2019〕4号)；

(9) 四川省空气质量持续改善行动计划实施方案(川府发〔2024〕15号)；

(10) 《四川省噪声污染防治行动计划实施方案(2023-2025年)》；

(11) 《四川省野生植物保护条例》(2015年3月1日)；

(12) 《四川省生态功能区划》(2006年)；

(13) 《宜宾市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》(宜府办函〔2024〕40号)；

(14) 《四川省重点保护野生动物名录》(川府发〔2024〕14号)；

(15) 《四川省重点保护野生植物名录》(川府发〔2024〕14号)；

(16) 《四川省〈中华人民共和国野生动物保护法〉实施办法》(2009年3月修正)；

(17) 《四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》(川长江办〔2019〕8号)。

2.1.4 评价技术导则及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；

(3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

(4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

(5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ 964-2018)
- (9) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)；
- (10) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)；
- (11) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)；
- (12) 《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》(HJ 1166-2021)；
- (13) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)。

2.1.5 测量方法与标准、设计规范

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)；
- (2) 《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》(HJ 706-2014)；
- (3) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；
- (5) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- (6) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；
- (7) 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)；
- (8) 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)；
- (9) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)；
- (10) 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)；
- (11) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)；
- (12) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；
- (13) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)；
- (14) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DL/T5218-2012)；
- (15) 《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020)。

2.1.6 项目设计文件

《宜宾南 500kV 输变电工程可行性研究报告》(四川电力设计咨询有限责任公司, 2024 年 11 月)

2.1.7 其他文件

- (1) 《四川植被》《四川植物志》《四川森林》等

(2) 《宜宾南 500 千伏输变电工程水土保持方案报告书》。

2.2 评价因子

本工程为输变电项目，依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），各阶段评价因子见表 2-1。

表 2-1 本工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/l	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/l
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μ T	工频磁场	μ T
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/l	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	/

注：pH 值无量纲

在工程分析基础上按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）。附录 A 生态影响评价因子筛选表进行评价因子筛选，评价因子筛选表见表 2-2。

表 2-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
	种群数量、种群结构、行为	工程开挖、材料运输造成个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	中
生境	生境面积	永久、临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	中
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工区域物种多样性、优势度有所变化	间接影响、不可逆影响、短期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工噪声对保护对象的干扰	间接影响、不可逆影响、长期影响	弱

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
自然景观	遗迹多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	连通性	输电线路对鸟类的阻隔	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木削枝造成生产力、生物量下降	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工频电场、工频磁场对生态敏感区生物生长影响	间接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	高大塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

2.3 评价标准

根据工程所经地区环境功能区划、环境特点和输变电工程环境影响特点，依据宜宾市生态环境局《关于回复宜宾南 500 千伏输变电工程环境影响评价拟执行标准的函》（附件 15）和泸州市生态环境局《关于宜宾南 500 千伏输变电工程（泸州段）环境影响评价执行标准的函》（附件 16），本工程环境影响评价执行标准见下表。

表 2-3 本工程采用的评价标准

污染因子	标准名称	执行标准
工频电场	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	公众曝露控制限值为 4000V/m,在耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。
工频磁场		公众曝露控制限值 100μT
噪声	声环境质量标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
	施工期噪声排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	运行期噪声排放标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)

大气环境	空气质量标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级标准: SO ₂ ≤500μg/m ³ (1 小时平均), NO ₂ ≤200μg/m ³ (1 小时平均), CO≤10mg/m ³ (1 小时平均), O ₃ ≤200μg/m ³ (1 小时平均), TSP≤300μg/m ³ (24 小时平均), PM ₁₀ ≤150μg/m ³ (24 小时平均), PM _{2.5} ≤75μg/m ³ (24 小时平均)。
地表水环境	质量标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	III类水域标准: pH6~9, COD≤20mg/L, NH ₃ -N≤1.0mg/L, BOD ₅ ≤4mg/L。
	排放标准	——	废水处理后回用, 不外排(宜宾段)、禁止新设排污口(泸州段)
固体废物	一般固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	执行 GB18599-2020 中的相关规定。
	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	执行 GB18597-2023 中的相关规定。
		《危险废物移管理办法》(生态环境部公安部交通运输部部令第 23 号)	执行部令第 23 号中的相关规定。

2.4 评价工作等级

2.4.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)关于电磁环境影响评价工作等级判定相关要求,确定本项目电磁环境影响评价工作等级见表 2-4。

表 2-4 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

工程	电压等级	条件	评价工作等级
新建宜宾南 500kV 变电站	500kV 及以上	户外式	一级
输电线路	500kV 及以上	边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标	一级

本项目新建宜宾南变电站为 500kV 户外式变电站;输电线路均为 500kV 电压等级,且边导线地面投影外 20m 范围内有电磁环境敏感目标,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)对评价工作等级的规定,本项目电磁环境影响评价工作等级为一级,对电磁环境影响进行全面、详细、深入评价。

2.4.2 生态环境影响评价工作等级

本项目为输变电工程,永久占地面积 18.33hm²、临时占地面积 73.94hm²,共计占地

92.27hm²。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价等级确定的原则包括：

6.1.2 按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- f) 当工程占地规模大于 20 km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域，可适当上调评价等级。

6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。

6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

依据上述判定原则，分段确定本工程生态影响评价等级。本工程涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区缓冲区，生态评价工作等级按 a) 情景为一级，但本项目线性工程仅跨越该自然保护区缓冲区，自然保护区缓冲区内无永久、临时占地，因此跨越该自然保护区缓冲区的线路生态评价工作等级可下调一级，即生态评价工作等级为二级。其余线路及变电站区域不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.2 中 a)、b)、c)、d)、e)、f) 情景；属于其中的 g) 情景，因此生态评价工作等级为三级。

2.4.3 声环境影响评价工作等级

根据宜宾市生态环境局《关于回复宜宾南 500 千伏输变电工程环境影响评价拟执行标

准的函》（附件 15）和泸州市生态环境局《关于宜宾南 500 千伏输变电工程（泸州段）环境影响评价执行标准的函》（附件 16），本项目宜宾南 500kV 变电站所在区域为 2 类声环境功能区，泸州 500kV 变电站所在区域为 2 类声环境功能区，输电线路所经区域为 2 类和 4a 类声环境功能区，项目建设前后评价范围内敏感目标的噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，且受噪声影响的人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

2.4.4 地表水环境影响评价工作等级

宜宾南 500kV 变电站新建工程运行人员和值守人员产生的生活污水经站内设置的地理式污水处理装置收集处理后用作站区绿化；本项目线路投运后无废污水产生。综上所述，本项目产生的水污染物不直接排入地表水体，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.5 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）等规程规范要求、环境影响评价等级、环境保护目标特点及项目环境影响特点，确定本项目环境影响评价范围如下：

表 2-5 本项目环境影响评价范围

序号	环境影响因素	变电站	输电线路
1	工频电场 工频磁场	站界外 50m	边导线地面投影外两侧各 50m 以内的带状区域
2	生态	围墙外 500m 范围内	跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区：边导线地面投影外两侧各 1000m 以内的带状区域 其他线路：边导线地面投影外两侧各 300m 以内的带状区域
3	噪声	围墙外 200m 以内的区域	边导线地面投影外两侧各 50m 以内的带状区域

2.6 环境敏感目标

（1）生态环境敏感目标

根据生态环境部网站上公布的《全国自然保护区名录》、国家林业和草原局网站公布的《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》、四川省生态环境厅网站公布的《四川省自然保护区名录》、四川省林业和草原局网站上公布的《四川省及各市风景名胜区名录》、四川省人民政府网站公布的《四川省人民政府办公厅关于公布四川省林业地方级自然保护区名录的通知》（川办函〔2013〕109 号）、国家林业和草原局公布的第一批国家公园以及咨询当地林草、自然资源等主管部门，距离本项目最近的生态敏感区及其与本项目之间的

位置关系详见表 2-6。

表 2-6 本项目所在区域的生态敏感区及其与本项目之间的位置关系

名称	保护级别	主要保护对象/保护重点	主管部门	建立时间	方位与本项目最近距离
长江珍稀特有鱼类国家级自然保护区（含重要水生生物的三场）	国家级	白鲟、长江鲟、胭脂鱼等 70 种珍稀、特有鱼类，以及大鲵和水獭及其生存的重要生境	国家农业农村部渔业渔政管理局	2000 年	本项目宜宾南~泸州 500kV 双回线路新建工程高空跨越保护区的缓冲区，不在保护区范围内立塔，长宁河跨越处两岸塔基距常水位距离分别为 63.4m（长宁河东岸）、150.4m（长宁河西岸），线路距鱼类产卵场、索饵场、越冬场分别最近约 1.5km、0.1km、1.0km；长江跨越处两岸塔基距常水位距离分别为 423m（长江东岸）、150m（长江西岸），线路距鱼类产卵场、索饵场、越冬场分别最近约 0.6km、2.4km、2.0km。

自然资源部办公厅以《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341 号）批复了四川省“三区三线”划定成果，根据四川省政务服务网“生态环境分区管控数据分析系统”和“生态环境分区管控符合性分析”查询结果，本项目跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区在“三区三线”划定的生态保护红线范围内，其余线路及拟建变电站不在生态保护红线范围内。

依据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部 2021 年第 15 号）、《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2024〕14 号）、《全国古树名木普查建档技术规范》、《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2024〕14 号）核实，结合收集的资料与现场调查，本项目评价范围内分布有国家二级保护植物银杏、国家二级保护植物桢楠和稻，但银杏、稻在评价区均为栽培物种，无野生分布，为经济作物，桢楠集中分布于长宁县古河镇幸福村飞泉寺附近，均为受保护的古树名木，此外未发现其它国家重点保护的野生植物；依据《中国生物多样性红色名录》核实，此次在评价区内发现 16 种中国特有种植物，2 种极危物种，为银杏和稻、1 种濒危物种，为桢楠、1 种易危物种，为胡桃，未发现极小种群野生植物；古树名木 27 株，为桢楠、龙眼和荔枝树，古树树龄在 100~120 年之间，古树等级均为三级。依据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部 2021 年第 3 号）、《四川省重点保护陆生野生动物名录》（四川省林业和草原局公告 2022 年第 9 号）、《四川省人民政府关于公布<四川省重点保护野生动物名录><四川省重点保护野生植物名录>的通知》（川府发〔2024〕14 号）核实，结合收集的资料与现场调查，本项目评价范围内除跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区内未发现其他国

家级及省级重点保护野生动物；依据《中国生物多样性红色名录》核实，本项目评价范围内分布有近危动物 1 种（黑斑侧褶蛙）；易危动物 1 种（黑眉锦蛇）；特有种 4 种（中华山蝠、岩松鼠、蹼趾壁虎、灰胸竹鸡）。本项目重要物种情况见表 2-7。

表 2-7 本项目评价区域重要物种

古树名木							
序号	物种名称	分布位置	树龄	古树等级	地理坐标		工程占用情况 (是/否)
					经度	纬度	
1	桢楠 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	长宁县古河镇幸福村飞泉寺	120	三级	105.011825	28.678417	否，距线路边导线南侧 140m
2	桢楠 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	长宁县古河镇幸福村飞泉寺	120	三级	105.011816	28.678406	否，距线路边导线南侧约 142m
3	桢楠 桢楠 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	长宁县古河镇幸福村飞泉寺	120	三级	105.012383	28.678312	否，距线路边导线南侧 142m
4	桢楠 桢楠 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	长宁县古河镇幸福村飞泉寺	120	三级	105.012271	28.679249	否，距线路边导线南侧约 40m
5	桢楠 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	长宁县古河镇幸福村飞泉寺	120	三级	105.01204	28.6786	否，距线路边导线南侧 116m
6	桢楠 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	长宁县古河镇幸福村飞泉寺	120	三级	105.012238	28.678177	否，距线路边导线南侧约 160m
7	桢楠 桢楠 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	长宁县古河镇幸福村飞泉寺	120	三级	105.01201	28.67847	否，距线路边导线南侧 140m
8	桢楠 桢楠 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	长宁县古河镇幸福村飞泉寺	120	三级	105.01181	28.67882	否，距线路边导线南侧约 130m
9	桢楠 <i>Phoebe</i>	长宁县古河镇	120	三级	105.011744	28.678388	否，距线路边导线南侧

	<i>zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	幸福村 飞泉寺					144m
10	桢楠 <i>Phoebe zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	长宁县 古河镇 幸福村 飞泉寺	120	三级	105.011734	28.678585	否，距线路边 导线南侧约 123m
11	桢楠 桢楠 <i>Phoebe zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	长宁县 古河镇 幸福村 飞泉寺	120	三级	105.011898	28.678705	否，距线路边 导线南侧 107m
12	桢楠 桢楠 <i>Phoebe zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	长宁县 古河镇 幸福村 飞泉寺	120	三级	105.011893	28.678902	否，距线路边 导线南侧约 66m
13	桢楠 <i>Phoebe zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	长宁县 古河镇 幸福村 飞泉寺	120	三级	105.011912	28.679069	否，距线路边 导线南侧 85m
14	桢楠 <i>Phoebe zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	长宁县 古河镇 幸福村 飞泉寺	120	三级	105.012099	28.678335	否，距线路边 导线南侧约 145m
15	桢楠 <i>Phoebe zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	长宁县 古河镇 幸福村 飞泉寺	120	三级	105.012077	28.678336	否，距线路边 导线南侧 145m
16	桢楠 <i>Phoebe zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	长宁县 古河镇 幸福村 飞泉寺	120	三级	105.0128	28.678213	否，距线路边 导线南侧约 145m
17	桢楠 <i>Phoebe zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	长宁县 古河镇 幸福村 飞泉寺	120	三级	105.01209	28.678375	否，距线路边 导线南侧 140m
18	桢楠 <i>Phoebe zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	长宁县 古河镇 幸福村 飞泉寺	120	三级	105.012694	28.678559	否，距线路边 导线南侧约 109m
19	桢楠 <i>Phoebe zhennan S. Lee et F. N. Wei</i>	长宁县 古河镇 幸福村 飞泉寺	120	三级	105.01238	28.67877	否，距线路边 导线南侧 91m
20	桢楠	长宁县	120	三级	105.012233	28.678948	否，距线路边

	<i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	古河镇幸福村飞泉寺					导线南侧约 74m
21	桢楠 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	长宁县古河镇幸福村飞泉寺	120	三级	105.01179	28.67882	否, 距线路边导线南侧 96m
22	桢楠 <i>Phoebe zhennan</i> S. Lee et F. N. Wei	长宁县铜鼓镇柏果村蛮洞子	110	三级	104.780441	28.548336	否, 距线路边导线北侧约 231m
23	龙眼 <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	江安县阳春镇红花村坝兴头	100	三级	105.19796400	28.76459500	否, 距线路边导线北侧约 942m
24	龙眼 <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	江安县阳春镇红花村坝兴头	110	三级	105.19789300	28.76463100	否, 距线路边导线北侧约 950m
25	龙眼 <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	江安县阳春镇红花村新屋基	100	三级	105.20186200	28.76283800	否, 距线路边导线北侧约 532m
26	龙眼 <i>Dimocarpus longan</i> Lour.	江安县阳春镇红花村新屋基	120	三级	105.20243500	28.75737900	否, 距线路边导线北侧约 68m
27	荔枝 <i>Litchi chinensis</i> Sonn.	江安县怡乐镇东风村老房子	110	三级	105.16841700	28.71013800	否, 距线路边导线南侧约 64m
珍稀、特有物种							
类别	物种	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	资料来源		
重要野生植物	慈竹、刚竹、柏木、杜仲、四川溲疏、蜡莲绣球、川莓、短萼海桐、四川茶藨子、银木、皱叶荚蒾、贯众、火棘	/	无危	是	现场调查+资料调查		
	银杏	国I	极危	是	资料调查		
	胡桃	/	易危	否	资料调查		
	稻	国II	极危	是	资料调查		
	桢楠	国II	濒危	是	现场调查		
重要野生动物	中华山蝠	/	无危	是	现场调查+资料调查		
	岩松鼠	/	无危	是	资料调查		
	黑斑侧褶蛙	/	近危	是	资料调查		
	蹼趾壁虎	/	无危	否	现场调查		
	黑眉锦蛇	/	易危	是	现场调查		

	灰胸竹鸡	/	无危	否	资料调查
	长江鲟	国家I级	极危	是	资料调查
	白鲟	国家I级	极危	是	资料调查
	胭脂鱼	国家II级	极危	是	资料调查
	鳡	省级	近危	否	资料调查
	裸体鳅鲃	省级	易危	是	资料调查
	岩原鲤	省级	易危	是	资料调查
	短体副鳅	/	无危	是	资料调查
	四川华鳊	/	近危	是	资料调查
	长薄鳅	/	濒危	是	资料调查

(2) 水环境敏感目标

根据设计资料和现场踏勘，依据《四川省人民政府关于同意划定、调整、撤销部分城市集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕144号），并向当地生态环境主管部门核实，本项目宜宾南~泸州 500kV 双回线路新建工程涉及跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，其余线路及拟建变电站不涉及水产种质资源保护区、饮用水水源保护区、重要湿地等水环境敏感目标。

(3) 电磁和声环境敏感目标

本项目电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；本项目声环境影响评价与监测需重点关注的噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

按照上述原则，本项目共有 130 处环境敏感目标。见表 2-8。

表 2-8 本项目电磁和声环境敏感目标

编号	敏感目标及规模	功能	房屋类型及高度	导线排列/对地最低高度(m)	方位及距站/线路边导线最近距离	环境影响因子
新建宜宾南 500kV 变电站						
51#	珙县巡场镇跳墩村 1 组	居住	最近 3 层尖顶房，其余为 1~2 层平（尖）顶房	—	宜宾南站：西南侧/约 171m，高差约 -20m	N
52#	珙县巡场镇跳墩村 1 组	居住	最近 3 层尖顶房，其余为 1~3 层尖顶房	—	宜宾南站：西侧/约 100m，高差约 -20m	N
53#	珙县巡场镇跳墩村 1 组张	居住	最近 2 层尖顶房，其余为 2 层尖顶房	—	宜宾南站：南侧/约 42m，高差约 -13m	E、B、N
54#	珙县巡场镇跳墩村 7 组	居住	最近 3 层尖顶房，其余为 3 层尖顶房	—	宜宾南站：东侧/约 126m，高差约 -12m	N
55#	珙县巡场镇跳墩村 7 组	居住	最近 2 层尖顶房，其余为 1~2 层尖顶房	—	宜宾南站：东北侧/约 48m，高差约 +6m	E、B、N
56#	高县沙河镇大里	居	最近 1 层尖顶房（距站界约	—	宜宾南站：西北	N

编号	敏感目标及规模	功能	房屋类型及高度	导线排列/对地最低高度 (m)	方位及距站/线路边导线最近距离	环境影响因子
	村 7 组	住	113m)，其余为 2 层尖顶房（距站界约 170m）		侧/约 113m, 高差约-7m	
泸州 500kV 变电站间隔扩建工程						
126#	江阳区江北镇梨花村 6 组	居住	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	—	泸州站: 南侧/约 120m, 高差约 +2m	N
127#	江阳区江北镇梨花村 6 组	居住	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	—	泸州站: 南侧/约 40m, 高差约 0m	E、B、N
128#	江阳区江北镇梨花村 6 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	—	泸州站: 西侧/约 36m, 高差约+2m	E、B、N
129#	江阳区江北镇梨花村 6 组	居住	最近 4 层平顶房, 其余为 1~4 层平(尖)顶房	—	泸州站: 北侧/约 22m, 高差约-3m	E、B、N
130#	江阳区江北镇梨花村 3 组	居住	最近 2 层尖顶房, 其余为 2 层尖顶房	—	泸州站: 东侧/约 127m, 高差约 0m	N
宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程						
1#	叙州区横江镇清溪村 4 组刘大贵家 (1 户)	居住	最近 1 层平顶房	单回三角形排列, 约 17m	右线: 南侧/约 10m	E、B、N
2#	叙州区横江镇清溪村 3 组	居住	最近 3 层尖顶房, 另一户为一层尖顶房	单回三角形排列, 约 17m	左线: 东北侧/约 11m	E、B、N
3#	叙州区横江镇清溪村 5 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	右线: 西南侧/约 13m	E、B、N
4#	叙州区横江镇米库村 3 组	居住	最近 1 层平顶房	单回三角形排列, 约 14m	左线: 北侧/约 31m	E、B、N
5#	叙州区横江镇米库村 3 组	居住	最近 2 层平顶房, 另一户为 2 层平顶房	单回三角形排列, 约 14m	右线: 南侧/约 40m	E、B、N
6#	叙州区横江镇米库村 3 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	左线: 北侧/约 18m	E、B、N
7#	叙州区横江镇米库村 3 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	右线: 南侧/约 24m	E、B、N
8#	叙州区横江镇米库村 4 组	居住	最近 2 层平顶房, 另一户为 2 层尖顶房	单回三角形排列, 约 14m	右线: 南侧/约 27m	E、B、N
9#	叙州区横江镇米库村冠英组	居住	最近 2 层平顶房, 另一户为 2 层平顶房	单回三角形排列, 约 14m	左线: 北侧/约 30m	E、B、N
10#	叙州区横江镇太阳村 8 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 19m	右线: 南侧/约 8m	E、B、N
11#	叙州区横江镇太阳村 1 组	居住	最近 2 层平顶房	单回三角形排列, 约 20m	右线: 南侧/约 6m	E、B、N
12#	叙州区横江镇太阳村 7 组	居住	最近 1 层尖顶房, 另一户为 1 层尖顶	单回三角形排列, 约 14m	左线: 北侧/约 15m	E、B、N
13#	高县来复镇高石村 3 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	右线: 南侧/约 15m	E、B、N
14#	高县来复镇高石村 1 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 20m	左线: 北侧/约 7m	E、B、N
15#	高县来复镇高石	居	最近 2 层平顶房, 另一户为	单回三角形	左线: 北侧/约	E、B、

编号	敏感目标及规模	功能	房屋类型及高度	导线排列/对地最低高度(m)	方位及距站/线路边导线最近距离	环境影响因子
	村 1 组	住	1 层尖顶房	排列, 约 14m	27m	N
16#	高县来复镇石梯村 5 组	居住	最近 2 层平顶房	单回三角形排列, 约 14m	右线: 北侧/约 27m	E、B、N
17#	高县来复镇青杠村 7 组	居住	最近 2 层平顶房, 另一户为 2 层平顶房	单回三角形排列 14m	左线: 北侧/约 13m	E、B、N
18#	高县来复镇青杠村 7 组	居住	最近 1 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列 14m	右线: 南侧/约 28m	E、B、N
19#	高县来复镇青杠村 7 组	居住	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 20m	右线: 南侧/约 9m	E、B、N
20#	高县来复镇青杠村 5 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列 20m	左线: 南侧/约 7m	E、B、N
21#	高县来复镇天凤村 5 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	单回三角形排列, 约 20m	左线: 北侧/约 7m	E、B、N
22#	高县来复镇天凤村 1 组	居住	最近 2 层尖顶房, 另 1 户为 1 层平顶房	单回三角形排列, 约 14m	右线: 南侧/约 29m	E、B、N
23#	高县庆岭镇凤凰村 3 组刘**等居民 ^{☆△} (2 户)	居住	最近 1 层平顶房, 另 1 户为 1 层平顶房	单回三角形排列, 约 14m	左线: 北侧/约 12m	E、B、N
24#	高县来复镇通书村 1 组	居住	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	右线: 南侧/约 25m	E、B、N
25#	高县来复镇通书村 1 组	居住	最近 2 层平顶房	单回三角形排列, 约 14m	左线: 北侧/约 19m	E、B、N
26#	高县来复镇明朗村 1 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	左线: 南侧/约 12m	E、B、N
27#	高县来复镇明朗村 9 组	居住	最近 1 层平顶房, 另 1 户为 1 层平顶房	单回三角形排列, 约 17m	右线: 南侧/约 10m	E、B、N
28#	高县来复镇明朗村 7 组	居住	最近 1 层平顶房, 另 1 户为 1 层平顶房	单回三角形排列, 约 19m	左线: 北侧/约 6m	E、B、N
29#	高县来复镇小河村 1 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	左线: 北侧/约 25m	E、B、N
30#	高县来复镇小河村 1 组何*等居民 ^{☆△} (约 11 户)	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	右线: 南侧/约 12m	E、B、N
31#	高县庆岭镇山河村 9 组	居住	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	单回三角形排列, 约 14m	右线: 南侧/约 15m	E、B、N
32#	高县庆岭镇山河村 3 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	左线: 南侧/约 25m	E、B、N
33#	高县庆岭镇文武村 1 组	居住	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	单回三角形排列, 约 16m	右线: 南侧/约 11m	E、B、N
34#	高县庆岭镇文武村 1 组	居住	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	左线: 北侧/约 17m	E、B、N
35#	高县庆岭镇向阳村 5 组	居住	最近 3 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列, 约 14m	左线: 南侧/约 13m	E、B、N
36#	高县庆岭镇向阳	居	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2	单回三角形	右线: 南侧/约	E、B、

编号	敏感目标及规模	功能	房屋类型及高度	导线排列/对地最低高度(m)	方位及距站/线路边导线最近距离	环境影响因子
	村 5 组	住	层平(尖)顶房	排列,约 17m	10m	N
37#	高县复兴镇白鹤村 1 组	居住	最近 1 层尖顶房,另一户为 1 层尖顶房	单回三角形排列,约 14m	右线:南侧/约 38m	E、B、N
38#	高县复兴镇娱乐村 1 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列,约 14m	左线:北侧/约 16m	E、B、N
39#	高县复兴镇娱乐村 1 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1 层尖顶房	单回三角形排列,约 14m	右线:南侧/约 41m	E、B、N
40#	高县复兴镇群乐村 4 组	居住	最近 2 层平顶房	单回三角形排列,约 14m	左线:北侧/约 21m	E、B、N
41#	高县复兴镇群乐村 5 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列,约 14m	右线:南侧/约 31m	E、B、N
42#	高县复兴镇仁共村 5 组	居住	最近 2 层平顶房	单回三角形排列,约 14m	左线:北侧/约 16m	E、B、N
43#	高县复兴镇仁共村 8 组	居住	最近 1 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房,该户为 2 层平顶房	单回三角形排列,约 14m	右线:南侧/约 20m	E、B、N
44#	高县复兴镇仁共村 4 组	居住	最近 1 层平顶房	单回三角形排列,约 14m	左线:北侧/约 41m	E、B、N
45#	高县沙河镇三八村 8 组王**等居民 ^{*△} (约 4 户)	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列,约 14m	左线:北侧/约 18m	E、B、N
46#	高县沙河镇麻柳村 11 组	居住	最近 1 层平顶房,其余为 1~3 层平(尖)顶房,该户为 3 层尖顶房	单回三角形排列,约 14m	右线:北侧/约 41m	E、B、N
47#	高县沙河镇麻柳村 3 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列,约 17m	左线:北侧/约 10m	E、B、N
48#	高县沙河镇麻柳村 3 组	居住	最近 2 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列,约 14m	右线:南侧/约 25m	E、B、N
49#	珙县巡场镇跳墩村 12 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	单回三角形排列,约 16m	左线:北侧/约 11m	E、B、N
50#	珙县巡场镇跳墩村 12 组胡**等居民 ^{*△} (2 户)	居住	最近 1 层尖顶房,另一户为 1 层尖顶房	单回三角形排列,约 17m	右线:南侧/约 10m	E、B、N
51#	珙县巡场镇跳墩村 1 组	居住	最近 3 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 14m	E、B、N
53#	珙县巡场镇跳墩村 1 组	居住	最近 2 层尖顶房,其余为 2 层尖顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 22m	E、B、N
宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程						
57#	高县沙河镇大里村 7 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西侧/约 14m	E、B、N
58#	长宁县铜鼓镇铜星村 4 组范**等居民 ^{*△} (约 3 户)	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 14m	E、B、N
59#	长宁县铜鼓镇星火村 7 组	居住	最近 1 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 10m	E、B、N

编号	敏感目标及规模	功能	房屋类型及高度	导线排列/对地最低高度(m)	方位及距站/线路边导线最近距离	环境影响因子
60#	长宁县铜鼓镇柏果村 7 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 8m	E、B、N
61#	长宁县铜鼓镇柏果村 3 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 18m	E、B、N
62#	长宁县铜鼓镇龙舞村 4 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 11m	E、B、N
63#	长宁县铜鼓镇龙舞村 4 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 15m	E、B、N
64#	长宁县铜鼓镇麒麟村 3 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西北侧/约 8m	E、B、N
65#	长宁县铜鼓镇麒麟村 4 组张友家(1 户)	居住	最近 2 层平顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西北侧/约 14m	E、B、N
66#	长宁县铜鼓镇麒麟村 2 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	东侧/约 21m	E、B、N
67#	长宁县铜鼓镇天泉村 3 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西侧/约 13m	E、B、N
68#	翠屏区李端镇方碑村 5 组	居住	最近 1 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西侧/约 13m	E、B、N
69#	翠屏区李端镇方碑村 5 组	居住	最近 1 层尖顶房	单回水平排列,约 14m	右线: 东侧/约 25m	E、B、N
70#	翠屏区李端镇方碑村 5 组张颂君等居民(2 户)	居住	最近 1 层平顶房,另一户为 2 层尖顶房	单回水平排列,约 14m	左线: 东侧/约 19m	E、B、N
71#	翠屏区李端镇方碑村 2 组	居住	最近 2 层平顶房	单回水平排列,约 14m	右线: 东侧/约 27m	E、B、N
72#	翠屏区李端镇方碑村 2 组	居住	最近 2 层尖顶房,其余为 1~2 层尖顶房	单回水平排列,约 20m	左线: 西北侧/约 10m	E、B、N
73#	翠屏区李端镇云顶村 1 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 17m	西北侧/约 6m	E、B、N
74#	翠屏区李端镇高石村 3 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 11m	E、B、N
75#	长宁县长宁镇板栗村 6 组李**等居民 ^{*△} (约 3 户)	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西北侧/约 11m	E、B、N
76#	长宁县长宁镇板栗村 6 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西北侧/约 10m	E、B、N
77#	长宁县长宁镇板栗村 6 组	居	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西北侧/约 24m	E、B、N

编号	敏感目标及规模	功能	房屋类型及高度	导线排列/对地最低高度(m)	方位及距站/线路边导线最近距离	环境影响因子
	栗村 7 组	住	层平(尖)顶房	相序排列,约 14m		
78#	翠屏区牟坪镇双鱼村 3 组	居住	最近 3 层尖顶房,另一户为 1 层尖顶	同塔双回逆相序排列,约 14m	西北侧/约 11m	E、B、N
79#	翠屏区牟坪镇双鱼村 3 组	居住	最近 2 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 16m	南侧/约 7m	E、B、N
80#	长宁县梅白镇会贤村 5 组	居住	最近 1 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房,该户为 2 层平顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 32m	E、B、N
81#	长宁县梅白镇会贤村 1 组	居住	最近 2 层平顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 32m	E、B、N
82#	长宁县梅白镇会贤村 2 组	居住	最近 1 层尖顶房,其余为 1 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 19m	E、B、N
83#	长宁县梅白镇会贤村 5 组	居住	最近 2 层平顶房,另一户为 1 层尖顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 32m	E、B、N
84#	长宁县长宁镇新活村 2 组	居住	最近 1 层平顶房,另一户为 2 层平顶房,该户为 2 层平顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 44m	E、B、N
85#	长宁县长宁镇新活村 2 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 15m	E、B、N
86#	长宁县梅白镇文化村 1 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 12m	E、B、N
87#	长宁县梅白镇文化村 6 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 18m	E、B、N
88#	长宁县古河镇群益村 5 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 9m	E、B、N
89#	长宁县古河镇群益村 7 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 9m	E、B、N
90#	长宁县古河镇群益村 11 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 17m	北侧/约 6m	E、B、N
91#	长宁县古河镇群益村 5 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 16m	南侧/约 7m	E、B、N
92#	长宁县古河镇幸福村 1 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 16m	南侧/约 7m	E、B、N
93#	长宁县古河镇保民村 5 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 19m	E、B、N

编号	敏感目标及规模	功能	房屋类型及高度	导线排列/对地最低高度(m)	方位及距站/线路边导线最近距离	环境影响因子
94#	长宁县古河镇保民村 4 组	居住	最近 1 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 13m	E、B、N
95#	长宁县古河镇保农村 4 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 13m	E、B、N
96#	长宁县古河镇保农村 5 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 22m	E、B、N
97#	江安县江安镇太阳村 1 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 11m	E、B、N
98#	江安县怡乐镇长沙村 3 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 28m	E、B、N
99#	江安县怡乐镇长沙村 4 组	居住	最近 2 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 11m	E、B、N
100#	江安县怡乐镇关口村麻柳湾组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 8m	E、B、N
101#	江安县怡乐镇桥头村 1 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 15m	E、B、N
102#	江安县怡乐镇桥头村 3 组	居住	最近 1 层平顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 22m	E、B、N
103#	江安县怡乐镇东风村 1 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	东南侧/约 8m	E、B、N
104#	江安县怡乐镇东风村 1 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西北侧/约 15m	E、B、N
105#	江安县怡乐镇青龙村 1 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	东南侧/约 14m	E、B、N
106#	江安县怡乐镇青龙村 2 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	东南侧/约 12m	E、B、N
107#	江安县怡乐镇青龙村 4 组	居住	最近 2 层平顶房,另一户为 2 层平顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西北侧/约 15m	E、B、N
108#	江安县怡乐镇公平村 2 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 17m	东南侧/约 6m	E、B、N
109#	江安县怡乐镇公平村 2 组	居住	最近 2 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西侧/约 19m	E、B、N
110#	江安县怡乐镇公平村 2 组	居住	最近 1 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约	东侧/约 20m	E、B、N

编号	敏感目标及规模	功能	房屋类型及高度	导线排列/对地最低高度(m)	方位及距站/线路边导线最近距离	环境影响因子
				14m		
111#	江安县怡乐镇公平村 3 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西南侧/约 15m	E、B、N
112#	江安县怡乐镇麻衣村 8 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	东侧/约 28m	E、B、N
113#	江安县怡乐镇麻衣村 8 组	居住	最近 1 层尖顶房,另一户为 1 层尖顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西北侧/约 27m	E、B、N
114#	江安县阳春镇红花村 5 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	东南侧/约 9m	E、B、N
115#	江安县阳春镇凤凰村 5 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西侧/约 8m	E、B、N
116#	江安县阳春镇凤凰村 4 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	东南侧/约 9m	E、B、N
117#	江安县阳春镇走马村 3 组	居住	最近 2 层尖顶房,另一户为 2 层尖顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西北侧/约 31m	E、B、N
118#	江阳区江北镇福海村 10 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	东侧/约 11m	E、B、N
119#	江阳区江北镇福海村 10 组	居住	最近 3 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	西侧/约 15m	E、B、N
120#	江阳区丹林镇建设村 8 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 18m	西北侧/约 9m	E、B、N
121#	江阳区丹林镇建设村 8 组	居住	最近 2 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 17m	北侧/约 6m	E、B、N
122#	江阳区丹林镇建设村 9 组	居住	最近 2 层平顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 18m	北侧/约 13m	E、B、N
123#	江阳区江北镇梨花村 10 组	居住	最近 3 层尖顶房,其余为 1~3 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	北侧/约 10m	E、B、N
124#	江阳区江北镇下坝村 12 组陈**等居民 ^{*△} (约 9 户)	居住	最近 2 层尖顶房,其余为 1~2 层尖顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	南侧/约 10m	E、B、N
125#	江阳区江北镇梨花村 6 组	居住	最近 1 层尖顶房,其余为 1~2 层平(尖)顶房	同塔双回逆相序排列,约 16m	西北侧/约 6m	E、B、N
126#	江阳区江北镇梨花村 6 组	居住	最近 2 层尖顶房,其余为 1~2 层尖顶房	同塔双回逆相序排列,约 14m	东侧/约 34m	E、B、N

注：1) E—电场强度，B—磁感应强度，N—噪声，☆—电磁环境监测点，△—声环境监测点；

2) 表中电磁环境和声环境敏感目标根据可研设计阶段线路路径调查确定；后续随着设计深度增加，敏感目标可能有所变化；

3) 房屋高度—1 层平顶房高约 3m，1 层尖顶房高约 4m，2 层平顶房总高约 6m，2 层尖顶房总高约 7.5m，3 层平顶房总高约 9m，3 层尖顶房总高约 10.5m；

4) 表中敏感目标导线对地高度为根据敏感目标最不利房屋类型及距线路边导线距离等条件反推计算的电场强度、磁感应强度达标的高度，详见表 6-12~13、表 6-19~6-21、表 6-37~6-39、6-46~6-48。

2.7 评价重点

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

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

(1) 对宜宾南 500kV 新建变电站附近电磁环境和声环境敏感目标，以及输电线路电磁环境和声环境敏感目标进行实地调查；

(2) 对项目区域的电磁环境和声环境现状进行监测和评价；

(3) 对施工期环境影响，主要是生态影响进行预测及分析，重点对线路工程进行生态影响预测与评价，分析施工期可能存在的环保问题并提出相应的环境保护措施和生态影响减缓措施；

(4) 对新建变电站及输电线路运行期的电磁环境和声环境影响进行预测评价，并提出相应的环境保护措施。

(5) 重点分析本项目施工期和运行期对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区生态环境的影响，并提出相应的生态环境影响减缓措施。

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 项目名称

宜宾南 500 千伏输变电工程

3.1.1.2 建设性质

新建

3.1.1.3 建设地点

新建宜宾南 500kV 变电站位于宜宾市珙县巡场镇跳墩村；泸州 500kV 变电站间隔扩建位于泸州市江阳区况场镇玉桥村既有变电站内；新建线路位于宜宾市、泸州市境内，途经宜宾市叙州区、高县、珙县、长宁县、翠屏区、江安县和泸州市江阳区。

3.1.1.4 建设内容

本项目建设内容包括：①宜宾南 500kV 变电站新建工程；②泸州 500kV 变电站间隔扩建工程；③宜宾～复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程；④宜宾南～泸州双回 500kV 线路工程。

3.1.1.5 项目建设规模及项目组成

本项目组成见表 3-1。

表 3-1 项目组成表

名称		建设内容及规模			可能产生的环境问题	
					施工期	运行期
新建宜宾南 500kV 变电站	主体工程	新建宜宾南 500kV 变电站，主变采用户外布置、500kV 及 220kV 配电装置均采用 HGIS 户外布置，500kV 及 220kV 出线均采用架空出线。永久占地面积约 8.90hm ² 。			施工噪声 施工扬尘 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	运行噪声 工频电场 工频磁场
		项目	本期	终期		
		主变	2×1200MVA	4×1200MVA		
		500kV 出线	4	8		
		220kV 出线	11	16		
		低压电容补偿	2×3×60Mvar	4×3×60Mvar		
	低压电抗补偿	2×2×60Mvar	4×2×60Mvar			
辅助工程	给排水系统、站内道路			无		
公用工程	新建进站道路长约 211m，宽度为 6.0m，采用混凝土路面 改造进站道路长约 2060m，宽度为 4.5m，采用混凝土路面			无		
环保工程	1.新建 1 套埋地式污水处理装置（设计规模 0.5t/h）； 2.新建 1 座事故油池（容积约 90m ³ ），新建 6 座事故油坑（位于每相主变正下方）； 3.在站区东北侧围墙顶部设置隔声屏障，总高 4.0m（围墙高 2.5m，声屏障 1.5m），长约 126m。			生活污水 事故油		

		4.危废暂存间（面积约 15m ² ）。						
	办公及生活设施	1.单层主控通信楼，建筑面积约 655m ² 2.警卫室，建筑面积约 42m ²					固体废物	
	仓储或其他	无				无	无	
泸州 500kV 变电站间隔扩建工程	主体工程	泸州 500kV 变电站为既有变电站，本次在站内预留场地上扩建 2 个 500kV 间隔，需进行设备基础施工和设备安装，不新征地。变电站为户外布置，即主变压器采用户外布置、500kV 配电装置采用户外悬吊管母线中型布置，500kV 采用架空出线。				施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失	工频电场 工频磁场 运行噪声	
		项目	已建成规模	已环评规模	本次扩建			扩建后规模
		主变	2×750MV A	2×750MV A	/			2×750MVA
		500kV 出线间隔	9 回	9 回	2 回			11 回
	辅助工程	进站道路（利旧）				无	无	
	环保工程	埋地式污水处理装置（利旧）、90m ³ 事故油池（利旧）				无	生活污水 事故油	
	办公及生活设施	主控综合楼、生活楼（利旧）				无	固体废物	
	仓储或其他	无				无	无	
新建输电线路	主体工程	宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程（线路 I），新建架空线路 35.7+35.7km+2×1km，其中 35.7+35.7km，按两个单回架设，在宜宾南 500kV 变电站进线段（2×1km）按同塔双回架设，导线为四分裂，导线型号为 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A，新建铁塔 173 基。				施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 运行噪声	
		宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程（线路 II），新建架空线路 2×70.3+（1.1+1.1）km，其中长江大跨越段 2×2.4km，按同塔双回路架设，导线为四分裂，导线型号为 4×JLHA2/G3A-630/80 钢芯铝合金绞线，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A 一般段 2×67.9km 按同塔双回架设，钻越±800kV 向上线、锦苏线 1.1km+1.1km，按两个单回路架设，导线为四分裂，导线型号为 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A，新建铁塔 171 基。						
	辅助工程	配套通信工程： 宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程（线路 I），地线需将利旧段宜宾换流站至改接点的 2 根 24 芯 OPGW 光缆，更换为 2 根 96 芯 OPGW-150 光缆，更换长度约为 2×10.7km，改接点至宜宾南变电站新架设 2 根 72 芯 OPGW 光缆。 宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程（线路 II），长江大跨越段地线采用两根 72 芯 OPGW-180 光缆，其余部分地线采用两根 72 芯 OPGW-150 光缆				施工噪声 生活污水 生活垃圾	无	
办公及	无				无	无		

生活设施			
仓储或其他	塔基施工临时场地：塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 344 个，塔基施工临时占地面积共计约 40.89hm ² ； 牵张场：拟设置牵张场 30 处，每处约 1200m ² ，临时占地约 3.60hm ² ； 施工道路：新建施工道路长约 41.44km，拓宽既有乡村道路约 23.05km，路面宽约 3.5m，临时占地约 23.72hm ² ； 跨越施工场：设置跨越施工场地 22 处，临时占地面积约 0.88hm ² ； 人抬道路：新建人抬道路约 7.5km，宽度约 1m，临时占地面积 0.75hm ² ； 施工生活区和材料站：租用当地房屋，不另行设置。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无

3.1.2 新建宜宾南 500kV 变电站

3.1.2.1 推荐站址地理位置及外环境关系

新建宜宾南 500kV 变电站位于宜宾市珙县巡场镇跳墩村 1 组。站址西南距珙县县城约 9km，有乡村水泥路通向站址，交通方便。场地属构造剥蚀中丘地貌单元，主要由鸡爪状丘包（丘脊）和其间沟谷组成，丘顶多为圆缓状，丘坡以台坎状为主，整体坡度 20-35°，局部为高 2-6m 的岩坎。场地高程约 362~420m，最大相对高差约 58m，丘台多为荒芜旱地，东侧及南侧为槽谷，场地总体自西北向东南倾斜，丘间槽谷多为水旱田及鱼塘，区域内散落少量民房。

3.1.2.2 建设规模

宜宾南 500kV 变电站采用户外布置，即主变采用户外布置，500kV 及 220kV 配电装置均采用 HGIS 户外布置，采用架空出线。建设规模为：主变容量本期 2×1200MVA，终期 4×1200MVA；500kV 出线本期 4 回（至宜宾换流站 2 回、至泸州 2 回），终期 8 回；220kV 出线本期 11 回（至丽豪一期 2 回，至高县 1 回，至叙府 2 回，至江南 2 回，至凌霄山 2 回，至龙头 1 回，至鹿鸣 1 回），终期 16 回；低压电容补偿本期 2×3×60Mvar，终期 4×3×60Mvar；低压电抗补偿本期 2×2×60Mvar，终期 4×2×60Mvar。

3.1.2.3 占地面积

宜宾南 500kV 变电站永久占地面积约 8.90hm²（包括围墙内用地、进站道路、围墙外护坡及排水沟等用地），其中围墙内用地面积约 5.29hm²，围墙外用地面积约 3.61hm²，包括进站道路、护坡、排水沟等。

3.1.2.4 总平面布置

宜宾南变电站全站分为主变及 66kV 配电装置区、500kV 配电装置区、220kV 配电装置

区和站前区。500kV 配电装置采用户外 HGIS 布置，布置在站区的南侧，向南和西两个方向架空出线；220kV 配电装置采用户外 HGIS 布置，220kV 配电装置布置在站区的北侧，向北方向架空出线；主变压器、66kV 无功补偿场地布置在 500kV 配电装置场地和 220kV 配电装置场地之间；主控通信楼及警卫室布置在站区东北侧；500kV 继电器室和消防水泵房布置在 500kV 配电装置场地内，220kV 继电器室布置在 220kV 配电装置场地内，66kV、主变继电器室及站用变室布置在主变场地内；站内主干道布置在 220kV 屋外配电装置和无功区域之间。全站配电装置场地采用绿化地坪。进站道路由站区的东侧引接。

3.1.2.5 主要电气设备选择

根据设计资料，本项目变电站 500kV 主变压器采用三相分体式变压器，为单相自耦无励磁调压自然油循环风冷变压器，其冷却方式为 ONAF（油浸风冷）。单相变压器的绝缘油油量约 72t，折合体积约 82.3m³；500kV 及 220kV 配电装置均采用 HGIS 装置、户外布置。

3.1.2.6 站区排水

变电站采用雨水、污水分流制排水系统。生活污水经埋地式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不外排；站区雨水经雨水口汇集后进入站区雨水管网，再排至站外天然冲沟内。

3.1.2.7 采用的主要环保措施

宜宾南 500kV 变电站采取的主要环保措施见表 3-2。

表 3-2 宜宾南 500kV 变电站采取的主要环保措施

内容 类型	污染物名称	防治措施
水污染物	生活污水	经埋地式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，埋地式生活污水处理装置位于主控通信楼北侧。
固体废物	生活垃圾	生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近的垃圾池，由环卫部门集中转运。
	危险废物 事故油废及含油废物	站内设置 1 座 90m ³ 事故油池（位于预留 1#主变西侧），用于收集主变压器事故时产生的事故油，事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物在危废暂存间暂存，再交由有资质的单位处置。
	更换的 蓄电池	若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。
噪声		①主变压器布置在站区中央。 ②主变压器选择噪声声压级不超过 70dB（A）（距主变 2m 处）的设备，66kV 低压并联电抗器噪声声压级低于 57dB(A)(距设备 1m 处)，66kV 低压并联电容器噪声声压级低于 55dB(A)(距设备 1m 处)。 ③在站区东北侧围墙顶部设置隔声屏障，总高 4.0m（围墙高 2.5m，声屏障 1.5m），长约 126m。
电磁环境影响		①变电站内电气设备均安装接地装置。 ②对电气设备进行合理布局，主变采用“一”字型布置在站区中央。 ③500kV、220kV 配电装置均采用 HGIS 布置。

内容 类型	污染物名称	防治措施
		④变电站内导线、母线和其它金具等提高加工工艺，做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。 ⑤保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。 ⑥在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以改善电场分布。 ⑦站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。

3.1.3 泸州 500kV 变电站间隔扩建工程

3.1.3.1 站址地理位置及交通

泸州 500kV 变电站站址位于位于泸州 500kV 变电站位于泸州市况场镇玉桥村。该站于 2007 年投运，本次不新建。

3.1.3.2 变电站已建规模及环评手续履行情况

泸州 500kV 变电站初期环境影响评价包含在《泸州 500 千伏输变电工程环境影响报告书》中，国家环境保护总局（现中华人民共和国生态环境部）以环审〔2006〕370 号文对其进行了批复，中华人民共和国环境保护部（现中华人民共和国生态环境部）以环验〔2009〕9 号文对初期规模进行了竣工环保验收批复。变电站建成规模为：主变 2×750MVA、500kV 出线 7 回（至洪沟 2 回、复龙换流站 3 回、宜宾（叙府）2 回），220kV 出线 7 回。变电站最近一次环境影响评价包含在《泸州东 500 千伏输变电工程》中，其环评规模为：主变 2×750MVA，500kV 出线 9 回，220kV 出线 7 回，四川省生态环境厅以川环审批〔2020〕62 号文对其进行了批复，国网四川省电力公司以川电建设〔2022〕262 号文对其进行了竣工环保验收批复。

3.1.3.3 变电站总平面布置

泸州 500kV 变电站主变采用户外布置，配电装置布置在变电站西面，往南、北方向出线。500kV 采用户外瓷柱式断路器三列式布置，间隔宽度均为 28 米（跨线相间距离采用 7.5m），出线方向为南和北两侧出线。母线采用 6063G-250/230 悬吊管母线。主控通信楼布置在站区东北侧，地理式生活污水处理装置位于主控楼东侧。

3.1.3.4 站区排水

变电站采用雨水、污水分流制排水系统。生活污水经地理式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不外排；站区雨水经雨水口汇集后进入站区雨水管网，再排至站区外的天然冲沟内。

3.1.3.5 泸州变电站现有规模环保设施情况

泸州变电站现有规模采取的主要环保设（措）施见表 3-3。

表 3-3 泸州变电站现有规模采取的主要环保措施

内容 类型	污染物名称	防治措施	
水污染物	生活污水	经地埋式污水处理装置处理后用作站内绿化。	
固体废物	生活垃圾	生活垃圾经站内设置的垃圾箱收集后清运至附近生活垃圾收集房。	
	危险废物	事故油 废及含 油废物	站内设置 1 座 90m ³ 事故油池，用于收集主变压器事故时产生的事故油，事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物交由有资质的单位处置。
	更换的 蓄电池	交由有资质的单位进行处置。	
噪声		主变压器选用低噪声源强设备并合理布局。	
电磁环境影响		①500kV 配电装置采用户外悬吊管母线中型布置。 ②变电站内电气设备均安装接地装置。 ③变电站内导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，做到表面光滑。 ④保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。 ⑤在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩）。	

(1) 变电站外的电磁环境状况

根据本次现状监测结果，泸州变电站四侧及站外环境敏感目标处电场强度现状值在 3.564V/m~1770.1V/m 之间，均能满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度现状值在 0.101μT~1.277μT 之间，均能满足不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

(2) 变电站外的声环境状况

根据本次现状监测结果，变电站四侧昼间噪声现状值为 45~51dB(A)，夜间噪声现状值为 44~47dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求[昼 60dB(A)、夜 50dB(A)]；环境敏感目标处昼间声现状值在 43dB(A)~49dB(A)之间，夜间噪声现状值在 41dB(A)~45dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求[昼 60dB(A)、夜 50dB(A)]。

(3) 变电站现有规模存在的环保问题

泸州 500kV 变电站为既有变电站，根据与建设单位核实及泸州 500kV 变电站最近一次竣工环保验收调查，变电站未发生因环境污染而引起的投诉事件，未发生环境污染事故，也未发现环境遗留问题。

3.1.3.6 本次扩建工程概况

(1) 本次扩建规模

本次在变电站内预留场地扩建 2 个 500kV 出线间隔（至宜宾南）。

(2) 总平面布置

本次在变电站内预留场地扩建，扩建 500kV 出线间隔位于站区南侧，扩建后站区的总平面布置不发生变化。

(3) 本次扩建产生的环境影响

泸州变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活用水量和生活污水量，也无新增生活垃圾量，不需新增生活污水和生活垃圾处理设施，生活污水经现有地理式污水处理装置处理后用作站内绿化，不外排；生活垃圾经站内设置的垃圾箱收集后清运至附近生活垃圾收集房。

本次扩建不新增事故油和蓄电池，变电站产生的事故油、更换的蓄电池按照危险废物的要求，委托有资质的单位进行处置。

(4) 与现有规模的依托关系

泸州 500kV 变电站本次扩建与现有规模的依托关系见表 3-4。

表 3-4 泸州 500kV 变电站本次扩建与现有规模的依托关系一览表

项目		内容
站内永久设施	进站道路	利用现有规模建设的进站道路，本期无需扩建。
	供水管线	本次扩建场地内无生活用水设施和绿化，不需新增给水管网。
	生活污水处理装置	本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活污水量，不需新增生活污水处理设施。
	事故油	本次扩建不新增事故油，不增加事故油量。
	更换的蓄电池	本次扩建不新增蓄电池，不增加蓄电池产生量，更换的蓄电池由有资质的单位进行处置，不在站内暂存。
	雨水排水	本次扩建场地的雨水排水系统与现有规模可靠连接。
施工临时设施	施工用水、用电	利用站内已有的水源、电源。
	施工生产生活区	利用站内空地及建筑灵活布置。

3.1.4 输电线路

3.1.4.1 推荐线路路径方案及外环境关系

3.1.4.1.1 宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程

本线路从原宾复 I 线 26#大号侧和宾复 II 线 24#大号侧新建开接塔起，采用两个单回线路平行向东方向走线，在横江镇米库村跨越拟建南部快速通道后，继续向东方向走线，在太阳村附近跨越复龙换流站接地极线路后进入高县，然后沿着宜宾换流站接地极线路和复龙换流站接地极线路北侧走线，依次跨越南广河、宜宾换流站接地极线路、220kV 叙荆线、成宜昭高速、在建渝昆铁路、110kV 建高线、110kV 城高线、穿越四川省高县贾村矿区庆岭煤炭资源后，为避让七仙湖省级湿地公园，再其北侧走线至娱乐村附近跨越 SS48 快速公路和 500kV 平叙线，然后继续向东走线至沙河镇三八村，先后跨越古宜高速、220kV 余王线、

在建 220kV 叙府-丽豪一期线路后进入珙县，两个单回路同塔架设，跨越运煤专线后，接入宜宾南 500kV 变电站。改接后，改接点至复龙换流站段仍保留，以便后期新建线路接入复龙换流站使用。

根据设计资料及现场调查，本线路所经区域地形为丘陵和山地，土地利用类型主要为耕地、林地、园地、草地。植被类型包括自然植被和栽培植被，自然植被包括阔叶林、针叶林、灌丛、草丛等，自然植被代表性物种有杉树、桉树、樟树、竹等。栽培植被主要有桑树、龙眼、柑橘、枇杷等经济林木。新建线路路径长度约 $(35.7+35.7) \text{ km} + 2 \times 1.0 \text{ km}$ （（单回长度+单回长度）+2×双回长度），全线途径宜宾市叙州区、高县、珙县，新建后形成的宜宾~宜宾南线路全长约 $2 \times 46.7 \text{ km}$ 。

3.1.4.1.2 宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程

线路从拟建宜宾南 500kV 变电站南侧出线后大转向东北走线，在珙县巡场镇跳墩村先后跨越 220kV 叙霄线、110kV 巡昌线、拟建 220kV 叙府-丽豪线路后进入高县沙河镇石河村，然后继续沿东北方向走线进入长宁县，然后在长宁县铜鼓镇铜星村附近跨越 G246 国道后，先后途经龙群村、母子山，至长宁县和翠屏区县界处跨越拟建国道 G246 后向北走线进入翠屏区，然后平行于遂宜毕高速西侧朝北走线，分为两个单回路先后跨越复龙换流站接地极线路、钻越 $\pm 800 \text{ kV}$ 复奉线、 $\pm 800 \text{ kV}$ 锦苏线后，汇合成同塔双回架设，在李端镇冯家坎附近右转跨越遂宜毕高速、国道 G547，然后在板栗村附近跨越 220kV 江龙西线、220kV 江龙东线、220kV 江桐线、成贵铁路后再次进入长宁县，避让城镇开发边界，穿越四川省四川盆地牟家坪天然气开采区后在古河镇绣球村右转向东走线，穿越长江上游珍稀鱼类自然保护区，避让古河兴隆村饮用水源保护区再其北侧走线后在双河村附近进入江安县，然后继续向东走线，先后跨越成渝环线高速、拟建迎古路后平行于长江在其南侧向东北方向走线，避让堰塘溪水库、怡乐镇预留饮料加工厂、国道 G246 后在龙兴村附近跨越长江，然后继续朝北走线，至孔家院子跨越跨越 G353 后在福海村附近进入泸州市江阳区，然后继续朝东北方向走线，在蝉联村附近跨越在建自贡至泸州港公路后在回龙湾附近接入泸州 500kV 变电站。

根据设计资料及现场调查，本线路所经区域地形为丘陵和山地，土地利用类型主要为耕地、林地、园地、草地。植被类型包括自然植被和栽培植被，自然植被包括阔叶林、针叶林、灌丛、草丛等，自然植被代表性物种有杉树、桉树、樟树、竹等。栽培植被主要有桑树、龙眼、柑橘、枇杷等经济林木。新建线路路径长度约 $2 \times 70.3 \text{ km} + (1.1+1.1) \text{ km}$ ，全线途径宜宾市珙县、高县、长宁县、翠屏区、江安县、泸州市江阳区。

3.1.4.2 导地线及其排列方式

根据本项目电力系统一次报告，线路导线选择 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，输送电流为 2900A，长江大跨越段导线采用 4×JLHA2/G3A-630/80 钢芯铝合金绞线。线路采用的导线、地线型号及导线排列方式见表 3-5。

表 3-5 本项目线路采用的导线、地线型号及排列方式

线路	导线	地线	导线排列方式
单回水平排列	导线型号为 4× JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，导线采用四分裂，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A	2 根 OPGW-150 光缆	单回三角排列 A B C
单回三角排列段	导线型号为 4× JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，导线采用四分裂，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A	1 根 OPGW-150 光缆，1 根 JLB40-150 普通地线	单回三角排列 B A C
双回段	导线型号为 4× JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，导线采用四分裂，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A；长江大跨越段导线型号为 4×JLHA2/G3A-630/80 钢芯铝合金绞线，导线采用四分裂，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A	2 根 OPGW-150 光缆；长江大跨越段为 2 根 OPGW-180 光缆	同塔双回逆相序 A A B B C C

3.1.4.3 塔型、基础及数量

3.1.4.3.1 塔型及数量

本项目线路拟选铁塔型号及数量见表 3-6。

表 3-6 本项目线路铁塔选型一览表

线路	塔型	基数（基）	小计（基）	横担最大的塔
单回水平排列段	JBZ461	4	4	JBZ461
单回三角形排列段	500-MC21D-ZMC1	17	171	500-MC21D-ZMC4
	500-MC21D-ZMC2	39		
	500-MC21D-ZMC3	11		
	500-MC21D-ZMC4	8		
	500-MC21D-ZMCK	24		
	500-MC21D-JC1	25		
	500-MC21D-JC2	22		
	500-MC21D-JC3	14		
	500-MC21D-JC4	2		

	500-MC21D-DJC	9		
双回段	500-MC21S-ZC1	10	165	500-MC21S-ZJC
	500-MC21S-ZC2	16		
	500-MC21S-ZC3	36		
	500-MC21S-ZC4	16		
	500-MC21S-ZCK	27		
	500-MC21S-ZJC	2		
	500-MD21S-JC1	24		
	500-MD21S-JC2	22		
	500-MD21S-JC3	8		
	500-MD21S-JC4	2		
	500-MD21S-DJC	2		
	长江跨越段	SZK1			2	4	SJKT
SJKT		2		

3.1.4.3.2 基础型式

(1) 基础型式

根据本工程沿线地形、地质及水文气象条件，沿线基础型式以原状土基础为主，拟采用的基础型式为板式直柱基础、挖孔基础、灌注桩基础和岩石锚杆基础。针对位于陡坡地形及狭窄的山脊的塔位，在塔腿最大使用级差不能满足要求的特殊情况下，推荐挖孔基础，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求。位于河流阶地等部分塔位，其地下水埋藏浅，水量丰富，挖孔基础、板式直柱基础均难以施工，此类塔位本工程采用钻孔灌注桩基础。覆盖层较浅或无覆盖层采用嵌岩桩基础。对于塔位地质为全基岩或者覆盖层薄且基岩完整性良好的塔位，以及塔位场地地形较好、交通方便，拟采用岩石锚杆。

(2) 基础型式

本工程线路新建铁塔采用地脚螺栓与基础连接。

3.1.4.4 主要交叉跨越

因本项目尚未完成施工图设计，导线的对地最小允许垂直距离及在交叉跨越时，导线与被跨越物之间的垂直距离按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）考虑，线路对地及交叉跨越物的最小垂直距离见表 3-7。本项目线路的主要交叉跨越情况见表 3-8。

表 3-7 本项目线路导线对地及交叉跨越物的最小垂直距离表

序号	被交叉跨越物名称	最小允许垂直距离（m）	备注
1	耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所对地距离	11（同塔双回排列、单回水平排列）、10.5（单回三角排列）	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内无居民分布的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，包括工程拆迁后无居民的区域。
2	民房等公众曝露区域对地距离	14	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内有居民分布的区域

3	交通困难地区	8.5	——
4	至公路路面	14	——
5	至电力线路	6	至导线、地线
6	至电气化铁路轨顶	16	至标准轨铁路轨顶为 14m
7	至 I ~ III 级通信线	8.5	——
8	至不通航河流	6.5	至百年一遇洪水位
9	通航河流	6.0	至最高航行水位的桅杆顶
10	至最大自然生长高度树木顶部	7	——

表 3-8 本项目线路主要交叉跨越情况及垂直距离要求

线路名称	被跨越物	跨（钻）越数（次）	规程规定的最小垂直净距（m）	备注	
线路	±800kV 线路	4（钻越）	6	向上线、锦苏线各 2 次	
	500kV 线路	2	6	平叙线	
	220kV 线路	11	6	220kV 叙荆线 2 次、220kV 叙府-丽豪线 2 次、220kV 余王线 2 次、220kV 叙府-丽豪、220kV 叙霄线、220kV 江龙西线、220kV 江龙东线、220kV 江桐线	
	110kV 线路	7	6	110kV 建高线、110kV 城高 110kV 巡昌线	
	接地极线路	4	6	复龙换流站接地极线路、宜宾换流站接地极线路各 2 次	
	35kV 及以下等级线路	135	6	——	
	通信线	113	8.5	——	
	高速公路	6	14	古宜高速 2 次（明跨）、成宜昭高速 2 次（隧道）、遂宜毕高速（明跨）、成渝环线高速（隧道）	
	公路	国道、快速路	15	14	SS48 快速路 2 次，宜庆路 2 次、规划南部快速通道 2 次、在建自贡至泸州港公路、G353 国道、G246 国道 3 次、规划迎古路、G547 国道等
		省道	7	14	S206 省道 2 次、来沙路 2 次等
		县道、乡	96	14	——
	铁路	4	16	在建渝昆高铁（隧道）2 次、成贵高铁 1 次（明跨）、运煤专线 1 次	
	通航河流	4	6	长江 1 次、长宁河 1 次、南广河 2 次	

3.1.4.5 与其他线路并行情况

本项目线路未与其他 330kV 及以上线路并行。

3.1.5 工程占地及物料、资源等消耗

3.1.5.1 工程占地

本项目总占地面积约 91.87hm²。新建 500kV 变电站总占地面积约 13.00hm²，其中永久占地面积约 8.90hm²，临时占地面积约 4.10hm²；泸州 500kV 变电站间隔扩建无新增占地；输电线路总占地面积约 78.87hm²，其中永久占地面积约 9.03hm²，临时占地面积约 69.84hm²。

其中，占用的林地按照地类分，包括乔木林地和灌木林地。工程占用土地利用现状及面积见表 3-9。

表 3-9 工程占地土地利用现状及面积一览表

项目	占地性质		面积 (hm ²)							
	永久占地	临时占地	耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	住宅用地	合计
新建 500kV 变电站	8.90	4.10	5.86	1.17	4.43		0.34	0.35	0.85	13
泸州 500kV 变电站间隔扩建	不新增									
塔基永久占地	9.03	/	2.26	0.88	5.62	0.27	/	/	/	9.03
塔基施工临时占地	/	40.89	10.22	3.92	25.51	1.24	/	/	/	40.89
牵张场占地	/	3.6	1.08	0.24	1.56	0.72	/	/	/	3.6
施工临时道路占地	/	0.88	6.64	1.93	12.62	2.53	/	/	/	23.72
跨越施工临时占地	/	23.72	0.36	0.16	0.28	0.08	/	/	/	0.88
人抬道路占地	/	0.75	/	/	0.75	/	/	/	/	0.75
合计	17.93	73.94	26.42	8.3	50.77	4.84	0.34	0.35	0.85	91.87

3.1.5.2 主要原（辅）材料及能耗消耗

本工程原辅材料主要在建设期消耗，投运后无原辅材料消耗。本工程原辅材料及能源消耗见表 3-10。

表 3-10 本工程主要原辅材料及能耗消耗表

名称	耗量				来源	
	新建宜宾南变电站	泸州变电站间隔扩建	输电线路	合计		
主（辅）料	导线 (t)	无	无	5400	5400	市场购买
	光缆 (km)	无	无	250	250	市场购买
	绝缘子 (片)	无	无	76000	76000	市场购买
	钢材 (t)	7500	20	24500	32020	市场购买
	混凝土 (m ³)	67100	300	28000	95400	市场购买
水量	施工期用水 (t/d)	36	6	36	78	附近水源
	运行期用水 (t/d)	1.2	不增加	无	1.2	——

3.1.6 工程土石方量

根据《宜宾南 500 千伏输变电工程水土保持方案报告书》，本项目土石方开挖总量 58.00 万 m³，见表 3-11，包括主体工程开挖和水土保持工程表土剥离两部分，主体工程开挖主要来自新建变电站站场平、基础开挖、进站道路，泸州变电站间隔扩建基础开挖和线路塔基

基础开挖等。土石方回填总量 55.24 万 m³，工程余方 2.76 万 m³。新建宜宾南变电站能实现挖填平衡，不对外弃土；泸州变电站间隔扩建余土外运至站外塔基占地范围内摊平处理。线路总土石方量分散在每个塔基处，少量余方在铁塔下摊平、夯实后进行植被恢复。

表 3-11 本工程土石方工程量（自然方） 单位：万 m³

编号	项目	挖方			填方			余方		备注
		表层土	土石方	小计	覆土	土石方	小计	土石方	表层土	
1	宜宾南变电站	1.99	41.10	43.08	1.99	41.10	43.08	0	0	挖填平衡，不对外弃土。
2	泸州变电站间隔扩建	0.05	0.03	0.08	0.05	0.02	0.07	0.01	0	在站外塔基占地范围内摊平处理
3	输电线路	5.00	9.84	14.84	5.00	7.09	12.09	2.75	2.75	线路总土石方量分散在每个塔基处，少量余方在铁塔下摊平、夯实后进行植被恢复。
合计		7.04	50.97	58	7.04	48.21	55.24	2.76	2.75	——

3.1.7 施工组织及施工工艺

3.1.7.1 交通运输

本项目新建宜宾南变电站进站道路拟从站址东侧的乡道上引接，新建进站道路长约 211m，原辅材料通过宜威高速、S308 省道、附近乡道和进站道路运输；泸州 500kV 变电站间隔扩建位于变电站内预留场地，利用变电站既有进站道路，总体交通条件较好；线路附近有乡村道路，交通条件一般。本项目塔基拟采用机械化施工为主，少量交通不便的塔基采用非机械化施工。机械化施工即是一种以机械为主，人力为辅的工程施工模式，根据机械化施工要求，需要一定宽度的道路供施工机械通行至塔基处，应尽量利用既有道路，当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时，需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽修整，本项目需新建施工道路长约 41.44km，拓宽既有乡村道路约 23.05km，路面铺设钢板或草垫，宽约 3.5m，占地面积约 23.72hm²，新建人抬道路长约 7.5km，宽约 1m，占地面积约 0.75hm²，原辅材料采用车辆通过施工运输道路或人力通过人抬道路运送至塔基位置。

3.1.7.2 施工工序

（1）新建宜宾南变电站

新建宜宾南变电站施工工序主要分为基础施工和设备安装。

1) 基础施工

基础施工包括场地平整、围墙修建、道路施工、建（构）筑物基础施工。场地平整主

要使用反铲挖掘机，推土机等施工工具，在站界设置 2.5m 高围墙。进站道路由站区东侧现有混凝土乡村道路引接。建（构）筑物基础施工主要有站内主控通信楼、构架及设备支架基础、主变压器基础等。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。

2) 设备安装

设备安装主要是主变压器、配电装置等电气设备安装。其中主变压器一般采用吊车安装，在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，严格按厂家设备安装及施工技术要求安装；其他设备一般采用人工安装方式。

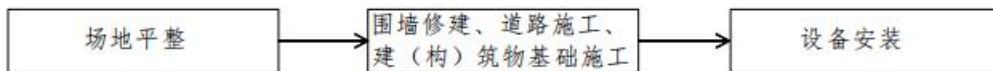


图 3-1 本项目新建变电站施工工艺

(2) 泸州变电站间隔扩建

泸州变电站间隔扩建施工工序包括基础施工和设备安装。



图 3-2 泸州变电站间隔扩建施工工艺

1) 基础施工

基础施工包括扩建 500kV 设备支架基础等，土建施工挖填方量较小，采用人工开挖，开挖产生的少量基槽余土在站外终端塔塔基占地范围内摊平。

2) 设备安装

设备安装主要是断路器保护装置等电气设备安装，一般采用人工安装方式。

(3) 输电线路

1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及临时道路的施工，本项目部分塔基拟采用机械化施工。

①机械化施工道路

A) 道路宽度及错车要求

尽量利用既有道路，根据机械化施工要求，当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时，需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽修整。对冲垮、塌陷段进行回填夯实，对路面剧烈起伏段进行找平修复，道路修整需满足工程运输车辆、拖拉机、履带运输车进场，整修后应确保道路宽度不小于 3.5m，以保证材料运输车辆正常通行。道路每隔 200-300m 应设置错车道，且两相邻错车道之间应通视，地形特别困难时可适当加大错车道间距。错

车道的有效长度为 20m，地形困难地段不小于 10m。对于乡村普通路面、河流阶地，道路坡度在 20°以内的丘陵地段使用轮胎式运输车；道路坡度在 20°以上的丘陵等施工环境不适用轮胎式运输车时，可采用履带式运输车运输。

B) 冲垮、塌陷段回填夯实

回填前应将塌陷段的表层浮土清除并集中堆放，再采用砂石对塌陷段进行回填夯实，夯实度不应低于 90%。

C) 剧烈起伏段找平修复

部分机耕道起伏剧烈，坡度在 30 度以上。为保障运输车辆通行，需采人力辅以自卸车对该地段进行降方平整，并采用砂石料对路面损坏处进行回填平整。

D) 塌方段清理

山谷地段地表多为泥夹石地形，雨季沿线较易塌方，为保证运输车辆通行，需采用人力辅以自卸车对塌方段进行清理。

E) 路面找平

采用砂石对路面损坏处进行填充平整。

②人抬道路修整

对于极少数交通不便、需修筑较长施工道路的塔位，拟采用修整简易人抬便道，人抬便道呈线状分布于塔基附近。人抬便道尽量利用既有乡村土路进行修整，以减少植被破坏，人力运输便道坡度控制在 15°以内，施工结束后需对道路进行植被恢复。

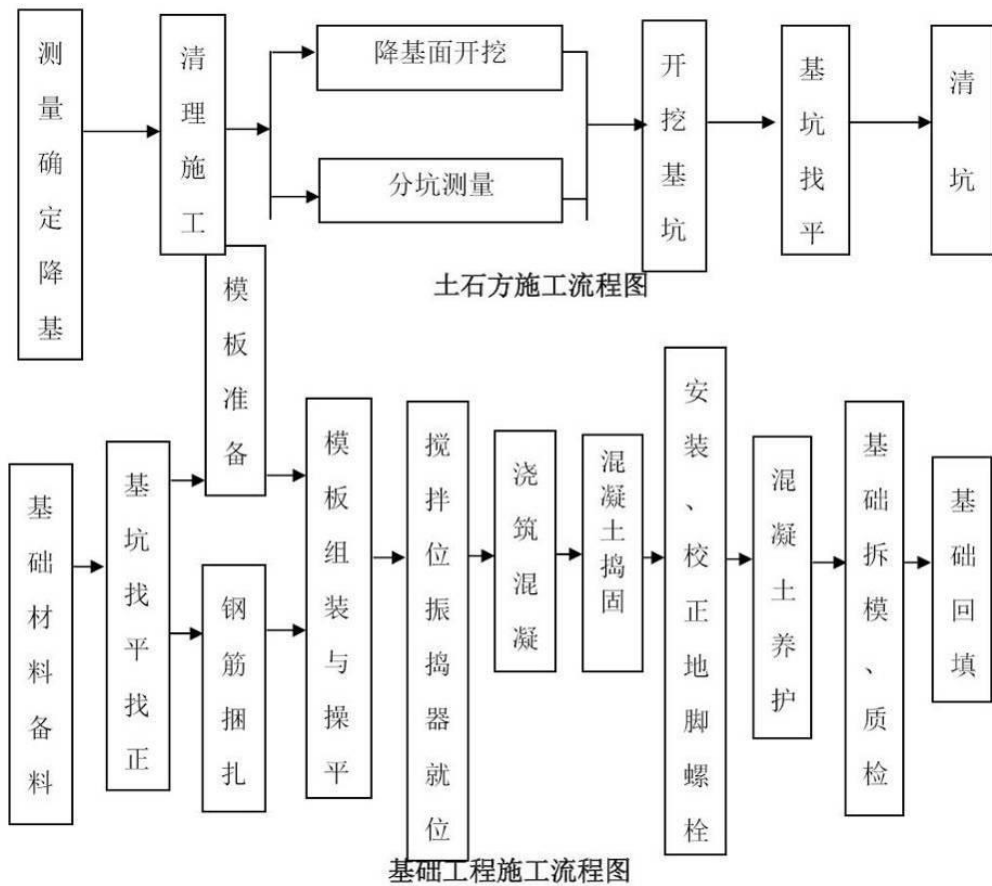
2) 基础施工

基础施工工序主要有基础开挖、基础浇灌、基础回填等。本项目塔基基础主要采用挖孔基础、灌注桩基础和嵌岩桩基础等型式。在土质条件适宜的情况下，优先采用挖孔桩基础，能充分利用原状土的特性，基坑开挖量及平台开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌；个别存在软土地基及地下水的塔基拟采用灌注桩基础，灌注桩基础埋深较深，本工程根据地质条件仅在软弱地基地区采用少量的灌注桩基础；嵌岩桩基础是指覆盖层较浅或无覆盖层且桩端嵌入一定深度基岩的挖孔基础。塔基基础开挖前应进行表土剥离，并进行临时堆存和养护。基面土方开挖时，结合现场实际地形进行，尽量避免大开挖；凡能开挖成型的基坑，均应采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量，不使用爆破施工。根据同类工程施工组织设计，灌注桩基础施工使用冲击式成孔，按泥浆护壁成孔施工方法来考虑，施工工艺流程为：场地平整→桩位放线→开挖浆池、浆沟→护筒埋设→钻机就位、孔位校正→成孔、泥浆循环、清除废浆、泥渣→第一次

清孔→质量验收→下钢筋笼和钢导管→第二次清孔→浇筑水下混凝土→成桩。施工过程中产生的泥浆废水循环至泥浆沉淀池进行沉淀（每个塔基设置 2 个泥浆沉淀池），沉淀后上清液进行循环利用；塔基基础施工结束后将多余土方回填至泥浆沉淀池底部，再逐步整地恢复迹地。基坑开挖好后应尽快绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。基础拆模后，经监理验收合格进行回填，基坑回填采取“先粗后细”的方式进行分层回填、分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物，方便地表迹地恢复。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖大时，尽量减少对基底土层的扰动。

本项目线路在长江上游珍稀特有鱼类自然保护区（长宁河段）东岸施工时，由于位于河流阶地，其地下水埋藏浅，水量丰富，挖孔基础、板式直柱基础均难以施工，因此推荐采用灌注桩基础，缩小塔基临时占地面积，减少土石方开挖量，同时，禁止爆破施工。

土石方及基础施工流程见下图。



对采用挖孔桩基础的塔位可因地制宜地采用人工开挖，其中大开挖类基础可采用机械开挖、人工找平相结合的方式，灌注桩基础采用机械成孔。

3) 铁塔组立

本项目所在区域地形为山地和丘陵，根据塔位处的地形、地质条件、现场交通条件、施工机械配置等因素，铁塔组立分为整体组立和分解组立两种方式。其中整体组立适用于个别场地非常空旷的塔位，通过将杆塔在地面上组成整体，而后一次性地立于杆塔基础之上，包括抱杆整体立塔、大型吊车整体立塔两种方式；其余塔位采用分解组立，包括抱杆分解组塔、起重机分解组塔等方式，使用较多的抱杆分解组塔施工工序主要为抱杆起立、铁塔底部吊装、抱杆提升、铁塔上部吊装、抱杆拆除、螺栓复紧与缺陷处理。抱杆起立阶段先组立塔腿，再通过塔腿起立抱杆，采用专用螺栓连接；铁塔底部吊装：根据铁塔底部分段重力、跟开、主材长度和场地条件等，采用单根或分片吊装方法安装，底部吊装完毕后随即安装地脚螺帽或插入式角钢接头螺栓固定；抱杆提升：铁塔安装到一定高度后需抬升抱杆，利用滑车组和机动绞磨抬升至预定位置；铁塔上部吊装利用已抬升的抱杆，根据铁塔分段情况采用分片吊装塔材。铁塔组立完毕后，抱杆即可拆除，利用起吊滑车组将抱杆下降至地面，然后逐段拆除，拉出塔外，运出现场。铁塔组立完毕后进行螺栓复紧与缺陷处理，螺栓应全部复紧一遍，并及时安装防松或防卸装置。

4) 导线架设

导线架设施工工序主要为放线、紧线和附件安装等，架线施工主要采取张力放线的方式，可采用无人机进行导引绳展放，再通过牵引机、张力机等设备将导线架设到位。施工单位根据自身条件选择一牵四或一牵二两种放线方法。当导线采用一牵四方式张力放线时，每四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或分两次紧线；导、地线在放线过程中应防治导、地线落地拖拉及相互摩擦。紧线按先地线后导线的顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线。

5) 跨越施工

- 线路跨越高速公路、国道等道路时需采取措施，跨越点采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧，架线后拆除脚手架。

- 线路跨越一般车流量较小的公路时，道路两边暂停通车，迅速架线后再放行。

- 线路跨越 110kV 及以上电压等级的线路时，根据与当地电力部门的协议情况，部分线路需设立脚手架进行跨越，跨越点采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧，架线后拆除脚手架。

- 跨越集中林区及其它重要跨越地段采用无人机放线等方法，对于人可通行的稀疏林区，跨越时可采用人工牵线。

●线路跨越长江上游珍稀特有鱼类自然保护区和其他河流时采用无人机等方法，由无人机从河面上空牵放一根绝缘的一级引绳，由一级引绳带张力牵通二级引绳，二级引绳再牵三级引绳，依次类推，直到牵引钢丝绳的牵通，进行架线。

3.1.7.3 施工场地布置

(1) 新建宜宾南变电站

1) 材料供应

工程所需混凝土、钢材考虑从当地购买。

2) 施工场地、用水、用电

本项目新建 500kV 变电站在站址附近设置施工营地作为施工人员驻地、临时材料堆场，施工营地临时占地面积约 0.87hm²。变电站征地范围内按照“先土建，后安装”的原则，交叉使用施工场地，主要设备材料集中在变电站征地范围内，尽量减少站外临时占地面积。

施工用水从附近城镇自来水管网引接。

施工用电拟采用永临结合的方式，提前建设站用电源设施供施工使用，在站用电源设施建设进度不能满足施工进度情况下，拟自附近 10kV 农网架设临时送电线路解决施工用电。

3) 余土处置

变电站土石方能实现挖填平衡，不对外弃土。

(2) 泸州变电站间隔扩建

1) 材料供应

工程所需砂石、水泥、钢材考虑从当地购买。

2) 施工场地、用水、用电

本项目泸州变电站间隔扩建施工集中在站内，主要利用站区内空隙地作为施工场所，不在站外新建施工营地临时设施。

施工用电和施工用水均从变电站内引接，不另外铺设临时管道和线路。

3) 余土处置

本次扩建土建施工挖填方量较小，开挖产生的少量基槽余在站外终端塔塔基占地范围内摊平。

(3) 输电线路

1) 塔基施工临时场地

塔基施工临时场地主要用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。由于施工工艺需要，场地选择需紧邻塔基处，尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏处，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。每个塔位处均需设置塔基施工临时场地，塔基施工临时场地（具有物料堆放功能）布置在塔基附近，本项目线路共设置塔基施工场地 344 个（新建铁塔 344 基），共计占地面积约 40.89hm²。

2) 牵张场

牵张场主要用作导线、地线张紧和架线，也兼作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥篷房。牵张场设置主要原则是：位于塔基附近，便于放紧线施工；临近既有道路，便于材料运输；场址场地宽敞平坦，便于操作，利于减少场地平整的地面扰动和水土流失；选址应尽量避让植被密集区、避让耕地，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主，以减少对当地植被和农作物的破坏；牵张场选址应尽可能远离居民区。牵张场具体位置在施工阶段根据现场实际地形条件按上述原则进行确定。根据本工程所在区域地形条件、类似工程设置经验，并咨询设计人员，本项目线路拟设置 30 处牵张场，每个牵张场占地约 1200m²，共计占地面积约 3.6hm²。

3) 机械化施工道路

本项目塔基拟采用机械化施工，尽量利用既有道路，根据机械化施工要求，当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时，需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽。本项目施工前需要根据区域地形地貌、既有道路分布情况统一规划施工运输道路，尽量对道路通道进行适当平整，避免大开挖，施工道路修建、拓宽需尽量避让植被密集区域，以减少植被破坏，同时按施工机械最小通行要求严格控制道路修整扰动范围，不能随意扩大；道路每隔一定的距离设置错车道，错车道的间距为 200-300m，并且两相邻错车道之间应通视，当地形困难时可以适当加大，错车道的有效长度为 20m，困难地段不小于 10m。施工前对修建、拓宽道路扰动范围内的表土进行剥离，剥离后装袋码放在道路下坡侧进行堆存养护，对临时堆土采取遮盖、拦挡等防护措施，在道路内侧设置临时排水沟及沉砂池，有效排导路面雨水，同时对道路两侧的裸露护坡采用密目网等进行防护，降低施工期间的水土流失；路面铺设钢板或草垫；施工期间对施工道路两侧采用彩旗绳限界，限制施工运输扰动范围，在土质松软的路段铺设钢板，施工结束后对道路拓宽区域进行土地整治和植被恢复。本项目需新建施工道路长约 41.44km，拓宽既有乡村道路约 23.05km，路面宽约 3.5m，临时占地约 23.72hm²。

4) 施工人抬便道

对于极少数交通不便、需修筑较长施工道路的塔位，不推荐采用机械化施工，需修整简易人抬便道，人抬便道呈线状分布于塔基附近。人抬便道尽量利用既有乡村土路进行修整，以减少植被破坏。本项目线路共需修整简易人抬便道长约 7.5km，宽约 1m，占地约 0.75hm²。

5) 跨越施工场

跨越施工场主要用作新建 500kV 线路跨越既有 110kV 及以上电压等级的线路、等级公路处施工，也兼作材料使用前的临时堆放，本项目线路共设置跨越施工场地约 22 处，占地约 0.88hm²。

6) 施工生活区和材料站

新建线路施工生活区租用沿线当地房屋，不进行临时建设。根据线路施工材料的供应要求，材料站内设临时设施主要包括：水泥仓库（堆放在室内）、钢筋加工场地、施工工具和零星材料仓库等。本项目材料站租用沿线城镇内带院落、交通方便的既有民房、厂房等，不另行占地，使用完毕后，拆除搭建的临时棚库。

7) 混凝土、水泥、导线、塔材、电、水来源

工程所需混凝土、水泥、砂石等建材由施工单位就地采购，导线、塔材等主材由建设单位或施工单位采用招标方式集中采购，工程所需电源从附近村庄引接，所需水源主要来自附近村庄。

8) 余土处置

根据区域同类输电线路工程建设经验，线路土石方来源于塔基开挖，施工位置分散，每个塔基挖方回填后余方较少。施工过程中，对塔基开挖产生的少量余土在铁塔下平整、夯实或拦挡后进行植被恢复。

3.1.7.4 跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区段的施工组织

本项目线路在长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区两岸施工时，应采取的施工组织如下：

1) 塔基施工临时场地和基础施工

优化塔基基础型式，尽量减少塔基临时占地，设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线。长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区段施工时间应避开鱼类繁殖期，针对长江两岸地势采取优化施工工艺，减少开挖面，缩小塔基占地面积，基础施工减少土石方开挖量，同时强化塔基的水土保持和植被恢复措施，提高水土流失防治标准，根据塔基处地形情况砌筑截排水沟，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土

采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。塔基施工临时占地范围施工前需铺设彩条布或其他铺垫物，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏，降低对集雨范围内的植被干扰。

2) 牵张场及架线施工

在长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区两岸施工时需要加强牵张场场地的生态保护，如牵张场临近既有道路设置、牵张场尽量避让植被密集区、牵张场使用前铺设彩条布或其他铺垫物、牵张场采用彩旗绳限界等。根据本工程所在区域地形条件、类似工程设置经验，并咨询设计人员，结合《宜宾南 500 千伏输变电工程水土保持方案报告书》，本项目线路不在自然保护区内设置施工场地。架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，避免破坏植被。

3) 施工道路及材料运输

根据现场调查，长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，跨越长宁河两岸塔位所在地西岸为林地，东岸为耕地，微地貌均为梯地斜坡，塔位附近人口较为密集，拟选塔位离乡村道路较近，西岸跨越塔和耐张塔距离乡村道路分别约为 100m 和 180m，东岸跨越塔和耐张塔距离乡村道路分别约为 10m 和 80m；跨越长江两岸塔位所在地均为耕地，微地貌为梯地斜坡，塔位附近人口较为密集，拟选塔位离乡村道路较近，西岸跨越塔和耐张塔距离乡村道路分别约为 80m 和 30m，东岸跨越塔和耐张塔距离乡村道路分别约为 230m 和 110m，乡村道路路宽约 3.5m，交通条件整体较好，两处跨越段塔位均推荐采用人工施工。

4) 施工生活区和材料站

禁止在长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区附近设置施工营地、材料站、拌合站等临时场地，应使用预制材料减少现场作业。

5) 施工废污水、固体废物处置

加强施工管理，规范施工活动，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集处理。长宁河东岸塔基由于地质原因采用灌注桩基础，对于灌注桩基础施工，施工过程中产生的泥浆废水循环至泥浆沉淀池进行沉淀（每个塔基设置 2 个泥浆沉淀池），沉淀后上清液进行循环利用，塔基基础施工结束后将多余土方回填至泥浆沉淀池底部，再逐步整地恢复迹地；施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近既有设施收集，不外排；施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时清除混凝土余料和残

渣，做好迹地清理工作，避免残留污染物对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区造成污染，以免影响后期土地功能的恢复。

6) 余土处置

塔基开挖产生的少量余土，在铁塔下平整、夯实或拦挡后进行复耕或植被恢复。

7) 植被恢复

施工结束后及时对临时占地进行土地整治、表土回铺，植被恢复利用当地常见物种进行复耕或植被恢复，严禁引入外来物种，尽量维护长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区范围内的生物多样性，并加强后期管理维护。

3.1.7.6 施工人员配置

根据同类工程类比，新建变电站平均每天需技工 50 人左右，民工 250 人左右；泸州变电站间隔扩建平均每天需技工 10 人左右，民工 40 人左右；本项目线路平均每天需技工 50 人左右，民工 250 人左右，施工人员沿线路分散分布。

3.1.7.7 施工机具

本项目施工期主要施工机具见表 3-12。

表 3-12 本工程主要施工机具一览表

序号	主要施工机具	序号	主要施工机具
1	推土机	12	洒水车
2	轮胎式装载机	13	混凝土振捣器
3	单斗挖掘机	14	电动卷扬机
4	振动压路机	15	钢筋弯曲机
5	夯实机	16	电动空气压缩机
6	液压锻钎机	17	交流电焊机
7	磨钎机	18	型钢调直机
8	汽车式起重机	19	旋挖钻机
9	塔式起重机	20	牵引机
10	轮胎式运输车	21	张力机
11	载重汽车	22	无人机

3.1.8 项目主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3-13。

表 3-13 项目主要技术经济指标

序号	名称	单位	耗量				
			新建宜宾南变电站	泸州变电站间隔扩建	线路	合计	
1	永久占地面积	hm ²	8.90	0	9.03	17.93	
2	土石方量	挖方	万 m ³	43.08	0.08	14.84	58
		填方	万 m ³	43.08	0.07	12.09	55.24

3.1.9 施工时序

根据同类工程类比，新建宜宾南 500kV 变电站施工周期约需 13 个月，泸州 500kV 变电站间隔扩建施工周期约需 3 个月，线路施工周期约需 10 个月。本项目计划于 2025 年 12 月开工，2027 年 1 月建成投运。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 新建宜宾南 500kV 变电站

3.2.1.1 站址选择合理性分析

为满足“十四五”中后期和“十五五”期宜宾地区快速增长的用电需求，结合地区负荷发展情况及 220kV 电网规划，宜宾南 500kV 变电站站址初步选址范围在宜宾市珙县境内。根据设计资料，本站址选择基本原则如下：

- 1) 符合电网规划的布点要求，尽量靠近负荷中心。
- 2) 符合当地的城乡建设规划，不占用重点保护的文化遗址或有开采价值的矿藏。
- 3) 注意节约用地，尽量利用荒地、劣地、不占或少占耕地。尽量减少拆迁，障碍物清理工作。
- 4) 充分考虑进出线条件，留出线路走廊，避免或减少线路的相互交叉跨越。
- 5) 站址交通运输应方便，减少进站道路长度，避免建造桥梁等设施。
- 6) 具有适宜的地质条件，注意防、排洪问题。
- 7) 地形条件好，减少工程土石方量。
- 8) 在近、远期范围内，力求达到变电站和相关线路的技术经济比较最合理。
- 9) 注意与周围环境及邻近设施的相互影响和协调，尽量避开大气严重污秽地区。
- 10) 有可靠的生产和生活用水水源。
- 11) 在选站的同时，应合理选择职工居住区位置，以方便职工生活，便于运行管理。

建设单位和设计单位依据区域电网规划、既有电源点和电力通道的位置、交通条件、地形地貌、环境敏感区以及植被分布等情况初选站址，再进行现场踏勘和收资，落实上述选站基本原则，并征求珙县自然资源和规划局等政府部门意见。综合上述各种因素，宜宾南变电站拟选技术可行的两个站址方案，站址一位于珙县巡场镇跳墩村，站址二位于长宁县铜鼓镇天泉村，两个站址比选情况见表 3-16。

表 3-16 本项目新建变电站拟选站址条件比选

项目内容	站址一 (珙县巡场镇跳墩村站址)	站址二 (长宁县铜鼓镇天泉村站址)	比选结果
地形地貌	剥蚀中丘地貌单元, 主要由鸡爪状丘包(丘脊)和其间沟谷组成, 丘顶多为圆缓状, 丘坡以台坎状为主	构造剥蚀中丘地貌单元, 主要由鸡爪状丘包(丘脊)和其间沟谷组成, 丘顶多为圆缓状, 丘坡以台坎状为主	相当
土地利用现状	农用地、林地	农用地	相当
“三区三线”情况	不占用三区三线划定的永久基本农田, 不涉及生态保护红线	不占用三区三线划定的永久基本农田, 不涉及生态保护红线	相当
交通条件	新建进站道路长约 211m, 宽度为 6.0m, 采用混凝土路面; 改造进站道路长约 2060m, 宽度为 4.5m, 采用混凝土路面, 交通条件较好	新建进站道路长约 250m, 宽度为 6.0m, 采用混凝土路面, 交通条件较好	相当
进出线条件	进出线走廊较开阔	北侧为±800kV 复奉线和锦苏线, 出线受限	站址一优
土石方平衡	站区挖方量约 43.08 万 m ³ , 土石方挖填平衡, 不对外弃土	站区挖方量约 60 万 m ³ , 土石方挖填无法平衡, 站区需弃土 30 万 m ³	站址一优
居民分布情况	站址外 200m 范围内有居民约 23 户	站址外 200m 范围内有居民约 31 户	站址一优
环境敏感区	不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区, 也不涉及饮用水水源保护区等环境敏感点。	不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区, 也不涉及饮用水水源保护区等环境敏感点。	相当
环境管控单元	一般管控单元	一般管控单元	相当
对城镇规划的影响	站址不涉及城镇规划区, 不影响当地规划发展。	站址不涉及城镇规划区, 不影响当地规划发展。	相当
与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ113-2020) 中选址选线要求的符合性			
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。	不涉及生态保护红线, 避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	不涉及生态保护红线, 避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相当
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。	按终期规模综合考虑进出线走廊规划, 避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	按终期规模综合考虑进出线走廊规划, 避让了自然保护区等环境敏感区, 但北侧为±800kV 复奉线和锦苏线, 出线受限	站址一优
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	站址外 200m 范围内有居民约 23 户	站址外 200m 范围内有居民约 31 户	站址一优

项目内容	站址一 (珙县巡场镇跳墩村站址)	站址二 (长宁县铜鼓镇天泉村站址)	比选结果
要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。			
5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	站址位于 2 类声环境功能区，不涉及 0 类声环境功能区。	站址位于 2 类声环境功能区，不涉及 0 类声环境功能区。	相当
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。	站址区域为农用地、林地，土石方挖填平衡，不对外弃土。	站址区域为农用地，土石方挖填无法平衡，站区需弃土 30 万 m ³	站址一优
比选结论	推荐	不推荐	

由表 3-16 可以看出，两个站址的比选情况如下：

A) 工程技术条件

两个站址在**地形地貌、土地利用现状、交通条件**等方面均相当，其他方面的比较情况如下：

进出线条件：站址一进出线走廊较开阔，站址二受北侧±800kV 复奉线和锦苏线，出线受限，站址一进出线条件更优。

土石方平衡：站址二挖方量较站址一多约 17 万 m³，且无法挖填平衡，需对外弃土约 30 万 m³，有利于减少水土流失及对当地植被和生态环境的影响。

B) 环境制约因素

两个站址在“**三区三线**”情况、**环境敏感区、环境管控单元**等方面均相同，其他方面的比较情况如下：

C) 环境影响

两个站址在**对城镇规划的影响**方面相当，其他方面的比较情况如下：

居民分布情况：站址二站外居民敏感目标较站址一多约 8 户，对居民的噪声和电磁环境影响更大。

D) 与 HJ1113-2020 中选址选线要求的符合性

两个站址在**环境敏感区、声环境功能区划**等方面均相当，站址二挖方量更大，且无法挖填平衡，对当地植被和生态环境的影响更大，且站址二站外居民敏感目标更多，对居民的噪声和电磁环境影响更大。

综上所述，从环保和规划角度分析，站址一在进出线条件、土石方平衡、对居民的影响等方面更具优势，选择站址一（珙县巡场镇跳墩村）作为宜宾南 500kV 变电站推荐站址是合理的。

3.2.1.2 宜宾南变电站选址方案特点

根据现场调查及环境影响分析，变电站推荐站址从环境影响角度分析具有下列特点：**1) 环境制约因素：**①该站址不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等环境敏感点，站址方案已取得用地预审与选址意见书；②站址区域植被类型主要为栽培植被，动植物物种均为当地常见物种，不涉及珍稀保护动植物；③变电站规划了出线走廊，选址时综合考虑了减少土地占用、植被砍伐等因素，土石方能就地平衡，无弃土产生，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求；**2) 环境影响程度：**①站址区域属于声环境 2 类功能区，不涉及声环境 0 类、1 类功能区，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求；②通过预测分析，在变电站外产生的电磁环境和声环境影响均满足相应评价标准要求。**因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，该推荐站址选择合理。**

3.2.1.3 宜宾南变电站总平面布置方案特点

变电站的总平面布置方案从环境影响类型及程度分析具有以下特点：**1) 环境制约因素：**变电站统一规划出线走廊，预留远期扩建条件，减少土地资源占用，降低对环境的影响；**2) 环境影响程度：**①主变布置在站区中央，利用建构筑物遮挡削弱噪声传播，有利于降低噪声源设备对站外产生的声环境影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求“6.3.3 户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器等主要声源布置在站区中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域”；②500kV、220kV 配电装置均采用 HGIS 布置，产生的电磁环境影响较小；③根据设计资料，本变电站内各相主变下方设置有事故油坑，事故油坑容积按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“户外单台容量为 1000kg 以上的电气设备，应设置挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池”的要求进行考虑；站内设置有 90m³ 事故油池，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，同时事故油池具备油水分离功能，事故油池和事故油坑均采用防水混凝土、防水砂浆保护层、不低于 2mm 厚防渗涂层等多层防渗措施，有效防渗系数满足重点防渗区要求，预埋套管处使用密封材料，具有防渗漏、防水等功能，并设置了呼吸孔，安装了防护罩，能够防

杂质落入，能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等相关要求；④站内设置有埋地式污水处理装置，用于收集站内运维、值守人员产生的生活污水，生活污水经埋地式污水处理装置收集处理后综合利用，不外排，不会对站外水环境产生影响；⑤根据电磁环境类比分析，变电站投运后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求，根据变电站噪声预测结果，站界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求，站外区域噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求。**从环境制约因素和环境影响程度分析，该总平面布置合理。**



图 3-3 变电站比选站址图

3.2.2 输电线路

3.2.2.1 线路路径方案拟定原则

根据设计资料，按照区域电力系统接入方案，本项目线路路径选择基本原则如下：

- ①符合宜宾南变电站出线总体规划要求，线路走廊统一规划，确保预留线路路径成立。
- ②避让自然保护区、生态保护红线等环境敏感区，降低生态环境影响。
- ③尽量缩小电力走廊，节约占地。
- ④尽量避让集中居民区，减少房屋拆迁，减小对周围居民的影响。
- ⑤避开军事设施、城镇规划、大型工矿企业、机场、重要通信等设施，确保路径的可行性和今后线路安全运行。

⑥尽量靠近现有公路，充分利用各级公路及机耕道，减小人力运输距离，便于施工和运行检修。

⑦尽量避开树木密集区，减少树木砍伐，保护自然生态环境。对于无法避让的林区，应选择有利地势跨越。

⑧尽可能减少与已建电压等级较高的送电线路交叉。

3.2.2.2 宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程路径方案比选

按上述原则，建设单位和设计单位首先依据新建宜宾南变电站的位置，结合区域地形地貌地质条件，初拟线路路径方案，再进行现场踏勘和收资。本工程线路路径方案选择主要受已建电力线路、沿线矿区、乡镇规划、交通条件、地质地形条件、改接点位置等因素的制约。在制约因素限制范围内，设计单位根据区域居民分布、植被分布、交通条件、生态保护红线等资料优化拟选路径，并征求宜宾市高县、珙县、叙州区自然资源和规划局等相关政府部门意见，拟选了两个线路路径论述方案，两个方案的比较情况见表 3-17。

A) 北方方案

线路从原宾复 I 线 26#大号侧和宾复 II 线 24#大号侧新建开接塔起，采用两个单回线路平行向东方向走线，在横江镇米库村跨越拟建南部快速通道后，继续向东方向走线，在太阳村附近跨越复龙换流站接地极线路后进入高县，然后沿着宜宾换流站接地极线路和复龙换流站接地极线路北侧走线，依次跨越南广河、宜宾换流站接地极线路、220kV 叙荆线、成宜昭高速、在建渝昆铁路、110kV 建高线、110kV 城高线、穿越四川省高县贾村矿区庆岭煤炭资源后，为避让七仙湖省级湿地公园，再其北侧走线至娱乐村附近跨越 SS48 快速公路和 500kV 平叙线，然后继续向东走线至沙河镇三八村，先后跨越古宜高速、220kV 余王线、在建 220kV 叙府-丽豪一期线路后进入珙县，两个单回路同塔架设，跨越运煤专线后，接入宜宾南 500kV 变电站。

B) 南方方案

线路从原宾复 I 线宾复 I 线 6#大号侧和宾复 II 线 5#大号侧新建开接塔起，采用两个单回线路平行向东方向走线，在双龙镇红星村先后跨越南部快速通道、宜宾换流站接地极线路后，继续向东走线，在横江镇风波林进入高县，然后跨越南广河、穿越四川省高县贾村矿区庆岭煤炭资源，然后跨越 220kV 叙荆线、成宜昭高速、500kV 平叙线后，为避让水资源保护区、城镇集中建成区和龙山茶海景区，在七仙湖湿地公园南侧，龙山茶海北侧走线，在三合村附近跨越 SS48 快速公路，然后继续向东北走线至沙河镇石岗村后两个单回路同塔架设，然后跨越古宜高速、220kV 余王线、在建 220kV 叙府-丽豪一期线路后进入珙县，跨

越运煤专线后，接入宜宾南 500kV 变电站。

表 3-17 本项目线路路径方案比较一览表

序号	路径方案 比较内容	北方案	南方案	比选结果
1	线路长度	2×36.7km（其中 2×35.7km 按两个平行单回路架设，2×1.0km 按同塔双回架设）	2×42.4km（其中 2×40.4km 按两个平行单回路架设，2×2.0km 按同塔双回架设）	北方案优
2	占地面积	永久占地面积约 3.99hm ² ，临时占地面积约 33.21hm ²	永久占地面积约 4.34hm ² ，临时占地面积约 38.28hm ²	北方案优
3	塔基数	全线新建铁塔约 173 基	全线新建铁塔约 200 基	北方案优
4	地形条件	泥沼 6%，丘陵 57%，山地 37%	泥沼 5%，丘陵 44%，山地 51%	北方案优
5	交通运输条件	主要利用高速、国道、县道、乡道、乡村公路，交通条件较好。	主要利用高速、国道、县道、乡道、乡村公路，交通条件较好。	相当
6	主要交叉跨越情况	跨越 500kV 线路 2 次，跨越 220kV 线路 6 次，跨越 110kV 线路 2 次，跨越接地极线路 4 次，跨越高速公路 4 次，跨越铁路 2 次，通航河流 2 次	跨越 500kV 线路 2 次，跨越 220kV 线路 6 次，跨越 110kV 线路 2 次，跨越接地极线路 4 次，跨越高速公路 4 次，跨越铁路 2 次，通航河流 2 次	相当
7	沿线居民分布	工程拆迁房屋约 97432m ² ，沿线居民分布较多	工程拆迁房屋约 112564m ² ，沿线居民分布较多，距离城镇集中建成区较近	北方案优
8	环境敏感区	不涉及国家公园、自然保护区、自然保护地、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区。	距七仙湖湿地公园最近距离约 30m，不涉及其他国家公园、自然保护区、自然保护地、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区。	相当
9	政府部门意见	已取得高县、珙县、叙州区自然资源局的同意意见	未取得高县、珙县、叙州区自然资源局的同意意见	北方案优
与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线要求的符合性				
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。	不涉及生态保护红线，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	不涉及生态保护红线，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相当	
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。	线路采取同塔双回架设或并行架设，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	线路采取同塔双回架设或并行架设，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	相当	
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。	线路已尽可能避让集中林区，线路穿越林区长度约 22km	线路已尽可能避让集中林区，线路穿越林区长度约 30km	北方案优	
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	线路不涉及自然保护区	线路不涉及自然保护区	相当	

序号	路径方案		北方方案	南方方案	比选结果
	比较内容				
	护对象的集中分布区。				
6.2	电磁环境保护架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。		线路通过合理选择线路路径、增加导线对地高度等措施，尽可能减少电磁环境影响	线路通过合理选择线路路径、增加导线对地高度等措施，尽可能减少电磁环境影响	相当
	比选结论		推荐	不推荐	—

从表 3-17 可以看出，上述两个路径方案的比选情况如下：

a) 工程技术条件

两个路径方案在**地形条件、交通运输条件、主要交叉跨越情况**等方面均相当，其他方面的比较情况如下：

线路长度及占地面积：北方方案线路路径更短，占地面积更小，有利于减少用地及土石方开挖量，以降低对生态环境的不利影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于生态环境保护的要求“6.4.2 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础...以减少土石方开挖...”，北方方案更优。

b) 环境制约因素

两个路径方案在**环境敏感区**方面相当，南方方案距七仙湖湿地公园最近距离仅 30m，施工过程可能会影响周边水生环境，因此北方方案更优。

c) 环境影响

两个路径方案在**架设方式、环境保护措施**等方面均相当，其他方面的比较情况如下：

沿线居民分布：北方方案工程拆迁的房屋数量更少，且不经过城镇集中建成区域，对周围居民的影响更小。

d) 与 HJ1113-2020 中选址选线要求的符合性

穿越林区：北方方案穿越林区长度更短，有利于减少林木砍伐，保护生态环境。

综上所述，从环保和规划角度分析，南方方案未取得规划部门同意；北方方案在线路长度、沿线居民分布、穿越林区、政府部门意见等方面更具优势，故本线路路径采用北方方案作为推荐方案是合理的。

(3) 线路路径方案特点

根据设计资料及现场调查，本线路所经区域地形为泥沼、丘陵和山地，土地利用类型主要为耕地、林地、园地、草地。植被类型包括自然植被和栽培植被，自然植被包括阔叶林、针叶林、灌丛、草丛等，自然植被代表性物种有杉树、桉树、樟树、竹等。栽培植被

主要有桑树、龙眼、柑橘、枇杷等经济林木；线路沿线分布民房较多，距线路最近距离约 5m。本线路全线位于高县、珙县、叙州区境内，线路路径全长约 2×35.7km。

本线路路径具有以下特点：1) 环境制约因素：①该线路位于一般环境管控单元，不涉及优先保护单元，线路不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等环境敏感点，无生态环境制约因素；②线路路径选择时尽量避让集中居民点，并尽量增大线路与周围居民的距离，减小对周围居民的影响；2) 环境影响程度：①本项目宾复一线、宾复二线原本为两个单回架设，若采用同塔双回架设，技术实施难度较大，因此本项目采用两个单回并行架设，尽可能缩小电力通道影响范围；②线路电磁环境采用类比分析结合模式预测，线路按照设计规程要求实施并抬高后，投运后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中相应评价标准要求；线路噪声采用类比分析，投运后产生的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应评价标准要求。综上所述，本线路能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 中关于选址选线的要求。因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，本线路路径选择合理。

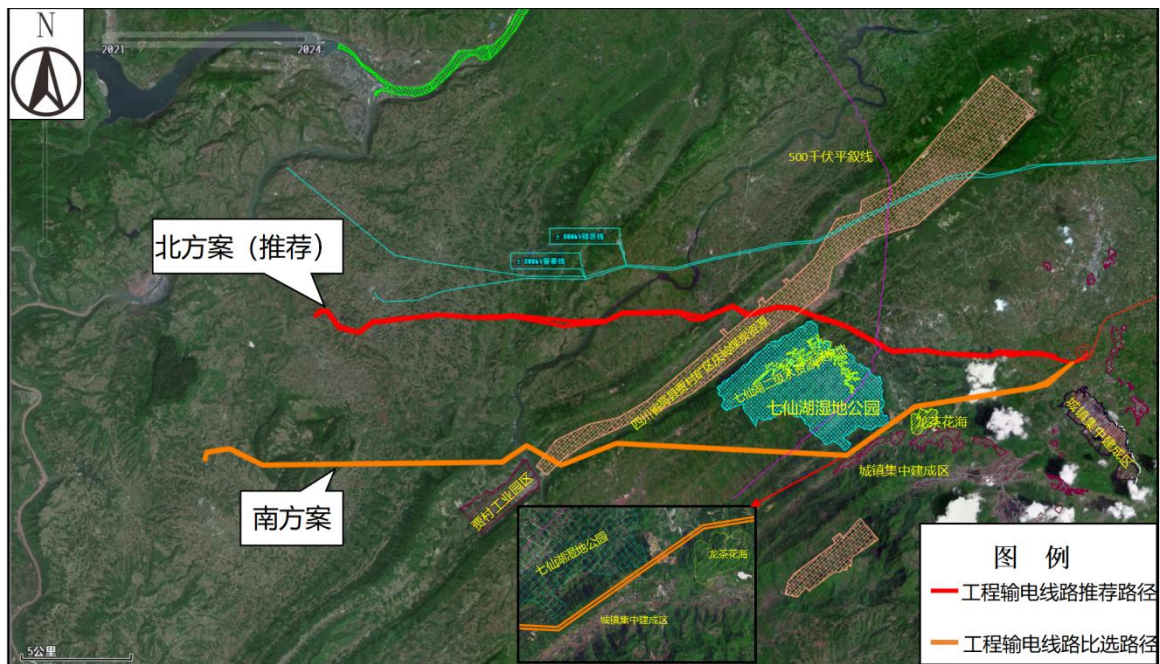


图 3-4 宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路比选图

3.2.2.3 宜宾南~泸州 500kV 线路工程路径方案比选

按上述原则，建设单位和设计单位首先依据新建宜宾南变电站的位置，结合区域地形地貌地质条件，初拟线路路径方案，再进行现场踏勘和收资。本工程线路路径方案选择主要受已建电力线路、沿线矿区、乡镇规划、交通条件、地质地形条件等因素的制约。在制

约因素限制范围内，设计单位根据区域居民分布、植被分布、交通条件、生态保护红线等资料优化拟选路径，并征求宜宾市高县、珙县、长宁县、翠屏区、江安县和泸州市江阳区自然资源和规划局等相关政府部门意见，拟选了两个线路路径论述方案，两个方案的比较情况见表 3-18。

A) 北方方案

线路从拟建宜宾南 500kV 变电站南侧出线后大转向东北走线，在珙县巡场镇跳墩村先后跨越 220kV 叙霄线、110kV 巡昌线、拟建 220kV 叙府-丽豪线路后进入高县沙河镇石河村，然后继续沿东北方向走线进入长宁县，然后在长宁县铜鼓镇铜星村附近跨越 G246 国道后，先后途经龙群村、母子山，至长宁县和翠屏区县界处跨越拟建国道 G246 后向北走线进入翠屏区，然后平行于遂宜毕高速西侧朝北走线，分为两个单回路先后跨越复龙换流站接地极线路、钻越±800kV 复奉线、±800kV 锦苏线后，汇合成同塔双回架设，在李端镇冯家坎附近右转跨越遂宜毕高速、国道 G547，然后在板栗村附近跨越 220kV 江龙西线、220kV 江龙东线、220kV 江桐线、成贵铁路后再次进入长宁县，避让城镇开发边界，穿越四川省四川盆地牟家坪天然气开采区后在姚家坝附近左转向东北方向走线，然后在江安县下长镇民主村附近跨越宜宾绕城高速后北上至泸复三线南侧，平行于泸复三线在其南侧走线，先后穿越长江上游珍稀鱼类自然保护区、跨越 G535 国道 220kV 高玉北线，S307 省道后，在中桥社区九柱房附近进入泸州市，然后继续在泸复三线南侧走线，在蝉联村附近跨越在建自贡至泸州港公路后在回龙湾附近接入泸州 500kV 变电站。

B) 南方方案

线路从拟建宜宾南 500kV 变电站南侧出线后大转向东北走线，在珙县巡场镇跳墩村先后跨越 220kV 叙霄线、110kV 巡昌线、拟建 220kV 叙府-丽豪线路后进入高县沙河镇石河村，然后继续沿东北方向走线进入长宁县，然后在长宁县铜鼓镇铜星村附近跨越 G246 国道后，先后途经龙群村、母子山，至长宁县和翠屏区县界处跨越拟建国道 G246 后向北走线进入翠屏区，然后平行于遂宜毕高速西侧朝北走线，分为两个单回路先后跨越复龙换流站接地极线路、钻越±800kV 复奉线、±800kV 锦苏线后，汇合成同塔双回架设，在李端镇冯家坎附近右转跨越遂宜毕高速、国道 G547，然后在板栗村附近跨越 220kV 江龙西线、220kV 江龙东线、220kV 江桐线、成贵铁路后再次进入长宁县，避让城镇开发边界，穿越四川省四川盆地牟家坪天然气开采区后在古河镇绣球村右转向东走线，避让古河兴隆村饮用水源保护区再其北侧走线后在双河村附近进入江安县，然后继续向东走线，先后跨越成渝环线高速、拟建迎古路后平行于长江在其南侧向东北方向走线，避让堰塘溪水库、怡乐镇预留饮料加

工厂、国道 G246 后在麻衣村附近跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，然后继续朝北走线，至孔家院子跨越 G353 后在福海村附近进入泸州市江阳区，然后继续朝东北方向走线，在蝉联村附近跨越在建自贡至泸州港公路后在回龙湾附近接入泸州 500kV 变电站。

表 3-18 本项目线路路径方案比较一览表

序号	路径方案		北方案	南方案	比选结果
	比较内容				
1	线路长度		2×74.32km（其中 2×1.12km 按两个单回路架设，2×73.2km 按同塔双回架设）	2×71.4km（其中 2×1.1km 按两个单回路架设，2×70.3km 按同塔双回架设）	南方案优
2	占地面积		永久占地面积约 5.25hm ² ，临时占地面积约 38.11hm ²	永久占地面积约 5.04hm ² ，临时占地面积约 36.63hm ²	相当
3	塔基数		全线新建铁塔约 180 基	全线新建铁塔约 171 基	南方案优
3	地形条件		泥沼 2.8%，丘陵 49.2%，山地 48%	泥沼 3.5%，丘陵 56.5%，山地 40%	相当
4	交通运输条件		主要利用高速、国道、县道、乡道、乡村公路，交通条件较好。	主要利用高速、国道、县道、乡道、乡村公路，交通条件较好。	相当
5	主要交叉跨越情况		钻越±800kV 线路 4 次，跨越 220kV 线路 6 次，跨越 110kV 线路 6 次，跨越高速公路 2 次，跨越铁路 1 次，通航河流 2 次	钻越±800kV 线路 4 次，跨越 220kV 线路 5 次，跨越 110kV 线路 1 次，跨越高速公路 2 次，跨越铁路 1 次，通航河流 2 次	南方案优
6	沿线居民分布		工程拆迁房屋约 104390m ² ，沿线居民分布较多	工程拆迁房屋约 91432m ² ，沿线居民分布较多	南方案优
7	环境敏感区		不涉及国家公园、自然保护地、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区，涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区。	不涉及国家公园、自然保护地、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区，涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区。	相当
对长江上游珍稀鱼类国家级自然保护区的影响					
1	穿越珍稀鱼类保护区次数		1	2	北方案优
2	穿越珍稀鱼类保护区总长度		1.2km	0.53km	南方案优
3	跨江塔塔基外边缘与长江 20 年一遇洪水水位距离		东岸：2 米 西岸：26 米	东岸：124 米 西岸：188 米	南方案优
4	塔基永久占地面积		东岸：9025 西岸：9025	长江东岸：1444 长江西岸：1156	南方案优
5	跨江塔基础形式		长江东岸：承台挖孔桩基础 长江西岸：承台灌注桩基础	长江东岸：承台挖孔桩基础 长江西岸：承台挖孔桩基础	南方案优
6	施工场地		长江东岸：无需设置泥浆池和沉淀池，临时施工用地距离河道 94m	长江东岸：无需设置泥浆池和沉淀池，临时施工用地距离河道 198m	南方案优
			长江西岸：需设置泥浆池和沉淀池，临时施工用地距离河道 14m	长江西岸：无需设置泥浆池和沉淀池，临时施工用地距离河道 112m	南方案优
7	导线最低点与 20 年		13.7 米	35.45 米	南方案优

序号	路径方案		北方方案	南方方案	比选结果
	比较内容				
	一遇洪水位净空距离				
与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线要求的符合性					
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。	涉及跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，未取得相关单位的同意意见	涉及跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，已取得相关单位的同意意见		南方方案优
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。	线路采取同塔双回架设，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响	线路采取同塔双回架设，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响		相当
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。	线路已尽可能避让集中林区，线路穿越林区长度约 48km	线路已尽可能避让集中林区，线路穿越林区长度约 46km		相当
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。	已开展生态现状调查	已开展生态现状调查		相当
6.2	电磁环境保护架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	线路通过合理选择线路路径、增加导线对地高度等措施，尽可能减少电磁环境影响	线路通过合理选择线路路径、增加导线对地高度等措施，尽可能减少电磁环境影响		相当
比选结论		不推荐	推荐		一

从表 3-18 可以看出，上述两个路径方案的比选情况如下：

a) 工程技术条件

两个路径方案在**地形条件、交通运输条件**等方面均相当，其他方面的比较情况如下：

线路长度及占地面积：南方方案线路路径更短，占地面积更小，有利于减少用地及土石方开挖量，以降低对生态环境的不利影响，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于生态环境保护的要求“6.4.2 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础...以减少土石方开挖...”，南方方案更优。

主要交叉跨越情况：南方方案跨越 220kV、110kV 的电力线路更少，有利于减少施工期间的停电影响，以及减少跨越施工场地的布置，减少对土地的破坏。

b) 环境制约因素

两个路径方案在**环境敏感区**方面相当，其他方面的比较情况如下：

政府部门意见：南方方案已取得宜宾市高县、珙县、长宁县、翠屏区、江安县和泸州市江阳区自然资源和规划局同意意见，符合当地城镇规划要求。

c) 环境影响

两个路径方案在**架设方式、环境保护措施**等方面均相当，其他方面的比较情况如下：

沿线居民分布：南方案工程拆迁的房屋数量更少，对周围居民的影响更小。

d) 对长江上游珍稀鱼类国家级自然保护区的影响

①**从导线最低线距洪水位置：**北方案导线最低点距 20 年一遇洪水位仅 13.7m，无法满足长江通航要求，而南方案有 35.45 米，能满足长江通航要求。

②**从塔位条件方面：**北方案东岸跨长江塔的基础外边缘距 20 年一遇洪水位仅 2 米。南方案跨长江的塔位距 20 年一遇洪水位 100 米以上。因此南方案的塔位条件优于北方案。

③**从占地面积方面：**北方案塔远高于南方案，导致永久占地面积大，施工用地范围大，临时施工用地与河道的距离近于南方案，对环境影响大于南方案。

e) 与 HJ1113-2020 中选址选线要求的符合性

穿越林区：南方案穿越林区长度更短，有利于减少林木砍伐，保护生态环境。

综上所述，从环保和规划角度分析，南方案在线路长度、沿线居民分布、穿越林区、对长江上游珍稀鱼类国家级自然保护区的影响等方面更具优势，故本线路路径采用南方案作为推荐方案是合理的。

(3) 线路路径方案特点

根据设计资料及现场调查，本线路所经区域地形为泥沼、丘陵和山地，土地利用类型主要为耕地、林地、园地、草地。植被类型包括自然植被和栽培植被，自然植被包括阔叶林、针叶林、灌丛、草丛等，自然植被代表性物种有杉树、桉树、樟树、竹等。栽培植被主要有桑树、龙眼、柑橘、枇杷等经济林木；线路沿线分布民房较多，距线路最近距离约 5m。本线路全线位于宜宾市高县、珙县、长宁县、翠屏区、江安县和泸州市江阳区境内，线路路径全长约 2×71.4km。

本线路路径具有以下特点：1) 环境制约因素：①该线路不涉及国家公园、自然保护地、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区，涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，目前已取得相关部门的同意意见。②线路路径选择时尽量避让集中居民点，并尽量增大线路与周围居民的距离，减小对周围居民的影响；2) 环境影响程度：①线路除钻越±80kV 线路采用两个单回水平架设外，其余线路均采用同塔双回架设，有利于缩小电力通道影响范围；②线路电磁环境采用类比分析结合模式预测，线路按照设计规程要求实施并抬高后，投运后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求；线路噪声采用类比分析，投运后产生的噪声均满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 中相应评价标准要求。综上所述，本线路能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 中关于选址选线的要求。因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，本线路路径选择合理。

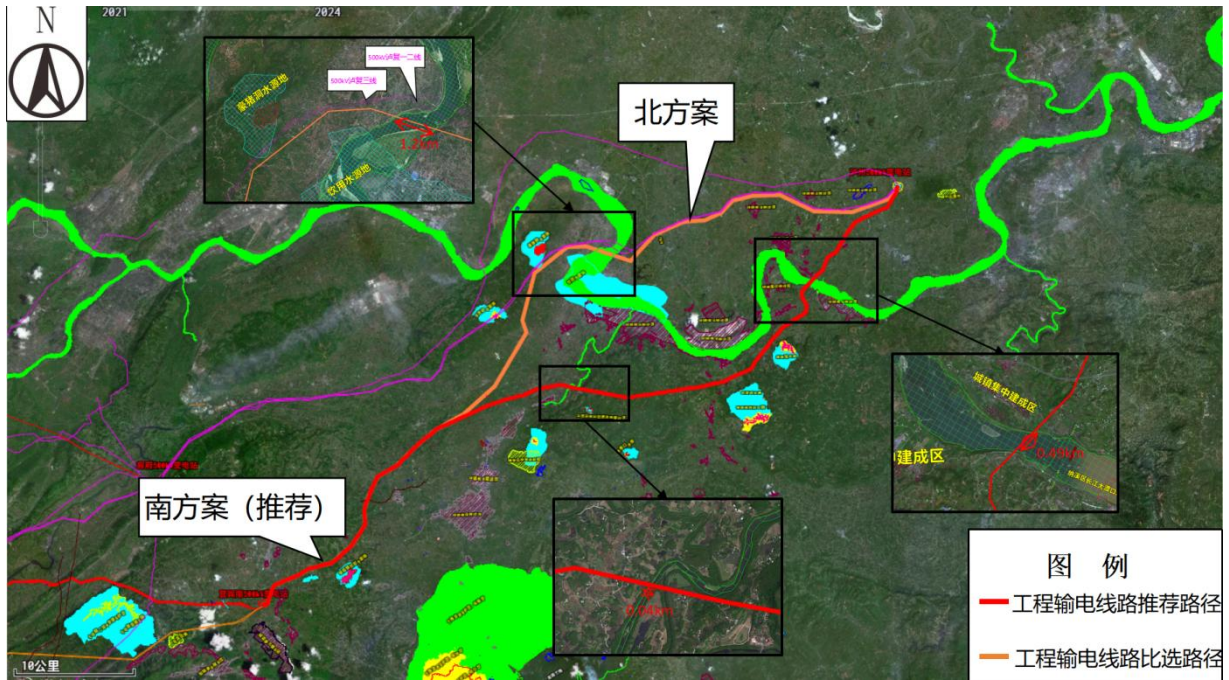


图 3-5 宜宾南~泸州 500kV 线路比选图

3.2.2.3 不可避让长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区分析

(1) 跨越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区的必要性分析

根据《长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区功能区划及规划图》，本线路跨越长江处分布有长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区缓冲区，本项目涉及的自然保护区包括长江江安县河段范围和长宁河古河镇至江安县河段范围。本项目若向北绕行长宁河长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区缓冲区，则需绕行至宜宾市江安县长江段自然保护区，线路长度将增加 3km，工程涉及的拆迁面积将增加 12958m²，对线路经过区域的环境影响增大，且绕行会穿越饮用水源地和城镇开发边界，涉及生态敏感区增加，增大对生态环境的影响，同时根据《关于宜宾南-泸州 500 千伏线路工程路径方案意见的函》，绕行方案区域电力廊道过于集中，为保障区域电力能源安全，电力线路建设应尽量避免在密集通道架设，且根据现场调查，北方案长江跨越区段陡壁顶部由于岩体卸荷形成一系列裂隙，裂隙一般长 30-80m、一般深 20-50m，加之该段岩体较软、岩体破碎、岩体质量差，在地震、雨水和风化剥蚀的作用下极易形成崩塌。该区域已发生过岩体崩塌堵路事件，崩塌体直径可达 5-6m，对线路安全存在较大隐患，不宜线路建设。因此本线路无法避让长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区缓冲区（长宁河段）；鉴于宜宾南变电站位于长江以

南，泸州变电站位于长江以北，故本线路需从江安县境内跨越长江进入江阳区，且线路绕行均需经过自然保护区（长江段），因此本线路无法通过绕行避让自然保护区范围。

(2) 跨越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区的优化方案：

本线路对跨江点进行优选，避让自然保护区核心区，仅跨越自然保护区缓冲区，本线路距核心区最近约 17km，同时尽量远离鱼类三场，跨越长宁河段距鱼类产卵场、索饵场、越冬场分别最近约 1.5km、0.1km、1.0km，跨越长江段距鱼类产卵场、索饵场、越冬场分别最近约 0.6km、2.4km、2.0km；本线路采取一档跨越长宁河和长江，两岸塔基及导线海拔高程均高于跨越段 10 年一遇设计洪水位，故线路不在保护区范围内（含水域和陆域）立塔，长宁河跨越处两岸塔基距离水域常水位最近约 63.4m，两岸塔基距常水位距离分别为 63.4m（长宁河东岸）、150.4m（长宁河西岸），弧垂最低点距 20 年一遇洪水为 15.3m；长江跨越处两岸塔基距离水域常水位最近约 150m，两岸塔基距常水位距离分别为 423m（长江东岸）、150m（长江西岸），弧垂最低点距 20 年一遇洪水为 35.45m；跨越线路采用无人机或飞艇放线，施工范围不涉及水域；长宁河两岸塔基由于地质原因西岸采用挖孔桩基础，东岸采用灌注桩基础，长江两岸塔基采用挖孔桩基础，基础开挖均采用人工开挖禁止采用爆破施工；对于灌注桩基础施工，施工过程中产生的泥浆废水循环至泥浆沉淀池进行沉淀（每个塔基设置 2 个泥浆沉淀池），沉淀后上清液进行循环利用；塔基基础施工结束后将多余土方回填至泥浆沉淀池底部，再逐步整地恢复迹地；结合实际地形和坡度情况，采用全方位高低腿铁塔，尽量减小塔基占地面积，减少开挖面，并和铁塔基础同步设计水土保持措施，采取表土剥离、临时排水沟、临时拦挡等优化施工工艺，进一步降低施工期产生的新增水土流失，避免泥水进入水体中；施工期间不新建施工运输道路，材料运输采用人抬方式，尽量利用既有的乡村道路及机耕道，减少修整人抬道路长度；通过加强施工管理和施工组织设计，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土等排入水体，施工结束后及时清理现场，降低施工活动干扰。采取以上优化措施后，能最大限度地降低本线路对自然保护区的影响，不会影响自然保护区的保护对象及生态功能。

本线路与自然保护区相关法律法规的符合性分析见表 3-19。

表 3-19 本线路与跨越自然保护区相关法律法规的符合性

分项名称	具体要求	本项目	是否符合
《中华人民共和国自然保护区条例》(2017 年修订)	第二十八条禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。第三十二条在自然保护区的核心区和缓	1、本工程属于输变电基础设施项目，不属于旅游和生产经营活动，不属于自然保护区内禁止进行的活动。 2、本线路仅高空跨越自然保护区缓冲区，不涉及核心区，不在缓冲区内建设生产设施，线路采取一档跨越长宁河和长江，两岸塔基及导线海拔高程均高于跨江	符合

分项名称	具体要求	本项目	是否符合
	<p>冲区不得建设任何生产设施。</p> <p>第三十二条在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。</p>	<p>段 10 年一遇设计洪水位，不在保护区的范围内（含水域和陆域）立塔，长宁河跨越处两岸塔基距离水域常水位最近约 63.4m，两岸塔基距常水位距离分别为 63.4m（长宁河东岸）、150.4m（长宁河西岸）；长江跨越处两岸塔基距离水域常水位最近约 150m，两岸塔基距常水位距离分别为 423m（长江东岸）、150m（长江西岸）；不属于自然保护区内禁止建设的范畴。</p>	<p>符合</p>
<p>《四川省自然保护区条例》（2000 年 1 月 1 日）</p>	<p>第十八条……自然保护区缓冲区经同级有关自然保护区行政主管部门批准可以进入从事科学研究观测活动；不得建设任何生产设施。</p> <p>第十九条在自然保护区引种繁殖动植物或采集动植物标本、种源，应当照国家有关规定办理审批手续。</p>	<p>1、本工程属于输变电基础设施项目，不属于科学观测活动，不属于自然保护区内禁止进行的活动。本线路仅跨越自然保护区缓冲区，不涉及核心区，线路采取一档跨越长宁河和长江，两岸塔基及导线海拔高程均高于跨江段 10 年一遇设计洪水位，不在保护区的范围内（含水域和陆域）立塔，不属于自然保护区内禁止建设的范畴。</p> <p>2、本工程属于输变电基础设施项目，不在保护区的范围内（含水域和陆域）立塔，施工不涉及水域，不开展引种繁殖动植物或采集动植物标本、种源等活动。</p>	<p>符合</p>
<p>《长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区总体规划报告》</p>	<p>对缓冲区采取限制性的保护措施，即严格限制人为活动内容和范围；严格限制进入缓冲区的人员和数量，确保核心区不受外界的影响和破坏，真正起到缓冲作用；经管理机构批准，只允许进行无破坏性的科研、教学活动。</p>	<p>本工程属于输变电基础设施项目，不在保护区的范围内（含水域和陆域）立塔，通过加强施工管理以及对线路运维人员的管理，严格控制作业范围，禁止进入保护区水域和陆域范围，禁止任何捕捞；本线路跨越长江处不涉及保护区核心区，故线路施工和运行维护不会进入核心区范围，不会对核心区造成影响和破坏；通过加强施工管理和施工组织设计，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土等排入水体，施工结束后及时清理现场，不会影响跨越处长江的水域功能，不会影响保护区中珍稀特有鱼类的生存环境，不属于破坏性的活动。</p>	<p>符合</p>

从表 3-19 可以看出，本项目属于输变电基础设施项目，由于受线路总体路径走向、区域地形地貌和水文条件、自然保护区划分等因素限制，线路无法避让长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，但仅跨越自然保护区缓冲区，不涉及核心区，线路采取一档跨越长宁河和长江，两岸塔基及导线海拔高程均高于跨江段 10 年一遇设计洪水位，不在保护区

的范围内（含水域和陆域）立塔，长宁河跨越处两岸塔基距离水域常水位最近约 63.4m，两岸塔基距常水位距离分别为 63.4m（长宁河东岸）、150.4m（长宁河西岸）；长江跨越处两岸塔基距离水域常水位最近约 150m，两岸塔基距常水位距离分别为 423m（长江东岸）、150m（长江西岸），不属于自然保护区内禁止建设的范畴。线路通过采取一档跨越长江、尽量远离鱼类三场、优化基础型式、优化施工工艺、强化水土保持、加强施工管理等减缓措施，采取植被恢复等补偿措施，不会影响跨越处的水域功能，不会影响保护区中珍稀特有鱼类的生存环境，不会对珍稀特有鱼类的活动、繁殖等造成明显影响。建设单位委托相关单位编制了《宜宾南 500 千伏输变电工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告》，根据该报告结论，本项目对保护区水域生态环境的影响甚微，基本不会改变其相应水域生态环境的功能，通过采取施工期和运营期污染防治措施、制定风险预案，以及加强施工期和工程运行期的监督和管理等一系列措施，可有效减轻线路建设对保护区鱼类及其保护区功能的影响；四川省农业农村厅以 N（2025）-1848 号文原则同意线路跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，符合《中华人民共和国自然保护区条例》、《四川省自然保护区条例》、《长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区总体规划报告》的要求。综上所述，本线路符合自然保护区的相关管理要求，跨越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区的方案产生的环境影响是可接受的。

3.2.3 与政策法规等的相符性

3.2.3.1 与产业政策的符合性分析

本项目属电力基础设施建设，是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”—第四条“电力”—“2.电力基础设施建设”、“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

3.2.3.2 与电网规划的符合性分析

根据编制完成的《四川“十四五”电网规划研究报告》，本项目属于四川省十四五期间的重点项目，站址选择及建设规模均符合规划中的要求，符合四川电网建设规划。本项目与上述规划报告中环境影响篇章说明的符合性分析见表 3-20。

表 3-19 与《四川“十四五”电网规划研究报告》的符合性分析

名称 \ 分项	具体要求	本项目	是否符合
《四川“十四五”电网规划研究报告》中的环境影响篇章说明	(1) 电磁环境影响减缓措施.....技术可行的条件下，对于同塔双回架设线路，应采用电磁环境影响较小的导线排	(1) 电磁环境影响减缓措施为满足带电距离要求，线路双回段采用同塔双回垂直逆相序排列。	符合

	<p>列方式.....</p> <p>(2) 声环境影响减缓措施变电站/换流站选址禁止进入 0 类声功能区.....对厂界噪声预测超标的变电站,应根据实际情况采取优化总平面布置、加高围墙、设置防火墙、声屏障、BOX-IN 等相应的降噪措施,确保厂界噪声不超标。</p> <p>(3) 水环境影响减缓措施变电站/换流站设置污水处理设置;生活污水经站内设置的污水处理设置收集、处理后尽量回用不外排,或用于站区周边绿化、农灌等,不影响区域水环境质量。</p> <p>(4) 固体废物环境影响减缓措施变电站/换流站生活垃圾利用站内设置的垃圾桶收集后不定期清运至附近的垃圾站集中处置,不会对周围环境造成影响。变电站/换流站更换的蓄电池需按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)等相关要求交由有资质的单位收集处理。</p>	<p>(2) 声环境影响减缓措施本项目新建变电站和泸州变电站间隔扩建均不涉及 0 类声功能区。</p> <p>(3) 水环境影响减缓措施本项目新建宜宾南变电站和泸州变电站间隔扩建运行期产生的生活污水经地理式污水处理装置收集处理后用于站内绿化,不外排,不影响区域水环境质量。</p> <p>(4) 固体废物环境影响减缓措施本项目新建宜宾南变电站和泸州变电站间隔扩建运行期产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近的垃圾池,由环卫部门集中转运,不会对周围环境造成影响。更换的蓄电池按照危险废物进行管理,运行单位不得擅自处理,按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)等相关要求交由有资质的单位进行处置。</p>	
--	--	---	--

综上所述,本项目符合《四川“十四五”电网规划研究报告》中环境影响篇章说明的要求。

国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于豫南变电站主变扩建等 6 项 1000、500 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》(国家电网发展〔2025〕87 号)对可研报告进行了批复,符合国家和四川电网建设规划。

3.2.3.3 与当地规划的符合性分析

(1) 与国土空间规划的符合性

根据《四川省国土空间规划(2021-2035 年)》(川府发〔2024〕8 号),本项目所在区域主体功能定位为国家级农产品主产区和国家级城市化地区。国家级农产品主产区功能定位是:保障农产品供给安全的重要区域,农村居民安居乐业的美好家园,社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区应着力保护耕地,稳定粮食生产,发展现代农业,增强农业综合生产能力,增加农民收入,加快建设社会主义新农村,保障农产品供给,确保国家粮食安全和食物安全。国家级城市化地区功能定位是:西部地区重要的经济中心,全国重要的综合交通枢纽,商贸物流中心和金融中心,以及先进制造业基地、科技创新产业化基地和农产品加工基地。本项目属于基础设施工程,泸州 500kV 变电站间隔扩建位于站内,不新增占地,新建宜宾南变电站已取得四川省自然资源厅用地预审与选址意见书,新建线

路路径已取得宜宾市高县、珙县、叙州区、长宁县、翠屏区、江安县和泸州市江阳区自然资源和规划局同意意见，符合国土空间规划要求，线路采用架空型式走线，线路呈点状分布，永久占地面积不大，植被破坏程度较轻，施工期采取遮盖、拦挡、砌筑排水沟等水土保持措施，降低新增水土流失，施工结束后及时进行植被恢复，能最大限度地恢复土地利用现状，符合《四川省国土空间规划（2021-2035年）》要求。

(2) 规划部门意见

本项目新建宜宾南 500kV 变电站位于宜宾市珙县巡场镇跳墩村，在选址过程中与自然资源、生态环境等部门进行了收资调研和协调工作，并根据相关部门的意见对站址进行了优化，变电站站址已取得四川省自然资源厅用地预审与选址意见书。泸州 500kV 变电站间隔扩建位于站内，对当地规划无影响。本项目线路位于宜宾市和泸州市境内，在选线过程中与自然资源、生态环境等部门进行了收资调研和路径协调工作，并根据相关部门的意见对线路路径进行了优化，宜宾市和泸州市涉及的各区县自然资源和规划局对线路路径方案进行了确认（见附件 8~14），符合当地总体规划要求。

表 3-21 相关政府部门意见及本项目对其意见的落实情况

政府部门	主要意见	对意见的落实情况
宜宾市自然资源和规划局叙州区分局	附件 8（叙资源规划函〔2023〕484 号） 该项目路径不在城镇开发边界范围内，我局原则同意该项目路径走向；请你单位对路径进行科学论证，若确需占用永久基本农田，请严格按照规定办理用地手续，并在开工前做好对下补偿安置工作。	已落实。 本项目设计阶段已尽量避免占用基本农田，但部分塔基仍难以避让基本农田，建设单位正在办理相关手续。
高县自然资源和规划局	附件 8（高资源规划函〔2023〕217 号） 1.线路路径未涉及我县划定的城镇开发边界、生态保护红线、自然保护区。 2.线路路径部分塔基占用永久基本农田，建议进一步论证优化线路路径，路径塔基尽量不占或少占耕地，保证项目顺利落地。 3.线路路径是否压覆矿产，请你公司开展压覆重要矿产资界查询，若压覆，则需编制《压覆重要矿产资源报告》； 4.原则同意该线路路径方案，请你公司严格按照程序开展后续工作。	已落实。 2.本项目设计阶段已尽量避免占用基本农田，但部分塔基仍难以避让基本农田，建设单位正在办理相关手续。 3、建设单位已委托有关单位开展了压覆重要矿产资源查询。
珙县自然资源和规划局	附件 9 珙资源规划函〔2024〕135 号 该方案站址涉及占用三区三线划定的耕地面积约 35589.36 平方米，耕地占比约 44%，不占用三区三线划定的永久基本农田，不涉及生态保护红线，该方案线路路径符合跳墩村规划管控要求。	已落实。
宜宾市自然资源和规划局翠屏区分局	附件 10 翠资源规划函〔2024〕7 号 1.该项目线路路径未在翠屏区城镇开发边界内，尚未发现压覆矿产资源情况，原则同意	已落实。 2.本项目设计阶段已尽量避免占用基本农田，但部分塔基仍难以

	<p>该线路路径方案。</p> <p>2.若涉及占用永久基本农田，请按照相关规定办理。若在项目实施过程中，发现有压覆矿产资源情况时，需按照《矿产储量登记统计管理暂行办法》进行申请登记。</p> <p>3.注意项目与周边建筑的安全间距，请下一步深化路径方案，按相关规定严格保持与现状建筑的安全距离。同时由于该路径经过李端镇镇区外罗堂玲家庭农场上空，为避免纠纷，请征询翠屏区李端镇政府意见，并合理控制间距，防止环保噪音影响。</p> <p>4.请按照杆管线管理流程，进一步征询经科部门、属地政府等单位意见后实施。</p> <p>5.该项目施工前需按照国家法律法规要求办理土地征（占）用、安全、生态环境保护等相关手续，并征求有关部门、镇（街道）意见后，按程序申报。</p>	<p>避让基本农田，建设单位正在办理相关手续。建设单位已委托有关单位开展了压覆重要矿产资源查询。</p> <p>3.本项目对线路进行了优化，翠屏区李端镇政府对线路无意见</p> <p>4.翠屏区人民政府对线路无意见</p> <p>5.该项目施工前将合法合规办理土地征（占）用、安全、生态环境保护等相关手续，并征求有关部门、镇（街道）意见。</p>
<p>长宁县自然资源和规划局</p>	<p>附件 11</p> <p>1.原则同意该线路路径方案；</p> <p>2.宜宾南 500 千伏输变电工程线路与四川省四川盆地牟家坪天然气开采矿区范围重叠。建议按照《国土资源部关于进一步做好建设项目压覆重要矿产资源审批管理工作的通知》(国土资发〔2010〕137 号)规定办理</p>	<p>已落实。</p> <p>2.建设单位正在按照《国土资源部关于进一步做好建设项目压覆重要矿产资源审批管理工作的通知》(国土资发〔2010〕137 号)规定办理相关手续。</p>
<p>江安县自然资源和规划局</p>	<p>附件 12 江资源规划函〔2023〕225 号</p> <p>1.我局根据你公司提供的宜宾南 500 千伏输变电工程线路工程路径进行图上核实，线路走向已取得所在地镇政府同意，请优化线路路径，尽量避开基本农田，不占或少占耕地，做到节约用地，远离和避开新村规划建设区及其他重要建设区域，以免影响后期线路规划建设规划建设工作。</p> <p>2.该线路路径经过 G353、S214、成渝环线高速等已建（或拟建）项目以及河流、林地，须征求行业主管单位意见。</p> <p>3.该线路横跨长江，须经长江委批准同意。</p> <p>四、我局原则同意宜宾南 500 千伏输变电工程线路工程路径沿途涉及杆管线、重大规划建设项目等的协调由你单位按规定执行，在依法办理相关用地手续后方可实施。</p>	<p>已落实。</p> <p>1.本项目设计阶段已尽量避免占用基本农田，但部分塔基仍难以避让基本农田，建设单位正在办理相关手续。</p> <p>2.涉及单位已征求行业主管单位意见，并取得同意。</p>
<p>泸州市自然资源和规划局江阳区分局</p>	<p>附件 13</p> <p>1.原则同意该线路路径方案；</p> <p>2.若涉及占用永久基本农田，请按照相关规定办理；</p> <p>3.本复函不作为取得项目用地的批准文件，在具体项目用地时，请按程序和规定依法办理用地、规划相关手续，推进项目依法有序合规地开展；</p> <p>4.新建线路工程应充分征求途经街镇建议意见，如涉及公路河流等须满足交通、水务等行业主管部门的要求。</p>	<p>已落实。</p> <p>2. 本项目设计阶段已尽量避免占用基本农田，但部分塔基仍难以避让基本农田，建设单位正在办理相关手续。</p>

3.2.3.4 与生态环境保护规划的符合性

(1) 与四川省生态功能区划的符合性

根据《四川省生态功能区划图》，本项目所在区域属于四川盆地亚热带湿润气候生态区-盆地丘陵农林复合生态亚区-川江干流城市-农业生态功能区和四川盆地亚热带湿润气候生态区-盆地南缘岩溶常绿阔叶林生态亚区-宜南矿产业与土壤保持生态功能区。其中川江干流城市-农业生态功能区的生态建设与发展方向为：发挥区域中心城市辐射作用，科学调整产业结构和布局，发展以循环经济为核心的生态经济和现代产业，重点发展资源节约型工业，促进产业结构的优化升级。建设天然气化工、能源、名优酒类工业基地。依靠区位优势，发展现代物流业和自然、人文景观旅游业。保护耕地，发展生态农业，发展沼气等清洁能源。防治水环境污染、大气环境污染和酸雨污染，保障饮用水安全；宜南矿产业与土壤保持生态功能区的生态建设与发展方向为：保护森林植被；巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果，防治水土流失，防止喀斯特地貌区石漠化。发展生态农业经济，加强基本农田的保护和建设,保护耕地。发展沼气等清洁能源。发展特色农业、农产品加工业和旅游业。发挥煤炭资源优势，加强煤炭资源合理开发和综合利用，培育发展能源、煤化工产业集群，延伸产业链。规范和严格管理矿产资源的开发，严格控制环境污染，保障饮用水安全。

本项目路径选择尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，选择乔木之间植被稀疏、低矮的位置立塔，并采用提高导线对地高度的方式进行设计，且尽量使用占地面积小的铁塔，在满足设计使用强度的要求下，尽量增大档距，减小林区内铁塔数量，以进一步减小林木砍伐量。本工程路径选择及塔基定位尽量避开滑坡、崩塌等不良地质现象易发区，避开水土流失严重区，避开植被茂盛区，减小对地表附着植被的破坏。施工期间采取表土剥离等植被保护措施，并对剥离的表土进行堆存养护，施工结束后对临时占地区域进行表土回覆和土地整治，能最大限度地恢复林地植被。施工期间对水土流失严重区提高水土流失防治标准和等级，优化施工工艺，缩小地表扰动和植被破坏范围，并强化塔基和临时占地处的水土保持措施，根据塔基处地形情况砌筑护坡、挡土墙、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。本项目不属于禁止建设的污染强度大的工业企业，不属于水力资源开发项目。本项目施工不涉及水域，运行期变电站内产生的生活污水进行处置后不直接对外排放，不会影响站外水环境；线路跨越长江等地表水体时，采取一档跨越，不在水中立塔，

且两岸塔基尽量远离河岸，通过加强施工管理，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、施工弃土等排入水体，不在水体边设置弃土场、施工营地、牵张场等设施，不会影响跨越水体的现有功能。采取以上措施后，可逐步恢复区域自然生态，不会影响生态系统的结构和功能，项目建设与区域生态功能是相符的。

(2) 与《四川省“十四五”生态环境保护规划》的符合性

根据《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号），“十四五”期间要求推动能源利用方式绿色转型：优化能源供给结构。……加快推进天然气管网、电网等设施建设，有力保障“煤改气”、“煤改电”等替代工程。本项目为宜宾南 500 千伏输变电工程，其建设是为满足宜宾地区负荷发展的需要，为宜宾地区新型电池、高纯晶硅等新增大用户的用电需求提供电力支撑，为宜宾市经济发展提供动力保障，因此本项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

3.2.3.5 与自然保护区条例的符合性

本工程属于输变电基础设施项目，由于受线路总体路径走向、变电站出线通道、既有变电站等因素限制，线路无法避让长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区缓冲区；根据条例规定在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。本项目为输变电工程，线路仅跨越自然保护区，不在水中立塔，且两岸塔基远离河岸，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、施工弃土等排入长江，不在水体边设置弃土场、施工营地、牵张场等设施，不会影响跨越自然保护区的现有功能。

3.2.3.6 项目建设与“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

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

(1) 项目建设与环境管控单元符合性分析

① 项目建设地所属环境管控单元

本项目位于四川省宜宾市、泸州市境内，根据《四川省生态环境厅关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）的通知》（川环函〔2024〕409号）、《宜宾市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（宜府办函〔2024〕40号）和《泸州市人民政府办公室关于发布泸州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泸

市府办发〔2024〕25号），本项目位于优先保护单元、要素重点管控单元和一般管控单元管控单元（见附图14）。根据四川省政务服务网“生态环境分区管控符合性分析”查询结果：本项目位于优先保护单元、要素重点管控单元和一般管控单元管控单元，见表3-20。

表 3-20 项目涉及管控单元情况表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市 (州)	所属区 县	准入清单类型	管控类型
ZH51150430001	叙州区一般管控单元	宜宾市	叙州区	环境综合管控单元	环境综合管控单元 一般管控单元
ZH51152530001	高县一般管控单元	宜宾市	高县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 一般管控单元
ZH51150220006	翠屏区要素重点管控单元	宜宾市	翠屏区	环境综合管控单元	环境综合管控单元 要素重点管控单元
ZH51152430001	长宁县一般管控单元	宜宾市	长宁县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 一般管控单元
ZH51152320003	江安县要素重点管控单元	宜宾市	江安县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 要素重点管控单元
ZH51152310001	四川长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、蜀南竹海国家级风景名胜区、泸州市纳溪区长江大渡口集中式饮用水水源保护	宜宾市	江安县	环境综合管控单元	环境综合管控单元 优先保护单元

	区、长江苗儿沱水源地、泸州市纳溪区长江大渡口集中式饮用水水源保护区（跨市）				
ZH51050220005	江阳区要素重点管控单元	泸州市	江阳区	环境综合管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

项目**宜宾南500千伏输变电工程**所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51150430001	叙州区一般管控单元	宜宾市	叙州区	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5115043210001	金沙江-叙州区-马鸣溪-控制单元	宜宾市	叙州区	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5115043310001	叙州区大气环境一般管控区	宜宾市	叙州区	大气环境分区	大气环境一般管控区

（1）线路路径（叙州区一般管控单元）

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

宜宾南500千伏输变电工程

电力供应

选择行业

104.528445

查询经纬度

28.530555

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目宜宾南500千伏输变电工程所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51152530001	高县一般管控单元	宜宾市	高县	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5115253210001	南广河-高县-南广镇-控制单元	宜宾市	高县	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5115253310001	高县大气环境一般管控区	宜宾市	高县	大气环境分区	大气环境一般管控区

(2) 线路路径（高县一般管控单元）

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

宜宾南500千伏输变电工程

电力供应

选择行业

104.746816

查询经纬度

28.517563

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目宜宾南500千伏输变电工程所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51152530001	高县一般管控单元	宜宾市	高县	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5115253210001	南广河-高县-南广镇-控制单元	宜宾市	高县	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5115253310001	高县大气环境一般管控区	宜宾市	高县	大气环境分区	大气环境一般管控区

(3) 宜宾南 500kV 变电站站址处（高县一般管控单元）

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

宜宾南500千伏输变电工程

电力供应

选择行业

104.850878

28.615149

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目**宜宾南500千伏输变电工程**所属电力供应行业，共涉及**3**个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51150220006	翠屏区要素重点管控单元	宜宾市	翠屏区	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5115023210005	长宁河-翠屏区-楠木沟大桥-控制...	宜宾市	翠屏区	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5115022320001	翠屏区大气环境布局敏感重点管...	宜宾市	翠屏区	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区

(4) 线路路径（翠屏区要素重点管控单元）

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

宜宾南500千伏输变电工程

电力供应

选择行业

105.003831

28.678608

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目**宜宾南500千伏输变电工程**所属电力供应行业，共涉及**3**个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51152430001	长宁县一般管控单元	宜宾市	长宁县	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5115243210002	长宁河-长宁县-楠木沟大桥-控制...	宜宾市	长宁县	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5115242330001	长宁县大气环境弱扩散重点管控区	宜宾市	长宁县	大气环境分区	大气环境弱扩散重点管控区

(5) 线路路径（长宁县一般管控单元）

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

宜宾南500千伏输变电工程

电力供应 选择行业

105.082981 查询经纬度

28.673822

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目宜宾南500千伏输变电工程所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51152320003	江安县要素重点管控单元	宜宾市	江安县	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5115233210004	长江-江安县-纳溪大渡口（左岸...	宜宾市	江安县	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5115232330001	江安县大气环境弱扩散重点管控区	宜宾市	江安县	大气环境分区	大气环境弱扩散重点管控区

(6) 线路路径（江安县要素重点管控单元）

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

宜宾南500千伏输变电工程

电力供应 选择行业

105.208989 查询经纬度

28.756034

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目宜宾南500千伏输变电工程所属电力供应行业，共涉及6个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51152310001	四川长江上游珍稀特有鱼类国家...	宜宾市	江安县	环境综合	环境综合管控单元优先保护单元
2	YS5115231210001	长江-江安县-纳溪大渡口（左岸...	宜宾市	江安县	水环境分区	水环境优先保护区
3	YS5115231310002	四川长江上游珍稀特有鱼类国家...	宜宾市	江安县	大气环境分区	大气环境优先保护区
4	YS5115232530002	江安县生态保护红线	宜宾市	江安县	资源利用	土地资源重点管控区
5	YS5115232550001	江安县自然资源重点管控区	宜宾市	江安县	资源利用	自然资源重点管控区
6	YS5115231110010	生态优先保护区（生态保护红线...	宜宾市	江安县	生态分区	生态空间分区生态保护红线

(7) 长江跨越处（江安县优先保护单元）



图 3-6 四川省政务服务网“生态环境分区管控符合性分析”查询结果截图

本项目为输变电工程，运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响；新建宜宾南变电站运行期仅值守人员使用水资源，消耗量极少；宜宾南变电站运行期产生的生活污水经地埋式污水处理装置收集处理后综合利用，不外排；泸州变电站间隔扩建不增加生活污水量；线路运行期不产生大气污染物、废污水及固体废物，故本项目建设不会对大气环境、水资源、地表水环境造成不良影响，本项目建设不会对大气环境和地表水环境造成不良影响，符合大气环境一般管控区、大气环境布局敏感重点管控区、水环境一般管控区的要求。

②项目建设与生态保护红线符合性分析

自然资源部办公厅以《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341号）批复了四川省“三区三线”划定成果，根据四川省政务服务网“生态环境分区管控数据分析系统”和“生态环境分区管控符合性分析”查询结果，本项目仅跨越长宁河和长江处为生态保护红线范围，其余工程均不在“三区三线”划定的生态保护红线范围内（见附图 15）。本工程在前期规划选址选线阶段充分考虑了工程环境合理性，将生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等作为优先保护的重点。本线路工程作为典型的线性基础设施，受区域地形地质条件、工程安全稳定性、城乡规划等因素限制较大，无法避让长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，需严格按照相关法律

法规要求履行行政审批手续，针对塔基占地呈点状分布的特点，设计中跨越长江段采取档距加大、采用紧凑塔型等措施，以无害化方式跨越自然保护区，最大程度减小占用敏感区面积，确保工程环境合理性；同时，建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外，结合环境敏感区的具体类型，制定针对性的生态环境影响减缓措施和植被恢复等补偿措施，能够确保环境敏感区的生物多样性保护、水土保持、水源涵养等生态功能不降低。本工程为输电工程，工程运行期不排放废气、废水，不属于污染类项目，工程建成运行后的主要环境影响为电磁、噪声影响，根据预测结果，工程建成后沿线电磁环境、声环境均满足相应标准要求，符合生态环境质量底线要求。

（2）项目建设与生态环境准入清单符合性分析

根据《四川省生态环境厅关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）的通知》（川环函〔2024〕409号）、《宜宾市人民政府办公室关于加强生态环境分区管控的通知》（宜府办函〔2024〕40号）和《泸州市人民政府办公室关于发布泸州市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泸市府办发〔2024〕25号）和四川省政务服务网“生态环境分区管控数据分析系统”、“生态环境分区管控符合性分析”查询结果，本项目与宜宾市、泸州市生态环境准入清单的符合性分析见表3-21。

表 3-22 本项目与生态环境准入清单的符合性分析

生态环境准入清单的具体要求				项目对应情况介绍	符合性分析	
类别		对应管控要求				
叙州区一般管控单元（编码 ZH511504 30001）	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。（《中华人民共和国长江保护法》） …… 禁止违法将污染环境、破坏生态的产业、企业向农村转移。禁止违法将城镇垃圾、工业固体废物、未经达标处理的城镇污水等向农业农村转移。 ……	本项目为输变电工程，属于国家基础设施建设项目，不属于长江干支流岸线一公里范围内和长江流域禁止建设项目；线路运行期间不产生污水和固体废物。	符合
			限制开发建设活动的要求	现有化工、冶炼、水泥等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。 一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目，确实难以避让永久基本农田的，可以纳入重大建设项目范围，由省级自然资源主管部门办理用地预审，并按照规定办理农用地转用和土地征收。严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划，规避占用永久基本农田的审批。（《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资源规〔2019〕1号）） ……			本项目为输变电工程，属于国家基础设施建设项目，新建线路沿线分布有基本农田，设计阶段已尽量避免占用基本农田，但部分塔基仍难以避让基本农田，建设单位正在办理相关手续。	符合
		不符合空间布	长江主要支流重点管控岸线：按照长江干线非	不涉及	/	

		局要求活动的退出要求	法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，持续开展长江主要支流非法码头整治。（《长江保护修复攻坚战行动计划》）		
		其他空间布局约束要求	位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留。其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。	本项目属于输变电工程，线路运行期间不产生污水和固体废物。	符合
	污染物排放管控	其他污染物排放管控要求	新增源排放标准限制：.....其他城镇结合生活污水主要污染物排放量和受纳水体环境容量等实际情况，合理确定排放标准。处理规模在500m ³ /d（不含）以下的乡集镇及撤并乡镇的生活污水处理设施，可参照《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB51/2626）执行。（《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》、《宜宾市城镇生活污水和城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021—2023年）》、《四川省建制镇生活污水处理设施建设和运行管理技术导则（试行）》、《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》） 翠屏区、南溪区、叙州区、高县位于全省大气污染防治重点区域的新建企业执行相应行业	本项目属于输变电工程，线路运行期间不产生污水，不造成大气污染。	符合

				以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。 新增源等量或倍量替代：上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。（《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》）		
	环境风险防控	其他环境风险防控要求	..... 农用地： 到 2025 年全市受污染耕地安全利用率达到 95%，到 2035 年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障。（《“十四五”土壤和农村生态环境保护规划（征求意见稿）》、《四川省“十四五”生态环境保护规划（征求意见稿）》） 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（《土壤污染防治行动计划》）	本项目属于输变电工程，线路运行期间不产生固体废物。		符合
	资源开发利用效率要求	水资源利用总量要求	..... 加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》）	不涉及		/
单元特性管控要求	空间布局约束		同宜宾市一般管控单元总体准入要求	具体见叙州区普适性清单管控要求符合性分析。		符合
	污染物排放管	现有源提标升级改造	1、位于岷江流域的乡镇应按《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》要求执行。其他	具体见叙州区普适性清单管控要求符合性分析。		符合

		控		城镇结合生活污水主要污染物排放量和受纳水体环境容量等实际情况，合理确定排放标准。 2、其他同宜宾市一般管控单元总体准入要求。		
		环境风险防控		同宜宾市一般管控单元总体准入要求	具体见叙州区普适性清单管控要求符合性分析。	符合
		资源开发效率要求		同宜宾市一般管控单元总体准入要求	/	/
	普适性清单管控要求	同叙州区一般管控单元普适性清单管控要求			具体见叙州区普适性清单管控要求符合性分析。	符合
高县一般管控单元 (编码 YS511525 3310001)	单元特性管控要求	空间布局约束	限制开发建设活动的要求	1、高县是四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发；鼓励企业入园发展，减少对生态空间、农业空间的侵占。 2、其他同宜宾市一般管控单元总体准入要求	本项目属于输变电工程，不对该区域进行大规模高强度工业化城镇化开发	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	1、现有酒业、煤矿、砖瓦厂、茶厂等企业，不符合用地性质及排放标准的企业应限期关闭 2、其他同宜宾市一般管控单元总体准入要求	本项目不属于酒业、煤矿、砖瓦厂、茶厂等企业	符合
		污染物排放管控		同宜宾市一般管控单元总体准入要求	具体见叙州区普适性清单管控要求符合性分析。	符合
		环境风险防控	安全利用类农用地管控要求	对安全利用类，应制定安全利用方案，通过农艺调控、替代种植、种植结构调整等措施，降低农产品超标风险，确保农产品质量安全；开展受污染耕地安全利用及修复；禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。	本项目属于输变电工程，线路施工期间，产生的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用，不会向农用水体排放含有毒、有害废水。	符合
		资源开发效率要求		同宜宾市一般管控单元总体准入要求	/	/
		翠屏区要素重点管控单元 (编码 ZH511502 20006)	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 禁止违法将污染环境、破坏生态的产业、企业向农村转移。禁止违法将城镇垃圾、工业固体废物、未经达标处理的城镇污水等向农业农村转移。（《中华人民共和国乡村振兴促进法》） 永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不	本项目为输变电工程，属于国家基础设施建设项目，不属于长江干支流岸线一公里范围内和长江流域禁止建设项目；本项目新建线路沿线分布有基本农田，设计阶段已尽量避免占用基本农田，但部分塔基仍难以避让基本农田，建设单位正在办理相关手续，不属于禁止开发建设活动。线路运行期间不产生污废水和固体废	符合

			减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》）	物。	
		限制开发建设活动的要求	..... 4. 国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》） 5. 坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。（《中华人民共和国土地管理法（2019 修正）》）。	本项目为输变电工程，属于国家基础设施建设项目，新建线路沿线分布有基本农田，设计阶段已尽量避免占用基本农田，但部分塔基仍难以避让基本农田，建设单位正在办理相关手续，不属于禁止开发建设活动。	符合
		不符合空间布局要求活动的退出要求	长江主要支流重点管控岸线：按照长江干线非法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，持续开展长江主要支流非法码头整治。（《长江保护修复攻坚战行动计划》） 严格按照《四川省入河排污口整改提升工作方案》、《四川省总河长办公室关于开展入河排污口规范整治集中专项行动的通知》、《长江入河排污口排查整治专项行动》要求，持续进行长江干流及主要支流入河排污口整治。	不涉及	/
		其他空间布局约束要求	位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目	符合

			<p>理要求的企业，可继续保留。其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。</p>		
	<p>污染物排放管控</p>	<p>其他污染物排放管控要求</p>	<p>新增源排放标准限制：.....其他城镇结合生活污水主要污染物排放量和受纳水体环境容量等实际情况，合理确定排放标准。处理规模在500m³/d（不含）以下的乡集镇及撤并乡镇的生活污水处理设施，可参照《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB51/2626）执行。（《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》、《宜宾市城镇生活污水和城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021—2023年）》、《四川省建制镇生活污水处理设施建设和运行管理技术导则（试行）》、《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》） 翠屏区、南溪区、叙州区、高县位于全省大气污染防治重点区域的新建企业执行相应行业以及锅炉大气污染物排放标准中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物特别排放限值和特别控制要求。 新增源等量或倍量替代：上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。上</p>	<p>本项目属于输变电工程，线路运行期间不产生污废水，不造成大气污染。</p>	<p>符合</p>

				一年度水环境质量未完成目标的,新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行增量削减替代。(《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》)		
	环境风险防控	其他环境风险防控要求	..... 农用地: 到 2025 年全市受污染耕地安全利用率达到 95%,到 2035 年,全市受污染耕地安全利用率得到有效保障。(《“十四五”土壤和农村生态环境保护规划(征求意见稿)》、《四川省“十四五”生态环境保护规划(征求意见稿)》)严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料,禁止处理不达标的污泥进入耕地;禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物。(《土壤污染防治行动计划》)		本项目属于输变电工程,线路运行期间不产生固体废物。	符合
		资源开发效率要求	/	/	/	/
单元特性管控要求	空间布局约束	不符合空间布局要求活动的退出要求	1、鼓励现有建材(砖瓦厂和混凝土企业)、白酒企业适时搬迁入园,不符合用地性质及排放标准的企业应限期关闭 2、其他同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求		本项目不属于白酒企业	符合
	污染物排放管控		同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求		具体见翠屏区普适性清单管控要求符合性分析。	符合
	环境风险防控	安全利用类农用地管控要求	对安全利用类,应制定安全利用方案,通过农艺调控、替代种植、种植结构调整等措施,降低农产品超标风险,确保农产品质量安全;开展受污染耕地安全利用及修复;禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。		本项目属于输变电工程,线路施工期间,产生的生活污水利用附近既有设施收集,不直接排入天然水体。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用,不会向农用水体排放含有毒、有害废水。	符合
		资源开发效率要求	/	/	/	/
长宁县一般管控单元(编码)	普适性清单管控要求	同叙州区一般管控单元普适性清单管控要求			具体见叙州区普适性清单管控要求符合性分析。	符合

ZH511524 30001)	单元特性管控要求	空间布局约束	限制开发建设活动的要求	1、长宁县是四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发；鼓励企业入园发展，减少对生态空间、农业空间的侵占 2、其他同宜宾市一般管控单元总体准入要求			
			不符合空间布局要求活动的退出要求	1、现有酒业、建材（砖瓦、混凝土、石灰、石材等）、轻工（玩具、服装、家具）、煤矿等企业，不符合用地性质及排放标准的企业应限期关闭 2、其他同宜宾市一般管控单元总体准入要求	本项目不属于酒业、建材（砖瓦、混凝土、石灰、石材等）、轻工（玩具、服装、家具）、煤矿等企业	符合	
		污染物排放管控		同宜宾市一般管控单元总体准入要求		具体见叙州区普适性清单管控要求符合性分析。	符合
		环境风险防控	安全利用类农用地管控要求	对安全利用类，应制定安全利用方案，通过农艺调控、替代种植、种植结构调整等措施，降低农产品超标风险，确保农产品质量安全；开展受污染耕地安全利用及修复；禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。		本项目属于输变电工程，线路施工期间，产生的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用，不会向农用水体排放含有毒、有害废水。	符合
		资源开发效率要求		同宜宾市一般管控单元总体准入要求		具体见叙州区普适性清单管控要求符合性分析。	符合
普适性清单管控要求	同翠屏区要素重点管控单元普适性清单管控要求			具体见翠屏区普适性清单管控要求符合性分析。	符合		
江安县要素重点管控单元 (编号 ZH511523 20003)	单元特性管控要求	空间布局约束	限制开发建设活动的要求	1、香炉滩码头：限制发展、控制规模 2、其他同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求	本项目不涉及香炉滩码头	符合	
			不符合空间布局要求活动的退出要求	1、鼓励现有酒业、建材（砖瓦、混凝土、石灰、石材等）、轻工（玩具、服装、家具）、煤矿等企业适时搬迁入园，不符合用地性质及排放标准的企业应限期关闭 2、其他同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求	本项目不属于酒业、建材（砖瓦、混凝土、石灰、石材等）、轻工（玩具、服装、家具）、煤矿等企业	符合	
		污染物排放管控		同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求		具体见翠屏区普适性清单管控要求符合性分析。	符合
		环境风	安全利用类农	对安全利用类，应制定安全利用方案，通过农		本项目属于输变电工程，线路施工期间，产生	符合

		险防控	用地管控要求	艺调控、替代种植、种植结构调整等措施，降低农产品超标风险，确保农产品质量安全；开展受污染耕地安全利用及修复；禁止建设向农用水体排放含有毒、有害废水的项目。	的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用，不会向农用水体排放含有毒、有害废水。	
		资源开发效率要求		同宜宾市要素重点管控单元总体准入要求	/	/
四川长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、蜀南竹海国家级风景名胜区、泸州市纳溪区长江大渡口集中式饮用水水源保护区、长江苗儿沱水源地、泸州市纳溪区长江大渡口集中式饮用水水源保护区（跨市）（编号 ZH511523 10001）	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	<p>生态保护红线：生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>自然保护区：禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科学研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。自然保护区的内部未分</p>	<p>本项目涉及跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区缓冲区，不涉及自然保护区核心区，本项目仅跨越自然保护区缓冲区，不建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。</p>	符合

			<p>区的,依照上述有关核心区和缓冲区的规定管理。(《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》)禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。(《四川省长江经济带发展负面清单实施细则(试行)》)严格落实《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》,长江流域重点水域实现常年禁捕。(《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》)</p> <p>优先保护岸线:禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库;以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。(《中华人民共和国长江保护法》)禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口。禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内围湖造田、围湖造地、挖沙采石。</p> <p>.....</p>		
		<p>限制开发建设活动的要求</p>	<p>自然保护区:严格限制在长江流域自然保护地水域实施航道整治工程;确需整治的,应当经科学论证,并依法办理相关手续。(《中华人民共和国长江保护法》)在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的,由自然保护区管理机构编制方案,方案应符合自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。在自然保护区的外围保护地带建设的项目,不得损害自然保护区内的环境质量。(《中华人民共和国自然保护区条</p>	<p>本项目涉及跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区缓冲区,不涉及自然保护区核心区,本项目仅跨越自然保护区缓冲区,不在岸线保护区内建设项目</p>	<p>符合</p>

			<p>例》《四川省自然保护区管理条例》）</p> <p>优先保护岸线：按照相关规划在岸线保护区内必须实施的防洪护岸、河道治理、供水、航道整治、国家重要基础设施等事关公共安全及公众利益的建设项目，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序；在岸线保留区内因防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定及经济社会发展需要必须建设的防洪护岸、河道治理、取水、航道整治、公共管理、生态环境治理、国家重要基础设施等工程，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序。对于其他具有生态环境正效益，可以改善区域生态环境质量的建设活动，经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序后可以施行。（《长江岸线开发利用与保护规划》）长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）</p>		
		不符合空间布局要求活动的退出要求	<p>自然保护区：划入自然保护地核心保护区的永久基本农田，依法有序退出并予以补划。（《中华人民共和国长江保护法》）自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置。（《中华人民共和国自然保护区条例》《四川省自然保护区管理条例》）</p> <p>优先保护岸线：按照长江干线非法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，持续开展长江主要支流非法码头整治。（《长江保护修复攻坚战行动计划》）</p>	本项目涉及跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区缓冲区，不涉及自然保护区核心区	符合
		其他空间布局约束要求	位于一般生态空间内的工业企业：①符合所在法定保护地管理规定、具有合法手续、且污染	本项目涉及跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区缓冲区，线路运行期间不产生污	符合

				物排放及环境风险满足管理要求的企业,可继续保留,污染物排放只降不增,并进一步加强日常环保监管;允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建,引导企业结合产业结构调整、技改升级等,适时搬迁。②不具备合法手续,或污染物排放超标、环境风险不可控的企业,属地政府应按相关要求责令关停并退出。	废水,固体废物等污染物	
		污染物排放管控	其他污染物排放管控要求	加强页岩气污染防治。页岩气开采应满足《四川省页岩气开采业污染防治技术政策》相关要求;全程采用岩屑不落地工艺对钻井岩屑进行分类收集、储存和转运,钻井废水回用率、裂返排液回用率应达到 85%以上。	不涉及	/
		环境风险防控		/	/	/
		资源开发利用效率要求		/	/	/
	单元特性管控要求	空间布局约束		参照宜宾市总体准入要求-优先保护单元	具体见四川长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、蜀南竹海国家级风景名胜区、泸州市纳溪区长江大渡口集中式饮用水水源保护区、长江苗儿沱水源地、泸州市纳溪区长江大渡口集中式饮用水水源保护区(跨市)普适性清单管控要求符合性分析。	符合
		污染物排放管控		/	/	/
		环境风险防控		/	/	/
资源开发利用效率要求			/	/	/	
江阳区要素重点管控单元(编号 ZH510502 20005)	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库,以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在赤水河干流岸线一公里范围内新建、扩建垃圾填埋场。……坚持最严格的耕地保护制度,对全部耕地按限制开发的要求进行管理,对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理。永久基本农田,实行严格保护,除法律规定的	本项目为输变电工程,属于国家基础设施建设项目,不属于长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里禁止建设项目;本项目新建线路沿线分布有基本农田,设计阶段已尽量避免占用基本农田,但部分塔基仍难以避让基本农田,建设单位正在办理相关手续。不属于禁止开发建设活动。	符合

			重点建设项目选址确实无法避让外,其他任何建设不得占用。 禁止在法律法规规定的禁采区内开采矿产;禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。		
		限制开发建设活动的要求	严控在长江及主要支流岸线 1 公里范围内新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。 调整优化产业结构、能源结构、运输结构和用地结构,努力形成与大气环境承载力相匹配的发展格局、城市格局。 一般建设项目不得占用永久基本农田;重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,在可行性研究阶段,省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证,报自然资源部用地预审;农用地转用和土地征收依法报批。 严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地。严格限制农用地转为建设用地,控制建设用地总量,对耕地实行特殊保护。	本项目为输变电工程,属于国家基础设施建设项目,新建线路沿线分布有基本农田,设计阶段已尽量避免占用基本农田,但部分塔基仍难以避让基本农田,建设单位正在办理相关手续,不属于禁止开发建设活动。	符合
		不符合空间布局要求活动的退出要求	长江干流及主要支流岸线 1km 范围内存在违法违规行为的化工企业,整改后仍不能达到要求的依法关闭,鼓励企业搬入合规园区。 对在长江、沱江设计洪水位线以下的原有存量居民小区(点),积极稳妥推进生态移民;在设计洪水位线以上 100 米范围内,且无城市排污管网系统覆盖的,按照“缩减存量、只减不增”原则,通过整合棚户区改造、地质灾害避险搬迁和农村危(旧)房改造等政策,引导有序退出。	不涉及	/

			严格按照《赤水河流域（四川）小水电清理整改方案》落实小水电清理整顿工作，加强生态流量监管，完善生态调度方案和生态补偿机制。		
		其他空间布局约束要求	/	/	/
	污染物排放管控	其他污染物排放管控要求	..... 江阳区、龙马潭区、纳溪区、泸县大气污染物排放执行《四川省生态环境厅关于执行大气污染物特别排放限值的公告》相关要求。 到 2022 年，攀枝花、泸州、绵阳、遂宁市中心城区基本建成生活垃圾分类处理系统。到 2025 年，地级及以上城市基本建成生活垃圾分类处理系统。县级城市、乡镇和农村生活垃圾分类工作取得成效，生活垃圾减量化、资源化、无害化水平显著提高。加快厨余垃圾处置设施建设，鼓励区域统筹规划建设厨余垃圾处置中心，力争 2022 年实现地级及以上城市厨余垃圾处置设施全覆盖。 城市污泥无害化处置率和资源化利用率进一步提高，力争地级以上城市污泥无害化处置率达 92%、县级城市达 85%。	本项目属于输变电工程，线路运行期间不产生生活垃圾	符合
	环境风险防控	其他环境风险防控要求	企业环境风险防控要求：工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。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。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造、异地迁建、关闭退出。用地环境风险管控要求：严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥	本项目不属于化工园区和化工项目。	符合

			料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。		
		资源开发利用效率要求	/	/	/
单元特性管控要求	空间布局约束		同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求	具体见江阳区普适性清单管控要求符合性分析。	符合
	污染物排放管控	新增源排放标准限值	新、改、扩建工业项目全面执行大气污染物特别排放限值。严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。	本项目不属于钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业	符合
		污染物排放绩效水平准入要求	大气布局敏感重点管控区，应控制工业、生活污染源，减少移动源污染物排放。打好柴油货车污染治理攻坚战，实施“车、油、路、管”综合整治；加快老旧车辆的淘汰和不达标车辆的整治。	不涉及	符合
	环境风险防控		同泸州市环境要素重点管控单元普适性管控要求	具体见江阳区普适性清单管控要求符合性分析。	符合
	资源开发效率要求		/	/	/

综上所述，本项目不涉及生态保护红线、未超出环境质量底线及资源利用上线，满足生态环境准入条件，符合“三线一单”和生态环境分区管控的要求。

3.2.3.7 工程的环境合理性分析

本项目新建宜宾南 500kV 变电站和泸州 500kV 变电站间隔扩建按相关规程规范进行设计，采取电磁环境控制和噪声控制措施后，产生的电场强度、磁感应强度和噪声均能满足相应评价标准要求；运行期站内生活污水经地理式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不外排，不会对站外水环境产生影响。输电线路避让了宜宾市和泸州市各区县的建成区和规划区，避让了集中居民区，线路按相关规程规范进行设计，并在民房等公众曝露区域抬高导线对地最低高度，确保线路在临近居民房屋时，电场强度、磁感应强度和噪声均能满足相应评价标准要求。本项目线路无法避让长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区缓冲区，但不涉及国家公园、风景名胜区、其他自然公园、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等环境敏感点，通过采取档距加大、采用紧凑塔型等措施，以无害化方式跨越自然保护区，最大程度减小占用敏感区面积，符合自然保护区相关管理要求。故从环境制约因素和环境影响程度的角度分析，本项目建设是合理的。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.3.1 施工期

3.3.1.1 新建宜宾南 500kV 变电站

新建宜宾南 500kV 变电站施工期的环境影响包括施工噪声、施工扬尘、施工废污水、固体废物、生态环境影响等。

(1) 施工噪声

变电站施工工序包括土建施工和设备安装，施工机具主要有碾压机械、挖掘机、起重机、运输车辆等，根据《噪声与振动控制工程手册》，变电站基础施工阶段施工噪声最大的施工机械为挖掘机，其声功率级为 100dB(A)，设备安装阶段施工噪声最大的施工机械为起重机，其声功率级为 80dB(A)。

(2) 施工扬尘

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

(3) 施工废污水

施工废污水主要是施工人员产生的生活污水和少量的场地、设备清洗水，若不经处理，则可能对地面水环境产生不良影响。平均每天配置施工人员约 300 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标

准》（GB50014-2021），取 0.9，产生生活污水量约 32.4t/d。

（4）固体废物

固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和施工建筑垃圾，平均每天配置施工人员约 300 人，根据生态环境部发布的《2020 年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，人均生活垃圾产生量为 1.13kg/d，变电站产生生活垃圾量约 339kg/d。

（5）生态影响

变电站永久占地会使场地植被及微区域地表状态发生改变，从而改变土地利用功能，会对区域生态环境产生不同程度的影响，包括对水土流失、动植物资源等方面的影响。变电站场地平整、道路修建、设备基础开挖、材料堆放等会引起局部植被破坏和地表扰动，导致水土流失。

3.3.1.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建工程

泸州 500kV 变电站扩建施工期的环境影响包括施工噪声、施工扬尘、施工废污水、固体废物等。

（1）施工噪声

本次施工主要为扩建 2 回 500kV 出线间隔，施工工序包括设备土建施工和设备安装。土建施工不使用挖土机、推土机等大型施工机具，采用人工开挖，施工机具主要有吊车、运输车辆等，其最大噪声源强约 80dB（A）。

（2）施工扬尘、机械设备废气

施工扬尘主要来源于塔基础开挖，主要集中在施工区域内且产生量极小，仅在短期内使施工区域局部空气中的 TSP 增加。施工期间，使用车辆运送原材料、设备以及建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 NO_x、CO 等尾气，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放。

（3）施工废污水

施工废污水主要是施工人员产生的生活污水和少量的场地、设备清洗水，若不经处理，则可能对地面水环境产生不良影响。平均每天配置施工人员约 50 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，产生生活污水量约 5.4t/d。

（4）固体废物

固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和余土，平均每天配置施工人员约 50 人，根据生态环境部发布的《2020 年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，人均生活垃

圾产生量为 1.13kg/d，泸州变电站间隔扩建施工人员产生生活垃圾量约 56.5kg/d。变电站站间隔扩建基础开挖产生的少量余土在站外终端塔塔基占地范围内摊平处置。

3.3.1.3 输电线路

本项目线路施工期的环境影响包括施工噪声、施工扬尘、施工废污水、固体废物、生态影响等。

(1) 施工噪声

线路施工中的主要噪声有工地运输噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，施工机具主要有卷扬机、运输车辆等，根据《噪声与振动控制工程手册》，施工噪声最大的施工机械为卷扬机，其声功率级为 90dB（A）。线路施工噪声集中于塔基处，塔基零星分散，施工强度低，噪声影响小且持续时间短，不会对周围环境敏感点产**显影响。

(2) 施工扬尘、机械设备废气

施工扬尘主要来源于塔基基础开挖，主要集中在施工区域内且产生量极小，仅在短期内使施工区域局部空气中的 TSP 增加。施工期间，使用车辆运送原材料、设备以及建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 NO_x、CO 等尾气，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放。

(3) 施工废污水

本项目线路施工产生的废污水主要包括施工人员产生的生活污水和少量的灌注桩施工泥浆废水，若不经处理，则可能对地面水环境产生不良影响。平均每天配置施工人员约 300 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，产生生活污水量约 32.4t/d。

(4) 固体废物

固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和余土。施工期平均每天配置施工人员约 300 人（沿线路分散分布在各施工点位），根据生态环境部发布的《2020 年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，人均生活垃圾产生量为 1.13kg/d，线路生活垃圾产生量约 339kg/d。施工过程中产生的生活垃圾若不妥善处理，将会对周围环境产生不良影响。在施工期间，若运输车辆、施工机具漏油，将造成土壤污染和安全隐患。线路塔基开挖产生的少量余土在塔基占地范围内摊平处置。

(5) 生态影响

线路塔基、施工道路建设活动产生的永久占地与临时占地会使场地植被及微区域地表状态发生改变，从而改变土地利用功能，会对区域生态环境产生不同程度的影响，包括对

水土流失、动植物资源等方面的影响。施工道路修整，塔基开挖，牵张场和跨越场建立、清除，材料堆放等均会造成局部植被破坏和地表扰动，并由此引起水土流失。

3.3.2 运行期

3.3.2.1 新建宜宾南 500kV 变电站

宜宾南变电站建成投运后产生的环境影响包括工频电场、工频磁场、噪声、废污水和固体废物等。

(1) 工频电场、工频磁场

变电站内主要电气设备包括主变压器、500kV 配电装置、220kV 配电装置等，当变电站内的电气设备加上电压后，电气设备与大地之间会存在电位差，从而导致在电气设备附近产生工频电场；主变压器、配电装置等电气设备在有电流通过时，在其周围将产生工频磁场。

(2) 噪声

变电站内各种电气设备在运行时会产生噪声，主要包括 500kV 主变压器产生的电磁噪声，电磁噪声以中低频为主。根据设计资料和类比调查，单台 500kV 主变压器的噪声声压级不超过 70dB (A) (距主变 2m 处)。

(3) 废污水

变电站投运后，设置运行、值守人员 10 人，运行期的废污水主要来源于运行、值守人员产生的生活污水，人均用水量参考《四川省用水定额》(川府函〔2021〕8 号)，取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》(GB50014-2021)，取 0.9，产生生活污水量约 1.08t/d。

(4) 固体废物

1) 生活垃圾

变电站投运后，设置运行、值守人员 10 人，变电站运行期的生活垃圾主要由站内运行、值守人员产生，根据生态环境部发布的《2020 年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，人均生活垃圾产生量为 1.13kg/d，生活垃圾产生量为 11.3kg/d。

2) 危险废物

变电站运营期的危险废物主要为主变事故排放的少量事故废油、检修时产生的含油废物及更换的蓄电池。

①事故废油及含油废物

根据《国家危险废物名录》(2025 版)(部令第 36 号)，事故废油、含油废物均为危

险废物，危险特性为毒性（T）和易燃性（I），事故废油属于《国家危险废物名录》（2025版）中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”——“900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，变电站检修时产生的含油废物属于《国家危险废物名录》（2025版）中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”——“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。根据设计资料，并参照同类同容量的 500kV 主变压器资料，变电站投运后站内单台设备的绝缘油油量最大约 72t，折合体积约 82.3m³；变电站检修时产生的含油棉纱、含油手套等含油废物量极少。

②更换的蓄电池

更换的蓄电池来源于变电站内的蓄电池室，一般情况下运行 6~8 年老化后需更换。运行单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池，则进行更换，更换下来的蓄电池属于危险废物，按照危险废物进行管理。更换的蓄电池属于《国家危险废物名录》（2025版）中“HW31 含铅废物”——“900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，危险特性为毒性、腐蚀性（T、C）。

3.3.2.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建工程

变电站扩建投运后产生的环境影响包括工频电场、工频磁场、噪声、废污水和固体废物等。

（1）工频电场、工频磁场

变电站运行期站内交流电气设备附近会产生工频电场、工频磁场，主要设备有主变压器、500kV 配电装置等。本次扩建间隔主要影响变电站出线侧电磁环境。

（2）噪声

本次扩建间隔不新增主变、高抗等强噪声源设备。

（3）废污水

变电站运行期的废污水主要来源于值班人员产生的生活污水，生活污水经站内设置的埋地式污水处理装置处理后用作站内绿化，不外排。变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活污水量，不需新增生活污水处理设施。

（4）固体废物

1）一般固体废物

变电站生活垃圾主要由站内值班人员产生，生活垃圾经站内设置的垃圾箱收集后由环卫部门定期清运、统一处理。本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生

活垃圾量，不需新增生活垃圾处理设施。

2) 危险废物

变电站本次扩建不新增主变、高抗等含油设施，不新增蓄电池。

3.3.2.3 输电线路

本项目线路运行期的环境影响主要有工频电场、工频磁场、噪声。

(1) 工频电场、工频磁场

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

(2) 噪声

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

3.4 生态环境影响途径分析

3.4.1 施工期

本项目泸州 500kV 变电站扩建集中在站内进行，不涉及站外生态环境影响。本项目施工期生态环境影响主要包括新建宜宾南变电站和新建线路的生态环境影响。新建宜宾南变电站施工期产生的生态环境影响主要包括道路修建、场地平整、基础开挖、材料堆放等造成的局部植被破坏以及由此引起的水土流失；施工活动会对动物及其栖息环境造成干扰影响。新建线路在塔基、施工道路、牵张场、跨越场等建设过程中，会使永久占地与临时占地区域植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。主要表现在以下几个方面：

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

(2) 塔材运至现场进行铁塔组立，需在塔基周围占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线需设置牵张场；跨越重要设施需设置跨越场；为便于施工材料运输和机械化施工，需修整、拓宽部分施工道路，施工道路需进行土地平整，开挖土方的临时堆放也会占

用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的，随着施工活动的结束，同时结合植被恢复，其影响会逐渐消除。

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

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

(5) 本工程输电线路将跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区，区域地质条件较好，植被分布较少，塔基开挖、林木砍伐等施工活动会破坏原生地貌和地表植被，但本线路不在保护区内立塔，因此线路对保护区的影响较轻微，通过采取相应的水土保持措施及植被恢复措施，则能进一步降低对自然保护区的影响。

3.4.2 运行期

本工程运行期可能造成的生态环境影响主要有：工程永久占地带来的土地用途改变；铁塔和输电线路对兽类、鸟类活动的影响；线路产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围野生动植物的影响；线路维护和检修人员对野生动植物的影响。运行期工程永久占地主要为变电站和塔基占地，永久占地均进行硬化，不会产生新增水土流失，塔基占地面积较小，呈点式分布，会造成景观格局及植被覆盖状况的轻微变化，部分塔基位于耕地，可能会给农业耕作、经济林栽植带来不便，对农作物和经济林生长产生不利影响，造成局部土地生产力的下降。

3.5 设计环境保护措施

3.5.1 电磁环境保护措施

3.5.1.1 新建宜宾南 500kV 变电站

- (1) 变电站内电气设备均安装接地装置。
- (2) 对电气设备进行合理布局，主变采用一字型布置在站区中央。
- (3) 500kV、220kV 配电装置均采用 HGIS 布置。
- (4) 变电站内导线、母线和其它金具等提高加工工艺，做到表面光滑。

(5) 保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。

(6) 在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩）。

(7) 站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。

3.5.1.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

(1) 新增电气设备均安装接地装置。

(2) 500kV 配电装置采用户外悬吊管母线中型布置。

(3) 扩建设备在订货时要求导线、母线等提高加工工艺，防止尖端放电和起晕。

(4) 站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。

3.5.1.3 输电线路

(1) 线路路径选择时尽量避让集中居民区、城镇规划区。

(2) 合理选择线路导线的截面和相导线结构，以降低电磁环境影响。

(3) 线路邻近居民房屋时，确保线路在居民房屋处产生的电场强度不超过 4000V/m 的控制限值、磁感应强度不超过 100 μ T 的控制限值。

(4) 本项目线路与其他设施交叉跨越时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求确保足够净空距离。

3.5.2 声环境保护措施

3.5.2.1 新建宜宾南 500kV 变电站

(1) 主变压器布置在站区中央。

(2) 主变压器选择噪声声压级不超过 70dB（A）（距主变 2m 处）的设备。

(3) 在站区东北侧围墙顶部设置隔声屏障，总高 4.0m（围墙高 2.5m，声屏障 1.5m），长约 126m。

3.5.2.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

本次在站内预留位置扩建 2 个出线间隔，不增加主变、高抗噪声源设备。

3.5.2.3 输电线路

在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以降低线路的电晕噪声水平。严格按照相关规程及规范，结合项目区实际情况和工程设计要求，提高导线对地最低高度，确保评价范围内居民房屋处的声环境满足相应声功能区的声级限值要求。

3.5.3 水环境保护措施

3.5.3.1 新建宜宾南 500kV 变电站

变电站投运后站内生活污水经地理式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不外排。

3.5.3.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

变电站本次扩建投运后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活污水量，生活污水利用站内设置的地理式污水处理装置处理后用于站内绿化，不外排。

3.5.3.3 输电线路

本项目线路投运后无废污水产生。

3.5.4 固体废物控制措施

3.5.4.1 新建宜宾南 500kV 变电站

(1) 一般固体废物

变电站投运后站内生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近的垃圾池，由环卫部门集中转运。

(2) 危险废物

宜宾南变电站 500kV 主变压器采用三相分体式变压器，各相主变下方设置 1 座事故油坑，站内设置 1 座 90m³ 事故油池，用于收集主变压器事故时产生的事故油，事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。

更换的蓄电池若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。

3.5.4.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

(1) 变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，不需新增生活垃圾处理设施。

(2) 变电站本次扩建不新增含油电气设备，不需新增事故油处置措施。

(3) 变电站本次扩建不新增蓄电池。

3.5.4.3 输电线路

本项目线路投运后无固体废物产生。

3.5.5 扬尘控制措施

(1) 在施工期间应对施工区域进行洒水降尘，在大风和干燥天气条件下应增加洒水次数。

(2) 施工开挖土方及施工材料应分开堆放在固定地点，并进行遮盖、洒水，材料运输车辆应进行封闭，施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。

(3) 施工期间进出场地的车辆限制车速，场内道路及车辆进出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。

3.5.6 生态环境保护措施

3.5.6.1 新建宜宾南 500kV 变电站

- (1) 变电站采用紧凑型布置，减小占地面积。
- (2) 变电站周围设置浆砌块石排水沟及护坡，护坡进行绿化。
- (3) 变电站站区土石方挖填平衡，不对外弃土。
- (4) 变电站靠近既有乡道布置，减少新建进站道路长度。

3.5.6.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

变电站间隔扩建在站内进行，不涉及站外生态环境。

3.5.6.3 输电线路

(1) 输电线路路径选择和设计时充分听取当地生态环境、林草、自然资源等政府部门的意见，尽量优化线路路径，避开风景名胜区、生态保护红线等环境敏感区，降低对区域环境的影响，但线路无法避让长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区缓冲区，线路跨越自然保护区时，采用一档跨越，并针对长江两岸地势采取优化施工工艺，减少开挖面，缩小塔基占地面积，基础施工减少土石方开挖量，同时强化塔基的水土保持和植被恢复等措施，能最大限度地降低对自然保护区的影响。

(2) 线路路径选择时尽量缩短线路长度，降低对区域生态环境功能的影响。

(3) 尽量增加跨越档距，减少塔基数量，塔基位置选择尽可能避让集中林木，减少树木砍伐和植被破坏。

(4) 线路在通过林木密集区时，尽量采用提升架线高度减少树木砍削量。

(5) 铁塔设计时采用全方位高低腿铁塔和高低基础配合使用，采用挖孔桩基础等优化设计，尽可能减少塔基占地面积，尤其是要少占耕地。

(6) 合理组织施工，尽量减少施工临时占地，通过加强施工管理，严控施工范围；采取表土剥离、塔基开挖面及时平整、临时排水沟、临时拦挡、临时遮盖等措施，尽量减少水土流失；施工完成后对扰动面进行恢复，及时采取植被恢复措施，对破坏的部分按规定

进行补偿。

4.环境现状调查与评价

4.1 区域概况

4.1.1 行政区划及地理位置

新建宜宾南 500kV 变电站位于宜宾市珙县巡场镇跳墩村；泸州 500kV 变电站间隔扩建位于泸州市况场镇玉桥村既有变电站内；输电线路位于宜宾市叙州区、高县、珙县、长宁县、翠屏区、江安县和泸州市江阳区境内。

4.1.1 交通

本项目新建宜宾南变电站进站道路拟从站址东侧的乡道上引接，新建进站道路长约 211m，改造进站道路长约 2060m，原辅材料通过古宜高速、S308 省道、附近乡道和进站道路运输；泸州 500kV 变电站间隔扩建位于变电站内预留场地，利用变电站既有进站道路，总体交通条件较好；线路附近有高速、国道、县道、乡道、乡村公路，交通条件较好。本项目塔基拟采用机械化施工为主，少量交通不便的塔基采用非机械化施工。机械化施工即是一种以机械为主，人力为辅的工程施工模式，根据机械化施工要求，需要一定宽度的道路供施工机械通行至塔基处，应尽量利用既有道路，当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时，需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽修整，本项目需新建施工道路长约 41.44km，拓宽既有乡村道路约 23.05km，路面铺设钢板或草垫，宽约 3.5m，占地面积约 23.72hm²，新建人抬道路长约 7.5km，宽约 1m，占地面积约 0.75hm²，原辅材料采用车辆通过施工运输道路或人力通过人抬道路运送至塔基位置。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

4.2.1.1 新建宜宾南 500kV 变电站

宜宾南变电站站址地貌上属于构造剥蚀中丘，主要由鸡爪状丘包（丘脊）和其间沟谷组成，丘顶多为圆缓状，丘坡以台坎状为主，整体坡度 20-35°，局部为高 2-6m 的岩坎。场地高程约 362~420m。站址区域现状见图片 4-1、图片 4-2。



图 4-1 宜宾南变电站站址现状 1



图 4-2 宜宾南变电站站址现状 2

4.2.1.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

泸州 500kV 变电站位于泸州市况场镇玉桥村，本次扩建在站内预留场地上进行，不新征地。



图4-3 泸州500kV变电站现状

4.2.1.3 输电线路

线路区域地貌属构造侵蚀剥蚀地貌，地形主要表现为浅-中切割的平谷塔状丘陵、深切窄谷脊状丘陵及侵蚀构造地形之长垣状低山山垅，其中丘陵地形是线路的主要地貌类型。路径海拔高程在 250m~650m 之间。线路区域地形划分为：线路I：泥沼 6%，丘陵 57%，山地 37%；线路II：泥沼 3.5%，丘陵 56.5%，山地 40%。线路区域地形地貌见至图片 4-4 至图片 4-6。



图 4-4 线路沿线地质地貌（浅丘地貌）



图 4-5 线路沿线地质地貌（深丘地貌）



图 4-6 线路沿线地质地貌（低山地貌）

4.2.2 工程地质

4.2.2.1 新建宜宾南 500kV 变电站

工程区位于川东南褶皱束，主要以东西向构造体系为主，构造形迹主要为相岭向斜，该向斜分布于长宁相公岭至花滩一带，为两翼近似对称的箱状向斜，轴向近东西，两翼倾向南偏东、北偏西，倾角 10-12°。工程区内未见活动断裂，距离工程区较近的断裂是场区西侧约 20 公里外的华盖山断裂和场区东侧约 10 公里的白杨湾断裂。

4.2.2.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

泸州 500kV 变电站场地土层分别为层杂填土、粉质粘土、2 层粉质粘土、层泥质砂岩/中~强风化基岩。变电站所在区域设计基本地震动加速度值 0.05g，对应的抗震设防烈度为 VI 度。

4.2.2.3 输电线路

本项目线路构造上属于新华夏第三沉降带之四川沉降褶皱带西南部，地跨东西向、南北向构造、旋扭构造、“北西向构造”体系。构造线展布方向多异，主要为东西向、南北向、北东向，还有弧形展布者。褶皱形态均开阔宽缓，背斜多被破坏而向斜保存较完好，断裂一般不发育，仅发生在古生代地层组成的背斜核部或两翼，断裂与褶皱的关系密切，主要断裂展布方向与褶皱轴向较一致，断裂多属压性或压扭性。新构造运动以上升为主，且地震频繁，路径区内最近的地质构造为华容山断裂。线路区域地质划分为：线路I：岩石 68%，松砂石 17%，普通土 10%，泥水 5%；线路II：岩石 67%，松砂石 23%，普通土 9%，泥水 1%。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本项目线路区域地震动反应谱特征周期为 0.40s，设计基本地震动加速度值 0.05g，对应的抗震设防烈度为VI度。

4.2.3 水文特征

4.2.3.1 新建宜宾南 500kV 变电站

站址位于宜宾市境内，长江右岸丘陵区，南广河及长宁河流域之间。跳墩村站址位于珙县巡场镇，属南广河流域。

4.2.3.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

变电站本次扩建在站内预留场地上进行，不新征地，变电站现有规模建设时已经考虑站外排洪等问题，站址不受百年一遇洪水及内涝水位影响。

4.2.3.3 输电线路

线路通道内地貌有丘陵、山地为主，线路重要跨越河流有南广河、长宁河、长江，其它河流为水面较窄的小河。本工程长江跨越段为规划 I 级航道，长宁河跨越段为规划VII级航道，南广河跨越段为规划VII级航道，其他各河流跨越段都属非通航河段。

南广河为长江右岸一级支流，发源于云南省威信县东北李家沟梁子，上源称顺河，西流过高田、罗布、折西入四川珙县境曹营乡，改称邓家河。该河于石碑镇右纳九丝城河后始称南广河，再依次经罗渡、上罗、沐滩、孝儿、宝山乡沙金涌入高县境内，又经麴滩、宋江、文江、庆符、来复、大窝、月江、福溪于南广镇东汇入长江。南广河干流流域面积 4826km²，干流总长 213km，河口年平均流量 111m³/s。石碑镇至南广镇河长 152km，平均比降由 2.3‰减至 0.7‰，现可通 20t 以下木船。本项目线路跨越南广河时均利用河岸地势高处立塔，采取一档跨越，不在水中立塔，跨越处导线至水面垂直距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中导线至百年一遇洪水位垂直距离不低于 6.5m 的要求。

长宁河系长江流域右岸一级支流，发源于四川省兴文县周家乡仙峰山，经珙县、长宁

县、江安县境内，在江安县城西汇入长江，河长 123km，流域面积 2060km²。本项目线路跨越长宁河时均利用河岸地势高处立塔，采取一档跨越，不在水中立塔，跨越处导线至水面垂直距离能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中导线至百年一遇洪水位垂直距离不低于 6.5m 的要求。

宜宾市属于长江水系，长江干流始于金沙江与岷江在宜宾主城区合江门的交汇处，自西南向东北蜿蜒流淌，流经翠屏区、南溪区、江安县等主要区域，至江安县井口镇与泸州市交界处出境。宜宾市境内长江干流全长约 150 公里，沿途汇入长江的支流共计 90 余条，其中一级支流 20 条（含金沙江、岷江两大源头性支流），长江干流及单流水系流域面积约 4500km²。线路II跨越长江段为I级航道，其主要功能为排洪、通航、灌溉和保护珍稀特有鱼类，其规定水域功能为III类。根据宜宾市生态环境局网站上公布的《宜宾市 2024 年 12 月地表水水质状况》，本项目附近地表水水质监测断面（纳溪大渡口（左岸））的水质监测结果为II类，能满足其规定的III类水域功能要求，属于水环境质量达标区域。

本项目线路II跨越长江和长宁河处分布有长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，跨越处属于自然保护区缓冲区。根据生态环境部（原国家环境保护总局）《关于调整长江合江-雷波段珍稀鱼类国家级自然保护区有关问题的通知》（环函〔2005〕162号）“四川长江合江-雷波段珍稀鱼类国家级自然保护区调整后更名为‘长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区’。面积 33174.2 公顷...范围在东经 104°9′至 106°30′，北纬 27°29′至 29°4′之间...”及四川省珍稀鱼类国家级自然保护区管理局《关于对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区边界勘界立碑请示的批复》（川渔保〔2008〕4号）“...在两岸边界未确定前，暂按 10 年一遇洪水位线为准...”。根据工程设计资料，本项目线路在长宁河两侧塔基及导线海拔高程均高于 10 年一遇洪水水位线，根据设计资料及现场踏勘，本项目线路II跨越长宁河处河面最大宽度约 45m，本次利用河岸地势高处立塔，采取一档跨越，两岸塔基距常水位水平距离分别为 63.4m（长宁河东岸）、150.4m（长宁河西岸），弧垂最低点距 20 年一遇洪水为 15.3m，不在水中立塔；本项目线路在长江两侧塔基及导线海拔高程均高于 100 年一遇洪水水位线，根据设计资料及现场踏勘，本项目线路II跨越长江处江面最大宽度约 470m，本次利用河岸地势高处立塔，采取一档跨越，两岸塔基距离水体水平距离不低于 120m，两岸塔基距常水位水平距离分别为 423m（长江东岸）、150m（长江西岸），弧垂最低点距 20 年一遇洪水为 35.45m，不在水中立塔，跨越处导线至水面能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的要求。通过加强施工管理，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾等排入水体，禁止在河边设置取弃土场、施工营地、牵张场等设施，本项目

建设对水域现有功能无影响。本项目线路属于电力基础设施，线路运行期不产生污染物，线路运行维护不涉及保护区范围，不向水体排放污染物，不会影响跨越长江和长宁河段的水域功能，不会影响保护区中珍稀特有鱼类的生存环境，不会对珍稀特有鱼类的活动、繁殖等造成明显影响。

4.2.4 气候气象条件

本项目所在区域属中亚热带湿润季风气候区的四川盆南气候类型，气候特征为：气候温和、雨量充沛、无霜期长、热量丰足、雨热同季、秋冬云雾多，夜雨多、日照偏少、四季分明。同时具有春季回暖早、常有冷空气影响；夏季温湿高，雨量集中多暴雨；秋迟降温快，绵雨多；冬季温和霜雪少的特点。本项目所在区域气象站多年平均气象特征值见表 4-1。

表4-1 气象站气象要素特征值表

站名	叙州区	高县	珙县	长宁县	江安县	泸州市
观测场拔海高度(m)	333.5	359.7	368.2	283.5	275.0	334.8
年平均大气压(hPa)	975.8	972.8	971.2	981.3	983.0	975.0
年平均气温(°C)	17.6	17.9	17.6	18.3	18.0	17.7
极端最高气温(°C)	41.0	43.5	42.2	41.5	41.4	40.3
极端最低气温(°C)	-2.6	-3.7	-0.9	-2.0	-1.9	-1.1
最低日平均气温(°C)	0	0.3	0.2	0.4	0.6	0.1
年平均相对湿度(%)	84	81	82	84	85	83
年平均降水量(mm)	1129.3	1042.2	1193.9	1041.7	1075.7	1161.1
年平均风速(m/s)	1.3	1.1	1.5	1.0	1.0	1.6
年最多风向	WNW	NNE	NE	N	W	NW
年平均雷暴日数(d)	40.1	36.9	27.5	25.5	28.3	37.7
年最多雷暴日数(d)	67	55	35	39	43	51

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 电磁环境现状监测点布置

按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中电磁环境现状监测点位及布点方法：①监测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径和站址；②电磁环境敏感目标的

布点方法以定点监测为主；③对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标和典型线位的电磁环境现状应实测；④对于变电站，其评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标和站界的电磁环境现状应实测，新建站址围墙四周均匀布点为主，如附近无其他电磁设施时，可在站址中心布点监测。根据现场调查，本项目所在区域除既有泸州 500kV 变电站、500kV 宾复线I线、500kV 宾复线II线、500kV 平叙线外，无其它电磁环境影响源存在。为反映电磁环境现状，本次在拟建宜宾南变电站站界中心处及代表性敏感目标处、在泸州变电站站界四周及代表性敏感目标处、线路典型线位（线路改接点、与既有线路交叉或并行处）及代表性敏感目标处设置监测点。详见表 4-2，具体点位详见附图 3。

表4-2 本项目电磁环境现状监测点布置情况一览表

监测点编号	监测点名称	监测高度	备注	
43☆	拟建宜宾南 500kV 变电站站址处	距地面 1.5m 处	新建宜宾南变电站	新建变电站及周边电磁敏感目标
46☆	珙县巡场镇跳墩村 1 组张**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		
48☆	珙县巡场镇跳墩村 7 组张**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		
1☆	宾复线I线改接点	距地面 1.5m 处	宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程	单回三角，导线对地高度 40m
2☆	宾复线II线改接点			单回三角，导线对地高度 40m
3☆	叙州区横江镇青溪村 3 组孙**家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处		2#环境敏感目标
4☆	叙州区横江镇清溪村 5 组吴**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		3#环境敏感目标
5☆	叙州区横江镇米库村 3 组李**家			6#环境敏感目标
6☆	叙州区横江镇米库村 3 组任**家			7#环境敏感目标
7☆	叙州区横江镇太阳村 1 组赵**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		11#环境敏感目标
8☆	叙州区横江镇太阳村 7 组舒**家	距地面 1.5m 处		12#环境敏感目标
9☆	高县来复镇高石村 3 组翟**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		13#环境敏感目标
10☆	高县来复镇高石村 1 组方**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		14#环境敏感目标
11☆	高县来复镇石梯村 5 组方**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		16#环境敏感目标

监测点编号	监测点名称	监测高度	备注
12☆	高县来复镇青杠村 7 组肖**家	距 1F 地面/3 阳台 1.5m 处	19#环境敏感目标
13☆	高县来复镇青杠村 5 组王**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	20#环境敏感目标
14☆	高县来复镇天凤村 5 组李**家		21#环境敏感目标
15☆	高县来复镇天凤村 1 组胡**家		22#环境敏感目标
16☆	高县庆岭镇凤凰村 3 组刘**家	距地面 1.5m 处	23#环境敏感目标
17☆	高县来复镇通书村 1 组张**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	24#环境敏感目标
18☆	高县来复镇通书村 1 组严**家		25#环境敏感目标
19☆	高县来复镇明朗村 1 组黄**家		26#环境敏感目标
20☆	高县来复镇明朗村 9 组李**家	距地面 1.5m 处	27#环境敏感目标
21☆	高县来复镇小河村 1 组李**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	29#环境敏感目标
22☆	高县来复镇小河村 1 组何*家		30#环境敏感目标
23☆	高县庆岭镇山河村 9 组廖**家		31#环境敏感目标
24☆	高县庆岭镇山河村 3 组廖**家		32#环境敏感目标
25☆	高县庆岭镇文武村 1 组何**家		33#环境敏感目标
26☆	高县庆岭镇文武村 1 组张**家		34#环境敏感目标
27☆	高县庆岭镇向阳村 5 组杨**家		35#环境敏感目标
28☆	高县庆岭镇向阳村 5 组何**家		36#环境敏感目标
29☆	高县复兴镇白鹤村 1 组罗**家	距地面 1.5m 处	37#环境敏感目标
30☆	高县复兴镇娱乐村 1 组胡**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	38#环境敏感目标
31☆	高县复兴镇娱乐村 1 组罗**家		39#环境敏感目标
32☆	500kV 平叙线与拟建线路交叉点最大值处 1	距地面 1.5m 处	单回三角，导线对地高度 50m
33☆	500kV 平叙线与拟建线路交叉点最大值处 2		单回三角，导线对地高度 50m
34☆	高县复兴镇群乐村 4 组高**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	40#环境敏感目标
35☆	高县复兴镇群乐村 5 组何**家		41#环境敏感目标
36☆	高县复兴镇仁共村 5 组张**家		42#环境敏感目标
37☆	高县复兴镇仁共村 8 组曾**家	距地面 1.5m 处	43#环境敏感目标
38☆	高县沙河镇三八村 8 组王**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	45#环境敏感目标
39☆	高县沙河镇麻柳村 11 组陈**家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处	46#环境敏感目标

监测点编号	监测点名称	监测高度	备注
40☆	高县沙河镇麻柳村 3 组曾**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	47#环境敏感目标
41☆	珙县巡场镇跳墩村 12 组姚**家	距地面 1.5m 处	49#环境敏感目标
42☆	珙县巡场镇跳墩村 12 组胡**家	距地面 1.5m 处	50#环境敏感目标
44☆	珙县巡场镇跳墩村 1 组周**家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处	51#环境敏感目标
50☆	高县沙河镇大里村 7 组郑**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	57#环境敏感目标
51☆	长宁县铜鼓镇铜星村 4 组范**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	58#环境敏感目标
52☆	长宁县铜鼓镇柏果村 7 组李*家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	60#环境敏感目标
53☆	长宁县铜鼓镇龙舞村 4 组牟**家		62#环境敏感目标
54☆	长宁县铜鼓镇新星村 3 组胡**家		64#环境敏感目标
55☆	长宁县铜鼓镇天泉村 3 组陈**家		67#环境敏感目标
56☆	翠屏区李端镇方碑村 2 组李**家		71#环境敏感目标
57☆	翠屏区李端镇方碑村 2 组周**家		72#环境敏感目标
58☆	翠屏区李端镇云顶村 1 组罗**家		73#环境敏感目标
59☆	翠屏区李端镇马石村 3 组黄**家		74#环境敏感目标
60☆	长宁县长宁镇板栗村 6 组李**家		75#环境敏感目标
61☆	翠屏区牟坪镇双鱼村 3 组段**家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处	78#环境敏感目标
62☆	长宁县梅白镇会贤村 5 组李**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	80#环境敏感目标
63☆	长宁县长宁镇新活村 2 组余**家		84#环境敏感目标
64☆	长宁县梅白镇文化村 1 组周**家		86#环境敏感目标
65☆	长宁县古河镇群益村 11 组童**家		90#环境敏感目标
66☆	长宁县古河镇幸福村 1 组童**家		92#环境敏感目标
67☆	长宁县古河镇保民村 5 组吴*家		93#环境敏感目标
68☆	长宁县古河镇保农村 4 组杨**家		95#环境敏感目标
69☆	江安县江安镇太阳村 1 组黄**家		97#环境敏感目标
70☆	江安县怡乐镇长沙村 4 组吴**家		99#环境敏感目标
71☆	江安县怡乐镇关口村麻柳湾组叶**家		100#环境敏感目标
72☆	江安县怡乐镇桥头村 1 组肖**家		101#环境敏感目标
73☆	江安县怡乐镇东风村 1 组李**家		103#环境敏感目标
74☆	江安县怡乐镇青龙村 2 组黄**家		106#环境敏感目标
75☆	江安县怡乐镇公平村 2 组郭**家		108#环境敏感目标
76☆	江安县怡乐镇麻衣村 8 组曾**家		距 1F 地面/2F 楼顶 1.5m 处	112#环境敏感目标
77☆	江安县阳春镇红花村 5 组李**家	距 1F 地	114#环境敏感目标

宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程

监测点编号	监测点名称	监测高度	备注	
78☆	江安县阳春镇凤凰村 5 组张**家	面/2F 阳台 1.5m 处	泸州变 电站间 隔扩建	115#环境敏感目标
79☆	江安县阳春镇走马村 3 组王**家			117#环境敏感目标
80☆	江阳区江北镇福海村 10 组邓**家	距 1F 地 面/3F 阳台 1.5m 处		119#环境敏感目标
81☆	江阳区丹林镇建设村 8 组刘**家	距 1F 地 面/2F 阳台 1.5m 处		121#环境敏感目标
82☆	江阳区江北镇梨花村 10 组余**家	距 1F 地 面/3F 阳台 1.5m 处		123#环境敏感目标
83☆	江阳区江北镇下坝村 12 组陈**家	距 1F 地 面/2F 阳台 1.5m 处		124#环境敏感目标
84☆	江阳区江北镇梨花村 6 组黄**家	距 1F 地 面/3F 阳台 1.5m 处		126#环境敏感目标
85☆	江阳区江北镇梨花村 6 组蒲**家	距 1F 地 面/2F 阳台 1.5m 处		127#环境敏感目标
86☆	江阳区江北镇梨花村 6 组朱**家	距 1F 地 面/4F 楼顶 1.5m 处		128#环境敏感目标
87☆	江阳区江北镇梨花村 6 组刘**家	距 1F 地 面/2F 阳台/4F 楼顶 1.5m 处		129#环境敏感目标
89☆	泸州变电站厂界南侧外 5m	距地面 1.5m 处		泸州变电站间隔扩建侧
90☆	泸州变电站厂界西侧点 1 外 5m			泸州变电站西侧
91☆	泸州变电站厂界西侧点 2 外 5m			泸州变电站西侧
92☆	泸州变电站厂界北侧外 5m			泸州变电站北侧
93☆	泸州变电站厂界东侧点 1 外 5m			泸州变电站东侧
94☆	泸州变电站厂界东侧点 2 外 5m			泸州变电站东侧

(1) 宜宾南 500kV 变电站

表 4-2 中，43☆监测点布置在拟建宜宾南变电站站界中心处，站址处周边无电磁环境影响源，能反映站址处的电磁环境现状。

(2) 泸州 500kV 变电站

本次在泸州变电站四侧设置了监测点，监测点代表性分析见表 4-3，监测期间既有变电站的运行工况详见表 4-5。

表 4-3 变电站监测点位置及代表性一览表

监测点	监测点名称	监测点位置	区域环境现状	代表性分析
89☆	泸州变电站厂界南侧外 5m	泸州 500kV 变电站南侧围墙外 5m，距地面 1.5m 处	区域除泸州 500kV 变电站及其出线外，无其他电磁环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在间隔扩建侧站界，能够反映间隔扩建侧站界电磁环境现状
90☆	泸州变电站厂界西侧点 1 外 5m	泸州 500kV 变电站西侧围墙外 5m，距地面 1.5m 处	区域除泸州 500kV 变电站外，无其他电磁环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在站界西侧，能够反映西侧站界电磁环境现状
91☆	泸州变电站厂界西侧点 2 外 5m	泸州 500kV 变电站西侧围墙外 5m，距地面 1.5m 处	区域除泸州 500kV 变电站外，无其他电磁环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在站界西侧，能够反映西侧站界电磁环境现状
92☆	泸州变电站厂界北侧外 5m	泸州 500kV 变电站北侧围墙外 5m，距地面 1.5m 处	区域除泸州 500kV 变电站及其出线外，无其他电磁环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在站界西侧，能够反映北侧站界电磁环境现状
93☆	泸州变电站厂界东侧点 1 外 5m	泸州 500kV 变电站东侧围墙外 5m，距地面 1.5m 处	区域除泸州 500kV 变电站及其出线外，无其他电磁环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在站界东侧，能够反映东侧站界电磁环境现状
94☆	泸州变电站厂界东侧点 2 外 5m	泸州 500kV 变电站东侧围墙外 5m，距地面 1.5m 处	区域除泸州 500kV 变电站及其出线外，无其他电磁环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在站界东侧，能够反映东侧站界电磁环境现状

(3) 典型线位监测点的代表性分析

本次在区域既有线路典型线位处布置了监测点，监测点代表性分析见表 4-4，监测期间既有线路的运行工况详见表 4-5。根据输电线路电磁环境理论，对外环境状况相似、电压等级、排列方式、导线型号及分裂方式相同的导线，导线对地高度越低，产生的电磁环境影响略大，监测数据能反映区域及与本项目线路交叉处和改接点处的电磁环境影响状况，监测数据具有代表性。

表 4-4 项目区域既有线路电磁环境监测点位置及代表性一览表

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的既有线路	既有线路架设特性	代表性分析
1☆	既有 500kV 宾复线I线改接点处	既有 500kV 宾复线I线改接点处导线对地最低位置边导线附近, 监测其最大值	500kV 宾复线I线	同塔双回垂直排列, 改接点处导线对地最低高度 40m	监测点布置在改接点导线对地高度最低处, 监测其最大值, 能反映 500kV 宾复线I线改接点处的电磁环境现状
2☆	既有 500kV 宾复线II线改接点处	既有 500kV 宾复线II线改接点处导线对地最低位置边导线附近, 监测其最大值	500kV 宾复线II线	同塔双回垂直排列, 改接点处导线对地最低高度 40m	监测点布置在改接点导线对地高度最低处, 监测其最大值, 能反映 500kV 宾复线II线改接点处的电磁环境现状
32☆	既有 500kV 平叙线交叉点最大处 1	既有 500kV 平叙线与线路交叉点处 1 导线对地最低位置边导线附近, 监测其最大值	500kV 平叙线	单回三角形排列, 交叉点处导线对地最低高度 50m	监测点布置在交叉点导线对地高度最低处, 监测其最大值, 能反映 500kV 平叙线与线路交叉处的电磁环境现状
33☆	既有 500kV 平叙线交叉点最大处 2	既有 500kV 平叙线与线路交叉点处 2 导线对地最低位置边导线附近, 监测其最大值	500kV 平叙线	单回三角形排列, 交叉点处导线对地最低高度 50m	监测点布置在交叉点导线对地高度最低处, 监测其最大值, 能反映 500kV 平叙线与线路交叉处的电磁环境现状

表 4-5 监测期间既有变电站和线路运行工况

名称	监测时间	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功 P (MW)	无功 Q (MVar)	
500kV 宾复线I线	2025 年 1 月 6 日	525.035	372.717	306.125	-128.595	
500kV 宾复线II线		525.438	371.606	305.531	-128.349	
500kV 平叙线	2025 年 1 月 12 日	534	372	-341.1	-99.9	
泸州 500kV 变电站	1#主变	2025 年 2 月 10 日	530.21~534.93	97.34~162.28	39.14~89.63	52.11~85.44
	2#主变		529.65~534.10	102.11~177.39	-58.3~121.48	57.24~101.29
	1#主变	2025 年 7 月 7 日	533.16~535.11	288.06~341.15	58.64~100.25	77.13~96.38
	2#主变		533.18~534.89	286.72~341.07	-37.25~153.1	59.08~81.27
	1#主变	2025 年 7 月 8 日	533.45~535.16	284.83~341.46	38.91~107.18	71.04~106.50
	2#主变		533.26~535.07	284.66~341.53	-48.14~138.9	71.61~108.35

(4) 代表性环境敏感目标处监测代表性分析

表 4-2 中, 3☆~31☆、34☆~42☆、44☆、46☆、48☆、50☆~87☆监测点布置在本项目电磁环境敏感目标处, 监测点代表性及其与各环境敏感目标关系见表 4-6, 表中监测点能够

反映本项目所有电磁环境敏感目标及项目区域的电磁环境现状，监测点布置合理，具有代表性，符合《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）的要求。

表 4-6 各电磁监测点代表性及其与各环境敏感目标关系

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的电磁敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
46☆	珙县巡场镇跳墩村 1 组张**家	张**住宅旁	53#	53#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村，区域无电磁环境影响源。	监测点布置在 53#敏感目标靠近新建宜宾南变电站东南侧，能反映 53#敏感目标处的电磁环境现状，也能反映变电站所在区域的电磁环境现状。
48☆	珙县巡场镇跳墩村 7 组张**家	张**住宅旁	55#	55#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村，区域无电磁环境影响源。	监测点布置在 55#敏感目标靠近新建宜宾南变电站东北侧，能反映 55#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映变电站所在区域的电磁环境现状。
3☆	叙州区横江镇青溪村 3 组孙**家	孙**住宅旁	2#	2#敏感目标位于叙州区横江镇清溪村，区域无电磁环境影响源。	监测点布置在 2#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 2#敏感目标处的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
4☆	叙州区横江镇清溪村 5 组吴**家	吴**住宅旁	3#	3#敏感目标位于叙州区横江镇清溪村，区域无电磁环境影响源。	监测点布置在 3#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 3#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
5☆	叙州区横江镇米库村 3 组李**家	李**住宅旁	6#	6#敏感目标位于叙州区横江镇米库村，区域无电磁环境影响源。	监测点布置在 6#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 6#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
6☆	叙州区横江镇米库村 3 组任**家	任**住宅旁	7#	7#敏感目标位于叙州区横江镇米库村，区域无电磁环境影响源。	监测点布置在 7#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 7#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
7☆	叙州区横江镇太阳村 1 组赵**家	赵**住宅旁	11#	11#敏感目标位于叙州区横江镇太阳村，区域无电磁环境影响源。	监测点布置在 11#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 11#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
8☆	叙州区横江镇太阳村 7 组舒**家	舒**住宅旁	12#	12#敏感目标位于叙州区横江镇太阳村，区域无电磁环境影响源。	监测点布置在 12#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 12#敏感目标处的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
9☆	高县来复镇高石村 3 组翟**家	翟**住宅旁	13#	13#敏感目标位于叙州区横江镇高石村，区域无电磁环境影响源。	监测点布置在 13#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 13#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
10☆	高县来复镇高石村 1 组方**家	方**住宅旁	14#	14#敏感目标位于叙州区横江镇高石村，区域无电磁环境影响源。	监测点布置在 14#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 14#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
11☆	高县来复镇石梯村 5 组方**家	方**住宅旁	16#	16#敏感目标位于高县来复镇石梯村，区域无电磁环	监测点布置在 16#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 16#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
				境影响源	经区域的电磁环境现状。
12☆	高县来复镇青杠村 7 组肖**家	肖**住宅旁	19#	19#敏感目标位于高县来复镇青杠村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 19#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 19#敏感目标处的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
13☆	高县来复镇青杠村 5 组王**家	王**住宅旁	20#	20#敏感目标位于高县来复镇青杠村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 20#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 20#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
14☆	高县来复镇天凤村 5 组李**家	李**住宅旁	21#	21#敏感目标位于高县来复镇天凤村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 21#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 21#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
15☆	高县来复镇天凤村 1 组胡**家	胡**住宅旁	22#	22#敏感目标位于高县来复镇天凤村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 22#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 22#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
16☆	高县庆岭镇凤凰村 3 组刘**家	刘**住宅旁	23#	23#敏感目标位于高县庆岭镇凤凰村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 23#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 23#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
17☆	高县来复镇通书村 1 组张**家	张**住宅旁	24#	24#敏感目标位于高县来复镇通书村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 24#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 24#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
18☆	高县来复镇通书村 1 组严**家	严**住宅旁	25#	25#敏感目标位于高县来复镇通书村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 25#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 25#敏感目标处的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
19☆	高县来复镇明朗村 1 组黄**家	黄**住宅旁	26#	26#敏感目标位于高县来复镇明朗村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 26#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 26#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
20☆	高县来复镇明朗村 9 组李**家	李**住宅旁	27#	27#敏感目标位于高县来复镇明朗村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 27#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 27#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
21☆	高县来复镇小河村 1 组李**家	李**住宅旁	29#	29#敏感目标位于高县来复镇小河村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 29#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 29#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
22☆	高县来复镇小河村 1 组何*家	何*住宅旁	30#	30#敏感目标位于高县来复镇小河村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 30#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 30#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
23☆	高县庆岭镇山河村 9 组廖**家	廖**住宅旁	31#	31#敏感目标位于高县庆岭镇山河村, 区域无电磁环	监测点布置在 31#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 31#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
				境影响源	经区域的电磁环境现状。
24☆	高县庆岭镇山河村 3 组廖**家	廖**住宅旁	32#	32#敏感目标位于高县庆岭镇山河村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 32#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 32#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
25☆	高县庆岭镇文武村 1 组何**家	何**住宅旁	33#	33#敏感目标位于高县庆岭镇文武村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 33#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 33#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
26☆	高县庆岭镇文武村 1 组张**家	张**住宅旁	34#	34#敏感目标位于高县庆岭镇文武村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 34#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 34#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
27☆	高县庆岭镇向阳村 5 组杨**家	杨**住宅旁	35#	35#敏感目标位于高县庆岭镇向阳村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 35#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 35#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
28☆	高县庆岭镇向阳村 5 组何**家	何**住宅旁	36#	36#敏感目标位于高县庆岭镇向阳村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 36#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 36#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
29☆	高县复兴镇白鹤村 1 组罗**家	罗**住宅旁	37#	37#敏感目标位于高县复兴镇白鹤村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 37#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 37#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
30☆	高县复兴镇娱乐村 1 组胡**家	胡**住宅旁	38#	38#敏感目标位于高县复兴镇娱乐村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 38#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 38#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
31☆	高县复兴镇娱乐村 1 组罗**家	罗**住宅旁	39#	39#敏感目标位于高县复兴镇娱乐村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 39#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 39#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
34☆	高县复兴镇群乐村 4 组高**家	高**住宅旁	40#	40#敏感目标位于高县复兴镇群乐村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 40#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 40#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
35☆	高县复兴镇群乐村 5 组何**家	何**住宅旁	41#	41#敏感目标位于高县复兴镇群乐村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 41#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 41#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
36☆	高县复兴镇仁共村 5 组张**家	张**住宅旁	42#	42#敏感目标位于高县复兴镇仁共村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 42#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 42#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
37☆	高县复兴镇仁共村 8 组曾**家	曾**住宅旁	43#	43#敏感目标位于高县复兴镇仁共村, 区域无电磁环	监测点布置在 43#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 43#敏感目标处的电磁环境现状, 也能反映线路所经区

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
				境影响源	域的电磁环境现状。
38☆	高县沙河镇三八村 8 组王**家	王**住宅旁	45#	45#敏感目标位于高县沙河镇三八村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 45#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 45#敏感目标处的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
39☆	高县沙河镇麻柳村 11 组陈**家	陈**住宅旁	46#	46#敏感目标位于高县沙河镇麻柳村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 46#敏感目标的新建两个单回线路共同影响范围内, 能反映 46#敏感目标处的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
40☆	高县沙河镇麻柳村 3 组曾**家	曾**住宅旁	47#	47#敏感目标位于高县沙河镇麻柳村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 47#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 47#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
41☆	珙县巡场镇跳墩村 12 组姚**家	姚**住宅旁	49#	49#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 49#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 49#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
42☆	珙县巡场镇跳墩村 12 组胡**家	胡**住宅旁	50#	50#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 50#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 50#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
44☆	珙县巡场镇跳墩村 1 组周**家	周**住宅旁	51#	51#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 51#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 51#敏感目标处的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
50☆	高县沙河镇大里村 7 组郑**家	郑**住宅旁	57#	57#敏感目标位于高县沙河镇大里村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 57#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 57#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
51☆	长宁县铜鼓镇铜星村 4 组范**家	范**住宅旁	58#	58#敏感目标位于长宁县铜鼓镇铜星村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 58#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 58#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
52☆	长宁县铜鼓镇柏果村 7 组李**家	李**住宅旁	60#	60#敏感目标位于长宁县铜鼓镇柏果村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 60#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 60#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
53☆	长宁县铜鼓镇龙舞村 4 组牟**家	牟**住宅旁	62#	62#敏感目标位于长宁县铜鼓镇龙舞村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 62#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 62#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
54☆	长宁县铜鼓镇新星村 3 组胡**家	胡**住宅旁	64#	64#敏感目标位于长宁县铜鼓镇新星村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 64#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 64#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
55☆	长宁县铜鼓镇天泉村 3 组陈**家	陈**住宅旁	67#	67#敏感目标位于长宁县铜鼓镇天泉村, 区域无电磁环	监测点布置在 67#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 67#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
	**家			境影响源	经区域的电磁环境现状。
56☆	翠屏区李端镇方碑村 2 组李**家	李**住宅旁	71#	71#敏感目标位于翠屏区李端镇方碑村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 71#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 71#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
57☆	翠屏区李端镇方碑村 2 组周**家	周**宅旁	72#	72#敏感目标位于翠屏区李端镇方碑村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 72#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 72#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
58☆	翠屏区李端镇云顶村 1 组罗**家	罗**住宅旁	73#	73#敏感目标位于翠屏区李端镇云顶村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 73#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 73#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
59☆	翠屏区李端镇马石村 3 组黄**家	黄**住宅旁	74#	74#敏感目标位于翠屏区李端镇马石村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 74#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 74#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
60☆	长宁县长宁镇板栗村 6 组李**家	李**住宅旁	75#	75#敏感目标位于长宁县长宁镇板栗村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 75#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 75#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
61☆	翠屏区牟坪镇双鱼村 3 组段**家	段**住宅旁	78#	78#敏感目标位于翠屏区牟坪镇双鱼村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 78#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 78#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
62☆	长宁县梅白镇会贤村 5 组李**家	李**住宅旁	80#	80#敏感目标位于长宁县梅白镇会贤村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 80#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 80#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
63☆	长宁县长宁镇新活村 2 组余**家	余**住宅旁	84#	84#敏感目标位于长宁县长宁镇新活村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 84#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 84#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
64☆	长宁县梅白镇文化村 1 组周**家	周**住宅旁	86#	86#敏感目标位于长宁县梅白镇文化村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 86#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 86#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
65☆	长宁县古河镇群益村 11 组童**家	童**住宅旁	90#	90#敏感目标位于长宁县古河镇群益村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 90#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 90#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
66☆	长宁县古河镇幸福村 1 组童**家	童**住宅旁	92#	92#敏感目标位于长宁县古河镇幸福村, 区域无电磁环境影响源	监测点布置在 92#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 92#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
67☆	长宁县古河镇保民村 5 组吴*	吴*住宅旁	93#	93#敏感目标位于长宁县古河镇保民村, 区域无电磁环	监测点布置在 93#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 93#敏感目标处多户的电磁环境现状, 也能反映线路所

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
	家			境影响源	经区域的电磁环境现状。
68☆	长宁县古河镇保农村 4 组杨**家	杨**住宅旁	95#	95#敏感目标位于长宁县古河镇保农村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 95#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 95#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
69☆	江安县江安镇太阳村 1 组黄**家	黄**住宅旁	97#	97#敏感目标位于江安县江安镇太阳村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 97#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 97#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
70☆	江安县怡乐镇长沙村 4 组吴**家	吴**住宅旁	99#	99#敏感目标位于江安县怡乐镇长沙村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 99#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 99#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
71☆	江安县怡乐镇关口村麻柳湾组叶**家	叶**住宅旁	100#	100#敏感目标位于江安县怡乐镇关口村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 100#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 100#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
72☆	江安县怡乐镇桥头村 1 组肖**家	肖**住宅旁	101#	101#敏感目标位于江安县怡乐镇桥头村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 101#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 101#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
73☆	江安县怡乐镇东风村 1 组李**家	李**住宅旁	103#	103#敏感目标位于江安县怡乐镇东风村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 103#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 103#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
74☆	江安县怡乐镇青龙村 2 组黄**家	黄**住宅旁	106#	106#敏感目标位于江安县怡乐镇青龙村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 106#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 106#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
75☆	江安县怡乐镇公平村 2 组郭**家	郭**住宅旁	108#	108#敏感目标位于江安县怡乐镇公平村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 108#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 108#敏感目标处的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
76☆	江安县怡乐镇麻衣村 8 组曾**家	曾**住宅旁	112#	112#敏感目标位于江安县怡乐镇麻衣村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 112#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 112#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
77☆	江安县阳春镇红花村 5 组李**家	李**住宅旁	114#	114#敏感目标位于江安县阳春镇红花村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 114#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 114#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
78☆	江安县阳春镇凤凰村 5 组张**家	张**住宅旁	115#	115#敏感目标位于江安县阳春镇凤凰村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 115#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 115#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
79☆	江安县阳春镇走马村 3 组王**家	王**住宅旁	117#	117#敏感目标位于江安县阳春镇走马村，区域无电磁环	监测点布置在 117#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 117#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环 境敏感目 标及区域	区域环境现状	代表性分析
	**家			境影响源	所经区域的电磁环境现状。
80☆	江阳区江北镇福海村 10 组邓**家	邓**住宅旁	119#	119#敏感目标位于江阳区江北镇福海村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 119#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 119#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
81☆	江阳区丹林镇建设村 8 组刘**家	刘**住宅旁	121#	121#敏感目标位于江阳区丹林镇建设村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 121#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 121#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
82☆	江阳区江北镇梨花村 10 组余**家	余**住宅旁	123#	123#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 123#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 123#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
83☆	江阳区江北镇下坝村 12 组陈**家	陈**住宅旁	124#	124#敏感目标位于江阳区江北镇下坝村，区域无电磁环境影响源	监测点布置在 124#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 124#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
84☆	江阳区江北镇梨花村 6 组黄**家	黄**住宅旁	126#	126#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域受既有 500kV 输电线路电磁环境影响源影响	监测点布置在 126#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 126#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
85☆	江阳区江北镇梨花村 6 组蒲**家	蒲**住宅旁	127#	127#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域受既有泸州 500kV 变电站电磁环境影响源影响	监测点布置在 127#敏感目标靠近既有泸州 500kV 变电站南侧，能反映 127#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
86☆	江阳区江北镇梨花村 6 组朱**家	朱**住宅旁	128#	128#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域受既有泸州 500kV 变电站电磁环境影响源影响	监测点布置在 128#敏感目标靠近既有泸州 500kV 变电站西侧，能反映 128#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。
87☆	江阳区江北镇梨花村 6 组刘**家	刘**住宅旁	129#	129#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域受既有泸州 500kV 变电站和 220kV 线路电磁环境影响源影响	监测点布置在 129#敏感目标靠近既有泸州 500kV 变电站北侧，能反映 129#敏感目标处多户的电磁环境现状，也能反映线路所经区域的电磁环境现状。

4.3.2 电磁环境现状监测

(1) 监测因子与监测频次

1) 监测因子

变电站：工频电场、工频磁感应

输电线路：工频电场、工频磁感应

2) 监测频次

各监测点位监测 1 次。

(2) 监测依据

《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）。

(3) 监测方法及仪器

2025 年 1 月 06 日~2 月 11 日和 2025 年 7 月 03 日~7 月 08 日，本公司对本项目所在区域的电磁环境现状进行了监测。具体监测方法和仪器见表 4-7。

表 4-7 本项目电磁环境现状监测项目、方法、仪器

检测仪器信息		
工频电场强度、工频磁感应强度	2025 年 1 月 06 日 ~2 月 11 日监测	仪器名称：工频场强仪(交变磁强计/工频电场测试仪) 仪器型号：BHYT2010 仪器编号:AY1547 电场 检出下限：0.4V/m 校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院 证书编号：WWD202400723 校准因子：/ 拓展不确定度：±8%(3Hz~300kHz) 仪器检定有效期：2024 年 03 月 11 日-2025 年 03 月 10 日 磁场 检出下限：0.02μT 校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院 证书编号：WWD202400723 校准因子：/ 拓展不确定度：±4.5%(3Hz~300kHz) 仪器检定有效期：2024 年 03 月 11 日-2025 年 03 月 10 日 仪器使用温度范围：+0.003dB/°C(-15°Cto40°C)
	2025 年 7 月 03 日 ~7 月 08 日监测	仪器名称：工频场强仪(交变磁强计/工频电场测试仪) 仪器型号：BHYT2010 仪器编号:AY1547 电场 检出下限：0.4V/m

		<p>校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院 证书编号：WWD202501029 校准因子：/ 拓展不确定度：±8%(3Hz~300kHz) 仪器检定有效期：2025 年 04 月 11 日-2026 年 04 月 10 日 磁场 检出下限：0.02uT 校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院 证书编号：WWD202501029 校准因子：/ 拓展不确定度：±4.5%(3Hz~300kHz) 仪器检定有效期：2025 年 04 月 11 日-2026 年 04 月 10 日 仪器使用温度范围：+0.003dB/°C(-15°Cto40°C)</p>
--	--	---

(4) 监测期间自然环境条件

监测期间区域自然环境条件见表 4-8，自然环境条件监测仪器见表 4-9。

表 4-8 监测期间区域自然环境条件

日期	天气	温度，℃	相对湿度 (%)	风速风向 m/s
2025.01.06	阴	8.4~13.3	63~76	2.3~3.5
2025.01.07	阴	6.2~8.7	67~77	2.3~3.1
2025.01.08	阴	6.3~10.2	63~72	2.1~2.9
2025.01.09	晴	6.2~13.4	54~69	1.7~2.7
2025.01.11	晴	8.1~11.8	51~68	1.9~3.3
2025.01.12	晴	4.3~11.3	63~72	2.3~2.9
2025.01.13	阴	6.3~11.1	66~74	1.4~1.8
2025.01.14	阴	7.6~10.5	64~76	1.9~3.1
2025.01.15	晴	6.2~13.6	56~73	1.5~1.9
2025.01.17	阴	8.6~11.5	61~76	1.6~2.2
2025.01.18	晴	5.2~14.3	54~69	1.8~2.6
2025.01.19	阴	7.4~13.2	65~75	1.6~2.1
2025.01.20	晴	10.5~16.2	59~64	1.9~2.5
2025.01.21	阴	10.8~13.6	62~73	1.7~2.4

日期	天气	温度, °C	相对湿度 (%)	风速风向 m/s
2025.02.06	阴	6.3~8.5	65~77	1.6~2.1
2025.02.07	阴	4.7~8.3	64~77	1.3~1.9
2025.02.08	阴	4.5~11.1	59~75	1.7~2.5
2025.02.09	阴	6.6~11.1	63~75	2.1~2.5
2025.02.10	阴	5.7~11.3	57~73	1.7~2.3
2025.07.03	阴	26.3~34.6	58~67	1.7~2.4
2025.07.04	阴	21.5~33.5	61~72	1.9~2.5
2025.07.05	阴	22.4~27.6	59~68	2.1~2.7
2025.07.06	阴	24.6~30.2	54~65	2.2~2.9
2025.07.07	晴	24.3~30.6	55~68	1.4~1.8
2025.07.08	阴	23.4~28.1	62~74	2.2~2.8

表 4-9 自然环境条件监测仪器

自然环境条件监测仪器		
温湿度	2025 年 1 月 06 日~2 月 11 日监测	仪器名称：风速仪（温湿度部分） 仪器型号：4000 仪器编号：AY1545 校准单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 证书编号：Z20241-E007540 温度不确定度：U=0.3°C（K=2） 湿度不确定度：U=1.5%RH 仪器检定有效期：2024 年 05 月 02 日至 2025 年 05 月 01 日
		仪器名称：风速仪 仪器型号：4000 仪器编号：AY1545 校准单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 证书编号：Z2024N2-D348197 仪器检定有效期：2024 年 04 月 26 日至 2025 年 04 月 25 日

2025 年 7 月 03 日~7 月 08 日监测	仪器名称：风速仪（温湿度部分） 仪器型号：4000 仪器编号：AY1545 校准单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 证书编号：Z20251-D216073 温度不确定度：U=0.3°C（K=2） 湿度不确定度：U=1.5%RH 仪器检定有效期：2025 年 04 月 15 日至 2026 年 04 月 14 日
	仪器名称：风速仪 仪器型号：4000 仪器编号：AY1545 校准单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 证书编号：Z2025N2-D246371 仪器检定有效期：2025 年 04 月 15 日至 2026 年 04 月 14 日

(5) 监测结果

本项目所在区域电磁环境现状监测结果见表 4-10。

表 4-10 本项目所在区域工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1☆	宾复线I线改接点	1763.0	1.733
2☆	宾复线II线改接点	2716.6	1.400
3☆	叙州区横江镇青溪村 3组孙**家	1F	1.246
		3F	1.162
4☆	叙州区横江镇清溪村 5组吴**家	1F	19.79
		2F	5.529
5☆	米库村4组李**家	1F	1.424
		2F	9.143
6☆	米库村4组任**家	1F	0.562
		2F	0.584
7☆	太阳村1组赵**家	1F	0.468
		2F	0.377
8☆	太阳村7组舒**家	8.352	0.078
9☆	高石村3组翟**家	1F	0.741
		2F	0.695
10☆	高石村1组方**家	2.413	0.146

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
		2F	2.101	0.113
11☆	石梯村5组方**家	1F	0.588	0.078
		2F	0.628	0.071
12☆	青杠村7组肖*家	1F	1.279	0.101
		3F	0.576	0.076
13☆	青杠村5组王**家	1F	5.444	0.076
		2F	5.282	0.085
14☆	天凤村5组李**家	1F	1.232	0.080
		2F	1.009	0.085
15☆	天凤村1组胡**家	1F	3.328	0.125
		2F	1.927	0.077
16☆	凤凰村3组刘**家		0.678	0.066
17☆	通书村1组张**家	1F	6.966	0.154
		2F	7.922	0.076
18☆	通书村1组严**家	1F	0.890	0.102
		2F	2.492	0.110
19☆	明朗村1组黄**家	1F	0.811	0.074
		2F	0.893	0.072
20☆	明朗村1组李**家	1F	0.585	0.068
		2F	0.610	0.073
21☆	小河村1组李**家	1F	0.821	0.101
		2F	0.949	0.092
22☆	小河村1组何*家	1F	2.134	0.087
		2F	1.675	0.077
23☆	山河村9组廖**家	1F	0.855	0.074
		2F	0.808	0.083
24☆	山河村3组廖**家	1F	0.976	0.076
		2F	0.989	0.087
25☆	文武村1组何**家	1F	0.509	0.164
		2F	0.423	0.073
26☆	文武村1组张**家	1F	3.125	0.083
		2F	5.229	0.074
27☆	向阳村5组杨**家	1F	1.205	0.070
		2F	2.172	0.091
28☆	向阳村5组何**家	1F	2.200	0.076
		2F	4.516	0.083
29☆	白鹤村1组罗**家		1.173	0.239
30☆	娱乐村1组胡**家	1F	0.457	0.091
		2F	5.088	0.072
31☆	娱乐村3组罗**家	1F	2.527	0.088
		2F	2.067	0.081
32☆	500kV平叙线与拟建线路交叉点最大值处1		878.2	0.302
33☆	500kV平叙线与拟建线路交叉点最大值处2		1039.4	0.354
34☆	群乐村4组高**家	1F	0.992	0.103
		2F	0.875	0.092
35☆	群乐村5组何**家	1F	1.730	0.080

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
		2F	0.957	0.142
36☆	仁共村5组张**家	1F	0.763	0.087
		2F	0.722	0.081
37☆	仁共村8组曾**家	1F	16.98	0.071
		2F	17.80	0.064
38☆	三八村8组王**家	1F	1.134	0.112
		2F	0.916	0.083
39☆	麻柳村11组陈**家	1F	0.995	0.077
		3F	1.873	0.067
40☆	麻柳村3组曾**家	1F	5.222	0.109
		2F	7.480	0.067
41☆	跳墩村12组姚**家	1F	6.252	0.065
		2F	6.157	0.072
42☆	跳墩村12组胡**家		3.018	0.110
43☆	拟建变电站站址处		0.493	0.069
44☆	跳墩村1组周**家	1F	1.205	0.103
		3F	0.740	0.063
46☆	跳墩村1组张**家	1F	3.111	0.083
		2F	9.156	0.075
48☆	跳墩村7组张**家	1F	7.054	0.235
		2F	8.741	0.084
50☆	大里村7组郑**家	1F	4.103	0.096
		2F	4.575	0.067
51☆	铜星村4组范**家	1F	1.557	0.095
		2F	1.269	0.093
52☆	柏果村7组李**家	1F	1.487	0.079
		2F	0.554	0.072
53☆	龙舞村4组牟**家	1F	0.388	0.076
		2F	0.459	0.071
54☆	新星村3组胡**家	1F	0.676	0.083
		2F	0.432	0.077
55☆	天泉村3组陈**家	1F	0.741	0.069
		2F	0.755	0.062
56☆	方碑村2组李**家	1F	0.800	0.082
		2F	1.141	0.088
57☆	方碑村2组周**家	1F	3.364	0.071
		2F	3.493	0.078
58☆	云顶村1组罗**家	1F	1.423	0.081
		2F	0.836	0.076
59☆	马石村3组黄**家	1F	0.715	0.078
		2F	0.786	0.069
60☆	板栗村4组李**家	1F	2.007	0.138
		2F	1.473	0.104
61☆	双鱼村1组段**家	1F	4.206	0.075
		3F	3.649	0.083
62☆	会贤村5组李**家	1F	2.457	0.068

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
		2F	2.711	0.075
63☆	新活村2组余**家	1F	0.692	0.077
		2F	0.758	0.065
64☆	文化村1组周**家	1F	0.931	0.083
		2F	0.731	0.074
65☆	群益村11组童**家	1F	1.034	0.092
		2F	0.842	0.085
66☆	幸福村1组童**家	1F	12.45	0.104
		2F	14.49	0.086
67☆	保民村4组吴**家	1F	0.471	0.083
		2F	0.465	0.077
68☆	保农村4组杨**家	1F	0.757	0.084
		2F	0.935	0.076
69☆	太阳村1组黄**家	1F	5.843	0.079
		2F	4.338	0.079
70☆	长沙村4组吴**家	1F	0.767	0.106
		2F	0.511	0.096
71☆	关口村麻柳湾组叶**家	1F	2.368	0.115
		2F	2.778	0.157
72☆	桥头村1组肖**家	1F	1.835	0.072
		2F	2.244	0.065
73☆	东风村2组李**家	1F	7.325	0.135
		2F	2.796	0.080
74☆	青龙村2组黄**家	1F	12.48	0.163
		2F	7.005	0.070
75☆	公平村2组郭**家	1F	4.079	0.103
		2F	4.142	0.065
76☆	麻衣村8组曾**家	1F	3.012	0.195
		3F	6.829	0.079
77☆	红花村5组李**家	1F	2.373	0.127
		2F	3.144	0.242
78☆	凤凰村5组张**家	1F	0.518	0.078
		2F	0.587	0.127
79☆	走马村3组王**家	1F	3.876	0.165
		2F	3.162	0.077
80☆	福海村10组邓**家	1F	4.528	0.179
		3F	3.013	0.233
81☆	建设村8组刘**家	1F	0.488	0.128
		2F	0.485	0.090
82☆	梨花村10组余**家	1F	14.07	0.081
		3F	11.20	0.081
83☆	下坝村12组陈**家	1F	3.304	0.069
		2F	6.080	0.179
84☆	梨花村6组黄**家	1F	34.42	0.744
		2F	26.88	0.543
85☆	梨花村6组蒲**家	1F	6.648	0.151

序号	监测点位描述		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
		3F	6.854	0.101
86☆	梨花村 6 组朱**家	1F	3.862	0.117
		2F	3.564	0.110
87☆	梨花村 6 组刘**家	1F	1770.1	0.725
		2F	337.07	1.277
		4F	247.8	0.479
89☆	泸州变电站厂界南侧外5m		184.4	0.166
90☆	泸州变电站厂界西侧点1外5m		1620.4	0.846
91☆	泸州变电站厂界西侧点2外5m		857.6	0.481
92☆	泸州变电站厂界北侧外5m		1618.9	0.794
93☆	泸州变电站厂界东侧点1外5m		1311.5	0.650
94☆	泸州变电站厂界东侧点2外5m		316.7	0.204

(6) 现状评价

由表 4-10 可知，本项目区域的电场强度现状值在 0.377V/m~2716.6V/m 之间，均满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 和耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；本项目区域的磁感应强度现状值在 0.060μT~1.733μT 之间，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 声环境现状监测点布置

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中声环境现状监测点位及布点方法：①布点应包括厂界和声环境保护目标；②评价范围内没有明显的声源时，可选择有代表性的区域布设测点。根据现场调查，本项目所在区域除受既有泸州 500kV 变电站、500kV 平叙线、S308 省道、S309 省道和 G547 国道等影响外，无其他明显噪声源存在。为反映噪声环境现状，本次在拟建宜宾南变电站站址中心处布点；泸州变电站按“十字布点法”对站界四侧进行布点，并对四侧代表性的敏感目标处设置监测点；线路典型线位（线路搭接点、与既有线路交叉或并行处）及代表性敏感目标处设置监测点；对于受既有变电站、线路或交通噪声影响的敏感目标，存在阳台或平台具备监测条件的选取代表性的楼层进行了多层监测。详见表 4-11，具体点位详见附件 3。

表4-11 本项目声环境现状监测点布置情况一览表

监测点编号	监测点名称	监测高度	备注	
43△	拟建宜宾南 500kV 变电站站址处	距地面 1.5m 处	新建宜宾南变	新建变电站及周边声环境敏感目标

监测点编号	监测点名称	监测高度	备注	
44△	珙县巡场镇跳墩村 1 组周**家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处	电站	
45△	珙县巡场镇跳墩村 1 组张强家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处		
46△	珙县巡场镇跳墩村 1 组张**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		
47△	珙县巡场镇跳墩村 7 组曾叔华家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处		
48△	珙县巡场镇跳墩村 7 组张**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		
49△	高县沙河镇大里村 7 组郑怀平家	距 1F 地面 1.5m 处		
1△	宾复线I线改接点	距地面 1.5m 处			宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程	单回三角，导线对地高度 40m
2△	宾复线II线改接点		单回三角，导线对地高度 40m	
3△	叙州区横江镇青溪村 3 组孙**家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处		2#环境敏感目标
4△	叙州区横江镇清溪村 5 组吴**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		3#环境敏感目标
5△	叙州区横江镇米库村 3 组李**家			6#环境敏感目标
6△	叙州区横江镇米库村 3 组任**家			7#环境敏感目标
7△	叙州区横江镇太阳村 1 组赵**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		11#环境敏感目标
8△	叙州区横江镇太阳村 7 组舒**家	距地面 1.5m 处		12#环境敏感目标
9△	高县来复镇高石村 3 组翟**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		13#环境敏感目标
10△	高县来复镇高石村 1 组方**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		14#环境敏感目标
11△	高县来复镇石梯村 5 组方**家	距 1F 地面/2F		16#环境敏感目标

监测点编号	监测点名称	监测高度	备注
		阳台 1.5m 处	
12△	高县来复镇青杠村 7 组肖**家	距 1F 地面/3 阳台 1.5m 处	19#环境敏感目标
13△	高县来复镇青杠村 5 组王**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	20#环境敏感目标
14△	高县来复镇天凤村 5 组李**家		21#环境敏感目标
15△	高县来复镇天凤村 1 组胡**家		22#环境敏感目标
16△	高县庆岭镇凤凰村 3 组刘**家	距地面 1.5m 处	23#环境敏感目标
17△	高县来复镇通书村 1 组张**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	24#环境敏感目标
18△	高县来复镇通书村 1 组严**家		25#环境敏感目标
19△	高县来复镇明朗村 1 组黄**家		26#环境敏感目标
20△	高县来复镇明朗村 9 组李**家	距地面 1.5m 处	27#环境敏感目标
21△	高县来复镇小河村 1 组李**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	29#环境敏感目标
22△	高县来复镇小河村 1 组何**家		30#环境敏感目标
23△	高县庆岭镇山河村 9 组廖**家		31#环境敏感目标
24△	高县庆岭镇山河村 3 组廖**家		32#环境敏感目标
25△	高县庆岭镇文武村 1 组何**家		33#环境敏感目标
26△	高县庆岭镇文武村 1 组张**家		34#环境敏感目标
27△	高县庆岭镇向阳村 5 组杨**家		35#环境敏感目标
28△	高县庆岭镇向阳村 5 组何**家		36#环境敏感目标
29△	高县复兴镇白鹤村 1 组罗**家	距地面 1.5m 处	37#环境敏感目标
30△	高县复兴镇娱乐村 1 组胡**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	38#环境敏感目标
31△	高县复兴镇娱乐村 1 组罗**家		39#环境敏感目标
32△	500kV 平叙线与拟建线路交叉点最大值处 1	距地面 1.5m 处	单回三角，导线对地高度 50m
33△	500kV 平叙线与拟建线路交叉点最大值处 2		单回三角，导线对地高度 50m
34△	高县复兴镇群乐村 4 组高**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	40#环境敏感目标
35△	高县复兴镇群乐村 5 组何**家		41#环境敏感目标
36△	高县复兴镇仁共村 5 组张**家		42#环境敏感目标
37△	高县复兴镇仁共村 8 组曾**家	距地面 1.5m 处	43#环境敏感目标
38△	高县沙河镇三八村 8 组王**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	45#环境敏感目标
39△	高县沙河镇麻柳村 11 组陈**家	距 1F 地面/3F 阳台	46#环境敏感目标

监测点编号	监测点名称	监测高度	备注
		1.5m 处	
40△	高县沙河镇麻柳村 3 组曾**家	距 1F 地面/2F 阳台	47#环境敏感目标
41△	珙县巡场镇跳墩村 12 组姚**家	1.5m 处	49#环境敏感目标
42△	珙县巡场镇跳墩村 12 组胡**家	距地面 1.5m 处	50#环境敏感目标
50△	高县沙河镇大里村 7 组郑**家	距 1F 地面/2F 阳台	57#环境敏感目标
51△	长宁县铜鼓镇铜星村 4 组范**家	1.5m 处	58#环境敏感目标
52△	长宁县铜鼓镇柏果村 7 组李*家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	60#环境敏感目标
53△	长宁县铜鼓镇龙舞村 4 组牟**家		62#环境敏感目标
54△	长宁县铜鼓镇新星村 3 组胡**家		64#环境敏感目标
55△	长宁县铜鼓镇天泉村 3 组陈**家		67#环境敏感目标
56△	翠屏区李端镇方碑村 2 组李**家		71#环境敏感目标
57△	翠屏区李端镇方碑村 2 组周**家		72#环境敏感目标
58△	翠屏区李端镇云顶村 1 组罗**家		73#环境敏感目标
59△	翠屏区李端镇马石村 3 组黄**家		74#环境敏感目标
60△	长宁县长宁镇板栗村 6 组李**家		75#环境敏感目标
61△	翠屏区牟坪镇双鱼村 3 组段**家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处	78#环境敏感目标
62△	长宁县梅白镇会贤村 5 组李**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	80#环境敏感目标
63△	长宁县长宁镇新活村 2 组余**家		84#环境敏感目标
64△	长宁县梅白镇文化村 1 组周**家		86#环境敏感目标
65△	长宁县古河镇群益村 11 组童**家		90#环境敏感目标
66△	长宁县古河镇幸福村 1 组童**家		92#环境敏感目标
67△	长宁县古河镇保民村 5 组吴*家		93#环境敏感目标
68△	长宁县古河镇保农村 4 组杨**家		95#环境敏感目标
69△	江安县江安镇太阳村 1 组黄**家		97#环境敏感目标
70△	江安县怡乐镇长沙村 4 组吴**家		99#环境敏感目标
71△	江安县怡乐镇关口村麻柳湾组叶**家		100#环境敏感目标
72△	江安县怡乐镇桥头村 1 组肖**家		101#环境敏感目标
73△	江安县怡乐镇东风村 1 组李**家		103#环境敏感目标
74△	江安县怡乐镇青龙村 2 组黄**家		106#环境敏感目标
75△	江安县怡乐镇公平村 2 组郭**家		108#环境敏感目标
76△	江安县怡乐镇麻衣村 8 组曾**家		距 1F 地面/2F 楼顶 1.5m 处	112#环境敏感目标
77△	江安县阳春镇红花村 5 组李**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处	114#环境敏感目标
78△	江安县阳春镇凤凰村 5 组张**家		115#环境敏感目标
79△	江安县阳春镇走马村 3 组王**家		117#环境敏感目标
80△	江阳区江北镇福海村 10 组邓**家		119#环境敏感目标

宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程

监测点编号	监测点名称	监测高度	备注		
		面/3F 阳台 1.5m 处			
81△	江阳区丹林镇建设村 8 组刘**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		121#环境敏感目标	
82△	江阳区江北镇梨花村 10 组余**家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处		123#环境敏感目标	
83△	江阳区江北镇下坝村 12 组陈**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		124#环境敏感目标	
84△	江阳区江北镇梨花村 6 组黄**家	距 1F 地面/2F 阳台 1.5m 处		126#环境敏感目标	
85△	江阳区江北镇梨花村 6 组蒲**家	距 1F 地面/3F 阳台 1.5m 处		127#环境敏感目标	
86△	江阳区江北镇梨花村 6 组朱**家	距 1F 地面 2F 阳台 1.5m 处		128#环境敏感目标	
87△	江阳区江北镇梨花村 6 组刘**家	距 1F 地面/2F 阳台/4F 楼顶 1.5m 处	泸州变 电站间 隔扩建	129#环境敏感目标	
88△	江阳区江北镇梨花村 3 组周文家	距 1F 地面 2F 阳台 1.5m 处		130#环境敏感目标	
89△	泸州变电站厂界南侧外 1m	距地面 1.5m 处		泸州变电站间隔扩建侧	
90△	泸州变电站厂界西侧点 1 外 1m			泸州变电站西侧	
91△	泸州变电站厂界西侧点 2 外 1m			泸州变电站西侧	
92△	泸州变电站厂界北侧外 1m			泸州变电站北侧	
93△	泸州变电站厂界东侧点 1 外 1m			泸州变电站东侧	
94△	泸州变电站厂界东侧点 2 外 1m			泸州变电站东侧	

(1) 宜宾南 500kV 变电站

表 4-11 中，43△监测点布置在拟建宜宾南变电站站界中心处，站址处周边无其他明显声环境影响源，能反映站址处的声环境现状。

(2) 泸州 500kV 变电站

本次在泸州变电站四侧设置了监测点，监测点代表性分析见表 4-12，监测期间既有变电站的运行工况详见表 4-5。

表 4-12 变电站监测点位置及代表性一览表

监测点	监测点名称	监测点位置	区域环境现状	代表性分析
89△	泸州 500kV 变电站南侧站界	泸州 500kV 变电站南侧围墙外 1m，围墙上 0.5m 处	区域除泸州 500kV 变电站及其出线外，无其他声环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在南侧站界，能够反映南侧站界声环境现状。
90△	泸州 500kV 变电站西侧站界点 1		区域除泸州 500kV 变电站外，无其他声环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在西侧站界对应 1#主变位置处，能够反映西侧站界声环境现状。
91△	泸州 500kV 变电站西侧站界点 2		区域除泸州 500kV 变电站外，无其他声环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在西侧站界对应 2#主变位置处，能够反映西侧站界声环境现状。
92△	泸州 500kV 变电站北侧站界		区域除泸州 500kV 变电站及其出线外，无其他声环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在北侧站界，能够反映北侧站界声环境现状。
93△	泸州 500kV 变电站东侧站界点 1		区域除泸州 500kV 变电站及其出线外，无其他声环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在东侧站界对应 1#主变位置处，能够反映东侧站界声环境现状。
94△	泸州 500kV 变电站东侧站界点 2		区域除泸州 500kV 变电站及其出线外，无其他声环境影响源，监测期间变电站处于正常运行状态	监测点布置在东侧站界对应 2#主变位置处，能够反映东侧站界声环境现状。

(3) 典型线位监测点的代表性分析

本次在区域既有线路典型线位处布置了监测点，监测点代表性分析见表 4-13，监测期间既有线路的运行工况详见表 4-5。

表 4-13 项目区域既有线路声环境监测点位置及代表性一览表

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的既有线路	既有线路架设特性	代表性分析
1△	既有 500kV 宾复线 I 线改接点处	既有 500kV 宾复线 I 线改接点处导线对地最低位置边导线附近，监测其最大值	500kV 宾复线 I 线	单回三角形排列，改接点处导线对地最低高度 40m	监测点布置在改接点导线对地高度最低处，监测其最大值，能反映 500kV 宾复线 I 线改接点处的声环境现状

2△	既有 500kV 宾复线II线改接点处	既有 500kV 宾复线II线改接点处导线对地最低位置边导线附近，监测其最大值	500kV 宾复线II线	单回三角形排列，改接点处导线对地最低高度 40m	监测点布置在改接点导线对地高度最低处，监测其最大值，能反映 500kV 宾复线II线改接点处的声环境现状
32△	既有 500kV 平叙线交叉点最大处 1	既有 500kV 平叙线与线路交叉点处 1 导线对地最低位置边导线附近，监测其最大值	500kV 平叙线	单回三角形排列，交叉点处导线对地最低高度 50m	监测点布置在交叉点导线对地高度最低处，监测其最大值，能反映 500kV 平叙线与线路交叉处的声环境现状
33△	既有 500kV 平叙线交叉点最大处 2	既有 500kV 平叙线与线路交叉点处 2 导线对地最低位置边导线附近，监测其最大值	500kV 平叙线	单回三角形排列，交叉点处导线对地最低高度 50m	监测点布置在交叉点导线对地高度最低处，监测其最大值，能反映 500kV 平叙线与线路交叉处的声环境现状

(4) 代表性环境敏感目标处监测代表性分析

表 4-11 中，3△~31△、34△~42△、44△~88△监测点布置在本项目声环境敏感目标处，监测点代表性及其与各环境敏感目标关系见表 4-13，表中监测点能够反映本项目所有声环境敏感目标及项目区域的声环境现状，监测点布置合理，具有代表性，符合《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）的要求。

表 4-13 各声环境监测点代表性及其与各环境敏感目标关系

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
44△	珙县巡场镇跳墩村 1 组周**家	周**住宅旁	51#	51#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 51#敏感目标靠近新建宜宾南变电站一侧和新建线路I的共同影响范围内，能反映 51#敏感目标处的声环境现状，也能反映变电站和线路所在区域的声环境现状。
45△	珙县巡场镇跳墩村 1 组张强家	张强住宅旁	52#	52#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 52#敏感目标靠近新建宜宾南变电站一侧，能反映 52#敏感目标处的声环境现状，也能反映变电站所在区域的声环境现状。
46△	珙县巡场镇跳墩村 1 组张**家	张**住宅旁	53#	53#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 53#敏感目标靠近新建宜宾南变电站一侧，能反映 53#敏感目标处的声环境现状，也能反映变电站所在区域的声环境现状。
47△	珙县巡场镇跳墩村 7 组曾叔华家	曾叔华住宅旁	54#	54#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 54#敏感目标靠近新建宜宾南变电站一侧，能反映 54#敏感目标处的声环境现状，也能反映变电站所在区域的声环境现状。
48△	珙县巡场镇跳墩村 7 组张**家	张**住宅旁	55#	55#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村，区域无声环境	监测点布置在 55#敏感目标靠近新建宜宾南变电站一侧，能反映 55#敏感目标处的声环境现状，也能反映变

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
				影响源。	站所在区域的声环境现状。
3△	叙州区横江镇青溪村 3 组孙**家	孙**住宅旁	2#	2#敏感目标位于叙州区横江镇清溪村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 2#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 2#敏感目标处的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
4△	叙州区横江镇清溪村 5 组吴**家	吴**住宅旁	3#	3#敏感目标位于叙州区横江镇清溪村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 3#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 3#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
5△	叙州区横江镇米库村 3 组李**家	李**住宅旁	6#	6#敏感目标位于叙州区横江镇米库村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 6#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 6#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
6△	叙州区横江镇米库村 3 组任**家	任**住宅旁	7#	7#敏感目标位于叙州区横江镇米库村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 7#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 7#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
7△	叙州区横江镇太阳村 1 组赵**家	赵**住宅旁	11#	11#敏感目标位于叙州区横江镇太阳村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 11#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 11#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
8△	叙州区横江镇太阳村 7 组舒**家	舒**住宅旁	12#	12#敏感目标位于叙州区横江镇太阳村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 12#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 12#敏感目标处的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
9△	高县来复镇高石村 3 组翟**家	翟**住宅旁	13#	13#敏感目标位于叙州区横江镇高石村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 13#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 13#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
10△	高县来复镇高石村 1 组方**家	方**住宅旁	14#	14#敏感目标位于叙州区横江镇高石村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 14#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 14#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
11△	高县来复镇石梯村 5 组方**家	方**住宅旁	16#	16#敏感目标位于高县来复镇石梯村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 16#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 16#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
12△	高县来复镇青杠村 7 组肖*家	肖*住宅旁	19#	19#敏感目标位于高县来复镇青杠村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 19#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 19#敏感目标处的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
13△	高县来复镇青杠村 5 组王**家	王**住宅旁	20#	20#敏感目标位于高县来复镇青杠村，区域无声环境影响源。	监测点布置在 20#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 20#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
14△	高县来复镇天凤村 5 组李**家	李**住宅旁	21#	21#敏感目标位于高县来复镇天凤村，区域无声环境	监测点布置在 21#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 21#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
				影响源	区域的声环境现状。
15△	高县来复镇天凤村 1 组胡**家	胡**住宅旁	22#	22#敏感目标位于高县来复镇天凤村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 22#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 22#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
16△	高县庆岭镇凤凰村 3 组刘**家	刘**住宅旁	23#	23#敏感目标位于高县庆岭镇凤凰村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 23#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 23#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
17△	高县来复镇通书村 1 组张**家	张**住宅旁	24#	24#敏感目标位于高县来复镇通书村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 24#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 24#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
18△	高县来复镇通书村 1 组严**家	严**住宅旁	25#	25#敏感目标位于高县来复镇通书村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 25#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 25#敏感目标处的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
19△	高县来复镇明朗村 1 组黄**家	黄**住宅旁	26#	26#敏感目标位于高县来复镇明朗村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 26#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 26#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
20△	高县来复镇明朗村 9 组李**家	李**住宅旁	27#	27#敏感目标位于高县来复镇明朗村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 27#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 27#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
21△	高县来复镇小河村 1 组李**家	李**住宅旁	29#	29#敏感目标位于高县来复镇小河村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 29#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 29#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
22△	高县来复镇小河村 1 组何*家	何*住宅旁	30#	30#敏感目标位于高县来复镇小河村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 30#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 30#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
23△	高县庆岭镇山河村 9 组廖**家	廖**住宅旁	31#	31#敏感目标位于高县庆岭镇山河村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 31#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 31#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
24△	高县庆岭镇山河村 3 组廖**家	廖**住宅旁	32#	32#敏感目标位于高县庆岭镇山河村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 32#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 32#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
25△	高县庆岭镇文武村 1 组何**家	何**住宅旁	33#	33#敏感目标位于高县庆岭镇文武村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 33#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 33#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
26△	高县庆岭镇文武村 1 组张**家	张**住宅旁	34#	34#敏感目标位于高县庆岭镇文武村, 区域无声环境	监测点布置在 34#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 34#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环 境敏感目 标及区域	区域环境现状	代表性分析
				影响源	区域的声环境现状。
27△	高县庆岭镇向阳村 5 组杨**家	杨**住宅旁	35#	35#敏感目标位于高县庆岭镇向阳村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 35#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 35#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
28△	高县庆岭镇向阳村 5 组何**家	何**住宅旁	36#	36#敏感目标位于高县庆岭镇向阳村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 36#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 36#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
29△	高县复兴镇白鹤村 1 组罗**家	罗**住宅旁	37#	37#敏感目标位于高县复兴镇白鹤村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 37#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 37#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
30△	高县复兴镇娱乐村 1 组胡**家	胡**住宅旁	38#	38#敏感目标位于高县复兴镇娱乐村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 38#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 38#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
31△	高县复兴镇娱乐村 1 组罗**家	罗**住宅旁	39#	39#敏感目标位于高县复兴镇娱乐村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 39#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 39#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
34△	高县复兴镇群乐村 4 组高**家	高**住宅旁	40#	40#敏感目标位于高县复兴镇群乐村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 40#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 40#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
35△	高县复兴镇群乐村 5 组何**家	何**住宅旁	41#	41#敏感目标位于高县复兴镇群乐村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 41#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 41#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
36△	高县复兴镇仁共村 5 组张**家	张**住宅旁	42#	42#敏感目标位于高县复兴镇仁共村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 42#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 42#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
37△	高县复兴镇仁共村 8 组曾**家	曾**住宅旁	43#	43#敏感目标位于高县复兴镇仁共村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 43#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 43#敏感目标处的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
38△	高县沙河镇三八村 8 组王**家	王**住宅旁	45#	45#敏感目标位于高县沙河镇三八村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 45#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 45#敏感目标处的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
39△	高县沙河镇麻柳村 11 组陈**家	陈**住宅旁	46#	46#敏感目标位于高县沙河镇麻柳村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 46#敏感目标的新建两个单回线路共同影响范围内, 能反映 46#敏感目标处的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
40△	高县沙河镇麻柳村 3 组曾**家	曾**住宅旁	47#	47#敏感目标位于高县沙河镇麻柳村, 区域无声环境	监测点布置在 47#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 47#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
				影响源	区域的声环境现状。
41△	珙县巡场镇跳墩村 12 组姚**家	姚**住宅旁	49#	49#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 49#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 49#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
42△	珙县巡场镇跳墩村 12 组胡**家	胡**住宅旁	50#	50#敏感目标位于珙县巡场镇跳墩村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 50#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 50#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
50△	高县沙河镇大里村 7 组郑**家	郑**住宅旁	57#	57#敏感目标位于高县沙河镇大里村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 57#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 57#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
51△	长宁县铜鼓镇铜星村 4 组范**家	范**住宅旁	58#	58#敏感目标位于长宁县铜鼓镇铜星村, 区域受 S308 省道噪声影响	监测点布置在 58#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 58#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
52△	长宁县铜鼓镇柏果村 7 组李**家	李**住宅旁	60#	60#敏感目标位于长宁县铜鼓镇柏果村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 60#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 60#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
53△	长宁县铜鼓镇龙舞村 4 组牟**家	牟**住宅旁	62#	62#敏感目标位于长宁县铜鼓镇龙舞村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 62#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 62#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
54△	长宁县铜鼓镇新星村 3 组胡**家	胡**住宅旁	64#	64#敏感目标位于长宁县铜鼓镇新星村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 64#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 64#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
55△	长宁县铜鼓镇天泉村 3 组陈**家	陈**住宅旁	67#	67#敏感目标位于长宁县铜鼓镇天泉村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 67#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 67#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
56△	翠屏区李端镇方碑村 2 组李**家	李**住宅旁	71#	71#敏感目标位于翠屏区李端镇方碑村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 71#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 71#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
57△	翠屏区李端镇方碑村 2 组周**家	周**住宅旁	72#	72#敏感目标位于翠屏区李端镇方碑村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 72#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 72#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
58△	翠屏区李端镇云顶村 1 组罗**家	罗**住宅旁	73#	73#敏感目标位于翠屏区李端镇云顶村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 73#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 73#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
59△	翠屏区李端镇马石村 3 组黄**家	黄**住宅旁	74#	74#敏感目标位于翠屏区李端镇马石村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 74#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 74#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
	**家			影响源	区域的声环境现状。
60△	长宁县长宁镇板栗村 6 组李**家	李**住宅旁	75#	75#敏感目标位于长宁县长宁镇板栗村, 区域受 G547 国道噪声影响	监测点布置在 75#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 75#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
61△	翠屏区牟坪镇双鱼村 3 组段**家	段**住宅旁	78#	78#敏感目标位于翠屏区牟坪镇双鱼村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 78#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 78#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
62△	长宁县梅白镇会贤村 5 组李**家	李**住宅旁	80#	80#敏感目标位于长宁县梅白镇会贤村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 80#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 80#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
63△	长宁县长宁镇新活村 2 组余**家	余**住宅旁	84#	84#敏感目标位于长宁县长宁镇新活村, 区域受 S308 省道噪声影响	监测点布置在 84#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 84#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
64△	长宁县梅白镇文化村 1 组周**家	周**住宅旁	86#	86#敏感目标位于长宁县梅白镇文化村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 86#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 86#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
65△	长宁县古河镇群益村 11 组童**家	童**住宅旁	90#	90#敏感目标位于长宁县古河镇群益村, 区域受 S308 省道噪声影响	监测点布置在 90#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 90#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
66△	长宁县古河镇幸福村 1 组童**家	童**住宅旁	92#	92#敏感目标位于长宁县古河镇幸福村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 92#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 92#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
67△	长宁县古河镇保民村 5 组吴*家	吴*住宅旁	93#	93#敏感目标位于长宁县古河镇保民村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 93#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 93#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
68△	长宁县古河镇保农村 4 组杨**家	杨**住宅旁	95#	95#敏感目标位于长宁县古河镇保农村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 95#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 95#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
69△	江安县江安镇太阳村 1 组黄**家	黄**住宅旁	97#	97#敏感目标位于江安县江安镇太阳村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 97#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 97#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
70△	江安县怡乐镇长沙村 4 组吴**家	吴**住宅旁	99#	99#敏感目标位于江安县怡乐镇长沙村, 区域无声环境影响源	监测点布置在 99#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 99#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所经区域的声环境现状。
71△	江安县怡乐镇关口村麻柳湾	叶**住宅旁	100#	100#敏感目标位于江安县怡乐镇关口村, 区域受 S309	监测点布置在 100#敏感目标靠近新建线路一侧, 能反映 100#敏感目标处多户的声环境现状, 也能反映线路所

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
	组叶**家			省道噪声影响	经区域的声环境现状。
72△	江安县怡乐镇桥头村1组肖**家	肖**住宅旁	101#	101#敏感目标位于江安县怡乐镇桥头村，区域无声环境影响源	监测点布置在101#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映101#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
73△	江安县怡乐镇东风村1组李**家	李**住宅旁	103#	103#敏感目标位于江安县怡乐镇东风村，区域无声环境影响源	监测点布置在103#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映103#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
74△	江安县怡乐镇青龙村2组黄**家	黄**住宅旁	106#	106#敏感目标位于江安县怡乐镇青龙村，区域无声环境影响源	监测点布置在106#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映106#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
75△	江安县怡乐镇公平村2组郭**家	郭**住宅旁	108#	108#敏感目标位于江安县怡乐镇公平村，区域无声环境影响源	监测点布置在108#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映108#敏感目标处的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
76△	江安县怡乐镇麻衣村8组曾**家	曾**住宅旁	112#	112#敏感目标位于江安县怡乐镇麻衣村，区域无声环境影响源	监测点布置在112#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映112#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
77△	江安县阳春镇红花村5组李**家	李**住宅旁	114#	114#敏感目标位于江安县阳春镇红花村，区域无声环境影响源	监测点布置在114#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映114#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
78△	江安县阳春镇凤凰村5组张**家	张**住宅旁	115#	115#敏感目标位于江安县阳春镇凤凰村，区域无声环境影响源	监测点布置在115#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映115#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
79△	江安县阳春镇走马村3组王**家	王**住宅旁	117#	117#敏感目标位于江安县阳春镇走马村，区域无声环境影响源	监测点布置在117#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映117#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
80△	江阳区江北镇福海村10组邓**家	邓**住宅旁	119#	119#敏感目标位于江阳区江北镇福海村，区域无声环境影响源	监测点布置在119#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映119#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
81△	江阳区丹林镇建设村8组刘**家	刘**住宅旁	121#	121#敏感目标位于江阳区丹林镇建设村，区域无声环境影响源	监测点布置在121#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映121#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
82△	江阳区江北镇梨花村10组余**家	余**住宅旁	123#	123#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域无声环境影响源	监测点布置在123#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映123#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
83△	江阳区江北镇下坝村12组陈**家	陈**住宅旁	124#	124#敏感目标位于江阳区江北镇下坝村，区域无声环境	监测点布置在124#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映124#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的环境敏感目标及区域	区域环境现状	代表性分析
	**家			影响源	经区域的声环境现状。
84△	江阳区江北镇梨花村 6 组黄**家	黄**住宅旁	126#	126#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域受既有 500kV 输电线路声环境影响源影响	监测点布置在 126#敏感目标靠近新建线路一侧，能反映 126#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
85△	江阳区江北镇梨花村 6 组蒲**家	蒲**住宅旁	127#	127#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域受既有泸州 500kV 变电站声环境影响源影响	监测点布置在 127#敏感目标靠近既有泸州 500kV 变电站南侧，能反映 127#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
86△	江阳区江北镇梨花村 6 组朱**家	朱**住宅旁	128#	128#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域受既有泸州 500kV 变电站声环境影响源影响	监测点布置在 128#敏感目标靠近既有泸州 500kV 变电站西侧，能反映 128#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
87△	江阳区江北镇梨花村 6 组刘**家	刘**住宅旁	129#	129#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域受既有泸州 500kV 变电站和 220kV 线路声环境影响源影响	监测点布置在 129#敏感目标靠近既有泸州 500kV 变电站北侧，能反映 129#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。
88△	江阳区江北镇梨花村 3 组周文家	周文住宅旁	130#	130#敏感目标位于江阳区江北镇梨花村，区域受既有泸州 500kV 变电站和 220kV 线路声环境影响源影响	监测点布置在 130#敏感目标靠近既有泸州 500kV 变电站东侧，能反映 130#敏感目标处多户的声环境现状，也能反映线路所经区域的声环境现状。

4.4.2 声环境现状监测

(1) 监测因子与监测频次

等效 A 声级 (Ld、Ln, dB (A))，昼、夜各监测一次。

(2) 监测方法及监测仪器

2025 年 1 月 6 日~2 月 11 日和 2025 年 7 月 3 日~7 月 8 日，本公司对本项目所在区域的声环境现状进行了监测。具体监测方法和仪器见表 4-14，监测由专业人员完成。

表 4-14 声环境质量监测方法和仪器

监测因子	监测环境	监测方法	监测时间	监测仪器
噪声(等效连续 A 声级)	见表 4-7	《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)	2025.1.6-2025.2.11 2025.7.3-2025.7.8	仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA6228+ 仪器编号：AY1903 检出下限：20dB(A) 检出上限：140dB(A) 检定单位：湖北省计量测试技术研究院 检定日期：2024 年 09 月 04 日 有效日期：2025 年 09 月 03 日

				仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 仪器编号：AY2203 声压级：94.0dB(A)，114.0dB(A) 校准单位：湖北省计量测试技术研究院 校准日期：2024 年 09 月 24 日 有效日期：2025 年 09 月 23 日
--	--	--	--	--

(3) 监测期间环境条件

监测期间区域自然环境条件见表 4-8，自然环境条件监测仪器见表 4-9。本项目所在区域除受既有泸州 500kV 变电站、500kV 平叙线、S308 省道、S309 省道和 G547 国道等影响外，无其他明显噪声源存在。

(4) 监测结果

本项目所在区域声环境现状监测结果见表 4-15。

表 4-15 本项目所在区域声环境现状监测结果

监测点编号	监测点名称	测量数据 dB (A)		噪声标准 /dB (A)		备注	
		昼间	夜间	昼间	夜间		
43△	拟建变电站站址处	41	37	60	50		
44△	跳墩村1组周**家	1F	48			43	
		3F	44			43	
45△	跳墩村1组张强家	1F	43			39	
		3F	41			38	
46△	跳墩村1组张**家	1F	44			39	
		2F	43			39	
47△	跳墩村7组曾叔华家	1F	47			41	
		3F	45			38	
48△	跳墩村7组张**家	1F	42			39	
		2F	39			37	
49△	大里村7组郑怀平家	40	39				
1△	宾复线I线改接点	41	38				
2△	宾复线II线改接点	44	41				
3△	清溪村3组孙**家	1F	44			40	
		3F	42			38	
4△	清溪村5组吴**家	1F	45			41	
		2F	45			40	
5△	米库村4组李**家	1F	45			42	
		2F	45			40	
6△	米库村3组任**家	1F	47	43			
		2F	45	41			
7△	太阳村1组赵**家	1F	46	41			
		2F	46	39			
8△	太阳村7组舒**家	47	42				
9△	高石村3组翟**家	1F	44	42			
		2F	43	40			
10△	高石村1组方**家	1F	43	38			
		2F	42	37			

监测点 编号	监测点名称		测量数据 dB (A)		噪声标准 /dB (A)		备注
			昼间	夜间	昼间	夜间	
11△	石梯村5组方** 家	1F	50	44	70	55	
		2F	49	43			
12△	青杠村7组肖* 家	1F	44	41			
		3F	42	39			
13△	青杠村5组王** 家	1F	45	40			
		2F	43	39			
14△	天凤村5组李** 家	1F	48	41			
		2F	46	40			
15△	天凤村1组胡** 家	1F	46	42			
		2F	44	40			
16△	凤凰村3组刘**家		44	38			
17△	通书村1组张** 家	1F	45	41			
		2F	44	39			
18△	通书村1组严** 家	1F	43	40			
		2F	42	39			
19△	明朗村1组黄** 家	1F	45	44			
		2F	45	43			
20△	明朗村1组李**家		45	42			
21△	小河村1组李** 家	1F	42	38			
		2F	42	38			
22△	小河村1组何* 家	1F	43	41			
		2F	42	40			
23△	山河村9组廖** 家	1F	51	47			
		2F	48	46			
24△	山河村3组廖** 家	1F	46	41			
		2F	45	40			
25△	文武村1组何** 家	1F	49	40			
		2F	48	39			
26△	文武村 1 组张** 家	1F	48	42			
		2F	46	41			
27△	向阳村 5 组杨** 家	1F	49	43			
		2F	46	42			
28△	向阳村5组何** 家	1F	46	40			
		2F	44	40			
29△	白鹤村1组罗**家		44	41			
30△	娱乐村1组胡** 家	1F	47	41			
		2F	46	40			
31△	娱乐村3组罗** 家	1F	51	44			
		2F	51	44			
32△	500kV平叙线与拟建 线路交叉点最大值处 1		58	47	70	55	车流量（辆/20min）：昼间：大型 0 辆，中 小型 15 辆；夜间：大型 0 辆，中小型 3 辆。
33△	500kV平叙线与拟建 线路交叉点最大值处 2		62	49			车流量（辆/20min）：昼间：大型 1 辆，中 小型 13 辆；夜间：大型 0 辆，中小型 4 辆。
34△	群乐村4组高** 家	1F	46	42	60	50	
		2F	44	40			

监测点 编号	监测点名称	测量数据 dB (A)		噪声标准 /dB (A)		备注	
		昼间	夜间	昼间	夜间		
35△	群乐村5组何** 家	1F	51	43			
		2F	48	41			
36△	仁共村 5 组张 **家	1F	45	42			
		2F	45	41			
37△	仁共村 8 组曾 **家	1F	50	43			
		2F	47	41			
38△	三八村 8 组王 **家	1F	47	43			
		2F	44	43			
39△	麻柳村11组陈 **家	1F	48	39			
		3F	46	39			
40△	麻柳村3组曾** 家	1F	47	38			
		2F	47	39			
41△	跳墩村12组姚 **家	1F	46	39			
		2F	43	38			
42△	跳墩村12组胡**家		45	39			
50△	大里村7组郑** 家	1F	47	43			
		2F	46	41			
51△	铜星村4组范** 家	1F	48	43	70	55	车流量（辆/20min）：昼间：大型 0 辆，中小型 10 辆；夜间：大型 0 辆，中小型 2 辆。 车流量（辆/20min）：昼间：大型 0 辆，中小型 11 辆；夜间：大型 0 辆，中小型 1 辆。
		2F	47	43			
52△	柏果村7组李* 家	1F	42	40	60	50	
		2F	42	38			
53△	龙舞村4组牟** 家	1F	40	40			
		2F	40	39			
54△	新星村3组胡** 家	1F	42	41			
		2F	41	39			
55△	天泉村3组陈** 家	1F	42	40			
		2F	42	39			
56△	方碑村2组李** 家	1F	46	40			
		2F	44	40			
57△	方碑村2组周** 家	1F	46	42			
		2F	46	40			
58△	云顶村1组罗** 家	1F	45	39			
		2F	44	38			
59△	马石村3组黄** 家	1F	47	39			
		2F	44	39			
60△	板栗村6组李** 家	1F	54	48	70	55	车流量（辆/20min）：昼间：大型 0 辆，中小型 17 辆；夜间：大型 0 辆，中小型 6 辆。 车流量（辆/20min）：昼间：大型 0 辆，中小型 20 辆；夜间：大型 0 辆，中小型 7 辆。
		2F	52	48			
61△	双鱼村1组段** 家	1F	44	42	60	50	
		3F	42	39			
62△	会贤村5组李** 家	1F	46	44			
		2F	45	42			

监测点 编号	监测点名称		测量数据 dB (A)		噪声标准 /dB (A)		备注			
			昼间	夜间	昼间	夜间				
63△	新活村 2 组余**家	1F	58	50	70	55	车流量 (辆/20min)：昼间：大型 0 辆，中小型 26 辆；夜间：大型 0 辆，中小型 11 辆。 车流量 (辆/20min)：昼间：大型 0 辆，中小型 22 辆；夜间：大型 0 辆，中小型 7 辆。			
		2F	56	48						
64△	文化村 1 组周**家	1F	43	40	60	50				
		2F	42	39						
65△	群益村 11 组童**家	1F	65	50	70	55	车流量 (辆/20min)：昼间：大型 13 辆，中小型 41 辆；夜间：大型 3 辆，中小型 8 辆。 车流量 (辆/20min)：昼间：大型 16 辆，中小型 38 辆；夜间：大型 2 辆，中小型 10 辆。			
		2F	66	49						
66△	幸福村 1 组童**家	1F	45	42	60	50				
		2F	44	40						
67△	保民村 4 组吴*家	1F	45	42						
		2F	42	38						
68△	保农村 4 组杨**家	1F	45	42						
		2F	42	40						
69△	太阳村 1 组黄**家	1F	48	43						
		2F	48	42						
70△	长沙村 4 组吴**家	1F	44	40						
		2F	42	38						
71△	关口村麻柳湾组叶**家	1F	60	49				70	55	车流量 (辆/20min)：昼间：大型 3 辆，中小型 25 辆；夜间：大型 0 辆，中小型 5 辆。 车流量 (辆/20min)：昼间：大型 5 辆，中小型 20 辆；夜间：大型 0 辆，中小型 3 辆。
		2F	62	47						
72△	桥头村 1 组肖**家	1F	45	37				60	50	
		2F	42	38						
73△	东风村 2 组李**家	1F	46	42						
		2F	44	40						
74△	青龙村 2 组黄**家	1F	49	43						
		2F	46	40						
75△	公平村 2 组郭**家	1F	43	39						
		2F	42	39						
76△	麻衣村 8 组曾**家	1F	45	41						
		3F	43	42						
77△	红花村 5 组李**家	1F	46	40						
		2F	44	40						
78△	凤凰村 5 组张**家	1F	46	39						
		2F	45	40						
79△	走马村 3 组王**家	1F	42	39						
		2F	43	38						
80△	福海村 10 组邓	1F	49	44						

监测点 编号	监测点名称		测量数据 dB (A)		噪声标准 /dB (A)		备注
			昼间	夜间	昼间	夜间	
81△	**家	3F	47	44			
	建设村8组刘** 家	1F	45	39			
		2F	43	38			
82△	梨花村10组余 **家	1F	45	41			
		3F	42	38			
83△	下坝村12组陈 **家	1F	47	42			
		2F	44	40			
84△	梨花村6组黄** 家	1F	49	44			
		2F	46	42			
85△	梨花村6组蒲** 家	1F	48	45			
		3F	46	44			
86△	梨花村6组朱** 家	1F	47	45			
		2F	46	45			
87△	梨花村6组刘** 家	1F	47	44			
		2F	45	43			
		4F	48	44			
88△	梨花村3组周文 家	1F	45	43			
		2F	43	41			
89△	泸州变电站厂界南侧 外1m处		49	47			
90△	泸州变电站厂界西侧 点1外1m处		51	47			
91△	泸州变电站厂界西侧 点2外1m处		50	46			
92△	泸州变电站厂界北侧 外1m处		46	45			
93△	泸州变电站厂界东侧 点1外1m处		46	44			
94△	泸州变电站厂界东侧 点2外1m处		45	44			

(5) 现状评价

由表 4-15 可知，本项目新建宜宾南 500kV 变电站站址中心处昼间等效连续 A 声级为 41dB (A)，夜间等效连续 A 声级为 37dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求 (昼 60dB (A)、夜 50dB (A))；既有泸州 500kV 变电站厂界四侧昼间等效连续 A 声级在 45~51dB(A)，夜间等效连续 A 声级在 44~47dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求 (昼 60dB (A)、夜 50dB (A))；线路交叉跨越处昼间等效声级在 58dB (A)~62dB (A) 之间，夜间等效声级在 47dB (A)~49dB (A) 之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求 (昼 70dB (A)、

夜 55dB (A))；58#、75#、84#、90#、100#敏感目标昼间等效声级在 46dB (A) ~66dB (A)之间,夜间等效声级在 43dB(A)~50dB(A)之间,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求 (昼 70dB (A)、夜 55dB (A))；线路其他区域和变电站周边昼间等效声级在 39dB (A) ~54dB (A) 之间,夜间等效声级在 37dB (A) ~46dB (A) 之间,均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求 (昼 60dB (A)、夜 50dB (A))。

4.5 环境空气

根据《2021 年宜宾市生态环境状况公报》，本项目所在的宜宾市高县、长宁县、翠屏区、江安县的本项目所在区域 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、O₃ 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，PM_{2.5} 不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，故项目所在区域属大气环境质量不达标区。为此宜宾市人民政府制定了《宜宾市大气环境质量限期达标规划》，以环境空气质量达标为核心，以 PM_{2.5} 作为重点控制对象，力争在 2025 年底前实现空气质量达标。同时项目运行不产生 PM_{2.5}，不会加重对区域环境空气的影响，不会改变区域大气环境功能，环境空气质量影响较小。

根据《2023 年泸州市生态环境状况公报》，本项目所在的泸州市江阳区的本项目所在区域 SO₂、NO₂、CO、O₃ 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，PM_{2.5} 和 PM₁₀ 不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，故项目所在区域属大气环境质量不达标区。为此泸州市人民政府制定了《泸州市大气环境质量限期达标规划》，以环境空气质量达标为核心，以 PM_{2.5} 作为重点控制对象，力争在 2025 年底前实现空气质量达标。同时项目运行不产生 PM_{2.5} 和 PM₁₀，不会加重对区域环境空气的影响，不会改变区域大气环境功能，环境空气质量影响较小。

4.6 水环境

根据《2021 年宜宾市生态环境状况公报》，三江”宜宾段水质状况总体良好。按年均值评价，各监测断面均达到或优于《地表水环境质量》(GB3838-2002)III类水质标准，达标率为 100%。纳入国家、省地表水考核的 22 个断面全部达到或优于III类水质标准按照年均值评价，2021 年宜宾市“九河”各监测断面达标率为 100%。本项目线路跨越的南广河、长宁河和长江水质类别均为 II 类，水质状况为优。

根据《2023 年泸州市生态环境状况公报》，长江干流、沱江、赤水河、永宁河、濑溪河、古蔺河、大陆溪、塘河和大同河 9 条河流上共设置 13 个监测断面 I~II 类水质断面占 61.5%，I 类水质断面占 38.5%，无 IV 类、V 类和劣 V 类水质断面。本项目所在的泸州市江阳区的城市集中式饮用水水源地、区县城镇集中式饮用水水源地和乡镇的水质达标率为

100%，属于水环境质量达标区域。

4.7 生态环境现状评价

生态环境现状调查详见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

5. 施工期环境影响评价

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

表 5-1 本项目施工期主要环境影响识别

环境识别	新建宜宾南变电站	泸州变电站间隔扩建	输电线路
生态环境	物种、生物群落、土地利用、景观等	无	物种、生物群落、土地利用、景观等
声环境	施工噪声	施工噪声	施工噪声
大气环境	施工扬尘	施工扬尘	施工扬尘
固体废物	生活垃圾、建筑垃圾	生活垃圾、建筑垃圾	生活垃圾、建筑垃圾
水环境	施工废污水	施工废污水	施工废污水

5.1 生态环境影响因素分析

本项目施工期对生态环境的影响分析详见本报告书第 7 章生态评价专章，此处仅进行简要概述。

5.1.1 对植被的影响

本项目施工期对植被的影响详见本报告书第 7 章生态评价专章。本项目泸州 500kV 变电站间隔扩建在变电站内预留场地上进行，不新征地，施工活动集中在变电站围墙内，材料运输利用已建成的进站道路和站区道路，故变电站扩建不会对站外植被造成不利影响。根据现场踏勘，新建宜宾南 500kV 变电站站址所在区域土地利用现状主要为农用地、林地，分布有桉树、竹林等自然植被，玉米、水稻等栽培植被，均为当地常见的植被，因此变电站施工仅会导致占地范围内的植被被破坏，对区域自然植被的破坏程度较轻微，同时变电站施工集中在征地范围内，因此变电站建设不会影响站外区域植被。本项目线路对植被的影响方式主要表现在两个方面：①塔基永久占地改变土地性质，原有植被将遭到破坏；②塔基周边由于施工活动将对地表植被产生干扰，如放线将导致植被践踏，灌木和乔木等物种枝条被折断、叶片脱落等。本项目永久占地面积和临时占地面积均很小，本项目建设对评价区植被面积的改变极为微弱。线路路径尽量避让集中林区，施工期不进行施工通道砍伐，尽量对占地区域的表土进行剥离和集中堆放，保存植被生长条件，施工结束后对临时占地区域采用自然植被恢复和播撒当地物种进植被恢复，能逐步恢复其原有土地性质和生态功能。

5.1.2 对动物的影响分析

本项目施工期对动物的影响详见本报告书第 7 章生态评价专章。

本项目泸州 500kV 变电站间隔扩建集中在站内进行，不涉及对站外动物的影响，本项目施工期对动物的影响主要包括线路建设对兽类、鸟类、两栖类、爬行类、鱼类的影响。

本项目评价区野生兽类均为当地常见小型动物，具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动；项目建设仅永久占地略微减少鸟类生活面积，不会对鸟类生境产生明显影响，在控制施工人员蓄意捕捉的前提下，项目建设对鸟类没有明显影响；本项目变电站和线路塔基均不涉及水域环境，通过加强施工期管理，规范施工人员活动行为，禁止施工污水和固体废物入河，不会导致评价区两栖、爬行类动物的种群数量发生大的波动；本项目线路跨越河流处处均在河谷两岸地势高处立塔，采取一档跨越，不在水中立塔，不涉及水域范围，不会影响跨越水域的现有功能，通过禁止在水体附近搭建临时施工设施，严禁施工污水和固体废物进入水体等措施，工程建设不会对河流中的鱼类活动造成影响，不会导致评价区河流中的鱼类物种数量减少。

5.1.3 对长江珍稀特有鱼类自然保护区的影响分析

本项目施工期对长江珍稀特有鱼类自然保护区缓冲区的影响详见本报告书第 7 章生态评价专章。

本工程输电线路不在保护区内立塔，因此线路对保护区的影响较轻微，通过采取相应的水土保持措施及植被恢复措施，可进一步降低对自然保护区的影响。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 新建宜宾南 500kV 变电站

新建变电站施工噪声采用理论模式进行预测分析，预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。本次仅考虑噪声的几何衰减。

在距离点声源 r_m 处的噪声值按下式计算：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8 \quad (1)$$

其中： $L_p(r)$ —预测点处的声压级，dB(A)；

L_w —由点声源产生的倍频带声功率级，dB(A)；

r —预测点距离声源的距离。

变电站施工噪声源主要有碾压机械、挖掘机、起重机、运输车辆等。根据《噪声与振动控制工程手册》，基础施工阶段施工噪声最大的施工机械为挖掘机，其声功率级为 100dB(A)，参比同类项目施工总布置方案，施工机具主要集中在主变、主控通信楼、继电器室等位置，上述基础施工位置距站界最近距离约为 3m；设备安装阶段施工噪声最大的施工机械为起重机；设备安装阶段施工噪声最大的施工机械为起重机，其声功率级为 80dB(A)，设备安装阶段机具主要集中于主变、配电装置等位置，距站界最近距离约为 5m。本次不考

虑地面效应。变电站施工噪声随距施工机具距离变化的预测值见表 5-2，施工期在环境敏感目标处的噪声预测值见表 5-3。

表 5-2 变电站施工噪声随施工机具距离变化的预测值 单位：dB (A)

施工阶段 \ 机具距离(m)	1.2	7	12	50	67	85	145	180	195	200
施工准备、设备安装阶段	70	55	50	38	35	33	29	27	26	26
基础施工阶段	90	75	70	58	55	53	49	47	46	46

表 5-3 变电站施工期在环境敏感目标处噪声预测值 单位：dB (A)

编号	噪声预测点	距站界/施工机具距离 (m)	预测高度 (m)	现状值		预测值						标准值	
				昼间	夜间	基础施工阶段		设备安装阶段		昼间	夜间		
						贡献值	预测值	贡献值	预测值				
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
1#	珙县巡场镇跳墩村 1 组周**等居民 [△] (约 7 户)	171/177	1.5m	48	43	47	50.5	48.5	27	48.0	43.1	60	50
			7.5m	44	43	47	48.8	48.5	27	44.1	43.1	60	50
2#	珙县巡场镇跳墩村 1 组张强等居民 [△] (约 5 户)	100/106	1.5m	43	39	52	52.5	52.2	32	43.3	39.8	60	50
			7.5m	41	38	52	52.3	52.2	32	41.5	39.0	60	50
3#	珙县巡场镇跳墩村 1 组张**家 [△] (约 3 户)	42/48	1.5m	44	39	58	58.2	58.1	38	45.0	41.5	60	50
			4.5m	43	39	58	58.1	58.1	38	44.2	41.5	60	50
4#	珙县巡场镇跳墩村 7 组曾叔华等居民 [△] (约 3 户)	126/138	1.5m	47	41	49	51.1	49.6	29	47.1	41.3	60	50
			4.5m	45	38	49	50.5	49.3	29	45.1	38.5	60	50
5#	珙县巡场镇跳墩村 7 组张**等居民 [△] (约 3 户)	48/51	1.5m	42	39	58	58.1	58.1	38	43.5	41.5	60	50
			4.5m	39	37	58	58.1	58.0	38	41.5	40.5	60	50
6#	高县沙河镇大里村 7 组郑怀平等居民 [△] (约 3 户)	113/123	1.5m	40	39	50	50.4	50.3	30	40.4	39.5	60	50

注：△---噪声监测点。

由表 5-3 可知，在基础施工阶段，距施工机具 12m、67m 以内分别为昼间、夜间噪声超标范围；在设备安装阶段，距施工机具 1.2m、7m 以内分别为昼间、夜间噪声超标范围。可见，除设备安装阶段站界昼间噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)）要求外，基础施工阶段站界昼间、夜间噪声及设备安装阶段站界夜间噪声均不满足上述标准要求。

从表 5-4 中可知，通过控制施工时间，尽量避免夜间施工，环境敏感目标处的昼间施工噪声最大值为 58.2dB (A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB (A)）要求。

为了尽可能减少变电站施工噪声影响，施工期应采取下列措施：①尽可能将高噪声源

强施工机具布置在站址中央区域，远离站界；②定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声；③避免碾压机械、挖土机等高噪声设备同时施工；④基础施工前先修筑围挡，尽可能降低施工噪声对其影响，并尽快修建围墙；⑤施工宜集中在昼间进行，尽量避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工，若由于施工工艺要求不能避免夜间进行施工时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》等规定提前向行业主管部门申请夜间施工许可证书，严格按照许可时限和许可范围进行夜间施工，并在施工现场进出口的显著位置公示夜间施工许可证书，公告附近居民。采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境的影响，同时，本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

5.2.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

泸州 500kV 变电站扩建施工噪声采用理论模式进行预测分析，预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。本次仅考虑噪声的几何衰减。

在距离点声源 r m 处的噪声值按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A_{div} \quad (1)$$

其中： $L_p(r)$ —预测点处的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r —预测点距离声源的距离；

r_0 —参考位置距离声源的距离；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB(A)。

几何发散引起的衰减 A_{div}

按下式计算：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (2)$$

本次施工主要为扩建 2 个 500kV 出线间隔，施工工序包括土建施工和设备安装。土建施工不使用挖土机、推土机等大型施工机具，采用人工开挖，施工机具主要有吊车、运输车辆等，其最大噪声声压级约 80dB(A)，施工不在夜间进行。施工机具主要集中在本次扩建的出线构架位置，根据泸州变电站总平面布置图可知，本次扩建的出线构架位置距站界最近距离约 2.5m。本次不考虑地面效应。

本次扩建位于既有变电站围墙范围内，考虑到泸州变电站施工期间既有主变等相关生产设施均处于正常运行状态，本次施工期噪声预测时考虑既有噪声源的影响，以站界现状

监测值（既有主变等相关生产设施均同时运行时）反映施工期站内电气设备运行的声环境影响，采用施工机具噪声叠加站界噪声现状监测最大值，能保守反映泸州变电站施工期间产生的噪声影响。变电站施工噪声随距施工机具距离变化的预测值见表 5-4。

表 5-4 变电站扩建施工噪声随施工机具距离变化的预测值 单位：dB（A）

施工阶段		机具距离(m)										
		1	3.2	5	10	15	17.8	20	40	80	100	200
施工机具贡献值		80	70	66	60	56	55	54	48	42	40	34
站界噪声现状监测最大值		昼间 51										
施工噪声预测值		昼间 80 70 66 61 57 56 56 53 52 51 51										

由表 5-4 可知，施工阶段在距施工机具 3.2m 以内为昼间噪声超标范围。根据泸州变电站总平面布置图可知，出线构架位置距站界最近距离为 2.5m，即本次扩建施工昼间噪声不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dB（A））要求，但变电站已修建了围墙，且施工噪声一般为间断性噪声，通过限制夜间施工，能降低施工噪声影响。

表 5-5 变电站扩建施工期在环境敏感目标处噪声预测值 单位：dB（A）

编号	噪声 预测点	距站界/施工机具距离（m）	预测高度（m）	现状值	贡献值	预测值	标准值
				昼间		昼间	昼间
126#	江阳区江北镇梨花村 6 组黄**等居民 [△] （约 4 户）	120/150	1.5m	49	36	49.2	70
			4.5m	46		46.4	
127#	江阳区江北镇梨花村 6 组蒲**等居民 [△] （约 22 户）	40/160	1.5m	48	36	48.3	
			7.5m	46		46.4	
128#	江阳区江北镇梨花村 6 组朱**等居民 [△] （约 12 户）	36/210	1.5m	47	34	47.2	
			4.5m	46		46.3	
129#	江阳区江北镇梨花村 6 组刘**等居民 [△] （约 20 户）	22/210	1.5m	47	34	47.2	
			4.5m	45		45.3	
			10.5m	48		48.2	
130#	江阳区江北镇梨花村 3 组周文等居民 [△] （约 3 户）	127/320	1.5m	45	30	45.1	
			4.5m	43		43.2	

注：△----噪声监测点。

从表 5-5 中可知，泸州 500kV 变电站敏感目标现状监测值包含泸州变电站现有声源影响，本次敏感目标的噪声预测值采用现状监测值叠加施工机具在敏感目标处贡献值考虑，可见，声环境敏感目标处昼间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

为了尽可能减少变电站施工噪声影响，施工期应采取下列措施：①将施工活动限制在本次扩建范围内；②定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声；③避免高噪声设备同时施工；④施工应集中在昼间进行，避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工。⑤（5）建设单位应当在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，加强施工管理，文明施工。采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境的影响，同时，本项目施工工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

5.2.3 输电线路

本项目线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，施工噪声源主要有电动卷扬机、运输车辆等。根据《噪声与振动控制工程手册》，施工噪声最大的施工机械为电动卷扬机，其声功率级为 90dB（A）。线路施工场地的施工噪声采用理论模式进行预测分析，预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。本次仅考虑噪声的几何衰减。在距离点声源 r_m 处的噪声值按下式计算：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8 \quad (2)$$

其中： $L_p(r)$ —预测点处的声压级，dB（A）；

L_w —由点声源产生的倍频带声功率级，dB（A）；

r —预测点距离声源的距离。

按照上述预测模式，线路施工阶段距施工机具不同距离处的噪声声压级见表 5-6。

表 5-6 线路施工阶段距施工机具不同距离处的噪声声压级 单位：dB（A）

施工阶段 \ 机具距离(m)	1	4	10	15	20	40	50	100	150	180	200
施工机具贡献值	82	70	62	58	56	50	48	42	38	37	36

由表 5-6 可知，在施工阶段，距施工机具 4m 以内为昼间噪声超标范围。本项目线路敏感目标距离施工机具最近约 15m，通过尽量避免夜间施工，施工阶段在线路敏感目标处的噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（昼 60dB（A））。

5.3 施工扬尘影响分析

本项目施工扬尘主要来源于基础开挖、物料运输等，在短期内将使局部区域空气中的

TSP 增加。宜宾南变电站施工扬尘主要集中在施工区域内，包括：场地平整和土方开挖产生土壤、砂石扬撒，车辆运输产生尘土飞扬，基础施工产生混凝土浆料扬撒等；泸州 500kV 变电站间隔扩建施工扬尘主要集中在站内施工区域，包括：土方开挖产生土壤，车辆运输产生尘土飞扬，基础施工产生混凝土浆料扬撒等；线路施工扬尘集中在塔基和施工运输道路处，施工点分散，各施工点产生的扬尘量较少。

本项目位于农村地区，为了尽量降低施工扬尘影响，在施工期间，建设单位和施工单位应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16号）要求采取相应的扬尘控制措施，执行《四川省人民政府关于印发〈四川省空气质量持续改善行动计划实施方案〉的通知》（川府发〔2024〕15号）、《宜宾市人民政府办公室关于印发宜宾市重污染天气应急预案（2025年修订）的通知》（宜府办发〔2025〕2号）、《泸州市人民政府办公室关于印发〈泸州市重污染天气应急预案（2024年修订）〉的通知》（泸市府办发〔2024〕44号）中的相关要求，强化施工扬尘措施落实监督，落实重污染天气状况下的应急措施。

建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等；施工过程中，施工单位应落实扬尘管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级环境管部门的监管工作。扬尘控制措施包括：

（1）宜宾南变电站：

- 1) 变电站四周设置施工围挡，进站道路进行硬化。
- 2) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。
- 3) 对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，严格控制装载量，装载的高度不得超过车辆挡板，防止撒落。
- 4) 运输车辆限制车速，出施工场地应进行车轮冲洗。
- 5) 施工区域采取洒水、喷淋、喷雾等湿法降尘措施，遇到大风天气时增加洒水降尘次数。

（2）泸州变电站间隔扩建

- 1) 变电站内施工区域设置施工围挡。
- 2) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。
- 3) 对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，严格控制装载量，装载的高度不得超过车辆挡板，防止撒落。

（3）输电线路

- 1) 合理组织施工，施工材料有序堆放。
- 2) 施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到大风天气时增加洒水降尘次数。
- 3) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。
- 4) 对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，严格控制装载量，装载的高度不得超过车辆挡板，防止撒落。
- 5) 施工结束后及时清理场地，并进行撒播草籽、植被恢复，避免造成二次扬尘。

可见，本工程施工点位分散、各施工点产生的扬尘量不大，采取上述扬尘控制措施后，施工期不会对区域大气环境产生明显影响。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 新建宜宾南 500kV 变电站

宜宾南变电站施工的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和施工建筑垃圾。根据生态环境部发布的《2020年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，人均生活垃圾产生量为1.13kg/d，生活垃圾产生量见表5-7。

表 5-7 施工期间生活垃圾产生量

位置	人数（人/天）	产生量（kg/d）
宜宾南变电站	300	339

在工程施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时清除混凝土余料和残渣，做好迹地清理工作，以免影响后期土地功能的恢复。

变电站站址处土石方能够在站内进行平衡，不对外弃土，对当地环境影响较小。

5.4.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

泸州变电站施工的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和施工建筑垃圾。根据生态环境部发布的《2020年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，人均生活垃圾产生量为1.13kg/d，生活垃圾产生量见表5-8。

表 5-8 施工期间生活垃圾产生量

位置	人数（人/天）	产生量（kg/d）
泸州变电站	50	56.5

变电站扩建施工人员产生的生活垃圾经站内垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池；变电站扩建基础开挖量小，少量余土外运至附近塔基处置，不对外弃土。

5.4.3 输电线路

本项目输电线路施工的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和施工建筑垃圾。根据生态环境部发布的《2020年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，人均生活垃圾产生量为1.13kg/d，生活垃圾产生量见表5-9。

表 5-9 施工期间生活垃圾产生量

位置	人数（人/天）	产生量（kg/d）
输电线路	300	339

线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池，对当地环境影响较小。

施工建筑垃圾由施工单位负责清运，泥浆废水沉淀池中的干泥为建筑垃圾，也由施工单位负责清运，对当地环境影响较小。

在工程施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时清除混凝土余料和残渣，做好迹地清理工作，以免影响后期土地功能的恢复。

施工期间应加强日常运输车辆、施工机具的维护保养，杜绝施工机具漏油，制定机具定期检修制度，防止设备跑冒滴漏。施工车辆停放区采取防渗处理避免雨淋、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油进行处置，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）要求进行，如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 新建宜宾南 500kV 变电站

宜宾南变电站施工产生的废污水主要包括施工人员产生的生活污水和场地、设备清洗水。平均每天配置施工人员约 300 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9。施工人员生活污水产生量见表 5-10。

表 5-10 施工期间生活污水产生量

位置	人数（人/天）	用水量（t/d）	排水量（t/d）
新建宜宾南500kV变电站	300	36	32.4

变电站施工人员临时驻于站址附近的施工营地，产生的生活污水利用地埋式污水收集处理设施收集，暂存于地埋式污水收集处理设施内，用于站区洒水降尘或临时占地植被恢

复，不直接排入天然水体；场地、设备清洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用，不会对变电站所在区域的地表水产生影响。

5.5.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

泸州变电站施工产生的废污水主要包括施工人员产生的生活污水和场地、设备清洗水。平均每天配置施工人员约 50 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9。施工人员生活污水产生量见表 5-11。

表 5-11 施工期间生活污水产生量

位置	人数（人/天）	用水量（t/d）	排水量（t/d）
泸州500kV变电站间隔扩建	50	6	5.4

变电站施工人员不在站内住宿，仅在站内进行施工活动，施工期短且产生的生活污水量少，产生的生活污水经站内既有生活污水处理装置收集，不外排，不会对项目所在区域的地表水产生影响。

5.5.3 输电线路

5.5.3.1 施工污废水

本项目线路施工产生的废污水主要包括施工人员产生的生活污水和少量的灌注桩施工泥浆废水，其中泥浆废水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用。平均每天配置施工人员约 300 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9。施工人员生活污水产生量见表 5-12。

表 5-12 施工期间生活污水产生量

位置	人数（人/天）	用水量（t/d）	排水量（t/d）
输电线路	300	36.0	32.4

线路施工人员沿线路分散分布，施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体，不会对项目所在区域的地表水产生影响。

5.5.3.2 对跨越地表水体的影响

本项目线路需跨越南广河、长宁河和长江，南广河跨越处不属于饮用水水源保护区和珍稀鱼类保护区，长江跨越处和长宁河均属于长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区缓冲期，跨越方式均采用一档跨越，不在水域范围立塔。通过施工期间加强施工管理，施工期间禁止施工废污水和固体废物排入水体，严禁在水域内清洗机具、捕鱼、渣土下河等破

坏水资源的行为，不在水边设置取弃土场、施工营地、牵张场等设施，本项目建设不会影响上述被跨越水体的水域功能。

5.5.3.3 施工机具对水环境的影响

本项目线路机械化施工过程中，施工车辆、施工机具在运行和维修过程中将使用润滑油、柴油等油类，应对施工车辆停放区采取防渗处理避免雨淋、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油处置，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）要求进行，如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置，采取上述措施后，不会出现废油污染区域水环境和土壤等情况。

6.运行期环境影响评价

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

表 6-1 运行期主要环境影响识别

环境识别	新建宜宾南变电站	泸州变电站间隔扩建	输电线路
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场
声环境	噪声	噪声	噪声
水环境	生活污水	生活污水（不新增）	无
固体废物	生活垃圾、事故废油及含有废物、更换的蓄电池	生活垃圾、事故废油及含有废物、更换的蓄电池（不新增）	无
生态环境	无	无	物种、生物群落

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 宜宾南 500kV 变电站

6.1.1.1 评价因子

本项目建成投运后变电站站内的配电装置母线、电气设备附近以及输电线路导线附近将产生工频电场、工频磁场，故本次电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

6.1.1.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目变电站电磁环境影响采取类比分析法进行预测。

6.1.1.3 类比条件分析

根据变电站电磁环境影响分析，影响变电站电磁环境的主要因素有电压等级、主变规模及布置方式、出线等级及规模、出线方式、配电装置型式及布置方式、总平面布置及外环境状况等，故本次类比变电站选择成都十陵（长梁）500kV 变电站，本项目新建变电站和类比变电站相关参数见表 6-2。

表 6-2 本项目新建变电站与类比工程的相关参数

项目	新建变电站 (宜宾南 500kV 变电站)	类比工程 (成都十陵(长梁)500kV 变电站)
占地面积	8.90hm ²	4.3000hm ²
电压等级	500kV	500kV
主变规模	2×1200MVA	2×1200MVA
主变布置方式	户外布置	户外布置
配电装置	500kV: HGIS 户外布置 220kV: HGIS 户外布置	500kV: GIS 户外布置 220kV: GIS 户外布置
运行工况	两台主变同时运行	两台主变同时运行，运行电压已达

项目	新建变电站 (宜宾南 500kV 变电站)		类比工程 (成都十陵(长梁)500kV 变电站)	
架线方式	500kV、220kV 均为架空出线		到设计额定电压, 运行正常 500kV、220kV 均为架空出线	
出线电压等级及规模	500kV 出线间隔 4 回		500kV 出线间隔 4 回	
	220kV 出线间隔 11 回		220kV 出线间隔 6 回	
总平面布置	户外布置; 主变居中、户外布置; 500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置, 一侧出线(东南侧 4 回); 220kV 配电装置采用 HGIS 户外布置, 一侧出线(西北侧 11 回)		户外布置; 主变居中、户外布置; 500kV 配电装置采用 GIS 户外布置, 向东出线; 220kV 配电装置采用 GIS 户外布置, 向西出线。	
围墙高度	2.5/4.0m		2.3m	
环境条件	既有影响源	附近无其他电磁环境影响源		附近无其他电磁环境影响源
	所在区域	四川		四川

由表 6-2 可知, 本变电站与成都十陵(长梁)500kV 变电站相比, 电压等级、主变规模、主变布置、出线方式、500kV 出线回数、总平面布置方式、环境条件等均相同或相似。附近均无其他电磁环境影响源; 与类比变电站相比, 本变电站占地面积更大, 对厂界的电磁环境影响更小; 类比变电站为 GIS 户外布置, 本变电站为 HGIS 户外布置, 电磁环境影响相似; 220kV 出线侧站界(西北侧 11 回)的电磁环境影响采用类比变电站 220kV 出线侧站界(西侧 6 回)的监测结果最大值按回路数比例扩大进行分析, 能保守地反映本变电站各侧站界的电磁环境影响情况; 综上所述, 类比变电站监测结果能反映本变电站的电磁环境影响。可见, 采用上述类比分析方法, 本项目变电站电磁环境影响采用成都十陵(长梁)500kV 变电站进行类比分析是可行的。

6.1.1.4 类比监测结果与评价

(1) 类比监测条件及方法

1) 类比监测分析及监测仪器概述

类比变电站的监测项目、监测方法、监测仪器见表 6-3。

表 6-3 类比变电站电磁环境现状监测项目、方法、仪器

仪器名称	监测因子	技术指标	有效日期	校准证书号	检定单位
电磁辐射分析仪	工频电场	测量范围: 5mV/m~100kV/m 不确定度:	2024.05.11 至 2025.05.10	校准字第 202405001207 号	中国测试技术

型号： 主机 SF-YW81SG 探头 EHP-50D 编号： 主机 V/YQ-38 探头 SV/YQ-33	工频磁场	U=0.56dB, k=2 测量范围： 0.3nT~10mT 不确定度： U=0.2μT, k=2	2024.05.09 至 2025.05.08	校准字第 202405000844 号	研究院
---	------	---	----------------------------	------------------------	-----

2) 监测单位及监测报告编号

监测单位及监测报告编号见表 6-4。

表 6-4 类比变电站电磁环境现状监测报告编号

监测项目	监测单位	监测报告编号
十陵（长梁）500kV 变电站	西弗测试技术成都有限公司	SV/ER-24-08-34

类比变电站工程环境现状监测单位西弗测试技术成都有限公司通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。

3) 类比监测点布设及监测期间自然环境条件

十陵（长梁）500kV 变电站站界：在十陵 500kV 变电站四周围墙外 5m，地面 1.5m 处布设监测点；变电站东侧本次共有 4 回 500kV 出线，站界处电磁环境监测点无法避开线路的影响，因此在东侧考虑均匀布点，反映站界电磁环境的影响；同时，在变电站东侧围墙外设置了断面监测，测点间距为 5m，顺序测至围墙外 50m 处。监测期间变电站运行工况见表 6-5。

表 6-5 类比工程监测期间运行工况

设备	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
1#主变	526.43~535.79	369.39~670.17	319.34~620.59	-132.17~-33.74
4#主变	526.74~536.27	370.08~668.29	319.92~617.97	-136.77~-38.65

(2) 类比变电站监测结果与分析

变电站外电场强度和磁感应强度监测结果见表 6-6。类比变电站监测期间，两台主变运行电压已达到额定电压，运行电流均未达到额定电流，因此类比监测值能反映类比变电站在额定负荷情况下的工频电场强度，但不能完全反映工频磁感应强度。本次工频磁感应强度按照监测期间主变高压侧电流与额定电流比进行修正，按保守考虑，实际电流取表 6-5 中的电流下限值，故 $(\text{实际电流}/\text{额定电流}) = (369.39+370.08) / (1319.7+1319.7) = 0.28$ 。类比变电站站外电场强度、磁感应强度（修正后）随距离的变化情况分别见图 6-1、图 6-2。

表 6-6 类比变电站站外电场强度和磁感应强度监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)		
			监测值	修正值	
1	十陵 500kV 变电站北侧站界外 5m	72.61	0.1935	0.6911	
2	十陵 500kV 变电站东侧站界外 5m①	2546	2.489	8.889	
3	十陵 500kV 变电站东侧站界外 5m②	2681	2.476	8.843	
4	十陵 500kV 变电站南侧站界外 5m	525.4	0.4572	1.633	
5	十陵 500kV 变电站西侧站界外 5m①	877.1	0.4611	1.647	
6	十陵 500kV 变电站西侧站界外 5m②	1016	0.4648	1.660	
7	十陵 500kV 变电站东侧围墙外 (断面检测)	站界外 5m	1394	1.248	4.457
		站界外 10m	1166	1.151	4.111
		站界外 15m	693.2	0.8248	2.946
		站界外 20m	729.3	0.6992	2.497
		站界外 25m	593.7	0.5654	2.019
		站界外 30m	410.5	0.5101	1.822
		站界外 35m	404.2	0.4879	1.743
		站界外 40m	310.8	0.4593	1.640
		站界外 45m	280.4	0.4192	1.497
	站界外 50m	262.9	0.3857	1.378	

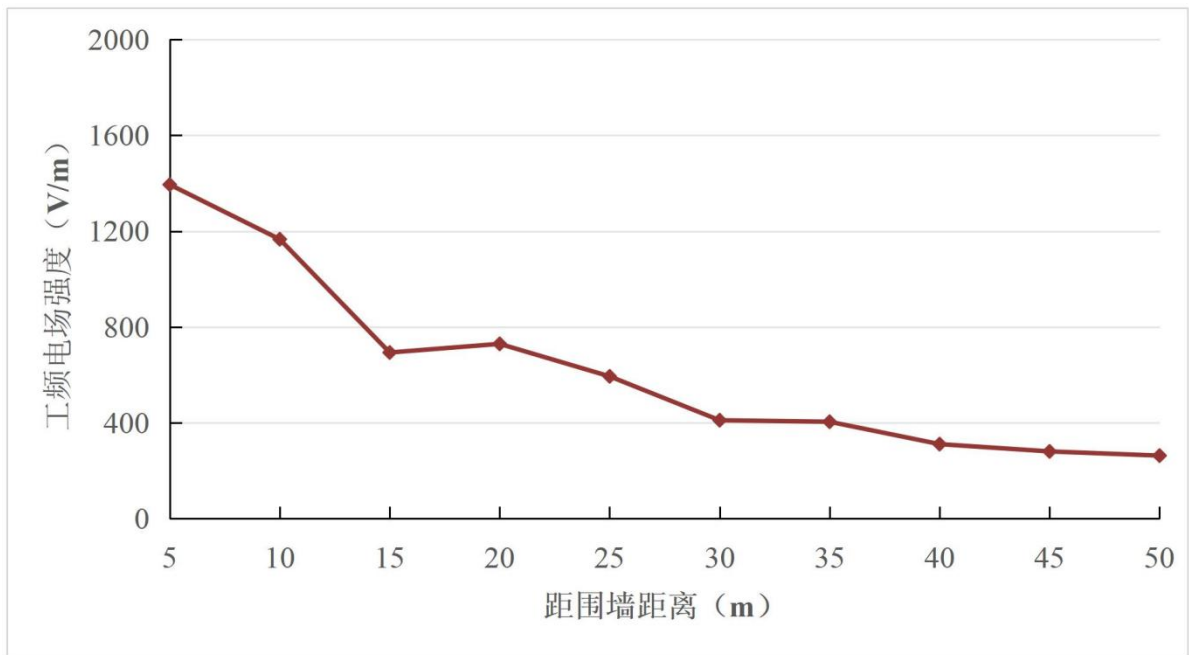


图 6-1 类比变电站围墙外电场强度随距离变化趋势图

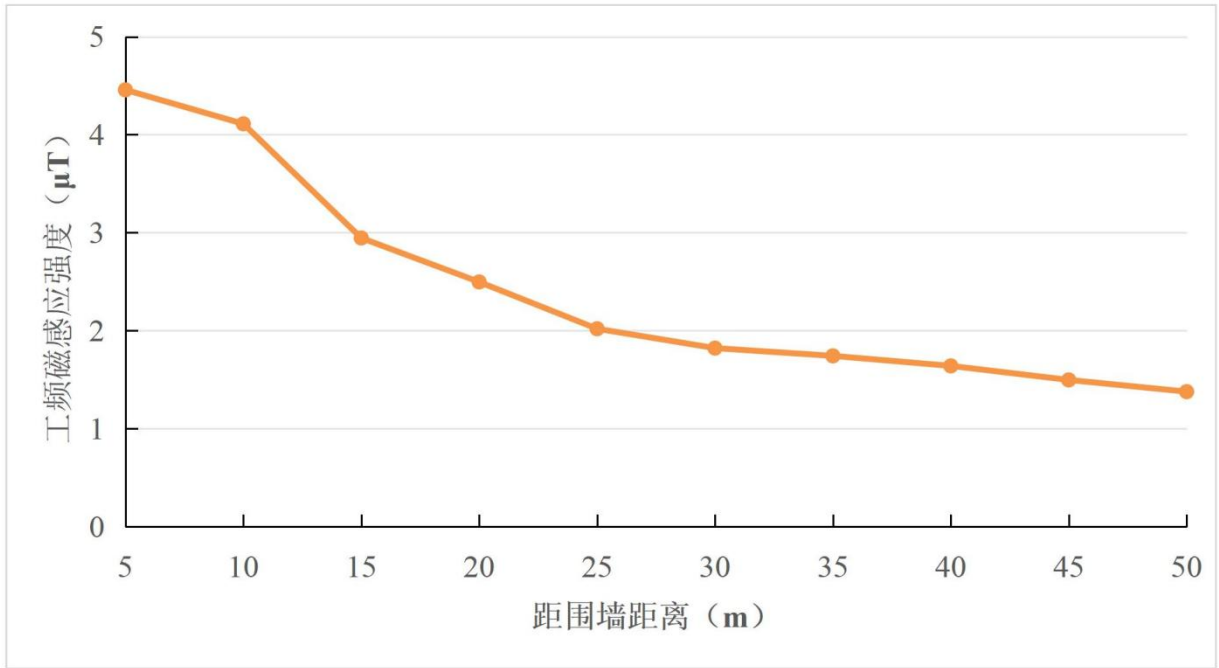


图 6-2 类比变电站围墙外磁感应强度随距离变化趋势图

从表 6-6、图 6-1、图 6-2 可知，，类比变电站站外工频电场强度最大值为 2681V/m，出现在东侧站界外 5m 处，随着与围墙距离的增加逐渐降低，均满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；工频磁感应强度修正最大值为 8.889μT，出现在东侧站界外 5m 处，随着与围墙距离的增加呈总体下降趋势，均满足不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

6.1.1.5 新建宜宾南变电站电磁环境影响预测

(1) 预测方法

根据 6.1.1.3 类比条件分析，本项目新建宜宾南变电站 500kV 出线侧（东南侧）站界的电磁环境影响值采用成都十陵（长梁）变电站 500kV 出线侧站界的监测结果最大值（东侧站界）进行分析；220kV 出线侧站界（西北侧 11 回）的电磁环境影响贡献值采用类比变电站 220kV 出线侧站界（西侧站界）的监测结果按出线回路数比例扩大（1.83 倍=11 回/6 回）进行分析。由于类比变电站的监测值包含其所在区域的背景值，故采取上述方法进行预测，其预测结果偏保守。类比变电站及本项目变电站站界对应关系见表 6-7。

表 6-7 本项目新建宜宾南 500kV 变电站与类比变电站站界对应关系

本项目新建变电站（宜宾南 500kV 变电站）	类比变电站（成都十陵（长梁）500kV 变电站）	
站界方位	监测点位	站界方位
东南侧站界（500kV 出线侧）	3#	东侧站界（500kV 出线侧）
西南侧站界	4#	南侧站界
西北侧站界（220kV 出线侧）	6#	西侧站界（220kV 出线侧）（扩大 1.83 倍）
东北侧站界（站前区）	1#	北侧站界（站前区）

(2) 预测结果与评价

根据上述预测方法，本项目新建宜宾南 500kV 变电站站界电磁环境影响预测结果见表 6-8。

表 6-8 本项目新建宜宾南 500kV 变电站站界电磁环境影响预测值

预测点	数据分项	E (V/m)	B (μT)
东南侧站界 (500kV 出线侧)	类比值	2681	8.843
	预测值	2681	8.843
西南侧站界	类比值	525.4	1.633
	预测值	525.4	1.633
西北侧站界 (220kV 出线侧)	类比值	1016	1.660
	回路数比例 (11/6=1.83)	1.83	1.83
	预测值	1859.28	3.0378
东北侧站界 (站前区)	类比值	72.61	0.6911
	预测值	72.61	0.6911

注：E—电场强度、B—磁感应强度。

由表 6-8 可知，本项目新建宜宾南变电站站外电场强度最大值为 2681V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度最大值为 8.843μT，满足不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。6.1.1.6 新建宜宾南变电站站外电磁环境影响分析

根据表 6-6、图 6-1、图 6-2 可知，本项目新建宜宾南变电站投运后在站外产生的电场强度、磁感应强度随着距变电站围墙距离的增加呈总体降低的趋势，因此在宜宾南变电站评价范围内产生的电场强度、磁感应强均满足评价标准要求。

6.1.1.7 小结

通过类比分析，本项目新建宜宾南变电站按照设计布置方案实施后，站外的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。

6.1.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

6.1.2.1 评价因子

本项目泸州 500kV 变电站间隔扩建投运后变电站站内的配电装置母线、电气设备附近以及输电线路导线附近将产生工频电场、工频磁场，故本次电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

6.1.2.2 评价方法

本次在泸州 500kV 变电站站内预留场地扩建 2 回 500kV 出线间隔（站区南侧，向南出线）。泸州 500kV 变电站本次扩建不新增主变等影响电磁环境的电气设备，新增 2 套 500kV 配电装置和 2 回 500kV 出线，本次扩建 2 回 500kV 出线间隔主要影响出线侧站界的电磁环

境状况，扩建后除本次扩建 500kV 出线侧站界（南侧）受新增间隔影响导致电磁环境稍有变化外，其余侧站界（东侧、西侧、北侧）外电磁环境不会发生变化。泸州 500kV 变电站间隔扩建后南侧站界 500kV 出线 5 回，采用南侧站界现状监测结果最大值按回路数比例扩大（1.67 倍=5 回/3 回）进行类比分析，其余侧站界电磁环境影响采用现状监测值进行分析。

6.1.2.3 泸州变电站电磁环境影响预测

根据上述评价方法，本项目泸州 500kV 电站间隔扩建后的电磁环境影响预测结果见表 6-9。

表 6-9 本项目扩建泸州 500kV 变电站站界电磁环境影响预测值

预测点	数据分项	E (V/m)	B (μT)
南侧站界（500kV 出线侧）	现状值	184.4	0.166
	回路数比例 (5/3=1.67)	1.67	1.67
	预测值	307.3	0.277
东侧站界（220kV 出线侧）	现状值	1311.5	0.650
	预测值	1311.5	0.650
北侧站界（500kV 出线侧）	现状值	1618.9	0.794
	预测值	1618.9	0.794
西侧站界（非出线侧）	现状值	1620.4	0.846
	预测值	1620.4	0.846

注：E—电场强度、B—磁感应强度。

由表 6-9 可知，本项目泸州变电站扩建后站界电场强度最大值为 1620.4V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度最大值为 0.846μT，满足不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

6.1.2.4 扩建泸州变电站站外电磁环境影响分析

通过预测分析，泸州 500kV 变电站 500kV 间隔扩建按照设计布置方案实施后，站外的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。根据同类变电站站界外电磁环境影响监测结果可知，变电站站界外电场强度和磁感应强度均随着距变电站围墙距离的增加呈总体下降趋势，因此在变电站评价范围内产生的电场强度、磁感应强度均满足评价标准要求。

6.1.2.5 小结

通过类比分析，本项目扩建泸州变电站按照设计布置方案实施后，站外的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。

6.1.3 架空线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目架空线路电磁环境影响采用模式预测结合类比分析法进行预测分析。

6.1.3.1 理论预测

（1）预测模型

本项目输电线路产生的电场强度、磁感应强度按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C、附录 D 中模式进行计算。

1) 电场强度预测模型

①单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远小于架设高 h ，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并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。为计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (C1)$$

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 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

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

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

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (C4)$$

式中： ε_0 —— 空气介电常数； $\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i —— 送电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入， R_i 得计算式为：

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \tag{C5}$$

式中：R —— 分裂导线半径；

n —— 次导线根数；

r —— 次导线半径。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（1）即可解除[Q]矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \tag{C6}$$

相应地电荷也是复数：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \tag{C7}$$

式（1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \tag{C8}$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \tag{C9}$$

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \tag{C10}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \tag{C11}$$

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

m —— 导线数量；

L_i, L'_i —— 分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

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

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI}$$

$$=E_{xR}+jE_{xI} \tag{C12}$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI}$$

$$=E_{yR}+jE_{yI} \tag{C13}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \tag{C14}$$

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \tag{C15}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \tag{C16}$$

2) 工频磁场

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，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。

在本评价中忽略导线的镜像来计算送电线路下的工频磁场强度 H 。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \tag{C17}$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线对地高度，m；

L ——导线对地投影离计算点的水平距离，m；

H ——为计算点处磁场强度合成总量磁场强度，A/m。

$$B = \mu_0 H \tag{C18}$$

式中： B ——磁感应强度，T；

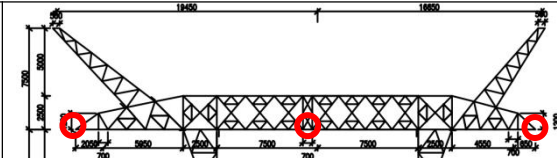
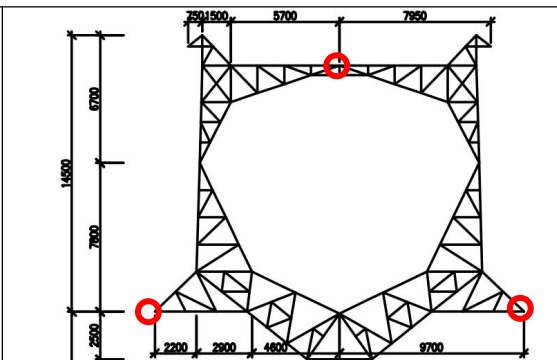
μ_0 ——常数，真空中磁导率（ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ ）。

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

(2) 预测参数

根据本项目线路的电压等级、输电容量、使用的典型塔型、导线排列方式、架设高度、弧垂距离、导线型号、线间距和导线结构等参数，预测输电线路距地面/楼面 1.5m 处电场强度、磁感应强度。根据实践及软件试算，输电线路采用单回水平排列、单回三角排列架设时，在其它条件相同的情况下，塔型横担较宽产生的电场强度、磁感应强度影响较大，据此选择本项目电磁环境影响预测参数。本项目线路分为单回段和双回段，单回段为两个单回线路并行走线，两回线路边导线间最近距离约 40m，存在共同评价范围，故本次线路电磁预测分为单回水平排列段、单回三角排列段、单回水平并行段、单回三角并行段和双回段进行预测。根据本项目输电线路铁塔一览图，按上述原则，本项目线路电磁环境影响预测参数见表 6-10。将下列参数代入 6.1.3.1 (1) 预测模式中，可得本项目线路投运后的电磁环境影响。

表 6-10 本项目线路最不利塔型电磁环境影响预测参数

(1) 单回水平排列段		
预测参数	电场强度	磁感应强度
最不利塔型	JBZ461	
相导线坐标 (m)	地线 1(-19.7, h+7.5), 地线 2(16.9, h+7.5) A (-18.0, h), B (0, h), C (16.2, h)	
	h 为导线对地高度，本段线路按设计最低高度要求进行考虑，即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所 h 为 11m、公众曝露区域 h 为 14m。	
导线排列方式	水平排列	
导线型号	4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm	
导线直径 (mm)	33.8	
经济电流幅值(A)	2900	
计算电压 (kV)	500kV×1.05=525kV	
地线型号	2 根 OPGW-150	
地线直径 (mm)	16.6	
(2) 单回三角形排列段		
预测参数	电场强度	磁感应强度
最不利塔型	500-MC21D-ZMC4	
相导线坐标 (m)	地线 1(-7.95, h+17), 地线 2(7.95, h+17) B (0, h+14.5) A (-9.7, h), C (9.7, h)	
	h 为导线对地高度，本段线路按设计最低高度要求进行考虑，即耕地、园地、牧草	

	地、畜禽饲养地、道路等场所 h 为 10.5m、公众暴露区域 h 为 14m。
导线排列方式	三角形排列
导线型号	4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm
导线直径 (mm)	33.8
经济电流幅值 (A)	2900
计算电压 (kV)	500kV×1.05=525kV
地线型号	OPGW-150 光缆、JLB40-150
地线直径 (mm)	16.6、15.75

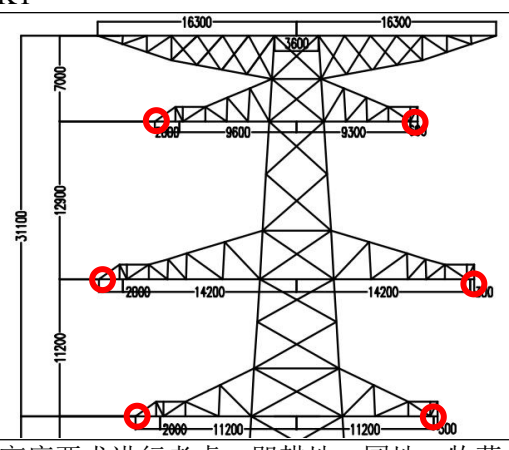
(3) 单回三角形并行排列段

预测参数	电场强度	磁感应强度
最不利塔型	500-MC21D-ZMC4	
相导线坐标 (m)	地线 1 (-37.95, h+17), 地线 2 (-22.05, h+17) B (-30, h+14.5) A (-39.7, h), C (-20.3, h) 地线 1(22.05, h+17), 地线 2(37.95, h+17) B (30, h+14.5) A (20.3, h), C (39.7, h)	
	h 为导线对地高度，本段线路按设计最低高度要求进行考虑，即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所 h 为 10.5m、公众暴露区域 h 为 14m。	

导线排列方式	单回三角形并行排列
导线型号	4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm
导线直径 (mm)	33.8
经济电流幅值 (A)	2900
计算电压 (kV)	500kV×1.05=525kV
地线型号	OPGW-150 光缆、JLB40-150
地线直径 (mm)	16.6、15.75

(4) 同塔双回排列段

预测参数	电场强度	磁感应强度
最不利塔型	500-MC21S-ZJC	
相导线坐标 (m)	地线 1 (-10.7, h+29.9), 地线 2 (10.7, h+29.9) A ₁ (-14.6, h+23.1), C ₂ (10.75, h+25.8) B ₁ (-15.35, h+9.8), B ₂ (14.5, h+12.5) C ₁ (-13.6, h), A ₂ (12.75, h+2.7)	
	h 为导线对地高度，本段线路按设计最低高度要求进行考虑，即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所 h 为 11mm、公众暴露区域 h 为 14m。	
导线排列方式	同塔双回逆相序排列	

导线型号	4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm	
导线直径 (mm)	33.8	
经济电流幅值 (A)	2900	
计算电压 (kV)	500kV×1.05=525kV	
地线型号	2 根 OPGW-150 光缆	
地线直径 (mm)	16.6	
(5) 同塔双回排列段 (长江跨越段)		
预测参数	电场强度	磁感应强度
最不利塔型	SJKT	
相导线坐标 (m)	地线 1 (-16.3, h+31.1)，地线 2 (16.3, h+31.1) A ₁ (-11.6, h+24.1)，C ₂ (9.9, h+24.1) B ₁ (-16.2, h+11.2)，B ₂ (14.5, h+11.2) C ₁ (-13.2, h)，A ₂ (11.5, h)	
	h 为导线对地高度，本段线路按设计最低高度要求进行考虑，即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所 h 为 11m、公众曝露区域 h 为 14m。	
导线排列方式	同塔双回逆相序	
导线型号	4×JLHA2/G3A-630/80 钢芯铝合金绞线，分裂间距为 500mm	
导线直径 (mm)	34.5	
经济电流幅值 (A)	2900	
计算电压 (kV)	500kV×1.05=525kV	
地线型号	2 根 OPGW-180	
地线直径 (mm)	18.29	

(3) 预测结果与评价

1) 单回水平段

· 电场强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 JBZ461 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m 时，电场强度预测结果见表 6-11，电场强度随距离变化趋势见图 6-3，在民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m 及抬高时，电场强度预测结果见表 6-12、表 6-13，电场强度随距离变化趋势见图 6-4、图 6-5，电场强度等值线图见表 6-6~图 6-7。

从表 6-11 和图 6-3 中可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 JBZ461 塔，通过耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 11m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 10832V/m，出现在距线路中心线地面投影 20m (边导线地面投影外 2.0m) 处，

不能满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

根据逐步试算，当导线对地最低高度抬升为 12m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 9595V/m，出现在距线路中心线地面投影 20m（边导线地面投影外 2.0m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；在距中心线地面投影 32m（边导线地面投影外 14.0m）处电场强度为 3962V/m（小于 4000V/m），此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

从表 6-12、表 6-13 及图 6-4、图 6-5 中可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 JBZ461 塔，通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m 处电场强度最大值分别为 7721V/m、8809V/m，均出现在距线路中心线地面投影 19m（边导线地面投影外 1.0m）处，此后随着距线路中心线距离的增加呈减少趋势，均不满足电场强度公众曝露限值 4000V/m 要求。

根据逐步试算，当导线对地最低高度抬升至 22m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 3805V/m，出现在距中心线地面投影 21m（边导线地面投影外 3.0m）处；当导线对地最低高度抬升至 23m 时，离地 4.5m 处电场强度最大值为 3754V/m，出现在距中心线地面投影 21m（边导线地面投影外 3.0m）处；均能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

表 6-11 本段线路在耕地、园地等场所最不利塔型电场强度预测结果

最不利塔型 导线对地最低高度 (m) 距线路中心线地面投影距离 (m)	JBZ461	
	h=11 电场强度 (V/m)	h=12 电场强度 (V/m)
-70	310	331
-65	393	418
-60	509	540
-55	675	713
-50	922	969
-45	1307	1362
-40	1932	1990
-32 (左边导线地面投影外 14.0m)	3989	3962
-30	4859	4757
-25	7875	7340
-20 (左边导线地面投影外 2.0m)	10832 (最大值)	9595 (最大值)
-15	9644	8553
-10	6097	5683
-5	7468	6635
0	9763	8353
5	7455	6654
10	7098	6506
15 (右边导线地面投影内 1.2m)	10461 (最大值)	9179 (最大值)
20	9887	8879

25	6582	6250
31 (右边导线地面投影外 14.8m)	3639	3630
35	2503	2548
40	1638	1696
45	1124	1175
50	803	845
55	593	627
60	450	478
65	350	372
70	278	296

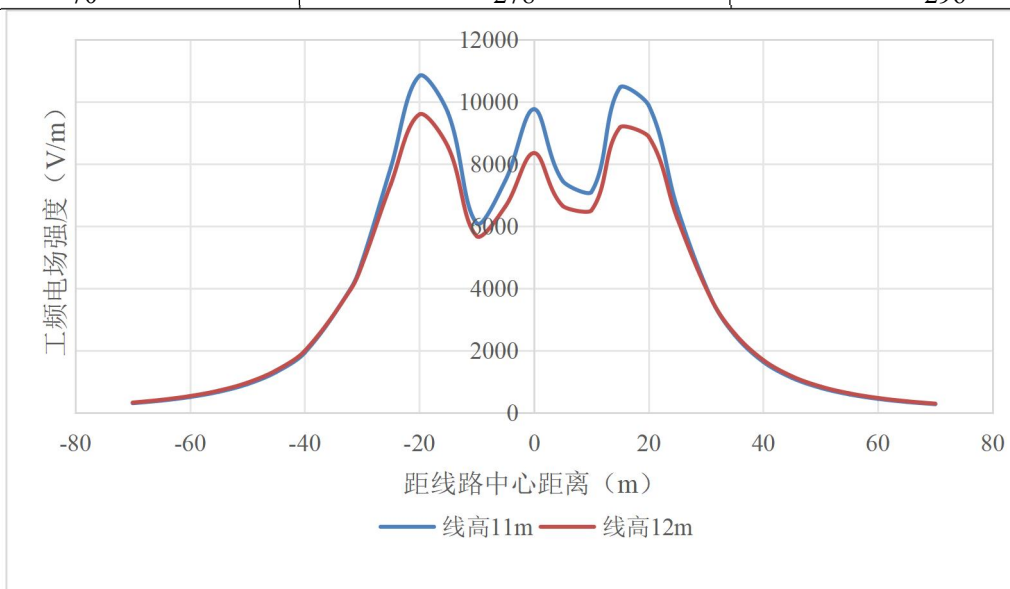


图 6-3 本段线路通过耕地、园地等场所最不利塔型电场强度随距离变化趋势图

表 6-12 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

最不利塔型 导线对地最低高度（m）	JBZ461								
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22
距线路中心线地面投影距离（m）	离地 1.5m 电场强度（V/m）								
-70	369	387	404	421	436	450	463	476	487
-60	596	621	645	666	685	703	719	733	745
-50	1049	1082	1110	1134	1154	1170	1182	1190	1195
-40	2065	2085	2093	2093	2084	2068	2045	2017	1985
-32 （左边导线地面投影外 14.0m ）	3831	3738	3632	3519	3400	3278	3155	3032	2911
-31 （左边导线地面投影外 13.0m ）	4144	4019	3885	3744	3601	3456	3313	3172	3035
-30 （左边导线地面投影外 12.0m ）	4478	4317	4149	3977	3806	3637	3471	3311	3156
-29	4833	4628	4421	4215	4013	3817	3628	3447	3274
-28 （左边导线地面投影外 10.0m ）	5204	4950	4698	4454	4219	3994	3780	3577	3386
-27 （左边导线地面投影外 9.0m ）	5587	5276	4976	4690	4420	4164	3924	3700	3489
-26	5975	5601	5249	4919	4611	4324	4058	3812	3583
-25	6358	5916	5508	5133	4787	4469	4178	3910	3663
-24 （左边导线地面投影外 6.0m ）	6723	6211	5747	5325	4943	4595	4279	3991	3727
-23	7055	6474	5954	5489	5072	4697	4358	4052	3774
-22	7338	6691	6121	5616	5169	4769	4412	4090	3800
-21 （左边导线地面投影外 3.0m ）	7554	6849	6237	5700	5228	4809	4437 （最大 值）	4104 （最大 值）	3805 （最大 值）
-20 （左边导线地面投影外 2.0m ）	7686	6938	6294 （最大 值）	5734 （最大 值）	5244 （最大 值）	4813 （最大 值）	4431	4091	3786
-19 （左边导线地面投影外 1.0m ）	7721 （最大 值）	6949 （最大 值）	6287	5715	5216	4779	4393	4050	3743
-18	7652	6875	6212	5639	5142	4706	4322	3981	3677
-17	7478	6719	6069	5510	5023	4596	4220	3886	3588

最不利塔型	JBZ461								
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m								
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)								
-16	7208	6485	5866	5330	4863	4453	4090	3767	3479
-15	6855	6188	5611	5109	4669	4281	3936	3628	3353
-14	6445	5844	5319	4858	4450	4088	3765	3474	3213
-13	6007	5477	5009	4591	4219	3885	3584	3312	3065
-12	5576	5116	4702	4327	3988	3681	3401	3147	2915
-11	5193	4791	4423	4084	3773	3488	3227	2988	2769
-10	4896	4534	4195	3880	3589	3319	3071	2843	2633
-5	5262	4699	4204	3770	3386	3048	2749	2483	2248
0	6232	5424	4741	4159	3660	3231	2861	2539	2259
5	5334	4790	4311	3888	3513	3179	2883	2618	2382
10	5472	5024	4618	4249	3914	3609	3331	3077	2846
11	5822	5317	4868	4466	4105	3779	3485	3219	2977
12	6213	5642	5142	4700	4309	3959	3646	3364	3110
13	6605	5966	5415	4933	4511	4137	3804	3507	3239
14	6959	6262	5665	5148	4698	4301	3951	3639	3360
15	7247	6506	5875	5331	4858	4444	4079	3756	3466
16	7447	6682	6031	5470	4984	4559	4184	3852	3556
17 (右边导线地面投影外 0.8m)	7547	6779	6124	5559	5069	4639	4261	3925	3625
18 (右边导线地面投影外 1.8m)	7543	6795	6152	5595	5110	4684	4307	3972	3673
19 (右边导线地面投影外 2.8m)	7442	6731	6115	5579	5107	4691	4322	3993	3698
20 (右边导线地面投影外 3.8m)	7254	6596	6019	5512	5063	4664	4307	3988	3701
21	6994	6399	5871	5400	4979	4603	4264	3958	3682
22	6680	6154	5679	5250	4863	4512	4194	3906	3643
23	6329	5873	5454	5070	4718	4397	4102	3833	3585
24 (右边导线地面投影外 7.8m)	5957	5569	5205	4866	4552	4261	3991	3742	3512
25	5577	5252	4942	4647	4369	4108	3865	3637	3425

最不利塔型	JBZ461								
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m								
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)								
26 (右边导线地面投影外 9.8m)	5198	4932	4670	4417	4175	3945	3727	3521	3327
27 (右边导线地面投影外 10.8m)	4830	4614	4398	4184	3975	3774	3580	3396	3220
28 (右边导线地面投影外 11.8m)	4477	4306	4129	3950	3773	3598	3429	3265	3107
29 (右边导线地面投影外 12.8m)	4143	4010	3868	3721	3571	3422	3274	3130	2990
30 (右边导线地面投影外 13.8m)	3830	3729	3617	3498	3373	3247	3120	2994	2870
31	3538	3465	3379	3283	3181	3075	2967	2858	2749
32	3269	3218	3153	3078	2996	2908	2816	2723	2628
40	1777	1802	1818	1826	1826	1820	1808	1791	1770
50	918	949	976	1000	1019	1036	1049	1059	1066
60	529	552	573	593	611	628	643	656	668
70	331	347	363	378	392	405	417	429	439

表 6-13 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

最不利塔型	JBZ461									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
-70	367	385	402	418	434	448	461	474	485	496
-60	591	617	640	662	681	699	715	729	741	752
-50	1039	1072	1101	1126	1146	1163	1176	1185	1191	1194
-40	2044	2068	2080	2084	2078	2065	2046	2020	1990	1956
-32 (左边导线地面投影外 14.0m)	3842	3762	3667	3560	3446	3328	3206	3085	2964	2844
-31 (左边导线地面投影外 13.0m)	4173	4062	3937	3803	3664	3521	3378	3237	3099	2964
-30 (左边导线地面投影外 12.0m)	4533	4385	4225	4058	3889	3720	3553	3391	3233	3081
-29 (左边导线地面投影外 11.0m)	4922	4728	4527	4323	4120	3921	3729	3543	3365	3196
-28 (左边导线地面投影外 10.0m)	5340	5092	4842	4595	4354	4123	3902	3692	3493	3306
-27	5783	5470	5165	4870	4588	4322	4071	3835	3615	3409
-26 (左边导线地面投影外 8.0m)	6246	5860	5491	5143	4817	4513	4231	3969	3727	3502
-25	6722	6250	5812	5407	5035	4693	4379	4091	3827	3584
-24	7197	6632	6119	5655	5235	4855	4510	4197	3912	3653
-23 (左边导线地面投影外 5.0m)	7654	6990	6401	5877	5411	4994	4620	4283	3980	3705
-22	8070	7307	6644	6064	5554	5104	4704	4347	4027	3739
-21 (左边导线地面投影外 3.0m)	8418	7564	6834	6205	5658	5180	4758	4385	4052	3754 (最大值)
-20 (左边导线地面投影外 2.0m)	8672	7743	6959	6292	5717	5217 (最大值)	4780 (最大值)	4394 (最大值)	4052 (最大值)	3747
-19 (左边导线地面投影外 1.0m)	8808	7828 (最大值)	7010 (最大值)	6318 (最大值)	5726 (最大值)	5214	4767	4375	4028	3719

最不利塔型	JBZ461									
-18 (左边导线地面投影外正下方)	8809 (最大值)	7810	6980	6280	5683	5168	4719	4326	3978	3670
-17	8673	7690	6871	6180	5590	5081	4638	4249	3906	3601
-16	8414	7476	6690	6023	5452	4958	4526	4147	3812	3514
-15	8056	7187	6450	5821	5277	4805	4391	4025	3701	3412
-14	7635	6848	6172	5587	5077	4631	4237	3888	3577	3299
-13	7192	6490	5877	5339	4866	4447	4075	3744	3447	3180
-12	6769	6145	5590	5097	4657	4265	3914	3599	3315	3059
-11	6408	5846	5338	4880	4468	4097	3763	3461	3189	2942
-10	6143	5620	5141	4706	4312	3955	3632	3339	3074	2834
-5	6648	5915	5275	4716	4226	3796	3418	3085	2790	2528
0	7803	6754	5885	5157	4540	4013	3560	3169	2830	2533
5	6786	6045	5400	4837	4345	3913	3533	3197	2899	2635
10	6781	6140	5572	5069	4621	4223	3867	3548	3261	3003
11	7110	6408	5796	5259	4787	4369	3999	3668	3372	3107
12	7490	6713	6046	5469	4967	4527	4138	3794	3487	3212
13	7876	7022	6299	5680	5147	4683	4276	3918	3599	3315
14	8224	7300	6527	5872	5311	4826	4403	4032	3703	3410
15	8492	7518	6709	6028	5447	4946	4511	4130	3793	3494
16	8648	7653	6829	6135	5544	5036	4594	4207	3866	3563
17 (右边导线地面投影外 0.8m)	8676 (最大值)	7692 (最大值)	6874 (最大值)	6184 (最大值)	5596	5088	4647	4259	3917	3614
18 (右边导线地面投影外 1.8m)	8571	7631	6843	6173	5599 (最大值)	5101 (最大值)	4667 (最大值)	4285 (最大值)	3946	3645
19 (右边导线地面投影外 2.8m)	8346	7476	6737	6102	5553	5074	4654	4282	3952 (最大值)	3656 (最大值)
20 (右边导线地面投影外 3.8m)	8022	7241	6565	5977	5462	5009	4609	4252	3934	3648
21	7626	6942	6338	5805	5332	4910	4534	4197	3893	3620
22	7184	6599	6071	5595	5167	4782	4434	4119	3833	3573
23	6719	6228	5774	5358	4977	4629	4311	4020	3755	3511
24 (右边导线地面投影外 7.8m)	6249	5845	5462	5103	4768	4458	4171	3906	3661	3435
25	5789	5461	5142	4836	4547	4273	4017	3778	3555	3347
26 (右边导线地面投影外)	5347	5085	4824	4567	4319	4081	3855	3641	3439	3249

最不利塔型	JBZ461									
9.8m)										
27 (右边导线地面投影外 10.8m)	4930	4724	4512	4299	4089	3884	3686	3496	3316	3144
28 (右边导线地面投影外 11.8m)	4540	4381	4212	4037	3861	3686	3515	3348	3188	3033
29 (右边导线地面投影外 12.8m)	4178	4059	3926	3785	3639	3491	3344	3199	3057	2919
30 (右边导线地面投影外 13.8m)	3845	3758	3656	3543	3424	3300	3175	3049	2925	2803
31	3540	3479	3402	3314	3217	3115	3009	2902	2794	2687
32	3261	3221	3165	3098	3021	2937	2849	2758	2664	2571
40	1758	1786	1805	1816	1819	1815	1806	1791	1771	1748
50	909	941	968	992	1013	1030	1044	1054	1062	1067
60	525	548	569	589	608	624	639	653	665	676
70	329	345	361	376	390	403	415	427	438	448

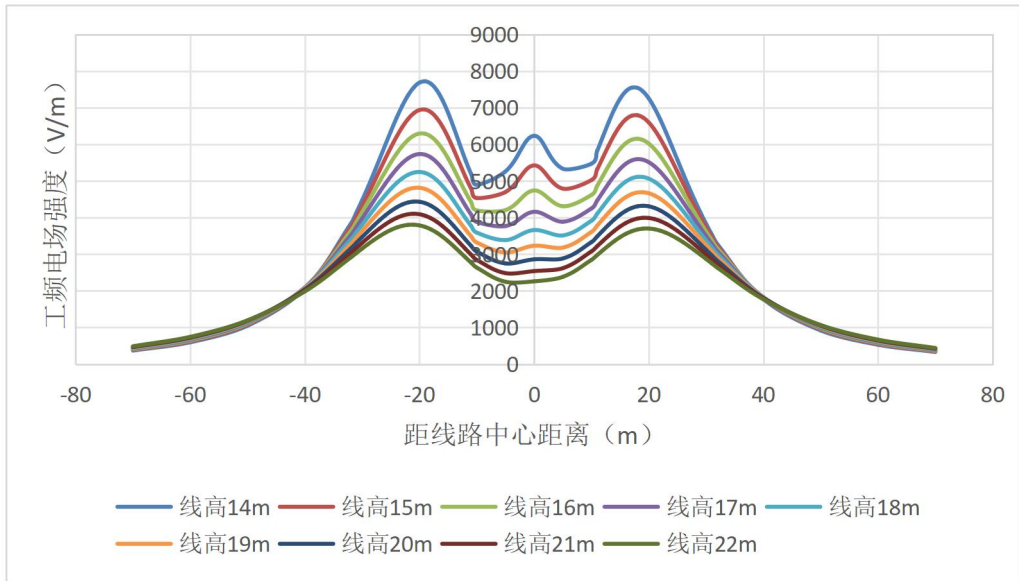


图 6-4 线路在公众暴露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 1.5m 高处）

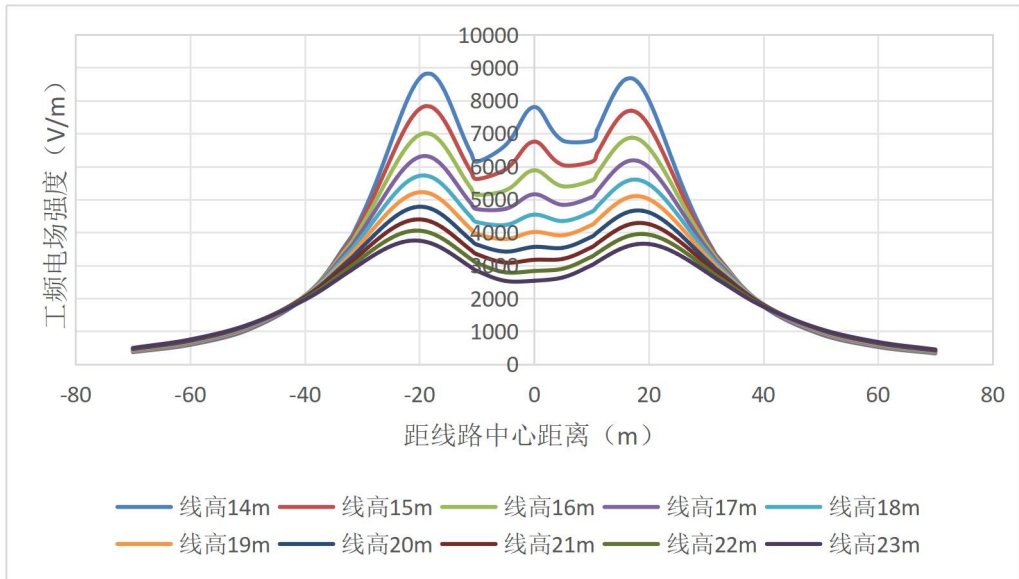


图 6-5 线路在公众暴露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 4.5m 高处）

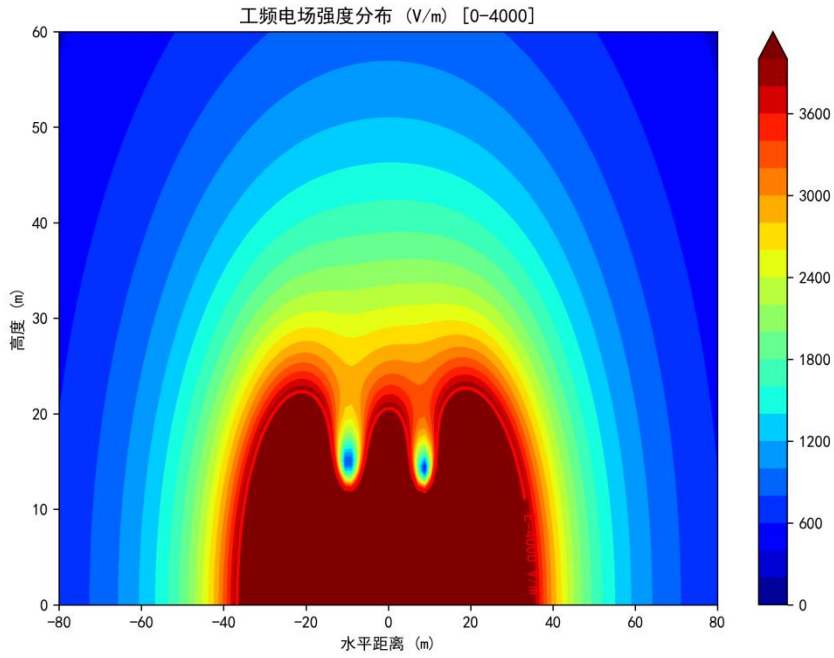


图 6-6 单回水平段对地高度 11m 的电场强度等值线 (单位: kV/m)

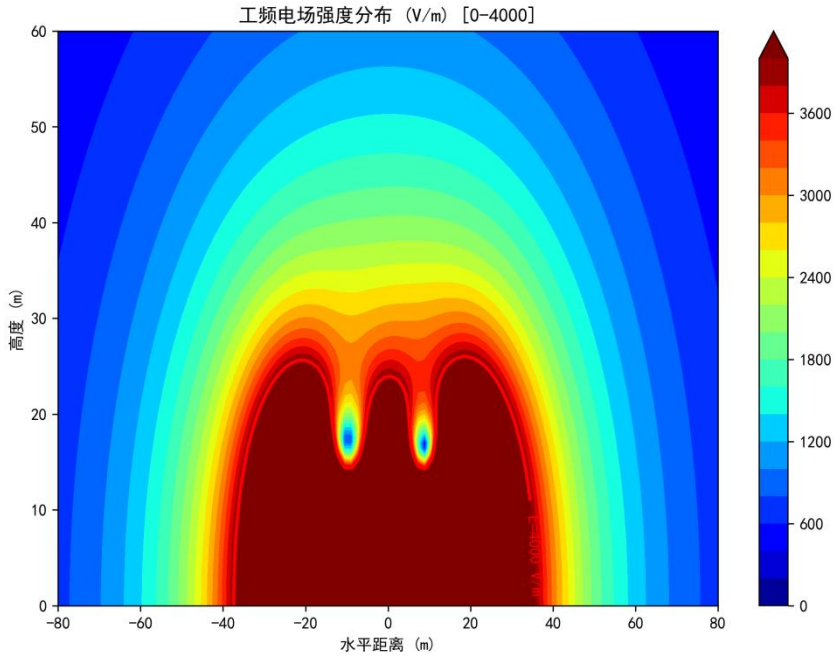


图 6-7 单回水平段对地高度 14m 的电场强度等值线 (单位: kV/m)

鉴于本项目尚未完成施工图设计，本段线路所经区域评价范围内的居民房屋尚不确定，按初设路径方案，并结合现场踏勘，本段线路评价范围内为 1~2 层尖顶房，为确保居民房屋不同楼层电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，距线路边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度见表 6-14。

表 6-14 本段线路距边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)	
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)
5	22	22

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)	
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)
6	21	22
7	21	22
8	21	21
9	20	21
10	19	20
11	19	19
12	17	18
13	16	16
14	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

由表 6-12、表 6-13 及图 6-4、图 6-5 可以看出，本段线路边导线地面投影 14m 以外不同楼层的居民敏感目标，导线对地最低高度为 14m 时，电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 14m 时，需按照表 6-14 中的最低高度要求确定导线对地高度，确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

·磁感应强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 JBZ461 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m，磁感应强度预测结果见表 6-15，磁感应强度随距离变化趋势见图 6-8；在民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m 时，磁感应强度预测结果见表 6-16~表 6-17，磁感应强度随距离变化趋势见图 6-9、图 6-10。

从表 6-15 和图 6-8 可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 JBZ461 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 64.738 μ T；从表 6-16~表 6-17 和图 6-9~图 6-10 可以看出，通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m 处磁感应强度最大值分别为 48.779 μ T、64.738 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 6-15 本段线路在耕地、园地等场所最不利塔型磁感应强度预测结果

最不利塔型	JBZ461	
	h=11	h=12
导线对地最低高度 (m)	磁感应强度 (μ T)	磁感应强度 (μ T)
距线路中心线地面投影距离 (m)		
-70	3.801	3.782
-60	5.290	5.252
-50	7.885	7.796
-40	13.025	12.759
-30	25.149	24.007
-20	52.287	46.987
-10	61.627	56.287
-5	62.767	57.313

0	64.738 (最大值)	58.551 (最大值)
5	63.343	57.627
10	62.284	56.404
20	46.447	42.162
30	21.784	20.944
40	11.655	11.445
50	7.221	7.147
60	4.920	4.888
70	3.574	3.557

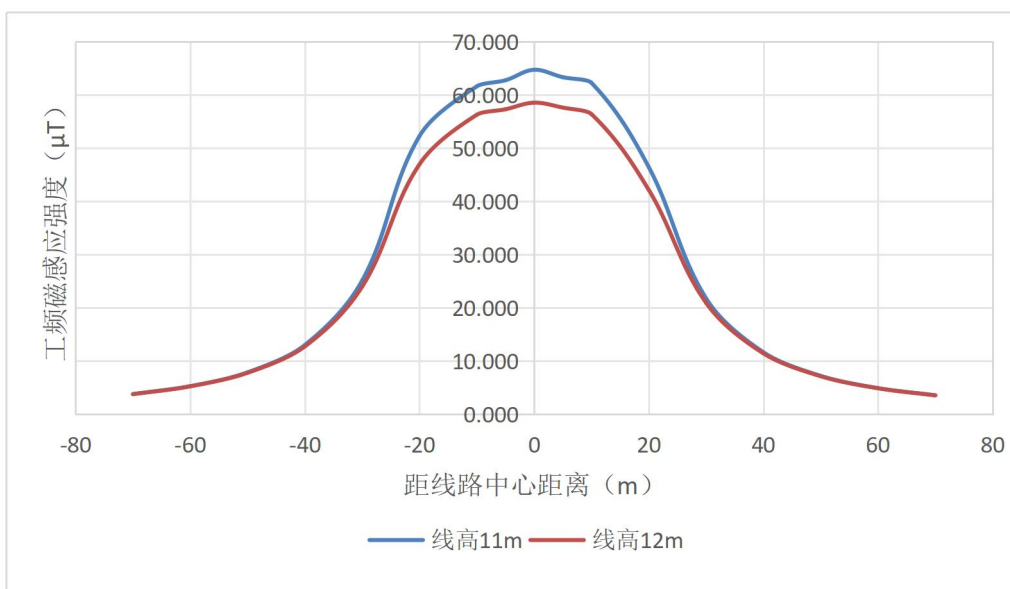


图 6-8 本段线路通过耕地、园地等场所最不利塔型磁感应强度随距离变化趋势图

表 6-16 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

最不利塔型	JBZ461								
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22
导线对地最低高度（m）	离地 1.5m								
距线路中心线地面投影距离（m）	磁感应强度（ μT ）								
-70	3.740	3.716	3.691	3.665	3.637	3.608	3.578	3.547	3.515
-60	5.168	5.122	5.073	5.021	4.968	4.913	4.855	4.797	4.737
-50	7.601	7.495	7.385	7.272	7.155	7.035	6.914	6.790	6.666
-40	12.196	11.904	11.607	11.308	11.009	10.710	10.415	10.123	9.835
-30	21.820	20.790	19.808	18.876	17.992	17.157	16.369	15.625	14.924
-20	38.762	35.510	32.684	30.205	28.016	26.069	24.327	22.761	21.346
-10	47.223	43.403	39.990	36.935	34.196	31.734	29.515	27.509	25.692
-5	48.220	44.412	41.007	37.952	35.200	32.715	30.465	28.422	26.563
0	48.779 （最大值）	44.824 （最大值）	41.332 （最大值）	38.224 （最大值）	35.441 （最大值）	32.935 （最大值）	30.669 （最大值）	28.615 （最大值）	26.745 （最大值）
5	48.193	44.282	40.806	37.703	34.923	32.423	30.168	28.128	26.276
10	46.751	42.791	39.299	36.209	33.463	31.013	28.818	26.844	25.062
20	35.304	32.528	30.087	27.926	26.002	24.279	22.729	21.328	20.055
30	19.292	18.494	17.721	16.977	16.263	15.580	14.928	14.307	13.717
40	10.997	10.761	10.521	10.277	10.031	9.785	9.539	9.295	9.053
50	6.984	6.896	6.803	6.707	6.609	6.507	6.403	6.298	6.191
60	4.815	4.775	4.733	4.688	4.642	4.594	4.544	4.492	4.440
70	3.520	3.499	3.477	3.454	3.429	3.404	3.377	3.349	3.321

表 6-17 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

最不利塔型	JBZ461									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
-70	3.801	3.782	3.762	3.740	3.716	3.691	3.665	3.637	3.608	3.578
-60	5.290	5.252	5.212	5.168	5.122	5.073	5.021	4.968	4.913	4.855
-50	7.885	7.796	7.701	7.601	7.495	7.385	7.272	7.155	7.035	6.914
-40	13.025	12.759	12.482	12.196	11.904	11.607	11.308	11.009	10.710	10.415
-30	25.149	24.007	22.895	21.820	20.790	19.808	18.876	17.992	17.157	16.369
-20	52.287	46.987	42.542	38.762	35.510	32.684	30.205	28.016	26.069	24.327
-10	61.627	56.287	51.500	47.223	43.403	39.990	36.935	34.196	31.734	29.515
-5	62.767	57.313	52.495	48.220	44.412	41.007	37.952	35.200	32.715	30.465
0	64.738 (最大值)	58.551 (最大值)	53.304 (最大值)	48.779 (最大值)	44.824 (最大值)	41.332 (最大值)	38.224 (最大值)	35.441 (最大值)	32.935 (最大值)	30.669 (最大值)
5	63.343	57.627	52.612	48.193	44.282	40.806	37.703	34.923	32.423	30.168
10	62.284	56.404	51.259	46.751	42.791	39.299	36.209	33.463	31.013	28.818
20	46.447	42.162	38.486	35.304	32.528	30.087	27.926	26.002	24.279	22.729
30	21.784	20.944	20.111	19.292	18.494	17.721	16.977	16.263	15.580	14.928
40	11.655	11.445	11.225	10.997	10.761	10.521	10.277	10.031	9.785	9.539
50	7.221	7.147	7.068	6.984	6.896	6.803	6.707	6.609	6.507	6.403
60	4.920	4.888	4.853	4.815	4.775	4.733	4.688	4.642	4.594	4.544
70	3.574	3.557	3.539	3.520	3.499	3.477	3.454	3.429	3.404	3.377

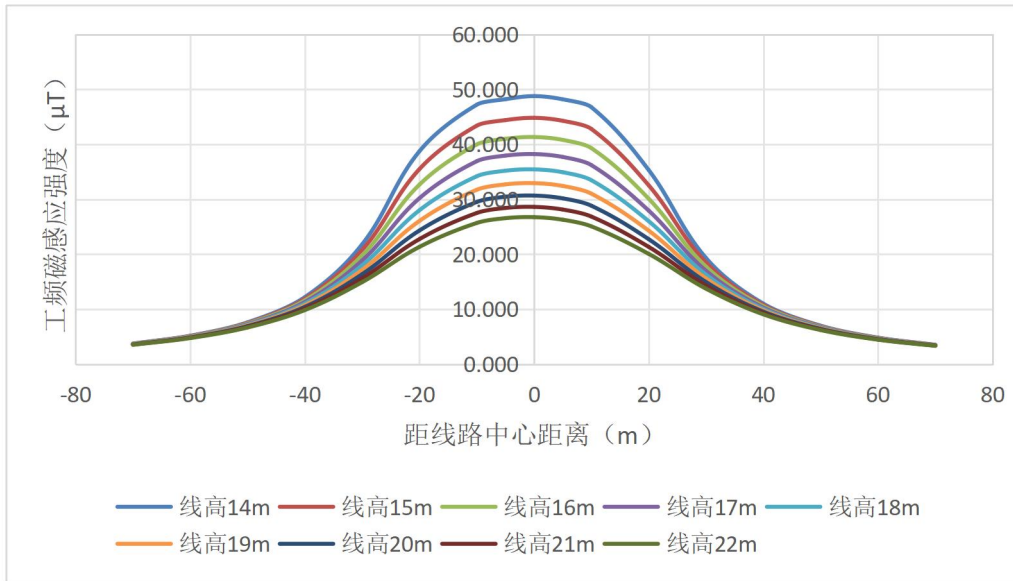


图 6-9 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 1.5m 高处）

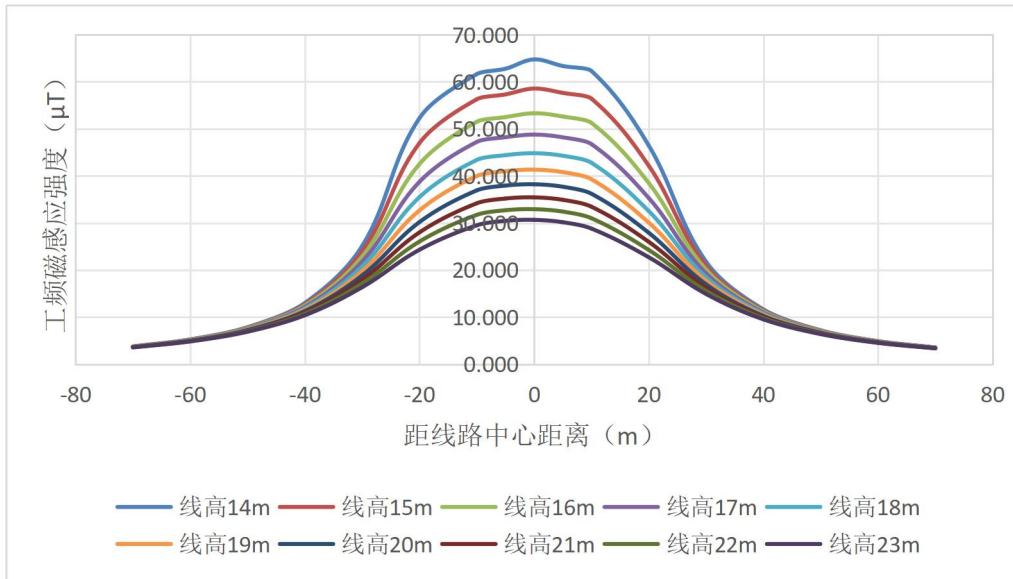


图 6-10 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 4.5m 高处）

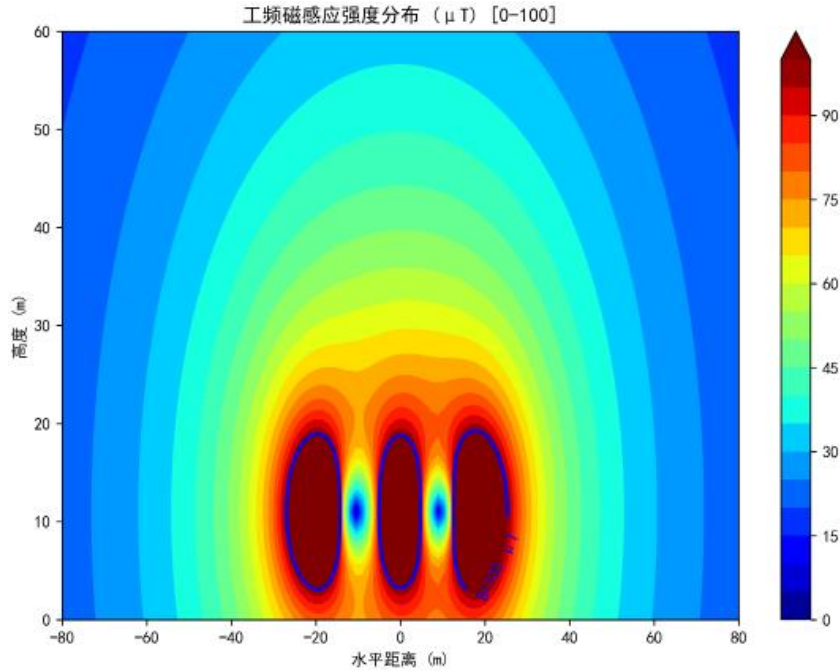


图 6-11 单回水平段对地高度 11m 的磁感应强度等值线

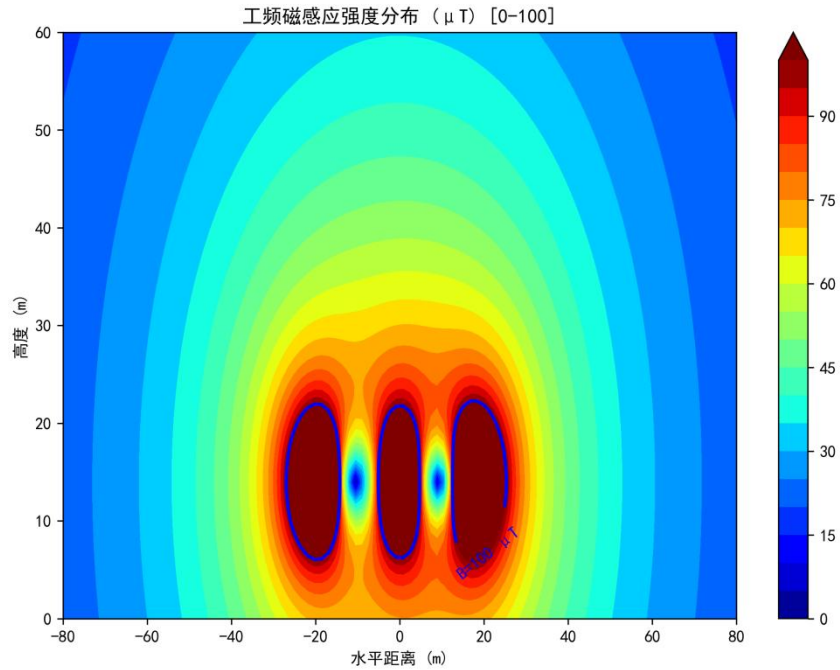


图 6-12 单回水平段对地高度 14m 的磁感应强度等值线

2) 单回三角段

·电场强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21D-ZMC4 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 10.5m 时，电场强度预测结果见表 6-18，电场强度随距离变化趋势见图 6-13，在民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m 及抬高时，电场强度预测结果见表 6-19~表 6-21，电场强度随距离变化趋势见图 6-14~图 6-16，电场强度等值线

图见图 6-17~图 6-18。

从表 6-18 和图 6-13 中可以看出,本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21D-ZMC4 塔,通过耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所,导线对地最低高度为 10.5m 时,离地 1.5m 处电场强度最大值为 10987V/m,出现在距线路中心线地面投影 10m(边导线地面投影外 0.3m)处,不能满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

根据逐步试算,当导线对地最低高度抬升为 12m 时,离地 1.5m 处电场强度最大值为 8900V/m,出现在距线路中心线地面投影 10m(边导线地面投影外 0.3m)处,满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求;在距中心线地面投影 22m(边导线地面投影外 12.3m)处电场强度为 3971V/m(小于 4000V/m),此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

从表 6-19~表 6-21 及图 6-14~图 6-16 中可以看出,本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21D-ZMC4 塔,通过民房等公众曝露区域,导线对地最低高度为 14m 时,离地 1.5m、4.5m、7.5m 处电场强度最大值分别为 6983V/m、8105V/m、11258V/m,分别出现在距线路中心线地面投影 11m(边导线地面投影外 1.3m)、10m(边导线地面投影外 0.3m)处和 10m(边导线地面投影外 0.3m)处,此后随着距线路中心线距离的增加呈减少趋势,均不满足电场强度公众曝露限值 4000V/m 要求。

根据逐步试算,当导线对地最低高度抬升至 20m 时,离地 1.5m 处电场强度最大值为 3847V/m,出现在距中心线地面投影 13m(边导线地面投影外 3.3m)处;当导线对地最低高度抬升至 21m 时,离地 4.5m 处电场强度最大值为 3836V/m,出现在距中心线地面投影 12m(边导线地面投影外 2.3m)处;当导线对地最低高度抬升至 23m 时,离地 7.5m 处电场强度最大值为 3756V/m,出现在距中心线地面投影 11m(边导线地面投影外 1.3m)处;均能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

表 6-18 本段线路在耕地、园地等场所最不利塔型电场强度预测结果

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4		
	h=10.5	h=11	h=12
导线对地最低高度 (m)	电场强度 (V/m)		
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)	电场强度 (V/m)	电场强度 (V/m)
-70	291	290	289
-60	383	383	384
-50	538	540	546
-40	857	868	889
-30	1772	1798	1840
-23(左边导线地面投影外 13.3m)	3628	3623	3589

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4		
	h=10.5	h=11	h=12
导线对地最低高度 (m)	电场强度 (V/m)	电场强度 (V/m)	电场强度 (V/m)
距线路中心线地面投影距离 (m)			
-22(左边导线地面投影外 12.3m)	4064	4042	3971
-21	4557	4511	4393
-20	5112	5035	4856
-15	8694	8291	7543
-10(左边导线地面投影外 0.3m)	10987 (最大值)	10216 (最大值)	8900 (最大值)
-9	10755	9994	8696
-8	10245	9532	8310
-7	9494	8861	7762
-6	8561	8026	7084
-5	7515	7087	6320
-4	6426	6105	5518
-3	5371	5151	4737
-2	4441	4310	4052
-1	3766	3704	3564
0	3512	3477	3384
1	3766	3704	3564
2	4441	4310	4052
3	5371	5151	4737
4	6426	6105	5518
5	7515	7087	6320
6	8561	8026	7084
7	9494	8861	7762
8	10245	9532	8310
9	10755	9994	8696
10(右边导线地面投影外 0.3m)	10987 (最大值)	10216 (最大值)	8900 (最大值)
15	8694	8291	7543
20	5112	5035	4856
21	4557	4511	4393
22(右边导线地面投影外 12.3m)	4064	4042	3971
23(右边导线地面投影外 13.3m)	3628	3623	3589
30	1772	1798	1840
40	857	868	889
50	538	540	546
60	383	383	384
70	291	290	289

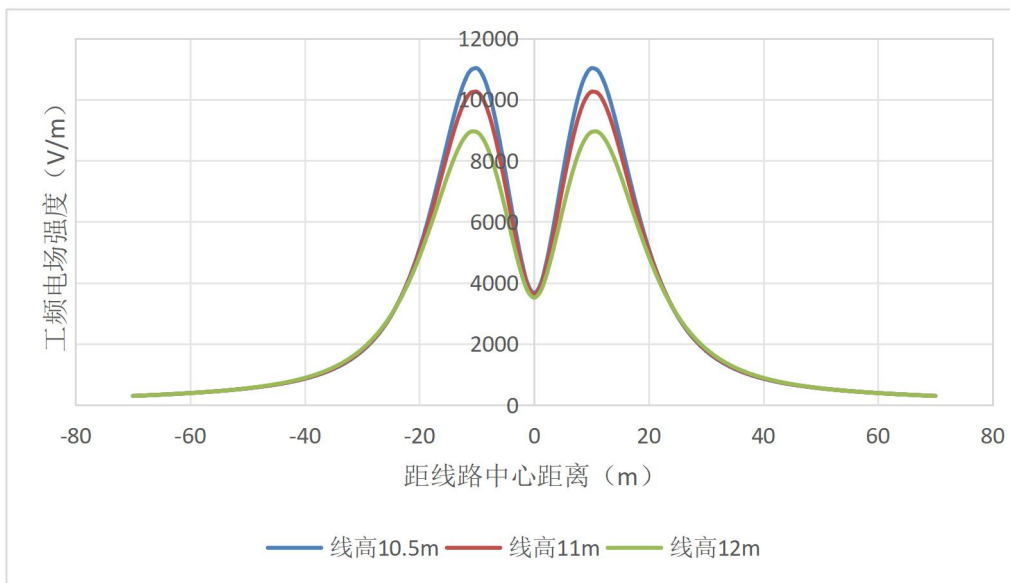


图 6-13 本段线路通过耕地、园地等场所最不利塔型电场强度随距离变化趋势图

表 6-19 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度（m）	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离（m）	电场强度（V/m）									
-70	289	290	290	291	293	294	296	297	299	301
-60	387	389	392	395	399	402	406	409	412	415
-50	560	567	575	583	590	597	604	609	614	618
-40	929	947	962	976	986	994	999	1001	1001	999
-30	1891	1899	1898	1888	1870	1845	1815	1781	1743	1701
-22（左边导线地面投影外 12.3m）	3755	3623	3482	3336	3189	3043	2899	2759	2624	2494
-21（左边导线地面投影外 11.3m）	4088	3917	3740	3562	3386	3214	3048	2889	2736	2592
-20（左边导线地面投影外 10.3m）	4442	4223	4005	3791	3584	3384	3194	3014	2844	2684
-15	6268	5728	5246	4813	4426	4078	3765	3483	3228	2998
-14	6560	5952	5417	4944	4525	4152	3820	3523	3257	3018
-13（左边导线地面投影外 3.3m）	6788	6120	5540	5033	4587	4195	3847 （最大值）	3539 （最大值）	3264 （最大值）	3018 （最大值）
-12（左边导线地面投影外 2.3m）	6934	6219	5604 （最大值）	5071 （最大值）	4607 （最大值）	4200 （最大值）	3843	3527	3247	2998
-11（左边导线地面投影外 1.3m）	6983 （最大值）	6237 （最大值）	5601	5053	4579	4167	3806	3488	3207	2959
-10	6923	6167	5526	4977	4503	4093	3734	3420	3144	2899
-9	6749	6007	5378	4841	4379	3978	3630	3325	3057	2820
-8（左边导线地面投影内 1.7m）	6464	5758	5160	4648	4208	3827	3495	3205	2950	2725
-7	6080	5431	4878	4405	3997	3643	3335	3065	2827	2617
-6（左边导线地面投影内 3.7m）	5614	5039	4546	4122	3754	3434	3155	2909	2693	2500
-5（左边导线地面投影内 4.7m）	5093	4603	4180	3813	3493	3212	2965	2747	2553	2381

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
-4 (左边导线地面投影内 5.7m)	4548	4152	3804	3498	3228	2990	2778	2588	2418	2266
-3 (左边导线地面投影内 6.7m)	4022	3718	3446	3202	2982	2785	2606	2444	2297	2163
-2 (左边导线地面投影内 7.7m)	3569	3349	3144	2954	2778	2616	2466	2328	2200	2081
-1	3253	3094	2938	2787	2642	2504	2374	2252	2137	2029
0	3138	3002	2864	2727	2594	2465	2342	2225	2115	2010
1	3253	3094	2938	2787	2642	2504	2374	2252	2137	2029
2 (右边导线地面投影内 7.7m)	3569	3349	3144	2954	2778	2616	2466	2328	2200	2081
3 (右边导线地面投影内 6.7m)	4022	3718	3446	3202	2982	2785	2606	2444	2297	2163
4 (右边导线地面投影内 5.7m)	4548	4152	3804	3498	3228	2990	2778	2588	2418	2266
5 (右边导线地面投影内 4.7m)	5093	4603	4180	3813	3493	3212	2965	2747	2553	2381
6 (右边导线地面投影内 3.7m)	5614	5039	4546	4122	3754	3434	3155	2909	2693	2500
7	6080	5431	4878	4405	3997	3643	3335	3065	2827	2617
8 (右边导线地面投影内 1.7m)	6464	5758	5160	4648	4208	3827	3495	3205	2950	2725
9	6749	6007	5378	4841	4379	3978	3630	3325	3057	2820
10	6923	6167	5526	4977	4503	4093	3734	3420	3144	2899
11 (右边导线地面投影外 1.3m)	6983 (最大值)	6237 (最大值)	5601	5053	4579	4167	3806	3488	3207	2959
12 (右边导线地面投影外 2.3m)	6934	6219	5604 (最大值)	5071 (最大值)	4607 (最大值)	4200 (最大值)	3843	3527	3247	2998
13 (右边导线地面投影外)	6788	6120	5540	5033	4587	4195	3847 (最)	3539 (最)	3264 (最)	3018 (最)

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
3.3m)							大值)	大值)	大值)	大值)
14	6560	5952	5417	4944	4525	4152	3820	3523	3257	3018
15	6268	5728	5246	4813	4426	4078	3765	3483	3228	2998
20 (右边导线地面投影外 10.3m)	4442	4223	4005	3791	3584	3384	3194	3014	2844	2684
21 (右边导线地面投影外 11.3m)	4088	3917	3740	3562	3386	3214	3048	2889	2736	2592
22 (右边导线地面投影外 12.3m)	3755	3623	3482	3336	3189	3043	2899	2759	2624	2494
30	1891	1899	1898	1888	1870	1845	1815	1781	1743	1701
40	929	947	962	976	986	994	999	1001	1001	999
50	560	567	575	583	590	597	604	609	614	618
60	387	389	392	395	399	402	406	409	412	415
70	289	290	290	291	293	294	296	297	299	301

表 6-20 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度（m）	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离（m）	电场强度（V/m）									
-70	289	289	290	291	292	294	295	297	299	300
-60	387	389	392	395	398	402	405	409	412	415
-50	559	567	575	582	590	597	603	609	614	618
-40	927	945	961	975	986	994	999	1002	1003	1001
-30	1890	1901	1903	1896	1881	1859	1831	1798	1761	1721
-22（左边导线地面投影外 12.3m）	3832	3708	3572	3429	3282	3134	2988	2845	2706	2572
-21（左边导线地面投影外 11.3m）	4198	4033	3858	3680	3502	3326	3155	2990	2832	2682
-20（左边导线地面投影外 10.3m）	4595	4379	4159	3941	3727	3520	3322	3134	2956	2788
-19（左边导线地面投影外 9.3m）	5020	4744	4471	4207	3953	3713	3486	3273	3074	2888
-18（左边导线地面投影外 8.3m）	5470	5122	4789	4473	4177	3900	3643	3405	3184	2981
-17	5936	5507	5106	4734	4392	4077	3789	3525	3283	3062
-16（左边导线地面投影外 6.3m）	6406	5886	5412	4981	4592	4239	3920	3631	3369	3131
-15	6865	6246	5695	5206	4769	4379	4031	3719	3438	3185
-14	7289	6570	5944	5396	4916	4492	4117	3784	3487	3222
-13（左边导线地面投影外 3.3m）	7653	6838	6143	5544	5024	4571	4174	3824	3514	3239 （最大值）
-12（左边导线地面投影外 2.3m）	7927	7031	6277	5637	5087	4612 （最大值）	4198 （最大值）	3836 （最大值）	3518 （最大值）	3236
-11（左边导线地面投影外 1.3m）	8084	7130 （最大值）	6337 （最大值）	5668 （最大值）	5099 （最大值）	4610	4187	3819	3496	3212
-10（左边导线地面投影外 0.3m）	8105 （最大值）	7123	6312	5633	5057	4564	4139	3771	3449	3166

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
-9	7980	7006	6202	5529	4960	4474	4056	3694	3378	3101
-8 (左边导线地面投影内 1.7m)	7715	6783	6010	5362	4813	4344	3940	3590	3286	3019
-7	7332	6468	5747	5139	4622	4179	3797	3465	3176	2922
-6	6861	6086	5431	4875	4398	3988	3634	3325	3054	2817
-5 (左边导线地面投影内 4.7m)	6341	5664	5085	4587	4157	3785	3461	3177	2928	2708
-4 (左边导线地面投影内 5.7m)	5816	5237	4734	4297	3916	3583	3291	3033	2806	2604
-3	5333	4843	4411	4030	3695	3398	3136	2904	2696	2511
-2 (左边导线地面投影内 7.7m)	4938	4520	4147	3813	3515	3249	3012	2800	2609	2438
-1	4676	4307	3972	3670	3397	3152	2931	2733	2553	2391
0 (中心线地面投影正下方)	4585	4233	3911	3620	3356	3118	2903	2709	2534	2374
1	4676	4307	3972	3670	3397	3152	2931	2733	2553	2391
2 (右边导线地面投影内 7.7m)	4938	4520	4147	3813	3515	3249	3012	2800	2609	2438
3	5333	4843	4411	4030	3695	3398	3136	2904	2696	2511
4 (右边导线地面投影内 5.7m)	5816	5237	4734	4297	3916	3583	3291	3033	2806	2604
5 (右边导线地面投影内 4.7m)	6341	5664	5085	4587	4157	3785	3461	3177	2928	2708
6	6861	6086	5431	4875	4398	3988	3634	3325	3054	2817
7	7332	6468	5747	5139	4622	4179	3797	3465	3176	2922
8 (右边导线地面投影内 1.7m)	7715	6783	6010	5362	4813	4344	3940	3590	3286	3019
9	7980	7006	6202	5529	4960	4474	4056	3694	3378	3101
10 (右边导线地面投影外 0.3m)	8105 (最大值)	7123	6312	5633	5057	4564	4139	3771	3449	3166
11 (右边导线地面投影外)	8084	7130 (最)	6337 (最)	5668 (最)	5099 (最)	4610	4187	3819	3496	3212

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
1.3m)		大值)	大值)	大值)	大值)					
12 (右边导线地面投影外 2.3m)	7927	7031	6277	5637	5087	4612 (最大值)	4198 (最大值)	3836 (最大值)	3518 (最大值)	3236
13 (右边导线地面投影外 3.3m)	7653	6838	6143	5544	5024	4571	4174	3824	3514	3239 (最大值)
14	7289	6570	5944	5396	4916	4492	4117	3784	3487	3222
15	6865	6246	5695	5206	4769	4379	4031	3719	3438	3185
16 (右边导线地面投影外 6.3m)	6406	5886	5412	4981	4592	4239	3920	3631	3369	3131
17	5936	5507	5106	4734	4392	4077	3789	3525	3283	3062
18 (右边导线地面投影外 8.3m)	5470	5122	4789	4473	4177	3900	3643	3405	3184	2981
19 (右边导线地面投影外 9.3m)	5020	4744	4471	4207	3953	3713	3486	3273	3074	2888
20 (右边导线地面投影外 10.3m)	4595	4379	4159	3941	3727	3520	3322	3134	2956	2788
21 (右边导线地面投影外 11.3m)	4198	4033	3858	3680	3502	3326	3155	2990	2832	2682
22 (右边导线地面投影外 12.3m)	3832	3708	3572	3429	3282	3134	2988	2845	2706	2572
30	1890	1901	1903	1896	1881	1859	1831	1798	1761	1721
40	927	945	961	975	986	994	999	1002	1003	1001
50	559	567	575	582	590	597	603	609	614	618
60	387	389	392	395	398	402	405	409	412	415
70	289	289	290	291	292	294	295	297	299	300

表 6-21 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 7.5m 高处）

最不利塔型 导线对地最低高度（m）	500-MC21D-ZMC4 离地 7.5m									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
距线路中心线地面投影距离（m）	电场强度（V/m）									
-70	288	289	290	291	292	293	295	297	298	300
-60	386	388	391	394	398	401	405	408	412	415
-50	558	566	573	581	589	596	603	608	614	618
-40	924	942	958	972	984	993	1000	1004	1006	1005
-30	1884	1901	1909	1908	1898	1881	1857	1828	1794	1757
-22 （左边导线地面投影外 12.3m ）	3954	3853	3732	3598	3456	3309	3160	3013	2868	2728
-21 （左边导线地面投影外 11.3m ）	4379	4236	4075	3902	3724	3544	3366	3193	3025	2864
-20 （左边导线地面投影外 10.3m ）	4858	4661	4448	4228	4007	3790	3578	3376	3183	3000
-19 （左边导线地面投影外 9.3m ）	5396	5129	4852	4575	4304	4043	3794	3559	3339	3133
-18	5997	5640	5285	4939	4610	4300	4010	3740	3491	3261
-17	6664	6193	5741	5316	4920	4555	4221	3915	3635	3380
-16	7393	6781	6214	5696	5226	4803	4421	4078	3768	3488
-15 （左边导线地面投影外 5.3m ）	8174	7388	6688	6067	5519	5035	4605	4224	3885	3582
-14	8981	7992	7144	6415	5786	5241	4766	4349	3983	3659
-13	9769	8557	7556	6720	6014	5412	4895	4447	4057	3714
-12	10468	9038	7894	6961	6188	5539	4987	4514	4104	3747
-11 （左边导线地面投影外 2.3m ）	10992	9382	8126	7120	6297	5613	5036	4545 （最大 值）	4123 （最大 值）	3756 （最大 值）
-10 （左边导线地面投影外 0.3m ）	11258 （最大 值）	9547 （最大 值）	8228 （最大 值）	7181 （最大 值）	6331 （最大 值）	5628 （最大 值）	5039 （最大 值）	4539	4111	3741
-9	11222	9510	8189	7140	6289	5586	4997	4497	4070	3702
-8	10897	9281	8016	7002	6175	5488	4912	4422	4003	3642
-7	10349	8897	7732	6783	6000	5345	4791	4320	3915	3565
-6	9675	8414	7373	6507	5781	5168	4645	4198	3812	3476

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
-5	8964	7892	6980	6203	5541	4974	4487	4066	3701	3383
-4 (左边导线地面投影内 5.7m)	8293	7386	6592	5900	5301	4781	4329	3936	3592	3291
0	6904	6301	5740	5226	4761	4345	3974	3644	3351	3090
4 (右边导线地面投影内 5.7m)	8293	7386	6592	5900	5301	4781	4329	3936	3592	3291
5	8964	7892	6980	6203	5541	4974	4487	4066	3701	3383
6	9675	8414	7373	6507	5781	5168	4645	4198	3812	3476
7	10349	8897	7732	6783	6000	5345	4791	4320	3915	3565
8	10897	9281	8016	7002	6175	5488	4912	4422	4003	3642
9	11222	9510	8189	7140	6289	5586	4997	4497	4070	3702
10 (右边导线地面投影外 0.3m)	11258 (最大值)	9547 (最大值)	8228 (最大值)	7181 (最大值)	6331 (最大值)	5628 (最大值)	5039 (最大值)	4539	4111	3741
11 (右边导线地面投影外 1.3m)	10992	9382	8126	7120	6297	5613	5036	4545 (最大值)	4123 (最大值)	3756 (最大值)
12	10468	9038	7894	6961	6188	5539	4987	4514	4104	3747
13	9769	8557	7556	6720	6014	5412	4895	4447	4057	3714
14	8981	7992	7144	6415	5786	5241	4766	4349	3983	3659
15 (右边导线地面投影外 5.3m)	8174	7388	6688	6067	5519	5035	4605	4224	3885	3582
16	7393	6781	6214	5696	5226	4803	4421	4078	3768	3488
17 (右边导线地面投影外 7.3m)	6664	6193	5741	5316	4920	4555	4221	3915	3635	3380
18	5997	5640	5285	4939	4610	4300	4010	3740	3491	3261
19 (右边导线地面投影外 9.3m)	5396	5129	4852	4575	4304	4043	3794	3559	3339	3133
20 (右边导线地面投影外 10.3m)	4858	4661	4448	4228	4007	3790	3578	3376	3183	3000
21 (右边导线地面投影外 11.3m)	4379	4236	4075	3902	3724	3544	3366	3193	3025	2864

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
22 (右边导线地面投影外 12.3m)	3954	3853	3732	3598	3456	3309	3160	3013	2868	2728
30	1884	1901	1909	1908	1898	1881	1857	1828	1794	1757
40	924	942	958	972	984	993	1000	1004	1006	1005
50	558	566	573	581	589	596	603	608	614	618
60	386	388	391	394	398	401	405	408	412	415
70	288	289	290	291	292	293	295	297	298	300

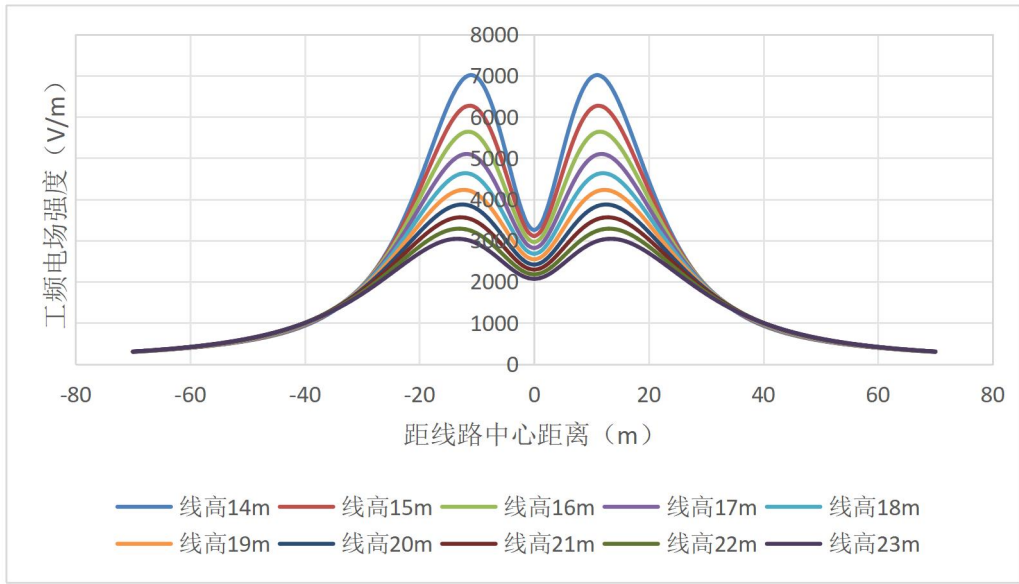


图 6-14 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 1.5m 高处）

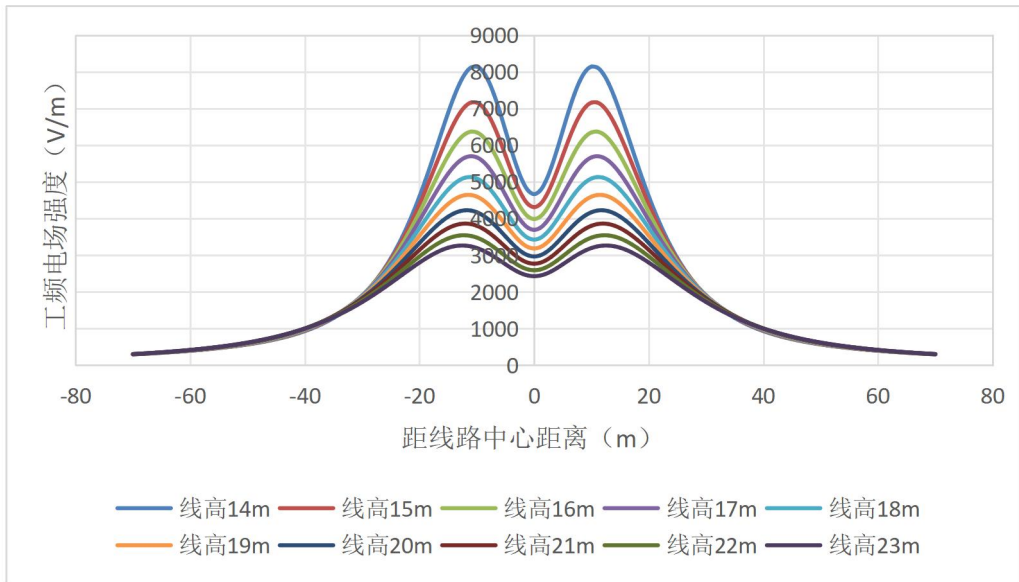


图 6-15 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 4.5m 高处）

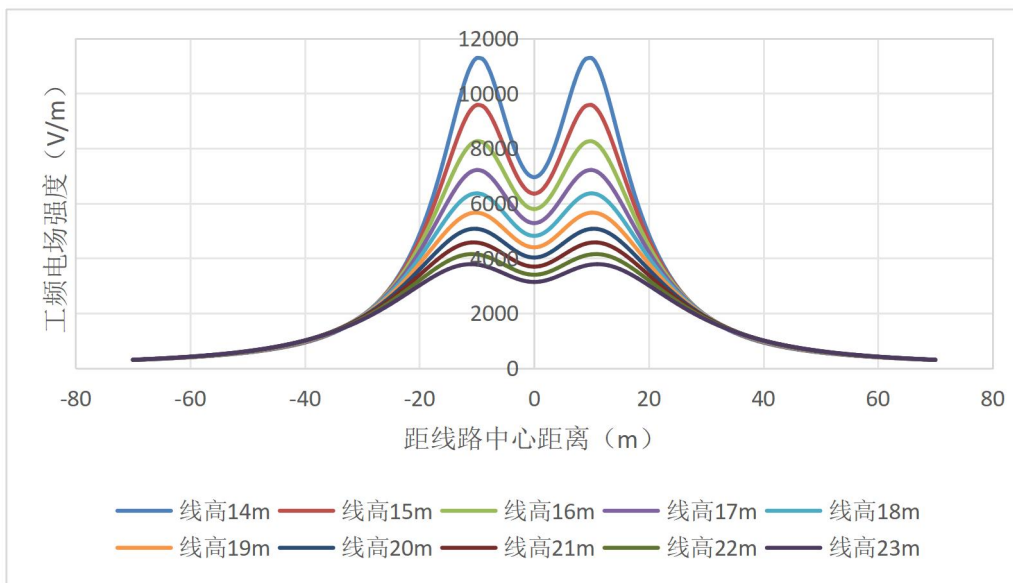


图 6-16 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 7.5m 高处）

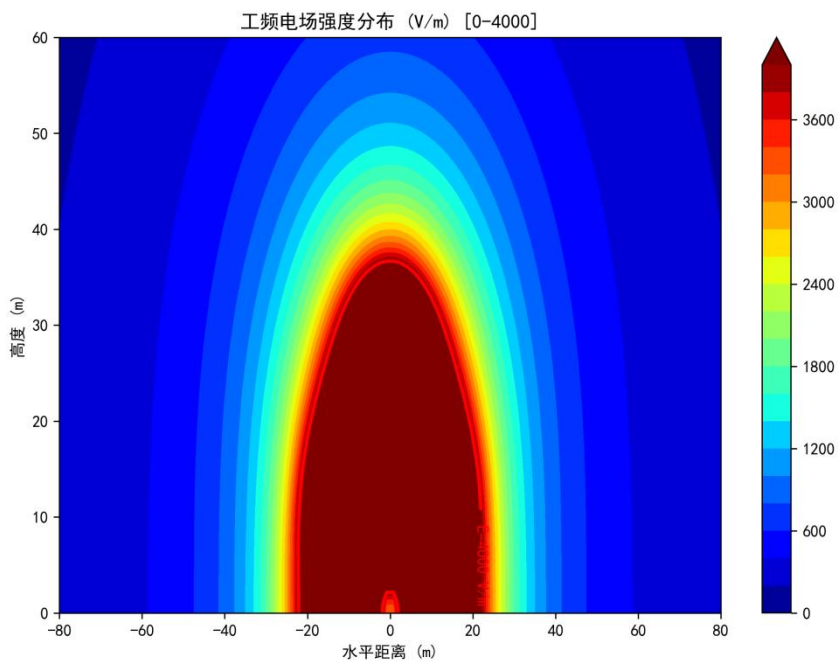


图 6-17 单回三角段对地高度 11m 的电场强度等值线图（单位：kV/m）

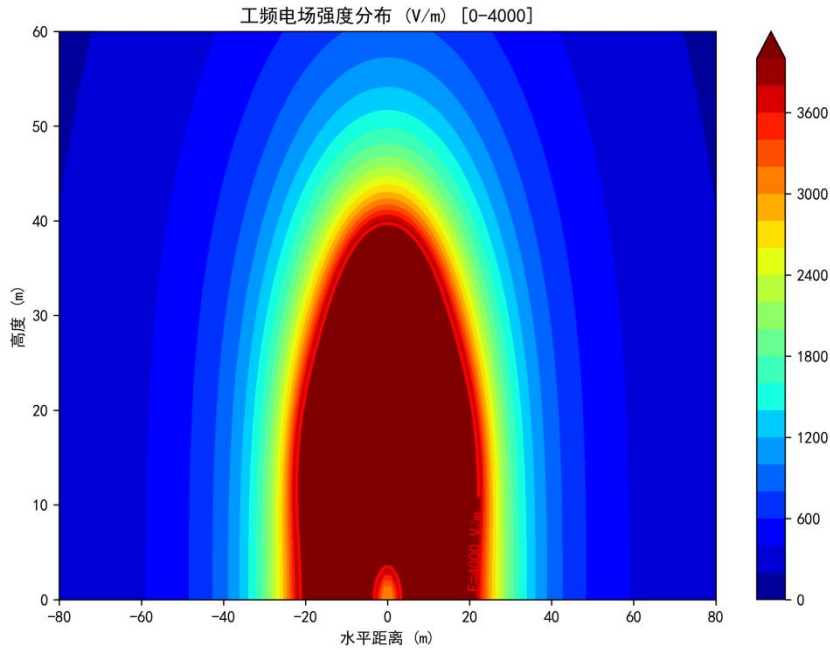


图 6-18 单回三角段对地高度 14m 的电场强度等值线图（单位：kV/m）

鉴于本项目尚未完成施工图设计，本段线路所经区域评价范围内的居民房屋尚不确定，按初设路径方案，并结合现场踏勘，本段线路评价范围内为 1~3 层尖顶房，为确保居民房屋不同楼层电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，距线路边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度见表 6-22。

表 6-22 本段线路距边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)		
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)	距地面 7.5m 高度 (3 层尖顶房)
5	20	21	22
6	19	20	22
7	19	20	21
8	18	19	21
9	18	18	20
10	17	17	19
11	15	16	17
12	14	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

由表 6-19~表 6-21 及图 6-14~图 6-16 可以看出，本段线路边导线地面投影 12m 以外不同楼层的居民敏感目标，导线对地最低高度为 14m 时，电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 12m 时，需按照表 6-22 中的最低高度要求确定导线对地高度，确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

·磁感应强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21D-ZMC4 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 10.5m，磁感应强度预测结果见表 6-23，磁感应强度随距离变化趋势见图 6-19；在民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m 时，磁感应强度预测结果见表 6-24~表 6-26，磁感应强度随距离变化趋势见图 6-20~图 6-22。

从表 6-23 和图 6-19 可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21D-ZMC4 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 10.5m，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 56.799 μ T；从表 6-24~表 6-26 和图 6-20~图 6-22 可以看出，通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m、7.5m 处磁感应强度最大值分别为 39.744 μ T、53.625 μ T、80.468 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 6-23 本段线路在耕地、园地等场所最不利塔型磁感应强度预测结果

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4		
导线对地最低高度 (m)	h=10.5	h=11	h=12
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μ T)	磁感应强度 (μ T)	磁感应强度 (μ T)
-70	2.575	2.568	2.554
-60	3.482	3.470	3.443
-50	4.962	4.936	4.882
-40	7.614	7.552	7.426
-30	13.047	12.864	12.491
-20	26.353	25.547	24.001
-10	52.909	49.613	43.964
-9	54.620	51.201	45.335
-8	55.809	52.357	46.402
-7	56.508	53.101	47.173
-6 (左边导线地面投影内 3.7m)	56.799	53.495	47.683
-5 (左边导线地面投影内 4.7m)	56.795	53.625	47.981
-4	56.613	53.584	48.125
-3 (左边导线地面投影内 6.7m)	56.359	53.457	48.171
-2	56.118	53.315	48.168
-1	55.950	53.209	48.151
0	55.890	53.171	48.143
1	55.950	53.209	48.151
2	56.118	53.315	48.168
3 (右边导线地面投影内 6.7m)	56.359	53.457	48.171
4	56.613	53.584	48.125
5 (右边导线地面投影内 4.7m)	56.795	53.625	47.981
6 (右边导线地面投影内 3.7m)	56.799	53.495	47.683

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4		
导线对地最低高度 (m)	h=10.5	h=11	h=12
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)	磁感应强度 (μT)	磁感应强度 (μT)
7	56.508	53.101	47.173
8	55.809	52.357	46.402
9	54.620	51.201	45.335
10	52.909	49.613	43.964
20	26.353	25.547	24.001
30	13.047	12.864	12.491
40	7.614	7.552	7.426
50	4.962	4.936	4.882
60	3.482	3.470	3.443
70	2.575	2.568	2.554

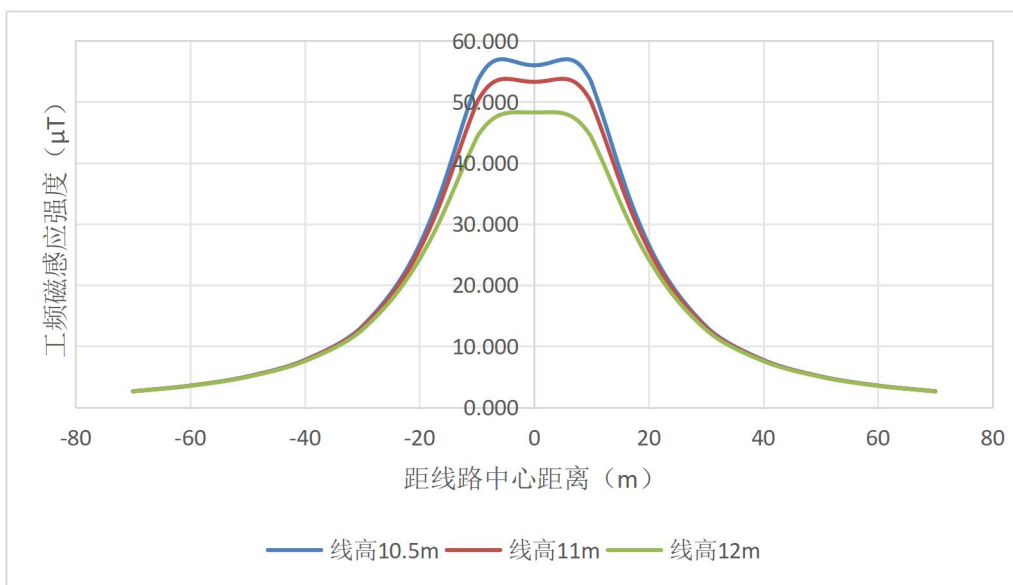


图 6-19 本段线路通过耕地、园地等场所最不利塔型磁感应强度随距离变化趋势图

表 6-24 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
-70	2.581	2.563	2.544	2.525	2.505	2.485	2.463	2.442	2.419	2.397
-60	3.460	3.428	3.395	3.361	3.326	3.290	3.252	3.215	3.176	3.137
-50	4.865	4.802	4.737	4.671	4.602	4.533	4.463	4.391	4.319	4.247
-40	7.291	7.149	7.005	6.858	6.711	6.563	6.415	6.267	6.120	5.974
-30	11.911	11.527	11.146	10.771	10.403	10.044	9.693	9.353	9.024	8.705
-20	21.405	20.127	18.940	17.839	16.819	15.874	14.997	14.184	13.430	12.729
-10	35.582	32.248	29.379	26.889	24.709	22.788	21.084	19.565	18.204	16.979
-5	39.095	35.458	32.283	29.498	27.044	24.873	22.944	21.223	19.683	18.300
0 (最大值)	39.774 (最大值)	36.219 (最大值)	33.061 (最大值)	30.255 (最大值)	27.760 (最大值)	25.537 (最大值)	23.552 (最大值)	21.777 (最大值)	20.184 (最大值)	18.752 (最大值)
5	39.095	35.458	32.283	29.498	27.044	24.873	22.944	21.223	19.683	18.300
10	35.582	32.248	29.379	26.889	24.709	22.788	21.084	19.565	18.204	16.979
20	21.405	20.127	18.940	17.839	16.819	15.874	14.997	14.184	13.430	12.729
30	11.911	11.527	11.146	10.771	10.403	10.044	9.693	9.353	9.024	8.705
40	7.291	7.149	7.005	6.858	6.711	6.563	6.415	6.267	6.120	5.974
50	4.865	4.802	4.737	4.671	4.602	4.533	4.463	4.391	4.319	4.247
60	3.460	3.428	3.395	3.361	3.326	3.290	3.252	3.215	3.176	3.137
70	2.581	2.563	2.544	2.525	2.505	2.485	2.463	2.442	2.419	2.397

表 6-25 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
-70	2.568	2.554	2.538	2.522	2.505	2.487	2.468	2.449	2.429	2.409
-60	3.470	3.443	3.415	3.385	3.354	3.322	3.289	3.255	3.220	3.184
-50	4.936	4.882	4.826	4.767	4.706	4.643	4.578	4.512	4.444	4.376
-40	7.552	7.426	7.295	7.160	7.021	6.880	6.738	6.593	6.449	6.303
-30	12.864	12.491	12.114	11.736	11.358	10.984	10.615	10.253	9.899	9.554
-20	25.547	24.001	22.547	21.187	19.921	18.744	17.653	16.642	15.704	14.835
-10	49.613	43.964	39.300	35.387	32.060	29.198	26.714	24.540	22.625	20.926
-5 (左边导线地面投影内 4.7m)	53.625 (最大值)	47.981	43.130	38.940	35.302	32.127	29.343	26.891	24.722	22.795
0	53.171	48.143 (最大值)	43.644 (最大值)	39.637 (最大值)	36.077 (最大值)	32.916 (最大值)	30.109 (最大值)	27.613 (最大值)	25.391 (最大值)	23.408 (最大值)
5 (右边导线地面投影内 4.7m)	53.625 (最大值)	47.981	43.130	38.940	35.302	32.127	29.343	26.891	24.722	22.795
10	49.613	43.964	39.300	35.387	32.060	29.198	26.714	24.540	22.625	20.926
20	25.547	24.001	22.547	21.187	19.921	18.744	17.653	16.642	15.704	14.835
30	12.864	12.491	12.114	11.736	11.358	10.984	10.615	10.253	9.899	9.554
40	7.552	7.426	7.295	7.160	7.021	6.880	6.738	6.593	6.449	6.303
50	4.936	4.882	4.826	4.767	4.706	4.643	4.578	4.512	4.444	4.376
60	3.470	3.443	3.415	3.385	3.354	3.322	3.289	3.255	3.220	3.184
70	2.568	2.554	2.538	2.522	2.505	2.487	2.468	2.449	2.429	2.409

表 6-26 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 7.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
-70	2.607	2.595	2.582	2.568	2.554	2.538	2.522	2.505	2.487	2.468
-60	3.540	3.518	3.495	3.470	3.443	3.415	3.385	3.354	3.322	3.289
-50	5.080	5.035	4.987	4.936	4.882	4.826	4.767	4.706	4.643	4.578
-40	7.895	7.788	7.673	7.552	7.426	7.295	7.160	7.021	6.880	6.738
-30	13.918	13.581	13.228	12.864	12.491	12.114	11.736	11.358	10.984	10.615
-20	30.624	28.879	27.178	25.547	24.001	22.547	21.187	19.921	18.744	17.653
-10	77.000	65.435	56.593	49.613	43.964	39.300	35.387	32.060	29.198	26.714
-9	79.521	67.590	58.439	51.201	45.335	40.488	36.420	32.959	29.985	27.403
-8 (左边导线地面投影内 1.7m)	80.468 (最大值)	68.767	59.648	52.357	46.402	41.455	37.287	33.732	30.671	28.012
-7 (左边导线地面投影内 2.7m)	80.082	69.071 (最大值)	60.268	53.101	47.173	42.204	37.988	34.377	31.255	28.538
-6 (左边导线地面投影内 3.7m)	78.799	68.720	60.411 (最大值)	53.495	47.683	42.752	38.534	34.896	31.739	28.981
-5 (左边导线地面投影内 4.7m)	77.078	67.972	60.225	53.625 (最大值)	47.981	43.130	38.940	35.302	32.127	29.343
0	71.472	64.867	58.748	53.171	48.143 (最大值)	43.644 (最大值)	39.637 (最大值)	36.077 (最大值)	32.916 (最大值)	30.109 (最大值)
5 (右边导线地面投影内 4.7m)	77.078	67.972	60.225	53.625 (最大值)	47.981	43.130	38.940	35.302	32.127	29.343
6 (右边导线地面投影内)	78.799	68.720	60.411 (最大值)	53.495	47.683	42.752	38.534	34.896	31.739	28.981

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
3.7m)										
7 (右边导线地面投影内 2.7m)	80.082	69.071 (最大值)	60.268	53.101	47.173	42.204	37.988	34.377	31.255	28.538
8 (右边导线地面投影内 1.7m)	80.468 (最大值)	68.767	59.648	52.357	46.402	41.455	37.287	33.732	30.671	28.012
9	79.521	67.590	58.439	51.201	45.335	40.488	36.420	32.959	29.985	27.403
10	77.000	65.435	56.593	49.613	43.964	39.300	35.387	32.060	29.198	26.714
20	30.624	28.879	27.178	25.547	24.001	22.547	21.187	19.921	18.744	17.653
30	13.918	13.581	13.228	12.864	12.491	12.114	11.736	11.358	10.984	10.615
40	7.895	7.788	7.673	7.552	7.426	7.295	7.160	7.021	6.880	6.738
50	5.080	5.035	4.987	4.936	4.882	4.826	4.767	4.706	4.643	4.578
60	3.540	3.518	3.495	3.470	3.443	3.415	3.385	3.354	3.322	3.289
70	2.607	2.595	2.582	2.568	2.554	2.538	2.522	2.505	2.487	2.468

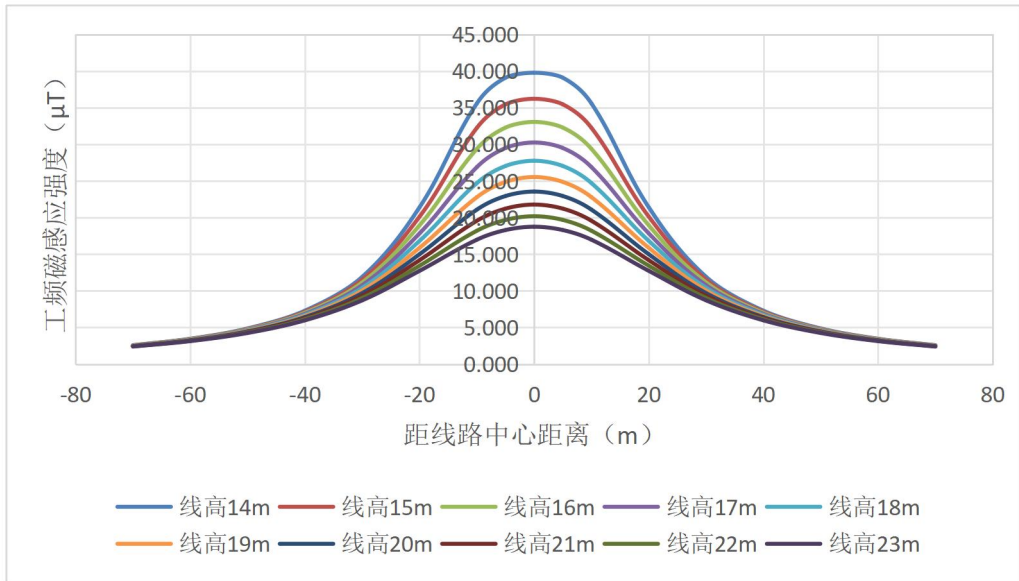


图 6-20 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 1.5m 高处）

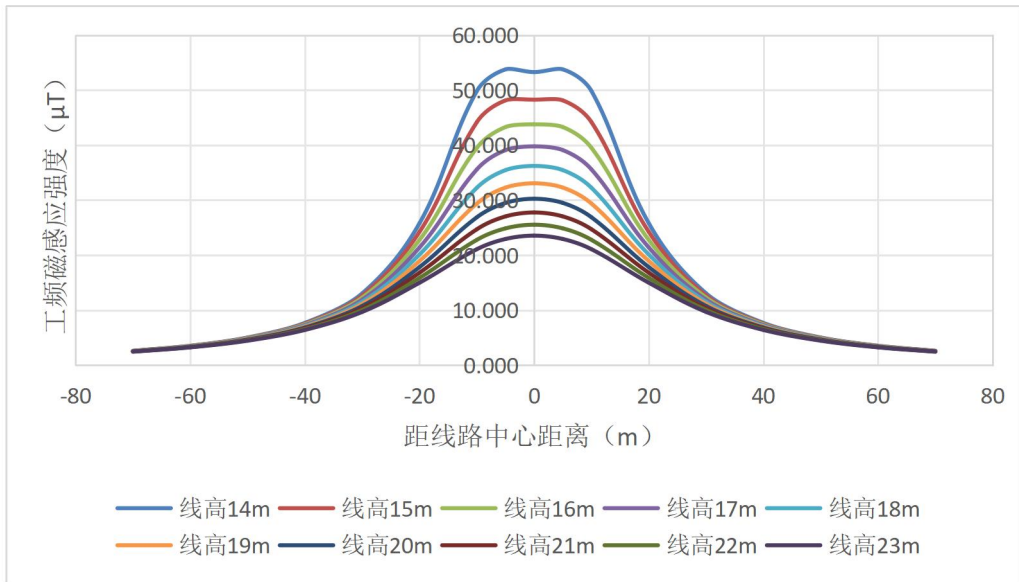


图 6-21 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 4.5m 高处）

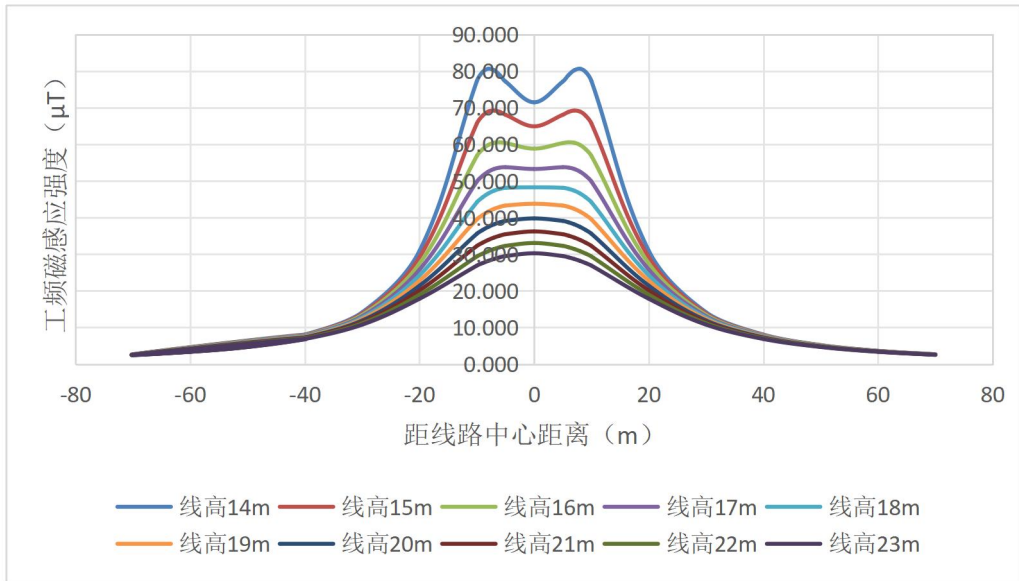


图 6-22 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 7.5m 高处）

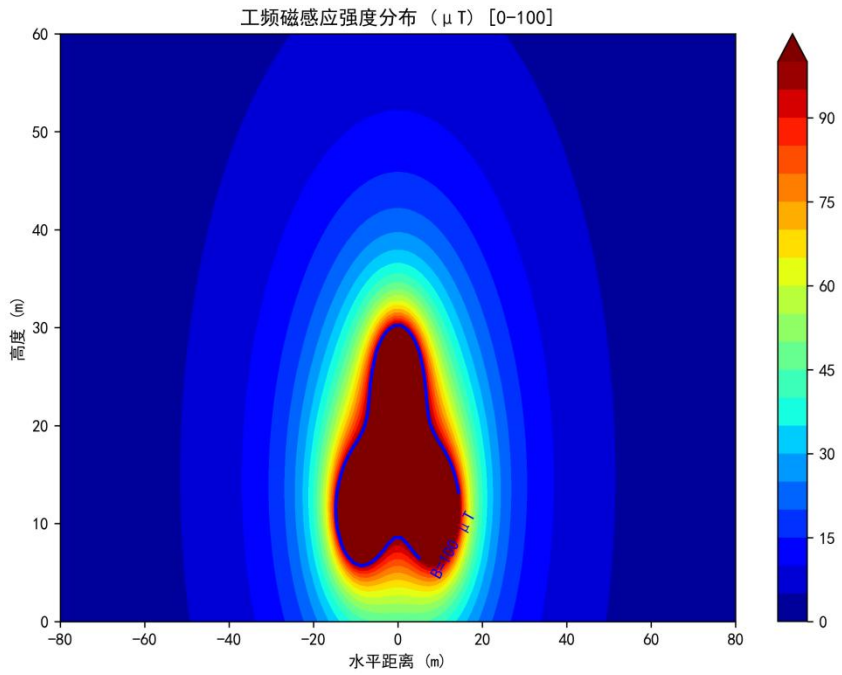


图 6-23 单回三角段对地高度 11m 的磁感应强度等值线图

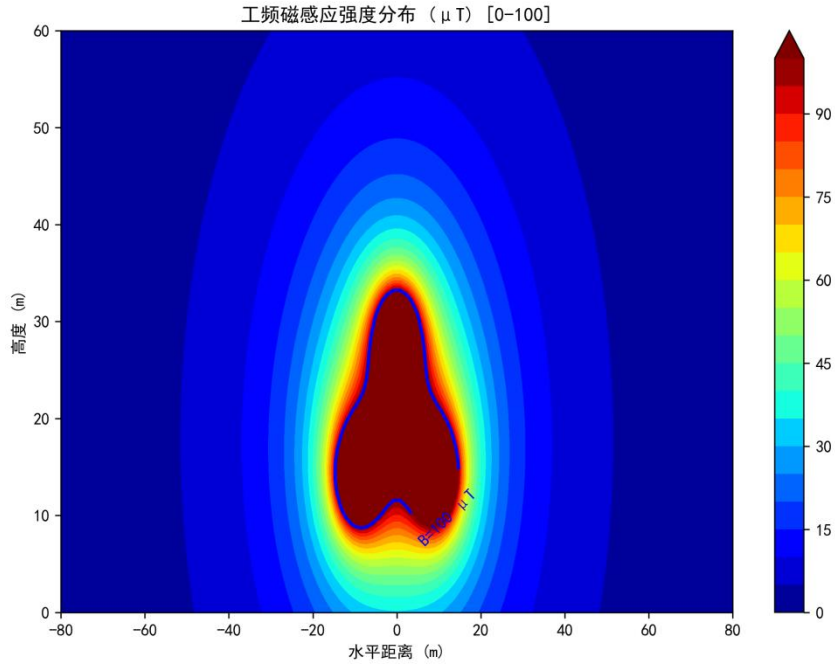


图 6-24 单回三角段对地高度 14m 的磁感应强度等值线图

3) 单回三角并行段

·电场强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21D-ZMC4 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 10.5m 时，电场强度预测结果见表 6-27，电场强度随距离变化趋势见图 6-25，在民房等公众暴露区域导线对地最低高度 14m 及抬高时，电场强度预测结果见表 6-28~表 6-30，电场强度随距离变化趋势见图 6-26~图 6-28，电场强度等值线图见图 6-29~图 6-30。

从表 6-27 和图 6-25 中可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21D-ZMC4 塔，通过耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 10.5m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 11575V/m，出现在距线路中心线地面投影 20m（左线右边导线地面投影外 0.3m、右线左边导线地面投影外 0.3m）处，不能满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

根据逐步试算，当导线对地最低高度抬升为 12m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 9528V/m，出现在距线路中心线地面投影 50m（左线右边导线地面投影外 1.3m、右线左边导线地面投影外 1.3m）处，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；在距中心线地面投影 53m（左线左边导线地面投影外 13.3m、右线右边导线地面投影外 13.3m）处电场强度为 3813V/m（小于 4000V/m），

此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

从表 6-28~表 6-30 及图 6-26~图 6-28 中可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21D-ZMC4 塔，通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m、7.5m 处电场强度最大值分别为 7605V/m、8705V/m、11853V/m，离地 1.5m、4.5m 出现在距线路中心线地面投影 19m（左线右边导线地面投影外 1.3m、右线左边导线地面投影外 1.3m）处，离地 7.5m 出现在距线路中心线地面投影 20m（左线右边导线地面投影外 0.3m、右线左边导线地面投影外 0.3m），此后随着距线路中心线距离的增加呈减少趋势，均不满足电场强度公众曝露限值 4000V/m 要求。

根据逐步试算，当导线对地最低高度抬升至 23m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 3795V/m，出现在距中心线地面投影 14m（左线右边导线地面投影外 6.3m、右线左边导线地面投影外 6.3m）处；当导线对地最低高度抬升至 23m 时，离地 4.5m 处电场强度最大值为 3985V/m，出现在距中心线地面投影 16m（左线右边导线地面投影外 4.3m、右线左边导线地面投影外 4.3m）处；当导线对地最低高度抬升至 25m 时，离地 7.5m 处电场强度最大值为 3880V/m，出现在距中心线地面投影 16m（左线右边导线地面投影外 4.3m、右线左边导线地面投影外 4.3m）处；均能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

表 6-27 本段线路在耕地、园地等场所最不利塔型电场强度预测结果

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4		
	h=10.5	h=11	h=12
导线对地最低高度 (m)	电场强度 (V/m)	电场强度 (V/m)	电场强度 (V/m)
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)	电场强度 (V/m)	电场强度 (V/m)
-70	1022	1032	1051
-60	1965	1990	2031
-53 (左线左边导线地面投影外 13.3m)	3854	3848	3813
-50	5356	5279	5099
-40	11328	10556	9237
-30	4057	4017	3912
-22	10807	10094	8873
-21	11329	10569	9273
-20 (左线右边导线地面投影外 0.3m)	11575 (最大值)	10806 (最大值)	9492
-19 (左线右边导线地面投影外 1.3m)	11540	10800	9528 (最大值)
-18	11249	10571	9393
-10	5982	5915	5757
-5	4096	4130	4175
-4 (左线右边导线地面投影外 16.3m)	3893	3934	3994
-3	3738	3784	3856
-2	3630	3679	3758
-1	3566	3616	3700

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4		
	h=10.5	h=11	h=12
导线对地最低高度 (m)			
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)	电场强度 (V/m)	电场强度 (V/m)
0	3545	3596	3681
1	3566	3616	3700
2	3630	3679	3758
3	3738	3784	3856
4 (右线左边导线地面投影外 16.3m)	3893	3934	3994
5	4096	4130	4175
10	5982	5915	5757
18	11249	10571	9393
19 (右线左边导线地面投影外 1.3m)	11540	10800	9528
20 (右线左边导线地面投影外 0.3m)	11575 (最大值)	10806 (最大值)	9492
21	11329	10569	9273
22	10807	10094	8873
30	4057	4017	3912
40	11328	10556	9237
50	5356	5279	5099
53 (右线右边导线地面投影外 13.3m)	3854	3848	3813
60	1965	1990	2031
70	1022	1032	1051

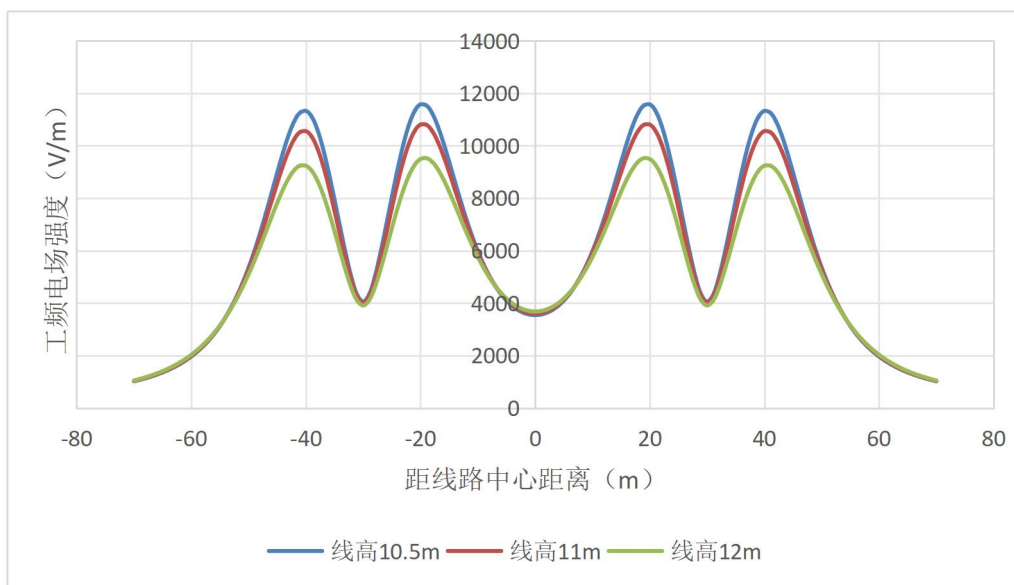


图 6-25 本段线路通过耕地、园地等场所最不利塔型电场强度随距离变化趋势图

表 6-28 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度（m）	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离（m）	电场强度（V/m）									
-70	1089	1105	1120	1132	1142	1149	1154	1156	1156	1153
-60	2081	2089	2087	2077	2059	2034	2004	1970	1932	1891
-52 （左线左边导线地面投影外 12.3m ）	3985	3852	3711	3566	3419	3273	3129	2990	2855	2726
-51 （左线左边导线地面投影外 11.3m ）	4325	4153	3976	3798	3622	3451	3285	3126	2974	2830
-50 （左线左边导线地面投影外 10.3m ）	4685	4466	4248	4034	3826	3627	3438	3258	3088	2929
-49	5061	4789	4524	4270	4028	3799	3585	3384	3196	3021
-48 （左线左边导线地面投影外 8.3m ）	5446	5113	4797	4500	4222	3963	3723	3501	3295	3105
-47	5831	5432	5062	4719	4404	4115	3849	3605	3382	3177
-46 （左线左边导线地面投影外 6.3m ）	6204	5735	5308	4920	4568	4248	3958	3695	3455	3237
-40	7257	6501	5859	5309	4836	4425	4067	3753	3477	3233
-39 （左线左边导线地面投影内 0.7m ）	7096	6353	5723	5186	4723	4323	3975	3670	3403	3167
-38	6825	6118	5518	5006	4565	4184	3853	3563	3309	3084
-37	6455	5805	5251	4777	4368	4014	3706	3436	3199	2989
-36 （左线左边导线地面投影内 3.7m ）	6006	5428	4934	4509	4141	3821	3541	3295	3078	2886
-35 （左线左边导线地面投影内 4.7m ）	5502	5010	4585	4217	3895	3614	3367	3148	2954	2781
-34 （左线左边导线地面投影内 5.7m ）	4977	4577	4227	3920	3648	3409	3195	3005	2835	2681
-33 （左线左边导线地面投影内 6.7m ）	4472	4165	3889	3642	3420	3221	3041	2878	2729	2594
-32 （左线左边导线地面投	4041	3816	3607	3413	3234	3070	2918	2778	2648	2529

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
影内 7.7m)										
-31 (左线左边导线地面投影内 8.7m)	3747	3581	3419	3264	3115	2975	2842	2718	2601	2492
-30	3648	3505	3361	3219	3082	2950	2825	2706	2594	2488
-29 (左线右边导线地面投影内 8.7m)	3771	3606	3445	3290	3142	3002	2870	2746	2630	2521
-28 (左线右边导线地面投影内 7.7m)	4091	3867	3659	3466	3289	3125	2974	2835	2707	2588
-27 (左线右边导线地面投影内 6.7m)	4547	4241	3967	3722	3502	3304	3126	2964	2817	2683
-26 (左线右边导线地面投影内 5.7m)	5077	4680	4332	4027	3759	3521	3310	3121	2952	2800
-25	5628	5140	4718	4352	4034	3756	3511	3294	3102	2931
-24 (左线右边导线地面投影内 3.7m)	6158	5585	5095	4673	4309	3992	3715	3472	3257	3067
-23 (左线右边导线地面投影内 2.7m)	6635	5989	5440	4970	4566	4216	3911	3644	3409	3202
-22	7033	6331	5737	5230	4794	4418	4090	3804	3552	3329
-21 (左线右边导线地面投影内 0.7m)	7333	6596	5973	5441	4984	4589	4245	3944	3680	3446
-20	7525	6776	6141	5598	5130	4725	4372	4062	3789	3547
-19 (左线右边导线地面投影外 1.3m)	7605 (最大值)	6867	6237	5697	5230	4823	4468	4155	3878	3632
-18 (左线右边导线地面投影外 2.3m)	7579	6872 (最大值)	6265 (最大值)	5740 (最大值)	5283	4883	4532	4221	3945	3699
-17 (左线右边导线地面投影外 3.3m)	7458	6800	6228	5730	5292 (最大值)	4907 (最大值)	4565	4262	3991	3748
-16 (左线右边导线地面投影外 4.3m)	7258	6661	6136	5672	5262	4896	4570 (最大值)	4279 (最大值)	4016	3779

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
-15 (左线右边导线地面投影外 5.3m)	6996	6469	5997	5575	5196	4856	4550	4273	4022 (最大值)	3795
-14 (左线右边导线地面投影外 6.3m)	6694	6238	5823	5446	5103	4791	4507	4248	4012	3795 (最大值)
-13 (左线右边导线地面投影外 7.3m)	6367	5982	5625	5294	4988	4707	4447	4208	3987	3783
-12	6031	5714	5412	5127	4859	4608	4374	4155	3951	3760
-11	5700	5444	5194	4952	4721	4500	4291	4093	3906	3729
-10	5382	5181	4978	4777	4579	4388	4203	4025	3855	3693
-9 (左线右边导线地面投影外 11.3m)	5085	4932	4771	4606	4440	4275	4113	3955	3801	3652
-8	4814	4701	4577	4444	4306	4166	4025	3885	3747	3611
-7 (左线右边导线地面投影外 13.3m)	4573	4494	4400	4295	4182	4064	3942	3818	3693	3570
-6 (左线右边导线地面投影外 14.3m)	4362	4311	4243	4162	4070	3971	3865	3756	3644	3531
-5 (左线右边导线地面投影外 15.3m)	4184	4155	4109	4047	3973	3889	3797	3700	3599	3495
-4 (左线右边导线地面投影外 16.3m)	4039	4027	3997	3951	3891	3820	3740	3653	3560	3464
-3 (左线右边导线地面投影外 17.3m)	3926	3927	3910	3875	3826	3765	3694	3615	3529	3440
-2	3845	3856	3847	3820	3779	3725	3660	3587	3507	3421
-1	3797	3813	3809	3787	3751	3701	3640	3570	3493	3410
0	3781	3799	3796	3776	3741	3693	3633	3564	3488	3406
1	3797	3813	3809	3787	3751	3701	3640	3570	3493	3410
2	3845	3856	3847	3820	3779	3725	3660	3587	3507	3421
3 (右线左边导线地面投影外 17.3m)	3926	3927	3910	3875	3826	3765	3694	3615	3529	3440

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
4 (右线左边导线地面投影外 16.3m)	4039	4027	3997	3951	3891	3820	3740	3653	3560	3464
5 (右线左边导线地面投影外 15.3m)	4184	4155	4109	4047	3973	3889	3797	3700	3599	3495
6 (右线左边导线地面投影外 14.3m)	4362	4311	4243	4162	4070	3971	3865	3756	3644	3531
7	4573	4494	4400	4295	4182	4064	3942	3818	3693	3570
8	4814	4701	4577	4444	4306	4166	4025	3885	3747	3611
9 (右线左边导线地面投影外 11.3m)	5085	4932	4771	4606	4440	4275	4113	3955	3801	3652
10	5382	5181	4978	4777	4579	4388	4203	4025	3855	3693
11	5700	5444	5194	4952	4721	4500	4291	4093	3906	3729
12	6031	5714	5412	5127	4859	4608	4374	4155	3951	3760
13 (右线左边导线地面投影外 7.3m)	6367	5982	5625	5294	4988	4707	4447	4208	3987	3783
14 (右线左边导线地面投影外 6.3m)	6694	6238	5823	5446	5103	4791	4507	4248	4012	3795 (最大值)
15 (右线左边导线地面投影外 5.3m)	6996	6469	5997	5575	5196	4856	4550	4273	4022 (最大值)	3795
16 (右线左边导线地面投影外 4.3m)	7258	6661	6136	5672	5262	4896	4570 (最大值)	4279 (最大值)	4016	3779
17 (右线左边导线地面投影外 3.3m)	7458	6800	6228	5730	5292 (最大值)	4907 (最大值)	4565	4262	3991	3748
18 (右线左边导线地面投影外 2.3m)	7579	6872 (最大值)	6265 (最大值)	5740 (最大值)	5283	4883	4532	4221	3945	3699
19 (右线左边导线地面投影外 1.3m)	7605 (最大值)	6867	6237	5697	5230	4823	4468	4155	3878	3632
20	7525	6776	6141	5598	5130	4725	4372	4062	3789	3547
21 (右线左边导线地面投影)	7333	6596	5973	5441	4984	4589	4245	3944	3680	3446

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
内 0.7m)										
22	7033	6331	5737	5230	4794	4418	4090	3804	3552	3329
23 (右线左边导线地面投影内 2.7m)	6635	5989	5440	4970	4566	4216	3911	3644	3409	3202
24 (右线左边导线地面投影内 3.7m)	6158	5585	5095	4673	4309	3992	3715	3472	3257	3067
25	5628	5140	4718	4352	4034	3756	3511	3294	3102	2931
26 (右线左边导线地面投影内 5.7m)	5077	4680	4332	4027	3759	3521	3310	3121	2952	2800
27 (右线左边导线地面投影内 6.7m)	4547	4241	3967	3722	3502	3304	3126	2964	2817	2683
28 (右线左边导线地面投影内 7.7m)	4091	3867	3659	3466	3289	3125	2974	2835	2707	2588
29 (右线左边导线地面投影内 8.7m)	3771	3606	3445	3290	3142	3002	2870	2746	2630	2521
30	3648	3505	3361	3219	3082	2950	2825	2706	2594	2488
31 (右线右边导线地面投影内 8.7m)	3747	3581	3419	3264	3115	2975	2842	2718	2601	2492
32 (右线右边导线地面投影内 7.7m)	4041	3816	3607	3413	3234	3070	2918	2778	2648	2529
33 (右线右边导线地面投影内 6.7m)	4472	4165	3889	3642	3420	3221	3041	2878	2729	2594
34 (右线右边导线地面投影内 5.7m)	4977	4577	4227	3920	3648	3409	3195	3005	2835	2681
35 (右线右边导线地面投影内 4.7m)	5502	5010	4585	4217	3895	3614	3367	3148	2954	2781
36 (右线右边导线地面投影内 3.7m)	6006	5428	4934	4509	4141	3821	3541	3295	3078	2886
37	6455	5805	5251	4777	4368	4014	3706	3436	3199	2989

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
38	6825	6118	5518	5006	4565	4184	3853	3563	3309	3084
39 (右线右边导线地面投影内 0.7m)	7096	6353	5723	5186	4723	4323	3975	3670	3403	3167
40	7257	6501	5859	5309	4836	4425	4067	3753	3477	3233
46 (右线右边导线地面投影外 6.3m)	6204	5735	5308	4920	4568	4248	3958	3695	3455	3237
47	5831	5432	5062	4719	4404	4115	3849	3605	3382	3177
48 (右线右边导线地面投影外 8.3m)	5446	5113	4797	4500	4222	3963	3723	3501	3295	3105
49	5061	4789	4524	4270	4028	3799	3585	3384	3196	3021
50 (右线右边导线地面投影外 10.3m)	4685	4466	4248	4034	3826	3627	3438	3258	3088	2929
51 (右线右边导线地面投影外 11.3m)	4325	4153	3976	3798	3622	3451	3285	3126	2974	2830
52 (右线右边导线地面投影外 12.3m)	3985	3852	3711	3566	3419	3273	3129	2990	2855	2726
60	2081	2089	2087	2077	2059	2034	2004	1970	1932	1891
70	1089	1105	1120	1132	1142	1149	1154	1156	1156	1153

表 6-29 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度（m）	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离（m）	电场强度（V/m）									
-70	1087	1104	1119	1131	1142	1149	1155	1157	1158	1156
-60	2080	2092	2093	2085	2070	2048	2020	1987	1950	1911
-55	3128	3086	3030	2963	2887	2805	2719	2630	2541	2451
-54	3411	3347	3269	3181	3085	2984	2880	2775	2671	2568
-53 （左线左边导线地面投影外 13.3m ）	3722	3631	3527	3413	3293	3171	3047	2924	2804	2686
-52 （左线左边导线地面投影外 12.3m ）	4063	3939	3802	3659	3512	3364	3219	3076	2938	2804
-51 （左线左边导线地面投影外 11.3m ）	4436	4270	4095	3917	3738	3563	3392	3228	3070	2921
-50 （左线左边导线地面投影外 10.3m ）	4839	4623	4403	4184	3970	3764	3566	3378	3201	3033
-49 （左线左边导线地面投影外 9.3m ）	5271	4995	4722	4457	4204	3963	3737	3524	3326	3141
-48 （左线左边导线地面投影外 8.3m ）	5728	5380	5047	4731	4434	4158	3901	3663	3443	3240
-47	6202	5772	5371	4999	4657	4343	4055	3791	3550	3330
-46 （左线左边导线地面投影外 6.3m ）	6680	6160	5685	5255	4865	4513	4194	3905	3644	3407
-45	7147	6528	5977	5487	5051	4661	4313	4001	3721	3469
-40	8437	7455	6644	5964	5388	4896	4471	4103	3782	3500
-39	8324	7349	6545	5872	5303	4817	4400	4038	3723	3446
-38 （左线左边导线地面投影内 1.7m ）	8071	7138	6365	5717	5168	4699	4296	3947	3642	3376
-37	7701	6837	6115	5507	4990	4547	4165	3834	3546	3292
-36	7243	6468	5813	5256	4780	4371	4016	3708	3438	3200
-35 （左线左边导线地面投影内 4.7m ）	6738	6061	5481	4983	4554	4182	3858	3574	3326	3106

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
-34 (左线左边导线地面投影内 5.7m)	6229	5650	5147	4709	4328	3994	3702	3445	3218	3016
-33	5762	5272	4839	4458	4122	3826	3563	3331	3123	2938
-32 (左线左边导线地面投影内 7.7m)	5383	4965	4591	4256	3958	3692	3455	3242	3051	2880
-31	5137	4767	4432	4129	3856	3610	3389	3190	3010	2848
-30	5059	4706	4384	4092	3829	3590	3376	3181	3006	2846
-29 (左线右边导线地面投影内 8.7m)	5162	4793	4458	4155	3883	3638	3417	3219	3039	2877
-28	5432	5016	4643	4310	4013	3748	3511	3300	3110	2939
-27 (左线右边导线地面投影内 6.7m)	5836	5348	4918	4538	4204	3909	3649	3417	3211	3027
-26 (左线右边导线地面投影内 5.7m)	6329	5753	5252	4817	4438	4107	3817	3561	3335	3135
-25	6864	6190	5614	5119	4692	4323	4002	3721	3474	3255
-24 (左线右边导线地面投影内 3.7m)	7396	6625	5974	5421	4948	4542	4190	3884	3617	3381
-23	7881	7021	6304	5700	5188	4749	4371	4043	3756	3505
-22 (左线右边导线地面投影内 1.7m)	8280	7352	6584	5941	5396	4932	4533	4187	3886	3621
-21	8561	7593	6794	6127	5564	5083	4670	4312	4000	3726
-20	8705	7730	6925	6252	5682	5195	4776	4412	4094	3814
-19 (左线右边导线地面投影外 1.3m)	8705 (最大值)	7759 (最大值)	6972 (最大值)	6311 (最大值)	5749	5266	4849	4485	4166	3885
-18 (左线右边导线地面投影外 2.3m)	8571	7684	6938	6305	5763 (最大值)	5295 (最大值)	4887	4530	4216	3937
-17 (左线右边导线地面投影外 3.3m)	8323	7517	6831	6240	5729	5283	4892 (最大值)	4548 (最大值)	4242	3970
-16 (左线右边导线地面投	7987	7278	6662	6124	5652	5236	4868	4540	4247 (最	3985 (最

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
影外 4.3m)									大值)	大值)
-10 (左线右边导线地面投影外 10.3m)	5535	5337	5132	4927	4723	4525	4332	4147	3969	3800
-9	5195	5048	4890	4725	4557	4388	4222	4059	3900	3747
-8 (左线右边导线地面投影外 12.3m)	4891	4787	4667	4537	4400	4259	4116	3974	3832	3693
-7	4625	4555	4468	4368	4257	4140	4018	3893	3767	3642
-6 (左线右边导线地面投影外 14.3m)	4397	4355	4294	4218	4130	4032	3928	3819	3707	3594
-5 (左线右边导线地面投影外 15.3m)	4206	4186	4146	4090	4020	3939	3850	3755	3654	3551
-4 (左线右边导线地面投影外 16.3m)	4052	4048	4024	3984	3929	3862	3785	3700	3609	3514
-3 (左线右边导线地面投影外 17.3m)	3933	3941	3930	3901	3857	3800	3733	3656	3573	3485
-2	3848	3865	3862	3842	3805	3756	3695	3625	3547	3463
-1	3798	3820	3822	3806	3774	3729	3672	3605	3531	3450
0	3781	3805	3808	3794	3764	3720	3664	3599	3525	3445
1	3798	3820	3822	3806	3774	3729	3672	3605	3531	3450
2	3848	3865	3862	3842	3805	3756	3695	3625	3547	3463
3 (右线左边导线地面投影外 17.3m)	3933	3941	3930	3901	3857	3800	3733	3656	3573	3485
4 (右线左边导线地面投影外 16.3m)	4052	4048	4024	3984	3929	3862	3785	3700	3609	3514
5 (右线左边导线地面投影外 15.3m)	4206	4186	4146	4090	4020	3939	3850	3755	3654	3551
6 (右线左边导线地面投影外 14.3m)	4397	4355	4294	4218	4130	4032	3928	3819	3707	3594
7	4625	4555	4468	4368	4257	4140	4018	3893	3767	3642

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
8 (右线左边导线地面投影外 12.3m)	4891	4787	4667	4537	4400	4259	4116	3974	3832	3693
9	5195	5048	4890	4725	4557	4388	4222	4059	3900	3747
10 (右线左边导线地面投影外 10.3m)	5535	5337	5132	4927	4723	4525	4332	4147	3969	3800
16 (右线左边导线地面投影外 4.3m)	7987	7278	6662	6124	5652	5236	4868	4540	4247 (最大值)	3985 (最大值)
17 (右线左边导线地面投影外 3.3m)	8323	7517	6831	6240	5729	5283	4892 (最大值)	4548 (最大值)	4242	3970
18 (右线左边导线地面投影外 2.3m)	8571	7684	6938	6305	5763 (最大值)	5295 (最大值)	4887	4530	4216	3937
19 (右线左边导线地面投影外 1.3m)	8705 (最大值)	7759 (最大值)	6972 (最大值)	6311 (最大值)	5749	5266	4849	4485	4166	3885
20	8705	7730	6925	6252	5682	5195	4776	4412	4094	3814
21	8561	7593	6794	6127	5564	5083	4670	4312	4000	3726
22 (右线左边导线地面投影内 1.7m)	8280	7352	6584	5941	5396	4932	4533	4187	3886	3621
23	7881	7021	6304	5700	5188	4749	4371	4043	3756	3505
24 (右线左边导线地面投影内 3.7m)	7396	6625	5974	5421	4948	4542	4190	3884	3617	3381
25	6864	6190	5614	5119	4692	4323	4002	3721	3474	3255
26 (右线左边导线地面投影内 5.7m)	6329	5753	5252	4817	4438	4107	3817	3561	3335	3135
27 (右线左边导线地面投影内 6.7m)	5836	5348	4918	4538	4204	3909	3649	3417	3211	3027
28	5432	5016	4643	4310	4013	3748	3511	3300	3110	2939
29 (右线左边导线地面投影内 8.7m)	5162	4793	4458	4155	3883	3638	3417	3219	3039	2877
30	5059	4706	4384	4092	3829	3590	3376	3181	3006	2846

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
31	5137	4767	4432	4129	3856	3610	3389	3190	3010	2848
32 (右线右边导线地面投影内 7.7m)	5383	4965	4591	4256	3958	3692	3455	3242	3051	2880
33	5762	5272	4839	4458	4122	3826	3563	3331	3123	2938
34 (右线右边导线地面投影内 5.7m)	6229	5650	5147	4709	4328	3994	3702	3445	3218	3016
35 (右线右边导线地面投影内 4.7m)	6738	6061	5481	4983	4554	4182	3858	3574	3326	3106
36	7243	6468	5813	5256	4780	4371	4016	3708	3438	3200
37	7701	6837	6115	5507	4990	4547	4165	3834	3546	3292
38 (右线右边导线地面投影内 1.7m)	8071	7138	6365	5717	5168	4699	4296	3947	3642	3376
39	8324	7349	6545	5872	5303	4817	4400	4038	3723	3446
40	8437	7455	6644	5964	5388	4896	4471	4103	3782	3500
45	7147	6528	5977	5487	5051	4661	4313	4001	3721	3469
46 (右线右边导线地面投影外 6.3m)	6680	6160	5685	5255	4865	4513	4194	3905	3644	3407
47	6202	5772	5371	4999	4657	4343	4055	3791	3550	3330
48 (右线右边导线地面投影外 8.3m)	5728	5380	5047	4731	4434	4158	3901	3663	3443	3240
49 (右线右边导线地面投影外 9.3m)	5271	4995	4722	4457	4204	3963	3737	3524	3326	3141
50 (右线右边导线地面投影外 10.3m)	4839	4623	4403	4184	3970	3764	3566	3378	3201	3033
51 (右线右边导线地面投影外 11.3m)	4436	4270	4095	3917	3738	3563	3392	3228	3070	2921
52 (右线右边导线地面投影外 12.3m)	4063	3939	3802	3659	3512	3364	3219	3076	2938	2804
53 (右线右边导线地面投影)	3722	3631	3527	3413	3293	3171	3047	2924	2804	2686

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)									
外 13.3m)										
54	3411	3347	3269	3181	3085	2984	2880	2775	2671	2568
55	3128	3086	3030	2963	2887	2805	2719	2630	2541	2451
60	2080	2092	2093	2085	2070	2048	2020	1987	1950	1911
70	1087	1104	1119	1131	1142	1149	1155	1157	1158	1156

表 6-30 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 7.5m 高处）

最不利塔型 导线对地最低高度（m）	500-MC21D-ZMC4											
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23	h=24	h=25
距线路中心线地面投影距离（m）	离地 7.5m											
	电场强度（V/m）											
-70	1085	1101	1117	1130	1141	1149	1156	1159	1161	1160	1157	1152
-60	2076	2093	2100	2099	2089	2071	2048	2018	1985	1947	1907	1864
-54	3463	3418	3355	3278	3190	3095	2994	2890	2785	2680	2577	2475
-53 （左线左边导线地面投影外 13.3m ）	3803	3734	3646	3543	3430	3311	3188	3064	2941	2819	2700	2586
-52 （左线左边导线地面投影外 12.3m ）	4187	4085	3964	3830	3688	3541	3392	3245	3101	2961	2826	2696
-51 （左线左边导线地面投影外 11.3m ）	4619	4475	4313	4140	3962	3782	3605	3431	3264	3104	2951	2806
-50 （左线左边导线地面投影外 10.3m ）	5105	4906	4693	4473	4252	4034	3823	3621	3428	3246	3075	2913
-49 （左线左边导线地面投影外 9.3m ）	5649	5381	5104	4827	4555	4294	4046	3811	3591	3386	3195	3017
-48	6257	5900	5544	5198	4869	4558	4269	4000	3751	3521	3309	3115
-47 （左线左边导线地面投影外 7.3m ）	6932	6461	6008	5582	5186	4822	4487	4181	3902	3648	3416	3204
-46	7669	7056	6488	5970	5501	5077	4696	4352	4043	3764	3512	3285
-45	8458	7671	6970	6350	5802	5317	4888	4508	4169	3867	3596	3353
-44 （左线左边导线地面投影外 4.3m ）	9274	8284	7435	6706	6077	5532	5057	4641	4275	3952	3664	3408
-43	10070	8858	7856	7020	6314	5712	5196	4748	4358	4017	3715	3448

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4											
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23	h=24	h=25
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m											
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)											
-42	10777	9347	8203	7270	6497	5848	5297	4824	4415	4059	3747	3472
-41	11310	9700	8444	7438	6616	5932	5356	4865	4444	4078	3759	3479
-40	11585	9874	8556	7510	6660	5958	5370	4870	4443	4073	3752	3471
-39	11558	9847	8527	7479	6628	5926	5338	4839	4413	4045	3726	3447
-38 (左线左边导线地面投影内 1.7m)	11241	9628	8365	7352	6525	5840	5264	4776	4358	3997	3684	3409
-37	10704	9255	8092	7145	6362	5708	5156	4685	4281	3932	3628	3362
-36	10039	8783	7745	6881	6156	5544	5023	4576	4191	3856	3565	3309
-35	9340	8273	7363	6589	5928	5363	4877	4457	4093	3776	3498	3253
-34 (左线左边导线地面投影内 5.7m)	8681	7779	6988	6299	5701	5183	4733	4341	3998	3698	3434	3201
-33	8117	7348	6655	6040	5498	5022	4604	4237	3915	3631	3379	3156
-32	7689	7015	6396	5838	5339	4896	4504	4158	3852	3580	3339	3125
-31	7425	6809	6236	5713	5242	4820	4445	4112	3816	3553	3319	3110
-30	7343	6746	6189	5678	5217	4803	4434	4106	3814	3554	3322	3115
-29	7450	6834	6262	5739	5269	4848	4474	4141	3845	3583	3349	3140
-28 (左线右边导线地面投影内 7.7m)	7739	7066	6448	5891	5394	4952	4561	4216	3910	3639	3399	3185
-27	8192	7424	6734	6120	5580	5105	4689	4324	4002	3719	3469	3246
-26	8781	7882	7093	6407	5811	5295	4847	4457	4116	3817	3554	3321
-25 (左线右边导线地面投影内 4.7m)	9467	8402	7496	6724	6067	5504	5021	4603	4241	3925	3649	3405
-24	10192	8940	7905	7045	6324	5715	5197	4753	4370	4037	3747	3492
-23	10884	9439	8281	7338	6560	5910	5361	4893	4492	4145	3843	3578
-22 (左线右边导线地面投影内)	11450	9841	8583	7576	6754	6073	5501	5016	4601	4243	3931	3658

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4											
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23	h=24	h=25
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m											
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)											
1.7m)												
-21	11795	10090	8776	7734	6889	6192	5608	5113	4690	4325	4007	3729
-20 (左线右边导线地面投影外 0.3m)	11853 (最大值)	10149 (最大值)	8837 (最大值)	7798 (最大值)	6954 (最大值)	6258	5674	5179	4755	4388	4069	3788
-19 (左线右边导线地面投影外 1.3m)	11609	10007	8759	7760	6945	6267 (最大值)	5697 (最大值)	5211 (最大值)	4792	4430	4113	3834
-18 (左线右边导线地面投影外 2.3m)	11110	9688	8553	7628	6863	6221	5675	5207	4802 (最大值)	4449 (最大值)	4138	3864
-17 (左线右边导线地面投影外 3.3m)	10438	9236	8243	7416	6718	6124	5613	5171	4785	4446	4146 (最大值)	3879
-16 (左线右边导线地面投影外 4.3m)	9679	8700	7862	7142	6522	5985	5517	5106	4744	4422	4136	3880 (最大值)
-15	8904	8129	7439	6829	6290	5814	5391	5016	4681	4381	4111	3868
-14	8157	7557	7002	6495	6035	5620	5246	4907	4602	4325	4073	3844
-13	7466	7009	6569	6155	5770	5414	5086	4786	4510	4257	4025	3811
-12 (左线右边导线地面投影外 8.3m)	6841	6499	6157	5824	5505	5203	4920	4656	4410	4181	3968	3770
-11	6286	6034	5772	5508	5248	4996	4754	4524	4306	4100	3906	3724
-10	5799	5618	5421	5215	5005	4796	4591	4392	4201	4017	3842	3675
-9 (左线右边导线地面投影外 11.3m)	5376	5251	5106	4947	4780	4609	4437	4266	4098	3935	3777	3625
-8	5012	4931	4828	4708	4576	4437	4293	4147	4001	3857	3714	3576

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4											
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23	h=24	h=25
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m											
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)											
-7 (左线右边导线地面投影外 13.3m)	4704	4656	4585	4497	4395	4282	4163	4038	3911	3783	3655	3528
-6 (左线右边导线地面投影外 14.3m)	4445	4423	4379	4316	4237	4147	4048	3941	3830	3716	3601	3485
-5 (左线右边导线地面投影外 15.3m)	4233	4231	4206	4163	4104	4032	3949	3858	3760	3658	3553	3446
-4 (左线右边导线地面投影外 16.3m)	4064	4076	4067	4039	3995	3937	3867	3788	3701	3609	3513	3413
-3 (左线右边导线地面投影外 17.3m)	3936	3958	3960	3943	3910	3863	3803	3733	3655	3570	3480	3387
-2	3845	3875	3884	3875	3850	3810	3757	3694	3621	3542	3457	3368
-1	3791	3825	3839	3835	3814	3778	3729	3670	3601	3525	3443	3356
0	3773	3809	3824	3821	3802	3767	3720	3662	3594	3519	3438	3352
1	3791	3825	3839	3835	3814	3778	3729	3670	3601	3525	3443	3356
2	3845	3875	3884	3875	3850	3810	3757	3694	3621	3542	3457	3368
3 (右线左边导线地面投影外 17.3m)	3936	3958	3960	3943	3910	3863	3803	3733	3655	3570	3480	3387
4 (右线左边导线地面投影外 16.3m)	4064	4076	4067	4039	3995	3937	3867	3788	3701	3609	3513	3413
5 (右线左边导线地面投影外 15.3m)	4233	4231	4206	4163	4104	4032	3949	3858	3760	3658	3553	3446

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4											
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23	h=24	h=25
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m											
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)											
6 (右线左边导线地面投影外 14.3m)	4445	4423	4379	4316	4237	4147	4048	3941	3830	3716	3601	3485
7 (右线左边导线地面投影外 13.3m)	4704	4656	4585	4497	4395	4282	4163	4038	3911	3783	3655	3528
8	5012	4931	4828	4708	4576	4437	4293	4147	4001	3857	3714	3576
9	5376	5251	5106	4947	4780	4609	4437	4266	4098	3935	3777	3625
10	5799	5618	5421	5215	5005	4796	4591	4392	4201	4017	3842	3675
11	6286	6034	5772	5508	5248	4996	4754	4524	4306	4100	3906	3724
12 (右线左边导线地面投影外 8.3m)	6841	6499	6157	5824	5505	5203	4920	4656	4410	4181	3968	3770
13	7466	7009	6569	6155	5770	5414	5086	4786	4510	4257	4025	3811
14	8157	7557	7002	6495	6035	5620	5246	4907	4602	4325	4073	3844
15	8904	8129	7439	6829	6290	5814	5391	5016	4681	4381	4111	3868
16 (右线左边导线地面投影外 4.3m)	9679	8700	7862	7142	6522	5985	5517	5106	4744	4422	4136	3880 (最大值)
17 (右线左边导线地面投影外 3.3m)	10438	9236	8243	7416	6718	6124	5613	5171	4785	4446	4146 (最大值)	3879
18 (右线左边导线地面投影外 2.3m)	11110	9688	8553	7628	6863	6221	5675	5207	4802 (最大值)	4449 (最大值)	4138	3864
19 (右线左边导线地面投影外 1.3m)	11609	10007	8759	7760	6945	6267 (最大值)	5697 (最大值)	5211 (最大值)	4792	4430	4113	3834
20 (右线左边导线)	11853	10149	8837 (最)	7798 (最)	6954 (最)	6258	5674	5179	4755	4388	4069	3788

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4											
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23	h=24	h=25
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m											
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)											
地面投影外 0.3m)	(最大值)	(最大值)	大值)	大值)	大值)							
21	11795	10090	8776	7734	6889	6192	5608	5113	4690	4325	4007	3729
22 (右线左边导线地面投影内 1.7m)	11450	9841	8583	7576	6754	6073	5501	5016	4601	4243	3931	3658
23	10884	9439	8281	7338	6560	5910	5361	4893	4492	4145	3843	3578
24	10192	8940	7905	7045	6324	5715	5197	4753	4370	4037	3747	3492
25 (右线左边导线地面投影内 4.7m)	9467	8402	7496	6724	6067	5504	5021	4603	4241	3925	3649	3405
26	8781	7882	7093	6407	5811	5295	4847	4457	4116	3817	3554	3321
27	8192	7424	6734	6120	5580	5105	4689	4324	4002	3719	3469	3246
28 (右线左边导线地面投影内 7.7m)	7739	7066	6448	5891	5394	4952	4561	4216	3910	3639	3399	3185
29	7450	6834	6262	5739	5269	4848	4474	4141	3845	3583	3349	3140
30	7343	6746	6189	5678	5217	4803	4434	4106	3814	3554	3322	3115
31	7425	6809	6236	5713	5242	4820	4445	4112	3816	3553	3319	3110
32	7689	7015	6396	5838	5339	4896	4504	4158	3852	3580	3339	3125
33	8117	7348	6655	6040	5498	5022	4604	4237	3915	3631	3379	3156
34 (右线右边导线地面投影内 5.7m)	8681	7779	6988	6299	5701	5183	4733	4341	3998	3698	3434	3201
35	9340	8273	7363	6589	5928	5363	4877	4457	4093	3776	3498	3253
36	10039	8783	7745	6881	6156	5544	5023	4576	4191	3856	3565	3309
37	10704	9255	8092	7145	6362	5708	5156	4685	4281	3932	3628	3362
38 (右线右边导线地面投影内 1.7m)	11241	9628	8365	7352	6525	5840	5264	4776	4358	3997	3684	3409

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4											
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23	h=24	h=25
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m											
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)											
39	11558	9847	8527	7479	6628	5926	5338	4839	4413	4045	3726	3447
40	11585	9874	8556	7510	6660	5958	5370	4870	4443	4073	3752	3471
41	11310	9700	8444	7438	6616	5932	5356	4865	4444	4078	3759	3479
42	10777	9347	8203	7270	6497	5848	5297	4824	4415	4059	3747	3472
43	10070	8858	7856	7020	6314	5712	5196	4748	4358	4017	3715	3448
44 (右线右边导线地面投影外 4.3m)	9274	8284	7435	6706	6077	5532	5057	4641	4275	3952	3664	3408
45	8458	7671	6970	6350	5802	5317	4888	4508	4169	3867	3596	3353
46	7669	7056	6488	5970	5501	5077	4696	4352	4043	3764	3512	3285
47 (右线右边导线地面投影外 7.3m)	6932	6461	6008	5582	5186	4822	4487	4181	3902	3648	3416	3204
48	6257	5900	5544	5198	4869	4558	4269	4000	3751	3521	3309	3115
49 (右线右边导线地面投影外 9.3m)	5649	5381	5104	4827	4555	4294	4046	3811	3591	3386	3195	3017
50 (右线右边导线地面投影外 10.3m)	5105	4906	4693	4473	4252	4034	3823	3621	3428	3246	3075	2913
51 (右线右边导线地面投影外 11.3m)	4619	4475	4313	4140	3962	3782	3605	3431	3264	3104	2951	2806
52 (右线右边导线地面投影外 12.3m)	4187	4085	3964	3830	3688	3541	3392	3245	3101	2961	2826	2696
53 (右线右边导线地面投影外 13.3m)	3803	3734	3646	3543	3430	3311	3188	3064	2941	2819	2700	2586
54	3463	3418	3355	3278	3190	3095	2994	2890	2785	2680	2577	2475

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4											
导线对地最低高度 (m)	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23	h=24	h=25
距线路中心线地面投影距离 (m)	离地 7.5m											
	电场强度 (V/m)											
60	2076	2093	2100	2099	2089	2071	2048	2018	1985	1947	1907	1864
70	1085	1101	1117	1130	1141	1149	1156	1159	1161	1160	1157	1152

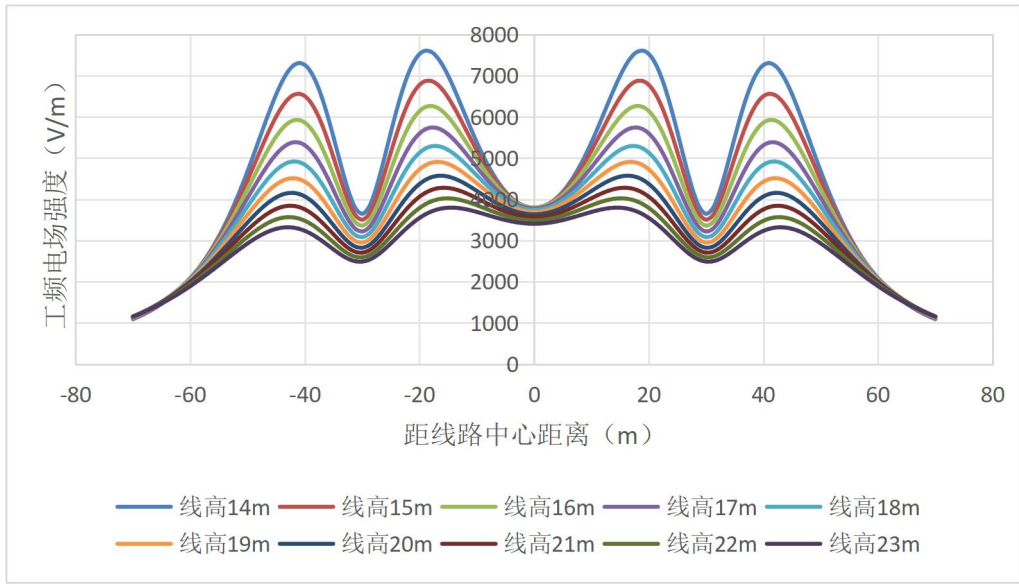


图 6-26 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 1.5m 高处）

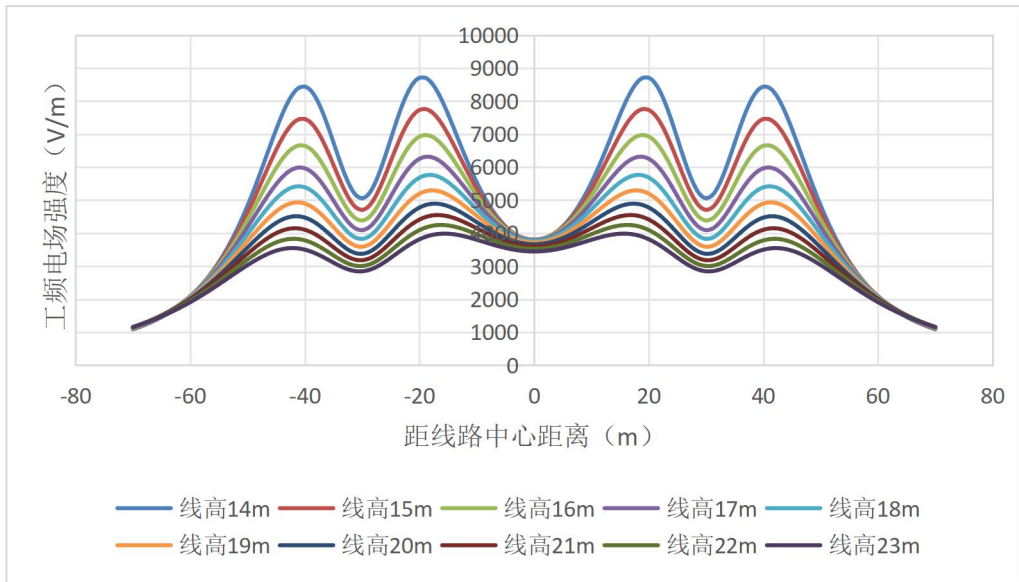


图 6-27 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 4.5m 高处）

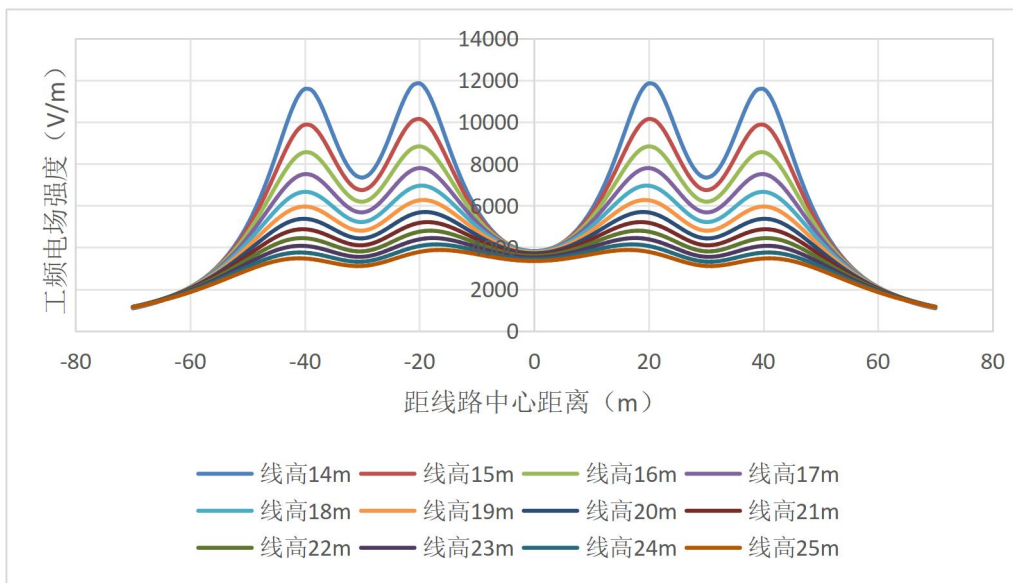


图 6-28 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 7.5m 高处）

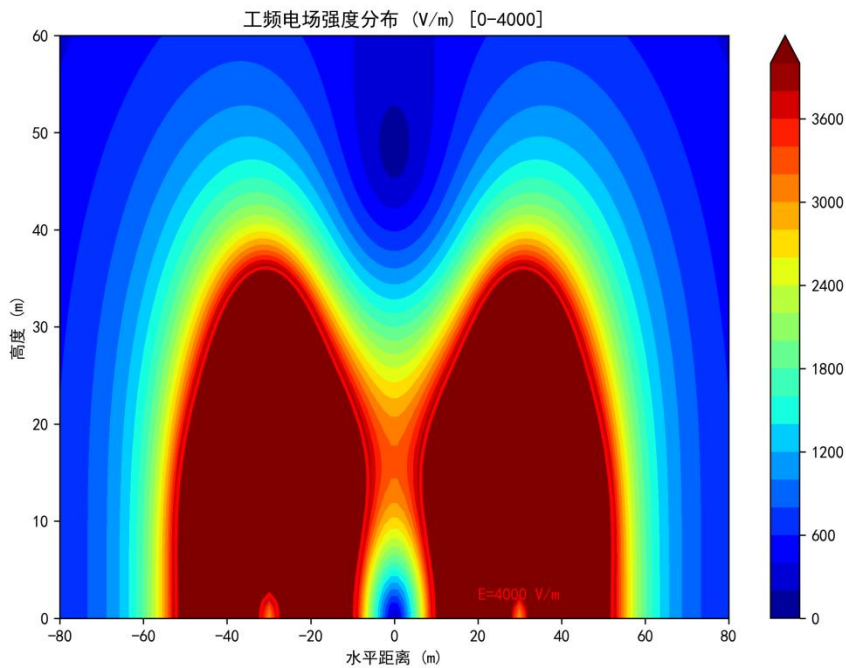


图 6-29 单回三角并行段对地高度 11m 的电场强度等值线图（单位：kV/m）

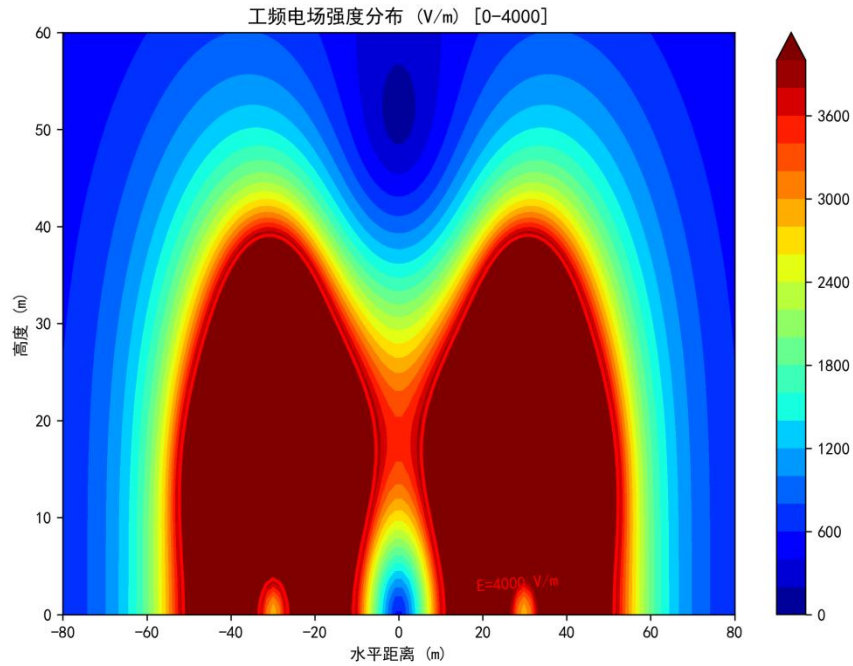


图 6-30 单回三角并行段对地高度 14m 的电场强度等值线图（单位：kV/m）

鉴于本项目尚未完成施工图设计，本段线路所经区域评价范围内的居民房屋尚不确定，按初设路径方案，并结合现场踏勘，本段线路评价范围内为 1~3 层尖顶房，为确保居民房屋不同楼层电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，距线路边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度见表 6-31。

表 6-31 本段线路距边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)		
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)	距地面 7.5m 高度 (3 层尖顶房)
5	23	23	25
6	23	23	25
7	22	23	25
8	22	23	24
9	22	23	24
10	22	22	24
11	21	22	23
12	21	21	23
13	20	21	22
14	19	20	21
15	18	19	20
16	16	17	18
17	14	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

由表 6-28~表 6-30 及图 6-26~图 6-28 可以看出，本段线路边导线地面投影 17m 以外不同楼层的居民敏感目标，导线对地最低高度为 14m 时，电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 17m 时，需按照表 6-31 中的最

低高度要求确定导线对地高度,确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

·磁感应强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21D-ZMC4 塔,在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 10.5m,磁感应强度预测结果见表 6-32,磁感应强度随距离变化趋势见图 6-31;在民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m 时,磁感应强度预测结果见表 6-33~表 6-35,磁感应强度随距离变化趋势见图 6-32~图 6-34。

从表 6-32 和图 6-31 可以看出,本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21D-ZMC4 塔,在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 10.5m,离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 61.314 μ T;从表 6-33~表 6-35 和图 6-32~图 6-34 可以看出,通过民房等公众曝露区域,导线对地最低高度为 14m 时,离地 1.5m、4.5m、7.5m 处磁感应强度最大值分别为 48.381 μ T、57.995 μ T、85.447 μ T,均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 6-32 本段线路在耕地、园地等场所最不利塔型磁感应强度预测结果

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4		
	h=10.5	h=11	h=12
导线对地最低高度 (m)			
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μ T)	磁感应强度 (μ T)	磁感应强度 (μ T)
-70	9.065	9.000	8.866
-60	14.857	14.667	14.281
-50	28.649	27.831	26.260
-40	55.770	52.461	46.788
-30	59.543	56.820	51.780
-26	60.801	57.762	52.279
-25 (左线右边导线地面投影内 4.7m)	61.141	57.960	52.286 (最大值)
-24 (左线右边导线地面投影内 3.7m)	61.314 (最大值)	57.995 (最大值)	52.147
-23	61.203	57.777	51.807
-20	58.201	54.873	49.159
-10	34.378	33.501	31.810
0	26.497	26.122	25.362
10	34.378	33.501	31.810
20	58.201	54.873	49.159
23	61.203	57.777	51.807
24 (右线左边导线地面投影内 3.7m)	61.314 (最大值)	57.995 (最大值)	52.147
25 (右线左边导线地面投影内 4.7m)	61.141	57.960	52.286 (最大值)
26	60.801	57.762	52.279
30	59.543	56.820	51.780

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4		
导线对地最低高度 (m)	h=10.5	h=11	h=12
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)	磁感应强度 (μT)	磁感应强度 (μT)
40	55.770	52.461	46.788
50	28.649	27.831	26.260
60	14.857	14.667	14.281
70	9.065	9.000	8.866

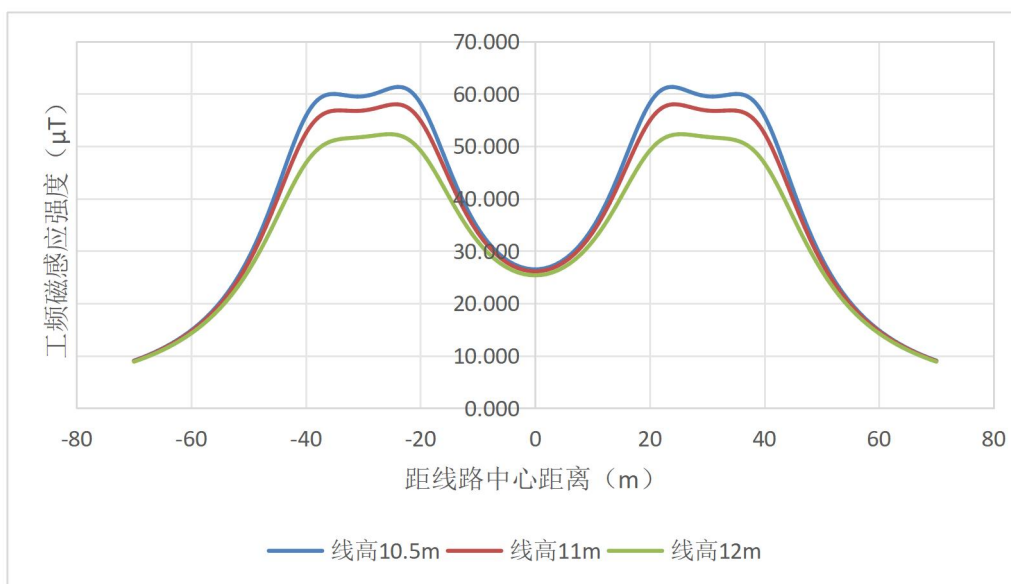


图 6-31 本段线路通过耕地、园地等场所最不利塔型磁感应强度随距离变化趋势图

表 6-33 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
-70	8.584	8.437	8.288	8.137	7.984	7.831	7.677	7.523	7.370	7.218
-60	13.499	13.108	12.720	12.337	11.962	11.594	11.236	10.887	10.549	10.222
-50	23.400	22.112	20.914	19.801	18.769	17.811	16.922	16.096	15.328	14.613
-40	38.163	34.810	31.924	29.414	27.215	25.273	23.548	22.007	20.623	19.376
-30	43.234	39.647	36.456	33.616	31.086	28.826	26.805	24.991	23.360	21.889
-29	43.325	39.731	36.535	33.693	31.161	28.901	26.879	25.065	23.434	21.962
-28 (左线右边导线地面投影内 7.7m)	43.378	39.765 (最大值)	36.561 (最大值)	33.717 (最大值)	31.185 (最大值)	28.928 (最大值)	26.909 (最大值)	25.099 (最大值)	23.471	22.002
-27 (左线右边导线地面投影内 6.7m)	43.381 (最大值)	39.744	36.530	33.685	31.157	28.907	26.896	25.093	23.473 (最大值)	22.011 (最大值)
-26	43.319	39.656	36.436	33.593	31.074	28.835	26.837	25.047	23.438	21.988
-20	40.447	37.050	34.117	31.560	29.312	27.321	25.547	23.956	22.523	21.226
-10	28.696	27.276	25.945	24.698	23.530	22.436	21.412	20.451	19.550	18.703
0	23.822	23.053	22.292	21.542	20.806	20.087	19.387	18.707	18.048	17.411
10	28.696	27.276	25.945	24.698	23.530	22.436	21.412	20.451	19.550	18.703
20	40.447	37.050	34.117	31.560	29.312	27.321	25.547	23.956	22.523	21.226
26	43.319	39.656	36.436	33.593	31.074	28.835	26.837	25.047	23.438	21.988
27 (右线左边导线地面投影内 6.7m)	43.381 (最大值)	39.744	36.530	33.685	31.157	28.907	26.896	25.093	23.473 (最大值)	22.011 (最大值)
28 (右线左边导线地面投影内 7.7m)	43.378	39.765 (最大值)	36.561 (最大值)	33.717 (最大值)	31.185 (最大值)	28.928 (最大值)	26.909 (最大值)	25.099 (最大值)	23.471	22.002
29	43.325	39.731	36.535	33.693	31.161	28.901	26.879	25.065	23.434	21.962
30	43.234	39.647	36.456	33.616	31.086	28.826	26.805	24.991	23.360	21.889
40	38.163	34.810	31.924	29.414	27.215	25.273	23.548	22.007	20.623	19.376
50	23.400	22.112	20.914	19.801	18.769	17.811	16.922	16.096	15.328	14.613
60	13.499	13.108	12.720	12.337	11.962	11.594	11.236	10.887	10.549	10.222
70	8.584	8.437	8.288	8.137	7.984	7.831	7.677	7.523	7.370	7.218
-70	8.584	8.437	8.288	8.137	7.984	7.831	7.677	7.523	7.370	7.218
-60	13.499	13.108	12.720	12.337	11.962	11.594	11.236	10.887	10.549	10.222
-50	23.400	22.112	20.914	19.801	18.769	17.811	16.922	16.096	15.328	14.613

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
-40	38.163	34.810	31.924	29.414	27.215	25.273	23.548	22.007	20.623	19.376

表 6-34 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
-70	9.000	8.866	8.727	8.584	8.437	8.288	8.137	7.984	7.831	7.677
-60	14.667	14.281	13.891	13.499	13.108	12.720	12.337	11.962	11.594	11.236
-50	27.831	26.260	24.783	23.400	22.112	20.914	19.801	18.769	17.811	16.922
-40	52.461	46.788	42.100	38.163	34.810	31.924	29.414	27.215	25.273	23.548
-30	56.820	51.780	47.264	43.234	39.647	36.456	33.616	31.086	28.826	26.805
-29	56.977	51.905	47.368	43.325	39.731	36.535	33.693	31.161	28.901	26.879
-28 (左线右边导线地面投影内 7.7m)	57.210	52.047	47.453	43.378	39.765 (最大值)	36.561 (最大值)	33.717 (最大值)	31.185 (最大值)	28.928 (最大值)	26.909 (最大值)
-27 (左线右边导线地面投影内 6.7m)	57.489	52.183	47.505 (最大值)	43.381 (最大值)	39.744	36.530	33.685	31.157	28.907	26.896
-26	57.762	52.279	47.498	43.319	39.656	36.436	33.593	31.074	28.835	26.837
-25 (左线右边导线地面投影内 4.7m)	57.960	52.286 (最大值)	47.400	43.171	39.489	36.269	33.436	30.934	28.713	26.733
-24 (左线右边导线地面投影内 3.7m)	57.995 (最大值)	52.147	47.176	42.913	39.229	36.021	33.210	30.733	28.538	26.584
-23	57.777	51.807	46.791	42.525	38.861	35.685	32.911	30.470	28.311	26.389
-20	54.873	49.159	44.429	40.447	37.050	34.117	31.560	29.312	27.321	25.547
-10	33.501	31.810	30.207	28.696	27.276	25.945	24.698	23.530	22.436	21.412
0	26.122	25.362	24.593	23.822	23.053	22.292	21.542	20.806	20.087	19.387
10	33.501	31.810	30.207	28.696	27.276	25.945	24.698	23.530	22.436	21.412
20	54.873	49.159	44.429	40.447	37.050	34.117	31.560	29.312	27.321	25.547
23	57.777	51.807	46.791	42.525	38.861	35.685	32.911	30.470	28.311	26.389
24 (右线左边导线地面投影内 3.7m)	57.995 (最大值)	52.147	47.176	42.913	39.229	36.021	33.210	30.733	28.538	26.584
25 (右线左边导线地面投影内 4.7m)	57.960	52.286 (最大值)	47.400	43.171	39.489	36.269	33.436	30.934	28.713	26.733
26	57.762	52.279	47.498	43.319	39.656	36.436	33.593	31.074	28.835	26.837
27 (右线左边导线地面投影内 6.7m)	57.489	52.183	47.505 (最大值)	43.381 (最大值)	39.744	36.530	33.685	31.157	28.907	26.896

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
28 (右线左边导线地面投影内 7.7m)	57.210	52.047	47.453	43.378	39.765 (最大值)	36.561 (最大值)	33.717 (最大值)	31.185 (最大值)	28.928 (最大值)	26.909 (最大值)
29	56.977	51.905	47.368	43.325	39.731	36.535	33.693	31.161	28.901	26.879
30	56.820	51.780	47.264	43.234	39.647	36.456	33.616	31.086	28.826	26.805
40	52.461	46.788	42.100	38.163	34.810	31.924	29.414	27.215	25.273	23.548
50	27.831	26.260	24.783	23.400	22.112	20.914	19.801	18.769	17.811	16.922
60	14.667	14.281	13.891	13.499	13.108	12.720	12.337	11.962	11.594	11.236
70	9.000	8.866	8.727	8.584	8.437	8.288	8.137	7.984	7.831	7.677

表 6-35 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 7.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
-70	9.365	9.250	9.128	9.000	8.866	8.727	8.584	8.437	8.288	8.137
-60	15.761	15.411	15.045	14.667	14.281	13.891	13.499	13.108	12.720	12.337
-50	32.987	31.214	29.487	27.831	26.260	24.783	23.400	22.112	20.914	19.801
-40	79.923	68.333	59.466	52.461	46.788	42.100	38.163	34.810	31.924	29.414
-30	75.104	68.516	62.402	56.820	51.780	47.264	43.234	39.647	36.456	33.616
-29	75.487	68.796	62.609	56.977	51.905	47.368	43.325	39.731	36.535	33.693
-28 (左线右边导线地面投影内 7.7m)	76.384	69.385	62.985	57.210	52.047	47.453	43.378	39.765 (最大值)	36.561 (最大值)	33.717 (最大值)
-27 (左线右边导线地面投影内 6.7m)	77.751	70.238	63.490	57.489	52.183	47.505 (最大值)	43.381 (最大值)	39.744	36.530	33.685
-26	79.494	71.268	64.055	57.762	52.279	47.498	43.319	39.656	36.436	33.593
-25 (左线右边导线地面投影内 4.7m)	81.450	72.342	64.582	57.960	52.286 (最大值)	47.400	43.171	39.489	36.269	33.436
-24 (左线右边导线地面投影内 3.7m)	83.359	73.270	64.940	57.995 (最大值)	52.147	47.176	42.913	39.229	36.021	33.210
-23 (左线右边导线地面投影内 2.7m)	84.845	73.813 (最大值)	64.980 (最大值)	57.777	51.807	46.791	42.525	38.861	35.685	32.911
-22 (左线右边导线地面投影内 1.7m)	85.447 (最大值)	73.713	64.555	57.217	51.213	46.214	41.990	38.377	35.256	32.535
-21	84.728	72.750	63.549	56.257	50.334	45.427	41.297	37.773	34.732	32.084
-20	82.444	70.819	61.916	54.873	49.159	44.429	40.447	37.050	34.117	31.560
-10	38.989	37.111	35.274	33.501	31.810	30.207	28.696	27.276	25.945	24.698
0	28.280	27.589	26.867	26.122	25.362	24.593	23.822	23.053	22.292	21.542
10	38.989	37.111	35.274	33.501	31.810	30.207	28.696	27.276	25.945	24.698
20	82.444	70.819	61.916	54.873	49.159	44.429	40.447	37.050	34.117	31.560
21	84.728	72.750	63.549	56.257	50.334	45.427	41.297	37.773	34.732	32.084
22 (右线左边导线地面投影内 1.7m)	85.447 (最大值)	73.713	64.555	57.217	51.213	46.214	41.990	38.377	35.256	32.535
23 (右线左边导线地面投影)	84.845	73.813 (最大值)	64.980 (最大值)	57.777	51.807	46.791	42.525	38.861	35.685	32.911

最不利塔型	500-MC21D-ZMC4									
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22	h=23
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m									
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)									
内 2.7m)		大值)	大值)							
24 (右线左边导线地面投影内 3.7m)	83.359	73.270	64.940	57.995(最大值)	52.147	47.176	42.913	39.229	36.021	33.210
25 (右线左边导线地面投影内 4.7m)	81.450	72.342	64.582	57.960	52.286(最大值)	47.400	43.171	39.489	36.269	33.436
26	79.494	71.268	64.055	57.762	52.279	47.498	43.319	39.656	36.436	33.593
27 (右线左边导线地面投影内 6.7m)	77.751	70.238	63.490	57.489	52.183	47.505(最大值)	43.381(最大值)	39.744	36.530	33.685
28 (右线左边导线地面投影内 7.7m)	76.384	69.385	62.985	57.210	52.047	47.453	43.378	39.765(最大值)	36.561(最大值)	33.717(最大值)
29	75.487	68.796	62.609	56.977	51.905	47.368	43.325	39.731	36.535	33.693
30	75.104	68.516	62.402	56.820	51.780	47.264	43.234	39.647	36.456	33.616
40	79.923	68.333	59.466	52.461	46.788	42.100	38.163	34.810	31.924	29.414
50	32.987	31.214	29.487	27.831	26.260	24.783	23.400	22.112	20.914	19.801
60	15.761	15.411	15.045	14.667	14.281	13.891	13.499	13.108	12.720	12.337
70	9.365	9.250	9.128	9.000	8.866	8.727	8.584	8.437	8.288	8.137

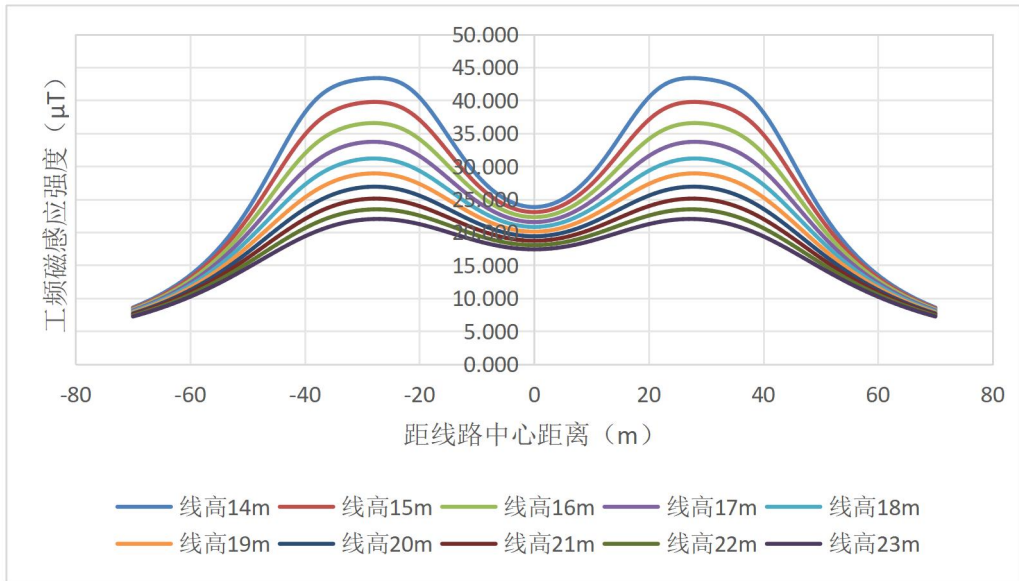


图 6-32 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 1.5m 高处）

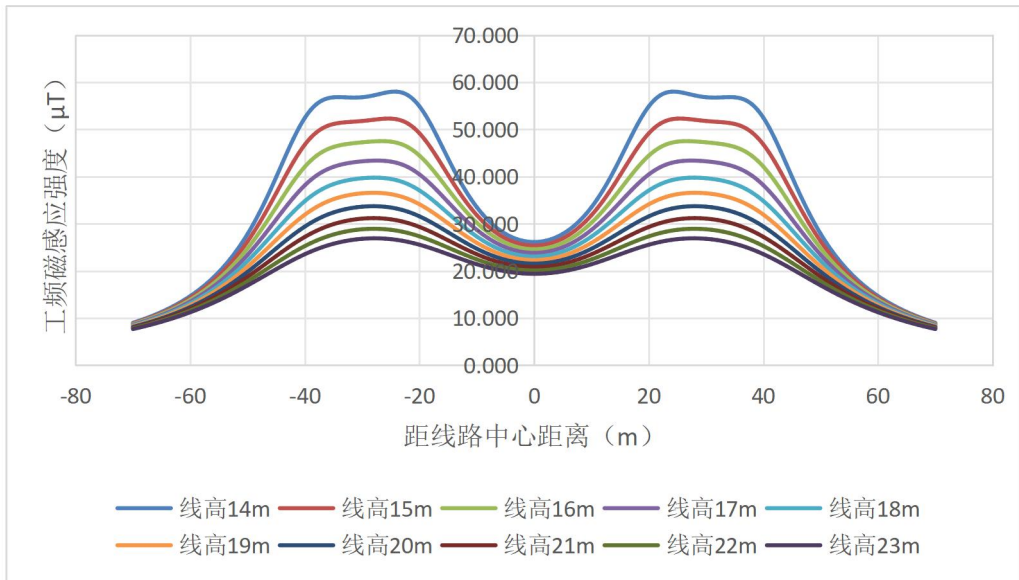


图 6-33 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 4.5m 高处）

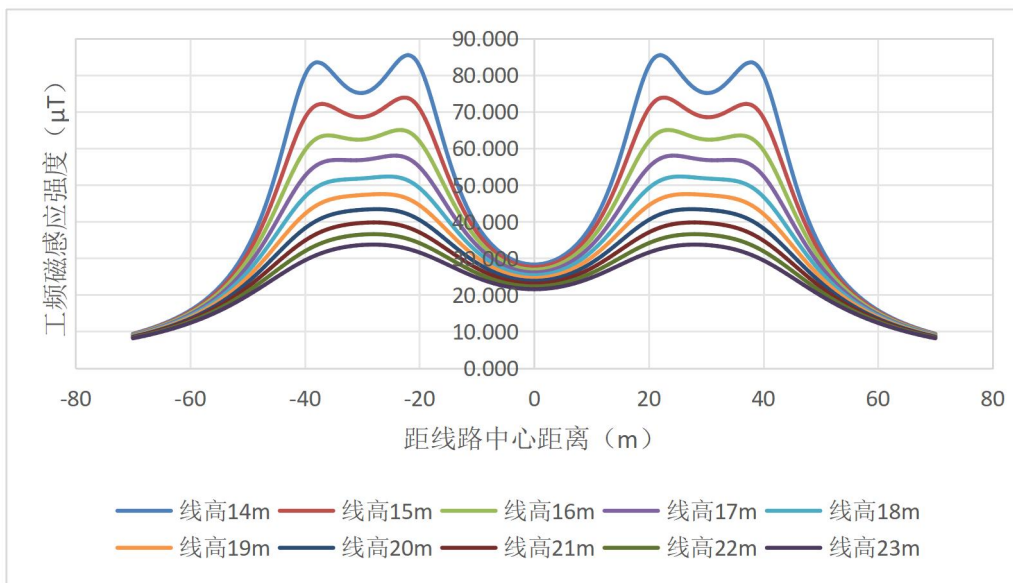


图 6-34 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 7.5m 高处）

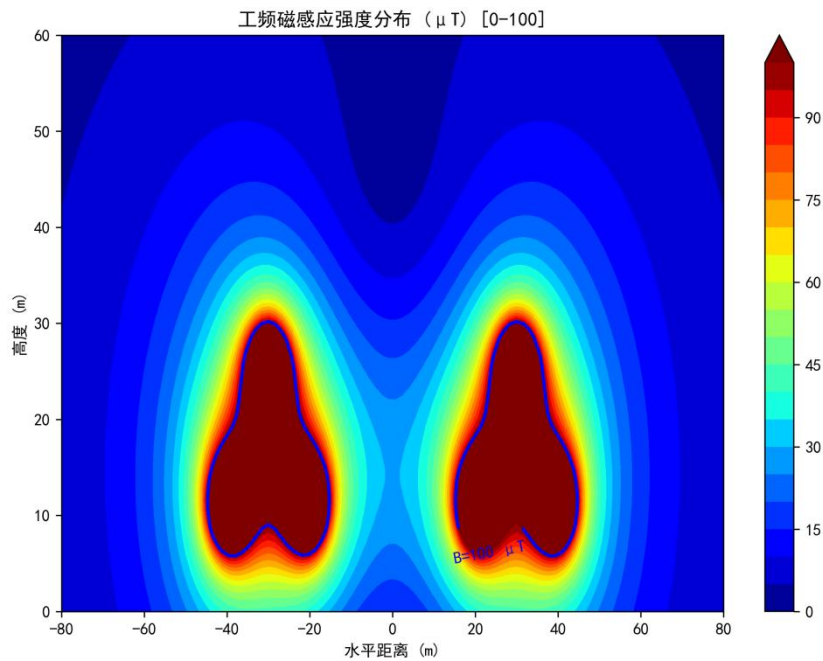


图 6-35 单回三角并行段对地高度 11m 的磁感应强度等值线图

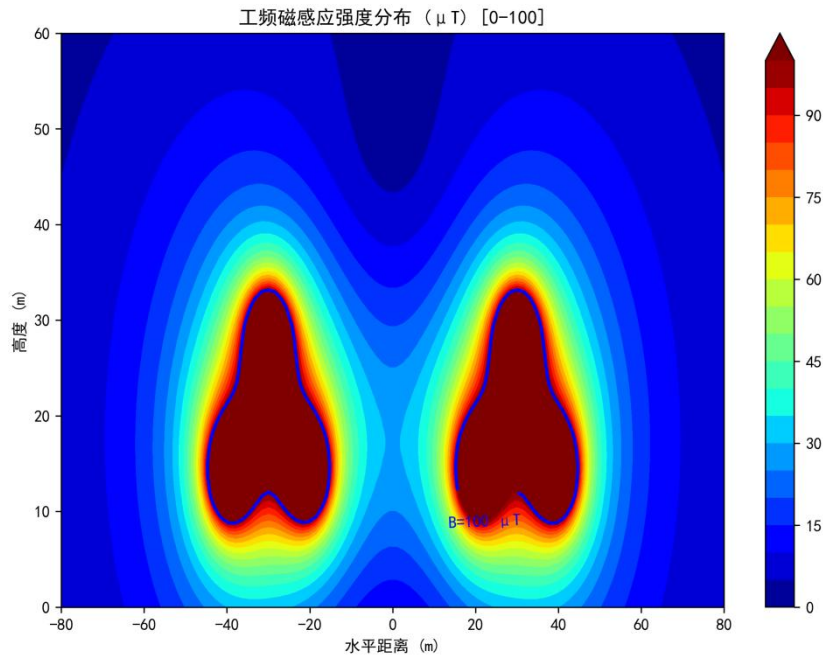


图 6-36 单回三角并行段对地高度 14m 的磁感应强度等值线图

4) 双回段

·电场强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21S-ZJC 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m 时，电场强度预测结果见表 6-36，电场强度随距离变化趋势见图 6-37，在民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m 及抬高时，电场强度预测结果见表 6-37~表 6-39，电场强度随距离变化趋势见图 6-38~图 6-40，电场强度等值线图见图 6-41~图 6-42。

从表 6-36 和图 6-37 中可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21S-ZJC 塔，通过耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高度为 11m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 9581V/m，出现在距线路中心线地面投影 14m（左边导线地面投影内 1.35m）处，能满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

从表 6-37~表 6-39 及图 6-38~图 6-40 中可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21S-ZJC 塔，通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m、7.5m 处电场强度最大值分别为 6487V/m、7570V/m、10594V/m，均出现在距线路中心线地面投影 14m（左边导线地面投影内 1.35m），此后随着距线路中心线距离的增加呈减少趋势，均不满足电场强度公众曝露限值 4000V/m 要求。

根据逐步试算，当导线对地最低高度抬升至 19m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 3825V/m，出现在距线路中心线地面投影 15m（左边导线地面投影内 0.35m）；当导线对地最低高度抬升至 20m 时，离地 4.5m 处电场强度最大值为 3822V/m，出现在距线路中心线地面投影 14m（左边导线地面投影内 1.35m）；当导线对地最低高度抬升至 22m 时，离地 7.5m 处电场强度最大值为 3730V/m，出现在距线路中心线地面投影 14m（左边导线地面投影内 1.35m）；均能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

表 6-36 本段线路在耕地、园地等场所最不利塔型电场强度预测结果

最不利塔型	500-MC21S-ZJC
导线对地最低高度 (m)	h=11
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)
-70	224
-60	265
-50	279
-40	334
-30	1407
-20	6233
-15	9388
-14 (左边导线地面投影内 1.35m)	9581 (最大值)
-13	9538
-10	8122
0	1511
10	6243
20	4742
30	1515
40	460
50	204
60	166
70	150

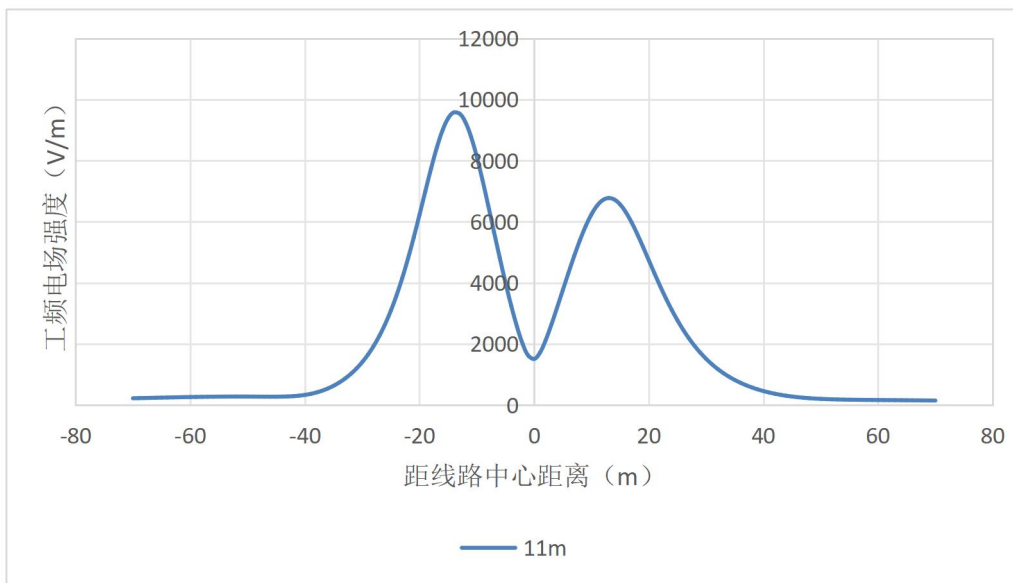


图 6-37 本段线路通过耕地、园地等场所最不利塔型电场强度随距离变化趋势图

表 6-37 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21S-ZJC					
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m					
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)					
-70	186	174	161	149	137	125
-60	196	174	152	130	110	90
-50	160	126	97	76	69	76
-40	331	357	387	418	448	476
-30	1531	1550	1557	1553	1541	1521
-20	4908	4532	4187	3872	3584	3322
-16	6258	5613	5058	4577	4157	3788
-15 (左边导线地面投影内 0.35m)	6423	5737	5151	4647	4208	3825 (最大值)
-14 (左边导线地面投影内 1.35m)	6487 (最大值)	5780 (最大值)	5178 (最大值)	4661 (最大值)	4213 (最大值)	3823
-13	6444	5736	5134	4617	4170	3781
-10	5698	5107	4594	4149	3759	3416
0	1485	1457	1422	1382	1338	1291
10	4437	3987	3593	3247	2942	2673
20	3808	3538	3288	3056	2842	2644
30	1530	1518	1499	1474	1444	1410
40	506	524	541	557	571	582
50	171	171	175	183	193	204
60	114	99	86	75	67	63
70	114	103	91	80	69	59

表 6-38 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21S-ZJC						
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m						
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)						
-70	189	176	164	152	140	128	117
-60	204	182	161	141	122	104	87
-50	193	164	141	124	117	118	126
-40	400	415	436	460	484	506	527
-30	1630	1637	1635	1625	1606	1582	1551
-20	5421	4973	4568	4202	3871	3572	3301
-15	7455	6560	5818	5195	4665	4210	3816
-14 (左边导线地面投影内 1.35m)	7570 (最大值)	6640 (最大值)	5874 (最大值)	5233 (最大值)	4689 (最大值)	4224 (最大值)	3822 (最大值)
-13	7540	6610	5843	5202	4658	4192	3790
-10	6657	5905	5266	4718	4245	3835	3476
0	2569	2414	2265	2123	1990	1865	1748
10	5082	4540	4072	3665	3309	2997	2721
20	4109	3803	3522	3263	3026	2809	2609
30	1592	1575	1553	1524	1491	1455	1415
40	536	550	565	578	589	599	607
50	192	191	193	199	207	217	227
60	124	110	97	88	80	76	75
70	117	106	95	85	74	65	55

表 6-39 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 7.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21S-ZJC								
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m								
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)								
-70	193	181	169	158	146	135	124	114	104
-60	218	198	178	160	143	126	112	100	90
-50	246	221	201	186	177	174	176	182	191
-40	510	513	522	534	548	563	577	589	601
-30	1816	1805	1788	1765	1736	1703	1664	1622	1577
-20	6565	5965	5425	4941	4510	4126	3783	3477	3203
-15	10300	8723	7507	6542	5759	5112	4569	4108	3712
-14 (左边导线地面投影内 1.35m)	10594 (最大值)	8921 (最大值)	7645 (最大值)	6640 (最大值)	5830 (最大值)	5163 (最大值)	4606 (最大值)	4134 (最大值)	3730 (最大值)
-13	10577	8910	7635	6631	5819	5151	4592	4119	3714
-10	8975	7797	6826	6018	5340	4764	4272	3848	3480
0	3953	3700	3449	3206	2974	2756	2552	2364	2190
10	6567	5784	5128	4571	4093	3681	3323	3010	2734
20	4770	4384	4033	3715	3425	3163	2924	2707	2509
30	1713	1688	1658	1624	1585	1544	1499	1453	1405
40	590	599	609	617	625	632	637	640	641
50	228	225	225	228	233	240	247	255	263
60	140	128	117	108	101	97	95	96	98
70	123	113	102	92	83	74	66	59	53

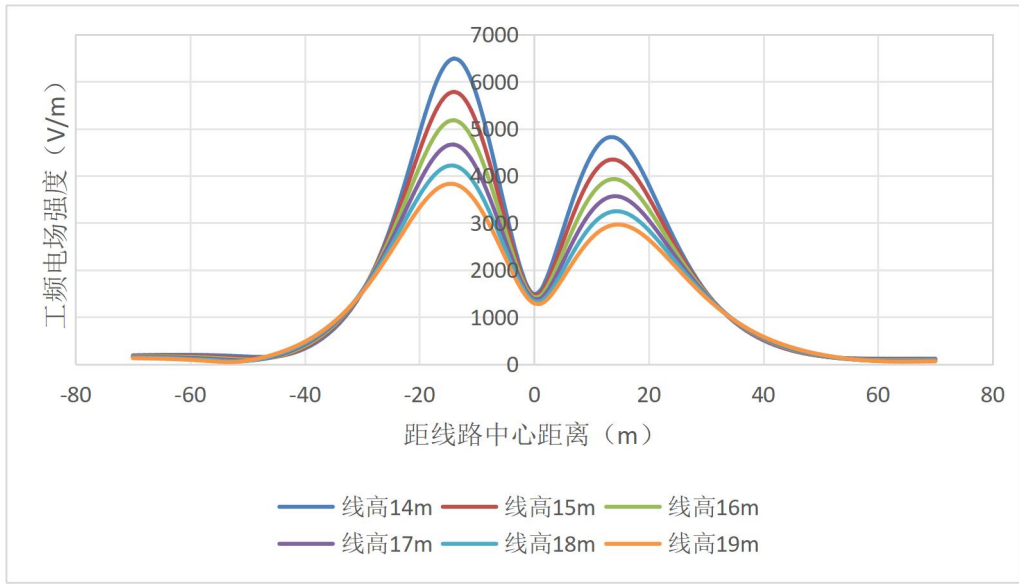


图 6-38 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 1.5m 高处）

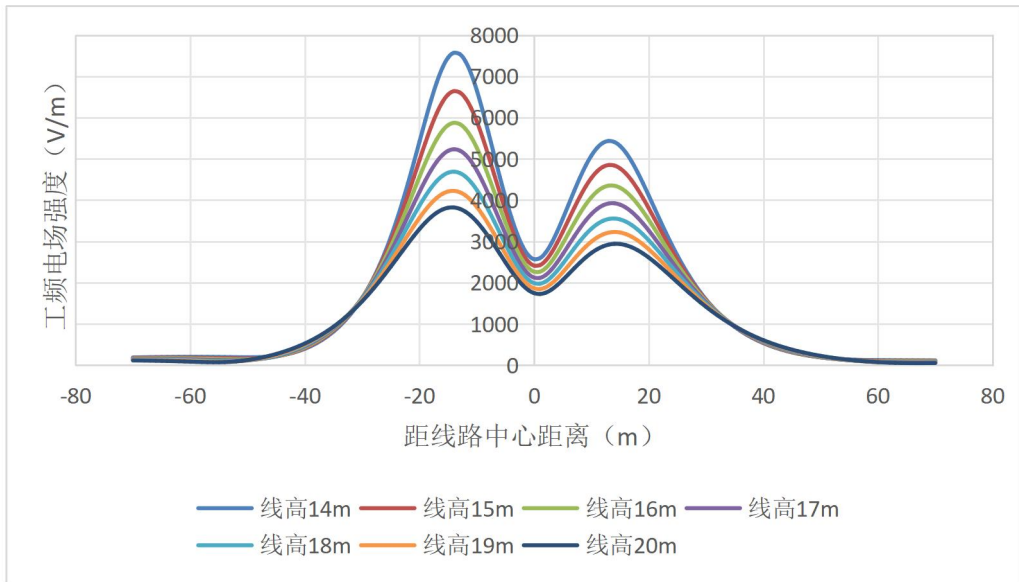


图 6-39 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 4.5m 高处）

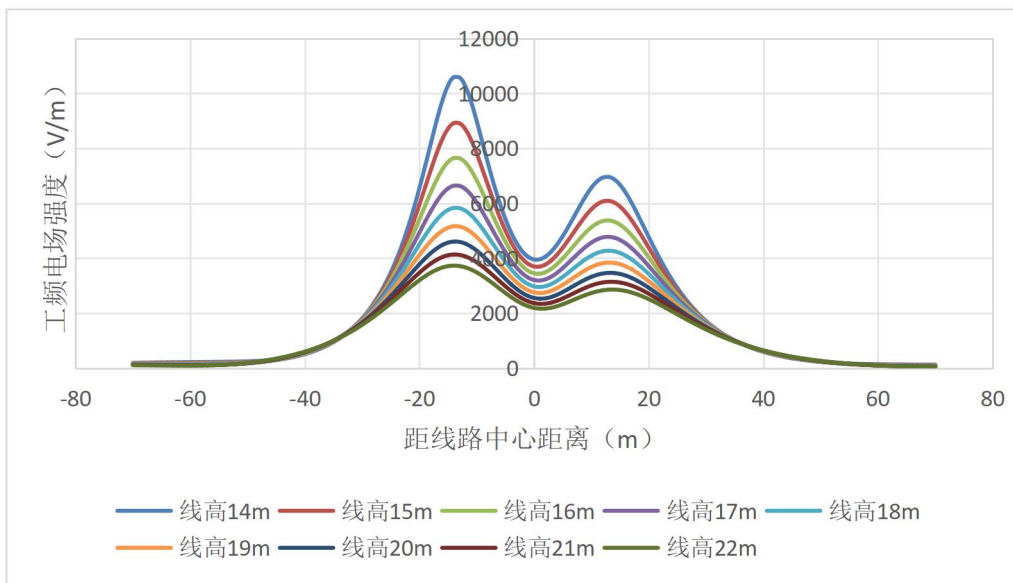


图 6-40 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 7.5m 高处）

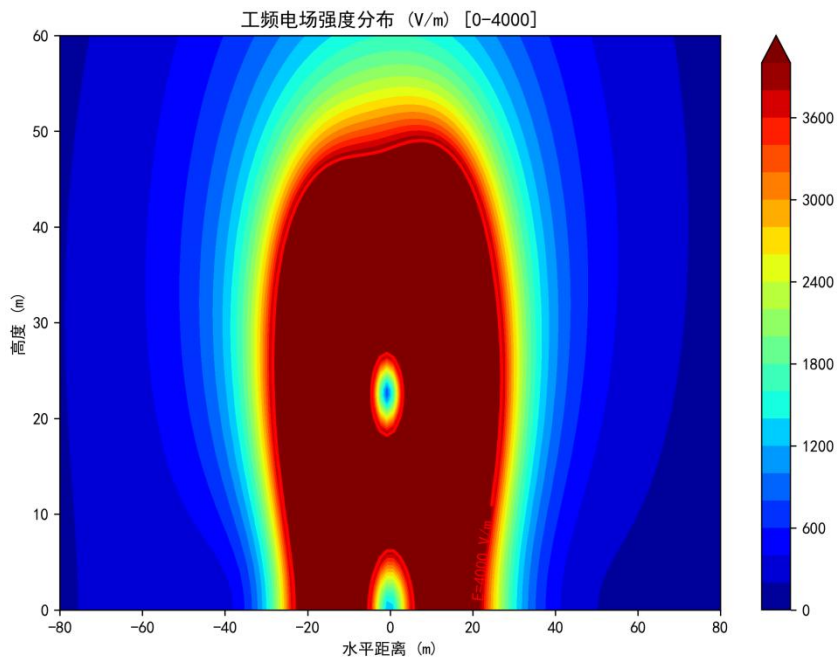


图 6-41 同塔双回段对地高度 11m 的电场强度等值线图（单位：kV/m）

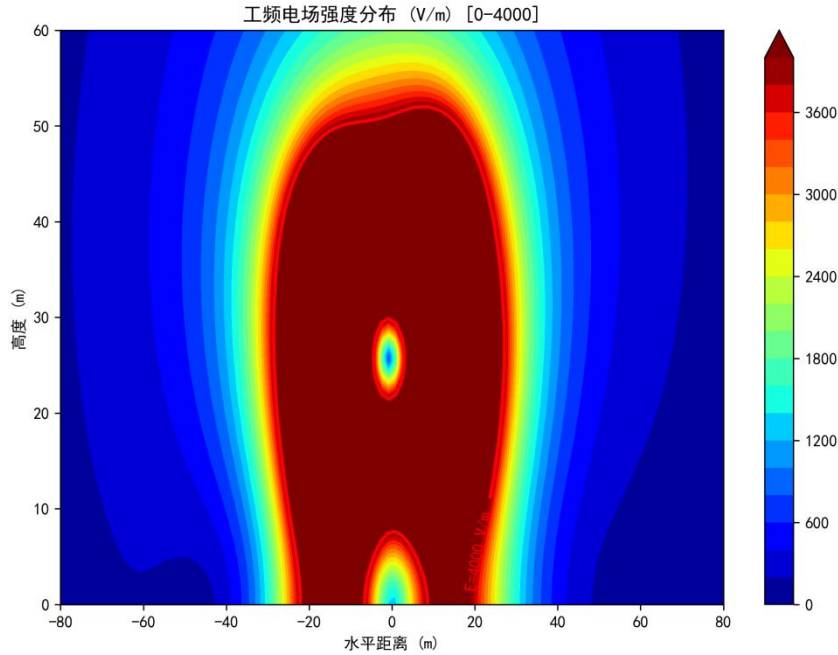


图 6-42 同塔双回段对地高度 14m 的电场强度等值线图（单位：kV/m）

鉴于本项目尚未完成施工图设计，本段线路所经区域评价范围内的居民房屋尚不确定，按初设路径方案，并结合现场踏勘，本段线路评价范围内为 1~3 层尖顶房，为确保居民房屋不同楼层电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，距线路边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度见表 6-40。

表 6-40 本段线路距边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)		
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)	距地面 7.5m 高度 (3 层尖顶房)
5	17	18	20
6	16	17	19
7	15	16	18
8	14	14	17
9	14	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

由表 6-37~表 6-39 及图 6-38~图 6-40 可以看出，本段线路边导线地面投影 9m 以外不同楼层的居民敏感目标，导线对地最低高度为 14m 时，电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 14m 时，需按照表 6-40 中的最低高度要求确定导线对地高度，确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

·磁感应强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21S-ZJC 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m，磁感应强度预测结果见表 6-41，磁感应强度随距离变

化趋势见图 6-43；在民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m 时，磁感应强度预测结果见表 6-42~表 6-44，磁感应强度随距离变化趋势见图 6-44~图 6-46。

从表 6-41 和图 6-43 可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-MC21S-ZJC 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 42.856 μ T；从表 6-42~表 6-44 和图 6-44~图 6-46 可以看出，通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m、7.5m 处磁感应强度最大值分别为 30.155 μ T、42.856 μ T、68.215 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 6-41 本段线路在耕地、园地等场所最不利塔型磁感应强度预测结果

最不利塔型	500-MC21S-ZJC
导线对地最低高度 (m)	h=11
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μ T)
-70	1.716
-60	2.616
-50	4.241
-40	7.434
-30	14.386
-20	30.276
-12	42.815
-11 (左边导线地面投影内 4.35m)	42.856 (最大值)
-10	42.556
0	35.756
10	33.887
20	22.928
30	12.020
40	6.585
50	3.904
60	2.478
70	1.664

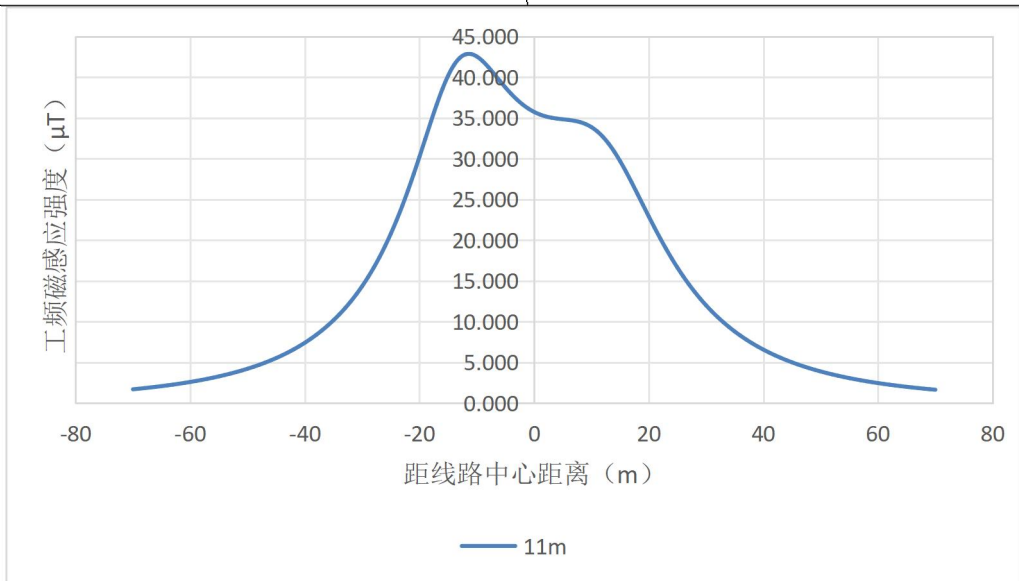


图 6-43 本段线路通过耕地、园地等场所最不利塔型磁感应强度随距离变化趋势图

表 6-42 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21S-ZJC					
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m					
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)					
-70	1.645	1.621	1.597	1.572	1.547	1.522
-60	2.475	2.427	2.379	2.331	2.282	2.234
-50	3.931	3.828	3.726	3.624	3.524	3.425
-40	6.663	6.416	6.175	5.940	5.712	5.491
-30	12.119	11.439	10.796	10.191	9.622	9.087
-20	22.392	20.395	18.637	17.081	15.700	14.469
-10	30.142	27.146	24.550	22.286	20.299	18.547
-9 (左边导线地面投影内 6.35m)	30.155 (最大值)	27.228 (最大值)	24.673	22.431	20.455	18.705
-8 (左边导线地面投影内 7.35m)	30.061	27.220	24.721 (最大值)	22.513	20.557	18.817
-7 (左边导线地面投影内 8.35m)	29.884	27.140	24.705	22.540 (最大值)	20.611	18.888
-6 (左边导线地面投影内 9.35m)	29.649	27.004	24.637	22.520	20.622 (最大值)	18.920 (最大值)
-5	29.376	26.827	24.530	22.461	20.598	18.920
0	27.970	25.742	23.696	21.822	20.110	18.548
10	25.230	23.033	21.090	19.362	17.817	16.432
20	17.815	16.459	15.241	14.142	13.147	12.245
30	10.264	9.736	9.236	8.764	8.318	7.896
40	5.935	5.728	5.525	5.327	5.135	4.948
50	3.629	3.539	3.448	3.359	3.271	3.183
60	2.349	2.305	2.261	2.218	2.174	2.130
70	1.598	1.575	1.552	1.528	1.505	1.481

表 6-43 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21S-ZJC						
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m						
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)						
-70	1.716	1.693	1.669	1.645	1.621	1.597	1.572
-60	2.616	2.569	2.522	2.475	2.427	2.379	2.331
-50	4.241	4.137	4.034	3.931	3.828	3.726	3.624
-40	7.434	7.173	6.916	6.663	6.416	6.175	5.940
-30	14.386	13.594	12.837	12.119	11.439	10.796	10.191
-20	30.276	27.278	24.669	22.392	20.395	18.637	17.081
-12	42.815	37.602	33.303	29.704	26.653	24.039	21.780
-11 (左边导线地面投影内 4.35m)	42.856 (最大值)	37.786 (最大值)	33.562	29.998	26.958	24.341	22.070
-10 (左边导线地面投影内 5.35m)	42.556	37.715	33.627 (最大值)	30.142	27.146	24.550	22.286
-9 (左边导线地面投影内 6.35m)	41.996	37.437	33.528	30.155 (最大值)	27.228 (最大值)	24.673	22.431
-8 (左边导线地面投影内 7.35m)	41.263	37.008	33.301	30.061	27.220	24.721 (最大值)	22.513
-7 (左边导线地面投影内 8.35m)	40.435	36.481	32.981	29.884	27.140	24.705	22.540 (最大值)
-6	39.579	35.905	32.605	29.649	27.004	24.637	22.520
0	35.756	32.981	30.383	27.970	25.742	23.696	21.822
10	33.887	30.587	27.727	25.230	23.033	21.090	19.362
20	22.928	21.023	19.328	17.815	16.459	15.241	14.142
30	12.020	11.406	10.820	10.264	9.736	9.236	8.764
40	6.585	6.365	6.148	5.935	5.728	5.525	5.327
50	3.904	3.812	3.721	3.629	3.539	3.448	3.359
60	2.478	2.436	2.393	2.349	2.305	2.261	2.218
70	1.664	1.643	1.620	1.598	1.575	1.552	1.528
-70	1.716	1.693	1.669	1.645	1.621	1.597	1.572

表 6-44 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 7.5m 高处）

最不利塔型	500-MC21S-ZJC								
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20	h=21	h=22
导线对地最低高度 (m)	离地 7.5m								
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μT)								
-70	1.783	1.761	1.739	1.716	1.693	1.669	1.645	1.621	1.597
-60	2.751	2.707	2.662	2.616	2.569	2.522	2.475	2.427	2.379
-50	4.546	4.446	4.344	4.241	4.137	4.034	3.931	3.828	3.726
-40	8.230	7.963	7.697	7.434	7.173	6.916	6.663	6.416	6.175
-30	16.953	16.070	15.212	14.386	13.594	12.837	12.119	11.439	10.796
-20	42.297	37.715	33.731	30.276	27.278	24.669	22.392	20.395	18.637
-14	67.014	56.150	47.927	41.501	36.349	32.134	28.627	25.669	23.144
-13 (左边导线地面投影内 2.35m)	68.215 (最大值)	57.236	48.902	42.373	37.127	32.829	29.248	26.223	23.640
-12 (左边导线地面投影内 3.35m)	67.909	57.376 (最大值)	49.252 (最大值)	42.815	37.602	33.303	29.704	26.653	24.039
-11 (左边导线地面投影内 4.35m)	66.346	56.681	49.031	42.856 (最大值)	37.786 (最大值)	33.562	29.998	26.958	24.341
-10 (左边导线地面投影内 5.35m)	63.944	55.361	48.349	42.556	37.715	33.627 (最大值)	30.142	27.146	24.550
-9 (左边导线地面投影内 6.35m)	61.127	53.657	47.346	41.996	37.437	33.528	30.155 (最大值)	27.228 (最大值)	24.673
-8 (左边导线地面投影内 7.35m)	58.228	51.782	46.156	41.263	37.008	33.301	30.061	27.220	24.721 (最大值)
-7	55.467	49.899	44.894	40.435	36.481	32.981	29.884	27.140	24.705
0	44.868	41.742	38.687	35.756	32.981	30.383	27.970	25.742	23.696
10	47.684	42.269	37.735	33.887	30.587	27.727	25.230	23.033	21.090
20	30.253	27.504	25.076	22.928	21.023	19.328	17.815	16.459	15.241
30	14.026	13.332	12.662	12.020	11.406	10.820	10.264	9.736	9.236
40	7.260	7.033	6.808	6.585	6.365	6.148	5.935	5.728	5.525
50	4.175	4.085	3.995	3.904	3.812	3.721	3.629	3.539	3.448
60	2.603	2.562	2.521	2.478	2.436	2.393	2.349	2.305	2.261
70	1.727	1.707	1.686	1.664	1.643	1.620	1.598	1.575	1.552

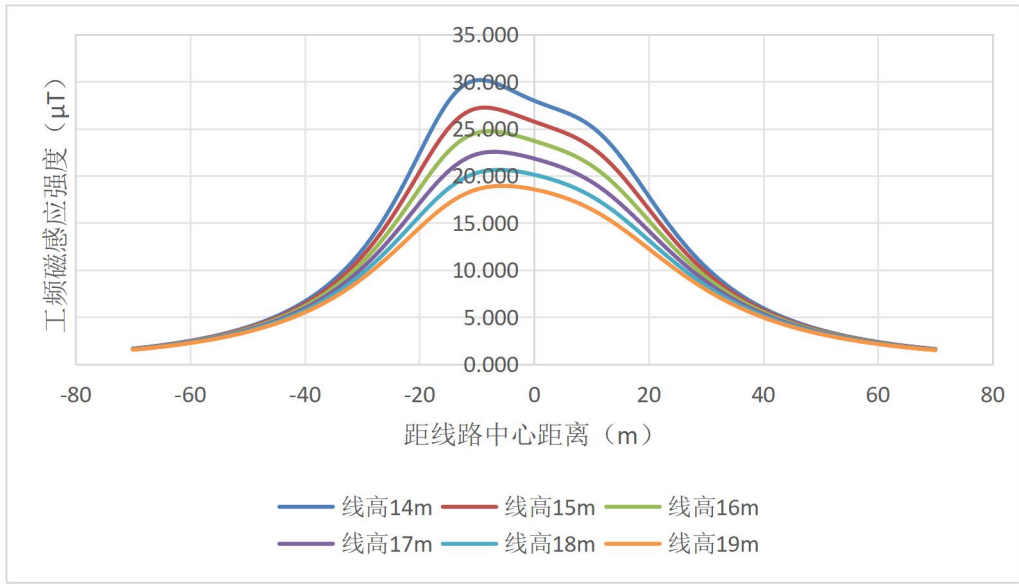


图 6-44 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 1.5m 高处）

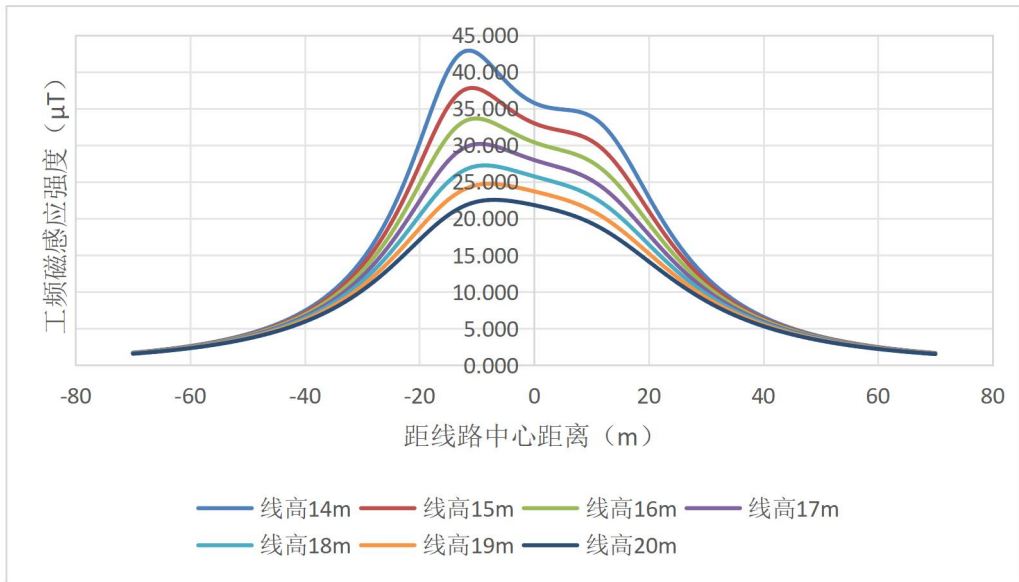


图 6-45 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 4.5m 高处）

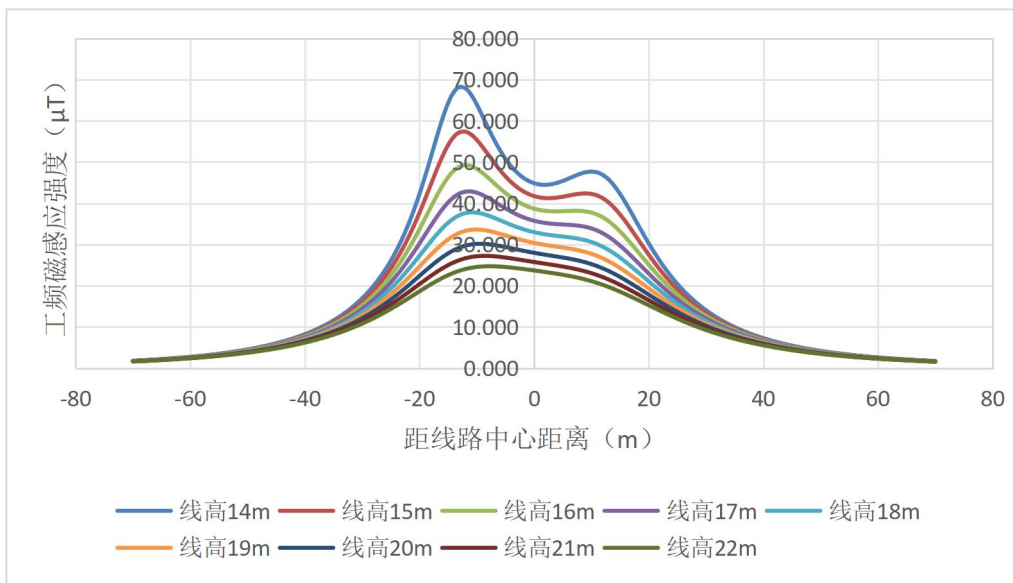


图 6-46 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 7.5m 高处）

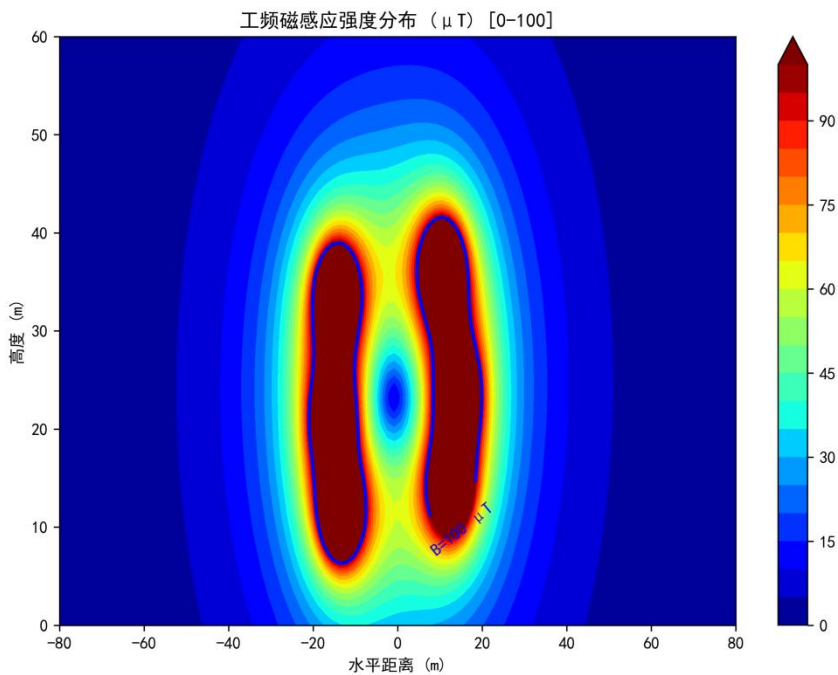


图 6-47 同塔双回路对地高度 11m 的磁感应强度等值线

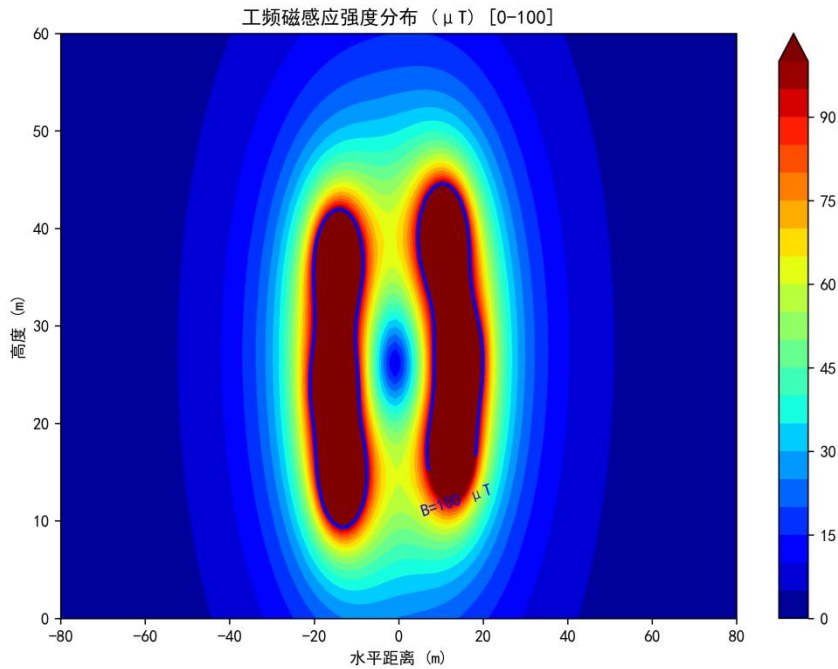


图 6-48 同塔双回段对地高度 14m 的磁感应强度等值线

5) 同塔双回排列段 (长江跨越段)

· 电场强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 SJKT 塔, 在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m 时, 电场强度预测结果见表 6-45, 电场强度随距离变化趋势见图 6-49, 在民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m 及抬高时, 电场强度预测结果见表 6-46~表 6-47, 电场强度随距离变化趋势见图 6-46~图 6-47, 电场强度等值线图见图 6-48~图 6-49。

从表 6-45 和图 6-49 中可以看出, 本段线路采用拟选塔中最不利塔型 SJKT 塔, 通过耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所, 导线对地最低高度为 11m 时, 离地 1.5m 处电场强度最大值为 9810V/m, 出现在距线路中心线地面投影 13m (左边导线地面投影内 3.2m) 处, 能满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

从表 6-46~表 6-47 及图 6-46~图 6-47 中可以看出, 本段线路采用拟选塔中最不利塔型 SJKT 塔, 通过民房等公众曝露区域, 导线对地最低高度为 14m 时, 离地 1.5m、4.5m 处电场强度最大值分别为 6635V/m、7746V/m, 分别出现在距线路中心线地面投影 12m (右边导线地面投影内 2.5m)、13m (左边导线地面投影内 3.2m) 处, 此后随着距线路中心线距离的增加呈减少趋势, 均不满足电场强度公众曝露限值 4000V/m 要求。

根据逐步试算, 当导线对地最低高度抬升至 19m 时, 离地 1.5m 处电场强度最大值为

3890V/m，出现在距线路中心线地面投影 13m（右边导线地面投影内 1.5m）处；当导线对地最低高度抬升至 20m 时，离地 4.5m 处电场强度最大值为 3896V/m，出现在距线路中心线地面投影 14m（左边导线地面投影内 2.2m）处；均能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

表 6-45 本段线路在耕地、园地等场所最不利塔型电场强度预测结果

最不利塔型	SJKT
导线对地最低高度 (m)	h=11
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)
-70	169
-60	231
-50	353
-40	659
-30	1687
-25	3201
-24 (左边导线地面投影外 7.8m)	3668
-23	4202
-22	4804
-21	5469
-20	6186
-15	9487
-14	9763
-13 (左边导线地面投影内 3.2m)	9810 (最大值)
-12	9617
-11	9200
-10	8595
-5	4424
-4 (左边导线地面投影内 12.2m)	3642
-3	2966
-2	2464
-1	2239
0	2363
1	2793
2 (右边导线地面投影内 12.5m)	3426
3	4181
4	5010
5	5880
10	9514
11	9777
12	9802
13	9593
14	9175
15	8595

20	4997
21	4376
22 (右边导线地面投影外 7.5m)	3821
23	3335
24	2912
25	2549
30	1393
40	583
50	325
60	218
70	162

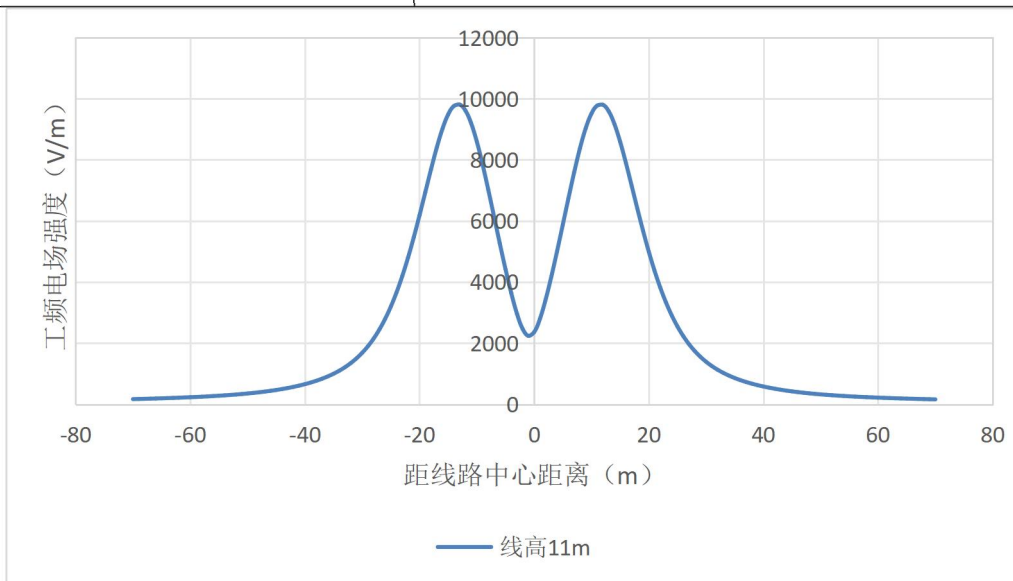


图 6-49 本段线路通过耕地、园地等场所最不利塔型电场强度随距离变化趋势图

表 6-46 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

最不利塔型	SJKT					
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m					
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)					
-70	139	130	120	111	102	95
-60	188	175	164	155	147	141
-50	301	291	284	280	279	280
-40	629	631	637	644	652	660
-30	1713	1709	1698	1679	1654	1623
-24	3341	3205	3063	2918	2775	2633
-23 (左边导线地面投影外 6.8m)	3712	3530	3346	3166	2990	2821
-22 (左边导线地面投影外 5.8m)	4106	3869	3639	3418	3207	3008
-21 (左边导线地面投影外 4.8m)	4515	4216	3934	3668	3420	3189
-20 (左边导线地面投影外 3.8m)	4929	4562	4223	3911	3624	3360
-19	5336	4896	4498	4138	3812	3517
-18 (左边导线地面投影外 1.8m)	5718	5205	4749	4342	3978	3652
-17	6057	5474	4963	4513	4115	3762
-16	6333	5688	5130	4643	4217	3841
-15	6528	5835	5240	4725	4277	3884
-14 (左边导线地面投影内 2.2m)	6626	5902	5284	4753 (最大值)	4291 (最大值)	3889
-13	6617	5883	5259	4722	4257	3853
-12	6497	5776	5161	4632	4174	3775
-11	6270	5582	4992	4484	4042	3657
-10 (左边导线地面投影内 6.2m)	5947	5309	4759	4282	3866	3502
-9	5544	4970	4470	4033	3650	3313
-8 (左边导线地面投影内)	5078	4577	4135	3746	3402	3098

最不利塔型	SJKT					
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19
导线对地最低高度 (m)	离地 1.5m					
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)					
8.2m)						
-7 (左边导线地面投影内 9.2m)	4570	4147	3768	3431	3131	2863
-6 (左边导线地面投影内 10.2m)	4043	3698	3385	3102	2848	2619
-5 (左边导线地面投影内 11.2m)	3519	3250	3002	2774	2567	2377
-4	3026	2829	2643	2467	2304	2153
0	2231	2156	2073	1986	1897	1808
4 (右边导线地面投影内 10.5m)	3885	3562	3269	3003	2762	2546
5 (右边导线地面投影内 9.5m)	4413	4013	3654	3333	3047	2791
6	4929	4451	4028	3654	3323	3029
7 (右边导线地面投影内 7.5m)	5409	4857	4373	3950	3579	3251
8	5834	5214	4678	4212	3805	3448
9 (右边导线地面投影内 5.5m)	6183	5508	4929	4428	3994	3614
10	6440	5726	5117	4593	4139	3744
11	6592	5860	5237	4701	4237	3834
12 (右边导线地面投影内 2.5m)	6635 (最大值)	5906 (最大值)	5284 (最大值)	4750	4286	3882
13 (右边导线地面投影内 1.5m)	6568	5864	5260	4739	4286	3890
14	6401	5740	5169	4673	4239	3858
15	6148	5544	5018	4557	4150	3789
16	5825	5290	4817	4397	4023	3688

17 (右边导线地面投影外 2.5m)	5454	4992	4577	4202	3865	3560
18 (右边导线地面投影外 3.5m)	5053	4664	4308	3981	3682	3409
19	4639	4321	4022	3742	3483	3242
20 (右边导线地面投影外 5.5m)	4227	3973	3727	3493	3272	3063
21 (右边导线地面投影外 6.5m)	3828	3630	3434	3241	3056	2878
22	3450	3300	3147	2992	2839	2690
23	3098	2988	2871	2750	2626	2503
24	2774	2698	2611	2518	2420	2320
30	1422	1427	1428	1423	1412	1396
40	545	544	547	552	559	567
50	273	262	253	248	245	245
60	177	165	154	144	135	129
70	134	124	115	107	98	91

表 6-47 本段线路在公众曝露区最不利塔型电场强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

最不利塔型	SJKT						
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20
导线对地最低高度（m）	离地 4.5m						
距线路中心线地面投影距离（m）	电场强度（V/m）						
-70	141	132	123	114	106	98	91
-60	194	181	171	161	153	147	143
-50	316	305	298	294	292	293	295
-40	666	665	667	672	677	683	688
-30	1805	1792	1774	1749	1718	1683	1643
-24	3562	3407	3248	3089	2930	2776	2626
-23（左边导线地面投影外 6.8m）	3979	3773	3568	3367	3173	2987	2809
-22（左边导线地面投影外 5.8m）	4431	4162	3903	3655	3420	3199	2992
-21（左边导线地面投影外 4.8m）	4913	4570	4247	3946	3667	3408	3170
-20（左边导线地面投影外 3.8m）	5415	4986	4593	4234	3908	3610	3339
-19	5924	5399	4930	4511	4135	3798	3495
-18（左边导线地面投影外 1.8m）	6419	5793	5246	4765	4341	3966	3632
-17	6875	6149	5525	4986	4517	4107	3745
-16	7264	6445	5753	5163	4655	4214	3829
-15	7555	6661	5915	5285	4747	4284	3880
-14（左边导线地面投影内 2.2m）	7721	6779	5999	5344	4788	4310	3896（最大值）
-13（左边导线地面投影内 3.2m）	7746（最大值）	6789	5998	5335	4773	4291	3874
-12	7625	6687	5910	5257	4702	4226	3814
-11	7367	6481	5740	5113	4578	4117	3717
-10（左边导线地面投影内 6.2m）	6994	6183	5497	4910	4406	3969	3589
-9	6536	5815	5195	4659	4193	3787	3432

最不利塔型	SJKT						
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m						
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)						
-8 (左边导线地面投影内 8.2m)	6023	5399	4852	4372	3951	3581	3254
-7	5488	4959	4486	4065	3691	3359	3064
-6 (左边导线地面投影内 10.2m)	4960	4518	4116	3753	3426	3133	2870
-5 (左边导线地面投影内 11.2m)	4464	4100	3763	3453	3171	2915	2683
-4 (左边导线地面投影内 12.2m)	4028	3730	3448	3185	2942	2719	2515
-3 (左边导线地面投影内 13.2m)	3679	3431	3193	2967	2756	2561	2380
-2	3444	3230	3021	2821	2631	2454	2288
-1	3347	3147	2950	2760	2579	2410	2251
0	3400	3192	2988	2793	2607	2433	2271
1	3595	3359	3132	2915	2712	2522	2347
2 (右边导线地面投影内 12.5m)	3913	3631	3364	3113	2881	2667	2471
3 (右边导线地面投影内 11.5m)	4326	3983	3664	3369	3099	2853	2630
4	4806	4389	4008	3661	3348	3066	2812
5 (右边导线地面投影内 9.5m)	5328	4826	4375	3971	3611	3291	3005
6 (右边导线地面投影内 8.5m)	5864	5269	4744	4282	3875	3515	3198
7	6386	5694	5096	4576	4123	3728	3381
8 (右边导线地面投影内 6.5m)	6864	6079	5412	4839	4346	3918	3544
9	7266	6400	5674	5058	4531	4076	3682
10	7561	6636	5868	5221	4670	4198	3788
11	7725	6770	5981	5319	4757	4276	3860

最不利塔型	SJKT						
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20
导线对地最低高度 (m)	离地 4.5m						
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)						
12 (右边导线地面投影内 2.5m)	7744	6794 (最大值)	6008 (最大值)	5349 (最大值)	4789 (最大值)	4309 (最大值)	3893
13	7619	6707	5949	5310	4765	4296	3889
14	7363	6519	5809	5206	4688	4239	3848
15	7001	6245	5600	5045	4563	4143	3773
16	6561	5905	5334	4836	4398	4011	3668
17 (右边导线地面投影外 2.5m)	6075	5520	5028	4590	4199	3851	3538
18 (右边导线地面投影外 3.5m)	5568	5111	4696	4319	3978	3668	3387
19	5062	4694	4351	4033	3740	3470	3222
20	4573	4283	4005	3742	3494	3262	3046
21 (右边导线地面投影外 6.5m)	4111	3887	3667	3453	3247	3050	2864
22 (右边导线地面投影外 7.5m)	3683	3514	3342	3171	3002	2839	2681
23	3292	3167	3036	2901	2766	2631	2499
30	1499	1496	1490	1480	1465	1445	1421
40	576	573	573	577	582	587	593
50	286	274	266	260	257	256	258
60	182	170	159	150	141	135	130
70	135	126	118	109	101	94	86

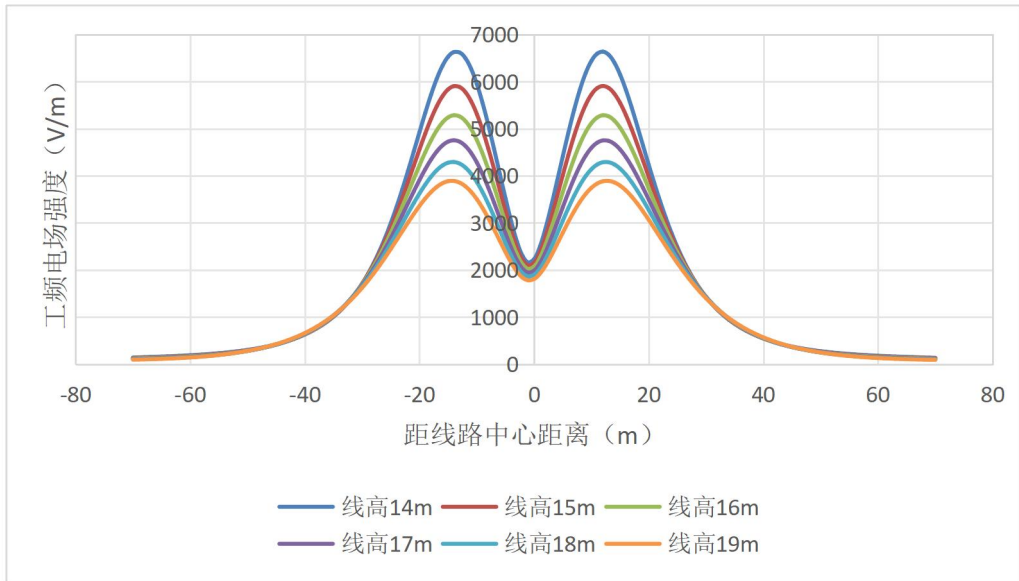


图 6-50 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 1.5m 高处）

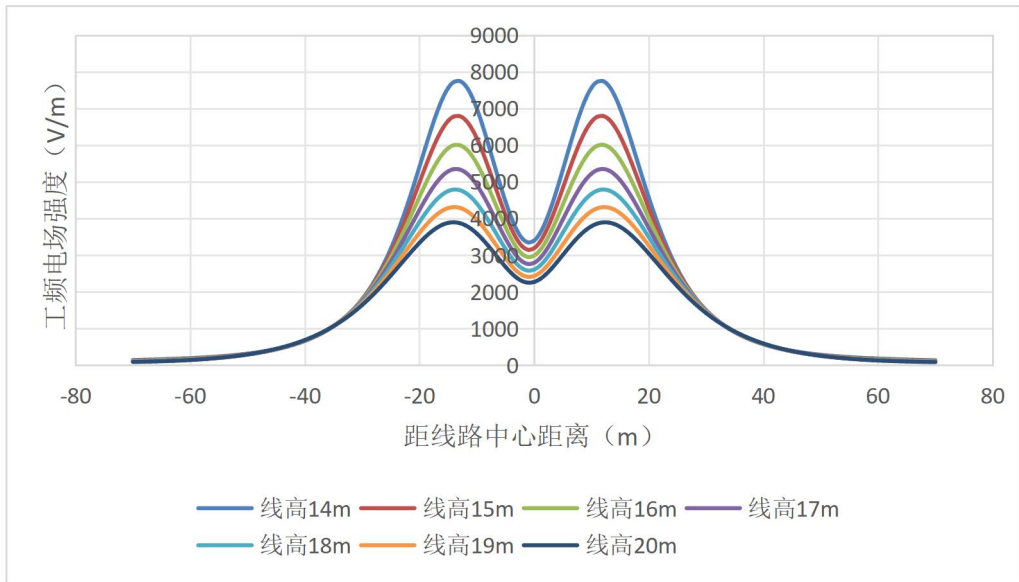


图 6-51 线路在公众曝露区电场强度随距离变化趋势图（距地面 4.5m 高处）

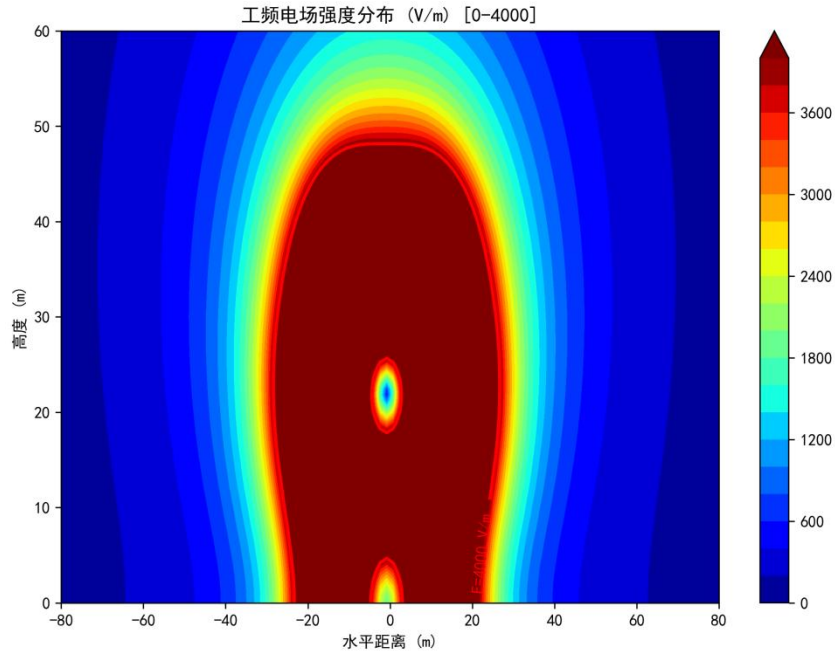


图 6-52 同塔双回长江跨越段对地高度 11m 的电场强度等值线图（单位：kV/m）

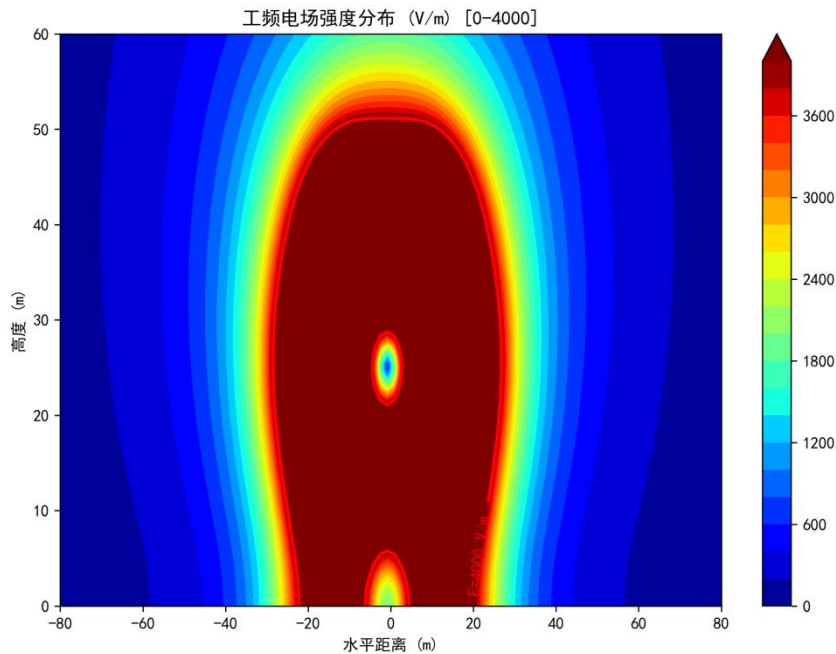


图 6-53 同塔双回长江跨越段对地高度 14m 的电场强度等值线图（单位：kV/m）

鉴于本项目尚未完成施工图设计，本段线路所经区域评价范围内的居民房屋尚不确定，按初设路径方案，并结合现场踏勘，本段线路评价范围内为 1~2 层平（尖）顶房，为确保居民房屋不同楼层电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，距线路边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度见表 6-48。

表 6-48 本段线路距边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)	
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)

5	17	18
6	16	17
7	14	15
8	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

由表 6-46~表 6-47 及图 6-46~图 6-47 可以看出，本段线路边导线地面投影 8m 以外不同楼层的居民敏感目标，导线对地最低高度为 14m 时，电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 14m 时，需按照表 6-48 中的最低高度要求确定导线对地高度，确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

·磁感应强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 SJKT 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m，磁感应强度预测结果见表 6-49，磁感应强度随距离变化趋势见图 6-54；在民房等公众曝露区域导线对地最低高度 14m 时，磁感应强度预测结果见表 6-50~表 6-51，磁感应强度随距离变化趋势见图 6-55、图 6-56。

从表 6-49 和图 6-54 可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 SJKT 塔，在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 72.319 μ T；从表 6-50~表 6-51 和图 6-55~图 6-56 可以看出，通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m 处磁感应强度最大值分别为 33.220 μ T、46.118 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 6-49 本段线路在耕地、园地等场所最不利塔型磁感应强度预测结果

最不利塔型 导线对地最低高度 (m)	SJKT		
	h=11	h=12	h=13
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μ T)	磁感应强度 (μ T)	磁感应强度 (μ T)
-70	1.840	1.823	1.806
-60	2.838	2.802	2.764
-50	4.688	4.600	4.509
-40	8.480	8.234	7.987
-30	17.400	16.559	15.737
-20	42.873	38.546	34.732
-13	71.840	60.524	51.925
-12 (左边导线地面投影内 4.2m)	72.319 (最大值)	61.227	52.702
-11 (左边导线地面投影内 5.2m)	71.381	61.020	52.872 (最大值)
-10	69.410	60.090	52.532
-5	57.161	52.416	47.926
0	53.595	49.853	46.149

5	60.764	54.875	49.544
9	70.877	60.806	52.818
10 (左右边导线地面投影内 4.5m)	72.172	61.254 (最大值)	52.813
11	72.147	60.837	52.224
20	36.288	33.142	30.278
30	15.228	14.559	13.902
40	7.608	7.404	7.198
50	4.280	4.205	4.127
60	2.625	2.593	2.560
70	1.719	1.704	1.689

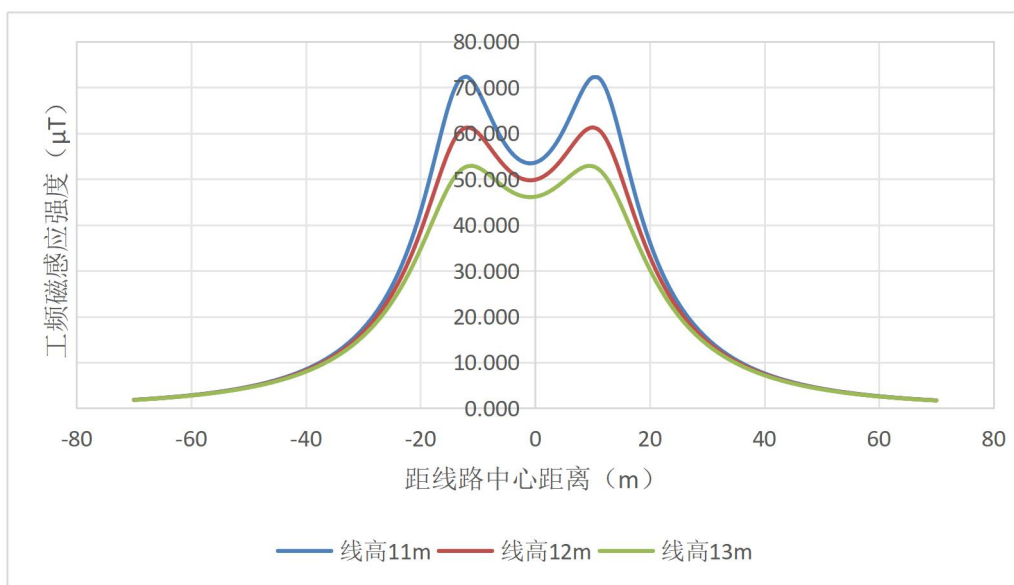


图 6-54 本段线路通过耕地、园地等场所最不利塔型磁感应强度随距离变化趋势图

表 6-50 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 1.5m 高处）

最不利塔型	SJKT					
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19
导线对地最低高度（m）	离地 1.5m					
距线路中心线地面投影距离（m）	磁感应强度（ μT ）					
-70	1.702	1.681	1.659	1.637	1.614	1.592
-60	2.557	2.514	2.470	2.426	2.381	2.336
-50	4.058	3.962	3.866	3.771	3.676	3.582
-40	6.879	6.642	6.410	6.184	5.962	5.747
-30	12.520	11.857	11.228	10.633	10.071	9.541
-20	23.324	21.340	19.583	18.019	16.623	15.372
-10	32.839	29.632	26.848	24.416	22.277	20.387
-9	33.066	29.903	27.138	24.708	22.561	20.657
-8	33.185	30.085	27.353	24.937	22.793	20.884
-7	33.220 （最大值）	30.194	27.506	25.113	22.978	21.069
-6	33.198	30.249	27.608	25.243	23.121	21.217
-2	32.973	30.240	27.740	25.462	23.391	21.511
-1	32.955	30.235	27.743 （最大值）	25.470 （最大值）	23.403 （最大值）	21.525 （最大值）
0	32.965	30.238	27.741	25.466	23.396	21.518
1	33.002	30.248	27.734	25.447	23.371	21.489
2	33.058	30.261	27.718	25.413	23.325	21.437
3	33.124	30.268 （最大值）	27.687	25.357	23.255	21.360
4	33.184	30.258	27.631	25.274	23.157	21.255
5	33.218	30.216	27.541	25.156	23.025	21.117
6	33.203	30.124	27.405	24.995	22.853	20.943
7	33.112	29.966	27.210	24.783	22.636	20.730
8	32.920	29.724	26.944	24.510	22.368	20.473
9	32.602	29.380	26.596	24.172	22.045	20.169
10	32.138	28.924	26.160	23.761	21.664	19.818
20	21.121	19.455	17.958	16.610	15.394	14.294
30	11.257	10.706	10.179	9.677	9.199	8.746
40	6.257	6.056	5.858	5.663	5.473	5.287
50	3.736	3.652	3.569	3.486	3.402	3.320
60	2.378	2.339	2.301	2.261	2.222	2.182
70	1.596	1.577	1.558	1.538	1.518	1.497

表 6-51 本段线路在公众曝露区最不利塔型磁感应强度预测结果（距地面 4.5m 高处）

最不利塔型	SJKT						
	h=14	h=15	h=16	h=17	h=18	h=19	h=20
导线对地最低高度（m）	离地 4.5m						
距线路中心线地面投影距离（m）	磁感应强度（ μT ）						
-70	1.764	1.744	1.723	1.702	1.681	1.659	1.637
-60	2.683	2.642	2.600	2.557	2.514	2.470	2.426
-50	4.344	4.250	4.154	4.058	3.962	3.866	3.771
-40	7.608	7.363	7.119	6.879	6.642	6.410	6.184
-30	14.710	13.948	13.217	12.520	11.857	11.228	10.633
-20	31.038	28.126	25.571	23.324	21.340	19.583	18.019
-10	46.103	40.930	36.564	32.839	29.632	26.848	24.416
-9	45.845	40.924	36.707	33.066	29.903	27.138	24.708
-8	45.392	40.756	36.716	33.185	30.085	27.353	24.937
-7	44.832	40.483	36.632	33.220 （最大值）	30.194	27.506	25.113
-6	44.240	40.160	36.490	33.198	30.249	27.608	25.243
-2	42.582	39.154	35.946	32.973	30.240	27.740	25.462
-1	42.485	39.092	35.909	32.955	30.235	27.743 （最大值）	25.470 （最大值）
0	42.538	39.125	35.929	32.965	30.238	27.741	25.466
1	42.736	39.252	36.003	33.002	30.248	27.734	25.447
2	43.072	39.462	36.123	33.058	30.261	27.718	25.413
3	43.525	39.740	36.276	33.124	30.268 （最大值）	27.687	25.357
4	44.066	40.060	36.442	33.184	30.258	27.631	25.274
5	44.654	40.389	36.593	33.218	30.216	27.541	25.156
6	45.232	40.682	36.699	33.203	30.124	27.405	24.995
7	45.726	40.888	36.722 （最大值）	33.112	29.966	27.210	24.783
8	46.051	40.949 （最大值）	36.623	32.920	29.724	26.944	24.510
9	46.118 （最大值）	40.807	36.365	32.602	29.380	26.596	24.172

10	45.841	40.411	35.916	32.138	28.924	26.160	23.761
20	27.358	25.049	22.977	21.121	19.455	17.958	16.610
30	13.049	12.430	11.832	11.257	10.706	10.179	9.677
40	6.873	6.666	6.460	6.257	6.056	5.858	5.663
50	3.982	3.901	3.819	3.736	3.652	3.569	3.486
60	2.489	2.452	2.415	2.378	2.339	2.301	2.261
70	1.651	1.633	1.615	1.596	1.577	1.558	1.538

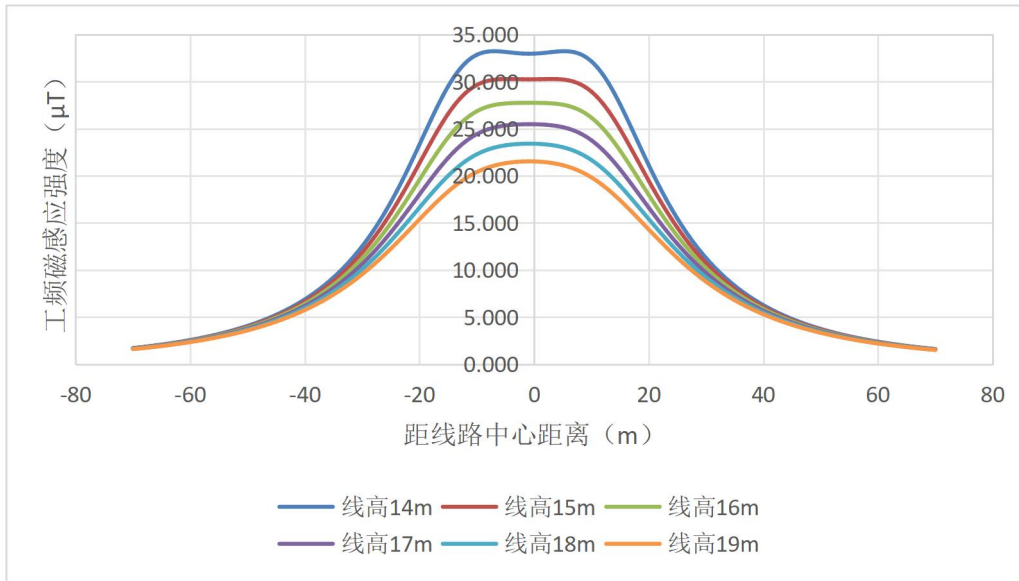


图 6-55 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 1.5m 高处）

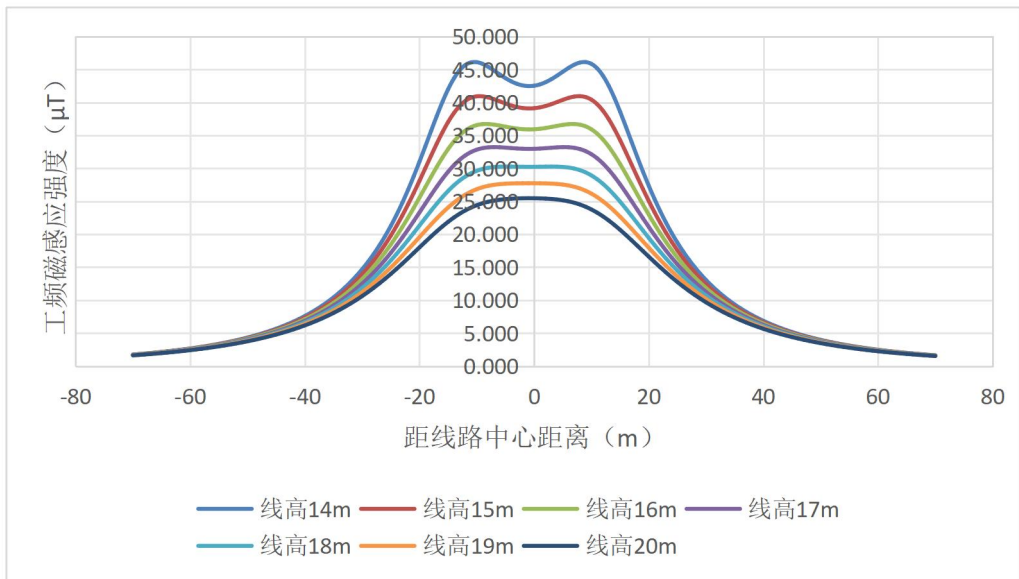


图 6-56 线路在公众曝露区磁感应强度随距离变化趋势图（距地面 4.5m 高处）

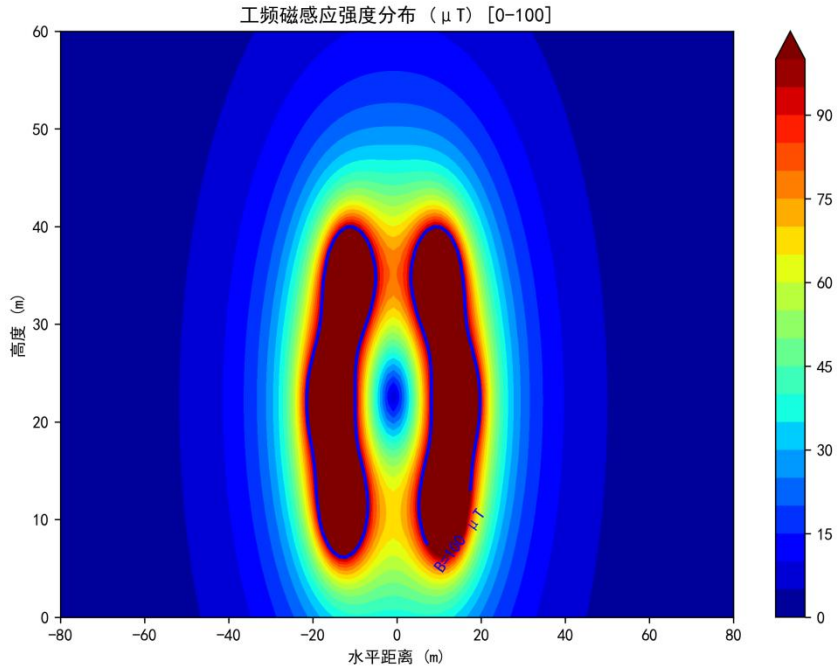


图 6-57 同塔双回长江跨越段对地高度 11m 的磁感应强度等值线

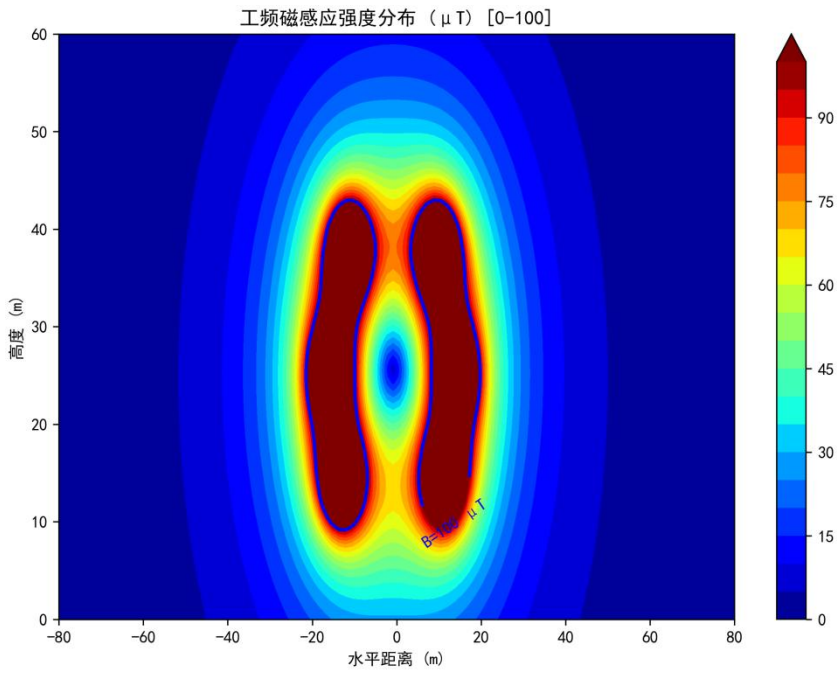


图 6-58 同塔双回长江跨越段对地高度 14m 的磁感应强度等值线

6.1.3.2 类比分析

(1) 类比条件分析

1) 单回水平排列段

根据类比条件分析，本项目单回水平排列段选择 500kV 洪板一线，相关参数比较见表 6-52。

表 6-52 本项目单回水平排列段和类比线路（500kV 洪板一线）相关参数

项目	单回水平排列段	类比线路（500kV 洪板一线）
电压等级（kV）	500	500
架设型式	单回	单回
导线分裂方式	四分裂	四分裂
相序排列	水平排列	水平排列
输送电流（A）	2900	1142~1609
导线对地高度（m）	设计规程规定的对地最低高度要求： 非居民区 11m（居民区 14m） 实际架线：为确保线路安全，结合同 类线路架设经验，500kV 电压等级线 实际架线远高于规程最低要求。	22
背景状况	附近无其他电磁环境影响源	附近无其他电磁环境影响源

由表 6-52 可知，本项目线路单回水平排列段与类比线路（500kV 洪板一线）电压等级均为 500kV，架线方式均为单回，导线分裂型式均为四分裂，相序排列均为水平排列，附近均无其他电磁环境影响源；虽然本段线路输送电流与类比线路有差异，但输送电流不影响电场强度，只影响磁感应强度绝对值大小，且不影响其总的变化趋势；虽然本项目线路评价采用的高度（按设计对地最低高度）与类比线路架线高度有所不同，但其差异只影响电场强度、磁感应强度的绝对值，不影响其总体变化趋势；可见，本次选择与本段线路参数相近的类比线路进行类比分析，也能反映本段线路的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势。故本项目单回水平排列段，选择 500kV 洪板一线进行类比分析是可行的。

2) 单回三角排列段

根据类比条件分析，本项目单回三角排列段选择 500kV 洪板二线作为类比线路，相关参数比较见表 6-53。

表 6-53 本项目单回三角形排列段和类比线路（500kV 洪板二线）相关参数

项目	单回三角形排列段	类比线路（500kV 洪板二线）
电压等级（kV）	500	500
架设型式	单回	单回
导线分裂方式	四分裂	四分裂
相序排列	三角排列	三角排列
输送电流（A）	2900	1122~1577
导线对地高度（m）	设计规程规定的对地最低高度要求： 非居民区 10.5m（居民区 14m） 实际架线：为确保线路安全，结合同 类线路架设经验，500kV 电压等级线 实际架线远高于规程最低要求。	20
背景状况	附近无其他电磁环境影响源	附近无其他电磁环境影响源

由表 6-53 可知，本项目单回三角排列段与类比线路（500kV 洪板二线）电压等级均为 500kV，架线方式均为单回，导线分裂型式均为四分裂，相序排列均为三角排列，附近均无

其他电磁环境影响源；虽然本段线路输送电流与类比线路有差异，但输送电流不影响电场强度，只影响磁感应强度绝对值大小，且不影响其总的变化趋势；虽然本项目线路评价采用的高度（按设计对地最低高度）与类比线路架线高度有所不同，但其差异只影响电场强度、磁感应强度的绝对值，不影响其总体变化趋势；可见，本次选择与本段线路参数相近的类比线路进行类比分析，也能反映本段线路的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势。**故本项目单回三角排列段选择 500kV 洪板二线进行类比分析是可行的。**

3) 双回段

根据类比条件分析，本项目双回段线路选择 500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线作为类比线路，相关参数比较见表 6-54。

表 6-54 本项目双回段和类比线路（500kV 洪板一线）相关参数

项目	本项目双回段线路	类比线路 (500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线)
电压等级 (kV)	500	500
架设型式	双回	双回
导线分裂方式	四分裂	四分裂
相序排列	逆相序排列	逆相序排列
输送电流 (A)	2900	布坡I回：100~620 布坡II回：100~628
导线对地高度 (m)	设计规程规定的对地最低高度要求： 非居民区 11m (居民区 14m) 实际架线：为确保线路安全，结合同类线路架设经验，500kV 电压等级线实际架线远高于规程最低要求。	22
背景状况	附近无其他电磁环境影响源	附近无其他电磁环境影响源

由表 6-54 可知，本项目双回段线路与类比线路（500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线）电压等级均为 500kV，架线方式均为双回，导线分裂型式均为四分裂，项目区域均包括丘陵地区，附近均无其他电磁环境影响源；虽然本段线路输送电流与类比线路有差异，但输送电流不影响电场强度，只影响磁感应强度绝对值大小，且不影响其总的变化趋势；虽然本段线路评价采用的高度与类比线路有所不同，但其高度差异只影响电场强度、磁感应强度的绝对值，不影响其总体变化趋势；通过对类比线路的理论预测与监测，能反映类比线路的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势，也能反映类比线路监测值与模式预测值之间的关系。可见，本次选择与本项目线路参数相近的类比线路进行类比分析，也能反映本项目线路的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势，**故本项目双回段线路选择 500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线进行类比分析是可行的。**

(2) 类比分析方法

由表 6-52~表 6-54 可知，类比线路和本项目线路在架线高度、输送电流等方面存在差异，为了更好地反映本项目线路建成后产生的电磁环境影响，本次将类比线路现状监测结合模式预测进行分析。

(3) 类比监测条件及方法

1) 监测方法和监测布点

·监测方法

《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）》（HJ681-2013）。

·监测布点

工频电场和工频磁场：以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点为起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，顺序测至线路边导线地面投影点外 50m 处止，分别测量离地 1.5m 处的工频电场、工频磁场。

2) 类比监测单位及类比监测报告编号

监测单位及监测报告编号见表 6-55。

表 6-55 类比线路监测单位及监测报告编号

监测线路	监测单位	监测报告编号
500kV 洪板一线	成都同洲科技有限责任公司	同洲检字（2022）E-0082 号
500kV 洪板二线	成都同洲科技有限责任公司	同洲检字（2022）E-0082 号
500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线	杭州旭辐检测技术有限公司	HZXFHJ230284

类比线路工程环境现状监测单位通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。

3) 类比线路监测期间自然环境条件

类比线路监测期间自然环境条件见表 6-56。

表 6-56 类比线路监测期间自然环境条件

监测对象	天气	温度（℃）	湿度（RH%）
500kV 洪板一线	晴	18.5~30.3	42~58
500kV 洪板二线	晴	18.5~30.3	42~58
500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线	多云	20~26	49~70

(4) 类比线路监测结果与模式预测结果对比分析

1) 本项目单回水平排列段线路类比线路（500kV 洪板一线）

类比线路电场强度和磁感应强度监测结果见表 6-57，模式预测结果见表 6-58；电场强度变化趋势见图 6-59，磁感应强度变化趋势见图 6-60。

表 6-57 类比线路（500kV 洪板一线）断面电场强度、磁感应强度监测结果

序号	测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	中相导线对地投影点	585.18	7.1277
2	中相导线对地投影点外 5m	928.01	6.8461
3	中相导线对地投影点外 10m	1227.1	6.2871
4	中相导线对地投影点外 15m	1435	5.4863
5	中相导线对地投影点外 20m	1051.4	5.0333
6	中相导线对地投影点外 25m	787.89	4.6188
7	中相导线对地投影点外 30m	630.07	4.0684
8	中相导线对地投影点外 40m	308.37	2.6798
9	中相导线对地投影点外 50m	116.64	1.0141
10	中相导线对地投影点外 60m	45.5	0.5942

表 6-58 类比线路（500kV 洪板一线）断面电场强度、磁感应强度模式预测值

序号	预测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	中相导线对地投影点	1085	17.5
2	中相导线对地投影点外 5m	1621	17
3	中相导线对地投影点外 10m	2426	15.6
4	中相导线对地投影点外 15m	2823	13.5
5	中相导线对地投影点外 20m	2703	11.1
6	中相导线对地投影点外 25m	2288	9
7	中相导线对地投影点外 30m	1815	7.2
8	中相导线对地投影点外 40m	1076	4.7
9	中相导线对地投影点外 50m	647	3.2
10	中相导线对地投影点外 60m	410	2.3

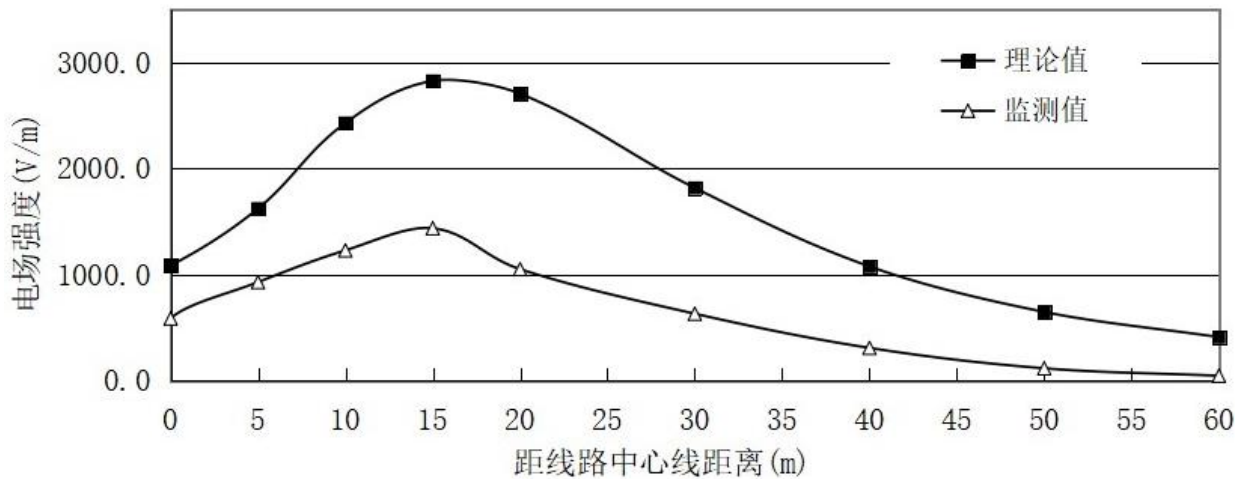


图 6-59 类比线路（500kV 洪板一线）电场强度随距中心线距离变化趋势图

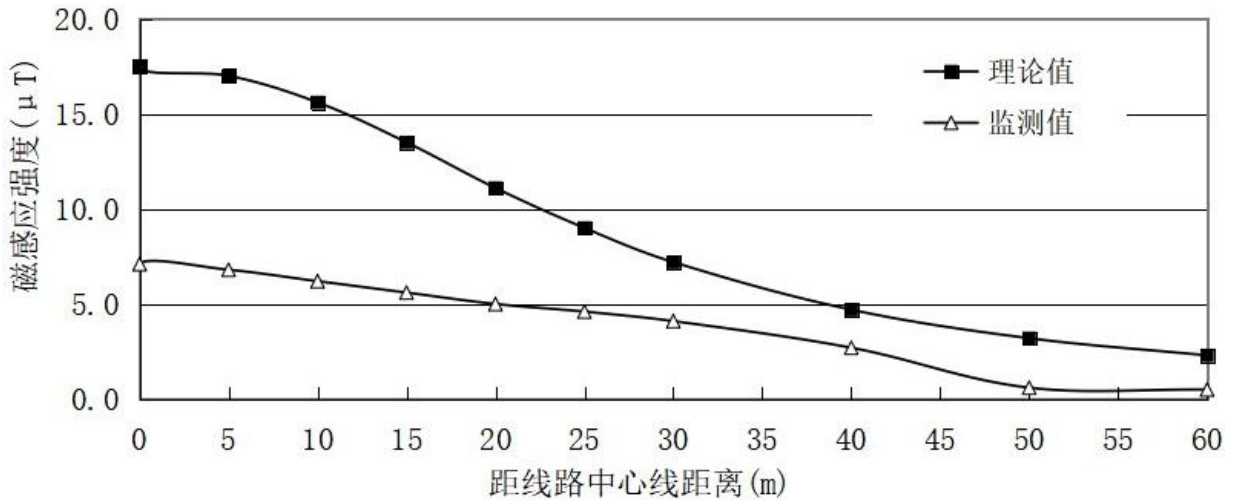


图 6-60 类比线路 (500kV 洪板一线) 磁感应强度随距中心线距离变化趋势图

类比线路电场强度监测值在 45.50~1435.0V/m 之间，模式预测值在 410~2823V/m 之间，均满足评价标准要求（不大于电场强度公众曝露控制限值 4000V/m）。类比线路电场强度模式预测值均大于监测值，但二者均随距中心线距离增加呈减小趋势。

类比线路磁感应强度监测值在 0.5942~7.1277μT 之间，模式预测值在 2.3~17.5μT 之间，均满足评价标准要求（不大于磁感应强度公众曝露控制限值 100μT）。类比线路磁感应强度模式预测值均大于监测值，但二者均随距中心线距离增加呈减小趋势。

2) 本项目单回三角排列段类比线路 (500kV 洪板二线)

类比线路电场强度和磁感应强度监测结果见表 6-59，模式预测结果见表 6-60；电场强度变化趋势见图 6-61，磁感应强度变化趋势见图 6-62。

表 6-59 类比线路 (500kV 洪板二线) 断面电场强度、磁感应强度监测结果

序号	测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	中相导线对地投影点	1475.65	11.6227
2	中相导线对地投影点外 5m	2283.06	11.4215
3	中相导线对地投影点外 10m	2925.65	11.1033
4	中相导线对地投影点外 15m	3396.21	9.4939
5	中相导线对地投影点外 20m	2851.01	7.9365
6	中相导线对地投影点外 25m	2007.18	6.6927
7	中相导线对地投影点外 30m	1534.98	5.4579
8	中相导线对地投影点外 40m	840.17	3.5064
9	中相导线对地投影点外 50m	555.79	2.3592
10	中相导线对地投影点外 60m	260.23	1.7221

表 6-60 类比线路 (500kV 洪板二线) 断面电场强度、磁感应强度模式预测值

序号	预测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	中相导线对地投影点	1672	18.7
2	中相导线对地投影点外 5m	2471	18.2
3	中相导线对地投影点外 10m	3420	16.6
4	中相导线对地投影点外 15m	3593	14.2
5	中相导线对地投影点外 20m	3123	11.6
6	中相导线对地投影点外 25m	2442	9.2

序号	预测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
7	中相导线对地投影点外 30m	1822	7.3
8	中相导线对地投影点外 40m	996	4.7
9	中相导线对地投影点外 50m	571	3.2
10	中相导线对地投影点外 60m	353	2.3

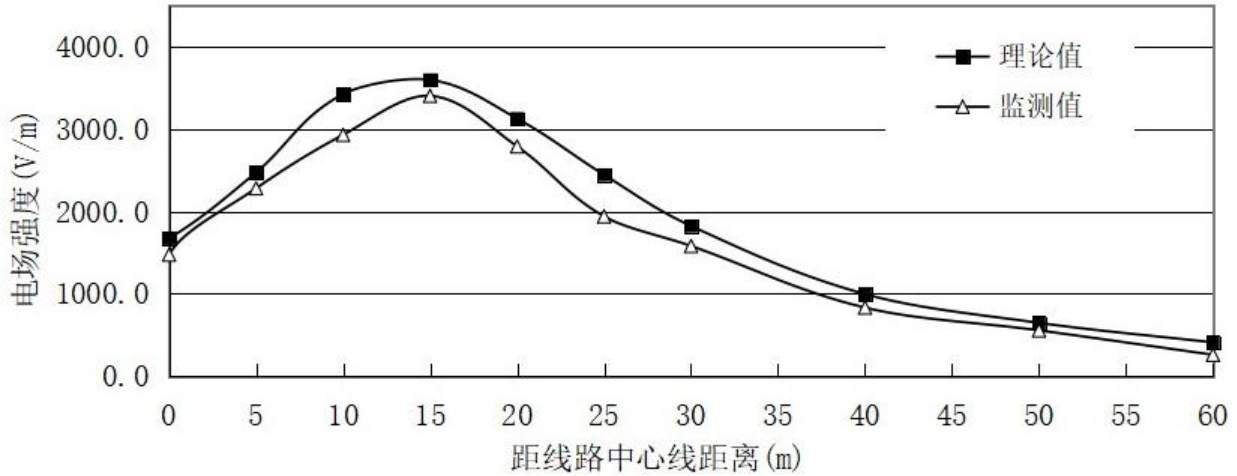


图 6-61 类比线路（500kV 洪板二线）电场强度随距中心线距离变化趋势图

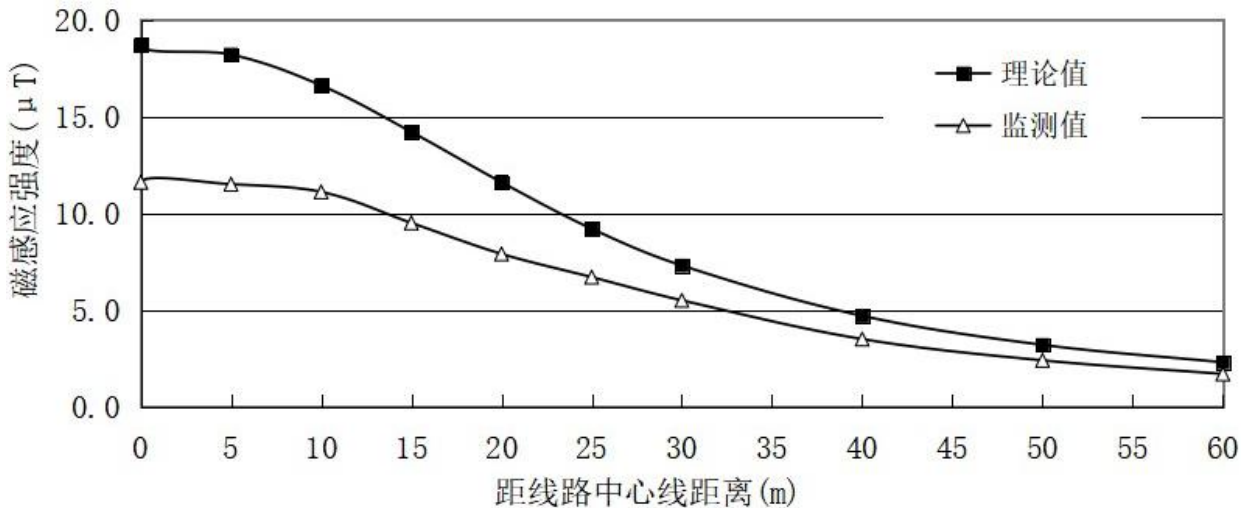


图 6-62 类比线路（500kV 洪板二线）磁感应强度随距中心线距离变化趋势图

类比线路电场强度监测值在 260.23~3396.21V/m 之间，模式预测值在 353~3593V/m 之间，均满足评价标准要求（不大于电场强度公众曝露控制限值 4000V/m）。类比线路电场强度模式预测值在高值区域内大于监测值，但二者均随距中心线距离增加呈减小趋势。

类比线路磁感应强度监测值在 1.7221~11.6227 μT 之间，模式预测值在 2.3~18.7 μT 之间，均满足评价标准要求（不大于磁感应强度公众曝露控制限值 100 μT ）。类比线路磁感应强度模式预测值均大于监测值，但二者均随距中心线距离增加呈减小趋势。

3) 本项目双回段线路类比线路（500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线）

类比线路电场强度和磁感应强度监测结果见表 6-61，模式预测结果见表 6-62；电场强度变化趋势见图 6-63，磁感应强度变化趋势见图 6-64。

表 6-61 类比线路（瀑布沟电站-东坡一、二回线）电场强度、磁感应强度监测结果

序号	测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	354#塔 ~355#塔之 间弧垂最 低位置处	两杆塔中央连线对地投影点	1450
2		两杆塔中央连线对地投影点外 10m	1890
3		两杆塔中央连线对地投影点外 15m	1150
4		两杆塔中央连线对地投影点外 20m	1200
5		两杆塔中央连线对地投影点外 25m	956
6		两杆塔中央连线对地投影点外 30m	371
7		两杆塔中央连线对地投影点外 35m	177
8		两杆塔中央连线对地投影点外 40m	164
9		两杆塔中央连线对地投影点外 45m	130
10		两杆塔中央连线对地投影点外 50m	104
11		两杆塔中央连线对地投影点外 55m	89.77
12		两杆塔中央连线对地投影点外 60m	51.04

表 6-62 类比线路（瀑布沟电站-东坡一、二回线）电场强度、磁感应强度模式预测值

序号	预测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	354#塔 ~355#塔之 间弧垂最 低位置处	两杆塔中央连线对地投影点	2285
2		两杆塔中央连线对地投影点外 10m	2722
3		两杆塔中央连线对地投影点外 15m	2818
4		两杆塔中央连线对地投影点外 20m	2414
5		两杆塔中央连线对地投影点外 25m	1812
6		两杆塔中央连线对地投影点外 30m	1252
7		两杆塔中央连线对地投影点外 35m	821
8		两杆塔中央连线对地投影点外 40m	518
9		两杆塔中央连线对地投影点外 45m	315
10		两杆塔中央连线对地投影点外 50m	181
11		两杆塔中央连线对地投影点外 55m	95
12		两杆塔中央连线对地投影点外 60m	44

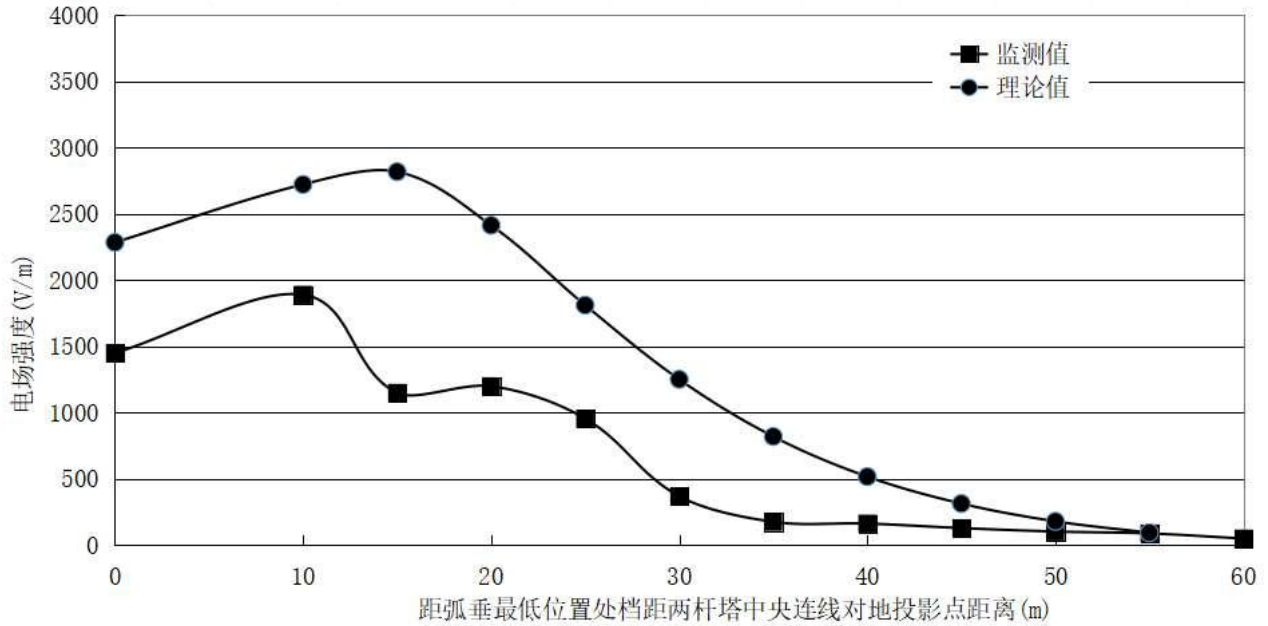


图 6-63 类比线路（瀑布沟电站-东坡一、二回线）电场强度随距中心线距变化趋势图

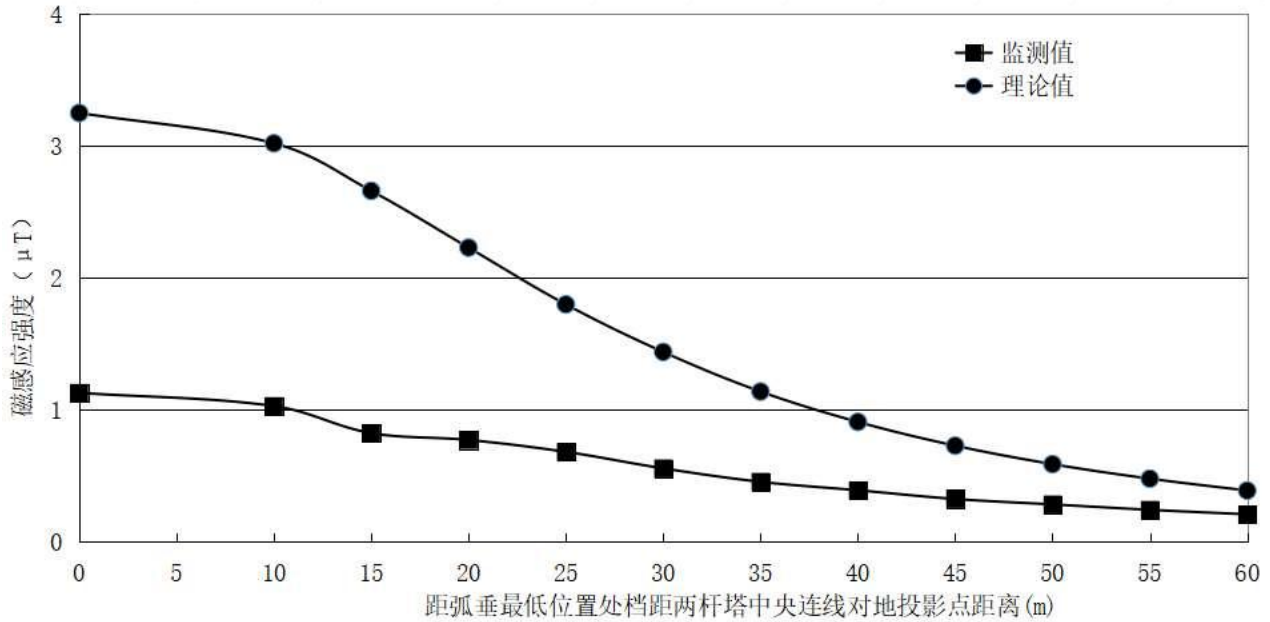


图 6-64 类比线路（瀑布沟电站-东坡一、二回线）磁感应强度随距中心线距变化图

类比线路电场强度监测值在 51.04V/m~1890V/m 之间,模式预测值在 44V/m~2818V/m 之间,均满足评价标准要求(不大于电场强度公众曝露控制限值 4000V/m)。类比线路电场强度模式预测值在最大值处大于监测值,但二者均随距中心线距离增加呈减小趋势。

类比线路磁感应强度监测值在 0.21μT~1.13μT 之间,模式预测值在 0.39μT~3.25μT 之间,均满足评价标准要求(不大于磁感应强度公众曝露控制限值 100μT)。类比线路磁感应强度模式预测值均大于监测值,但二者均随距中心线距离增加呈减小趋势。

综上所述,本项目线路通过类比分析,投运后产生的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。类比线路不能完全反映本项目线路建成投运后电场强度、磁感应强度的影响程度,但从上述类比线路监测结果与分析可知,类比线路模式预测最大值大于监测值,变化趋势相似,模式预测值偏保守,故本评价以模式预测结果进行预测分析。

6.1.4 输电线路和其他工程交叉或并行时的影响分析

6.1.4.1 与其他电力线路的交叉影响分析

(1) 500kV 线路与 ±800kV 直流线路交叉跨越

本项目线路拟钻越既有 ±800kV 向上线和锦苏线。交流线路的电磁环境影响因子工频电场、工频磁场不会与直流线路的影响因子合成电场产生叠加。直流线路的影响因子合成场强也不会对交流线路的工频电场、工频磁场影响因子产生影响。因此,本工程交流线路跨越直流线路时,交叉跨越处地面附近的工频电场、工频磁场和合成场强基本维持交直流线路单独运行时的影响程度和范围。

(2) 500kV 线路与 500kV 线路交叉跨越

本项目线路拟跨越既有 500kV 平叙线（单回三角形排列）2 次，跨越处两线共同评价范围内无居民分布。

本次在跨越既有 500kV 平叙线处的电磁环境影响采用本项目线路贡献值（模式预测值）与被跨越线路的现状值相加进行预测分析。在跨越处本线路贡献值预测参数见表 6-63，交叉跨越处现状值取交叉处既有线路监测最大值，代表性分析详见“4.3.1 电磁环境现状监测点布置”。按照上述预测方法，本项目线路与既有线路交叉跨处电磁环境影响预测结果见表 6-64、表 6-65。

表 6-63 本项目线路与既有线路交叉跨越情况

本项目线路名称	被跨越物名称及排列名称	交叉方式	被跨越物线下监测值	本项目线路情况	
				导线对地高度 (m) *	拟采用塔中最不利塔型 E、B
线路I(左线)	500kV 平叙线 (单回三角排列)	跨越	36☆监测点值	56 (50+6)	500-MC21D-ZMC4
线路I(右线)	500kV 平叙线 (单回三角排列)	跨越	37☆监测点值	56 (50+6)	500-MC21D-ZMC4

注：线路跨越既有线路处，与既有线路之间垂直距离按电力规程规定的最小净距考虑。

表 6-64 本项目线路与既有线路交叉跨越处电场强度预测结果

被跨越线路	被跨越线路现状值 (V/m)	线路最大值 (V/m)	交叉跨越处预测值 (V/m)
500kV 平叙线	878.2	640	1518.2
500kV 平叙线	1039.4	640	1679.4

表 6-65 本项目线路与既有线路交叉跨越处磁感应强度预测结果

被跨越线路	被跨越线路现状值 (μT)	线路最大值 (μT)	交叉跨越处预测值 (μT)
500kV 平叙线	0.302	4.662	4.964
500kV 平叙线	0.354	4.662	5.016

由表 6-64、表 6-65 可知，本项目线路在跨越 500kV 平叙线处，电场强度叠加预测最大值为 1679.4V/m，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；磁感应强度叠加预测最大值为 5.016μT，能满足不大于公众曝露控制限值 100μT 要求。

6.1.4.2 与其他电力线路的并行影响分析

本项目线路除新建的两个单回段并行走线外，未和其他 330kV 及以上电压等级线路并行走线。本项目线路除新建的两个单回段并行走线电磁影响预测详见 6.1.3 节。

6.1.5 对电磁环境敏感目标的影响

通过预测，本项目投运后在电磁环境敏感目标处产生的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。

本项目电磁环境影响评价范围内的住宅等建筑物均为电磁环境敏感目标，评价范围内的主要电磁环境敏感目标见表 2-6。本项目电磁环境敏感目标的环境影响预测方法见表 6-66。

表 6-66 主要环境敏感目标的环境影响预测方法

敏感目标		预测项目	预测方法
53#	新建宜宾南变电站、线路I	电场强度、磁感应强度	采用类比变电站断面在敏感目标处贡献值（即类比预测值）和线路I在敏感目标处贡献值（即模式预测值）与现状值相加进行预测。
55#	新建宜宾南变电站	电场强度、磁感应强度	采用类比变电站断面在敏感目标处贡献值（即类比预测值）和现状值相加进行预测。
2#~3#、6#~7#、11#~14#、16#、19#~27#、29#~43#、45#~47#、49#~51#、57#~58#、60#、62#、64#、67#、71#~75#、78#、80#、84#、86#、90#、92#~93#、95#、97#、99#~101#、103#、106#、108#、112#、114#~115#、117#、119#、121#、123#~124#、126#	输电线路	电场强度、磁感应强度	采用线路在敏感目标处贡献值（即模式预测值）和现状值相加进行预测。
127#~129#	泸州变电站	电场强度、磁感应强度	采用现状监测值进行预测。

本项目电磁环境敏感目标现状值选择见表 6-67，其合理性分析详见“4.3.1 电磁环境现状监测点布置”。

表 6-67 本项目电磁环境敏感目标处现状值采用的监测点情况

电磁环境敏感目标编号	电磁监测点位编号	电磁环境敏感目标编号	电磁监测点位编号
2#	3☆	55#	48☆
3#	4☆	57#	50☆
6#	5☆	58#	51☆
7#	6☆	60#	52☆
11#	7☆	62#	53☆
12#	8☆	64#	54☆
13#	9☆	67#	55☆
14#	10☆	71#	56☆
16#	11☆	72#	57☆
19#	12☆	73#	58☆
20#	13☆	74#	59☆
21#	14☆	75#	60☆
22#	15☆	78#	61☆
23#	16☆	80#	62☆
24#	17☆	84#	63☆
25#	18☆	86#	64☆
26#	19☆	90#	65☆
27#	20☆	92#	66☆
29#	21☆	93#	67☆
30#	22☆	95#	68☆
31#	23☆	97#	69☆
32#	24☆	99#	70☆
33#	25☆	100#	71☆
34#	26☆	101#	72☆
35#	27☆	103#	73☆

36#	28☆	106#	74☆
37#	29☆	108#	75☆
38#	30☆	112#	76☆
39#	31☆	114#	77☆
40#	34☆	115#	78☆
41#	35☆	117#	79☆
42#	36☆	119#	80☆
43#	37☆	121#	81☆
45#	38☆	123#	82☆
46#	39☆	124#	83☆
47#	40☆	126#	84☆
49#	41☆	127#	85☆
50#	42☆	128#	86☆
51#	44☆	129#	87☆
53#	46☆	57#	50☆

根据表 2-6 中主要环境敏感目标的房屋类型及与线路边导线的最近距离，本项目线路电磁环境评价范围内的环境敏感目标对人能到达的每层楼进行预测分析。本项目与变电站和线路不同距离范围内的敏感目标处均选取该范围内距变电站和输电线路最近、房屋楼层最高等最不利敏感目标进行分析，根据变电站和输电线路产生的环境影响特性（距变电站围墙、线路边导线距离增加，电磁环境影响呈减小趋势），预测结果能反映评价范围内与变电站和输电线路不同距离敏感目标处的电磁环境影响程度。

按照上述环境敏感目标预测方法进行预测，本项目投运后在电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度预测结果见表 6-68。

表 6-68 本工程电磁环境敏感目标处的环境影响预测结果

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
新建宜宾南 500kV 变电站											
53#	珙县巡场镇跳墩村 1 组张**家* (约 3 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	宜宾南站: 南侧/约 42m; 线路 I 北侧/约 22m	同塔双回逆相序, 约 14m	1.5	1.205	0.103	310.8 (站)/543 (线)	1.640 (站)/7.916 (线)	855.005	9.659
					4.5	0.740	0.063	310.8 (站)/614 (线)	1.640 (站)/8.959 (线)	925.54	10.662
55#	珙县巡场镇跳墩村 7 组张**等居民* (约 3 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	宜宾南站: 东北侧/约 48m	—	1.5	3.111	0.083	262.9	1.497	266.011	1.58
					4.5	9.156	0.075	262.9	1.497	272.056	1.572
泸州 500kV 变电站间隔扩建工程											
127#	江阳区江北镇梨花村 6 组蒲**等居民* (约 22 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	泸州站: 南侧/约 40m	—	1.5	6.648	0.151	—	—	6.648	0.151
					4.5	6.648	0.151	—	—	6.648	0.151
					7.5	6.854	0.101	—	—	6.854	0.101
128#	江阳区江北镇梨花村 6 组朱**等居民* (约 12 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	泸州站: 西侧/约 36m	—	1.5	3.862	0.117	—	—	3.862	0.117
					4.5	3.564	0.110	—	—	3.564	0.110
129#	江阳区江北镇梨花村 6 组刘**等居民* (约 20 户)	最近 4 层平顶房, 其余为 1~4 层平 (尖) 顶房	泸州站: 北侧/约 22m	—	1.5	1770.1	0.725	—	—	1770.1	0.725
					4.5	337.07	1.277	—	—	337.07	1.277
					7.5	337.07	1.277	—	—	337.07	1.277
					10.5	247.8	0.479	—	—	247.8	0.479

宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
2#	叙州区横江镇清溪村 3 组孙**等居民* (2 户)	最近 3 层尖顶房, 另一户为一层尖顶房	左线: 东北侧/约 11m	单回三角形排列, 约 17m	1.5	1.246	0.069	3562	16.962	3563.246	17.031
					4.5	1.246	0.069	3680	19.920	3681.246	19.989
					7.5	1.162	0.073	3902	23.684	3903.162	23.757
3#	叙州区横江镇清溪村 5 组吴**等居民* (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 西南侧/约 13m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	19.79	0.166	3443	17.825	3462.79	17.991
					4.5	5.529	0.079	3497	20.438	3502.529	20.517
6#	叙州区横江镇米库村 3 组李**等居民* (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧/约 18m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	1.424	0.176	2232	13.301	2233.424	13.477
					4.5	9.143	0.078	2236	14.558	2245.143	14.636
7#	叙州区横江镇米库村 3 组任**等居民* (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧/约 24m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.562	0.065	1386	9.672	1386.562	9.737
					4.5	0.584	0.060	1384	10.232	1384.584	10.292
11#	叙州区横江镇太阳村 1 组赵**家* (1 户)	最近 2 层平顶房	右线: 南侧/约 6m	单回三角形排列, 约 20m	1.5	0.468	0.078	3685	17.568	3685.468	17.646
					4.5	0.377	0.080	3920	21.410	3920.377	21.49
12#	叙州区横江镇太阳村 7 组舒**家* (2 户)	最近 1 层尖顶房, 另一户为 1 层尖顶	左线: 北侧/约 15m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	8.352	0.078	2892	15.815	2900.352	15.893
13#	高县来复镇高石村 3 组翟**等居民* (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧/约 15m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.741	0.078	2892	15.815	2892.741	15.893
					4.5	0.695	0.071	2914	17.752	2914.695	17.823
14#	高县来复镇高石村 1 组方**等居民* (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧/约 7m	单回三角形排列, 约 20m	1.5	2.413	0.146	3583	16.922	3585.413	17.068
					4.5	2.101	0.113	3789	20.447	3791.101	20.56

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
16#	高县来复镇石梯村 5 组方**家*(1 户)	最近 2 层平顶房	右线: 北侧/约 27m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.588	0.078	1124	8.362	1124.588	8.44
					4.5	0.628	0.071	1121	8.743	1121.628	8.814
19#	高县来复镇青杠村 7 组肖*等居民*(约 4 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧/约 9m	单回三角形排列, 约 20m	1.5	1.279	0.101	3334	15.631	3335.279	15.732
					4.5	1.279	0.101	3486	18.561	3487.279	18.662
					7.5	0.576	0.076	3794	22.528	3794.576	22.604
20#	高县来复镇青杠村 5 组王**家*(约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 南侧/约 7m	单回三角形排列 20m	1.5	5.444	0.076	3583	16.922	3588.444	16.998
					4.5	5.282	0.085	3789	20.447	3794.282	20.532
21#	高县来复镇天凤村 5 组李**等居民*(约 9 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	左线: 北侧/约 7m	单回三角形排列, 约 20m	1.5	1.232	0.080	3583	16.922	3584.232	17.002
					4.5	1.009	0.085	3789	20.447	3790.009	20.532
22#	高县来复镇天凤村 1 组胡**等居民*(2 户)	最近 2 层尖顶房, 另 1 户为 1 层平顶房	右线: 南侧/约 29m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	3.328	0.125	988	7.625	991.328	7.75
					4.5	1.927	0.077	986	7.921	987.927	7.998
23#	高县庆岭镇凤凰村 3 组刘**等居民*(2 户)	最近 1 层平顶房, 另 1 户为 1 层平顶房	左线: 北侧/约 12m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.678	0.066	3755	18.942	3755.678	19.008
24#	高县来复镇通书村 1 组张**等居民*(约 5 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧/约 25m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	6.966	0.154	1290	9.205	1296.966	9.359
					4.5	7.922	0.076	1287	9.697	1294.922	9.773
25#	高县来复镇通书村 1 组严**家*(1 户)	最近 2 层平顶房	左线: 北侧/约 19m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.890	0.102	2053	12.580	2053.89	12.682
					4.5	2.492	0.110	2054	13.674	2056.492	13.784

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
26#	高县来复镇明朗村 1 组黄**等居民* (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	左线: 南侧/约 12m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.811	0.074	3755	18.942	3755.811	19.016
					4.5	0.893	0.072	3832	21.985	3832.893	22.057
27#	高县来复镇明朗村 9 组李**等居民* (2 户)	最近 1 层平顶房, 另 1 户为 1 层平顶房	右线: 南侧/约 10m	单回三角形排列, 约 17m	1.5	0.585	0.068	3791	17.839	3791.585	17.907
					4.5	0.610	0.073	3941	21.187	3941.61	21.26
29#	高县来复镇小河村 1 组李**等居民* (约 9 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	左线: 北侧/约 25m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.821	0.101	1290	9.205	1290.821	9.306
					4.5	0.949	0.092	1287	9.697	1287.949	9.789
30#	高县来复镇小河村 1 组何*等居民* (约 11 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	右线: 南侧/约 12m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	2.134	0.087	3755	18.942	3757.134	19.029
					4.5	1.675	0.077	3832	21.985	3833.675	22.062
31#	高县庆岭镇山河村 9 组廖**等居民* (约 3 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	右线: 南侧/约 15m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.855	0.074	2892	15.815	2892.855	15.889
					4.5	0.808	0.083	2914	17.752	2914.808	17.835
32#	高县庆岭镇山河村 3 组廖**等居民* (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	左线: 南侧/约 25m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.976	0.076	1290	9.205	1290.976	9.281
					4.5	0.989	0.087	1287	9.697	1287.989	9.784
33#	高县庆岭镇文武村 1 组何**等居民* (约 5 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	右线: 南侧/约 11m	单回三角形排列, 约 16m	1.5	0.509	0.164	3740	17.950	3740.509	18.114
					4.5	0.423	0.073	3858	21.108	3858.423	21.181
34#	高县庆岭镇文武村 1 组张**等居民* (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	左线: 北侧/约 17m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	3.125	0.083	2431	14.078	2434.125	14.161
					4.5	5.229	0.074	2439	15.526	2444.229	15.6
35#	高县庆岭镇向阳	最近 2 层平顶	左线: 南	单回三角	1.5	1.205	0.070	3443	17.825	3444.205	17.895

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
	村 5 组杨**等居民* (约 5 户)	房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	侧/约 13m	形排列, 约 14m	4.5	2.172	0.091	3497	20.438	3499.172	20.529
36#	高县庆岭镇向阳村 5 组何**等居民* (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧/约 10m	单回三角形排列, 约 17m	1.5	2.200	0.076	3791	17.839	3793.2	17.915
					4.5	4.516	0.083	3941	21.187	3945.516	21.27
37#	高县复兴镇白鹤村 1 组罗**等居民* (约 2 户)	最近 1 层尖顶房, 另一户为 1 层尖顶房	右线: 南侧/约 38m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	1.173	0.239	611	5.245	612.173	5.484
38#	高县复兴镇娱乐村 1 组胡**等居民* (约 6 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧/约 16m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.457	0.091	2650	14.914	2650.457	15.005
					4.5	5.088	0.072	2664	16.588	2669.088	16.66
39#	高县复兴镇娱乐村 1 组罗**等居民* (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1 尖顶房	右线: 南侧/约 41m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	2.527	0.088	537	4.690	539.527	4.778
					4.5	2.067	0.081	536	4.752	538.067	4.833
40#	高县复兴镇群乐村 4 组高**家*(1 户)	最近 2 层平顶房	左线: 北侧/约 21m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.992	0.103	1744	11.289	1744.992	11.392
					4.5	0.875	0.092	1742	12.121	1742.875	12.213
41#	高县复兴镇群乐村 5 组何**等居民* (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧/约 31m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	1.730	0.080	876	6.978	877.73	7.058
					4.5	0.957	0.142	874	7.208	874.957	7.35
42#	高县复兴镇仁共村 5 组张**家*(1 户)	最近 2 层平顶房	左线: 北侧/约 16m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.763	0.087	2650	14.914	2650.763	15.001
					4.5	0.722	0.081	2664	16.588	2664.722	16.669
43#	高县复兴镇仁共村 8 组曾**等居民* (约 4 户)	最近 1 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房, 该户为 2 层平顶	右线: 南侧/约 20m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	16.98	0.071	1891	11.911	1907.98	11.982
					4.5	17.80	0.064	1890	12.864	1907.8	12.928

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
		房									
45#	高县沙河镇三八村 8 组王**等居民* (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧/约 18m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	1.134	0.112	2232	13.301	2233.134	13.413
					4.5	0.916	0.083	2236	14.558	2236.916	14.641
46#	高县沙河镇麻柳村 11 组陈**等居民* (约 4 户)	最近 1 层平顶房, 其余为 1~3 层平(尖)顶房, 该户为 3 层尖顶房	右线: 北侧/约 41m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	0.995	0.077	537	4.690	537.995	4.767
					4.5	0.995	0.077	536	4.752	536.995	4.829
					7.5	1.873	0.067	535	4.885	536.873	4.952
47#	高县沙河镇麻柳村 3 组曾**等居民* (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧/约 10m	单回三角形排列, 约 17m	1.5	5.222	0.109	3791	17.839	3796.222	17.948
					4.5	7.480	0.067	3941	21.187	3948.48	21.254
49#	珙县巡场镇跳墩村 12 组姚**等居民* (约 6 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧/约 11m	单回三角形排列, 约 16m	1.5	6.252	0.065	3740	17.950	3746.252	18.015
					4.5	6.157	0.072	3858	21.108	3864.157	21.18
50#	珙县巡场镇跳墩村 12 组胡**等居民* (2 户)	最近 1 层尖顶房, 另一户为 1 层尖顶房	右线: 南侧/约 10m	单回三角形排列, 约 17m	1.5	3.018	0.110	3791	17.839	3794.018	17.949
51#	珙县巡场镇跳墩村 1 组周**等居民* (约 7 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 14m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	1.205	0.103	1754	12.907	1755.205	13.01
					4.5	1.205	0.103	1862	15.462	1863.205	15.565
					7.5	0.740	0.063	2069	18.399	2069.74	18.462
宜宾南~泸州双回500kV线路工程											
57#	高县沙河镇大里村 7 组郑**等居民* (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	西侧/约 14m	同塔双回逆相序排列, 约	1.5	4.103	0.096	1754	12.907	1758.103	13.003
					4.5	4.575	0.067	1862	15.462	1866.575	15.529

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
				14m							
58#	长宁县铜鼓镇铜星村 4 组范**等居民* (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	北侧/约 14m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	1.557	0.095	1754	12.907	1755.557	13.002
					4.5	1.269	0.093	1862	15.462	1863.269	15.555
60#	长宁县铜鼓镇柏果村 7 组李*等居民* (约 9 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	南侧/约 8m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	1.487	0.079	3667	18.817	3668.487	18.896
					4.5	0.554	0.072	3947	24.247	3947.554	24.319
62#	长宁县铜鼓镇龙舞村 4 组牟**等居民* (约 7 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	南侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	0.388	0.076	2584	15.608	2584.388	15.684
					4.5	0.459	0.071	2746	19.310	2746.459	19.381
64#	长宁县铜鼓镇麒麟村 3 组胡**等居民* (约 6 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	西北侧/约 8m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	0.676	0.083	3667	18.817	3667.676	18.9
					4.5	0.432	0.077	3947	24.247	3947.432	24.324
67#	长宁县铜鼓镇天泉村 3 组陈**等居民* (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	西侧/约 13m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	0.741	0.069	2003	13.750	2003.741	13.819
					4.5	0.755	0.062	2124	16.635	2124.755	16.697
71#	翠屏区李端镇方碑村 2 组李**等家* (1 户)	最近 2 层平顶房	右线: 东侧/约 27m	单回水平排列, 约 14m	1.5	0.800	0.082	1450	9.506	1450.8	9.588
					4.5	1.141	0.088	1434	9.975	1435.141	10.063
72#	翠屏区李端镇方碑村 2 组周**等居民* (约 4 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	左线: 西北侧/约 10m	单回水平排列, 约 20m	1.5	3.364	0.071	3780	17.895	3783.364	17.966
					4.5	3.493	0.078	3902	20.966	3905.493	21.044

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
73#	翠屏区李端镇云顶村 1 组罗**等居民* (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	西北侧/约 6m	同塔双回逆相序排列, 约 17m	1.5	1.423	0.081	3629	16.327	3630.423	16.408
					4.5	0.836	0.076	3913	21.179	3913.836	21.255
74#	翠屏区李端镇高石村 3 组黄**等居民* (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	0.715	0.078	2584	15.608	2584.715	15.686
					4.5	0.786	0.069	2746	19.310	2746.786	19.379
75#	长宁县长宁镇板栗村 6 组李**等居民* (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	西北侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	2.007	0.138	2584	15.608	2586.007	15.746
					4.5	1.473	0.104	2746	19.310	2747.473	19.414
78#	翠屏区牟坪镇双鱼村 3 组段**等居民* (2 户)	最近 3 层尖顶房, 另一户为 1 层尖顶	西北侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	4.206	0.075	2584	15.608	2588.206	15.683
					4.5	4.206	0.075	2746	19.310	2750.206	19.385
					7.5	3.649	0.083	3062	23.825	3065.649	23.908
80#	长宁县梅白镇会贤村 5 组李**等居民* (约 4 户)	最近 1 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房, 该户为 2 层平顶房	南侧/约 32m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	2.457	0.068	152	4.572	154.457	4.64
					4.5	2.711	0.075	202	4.973	204.711	5.048
84#	长宁县长宁镇新活村 2 组余**等居民* (约 2 户)	最近 1 层平顶房, 另一户为 2 层平顶房, 该户为 2 层平顶房	南侧/约 44m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	0.692	0.077	195	2.585	195.692	2.662
					4.5	0.758	0.065	204	2.737	204.758	2.802
86#	长宁县梅白镇文化村 1 组周**等居民* (约 7 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	北侧/约 12m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	0.931	0.083	2279	14.650	2279.931	14.733
					4.5	0.731	0.074	2418	17.915	2418.731	17.989

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
90#	长宁县古河镇群益村 11 组童**等居民* (约 25 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	北侧/约 6m	同塔双回逆相序排列, 约 17m	1.5	1.034	0.092	3629	16.327	3630.034	16.419
					4.5	0.842	0.085	3913	21.179	3913.842	21.264
92#	长宁县古河镇幸福村 1 组童**等居民* (约 21 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 7m	同塔双回逆相序排列, 约 16m	1.5	12.45	0.104	3598	16.884	3610.45	16.988
					4.5	14.49	0.086	3870	21.811	3884.49	21.897
93#	长宁县古河镇保民村 5 组吴*等居民* (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	北侧/约 19m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	0.471	0.083	864	9.465	864.471	9.548
					4.5	0.465	0.077	940	10.902	940.465	10.979
95#	长宁县古河镇保农村 4 组杨**等居民* (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 13m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	0.757	0.084	2003	13.750	2003.757	13.834
					4.5	0.935	0.076	2124	16.635	2124.935	16.711
97#	江安县江安镇太阳村 1 组黄**等居民* (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	5.843	0.079	2584	15.608	2589.843	15.687
					4.5	4.338	0.079	2746	19.310	2750.338	19.389
99#	江安县怡乐镇长沙村 4 组吴**等居民* (约 6 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	0.767	0.106	2584	15.608	2584.767	15.714
					4.5	0.511	0.096	2746	19.310	2746.511	19.406
100#	江安县怡乐镇关口村麻柳湾组叶**等居民* (约 8 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	北侧/约 8m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	2.368	0.115	3667	18.817	3669.368	18.932
					4.5	2.778	0.157	3947	24.247	3949.778	24.404
101#	江安县怡乐镇桥	最近 2 层平顶	北侧/约	同塔双回	1.5	1.835	0.072	1531	12.119	1532.835	12.191

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
	头村 1 组肖**等居民* (约 6 户)	房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	15m	逆相序排列, 约 14m	4.5	2.244	0.065	1630	14.386	1632.244	14.451
103#	江安县怡乐镇东风村 1 组李**等居民* (约 13 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	东南侧/约 8m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	7.325	0.135	3667	18.817	3674.325	18.952
					4.5	2.796	0.080	3947	24.247	3949.796	24.327
106#	江安县怡乐镇青龙村 2 组黄**等居民* (约 8 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	东南侧/约 12m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	12.48	0.163	2279	14.650	2291.48	14.813
					4.5	7.005	0.070	2418	17.915	2425.005	17.985
108#	江安县怡乐镇公平村 2 组郭**等居民* (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	东南侧/约 6m	同塔双回逆相序排列, 约 17m	1.5	4.079	0.103	3629	16.327	3633.079	16.43
					4.5	4.142	0.065	3913	21.179	3917.142	21.244
112#	江安县怡乐镇麻衣村 8 组曾**等居民* (约 6 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	东侧/约 28m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	3.012	0.195	206	5.646	209.012	5.841
					4.5	3.012	0.195	273	6.223	276.012	6.418
					7.5	6.829	0.079	370	6.810	376.829	6.889
114#	江安县阳春镇红花村 5 组李**等居民* (约 7 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	东南侧/约 9m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	2.373	0.127	3280	17.695	3282.373	17.822
					4.5	3.144	0.242	3511	22.472	3514.144	22.714
115#	江安县阳春镇凤凰村 5 组张**等居民* (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	西侧/约 8m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	0.518	0.078	3667	18.817	3667.518	18.895
					4.5	0.587	0.127	3947	24.247	3947.587	24.374
117#	江安县阳春镇走	最近 2 层尖顶	西北侧/约	同塔双回	1.5	3.876	0.165	155	4.814	158.876	4.979

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值		贡献值		预测值	
						工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
	马村 3 组王**等居民☆ (约 2 户)	房, 另一户为 2 层尖顶房	31m	逆相序排列, 约 14m	4.5	3.162	0.077	212	5.253	215.162	5.33
119#	江阳区江北镇福海村 10 组邓**等居民☆ (约 8 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	西侧/约 15m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	4.528	0.179	1531	12.119	1535.528	12.298
					4.5	4.528	0.179	1630	14.386	1634.528	14.565
					7.5	3.013	0.233	1816	16.953	1819.013	17.186
121#	江阳区丹林镇建设村 8 组刘**等居民☆ (约 10 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层平 (尖) 顶房	北侧/约 6m	同塔双回逆相序排列, 约 17m	1.5	0.488	0.128	3629	16.327	3629.488	16.455
					4.5	0.485	0.090	3913	21.179	3913.485	21.269
123#	江阳区江北镇梨花村 10 组余**等居民☆ (约 11 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~3 层平 (尖) 顶房	北侧/约 10m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	14.07	0.081	2918	16.624	2932.07	16.705
					4.5	14.07	0.081	3110	20.827	3124.07	20.908
					7.5	11.20	0.081	3488	26.087	3499.2	26.168
124#	江阳区江北镇下坝村 12 组陈**等居民☆ (约 9 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	南侧/约 10m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	3.304	0.069	2918	16.624	2921.304	16.693
					4.5	6.080	0.179	3110	20.827	3116.08	21.006
126#	江阳区江北镇梨花村 6 组黄**等居民☆ (约 4 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	东侧/约 34m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	34.42	0.744	155	4.131	189.42	4.875
					4.5	26.88	0.543	194	4.468	220.88	5.011

注: 1) E—电场强度, B—磁感应强度, ☆—监测点。

2) 表中敏感目标导线对地最低高度为抬高后的高度。

3) 表中敏感目标与本项目位置关系为工程拆迁后的居民分布情况。

由表 6-68 可知, 本项目投运后在电磁环境敏感目标处产生的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 宜宾南变电站

6.2.1.1 预测方法

新建宜宾南变电站噪声分析采用理论模式进行预测，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声室外面源预测模式。

①面声源的几何发散衰减

设声源的两边长为 a 和 b ($a < b$)，从声源中心到任意二点间的距离分别为 r_1 和 r_2 ($r_1 < r_2$)，则声压级衰减量可由下式求出：

$$\begin{aligned} & \text{当 } r_2 < a/\pi \\ & \Delta L = 0 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} & \text{当 } r_1 > a/\pi, r_2 > b/\pi \\ & \Delta L = 10 \lg (r_2/r_1) \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} & \text{当 } r_1 > b/\pi \\ & \Delta L = 20 \lg (r_2/r_1) \end{aligned} \quad (3)$$

②声压级合成计算

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right] \quad (4)$$

式中： L_p —多个声源在预测点 P 处叠加后的等效声级，dB (A)

L_i —距 i 声源 r_i 处的等效声级，dB (A)

n —噪声源个数

6.2.1.2 预测参数

宜宾南 500kV 变电站为户外布置，主变为户外布置，变电站主变容量为 $2 \times 1200\text{MVA}$ 。根据《国网输变电工程通用设备 35-750kV 变电站分册（2022 年版）》及设计资料，宜宾南变电站的主要噪声源为 500kV 主变压器（三相分体式，单相主变压器噪声声压级不超过 70dB (A)）（距设备 2m 处），变电站噪声源调查清单见表 6-69，变电站内声源预测参数见表 6-70，主要噪声源与各侧站界的最近距离见表 6-71，站内主要建构物参数见表 6-72，本次利用 Cadna/A 软件进行预测分析，本次已考虑声源的几何发散衰减及地形高差，不考虑空气衰减作用和地面吸声效应，软件设置参数见表 6-73。根据宜宾南 500kV 变电站总平面布置和站外地形情况建模，站内主要建（构）筑物包括主控通信楼、500kV 继电器室、220kV 继电器室、66kV 继电器、主变及站用变室、消防泵房、防火墙和围墙等。

表 6-69 变电站噪声源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间中心点坐标/m (以站界西南角为 XY 坐标原点, 以场址标高为 Z 坐标原点)			声压级	声源控制措施
			X	Y	Z		
1	500kV 主变压器 (1#)	1200MVA	95.55	114.2	3.95	≤70 (距设备 2m 处)	阻尼减震
2	500kV 主变压器 (3#)	1200MVA	216.65	114.2	3.95	≤70 (距设备 2m 处)	阻尼减震

表 6-70 变电站内主要声源预测参数

序号	噪声源名称	噪声源数量	声源类型及高度	声压级 (dB(A))	室内/室外	单台设备尺寸 (长×宽)
1	500kV 主变压器 (三相分体式)	6 台	组合面声源, 高度 7.9m	≤70 (距设备 2m 处)	室外, 位于站区中央	10m×9m×8m

表 6-71 变电站主要噪声源与各侧站界的最近距离

噪声源		距站界距离 (m)	
		主变 1#	主变 3#
预测点 站界	东北侧	151.4	30.6
	东南侧	90.2	90.2
	西南侧	77.1	197.9
	西北侧	105.7	105.7

表 6-72 变电站噪声预测采用的建构筑物参数

序号	建构筑物	高度 (m)
1	500kV 继电器室	3.6
2	220kV 继电器室	3.6
3	66kV 继电器、主变及站用变室	3.6
4	消防水泵房	6.0
	消防小室	2.2
5	雨淋阀间	3.6
6	警卫室	3.0
7	主控通信室	4.0
8	防火墙	7.8
9	围墙	2.5

表 6-73 软件设置参数一览表

项目	设置参数
反射次数	1
地面吸收系数	0
建筑物反射损失 (dB)	1
围墙、防火墙反射损失 (dB)	0.3
计算点位置 (m)	3.0、4.5 (站外 200m 范围内有居民分布, 且围墙上方无声屏障)
	1.2 (围墙上方设置声屏障、站外 200m 范围内无居民分布)

根据本项目设计方案, 拟定的专项噪声控制措施如下:

- 站区东北侧围墙顶部设置隔声屏障, 总高 4.0m (围墙高 2.5m, 声屏障 1.5m), 长约 126m;

- 站区东南侧、西南侧长约 141m 围墙高 4.0m，顶部预留 4.0m 高隔声屏障安装位置及连接埋件；
- 站区东南侧、西南侧、西北侧长约 717m 围墙高 2.5m，顶部预留 1.5m 高隔声屏障安装位置及连接埋件。

根据设计资料，声屏障应满足降噪性能要求，主要参数参考如下：声屏障板插入钢结构可拆卸安装方式、屏障板厚度 80~120mm、计权隔声量 $RW \geq 40\text{dB}$ （依据《噪声与振动控制工程手册》）、吸声性能 $NRC \geq 0.90$ 、屏障板密度 $40 \sim 45\text{kg/m}^2$ 。

鉴于本阶段尚未招标声屏障供应商，故本次软件预测按照《特高压输电工程变电（换流）站可听噪声预测计算及影响评价技术规范》（特高压建设部，2010.12）中的要求设置声屏障反射损失为 0.3dB，声屏障吸声系数为 0.07，预测结果能保守反映变电站投运后的噪声影响。



图 6-65 宜宾南 500kV 变电站专项噪声控制措施示意图

6.2.1.3 预测结果

采取上述专项噪声控制措施后，宜宾南变电站投运后站界噪声预测值见表 6-74，站外环境敏感目标处噪声预测结果见表 6-75，宜宾南变电站噪声预测等声级线图见图 6-66。

表 6-74 宜宾南变电站投运后的站界噪声预测结果

预测位置		站界噪声预测值 (dB (A))	执行标准 dB (A)	
			昼间	夜间
站界	东北侧	48	60	50
	东南侧	48		
	西南侧	47		
	西北侧	46		

表 6-75 宜宾南 500kV 变电站站外环境敏感目标处噪声预测值 单位: dB (A)

预测点	噪声	距站界距离	现状值		贡献值	预测值		标准值		
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	珙县巡场镇跳墩村 1 组周**等居民 [△] (约 7 户)	宜宾南站: 西南侧/约 171m, 高差约-20m	一层	48	43	36	48	44	60	50
			三层	44	43	36	45	44		
2#	珙县巡场镇跳墩村 1 组张强等居民 [△] (约 5 户)	宜宾南站: 西侧/约 100m, 高差约-20m	一层	43	39	34	44	40		
			三层	41	38	34	42	40		
3#	珙县巡场镇跳墩村 1 组张**家 [△] (约 3 户)	宜宾南站: 南侧/约 42m, 高差约-13m	一层	44	39	35	45	41		
			二层	43	39	35	44	41		
4#	珙县巡场镇跳墩村 7 组曾叔华等居民 [△] (约 3 户)	宜宾南站: 东侧/约 126m, 高差约-12m	一层	47	41	42	48	45		
			三层	45	38	42	47	44		
5#	珙县巡场镇跳墩村 7 组张**等居民 [△] (约 3 户)	宜宾南站: 东北侧/约 48m, 高差约+6m	一层	42	39	44	46	45		
			二层	39	37	44	45	45		
6#	高县沙河镇大里村 7 组郑怀平等居民 [△] (约 3 户)	宜宾南站: 西北侧/约 113m, 高差约-7m	一层	40	39	38	42	42		

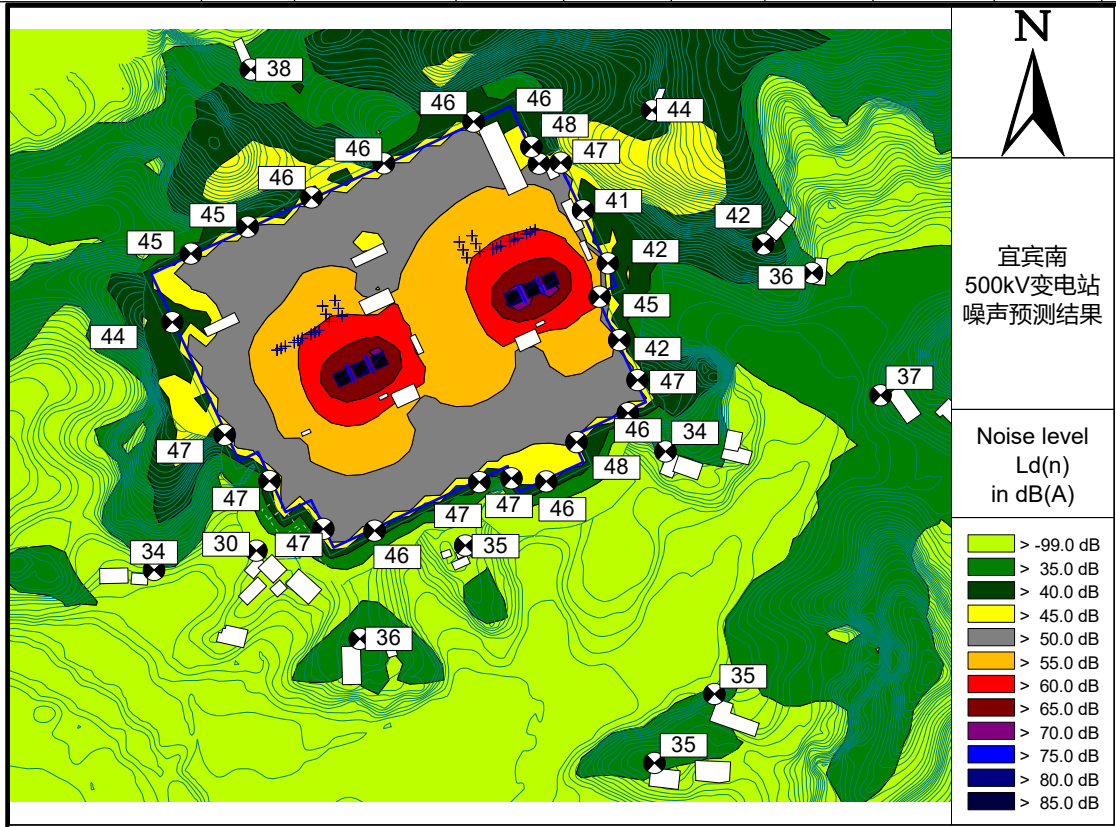


图 6-66 采取专项控制措施后宜宾南变电站噪声预测(贡献值)等声级线图

由表 6-75 可知，宜宾南 500kV 变电站采取了专项噪声控制措施时，投运后站界处噪声预测值在 46~48dB (A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 相应标准要求，最大值出现在变电站北侧站界外，随着距围墙距离增加呈逐渐降低的趋势。

由表 6-76 可知，宜宾南 500kV 变电站采取了专项噪声控制措施时，投运后站外敏感目标处昼间噪声预测最大值为 48.3dB (A)，夜间噪声预测最大值为 45.2dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值要求。

综上所述，本项目变电站通过模式预测，投运后产生的噪声均满足相应评价标准要求。

6.2.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

泸州 500kV 变电站间隔扩建工程仅扩建 2 个 500kV 出线间隔至宜宾南 500kV 变电站，不新增噪声设备，不会新增噪声影响，不会改变站内原有电气设备布局和主要声源布局，扩建完成后变电站厂界及周边声环境能够维持前期工程水平。通过类比泸州变电站现状监测结果，可以预测泸州 500kV 变电站本期扩建完成后，变电站四周厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类排放限值要求；变电站周边声环境敏感目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

6.2.3 输电线路

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020) 中“8.2.1.1 选择类比对象线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价”。因此本项目线路声环境影响采用类比分析法进行预测评价。

(1) 类比条件分析

1) 单回平行排列段

本项目单回水平排列段选择四川地区已投运的 500kV 洪板一线作为类比线路，相关参数比较见表 6-76。

表 6-76 本项目单回水平排列段和类比线路(500kV 洪板一线)相关参数

项目	单回水平排列段	类比线路(500kV 洪板一线)
电压等级	500kV	500kV
架线方式	单回	单回
导线分裂型式	四分裂	四分裂
导线排列方式	水平排列	水平排列
输送电流(A)	2900	1142~1609
导线对地高度(m)	设计规程规定的对地最低高度要求：非居民区 11m(居民区 14m) 实际架线：为确保线路安全，结合同类线路架设经验，500kV 电压等级线实际架线远高于规程最	20

	低要求。	
环境条件	附近无明显噪声源	

由表 6-76 可知：本项目单回水平排列段和类比线路（500kV 洪板一线）电压等级均为 500kV，建设规模均为单回，导线均为四分裂，相序排列均为水平排列，附近均无明显噪声源。类比线路输送电流大于本线路，但输电线路噪声主要因电晕放电产生，受电压影响，与输送电流大小不直接相关。

本项目线路导线对地高度低于类比线路。新建线路本阶段尚未完成施工图设计，未完成逐个塔位地质勘测定位并确定全线路导线高度，故本阶段仅能按设计规程最低高度要求及抬高至满足电场强度限值要求高度进行分析。输电线路实际架线实施中，线下地形起伏不定，且导线呈弧线形垂挂，为确保全线导线对地距离满足规程要求，特别对可能有人员活动的平坦地带，实际架线高度相对于规程最低允许对地高度留有足量裕度，远远高于设计规程最低高度要求。故类比线路能反映本项目线路实际建成后的噪声影响状况。

综上所述，本项目单回水平排列段选择 500kV 洪板一线进行类比分析是可行的。

2) 单回三角排列段

本项目单回三角排列段选择四川地区已投运的 500kV 洪板二线作为类比线路，相关参数比较见表 6-77。

表 6-77 本项目单回三角排列段和类比线路（500kV 洪板二线）相关参数

项目	单回三角排列段	类比线路（500kV 洪板二线）
电压等级	500kV	500kV
架线方式	单回	单回
导线分裂型式	四分裂	四分裂
导线排列方式	三角排列	三角排列
输送电流（A）	2900	1122~1577
导线对地高度（m）	设计规程规定的对地最低高度要求：非居民区 10.5m（居民区 14m） 实际架线：为确保线路安全，结合同类线路架设经验，500kV 电压等级线实际架线远高于规程最低要求。	20
环境条件	附近无明显噪声源	

由表 6-77 可知，本项目单回三角排列段和类比线路（500kV 洪板二线）电压等级均为 500kV，建设规模均为单回，导线均为四分裂，相序排列均为三角排列，附近均无明显噪声源。类比线路输送电流大于本线路，但输电线路噪声主要因电晕放电产生，受电压影响，与输送电流大小不直接相关。

本项目线路导线对地高度低于类比线路。新建线路本阶段尚未完成施工图设计，未完成逐个塔位地质勘测定位并确定全线路导线高度，故本阶段仅能按设计规程最低高度要求及抬高至满足电场强度限值要求高度进行分析。输电线路实际架线实施中，线下地形起伏

不定，且导线呈弧线形垂挂，为确保全线导线对地距离满足规程要求，特别对可能有人员活动的平坦地带，实际架线高度相对于规程最低允许对地高度留有足量裕度，远远高于设计规程最低高度要求。故类比线路能反映本项目线路实际建成后的噪声影响状况。

综上所述，本项目单回三角排列段选择 500kV 洪板二线进行类比分析是可行的。

3) 双回段

本项目双回段线路选择四川地区已投运的 500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线路作为类比线路，相关参数比较见表 6-78。

表 6-78 本项目双回段线路和类比线路（瀑布沟电站-东坡一、二回线路）相关参数

项目	双回段线路	类比线路（瀑布沟电站-东坡一、二回线路）
电压等级	500kV	500kV
架线方式	双回	双回
导线分裂型式	四分裂	四分裂
导线排列方式	逆相序排列	逆相序排列
输送电流（A）	2900	布坡一回：100~620 布坡二回：100~628
导线对地高度（m）	设计规程规定的对地最低高度要求：非居民区 11m（居民区 14m） 实际架线：为确保线路安全，结合同类线路架设经验，500kV 电压等级线实际架线远高于规程最低要求。	22
环境条件	附近无明显噪声源	

由表 6-78 可知，本项目双回段和类比线路（500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线路）电压等级均为 500kV，建设规模均为双回，导线均为四分裂，附近均无明显噪声源，环境条件相当。

输送电流：类比线路输送电流略小于本线路，但输电线路噪声主要因电晕放电产生，受电压影响，与输送电流大小不直接相关。

导线高度：本项目本阶段尚未完成施工图设计，未完成逐个塔位地质勘测定位并确定全线路导线高度，故本阶段仅能按设计规程最低允许对地高度进行分析；在已建成工程中，尚无导线对地实际高度与规程规定最低高度接近且具有监测条件的类比线路。输电线路实际架线实施中，线下地形起伏不定，且导线呈弧线形垂挂，为确保全线导线对地距离满足规程要求，特别对有人员活动可能的平坦地带，实际架线高度相对于规程最低允许对地高度留有足量裕度，远远高于设计规程最低高度要求；且本线路主要位于低山丘陵地区，铁塔位于半山地势高处，导线对地高度将远高于类比线路高度；因此类比线路线高虽高于本线路设计规程要求的最低线高，但类比线路线高代表的是 500kV 实际架线线高的较低高度，不会远高于本线路实际架线高度。

综上所述，本项目双回段选择 500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线路进行类比分析是可行的。

(2) 类比对象

1) 单回水平排列段类比线路（500kV 洪板一线）

本次类比引用 2022 年《国网四川检修公司自贡分部 500kV 洪板一二线综合改造工程检测报告》（报告编号：同洲检字（2022）E-0082 号），成都同洲科技有限责任公司对已运行的 500kV 洪板一线进行了监测，本工程线路类比分析利用其监测断面的噪声监测资料。

2) 单回三角排列段类比线路（500kV 洪板二线）

本次类比引用 2022 年《国网四川检修公司自贡分部 500kV 洪板一二线综合改造工程检测报告》（报告编号：同洲检字（2022）E-0082 号），成都同洲科技有限责任公司对已运行的 500kV 洪板二线进行了监测，本工程线路类比分析利用其监测断面的噪声监测资料。

3) 双回段类比线路（500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线路）

根据 2023 年《眉山西 500 千伏输变电工程工频工频场强及噪声监测报告》（报告编号：HZXFHJ230284），杭州旭辐检测技术有限公司对已运行的 500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线路进行了监测，本项目线路类比分析利用其监测断面的噪声监测资料。

(2) 类比线路监测条件

表 6-79 类比线路监测环境一览表

监测项目	500kV 洪板一线	500kV 洪板二线	500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线路
线路电压	521~528kV	521~529kV	500kV
线路电流	1142~1609A	1122~1577A	布坡一回：100~620A 布坡二回：100~628A
导线对地高度	22m	20m	22m
气象条件	环境温度：18.5~30.3℃；环境湿度：42~58%；天气状况：晴		环境温度：20~26℃；环境湿度：49~70%；天气状况：多云；风速：0.7~1.9m/s

(4) 类比线路监测方法

按 GB3096-2008 中的监测方法，评价线路运行时产生的噪声对周围环境的影响。

(5) 类比线路监测结果

类比线路运行产生的噪声监测结果见表 6-80~表 6-82。由表可知，500kV 双回输电线路的运行噪声随距离的变化趋势不明显，对周围环境噪声构成的增量贡献较小，噪声监测结果均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。参照《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》（HJ706-2014）的要求：

若噪声测量值低于相应噪声源排放标准的限值，可以不进行背景噪声的测量及修正。故类比监测未进行背景值修正，采用类比监测值可保守反映类比线路及本项目线路运行期间的噪声影响情况。

表 6-80 类比线路（500kV 洪板一线）噪声监测结果

测点编号	测点位置	测量结果 dB (A)	
		昼间	夜间
1	中相导线对地投影点 0m	49	43
2	中相导线对地投影点外 5m	49	43
3	中相导线对地投影点外 10m	48	43
4	中相导线对地投影点外 15m	48	44
5	中相导线对地投影点外 20m	47	42
6	中相导线对地投影点外 25m	47	42
7	中相导线对地投影点外 30m	46	41
8	中相导线对地投影点外 35m	44	40
9	中相导线对地投影点外 40m	44	40
10	中相导线对地投影点外 45m	43	39
11	中相导线对地投影点外 50m	43	37
12	中相导线对地投影点外 55m	41	37
13	中相导线对地投影点外 60m	41	38

表 6-81 类比线路（500kV 洪板二线）噪声监测结果

测点编号	测点位置	测量结果 dB (A)	
		昼间	夜间
1	中相导线对地投影点 0m	51	44
2	中相导线对地投影点外 5m	50	44
3	中相导线对地投影点外 10m	49	43
4	中相导线对地投影点外 15m	48	43
5	中相导线对地投影点外 20m	48	43
6	中相导线对地投影点外 25m	46	42
7	中相导线对地投影点外 30m	46	41
8	中相导线对地投影点外 35m	46	41
9	中相导线对地投影点外 40m	46	40
10	中相导线对地投影点外 45m	46	39
11	中相导线对地投影点外 50m	46	38
12	中相导线对地投影点外 55m	44	39
13	中相导线对地投影点外 60m	44	37

表 6-82 类比线路（500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线路）噪声监测结果

测点编号	测点位置	测量结果 dB (A)		
		昼间	夜间	
1	354#塔 ~355#塔之 间弧垂最 低位置处	线路中心对地投影点	42	40
2		线路边导线对地投影点	42	40
3		线路边导线对地投影点外 5m	40	39
4		线路边导线对地投影点外 10m	41	39
5		线路边导线对地投影点外 15m	41	39
6		线路边导线对地投影点外 20m	40	39
7		线路边导线对地投影点外 25m	40	39
8		线路边导线对地投影点外 30m	40	38
9		线路边导线对地投影点外 35m	39	38
10		线路边导线对地投影点外 40m	40	38

11		线路边导线对地投影点外 45m	39	38
12		线路边导线对地投影点外 50m	40	38

根据表 6-80 中的监测数据，500kV 洪板一线监测断面昼间噪声最大值为 49dB(A)，夜间噪声最大值为 44dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。监测断面噪声值随着距线路中心线距离增加变化趋势不明显，表明单回水平排列段输电线路的噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

根据表 6-81 中的监测数据，500kV 洪板二线监测断面昼间噪声最大值为 51dB(A)，夜间噪声最大值为 44dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类功能区标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。监测断面噪声值随着距线路中心线距离增加变化趋势不明显，表明单回三角段输电线路的噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

根据表 6-82 中的监测数据，500kV 瀑布沟电站-东坡一、二回线路监测断面昼间噪声最大值为 42dB(A)，夜间噪声最大值为 40dB(A)，均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类功能区标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。监测断面噪声值随着距线路边导线距离增加呈一定趋势减弱，但变化趋势不明显，说明 500kV 双回输电线路的运行噪声对周围环境噪构成的增量贡献较小。

6.2.4 对声环境敏感目标的影响

通过预测，本项目投运后在声环境敏感目标处产生的噪声均满足相应评价标准要求。

本项目声环境影响评价范围内的住宅等建筑物均为噪声环境敏感目标，评价范围内的主要声环境敏感目标见表 2-6，现状监测值能反映无既有噪声影响的敏感目标处的环境现状。因此，本项目声环境敏感目标的环境影响预测方法见表 6-83。

表 6-83 主要环境敏感目标的环境影响预测方法

敏感目标		预测项目	预测方法
51#、53#	新建宜宾南变电站、线路I	噪声	采用变电站在敏感目标处的贡献值（即模式预测值）叠加现状值进行预测。
52#、54#~56#	新建宜宾南变电站	噪声	采用变电站在敏感目标处的贡献值（即模式预测值）及线路在敏感目标处的贡献值（即类比值）叠加现状值进行预测。
2#~3#、6#~7#、11#~14#、16#、19#~27#、29#~43#、45#~47#、49#~50#、57#~58#、60#、62#、64#、67#、71#~75#、78#、80#、84#、86#、90#、92#~93#、95#、97#、99#~101#、103#、106#、108#、	输电线路	噪声	采用线路在敏感目标处的贡献值（即类比值）叠加现状值进行预测。

112#、114#~115#、 117#、119#、121#、 123#~124#			
127#~130#	泸州变电站	噪声	采用现状监测值进行预测。
126#	泸州变电站、线路II	噪声	采用变电站在敏感目标处的贡献值（即现状值）及线路在敏感目标处的贡献值（即类比值）叠加现状值进行预测。

本项目声环境敏感目标现状值选择见表 6-84，其合理性分析详见“4.4.1 声环境现状监测点布置”。

表 6-84 本项目声环境敏感目标处现状值采用的监测点情况

声环境敏感目标编号	声监测点位编号	声环境敏感目标编号	声监测点位编号
3△	2#	48△	55#
4△	3#	49△	56#
5△	6#	50△	57#
6△	7#	51△	58#
7△	11#	52△	60#
8△	12#	53△	62#
9△	13#	54△	64#
10△	14#	55△	67#
11△	16#	56△	71#
12△	19#	57△	72#
13△	20#	58△	73#
14△	21#	59△	74#
15△	22#	60△	75#
16△	23#	61△	78#
17△	24#	62△	80#
18△	25#	63△	84#
19△	26#	64△	86#
20△	27#	65△	90#
21△	29#	66△	92#
22△	30#	67△	93#
23△	31#	68△	95#
24△	32#	69△	97#
25△	33#	70△	99#
26△	34#	71△	100#
27△	35#	72△	101#
28△	36#	73△	103#
29△	37#	74△	106#
30△	38#	75△	108#
31△	39#	76△	112#
34△	40#	77△	114#
35△	41#	78△	115#
36△	42#	79△	117#
37△	43#	80△	119#
38△	45#	81△	121#
39△	46#	82△	123#
40△	47#	83△	124#
41△	49#	84△	126#
42△	50#	85△	127#

44△	51#	86△	128#
45△	52#	87△	129#
46△	53#	88△	130#
47△	54#		

根据表 2-6 中主要环境敏感目标的房屋类型及与变电站、线路边导线的最近距离，本项目噪声影响范围内的环境敏感目标对人能到达的每层楼进行预测分析。本项目与变电站和线路不同距离范围内的声环境敏感目标处均选取该范围内距变电站和输电线路最近、房屋楼层最高等最不利敏感目标进行分析，根据变电站和输电线路产生的环境影响特性（距变电站围墙、线路边导线距离增加，声环境影响呈减小趋势），预测结果能反映评价范围内与变电站和输电线路不同距离居民处的声环境影响程度。按照上述环境敏感目标预测方法进行预测，本项目投运后在声环境敏感目标处的噪声预测结果见表 6-85。

表 6-85 本工程声环境敏感目标处的环境影响预测结果

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
新建宜宾南 500kV 变电站												
51#	珙县巡场镇跳墩村 1 组周**等居民 [△] (约 7 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	宜宾南站: 西南侧/约 171m, , 高差约-20m; 线路I南侧/约 14m	同塔双回逆相序, 约 14m	1.5	48	43	41 (线)/36 (站)	39(线)/36 (站)	49	45	2类
					4.5	48	43	41 (线)/36 (站)	39(线)/36 (站)	49	45	2类
					7.5	44	43	41 (线)/36 (站)	39(线)/36 (站)	45	45	2类
52#	珙县巡场镇跳墩村 1 组张强等居民 [△] (约 5 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~3 层尖顶房	宜宾南站: 西侧/约 100m, 高差约-20m	—	1.5	43	39	34	34	44	40	2类
					4.5	43	39	34	34	44	40	2类
					7.5	41	38	34	34	42	40	2类
53#	珙县巡场镇跳墩村 1 组张**家 [△] (约 3 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	宜宾南站: 南侧/约 42m, 高差约-13m; 线路I北侧/约 22m	同塔双回逆相序, 约 14m	1.5	44	39	40 (线)/35 (站)	39(线)/35 (站)	45	42	2类
					4.5	43	39	40 (线)/35 (站)	39(线)/35 (站)	44	42	2类
54#	珙县巡场镇跳墩村 7 组曾叔华等居民 [△] (约 3 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 3 层尖顶房	宜宾南站: 东侧/约 126m, 高差约-12m	—	1.5	47	41	42	42	48	45	2类
					4.5	47	41	42	42	48	45	2类
					7.5	45	38	42	42	47	44	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
55#	珙县巡场镇跳墩村 7 组张**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	宜宾南站: 东北侧/约 48m, 高差约+6m	—	1.5	42	39	44	44	46	45	2类
					4.5	39	37	44	44	45	45	2类
56#	高县沙河镇大里村 7 组郑怀平等居民 [△] (约 3 户)	最近 1 层尖顶房 (距站界约 113m), 其余为 2 层尖顶房 (距站界约 170m)	宜宾南站: 西北侧/约 113m, 高差约-7m	—	1.5	40	39	38	38	42	42	2类
泸州 500kV 变电站间隔扩建工程												
126#	江阳区江北镇梨花村 6 组黄**等居民 [△] (约 4 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	泸州站: 南侧/约 120m, 高差约+2m; 东侧/约 34m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	49	44	39	38	49	45	2类
					4.5	46	42	39	38	47	44	2类
127#	江阳区江北镇梨花村 6 组蒲**等居民 [△] (约 22 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	泸州站: 南侧/约 40m, 高差约 0m	—	1.5	48	45	—	—	48	45	2类
					4.5	48	45	—	—	48	45	2类
					7.5	46	44	—	—	46	44	2类
128#	江阳区江北镇梨花村 6 组朱**等居民 [△] (约 12 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	泸州站: 西侧/约 36m, 高差约+2m	—	1.5	47	45	—	—	47	45	2类
					4.5	46	45	—	—	46	45	2类
129#	江阳区江北镇梨花村 6 组刘**等居民 [△] (约 20 户)	最近 4 层平顶房, 其余为 1~4 层平(尖)顶房	泸州站: 北侧/约 22m, 高差约-3m	—	1.5	47	44	—	—	47	44	2类
					4.5	45	43	—	—	45	43	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
					7.5	45	43	—	—	45	43	2类
					10.5	48	44	—	—	48	44	2类
130#	江阳区江北镇梨花村 3 组周文等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 2 层尖顶房	泸州站: 东侧/约 127m, 高差约 0m	—	1.5	45	43	—	—	45	43	2类
					4.5	43	41	—	—	43	41	2类
宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程												
2#	叙州区横江镇清溪村 3 组孙**等居民 [△] (2 户)	最近 3 层尖顶房, 另一户为一层尖顶房	左线: 东北侧/约 11m	单回三角形排列, 约 17m	1.5	44	40	49	43	50	45	2类
					4.5	44	40	49	43	50	45	2类
					7.5	42	38	49	43	50	44	2类
3#	叙州区横江镇清溪村 5 组吴**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 西南侧/约 13m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	45	41	48	43	50	45	2类
					4.5	45	40	48	43	50	45	2类
6#	叙州区横江镇米库村 3 组李**等居民 [△] (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧/约 18m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	45	42	48	43	50	46	2类
					4.5	45	40	48	43	50	45	2类
7#	叙州区横江镇米库村 3 组任**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧/约 24m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	47	43	46	42	50	46	2类
					4.5	45	41	46	42	49	45	2类
11#	叙州区横江镇太阳村 1 组赵**家 [△] (1 户)	最近 2 层平顶房	右线: 南侧/约 6m	单回三角形排列, 约 20m	1.5	46	41	50	44	52	46	2类
					4.5	46	39	50	44	52	45	2类
12#	叙州区横江镇太	最近 1 层尖顶房,	左线: 北侧	单回三角	1.5	47	42	48	43	51	46	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
	阳村 7 组舒**家 [△] (2 户)	另一户为 1 层尖顶	/约 15m	形排列, 约 14m								
13#	高县来复镇高石村 3 组翟**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧 /约 15m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	44	42	48	43	50	46	2类
					4.5	43	40	48	43	49	45	2类
14#	高县来复镇高石村 1 组方**等居民 [△] (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧 /约 7m	单回三角形排列, 约 20m	1.5	43	38	50	44	51	45	2类
					4.5	42	37	50	44	51	45	2类
16#	高县来复镇石梯村 5 组方**家 [△] (1 户)	最近 2 层平顶房	右线: 北侧 /约 27m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	50	44	46	42	52	46	2类
					4.5	49	43	46	42	51	46	2类
19#	高县来复镇青杠村 7 组肖*等居民 [△] (约 4 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧 /约 9m	单回三角形排列, 约 20m	1.5	44	41	49	43	50	45	2类
					4.5	44	41	49	43	50	45	2类
					7.5	42	39	49	43	50	45	2类
20#	高县来复镇青杠村 5 组王**家 [△] (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 南侧 /约 7m	单回三角形排列 20m	1.5	45	40	50	44	51	46	2类
					4.5	43	39	50	44	51	45	2类
21#	高县来复镇天凤村 5 组李**等居民 [△] (约 9 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	左线: 北侧 /约 7m	单回三角形排列, 约 20m	1.5	48	41	50	44	52	46	2类
					4.5	46	40	50	44	52	46	2类
22#	高县来复镇天凤村 1 组胡**等居民 [△] (2 户)	最近 2 层尖顶房, 另 1 户为 1 层平顶房	右线: 南侧 /约 29m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	46	42	46	41	49	45	2类
					4.5	44	40	46	41	48	44	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
23#	高县庆岭镇凤凰村 3 组刘**等居民 [△] (2 户)	最近 1 层平顶房, 另 1 户为 1 层平顶房	左线: 北侧 /约 12m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	44	38	49	43	50	44	2类
24#	高县来复镇通书村 1 组张**等居民 [△] (约 5 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧 /约 25m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	45	41	46	42	49	45	2类
					4.5	44	39	46	42	48	44	2类
25#	高县来复镇通书村 1 组严**家 [△] (1 户)	最近 2 层平顶房	左线: 北侧 /约 19m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	43	40	48	43	49	45	2类
					4.5	42	39	48	43	49	45	2类
26#	高县来复镇明朗村 1 组黄**等居民 [△] (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 南侧 /约 12m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	45	44	49	43	51	47	2类
					4.5	45	43	49	43	51	46	2类
27#	高县来复镇明朗村 9 组李**等居民 [△] (2 户)	最近 1 层平顶房, 另 1 户为 1 层平顶房	右线: 南侧 /约 10m	单回三角形排列, 约 17m	1.5	45	42	49	43	51	46	2类
					4.5	42	38	49	43	50	44	2类
29#	高县来复镇小河村 1 组李**等居民 [△] (约 9 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧 /约 25m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	42	38	46	42	48	44	2类
					4.5	43	41	46	42	48	45	2类
30#	高县来复镇小河村 1 组何*等居民 [△] (约 11 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧 /约 12m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	42	40	49	43	50	45	2类
					4.5	51	47	49	43	53	49	2类
31#	高县庆岭镇山河村 9 组廖**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	右线: 南侧 /约 15m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	48	46	48	43	51	48	2类
					4.5	50	45	48	43	52	47	2类
32#	高县庆岭镇山河	最近 2 层平顶房,	左线: 南侧	单回三角	1.5	46	41	46	42	49	45	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
	村 3 组廖**等居民 [△] (约 3 户)	其余为 1~2 层平(尖)顶房	/约 25m	形排列, 约 14m	4.5	45	40	46	42	49	44	2类
33#	高县庆岭镇文武村 1 组何**等居民 [△] (约 5 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	右线: 南侧 /约 11m	单回三角形排列, 约 16m	1.5	49	40	49	43	52	45	2类
					4.5	48	39	49	43	52	45	2类
34#	高县庆岭镇文武村 1 组张**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧 /约 17m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	48	42	48	43	51	46	2类
					4.5	46	41	48	43	50	45	2类
35#	高县庆岭镇向阳村 5 组杨**等居民 [△] (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 南侧 /约 13m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	49	43	48	43	52	46	2类
					4.5	46	42	48	43	50	46	2类
36#	高县庆岭镇向阳村 5 组何**等居民 [△] (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧 /约 10m	单回三角形排列, 约 17m	1.5	46	40	49	43	51	45	2类
					4.5	44	40	49	43	50	45	2类
37#	高县复兴镇白鹤村 1 组罗**等居民 [△] (约 2 户)	最近 1 层尖顶房, 另一户为 1 层尖顶房	右线: 南侧 /约 38m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	44	41	46	40	48	44	2类
38#	高县复兴镇娱乐村 1 组胡**等居民 [△] (约 6 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧 /约 16m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	47	41	48	43	51	45	2类
					4.5	46	40	48	43	50	45	2类
39#	高县复兴镇娱乐村 1 组罗**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1 尖顶房	右线: 南侧 /约 41m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	51	44	46	40	52	46	2类
					4.5	51	44	46	40	52	46	2类
40#	高县复兴镇群乐村 4 组高**家 [△] (1 户)	最近 2 层平顶房	左线: 北侧 /约 21m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	46	42	48	43	50	46	2类
					4.5	44	40	48	43	50	45	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
41#	高县复兴镇群乐村 5 组何**等居民 [△] (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	右线: 南侧 /约 31m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	51	43	46	41	52	45	2类
					4.5	48	41	46	41	50	44	2类
42#	高县复兴镇仁共村 5 组张**家 [△] (1 户)	最近 2 层平顶房	左线: 北侧 /约 16m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	45	42	48	43	50	46	2类
					4.5	45	41	48	43	50	45	2类
43#	高县复兴镇仁共村 8 组曾**等居民 [△] (约 4 户)	最近 1 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房, 该户为 2 层平顶房	右线: 南侧 /约 20m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	50	43	48	43	52	46	2类
					4.5	47	41	48	43	51	45	2类
45#	高县沙河镇三八村 8 组王**等居民 [△] (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧 /约 18m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	47	43	48	43	51	46	2类
					4.5	44	43	48	43	50	46	2类
46#	高县沙河镇麻柳村 11 组陈**等居民 [△] (约 4 户)	最近 1 层平顶房, 其余为 1~3 层平(尖)顶房, 该户为 3 层尖顶房	右线: 北侧 /约 41m	单回三角形排列, 约 14m	1.5	48	39	46	40	50	43	2类
					4.5	48	39	46	40	50	43	2类
					7.5	46	39	46	40	49	43	2类
47#	高县沙河镇麻柳村 3 组曾**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧 /约 10m	单回三角形排列, 约 17m	1.5	47	38	49	43	51	44	2类
					4.5	47	39	49	43	51	45	2类
49#	珙县巡场镇跳墩村 12 组姚**等居民 [△] (约 6 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	左线: 北侧 /约 11m	单回三角形排列, 约 16m	1.5	46	39	49	43	51	45	2类
					4.5	43	38	49	43	50	44	2类
50#	珙县巡场镇跳墩村 12 组胡**等居	最近 1 层尖顶房, 另一户为 1 层尖顶	右线: 南侧 /约 10m	单回三角形排列,	1.5	45	39	49	43	51	45	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
	民 [△] (2 户)	房		约 17m								
宜宾南~泸州双回500kV线路工程												
57#	高县沙河镇大里村 7 组郑**等居民 [△] (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	西侧/约 14m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	47	43	41	39	48	45	2类
					4.5	46	41	41	39	47	43	2类
58#	长宁县铜鼓镇铜星村 4 组范**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	北侧/约 14m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	48	43	41	39	49	45	4a类
					4.5	47	43	41	39	48	45	4a类
60#	长宁县铜鼓镇柏果村 7 组李**等居民 [△] (约 9 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 8m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	42	40	41	39	45	43	2类
					4.5	42	38	41	39	45	42	2类
62#	长宁县铜鼓镇龙舞村 4 组牟**等居民 [△] (约 7 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	40	40	41	39	44	43	2类
					4.5	40	39	41	39	44	42	2类
64#	长宁县铜鼓镇麒麟村 3 组胡**等居民 [△] (约 6 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	西北侧/约 8m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	42	41	41	39	45	43	2类
					4.5	41	39	41	39	44	42	2类
67#	长宁县铜鼓镇天泉村 3 组陈**等居民 [△] (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	西侧/约 13m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	42	40	41	39	45	43	2类
					4.5	42	39	41	39	45	42	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
71#	翠屏区李端镇方碑村 2 组李**等家 [△] (1 户)	最近 2 层平顶房	右线: 东侧/约 27m	单回水平排列, 约 14m	1.5	46	40	47	42	50	44	2类
					4.5	44	40	47	42	49	44	2类
72#	翠屏区李端镇方碑村 2 组周**等居民 [△] (约 4 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	左线: 西北侧/约 10m	单回水平排列, 约 20m	1.5	46	42	48	43	50	46	2类
					4.5	46	40	48	43	50	45	2类
73#	翠屏区李端镇云顶村 1 组罗**等居民 [△] (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	西北侧/约 6m	同塔双回逆相序排列, 约 17m	1.5	45	39	40	39	46	42	2类
					4.5	44	38	40	39	46	42	2类
74#	翠屏区李端镇高石村 3 组黄**等居民 [△] (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	47	39	41	39	48	42	2类
					4.5	44	39	41	39	46	42	2类
75#	长宁县长宁镇板栗村 6 组李**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	西北侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	54	48	41	39	54	49	4a类
					4.5	52	48	41	39	52	49	4a类
78#	翠屏区牟坪镇双鱼村 3 组段**等居民 [△] (2 户)	最近 3 层尖顶房, 另一户为 1 层尖顶	西北侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	44	42	41	39	46	44	2类
					4.5	44	42	41	39	46	44	2类
					7.5	42	39	41	39	45	42	2类
80#	长宁县梅白镇会贤村 5 组李**等居民 [△] (约 4 户)	最近 1 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房, 该户为 2 层平顶房	南侧/约 32m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	46	44	40	38	47	45	2类
					4.5	45	42	40	38	46	44	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
84#	长宁县长宁镇新活村 2 组余**等居民 [△] (约 2 户)	最近 1 层平顶房, 另一户为 2 层平顶房, 该户为 2 层平顶房	南侧/约 44m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	58	50	39	38	58	50	4a类
					4.5	56	48	39	38	56	48	4a类
86#	长宁县梅白镇文化村 1 组周**等居民 [△] (约 7 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	北侧/约 12m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	43	40	41	39	45	43	2类
					4.5	42	39	41	39	45	42	2类
90#	长宁县古河镇群益村 11 组童**等居民 [△] (约 25 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	北侧/约 6m	同塔双回逆相序排列, 约 17m	1.5	65	50	40	39	65	50	4a类
					4.5	66	49	40	39	66	49	4a类
92#	长宁县古河镇幸福村 1 组童**等居民 [△] (约 21 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 7m	同塔双回逆相序排列, 约 16m	1.5	45	42	40	39	46	44	2类
					4.5	44	40	40	39	46	43	2类
93#	长宁县古河镇保民村 5 组吴*等居民 [△] (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	北侧/约 19m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	45	42	40	39	46	44	2类
					4.5	42	38	40	39	44	42	2类
95#	长宁县古河镇保农村 4 组杨**等居民 [△] (约 4 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	南侧/约 13m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	45	42	41	39	47	44	2类
					4.5	42	40	41	39	45	43	2类
97#	江安县江安镇太阳村 1 组黄**等	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平	南侧/约 11m	同塔双回逆相序排	1.5	48	43	41	39	49	45	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
	居民 [△] (约 4 户)	(尖) 顶房		列, 约 14m	4.5	48	42	41	39	49	44	2类
99#	江安县怡乐镇长沙村 4 组吴**等居民 [△] (约 6 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖) 顶房	南侧/约 11m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	44	40	41	39	46	43	2类
					4.5	42	38	41	39	45	42	2类
100#	江安县怡乐镇关口村麻柳湾组叶**等居民 [△] (约 8 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖) 顶房	北侧/约 8m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	60	49	41	39	60	49	4a类
					4.5	62	47	41	39	62	48	4a类
101#	江安县怡乐镇桥头村 1 组肖**等居民 [△] (约 6 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖) 顶房	北侧/约 15m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	45	37	41	39	47	41	2类
					4.5	42	38	41	39	45	42	2类
103#	江安县怡乐镇东风村 1 组李**等居民 [△] (约 13 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖) 顶房	东南侧/约 8m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	46	42	41	39	47	44	2类
					4.5	44	40	41	39	46	43	2类
106#	江安县怡乐镇青龙村 2 组黄**等居民 [△] (约 8 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖) 顶房	东南侧/约 12m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	49	43	41	39	50	45	2类
					4.5	46	40	41	39	47	43	2类
108#	江安县怡乐镇公平村 2 组郭**等居民 [△] (约 3 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖) 顶房	东南侧/约 6m	同塔双回逆相序排列, 约 17m	1.5	43	39	40	39	45	42	2类
					4.5	42	39	40	39	44	42	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
112#	江安县怡乐镇麻衣村 8 组曾**等居民 [△] (约 6 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	东侧/约 28m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	45	41	40	38	46	43	2类
					4.5	45	41	40	38	46	43	2类
					7.5	43	42	40	38	45	44	2类
114#	江安县阳春镇红花村 5 组李**等居民 [△] (约 7 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	东南侧/约 9m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	46	40	41	39	47	43	2类
					4.5	44	40	41	39	46	43	2类
115#	江安县阳春镇凤凰村 5 组张**等居民 [△] (约 5 户)	最近 2 层平顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	西侧/约 8m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	46	39	41	39	47	42	2类
					4.5	45	40	41	39	47	43	2类
117#	江安县阳春镇走马村 3 组王**等居民 [△] (约 2 户)	最近 2 层尖顶房, 另一户为 2 层尖顶房	西北侧/约 31m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	42	39	40	38	44	42	2类
					4.5	43	38	40	38	45	41	2类
119#	江阳区江北镇福海村 10 组邓**等居民 [△] (约 8 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	西侧/约 15m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	49	44	41	39	50	45	2类
					4.5	49	44	41	39	50	45	2类
					7.5	47	44	41	39	48	45	2类
121#	江阳区丹林镇建设村 8 组刘**等居民 [△] (约 10 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层平(尖)顶房	北侧/约 6m	同塔双回逆相序排列, 约 17m	1.5	45	39	40	39	46	42	2类
					4.5	43	38	40	39	45	42	2类

编号	敏感目标	房屋类型及高度	距变电站围墙或线路边导线最近距离	导线排列/对地最低高度	预测高度	现状监测值 (dB (A))		贡献值 (dB (A))		预测值 (dB (A))		执行标准
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
123#	江阳区江北镇梨花村 10 组余**等居民 [△] (约 11 户)	最近 3 层尖顶房, 其余为 1~3 层平(尖)顶房	北侧/约 10m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	45	41	41	39	47	43	2类
					4.5	45	41	41	39	47	43	2类
					7.5	42	38	41	39	45	42	2类
124#	江阳区江北镇下坝村 12 组陈**等居民 [△] (约 9 户)	最近 2 层尖顶房, 其余为 1~2 层尖顶房	南侧/约 10m	同塔双回逆相序排列, 约 14m	1.5	47	42	41	39	48	44	2类
					4.5	44	40	41	39	46	43	2类

注：N—噪声、△—噪声监测点。

由表 6-88 可知，本项目投运后在声环境敏感目标处产生的噪声均满足相应评价标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

6.3.1 宜宾南变电站

6.3.1.1 对地表水环境的影响

本项目变电站投运后，设置运行、值守人员 10 人，运行期的废污水主要来源于运行、值守人员产生的生活污水，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，运行人员生活污水产生量见表 6-86。

表 6-86 运行期间生活污水产生量

位置	人数（人/天）	用水量（t/d）	排放量（t/d）
宜宾南变电站	10	1.2	1.08

变电站值守人员产生的生活污水经地埋式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不外排。

6.3.1.1 地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合变电站内各生产功能单元可能泄漏的污染物性质和生产单元的构筑方式，将变电站站内划分为重点防渗区和一般防渗区。

变电站内地埋式污水处理装置、主控通信楼、500kV 继电器室、220kV 继电器室、66kV 及主变继电器小室等用地属于一般防渗区，应采用一般防渗措施，确保等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；事故油坑、事故油池、危废暂存间等用地属于重点防渗区，应采用重点防渗措施，确保等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。采取上述分区防渗措施后，本项目变电站运行期不会对地下水环境产生影响。

6.3.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建工程

6.3.2.1 对地表水环境的影响

本项目泸州变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活用水量和生活污水量，不需新增生活污水处理设施，生活污水经站内既有地埋式污水处理装置处理后用于站内绿化，不外排。

6.3.2.1 地下水环境影响分析

本项目泸州变电站本次间隔扩建投运后无其他生产废水产生，也不新增事故油，对地下水无影响。

6.3.3 输电线路

本项目输电线路运行期间无废污水产生。

6.4 固体废物环境影响分析

6.4.1 宜宾南变电站

(1) 一般固体废物

一般固体废物主要为生活垃圾，变电站投运后，设置运行、值守人员 10 人，变电站运行期的生活垃圾主要由站内运行、值守人员产生，根据生态环境部发布的《2020 年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》，人均生活垃圾产生量为 1.13kg/d，变电站生活垃圾产生量见表 6-87。

表 6-87 运行期间固体废物产生量

位置	人数 (人/天)	产生量 (kg/d)
宜宾南变电站	10	11.3

宜宾南变电站值守人员产生的生活垃圾经站内设置的垃圾桶收集后清运至附近的垃圾池，由环卫部门集中转运，不影响站外环境。

(2) 危险废物

变电站运营期的危险废物主要为主变事故排放的少量事故废油、检修时产生的含油废物及更换的蓄电池。

变电站内主变压器发生事故时，单台主变压器最大事故油量约 72t，折合体积约 80m³；事故油经主变下方的事故油坑，排入站内设置的 90m³ 事故油池收集，经事故油池内油水分离后，产生的少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；变电站检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物在危废暂存间暂存，再交由有资质的单位处置。有资质的单位对事故废油的收集、贮存、运输、利用、处置活动应符合危险废物管理要求，满足《危险废物回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等规定，按规定办理对应的经营许可证、设置危险废物识别标志、申报相关信息等，事故废油转移按照《危险废物转移管理办法》要求填报转移联单。

更换的蓄电池来源于变电站内的蓄电池室，一般情况下运行 6~8 年老化后需更换。运行单位在日常检修中不定期检测蓄电池电压，若性能满足要求则继续使用，对性能不达标的蓄电池，则进行更换，更换下来的蓄电池属于危险废物，按照危险废物进行管理，若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。负责处理更换的蓄电池的有资质单位应具备满足《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）相关要求的暂存设施，对更换的蓄电池的处理应满足《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）中的相关要求。

6.4.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建工程

（1）一般固体废物

泸州 500kV 变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，生活垃圾经站内既有的垃圾桶收集后由环卫部门定期清运、统一处理，不影响站外环境。

（2）危险废物

泸州 500kV 变电站间隔扩建不新增含油设备，不需新增事故油收集设施。泸州 500kV 变电站间隔扩建不新增蓄电池，更换的蓄电池由专业公司处置，不在站内暂存。

6.4.3 输电线路

本项目输电线路运行期间无固体废物产生。

6.5 生态环境影响分析

本工程运行期对生态环境的影响主要体现在对植被、动物和自然保护区的影响，详见本报告书第 7 章生态评价专章。

6.5.1 对植被的影响

本项目宜宾南 500kV 变电站运行期对站外植被无影响，本工程泸州 500kV 变电站运行期对站外植被无影响，本工程运行期对植被的影响主要体现在线路维护过程中对植被产生的影响。本工程线路运行期不进行林木砍伐，仅按相关规定对导线下方不满足垂直净距（< 7m）要求的林木进行削枝，以保证线路运**全，但线路沿线总体削枝量小，不会对植物多样性产生影响。线路维护人员可能在运行维护过程中对植被造成一定踩踏和引入外来植物。通过禁止维护人员引入外来物种，可避免人为引入外来物种对本土植物造成威胁。从项目区域已运营的 500kV 平叙线、±800kV 向上线、锦苏线等线路运行情况看，线路周围植物生长良好，输电线路产生的工频电场、工频磁场对周围植物生长无明显影响。

6.5.2 对动物的影响

本项目宜宾南 500kV 变电站运行期对站外动物无影响，本项目泸州 500kV 变电站运行期对站外动物无影响。本项目线路建成后除了对鸟类飞行略有影响外，对兽类、爬行类、两栖类、鱼类等野生动物的生存和活动基本无影响。本项目评价区域内的鸟类均属于小型鸟禽，行动敏捷，且飞行高度一般高于线路架设高度，在飞行时碰撞杆塔的几率不大。从项目区域已运营的 500kV 平叙线、±800kV 向上线、锦苏线等线路运行情况看，线路建成后并未对鸟类的飞行和生活习性造成影响，也未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产**显影响的情况。

6.5.3 对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区的影响

本项目线路需跨越长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区缓冲区，本项目线路运行期不产生污染物，通过加强对运维人员的教育和管理，禁止维护人员破坏区域植被，不会影响区域生态。

6.6 环境风险分析

6.6.1 宜宾南变电站环境风险分析

6.6.1.1 源项分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），输变电项目环境风险主要考虑变电站变压器在突发性事故情况下漏油产生的环境风险。结合本项目运行特点、周围环境特点及项目与周围环境之间的关系，本项目风险源主要为事故油。

6.6.1.2 风险物质识别

表 6-87 主要危险物质识别表

危险单元	风险源	总量	主要危险物质	环境风险类型
事故油收集及排油设施	事故油坑、事故排油管 and 事故油池	单台主变压器：72t (折合体积约 80.89m ³)	油类	泄漏

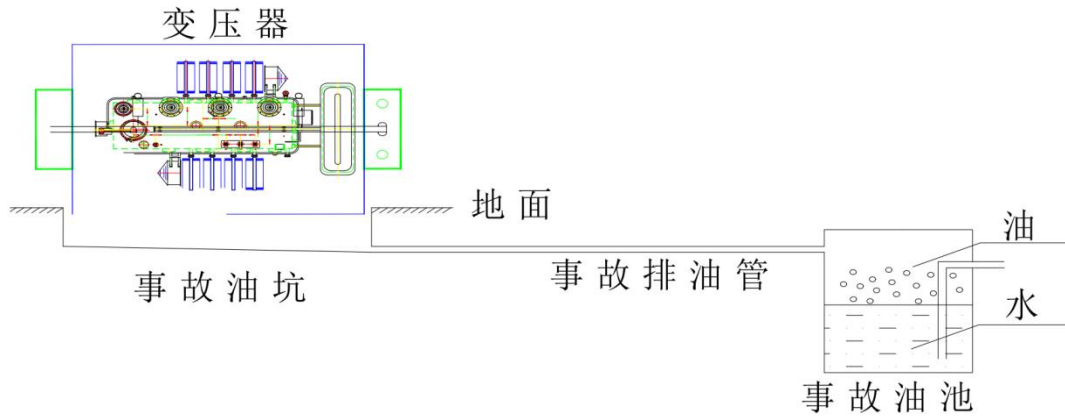
6.6.1.3 风险物质识别

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目对变压器在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求。

本项目环境风险事故来源主要为主变压器事故时泄漏事故油，属非重大危险源。主变压器发生事故时将排放事故油，如不采取措施处理，将污染地下水及土壤。根据设计资料，并参照同类同容量的 500kV 主变压器资料，变电站投运后站内单台设备的绝缘油油量最大约 72t，折合体积约 80.89m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“容积不小于接入的油量最大的一台设备”的要求，变电站所需的事故油池容积应不低于 90m³，本次在站内设置有 90m³ 事故油池，能满足 GB50229-2019 的要求，且事故油池具备油水分离功能；站内各相主变下方设置有事故油坑，事故油坑和事故油池均采用防水混凝土、防水砂浆保护层、不低于 2mm 厚防渗涂层等多层防渗措施，有效防渗系数满足重点防渗区要求，预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能。事故油池布置在室外，采用地下布置，且远离火源，设置有呼吸孔，安装有防护罩，防杂质落入，符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）、《输变电建设项目环境保护技术要求》

（HJ1113-2020）等相关要求。主变压器发生事故时，事故油经主变压器下方的事故油坑，排入站内设置的 90m³ 事故油池收集，经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质

的单位处置，不外排；变电站检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物在危废暂存间暂存，再交由有资质的单位处置。主变压器事故油排出流程图如下：



根据对已运行的变电站调查来看，主变压器发生事故的几率很小，主变压器发生事故时，事故油能得到妥善处理，环境风险小。

6.6.1.4 应急预案

国网四川省电力公司已下发《四川省电力公司环境污染事故应急预案(第6次修订-2024年)》，成立了以公司董事长为组长的突发环境事件应急领导小组，针对主变压器漏油、铅蓄电池泄漏等环境风险源建立了监测预警、应急响应、信息报告、后期处置体系，并配备有物资及后勤等应急保障体系，同时制定了相应的应急预案制度，将员工应急培训纳入日常管理，定期组织突发环境事件应急演练。本变电站建成后，将纳入上述应急预案统一管理。从上述分析可知，本项目采取相应措施后，环境风险小。

6.6.2 泸州变电站环境风险分析

(1) 风险源

变电站本次扩建后运行期的环境风险事故来源主要为主变压器和电抗器事故时泄漏的事故油，属非重大危险源。

(2) 环境风险事故影响

主变压器和电抗器发生事故时将排放事故油，如不采取措施处理，将污染地下水及土壤。

(3) 预防措施及应急措施

泸州 500kV 变电站现有规模中已在附近设置了 1 座 90m³ 事故油池，主变压器及电抗器发生事故时，事故油经设备下方的事故油坑，排入相应的事故油池收集，经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。本次扩建不新增主变、高抗等含油设备，不增加事故油产生量。

根据对已运行的 500kV 变电站调查来看，变电站内主变压器及高压电抗器发生事故的几率很小，即使上述设备发生事故时，事故油也能得到妥善处理，环境风险小。

6.6.3 输电线路环境风险分析

本项目输电线路无环境风险。

7.生态评价专章

7.1 评价内容与评价因子

7.2.2 评价内容

(1) 生态环境现状调查与评价，包括项目沿线动植物资源、土地资源、生态系统、景观及区域生态系统功能与主要生态环境问题的调查与评价等。

(2) 生态环境影响预测评价，针对项目建设及运营对动植物资源、土地资源、景观及沿线生态敏感区等造成的影响进行分析。

(3) 生态环境保护措施，根据预测影响程度及范围，提出动植物、土地资源、景观、沿线生态敏感区等生态环境保护措施。

7.2.2 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态影响评价因子筛选表如下。

表 7-1 本项目生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
	种群数量、种群结构、行为	工程开挖、材料运输造成个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	中
生境	生境面积	永久、临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	中
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工区域物种多样性、优势度有所变化	间接影响、不可逆影响、短期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工噪声对保护对象的干扰	间接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运行期				

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	连通性	输电线路对鸟类的阻隔	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木削枝造成生产力、生物量下降	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工频电场、工频磁场对生态敏感区生物生长影响	间接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	高大塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

7.2 调查与评价方法

7.2.1 生态环境现状调查方法

本项目生态环境现状调查主要采用了资料收集法、现场勘查法、专家和公众咨询法。

7.2.1.1 资料收集法

本项目主要采用资料收集法收集了现有的能反映生态现状或生态背景的资料，植被调查相关资料如《世界种子植物科的分布区类型系统》（吴征镒，2003）、《中国种子植物属的分布区类型》（吴征镒，1991）、《中国植物志》（科学出版社，2004）、《中国高等植物》（中国科学院植物研究所，2012）、《中国高等植物图鉴》（中国科学院北京植物研究所，1972）、《四川植物志》（四川植物志编辑委员会，1981）、《中国植被》（吴征镒，1980）、《四川省重点保护野生植物名录》（四川省人民政府，2015）、《四川省国家野生保护与珍稀濒危植物图谱》（程新颖等，2018）、《四川植被》（四川植被协作组，1980）、《西南地区松杉柏科植物地理分布》（潘开文，2021）、《长江流域植被净第一性生产力及其时空格局研究》（柯金虎等，2003）、沿线地区 Landsat8 影像数据、沿线地区国家重点保护野生植物和古树名木调查报告、天然保护林区划界定报告以及植物区系等；动物调查相关资料如《中国兽类图鉴（第3版）》（刘少英，海峡书局出版社，2021）、《中国兽类分类与分布》（魏辅文，科学出版社，2022）、《中国兽类名录(2021版)》（魏辅文，2021）、《中国鸟类分类与分布名录第三版》（郑光美，科学出版社，2017）、《中国鸟类图鉴》（赵欣如，商务印书馆，2018）、《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯，2020）、《中国蛇类》（赵尔宓，安徽科学技术出版社，2006）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁，四川科学技术出版社，2012）、《中国生物多样性红色名录脊椎动物》（蒋志刚，2021）、《四川鸟类鉴定手册》（张俊范，1997）、《宜宾市志》、《泸州市志》、《四川鱼类志》。

7.2.1.2 专家和公众咨询法

本项目在资料收集期间咨询了当地林草部门对本项目的意见，现场踏勘期间咨询了当地公众的意见。

7.2.1.3 现场调查法

现场勘查法遵循全面与重点相结合的原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实地踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据。2025 年 3 月、6 月，我公司环评人员赴工程现场进行了实地勘察。

现场勘查法遵循全面与重点相结合的原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实地踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据。2025 年 3 月、6 月，我公司环评人员赴工程现场进行了实地勘察。同时结合了《四川沐溪至叙府 500kV 断面加强工程》（2018 年 10 月、2019 年 8 月）、《泸州东 500 千伏变电站 220 千伏配套工程》（2021 年 1 月）的现状调查结果分析，并由此获得不同季节的现状资料，获得野生动物繁殖期（4~8 月）、越冬期（10 月-次年 2 月）、迁徙期（11 月~次年 1 月）等关键活动的现状资料。具体如下：

表 7-2 评价区不同季度生态现状概况表

调查时间	资料来源	植物概况	动物概况	备注
2018 年 10 月、2019 年 8 月	《四川沐溪至叙府 500kV 断面加强工程》	309 种，其中蕨类植物 20 种，裸子植物 9 种，被子植物 280 种。	258 种，两栖类 13 种，爬行类 18 种，鸟类 193 种，兽类 28 种。	宜宾市夏季、秋季繁殖期、越冬期
2021 年 1 月	《泸州东 500 千伏变电站 220 千伏配套工程》	309 种，其中蕨类植物 20 种，裸子植物 9 种，被子植物 280 种。	316 种，两栖类 12 种，爬行类 35 种，鸟类 101 种，兽类 83 种，鱼类 85 种。	泸州市冬季越冬期、迁徙期
2025 年 3、6 月	本次实地调查	241 种，其中蕨类植物 16 种，裸子植物 9 种，被子植物 216 种。	226 种，两栖类 7 种，爬行类 10 种，鸟类 76 种，兽类 21 种，鱼类 112 种。	宜宾市春季、夏季繁殖期

(1) 植物调查

本次植被调查采用现场踏勘调查与样方调查相结合的方式，对项目一般区域的植被类型调查采用目测法，对典型植被区域的植被类型进行了样方调查。

1) 目测法

采用目测法，沿样线观察，识别并记录植物属种、盖度、胸径和树高（乔木）、郁闭度、地理位置等基本数据。对不能识别的植物采集植物标本（带繁殖器官）带回驻地，根据《中国高等植物图鉴》和《四川植物志》等参考文献进行鉴定，记录植物的科属种名。

2) 样方调查法

本次调查以维管束植物为主，采用样线法和样点法，结合植物区系学和植物群落学考察进行。沿样线随机确定抽样样方，进行样方调查。

①样方布置原则

- a.在植被调查样线的起点和终点分别设置一个样方；
- b.在植物群落类型（划分到群系一级）发生变化的地点，布设一个样方；
- c.在每一种群落类型内的典型地段，布设一个样方。

②样方设置方法

a.样方抽样选在评价区范围内随机确定，在对所有主要植被类型进行样方抽样的同时兼顾在工程占地区域多做样方；

b.现场做样方调查，样方分成乔木、灌木和草本 3 种类型，其大小分别为 20m×20m、5m×5m 和 1m×1m；

c.样方调查中对随机确定样方中的植物记录其属种、盖度、乔木层郁闭度、乔木胸径、乔木冠幅、植株高度等基本特征；

d.在路线调查中，根据群系中乔木、灌木、草本的优势种（按群落内各物种的相对多度、相对显著度和相对频度指数之和进行比较）确定群系的类型并命名，并在地形图上勾绘。

3) 水生植物调查方法

①浮游藻类调查方法

用 25 号浮游生物网在水面和 0.5m 深的水层中，以每秒 20-30cm 的速度，作“∞”字形循环缓慢拖网约 4min 左右进行采样，样品用 4%福尔马林液固定，作为定性样品。用有机玻璃采水器在距水面 0.5m 的水层中采 1000mL 水样，加鲁哥氏液 15mL 进行固定，再加入少许甲醛溶液，以免变质。定量水样带回实验室后，在分析前先置入分液漏斗中静置 36~48 小时，用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液，浓缩至 30mL，倒入定量瓶中以备计数。

②水生维管束植物调查方法

采集生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集。浮叶植物和沉水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，滴去表面水分，夹入植物标本夹内压干，制成腊叶标

本，带回实验室鉴定保存。标本按《中国水生高等植物图说》和《中国水生维管植物图谱》进行鉴定。

4) 二级评价范围样方设置数量

本次评价根据本项目工程特性，结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际环境影响情况等选择合适的调查点位进行样方调查。样方涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，并结合坡位、坡向进行布设。根据相关资料的数据解析和现状调查，确定评价范围有针叶林、阔叶林、灌丛、草丛、栽培植被等 5 大类植被型组，植物群系有刚竹林、慈竹林、樟树林、松树林、枫杨林、构树灌丛、五月艾草丛、蕨类草丛等 8 种等自然植物群系。

本项目样方设置考虑如下因素：

本项目属于线性工程，可分段评价，本项目线路跨越自然保护区段生态影响评价工作等级为二级，宜宾南 500kV 变电站和其余段线路生态环境评价工作等级为三级。根据导则三级评价现状调查以收集有效资料为主，因此本项目样方设置在二级评价区域。根据相关资料的数据解析和现状调查，确定二级评价区域有刚竹林、慈竹林、樟树林、松树林、枫杨林、构树灌丛、五月艾草丛、蕨类草丛等 8 种等自然植物群系。对于二级评价区域的 8 种自然植物群系，共设置了样方 24 个，其中针叶林样方 3 个（松树林 3 个），阔叶林样方 6 个（樟树林 3 个、枫杨林 3 个）、竹林样方 6 个（刚竹林 3 个、慈竹林 3 个），灌丛样方 9 个（构树灌丛 3 个），草丛样方 6 个（五月艾草丛 3 个、蕨类草丛 3 个）。本项目在二级评价区域样方设置情况满足导则要求“二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个”。

根据工程特性，本项目属于输变电工程，因此部分样方设置在工程线路塔基永久占地区域以及牵张场、施工场地等临时占地区域。样方设置也考虑到各区域地形、地势等制约因素存在，故在不同坡度（2-10°）、坡向（北坡 3 个，东坡 5 个，南坡 7 个，东南坡 4 个，西坡 1 个，西北坡 2 个，西南坡 2 个）的植被，考虑样方布点的均匀性，针对性地设置样方点。



样方调查（乔木）



样方调查（乔木）



样方调查（灌木）



样方调查（草丛）

（2）植被类型划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法进行植被类型的划分，包括植被型、群系组和群系（相当于群落类型）三个层次。第一级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点、及动态演变历史；第二级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第三级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

（3）动物调查

野生动物调查采用野外实地调查、访问、查阅相关文献资料等方法进行，调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型、地理位置等。**兽类**采用样线调查法，并对兽类粪便、毛发、脚印和其他痕迹进行采样及识别。其中，对主要哺乳动物的种类和数量调查时，则以现场调查结合座谈访问为主，并参考《中国兽类图鉴（第3版）》（刘少英，海峡书局出版社，2021）进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。**鸟类**以样线调查法为主，结合文献资料确定其种类组成及种群数量。此外，对珍稀鸟类或大型鸟类则进行访问调查，并参考《中国鸟类图鉴》（赵欣如，商务印书馆，2018）、《四川鸟类鉴定手册》（张俊范，1997）进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。**两栖类和爬行类**采用在评价区附近河流、溪流、水塘布设样线，辅以足够的样方于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯，2020）、《中国蛇类》（赵尔宓，安徽科学技术出版社，2006）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁，四川科学技术出版社，2012）确定其种类。

本项目评价范围内有长江、南广河、长宁河等水域，**鱼类**调查中租用渔船、雇请渔民在调查江段采用流刺网、撒网、钩钓等渔具捕捞标本，结合访问渔民、市场采购等方法，并请渔民作向导沿江对鱼类的产卵场、索饵场和越冬场进行实地考察。调查内容包括：鱼

类区系组成、种群特点、生物量及优势种分布；不同生态类型鱼类的环境适应性；产卵场、索饵场和越冬场的分布；国家级、四川省级保护鱼类分布、生物学特征、种群数量；渔业现状和渔获物组成等。

本项目根据动物群系类型设置调查样线，二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条，除了收集历史资料外，还应尽量获得野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期的现状资料。

本次项目二级评价范围内有森林、灌丛、草地、湿地、农田 5 自然生境类型，共布设了 9 条样线，每种生境类型的样线数量均满足不少于 3 条的要求，详见 7.4.2.3 动物样线调查。

(4) 景观调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度以及连接情况计算景观指数（破碎度指数、斑块形状指数、分离指数、多样性指数等），结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。

7.2.2 评价方法

根据工程的环境影响因子及可能受影响的环境要素，采用类比分析法、图形叠置法等基本方法，预测工程建成后对周围生态环境的影响程度，并提出相应的生态保护措施。

7.3 本项目涉及的生态敏感区

根据中华人民共和国生态环境部网站公布的《全国自然保护区名录》、四川省生态环境厅网站公布的《四川省自然保护区名录》、四川省住房和城乡建设厅网站公布的《四川省及各市风景名胜区名录》、四川省人民政府网站公布的《四川省人民政府办公厅关于公布四川省林业地方级自然保护区名录的通知》（川办函〔2013〕109 号）、国家林业和草原局公布的第一批国家公园，以及咨询当地林业、规划等主管部门，本项目生态环境评价范围内的自然保护区、生态保护红线等生态敏感区与本项目之间的位置关系见表 7-3。除此之外，本项目不涉及国家公园、风景名胜区、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落等。

表 7-3 本项目所在区域的生态敏感区及其与本项目之间的位置关系

名称	保护级别	主要保护对象/保护重点	主管部门	建立时间	方位与本项目最近距离
长江珍稀特有鱼类国家级自然保护区（含重要水生生物的三场）	国家级	白鲟、长江鲟、胭脂鱼等 70 种珍稀、特有鱼类，以及大鲵和水獭及其生存的重要生境	国家农业农村部渔业渔政管理局	2000 年	本项目宜宾南~泸州 500kV 双回线路新建工程高空跨越保护区的缓冲区，不在保护区范围内立塔，长宁河跨越处两岸塔基距常水位距离分别为 63.4m（长宁河东岸）、150.4m（长宁河西岸）；长江跨越处两岸塔基距常水位距离分别为 423m（长江东岸）、150m（长江西岸）。

(1) 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区

1) 地理位置及范围

根据生态环境部（原国家环境保护总局）《关于调整长江合江-雷波段珍稀鱼类国家级自然保护区有关问题的通知》（环函〔2005〕162 号）“四川长江合江-雷波段珍稀鱼类国家级自然保护区调整后更名为‘长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区’。面积 33174.2 公顷...范围在东经 104°9′至 106°30′，北纬 27°29′至 29°4′之间...”及四川省珍稀鱼类国家级自然保护区管理局《关于对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区边界勘界立碑请示的批复》（川渔保〔2008〕4 号）“...在两岸边界未确定前，暂按 10 年一遇洪水位线为准...”，保护区的范围以公顷为单位。保护区主要包括金沙江向家坝轴线下 1.8km 至重庆马桑溪长江江段 353.16km，岷江月波至岷江河口 90.1km，赤水河源至赤水河口 628.23km。其中自然保护区泸州段范围包括：长江上游干流——纳溪区大渡王爷庙至合江县望龙镇永定村（全长 126.31km），沱江——龙马潭区胡市镇流滩坝至沱江河口（全长 17.01km），永宁河——纳溪区渠坝驿至永宁河口（全长 20.63km），赤水河——叙永县水潦彝族乡白车村至古蔺县水口镇来龙村草濂溪（长 133.61km）、古蔺县土城镇铁练村马岩滩至太平镇古蔺河口（长 30.11km）、合江县大同河口至赤水河口（长 60.27km）。

2) 功能区划及管理要求

长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区分为核心区、缓冲区及实验区。

核心区：核心区由 4 个河段组成，包括金沙江下游的横江口至南溪镇，长江上游合江的弥陀镇至永川的松灌镇、赤水河云南的鱼洞河至白车村、贵州怀仁市的五马河口至赤水市的大同河口以及赤水河河口，核心区总长 349.25km，总面积 108.0348km²，占保护区总面积的 32.57%。泸州境内的核心区段包括长江干流弥陀镇到望龙镇高洞溪、赤水河干流四川段习水河口至赤水河口、水口镇来龙村草濂溪至九岭村五马河口、土城乡铁练村马岩滩至太平镇古蔺河口，总长 96.08km，总面积 35.42km²，占泸州境内保护区总面积的 34.96%。

对核心区采取禁止性的保护措施，即禁止在核心区从事除管理、观察、监测和正常航运以外的一切活动。核心区是白鲟、长江鲟、胭脂鱼等国家珍稀、特有鱼类的重要繁殖场所或栖息地，生态系统复杂具有一定的原生性，是保护区的核心。该区域严禁任何捕捞和开发行为，不得进行任何影响和干扰生态环境的活动，尽可能保持其自然原生状态，使之成为一个遗传基因库，并可用作生态系统基本规律研究和作为对照区监测环境的场所，但也只限于观察和监测，不得进行任何试验性处理。

缓冲区：缓冲区由 20 个河段组成，包括金沙江下游横江出口至三块石以上 500m，长江上游南溪镇至沙坨子、沱江口至弥陀镇、松灌镇至珞璜镇、赤水河支流扎西河巷沟至马家哟、斑鸠井村至何家寨、倒流河老盘地至渡口、倒流河河口至巴茅镇、妥泥河雨河至大湾镇、妥泥河牛滚逮至妥泥、铜车河中寨至打蕨坝、铜车河文笔山至天生桥、铜车河胡家寨至湾沟，赤水河干流河源段一碗水坪子至鱼洞，赤水河干流湾潭至五马河口、大同河口至习水河口，岷江干流新房子至岷江河口、支流越溪河码头上至新房子，长江支流南广河落角星至南广镇，长宁河古河镇至江安县，缓冲区总面积 158.04km²，占保护区总面积的 47.64%。泸州境内的缓冲区段包括长江上游沱江口至弥陀镇、赤水河干流鲢鱼溪至习水河口、赤水河古蔺县马蹄乡湾潭大桥至水口镇九岭村五马河口，以上缓冲区总长 149.17km，总面积 37.80km²，占泸州境内保护区总面积的 37.30%。

对缓冲区采取限制性的保护措施，即严格限制人为活动内容和范围；严格限制进入缓冲区的人员和数量，确保核心区不受外界的影响和破坏，真正起到缓冲作用；经管理机构批准，只允许进行无破坏性的科研、教学活动。

实验区：实验区由 7 个河段组成，包括金沙江下游向家坝至横江出口，长江上游沙坨子至沱江河口、珞璜镇至马桑溪大桥，赤水河干流水潦至湾潭，岷江干流月波至新房子，长江支流沱江胡市镇至沱江河口、永宁河河渠坝至永宁河口，实验区总面积 65.661km²，占保护区总面积的 19.79%。泸州境内的实验区段包括长江上游沙坨子至沱江河口、长江南岸支流永宁河渠坝至永宁河口、长江北岸支流沱江胡市镇至沱江河口、赤水河段水潦三叉河口至马蹄乡湾潭大桥，以上实验区总长 142.69km，总面积 28.1041km²，占泸州境内保护区总面积的 27.74%。

对实验区将采取控制性的保护措施，即控制生物资源消耗总量，在实验区建立禁渔期制度，在禁渔期内严禁一切捕捞行为，开放期内可进行适度的捕捞。在保护好物种资源和自然景观的前提下，可进行适度开发，包括建立珍稀、特有鱼类繁殖和苗种培育基地，发展珍稀、特有鱼类集约化养殖；建立科学研究的生态系统观察站等，用以和自然生态系统

作对比；进行大专院校的教学实习，野外标本采集地；划定一定区域进行生态旅游。但必须坚持以保护为主，一切活动要有利于保护，有利于珍稀濒危水生生物物种的恢复和发展以及生态环境的改善。

3) 主要保护对象

核心区：金沙江下游横江口至南溪镇段的主要保护对象为白鲟、长江鲟、胭脂鱼的产卵场；长江上游合江弥陀镇至永川松灌镇段的主要保护对象为白鲟、长江鲟、胭脂鱼的幼鱼庇护场；赤水河云南鱼洞河至白车村段的主要保护对象为小型特有鱼类产卵场；贵州怀仁市五马河口至赤水市大同河口以及赤水河河口段的主要保护对象为大型特有鱼类产卵场。

缓冲区：长江干流缓冲区主要保护白鲟、长江鲟、胭脂鱼的肥育场和洄游通道，长江支流赤水河缓冲区主要保护黑尾近红鲃、长薄鳅、长鳍吻鮡等特有鱼类的肥育场和洄游通道。

实验区：长江干流实验区主要保护白鲟、长江鲟、胭脂鱼的越冬场，长江支流赤水河实验区主要保护黑尾近红鲃、长薄鳅、长鳍吻鮡等特有鱼类的越冬场。

4) 保护现状

1997年12月，省政府《关于建立稻城亚丁等十一个省级自然保护区的函》(川府函(1997)405号)文件，明确长江合江-雷波段为省级珍稀鱼类自然保护区。2000年4月，国务院办公厅发布了《关于发布新建国家级自然保护区的通知》(国办发〔2000〕30号)文件，批准建立“长江合江-雷波段珍稀鱼类国家级自然保护区”。2005年5月，生态环境部(原国家环保总局)发布了《关于调整长江合江-雷波段珍稀鱼类国家级自然保护区有关问题的通知》(环函〔2005〕162号)文件，正式建立三省一市跨区域保护区，更名为“长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区”。

本保护区在“长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区管理局”领导下开展保护工作，四省市各设管理分局，管理分局下根据各地实际情况设立管理处、站，行使具体的管理职能，以及协调处理保护区与周围地区、有关部门之间的关系。泸州段保护区的管理部门为泸州市农业农村局。根据水科院长江所于2008-2010年在长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区开展的珍稀特有鱼类、重要经济鱼类、鱼类早期资源及渔业监测结果，监测中共收集珍稀鱼类189尾、特有鱼类41种，11628尾，监测期间保护区水域水质总体良好，基本能满足鱼类生长和繁殖等需求。

5) 存在的问题

①水电工程建设

金沙江一期工程建成后，对长江上游白鲟群体的不利影响主要体现在：位于库区的产卵场由于被淹没将不再具备白鲟的产卵条件，低温下泄水影响白鲟亲鱼的生长和性腺发育，直接抑制白鲟的自然防治活动，可能迫使产卵场下移，并影响幼鱼的生长。下游河道自然消落区面积缩小，减少了白鲟幼鱼的摄食和庇护场所，降低了他们对繁殖群体的补充能力。

②航运和航道整治

长江泸州段至重庆段航道整治工程的实施对珍稀和特有鱼类产生了直接和间接的影响：水下爆破对珍稀濒危和特有鱼类可能的直接伤害，施工干扰鱼类的生命过程，包括繁殖、摄食生长、藏匿等行为。航运量的增大、水下噪声变大，由螺旋桨打死打伤水生生物的概率增加，对白鲟等大型水生动物的影响尤为显著。

③环境污染

随着工业、农业和城市建设，越来越多的生活、工业、农业废水排入江河及湖泊中，直接影响鱼类的生存，特别是化工、造纸、农药对水体的危害最大。

④渔业捕捞

捕捞也是长江上游珍稀特有鱼类数量锐减的主要因素之一，据统计，保护区在大量捕捞经济鱼类的同时，经常将保护鱼类捕起，并导致死亡。

6) 与本项目的位关系

①线路跨越长宁河段

本项目线路属于电力基础设施，线路II采取一档高空跨越保护区的缓冲区，不在保护区范围内立塔，两岸塔基距常水位距离分别为 63.4m（长宁河东岸）、150.4m（长宁河西岸），跨越处河面最大宽度约 45m，导线至 20 年一遇洪水位最低垂直距离为 15.3m。在跨河点下游 1.5km 处保护区水域分布有一处珍稀、特有鱼类的产卵场，在跨河点上游 0.1km 处保护区水域分布有一处珍稀、特有鱼类的索饵场，在跨河点上游 1.0km 处保护区水域分布有一处珍稀、特有鱼类的越冬场。跨越长宁河段与自然保护区的位置关系详见图 7-1。

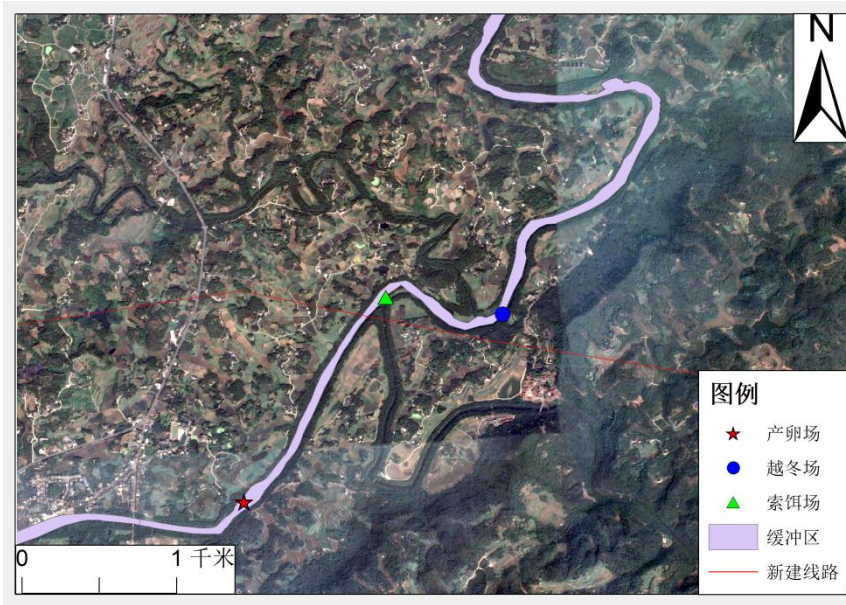


图 7-1 本项目跨越长宁河段与自然保护区的位置关系图

②线路跨越长江段

本项目线路属于电力基础设施，线路II采取一档高空跨越保护区的缓冲区，不在保护区范围内立塔，两岸塔基距常水位距离分别为 423m（长江东岸）、150m（长江西岸），跨越处江面最大宽度约 600m，导线至 20 年一遇洪水位最低垂直距离为 35.45m。在跨江点上游 2.8km、下游 0.6km 处保护区水域各分布有一处珍稀、特有鱼类的产卵场，在跨江点上游 2.4km 处保护区水域分布有一处珍稀、特有鱼类的索饵场，在跨江点上游 2.0km 处保护区水域分布有一处珍稀、特有鱼类的越冬场。跨越长江段与自然保护区的位置关系详见图 7-2。

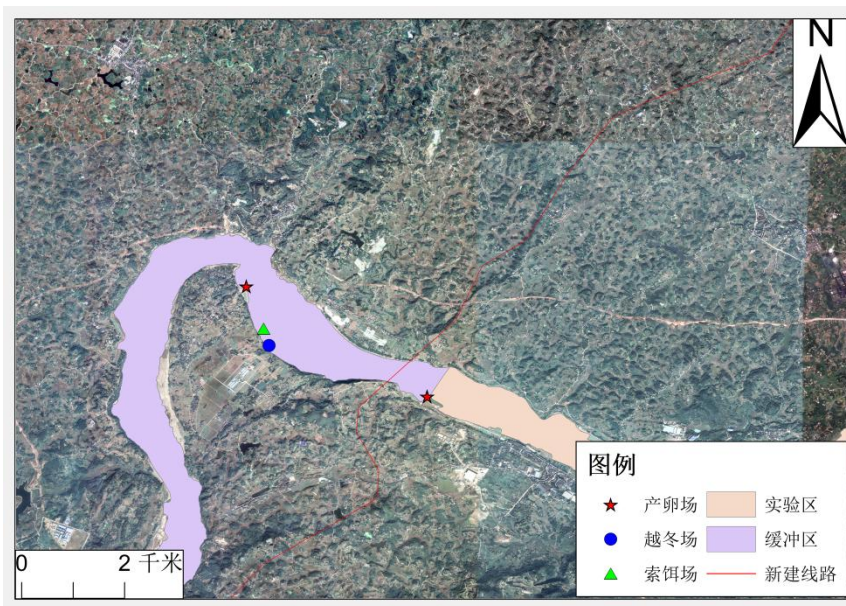


图 7-2 本项目跨越长江段与自然保护区的位置关系图

7.4 生态环境现状与评价

7.4.1 评价区植被调查

7.4.1.1 植被样方调查

本次对本项目评价范围内不同行政区域、不同生境分布的典型植被类型、植物群落、植物群系、优势物种的典型植被类型进行了样方调查，共布设了 24 个样方，调查的植物群落类型包括针叶林（松树林），阔叶林（樟树林、枫杨林）、竹林（刚竹林、慈竹林），灌丛（构树灌丛），草丛（五月艾草丛、蕨类草丛），调查的植被类型涵盖了项目评价范围内的全部自然植被类型，植物物种涵盖了项目评价范围内的典型植物群系、植物物种和优势物种，样方设置及调查具有代表性，样方调查结果详见附件 19，本次列出样方调查汇总表，见表 7-4。

表 7-4 本项目植被调查样方汇总表

序号	植物群系	经度 (°)	纬度 (°)	海拔 (m)	坡度	坡向	坡位	样方调查表编号
1	刚竹林	104.995592	28.678554	235	8	南	下	YF-1
2		105.003163	28.678630	270	10	东	中	YF-2
3		105.012237	28.676944	280	10	南	中	YF-3
4	樟树林	105.001465	28.676671	230	6	南	中	YF-4
5		104.999379	28.674649	225	6	北	上	YF-5
6		105.010982	28.67462	220	5	东	中	YF-6
7	慈竹林	105.000657	28.671493	220	3	西	下	YF-7
8		105.002258	28.684349	220	7	东南	上	YF-8
9		105.011263	28.683041	220	5	西北	中	YF-9
10	五月艾草丛	105.003222	28.6722589	220	5	东	中	YF-10
11		105.010204	28.673876	225	5	东南	中	YF-11
12		105.211949	28.763295	215	10	南	中	YF-12
13	松树林	105.20106	28.747094	270	8	东	中	YF-13
14		105.20106	28.747094	270	6	东南	上	YF-14
15		105.20106	28.747094	270	7	南	中	YF-15
16	蕨类草丛	105.205038	28.753134	260	6	北	中	YF-16
17		105.204589	28.753091	260	6	西北	中	YF-17
18		105.200037	28.752998	285	10	北	上	YF-18
19	构树灌丛	105.20493	28.746243	280	5	东	上	YF-19
20		105.210056	28.746208	230	5	西南	下	YF-20
21		105.212255	28.760062	210	2	南	下	YF-21
22	枫杨林	105.21181	28.761681	210	2	东南	下	YF-22
23		105.211488	28.762665	210	5	西南	下	YF-23
24		105.205826	28.758438	210	2	南	下	YF-24

7.4.1.2 评价区植物多样性与区系

(1) 评价区植被类型

根据收集的基础资料，本项目所在区域植被分区属“川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带—川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带—盆边底部丘陵低山植被地区—长江上游低山丘陵

植被小区”。该区域属于偏湿性植被分布环境，具水平和垂直分布规律。水平分布规律体现为自南向北呈南亚热带、中亚热带、北亚热带常绿阔叶林植被分布；垂直分布规律体现为常绿阔叶林植被（海拔 700~1100m）、常绿落叶阔叶林植被（海拔 1100~1650m）、针叶林植被、灌丛植被与草丛植被（海拔 1650m 以上）。

(2) 植物物种

根据调查与资料分析，本工程评价区共有维管束植物 241 种，隶属于 75 科 185 属，具体见表 7-5。其中蕨类植物 7 科，11 属，16 种；裸子植物 3 科，3 属，9 种；被子植物 65 科，171 属，216 种（蕨类植物采用秦仁昌 1978，裸子植物采用郑万均 1961，被子植物采用恩格勒 1964）。

表 7-5 本工程评价区维管植物组成统计表

门类	科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)	
蕨类植物	7	9.46	11	5.95	16	6.64	
种子植物	裸子植物	2	2.70	3	1.62	9	3.73
	被子植物	65	87.84	171	92.43	216	89.63
合计	74	100.00	185	100.00	241	100.00	

由表 7-4 可知，被子植物共有 65 科 171 属 216 种，占评价区域总科数的 87.84%，占总属数的 92.43%，占总种数的 90.00%，被子植物是评价区维管束植物的主要组成部分，蕨类植物和裸子植物种类数量都远远小于被子植物。裸子植物种类达到 9 种，相对于许多地区物种多样性仍较丰富，这些物种是评价区针叶林植被的主要组成部分，如马尾松（*Pinus massoniana*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）等。蕨类植物以金星蕨（*Parathelypteris glanduligera*）、齿牙毛蕨（*Cyclosorus dentatus*）、阔鳞鳞毛蕨（*Dryopteris championii*）等比较常见。被子植物中乔木、灌木、草本种类都较丰富，是评价区各主要植物群落的主要物种。

7.4.1.3 评价区植被类型结构及分布特征

自然植被按照《四川植被》的分类原则，即植被型、群系组和群系三级分类方法，结合野外调查资料、样方调查资料，对本项目生态评价区的植被进行分类；栽培植被按照《四川植被》中栽培植物分类方法进行划分。本项目生态环境评价区域植被主要为自然植被，其次为栽培植被。自然植被包括 5 个植被型，7 个群系组，8 个群系，为原生植被砍伐后形成的次生林；栽培植被包括作物和经济林木 2 种植被型，其中作物多为一年一熟类型。本项目生态环境评价区域植被型及植物种类详见表 7-6。

表 7-6 本项目生态环境评价区植被型及植物种类

分类	植被型	群系组	群系	代表性的物种
自然植被	针叶林	松树林	马尾松林 (<i>Form.Pinus massoniana</i>)	马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>)、杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)、刚竹 (<i>Phyllostachys sulphurea</i>)、毛桐 (<i>Mallotus barbatus</i>)、白楸 (<i>Mallotus paniculatus</i>)、构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>)、黄荆 (<i>Vitex negundo</i>)、槲栎 (<i>Quercus aliena</i>)、中华复叶耳蕨 (<i>Arachniodes chinensis</i>)、蕨 (<i>Pteridium latiusculum</i>)、小红菊 (<i>Chrysanthemum chanetii</i>)、窃衣 (<i>Torilis scabra</i>)、披碱草 (<i>Elymus dahuricus</i>)、小蓬草 (<i>Erigeron canadensis</i>)、五月艾 (<i>Artemisia indica</i>)
			枫杨林 (<i>Form.Pterocarya stenoptera</i>)	枫杨 (<i>Pterocarya stenoptera</i>)、刚竹 (<i>Phyllostachys sulphurea</i>)、楸 (<i>Catalpa bungei</i>)、龙头竹 (<i>Bambusa vulgaris</i>)、黄葛树 (<i>Ficus virens</i>)、皂荚树 (<i>Gleditsia sinensis</i>)、构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>)、桑 (<i>Morus alba</i>)、酸模 (<i>Rumex acetosa</i>)、荨麻 (<i>Urtica fissa</i>)、接骨草 (<i>Sambucus javanica</i>)、蕨 (<i>Pteridium latiusculum</i>)、苎麻 (<i>Boehmeria nivea</i>)、葎草 (<i>Humulus scandens</i>)
			樟树林 (<i>Form.Cinnamomum camphora</i>)	樟树 (<i>Cinnamomum camphora</i>)、青冈 (<i>Quercus glauca Thunb.</i>)、刚竹 (<i>Phyllostachys sulphurea</i>)、毛桐 (<i>Mallotus barbatus</i>)、构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>)、牡荆 (<i>Vitex negundo var. cannabifolia</i>)、短萼海桐 (<i>Pittosporum brevicalyx</i>)、铁仔 (<i>Myrsine africana</i>)、马唐 (<i>Digitaria sanguinalis</i>)、小蓬草 (<i>Erigeron canadensis</i>)、蕨 (<i>Pteridium latiusculum</i>)、柔枝莠竹 (<i>Microstegium vimineum</i>)、金星蕨 (<i>Parathelypteris glanduligera</i>)
	阔叶林	樟树林	樟树林 (<i>Form.Cinnamomum camphora</i>)	樟树 (<i>Cinnamomum camphora</i>)、青冈 (<i>Quercus glauca Thunb.</i>)、刚竹 (<i>Phyllostachys sulphurea</i>)、毛桐 (<i>Mallotus barbatus</i>)、构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>)、牡荆 (<i>Vitex negundo var. cannabifolia</i>)、短萼海桐 (<i>Pittosporum brevicalyx</i>)、铁仔 (<i>Myrsine africana</i>)、马唐 (<i>Digitaria sanguinalis</i>)、小蓬草 (<i>Erigeron canadensis</i>)、蕨 (<i>Pteridium latiusculum</i>)、柔枝莠竹 (<i>Microstegium vimineum</i>)、金星蕨 (<i>Parathelypteris glanduligera</i>)
			刚竹林	刚竹 (<i>Phyllostachys sulphurea</i>)、樟树 (<i>Cinnamomum</i>)
	竹林	大茎竹林	慈竹林 (<i>Form.Bambusa emeiensis</i>)	慈竹 (<i>Bambusa emeiensis</i>)、臭牡丹 (<i>Clerodendrum bungei</i>)、构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>)、柄果海桐 (<i>Pittosporum podocarpum</i>)、山冷水花 (<i>Pilea japonica</i>)、尾头鳞盖蕨 (<i>Microlepia caudiformis</i>)、龙葵 (<i>Solanum nigrum</i>)、柔枝莠竹 (<i>Microstegium vimineum</i>)、齿牙毛蕨 (<i>Cyclosorus dentatus</i>)、葛 (<i>Pueraria montana</i>)、灯心草 (<i>Juncus effusus</i>)、金星蕨 (<i>Parathelypteris glanduligera</i>)

		(<i>Form.Phylostachys sulphurea</i>)	<i>camphora</i>)、毛竹 (<i>Phylostachys edulis</i>)、构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>)、毛桐 (<i>Mallotus barbatus</i>)、皱叶荚蒾 (<i>Viburnum rhytidophyllum</i>)、金珠柳 (<i>Maesa montana</i>)、粗叶悬钩子 (<i>Rubus alceifolius</i>)、柄果海桐 (<i>Pittosporum podocarpum</i>)、狗尾草 (<i>Setaria viridis</i>)、齿牙毛蕨 (<i>Cyclosorus dentatus</i>)、柔枝莠竹 (<i>Microstegium vimineum</i>)、落葵薯 (<i>Anredera cordifolia</i>)、尾头鳞盖蕨 (<i>Microlepia caudiformis</i>)、蕨 (<i>Pteridium latiusculum</i>)、五月艾 (<i>Artemisia indica</i>)、五节芒 (<i>Miscanthus floridulus</i>)
灌丛	落叶阔叶灌丛	构树灌丛 (<i>Form.Broussonetia papyrifera</i>)	构树 (<i>Broussonetia papyrifera</i>)、茛苳草 (<i>Neotrinia splendens</i>)、窃衣 (<i>Torilis scabra</i>)、五月艾 (<i>Artemisia indica</i>)、空心莲子草 (<i>Alternanthera philoxeroides</i>)、毛花雀稗 (<i>Paspalum dilatatum</i>)、序叶苧麻 (<i>Boehmeria clidemioides</i>)、接骨草 (<i>Sambucus javanica</i>)
稀树草丛	五月艾草丛	五月艾草丛 (<i>Form.Artemisia indica</i>)	五月艾 (<i>Artemisia indica</i>)、葎草 (<i>Humulus scandens</i>)、空心莲子草 (<i>Alternanthera philoxeroides</i>)、翅果菊 (<i>Lactuca indica</i>)、白花鬼针草 (<i>Bidens alba</i>)、风轮菜 (<i>Clinopodium chinense</i>)
	蕨类草丛	蕨类草丛 (<i>Form.Pteridium latiusculum</i>)	蕨 (<i>Pteridium latiusculum</i>)、阔鳞鳞毛蕨 (<i>Dryopteris championii</i>)、姬蕨 (<i>Hypolepis punctata</i>)、白茅 (<i>Imperata cylindrica</i>)、鬼针草 (<i>Bidens pilosa</i>)
栽培植被	作物	粮食作物	水稻、玉米、油菜
		经济作物	白菜、萝卜、胡豆、花椒
	经济林木	落叶果树林	李子树、桑树
		常绿果树林	柑橘树、枇杷树、芭蕉树

7.4.1.4 野生植物重要物种

本次样方调查范围及项目占地范围内无《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种和极小种群物种。根据《宜宾市志》、《泸州市志》、《四川植被》以及林业等相关资料和野外调查，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）和长宁县林竹局核实，本项目评价范围内分布有国家二级保护植物银杏、国家二级保护植物桢楠和稻，但银杏、稻在评价区均为栽培物种，无野生分布，为经济作物，桢楠集中分布于长宁县古河镇幸福村飞泉寺附近，均为受保护的古树名木，此外未发现其它国家重点保护的野生植物，同时依据《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2016〕27号）核实，本项目评价范围内无省级重点保护野生植物；依据《全国古树名木普查建档技术规定》以及相关区县林草局核实，本项目评价范围内有古树名木 27 株，为桢楠、龙眼和荔枝树，古树树龄在 100~

120 年之间，古树等级均为三级；根据调查访问结合资料文献，依据《中国生物多样性红色名录》核实，此次在评价区内发现 16 种中国特有种植物，2 种极危物种，为银杏和稻、1 种濒危物种，为桢楠、1 种易危物种，为胡桃，未发现极小种群野生植物，详见表 7-7。

表 7-7 本项目评价区域重要植物

物种	保护级别	评估等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
慈竹	/	无危	是	否	评价区广泛分布	现场调查	是
银杏	国I	极危	是	否	评价区零星分布	资料调查	否
刚竹	/	无危	是	否	评价区广泛分布	现场调查	是
柏木	/	无危	是	否	评价区广泛分布	现场调查	是
杜仲	/	无危	是	否	评价区零星分布	资料调查	否
四川溲疏	/	无危	是	否	评价区零星分布	资料调查	否
蜡莲绣球	/	无危	是	否	评价区零星分布	资料调查	否
川莓	/	无危	是	否	评价区零星分布	资料调查	否
短萼海桐	/	无危	是	否	评价区散生分布	资料调查	是
四川茶藨子	/	无危	是	否	评价区零星分布	现场调查	否
银木	/	无危	是	否	评价区零星分布	资料调查	否
皱叶莢蒾	/	无危	是	否	评价区散生分布	现场调查	是
贯众	/	无危	是	否	评价区散生分布	资料调查	否
火棘	/	无危	是	否	评价区零星分布	资料调查	否
胡桃	/	易危	否	否	评价区零星分布	资料调查	否
稻	国II	极危	是	否	评价区集群分布	资料调查	否
桢楠	国II	濒危	是	否	评价区集群分布	现场调查	否

7.4.1.5 植物多样性指数

物种多样性作为度量群落结构、功能和环境资源的重要数量指标，受多种因素的影响，土壤条件、水分状况、不同演替阶段等综合环境条件变化对群落物种多样性都会产生影响。本次评价对各个样地的生物多样性分乔木层、灌木层、草本层进行定量描述，计算结果见下表。

表 7-8 本项目评价区域重要植物

植物群落	Shannon-Wiener 指数 (H)	Simpson 指数 (D)	Pielou 均匀度指数 (J)
乔木层	4.69	0.92	1.44
灌木层	4.62	0.90	1.37
草本层	5.16	0.93	1.45

根据上表可见：乔灌草不同片层的物种多样性指数产别较大，根据资料统计，乔木层、灌木层、草本层各层的物种数分别为 4.69、4.62、5.16，草本层和灌木层的物种数接近整个样地的 84%左右。Shannon-Wiener 指数 (H) 表现为草本层>乔木层>灌木层，Simpson 指数 (D) 表现为草本层>乔木层>灌木层，Pielou 均匀度指数 (J) 表现为草本层>乔木层>灌木层。由此可以看出，群落物种多样性在很大程度上取决于乔木层和草本层，总体表现为草本层>乔木层>灌木层。

7.4.2 评价区动物调查

7.4.2.1 评价区动物物种组成

根据上述材料及现场踏勘、观察和询访当地居民，本工程评价区共有野生动物 26 目 68 科 160 属 226 种，其中兽类有 5 目 9 科 15 属 21 种，鸟类有 12 目 32 科 57 属 76 种，爬行类有 1 目 4 科 8 属 10 种，两栖类有 1 目 5 科 7 属 7 种，鱼类有 7 目 18 科 73 属 112 种，具体见表 7-9，详见附表 3。

表 7-9 本工程评价区野生动物组成统计表

类型	目数	科数	属数	种数
兽类	5	9	15	21
鸟类	12	32	57	76
爬行类	1	4	8	10
两栖类	1	5	7	7
鱼类	7	18	73	112
合计	26	68	160	226

7.4.2.2 评价区动物优势物种组成

本项目调查区域主要为农村环境，野生动物主要分布有兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类。评价区主要野生动物种类见表 7-10。

表 7-10 本工程评价区野生动物组成统计表

类型	优势目	优势科	优势种
兽类	啮齿目	鼠科	褐家鼠 (<i>Rattusnorvegicus</i> (<i>Berkenbout</i>)) 黄胸鼠 (<i>Rattusflavipectus</i> (<i>Milne-Edwards</i>)) 小家鼠 (<i>MusmusculusLinnaeus</i>) 赤腹松鼠 (<i>Callosciuruserythraeus</i>)
	兔形目	兔科	草兔 (<i>LepuscapensisLinnaeus</i>)
鸟类	雀形目	燕科	家燕 (<i>Hirundorustica</i> (<i>Linnaeus</i>))

类型	优势目	优势科	优势种
鸟类	雀形目		金腰燕 (<i>Hirundodaurica(Linnaeus)</i>)
		鸦科	喜鹊 (<i>Picapica(Linnaeus)</i>) 小嘴乌鸦 (<i>Corvuscorone</i>)
		鹎科	白头鹎 (<i>Pycnonotussinensis</i>)
		百灵科	小云雀 (<i>OrientalSkylark</i>)
	鸚形目	杜鹃科	大杜鹃 (<i>CuculuscanorusLinnaeus</i>)
	雀形目	文鸟科	山麻雀 (<i>Passerrutilans(Temminck)</i>) 斑文鸟 (<i>Lonchurapunctulata(Linnaeus)</i>)
		伯劳科	灰背伯劳 (<i>Laniustephronotus</i>)、棕背伯劳 (<i>Laniusschach</i>)
	鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠 (<i>Spilopeliachinensis</i>)、山斑鸠 (<i>OrientalTurtle-dove</i>)
	鹤形目	鹭科	小白鹭 (<i>Egrettaarzarzetta</i>)
爬行类	蜥蜴目	壁虎科	蹼趾壁虎 (<i>Gekkosubpalmatus</i>) 多疣壁虎 (<i>Gekkojaponicus</i>)
两栖类	无尾目	蛙科	泽陆蛙 (<i>Fejervaryyalimnocharis</i>) 黑斑侧褶蛙 (<i>Pelophylaxnigromaculata</i>)
		蟾蜍科	中华蟾蜍 (<i>Bufoargarizans</i>)

(1) 两栖类分布现状

根据野外调查和查阅《四川两栖类原色图鉴》(费梁、叶昌媛, 2001)等专著和文献, 以及保护区的相关科考资料, 统计评价区两栖动物属 1 目 5 科计 7 属(见附表 3)。分别为蟾蜍科 1 属 1 种, 姬蛙科 1 属 1 种, 蛙科 1 属 3 种, 叉舌蛙科 1 属 1 种, 树蛙科 1 属 1 种。调查中未发现属于国家级保护和四川省级保护的两栖类物种。

1) 区系组成

按区系类型划分, 评价区内分布的 7 种两栖动物中, 6 种为东洋界种, 占 85.7%, 1 种为广布种, 占 14.3%, 无古北界种, 说明评价区内两栖动物区系以东洋界为主。

2) 生态分布

评价区域中华蟾蜍分布于灌丛生境及森林区, 山溪缓流处石块下及路旁小沟内; 泽陆蛙、黑斑侧褶蛙分布于稻田中及草丛旁。

3) 保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生两栖类。

(2) 爬行类分布现状

根据野外调查和相关资料, 确认评价区域内共分布有爬行动物 10 种, 分属 1 目 4 科 8 属。分别为石龙子科 2 属 2 种, 壁虎科 1 属 2 种, 游蛇科 4 属 4 种, 蝮科 1 属 2 种。调查中未发现属于国家级保护和四川省级保护的爬行类物种。

1) 区系分析

按区系类型划分, 评价区内的 10 种爬行动物中, 9 种为东洋界种, 占 90%, 1

种为古北界种，占 10%，无古北界种，说明评价区内爬行动物区系以东洋界为主。

2) 生态分布

评价区域中蹼趾壁虎、多疣壁虎分布于墙壁孔穴、山野草堆或石缝，中国石龙子栖于草丛、石块、路边等生境，翠青蛇、黑眉锦蛇等栖息于中低山地带，常在农田、河沟、房屋附近，亦在草地、丘陵等处活动，行动迅速，反应敏捷，性温顺，以蛙类、蜥蜴、鱼类、鼠类等为食，在评价范围中低海拔的山区、丘陵和平地有分布，且分布数量较多。

3) 保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生爬行类。

(3) 鸟类分布现状

通过野外实地调查和访问，在该区域共调查到评价区鸟纲共有 12 目 32 科 76 种。其中以雀形目鸟类居多，有 20 科 48 种，占评价区总种数的 84.21%，非雀形目鸟类共 12 科 9 种，占 15.79%。

1) 区系分析

评价区内鸟类中属古北界的有 28 种，占评价区内鸟类总数的 37.33%；属东洋界的有 35 种，占评价区内鸟类总数的 46.66%；属广布种的有 12 种，占评价区内鸟类总数的 16.00%。调查评价区内鸟类以东洋界占优势。

2) 居留类型

评价区内有留鸟 30 种，占鸟类总数的 39.47%；夏候鸟 28 种，约占 36.84%；冬候鸟 16 种，占 21.05%；旅鸟 2 种，占 2.63%。调查评价区内鸟类以留鸟和夏候鸟为主。

3) 生态分布

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

森林环境：主要包括针叶林和阔叶林，树种主要为马尾松、樟树等。其中的鸟类常见为多数雀形目种类。如小云雀、大杜鹃等。

灌草丛环境：主要有细柄草草丛以及林下灌草丛等。常见鸟类有棕背伯劳、灰背伯劳、山麻雀等。

(4) 兽类分布现状

评价区共有兽类 5 目 9 科 21 种，即翼手目 3 科 7 种、食肉目 1 科 2 种、鼯形目 1 科 2 种、啮齿目 3 科 8 种、兔形目 1 科 2 种。评价区域兽类主要为小型野生动物。

2) 区系分析

评价区内兽类中属古北界的有 6 种，占评价区内兽类总数的 28.57%；属东洋界的有 12 种，占评价区内兽类总数的 57.14%；属广布种的有 3 种，占评价区内兽类总数的 14.29%。调查评价区内兽类以东洋界占优势。

2) 生态分布

森林类型：指主要栖息活动于森林生境中的兽类，如黄鼬、赤腹松鼠等。

灌草丛类型：指主要栖息活动于灌丛、高山草地生境中的兽类。如灰尾兔、草兔等。

民居类型：主要分布于评价区河谷沿线的村寨建筑、耕地等生境，可见小家鼠、黄胸鼠等种类。

3) 保护物种

根据调查和访问，评价区内无四川省重点保护兽类和国家级重点保护动物。

7.4.2.3 动物样线调查

本次在长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区生态评价范围内进行了动物样线调查，根据现场踏勘，本项目在评价区域生境类型为森林、灌丛、湿地、农田，故依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本次在自然保护区内布设了 9 条样线（每种生境类型的样线数量均满足不少于 3 条的要求），样线调查结果见表 7-11。

表 7-11 野生动物样线调查

编号	起点		终点		长度 (km)	涵盖的生境类型			
	E (°)	N (°)	E (°)	N (°)		森林	灌丛	湿地	农田
YX-1	104.995082	28.678045	105.000190	28.670361	1.49	1	1		1
YX-2	104.999959	28.677057	104.996750	28.683692	1.93	1		1	1
YX-3	105.001260	28.669978	105.006363	28.674727	0.83	1			1
YX-4	105.006245	28.669692	105.015482	28.673727	1.68	1		1	1
YX-5	105.198249	28.745947	105.19726	28.751577	2.21	1		1	1
YX-6	105.204904	105.204904	105.210109	28.745655	2.22	1	1		1
YX-7	105.203693	28.764027	105.210705	28.766271	1.56	1			1
YX-8	105.212271	28.760791	105.220419	28.755699	1.11	1	1		1
YX-9	105.201510	28.762115	105.206199	28.758739	0.78	1		1	1
合计						9	3	4	9

7.4.2.3 重要野生动物

(1) 重要野生动物统计

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

评价区中的 114 种陆生动物有 6 种重要野生动物，包括近危动物 1 种（黑斑侧褶蛙）；易危动物 1 种（黑眉锦蛇）；特有种 4 种（中华山蝠、岩松鼠、蹼趾壁虎、灰胸竹鸡）。且此次调查和查阅资料，未发现评价范围有国家级重点保护动物。

表 7-12 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	中华山蝠 <i>Nyctalus veluinus</i>	/	无危	是	在评价区林地、灌木丛分布	资料	否
2	岩松鼠 <i>Sciurotamias davidianus</i>	/	无危	是	在评价区林地、灌木丛分布	资料	否
3	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	/	近危	否	在评价区水域偶见	调查	否
4	蹠趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	/	无危	是	在评价区宅基地石缝中分布	调查	否
5	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	/	易危	否	评价区零星分布	资料	否
6	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	/	无危	是	在评价区灌木丛、草丛分布	资料	否

7.4.3 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区水生生物与鱼类资源现状

7.4.3.1 断面布设

水生生物调查设置固定采样断面，调查范围为工程长江跨越位置（江安县怡乐镇银山寺段）上下游各 2km 长江江段（石盘上-大渡口），长宁河跨越位置（古河镇绣球村童家坝段）上下游各 2km 长宁河河段（古河大桥-纸厂头）。

为减少对鱼类资源的破坏，本报告鱼类资源现状数据来源于四川省农业科学院水产研究所 2024 年度长江江安段天然水域水生生物资源监测报告（监测区域位于江安县怡乐镇）、2023 年度长宁县天然水域水生生物监测及禁渔效果评估长宁河长宁县城（CN-1）监测报告数据。本项目未在该流域开展另外的鱼类资源捕捞作业。

内容包括：鱼类区系组成、种群特点、生物量及优势种分布；不同生态类型鱼类的环境适应性；产卵场、索饵场和越冬场的分布；国家级、四川省级保护水生野生动物分布、生物学特征、种群数量；渔业现状和渔获物组成等。结合本次调查成果和以往对区域内的调查记录资料，对渔业资源情况进行综合性评价。

7.4.3.2 浮游植物

1、浮游植物的种类组成

浮游藻类（*Phytoplankton*）是指在水域中能自由悬浮生活的微小植物，通常指的是浮游藻类，而不包括细菌和其它植物。在水库生态系统中，浮游藻类主要包括蓝藻门（*Cyanophyta*）、绿藻门（*Chlorophyta*）、硅藻门（*Bacillariophyta*）、隐藻门（*Cryptophyta*）、裸藻门（*Euglenophyta*）、甲藻门（*Cyanophyta*）、金藻门（*Chrysophyta*）和黄藻门（*Xanthophyta*）等八门。浮游植物作为水体初级生产力最主要的组成部分，是鱼苗和成鱼的天然饵料，在营养结构中起着

重要的作用。有些藻类可以直接用作环境监测的指示生物，而且相对于理化条件而言，其密度、生物量、种类组成和多样性能更好地反应出水体的营养水平。

对长江跨越 3 个采集点的水样综合分析，共观察到浮游植物 5 门 19 科 28 属 59 种。其中硅藻门最多，有 35 种，占种类总数的 59.32%；绿藻门 16 种，占种类总数的 27.12%；蓝藻门 6 种，占种类总数的 10.17%；黄藻门 1 种，占种类总数的 1.69%；甲藻门 1 种，占种类总数的 1.69%。

对长宁河 3 个采集点的水样综合分析，共观察到浮游植物 5 门 17 科 26 属 53 种。其中硅藻门最多，有 34 种，占种类总数的 64.15%；绿藻门 13 种，占种类总数的 24.53%；蓝藻门 4 种，占种类总数的 7.55%；裸藻门 1 种，占种类总数的 1.89%；黄藻门 1 种，占种类总数的 1.89%。

表 7-13 浮游植物名录

序号	浮游植物门	浮游植物科	浮游植物属	浮游植物种	种数百分比
1	硅藻门	舟形藻科	舟形藻属	喙头舟形藻、圆环舟形藻、椭圆舟形藻、简单舟形藻、微绿舟形藻、短小舟形藻	59%
2			羽纹藻属	波形羽纹藻、细条羽纹、著名羽纹藻、著名羽纹藻	
3		脆杆藻科	脆杆藻属	绿脆杆藻、中型脆杆藻、缢缩脆杆藻	
4			针杆藻属	尖针杆藻、双头针杆藻、放射针杆藻	
5		圆筛藻科	直链藻属	极小直链藻、变异直链藻、颗粒直链藻	
6			小环藻属	小环藻	
7		桥弯藻科	桥弯藻属	近缘桥弯藻、尖头桥弯藻、箱形桥弯藻、小头桥弯藻	
8		异极藻科	异极藻属	中间异极藻、缢缩异极藻、短缝异极藻	
9		双菱藻科	波缘藻属	椭圆波缘藻、草鞋形波缘藻	
10		曲壳藻科	卵形藻属	扁圆卵形藻	
11			曲壳藻属	短小曲壳藻、优美曲壳藻	
12		菱形藻科	菱形藻属	丝状菱形藻、双头菱形藻	
13			双菱藻属	粗壮双菱藻	
14	绿藻门	小球藻科	小球藻属	小球藻、椭圆小球藻	27%
15		水网藻科	盘星藻属	格孔盘星藻、盘星藻	
16		鼓藻科	新月藻	披针新月藻、纤细新月藻、中型新月藻	

序号	浮游植物门	浮游植物科	浮游植物属	浮游植物种	种数百分比
			属		
17			鼓藻属	钝鼓藻、圆鼓藻	
18			角星鼓藻属	颗粒角星鼓藻	
19			棒形鼓藻属	多毛棒形鼓藻	
20		栅藻科	栅藻属	四尾栅藻、栅藻	
21		双星藻科	水绵属	普通水绵	
22		团藻科	空球藻属	空球藻	
23			团藻属	美丽团藻	
24		颤藻科	颤藻属	巨颤藻、小颤藻、美丽颤藻、针尖颤藻	
25	蓝藻门	念珠藻科	束丝藻属	水华束丝藻	10%
26			鱼腥藻属	鱼腥藻	
27	黄藻门	黄丝藻科	黄丝藻属	小黄丝藻	2%
28	甲藻门	裸甲藻科	裸甲藻属	裸甲藻	

2、密度和生物量

长江跨越 3 个采样断面水生浮游植物的平均密度为 55869ind./L，其中，硅藻的密度为 40851Ind./L，占 73.12%；绿藻为 11461ind./L，占 20.51%；蓝藻为 3657ind./L，占 6.55%；甲藻门和黄藻门量很小，故未作定量统计。采样点的浮游植物平均生物量为 0.5237mg/L。跨越处采样断面水生浮游植物的密度和生物量最高，石盘上采样断面次之，大渡口采样断面最低。

长宁河跨越点 3 个采样断面的浮游植物平均密度为 16989ind./L。其中蓝藻门 2714ind./L、硅藻门 11645ind./L、绿藻门为 2630ind./L，分别占总数的 15.98%、68.54%和 15.48%。褐藻门和黄藻门的量很小，故未作定量统计。浮游植物种群生物量（湿重）平均为 0.4177 mg/L。其中，蓝藻门为 0.0589mg/L，占总生物量的 14.11%；硅藻门为 0.3166mg/L，占总生物量的 75.81%；绿藻门为 0.0421mg/L，占总生物量的 10.08%。

表 7-14 长江跨越河段浮游植物的密度及生物量

种类 采样断面	蓝藻门		硅藻门		绿藻门		总数	
	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
石盘上	2964	0.0681	36523	0.2685	8628	0.0941	48115	0.4307

长江跨越	3598	0.0763	41667	0.3152	11951	0.1018	57216	0.4933
大渡口	4409	0.0938	44363	0.3736	13804	0.1801	62576	0.6475
平均值	3657	0.0794	40851	0.3191	11461	0.1253	55869	0.5237
比值%	6.55	15.16	73.12	60.93	20.51	23.93	100	100

表 7-15 长宁河跨越河段浮游植物的密度及生物量

种类 采样断面	蓝藻门		硅藻门		绿藻门		总数	
	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
古河大桥	1833	0.0447	9951	0.2922	1863	0.0299	13647	0.3668
长宁河跨越	3348	0.0684	13019	0.3482	3751	0.0554	20118	0.4720
纸厂头	2962	0.0637	11964	0.3095	2276	0.0411	17202	0.4143
平均值	2714	0.0589	11645	0.3166	2630	0.0421	16989	0.4177
比值%	15.98	14.11	68.54	75.81	15.48	10.08	100	100

7.2.3.3 水生维管束植物

水生维管束植物是水体中的生产者，能直接利用太阳能，通过光合作用制造有机营养物质，使之变成可供生物生长繁殖的能量，是水生生态系统中的基本环节。

调查到喜旱莲子草、水蓼、水葱、牛毛毡、眼子菜、聚草、菹草、苦草等水生维管束植物分布。

7.2.3.4 岸边植被

自然保护区沿岸的植被类型为亚热带经济林木、亚热带竹林及针叶林，自然植被代表性物种有樟树、马尾松、枫杨等乔木物种，桑、构树等灌木物种，白茅、莲子草、蕨等草本物种，栽培植被代表性物种有水稻、玉米、白菜等作物及枇杷树、李子树等经济林木。



长宁河段（西岸）



长宁河段（东岸）



长江段（西岸）



长江段（东岸）

7.4.3.4 浮游动物

1、浮游动物的种类

浮游动物 (zooplankton) 是指悬浮于水中的水生动物，它们或者完全没有游泳能力，或者游泳能力微弱，不能作远距离移动，也不足以抵抗水的流动力。浮游动物是一个复杂的生态类群，包含无脊椎动物的大部分门类。在淡水水体中研究最多的是原生动物 (protozoan)、轮虫 (rotifer)、枝角类 (cladocera) 和桡足类 (copepod) 四大类。

通过现场采样和室内鉴定，长江跨越河段浮游动物共检出 4 大类 16 种，其中原生动物 4 种，占总种数的 25.00%；轮虫 6 种，占总种数的 37.50%；枝角类 3 种，占总种数的 18.75%；桡足类 3 种，占总种数的 18.75%。长宁河跨越河段共检出浮游动物 4 大类 14 种，其中原生动物 4 种，占总种数的 28.57%；轮虫 4 种，占总种数的 28.57%；枝角类 3 种，占总种数的 21.43%；桡足类 3 种，占总种数的 21.43%。

表 7-16 浮游动物名录

类	种
原生动物	盘状表壳虫 <i>Arcelladiscoides</i>
	长圆砂壳虫 <i>Difflugiaoblonga</i>
	普通砂壳虫 <i>Arecllavulgaris</i>
	圆匣壳虫 <i>Centropyxisorbicularis</i>

类	种
轮虫	壶状臂尾轮虫 <i>Brachionusurceus</i>
	圆型臂尾轮虫 <i>Brachionusrotundiformis</i>
	前节晶囊轮虫 <i>Asplanthapriodonta</i>
	冷淡龟甲轮虫 <i>Keratellahiemalis</i>
	螺形龟甲轮虫 <i>Keratellacochlearis</i>
枝角类	叶轮虫 <i>Notholcasp.</i>
	长额象鼻溞 <i>Basminalongirostris</i>
	蚤状溞 <i>Daphniapulex</i>
桡足类	角突网纹溞 <i>Ceriodaphniacornuta</i>
	广布中剑水蚤 <i>Mesocyclopstaihokuensis</i>
	英勇剑水蚤 <i>Cyclopsstrennus</i>
	近亲拟剑水蚤 <i>Paracyclopsaffinis</i>

2、浮游动物种群密度和生物量

通过对采样断面浮游动物的定量样品进行观察、统计，获得了工程河段浮游动物的现存量及频度。长江跨越采样断面浮游动物密度为 34~41ind./L，平均密度为 36.66ind./L、平均生物量为 0.0068mg/L。浮游动物平均生物量相差不大，其中原生动物平均密度为 7ind./L，占 19.10%；轮虫为 9ind./L，占 24.54%；枝角类为 10.33ind./L，占 28.18%；桡足类 10.33ind./L，占 28.18%。长宁河跨越断面浮游动物的种群密度为 15~19 个/L，平均密度为个 17/L。采样断面 1~3 的生物量分别是 0.0061mg/L、0.0073mg/L、0.0102mg/L，平均生物量为 0.0079mg/L。

3、底栖动物

底栖无脊椎动物是分布于水体底部的许多无脊椎动物种类的总称，是水生生态系统的主要组成部分，其类群组成及种类数量与所处水域环境质量密切相关，特别是该类群中的多数种类，具有被动摄食方式，生命周期较长，且缺乏有效的逃避敌害的运动能力等特点，在水体环境发生变化时，更能够较客观地反映出水体的质量。因此，底栖无脊椎动物较其它水生生物类群对水域环境更具有指示性。

长江跨越河段采集到底栖动物 2 大类 9 种。其中节肢动物门昆虫纲有 7 种；软体动物有 2 种。在调查河段底栖动物昆虫纲最多，常见的包括软体动物萝卜螺主，多生活在水流较缓，着生藻类丰富的岸边附近；未调查到环节动物。长宁河跨越断面采集到底栖动物 2 大类 10 种。其中节肢动物门昆虫纲有 7 种；软体动物有 2 种。通过对调查河段底栖动物种类及分布表的分析，可表明在调查河段底栖动物昆虫纲最多，最常见的是蜉蝣目的蜉蝣和扁蜉；软体动物中以萝卜螺主，由于采样断面为泥质底，沿岸裸露的石块较少，因此采集到的底栖动物较少。

长江跨越断面底栖动物平均密度密度介于 10.67~19.56ind./m² 之间，平均密度为 16.67ind./m²。各采样断面底栖动物生物量介于 3.96g/m²~4.41g/m² 之间，平均生物量为 4.09g/m²。长宁河跨越断面底栖动物平均密度 21.67ind/m²，生物量为 5.081g/m²，各调查点底栖动物密度分别为 12ind/m²、20ind/m² 和 33ind/m²；底栖动物生物量分别为 4.734g/m²、

5.113g/m² 和 5.396g/m²。

7.4.3.5 鱼类资源

1、鱼类种类

根据《长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区总体规划》、《长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区科学考察报告（2013 年）》和《宜宾南 500 千伏输变电工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告》，长江上游调查水域共有鱼类 112 种，隶属 7 目 18 科 73 属。其中鲤形目为主要类群，有 4 科 55 属 83 种，占总种数的 74.711%；鲇形目 4 科 7 属 17，占总种数的 15.18%；鲈形目 5 科 6 属 7 种，占总种数的 6.25%；鲟形目 2 科 2 属 2 种，占总种数的 1.78%；鳗鲡目、鲟形目和合鳃目均为 1 科 1 属 1 种，各占总种数的 0.89%。长宁河历史记录共有鱼类 62 种，隶属于 4 目 13 科 48 属。其中鲤科鱼类种类最多，有 38 种，占总种数的 61.29%，鳢科有 9 种，占总种数的 14.52%，鳅科有 3 种，占总种数的 4.84%，鲇科、鮠科各有 2 种，各占总种数的 3.23%，胭脂鱼科、沙塘鳢科、平鳍鳅科、鲈科、鮠科、鮠科、鮠科、虾虎鱼科、合鳃鱼科各有 1 种，分别占总种数的 1.61%，详见表 7-17。

表 7-17 本工程评价区鱼类组成统计表

目	科	属	属/%	种
鲟形目	鲟科	1	1.32	1
	匙吻鲟科	1	1.32	1
鳗鲡目	鳗鲡科	1	1.32	1
鲤形目	胭脂鱼科	1	1.32	1
	鳅科	6	7.89	10
	鲤科	47	61.84	67
	平鳍鳅科	4	5.26	5
鲇形目	鲇科	1	1.32	2
	鮠科	4	5.26	10
	钝头鮠科	1	1.32	3
	鮡科	1	1.32	2
鲟形目	青鲟科	1	1.32	1
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	1.32	1
鲈形目	鮠科	1	1.32	3
	塘鳢科	1	1.32	1
	鰕虎鱼科	1	1.32	1
	斗鱼科	1	1.32	1
	鮠科	1	1.32	1
合计	18	75	100	112

2、重点保护的野生动物

本项目线路II跨越长江和长宁河调查范围内分布有长江鲟、胭脂鱼等国家重点保护的鱼类，鳢、裸体鳅鮡、岩原鲤等四川省重点保护的鱼类，短体副鳅、四川华鳊、长薄鳅等长江上游珍稀、特有鱼类。本项目所在区域分布的重点保护野生动物及珍稀、特有鱼类情况

见表 7-18。

表 7-18 本项目所在区域的重点保护野生动物及珍稀、特有鱼类状况

编号	种名	保护级别	资料来源	分布区域	生活习性	照片
1	长江鲟 (<i>Acipenser dabryanus</i>)	国家 I 级、特有鱼类	资料调查	主要分布于金沙江下游和长江上游,在长江上游的各大支流中也有分布。	喜群集于水流缓慢、泥沙底质、富有腐植质及底栖动物的近岸浅水河段活动,为纯淡水定居性鱼类。	
2	白鲟 (<i>Psephurus agladius</i>)	国家 I 级	资料调查	主产于中国长江自宜宾至长江口的干支流中,钱塘江和黄河下游也有发现。	海、淡水洄游的鱼类,以鱼、虾、蟹、等动物为食,在卵石底质的河床上产卵。	
3	胭脂鱼 (<i>Myxocyprinus asiaticus</i>)	国家 II 级	资料调查	长江上、中、下游皆有,以上游数量为多;福建闽江亦产。	为大型中、下层淡水鱼类,为底食性鱼类,主要以底栖无脊椎动物和水底泥渣中的有机物质为食。	
4	鳡 (<i>Elopichthys bambusa</i>)	省级	资料调查	辽河、海河、黄河、等大水域都有分布,以长江为最多,主要生活在江河、湖泊的中上层。	游泳迅速,行动敏捷,是一种主要以鱼类为食的典型的凶猛鱼类,也是大型的淡水经济鱼类。	
5	裸体鳅鮀 (<i>Xenophysogobionudicorpa</i>)	省级、特有鱼类	资料调查	生活于山溪小河底层,产于岷江水系。	常见体长 60~100mm,数量极少。	
6	岩原鲤 (<i>Procypris rabaudi</i> (Tchang))	省级、特有鱼类	资料调查	分布于长江中上游支流,云南分布于金沙江等。	大多栖息在江河水流较缓、底质多岩石的水体底层,经常出没于岩石之间,为杂食性鱼类。	
7	短体副鳅 (<i>Paracobitis potanini</i>)	特有鱼类	资料调查	喜生活在江河或溪流的底层,分布于长江中上游及其附属水体。	属底栖性鱼类,生长速度较慢,食料主要是底栖无脊椎动物或昆虫幼虫等。	
8	四川华鳊 (<i>Sinibramachangi</i>)	特有鱼类	资料调查	主要分布于长江中上游地区。	常见体长 60~120mm,繁殖时间主要集中在 4~5 月份,主要由 4 个年龄组组成,其中 1 龄个体数量占绝对优势。	
9	长薄鳅 (<i>Leptobotia aelongata</i>)	特有鱼类	资料调查	主要分布于长江中上游干支流及其附属水域,一般栖息于江河底层。	为温水性底层鱼类,喜栖于江河中上游江段,水流较急的河滩、溪涧。常集群在水底砂砾间或岩石缝隙中活动。	

3、鱼类资源现状

根据四川省农业科学院水产研究所 2024 年长江江安段鱼类资源调查监测数据,2024 年 10 月 30 日-11 月 5 日在长江干流江安段怡乐镇,位于跨越点上游 300m 段,采集鱼类 27 种,

隶属 4 目 6 科 25 属。其中鲤形目鱼类为主要类群，有 2 科 20 属 21 种，占总物种数的 77.78%；鲇形目 2 科 3 属 3 种，占 11.11%；鲈形目 1 科 1 属 1 种，占 3.70%；鲟形目有 1 科 1 属 2 种，各占 7.41%。

调查共采集渔获物 27 种，累计 283 尾，共计 95.5483kg。调查到国家 1 级保护鱼类长江鲟 20 尾，占渔获物总数量的 7.07%，调查到国家 2 级保护鱼类胭脂鱼 3 尾，岩原鲤 2 尾，分别占渔获物总数量的 1.06%和 0.71%，另外还调查到外来物种罗非鱼和杂交鲟。渔获物按重量比例依次为中华倒刺鲃、鲤、长江鲟、胭脂鱼、瓦氏黄颡鱼和唇鲮等。其中，中华倒刺鲃在渔获物中的重量比例占第一位，为 34.02%，是该河段中最主要的渔获对象，其次分别为鲤和长江鲟，在渔获物中所占的重量比例分别为 19.01%、12.23%（表 7-19）。

表 7-19 长江跨越河段渔获物组成

中文种名	体长范围 (cm)	体重范围 (g)	数量 (尾)	数量比%	总重 (g)	重量比%
鲫	8.6-21.5	19.2-290.8	12	4.24	1023.6	1.07
鲤	13-53.8	64.5-4060.4	10	3.53	18159.5	19.01
中华倒刺鲃	14.3-56.3	72.8-4468.4	27	9.54	32508.2	34.02
鲢	22.5-35.4	178.5-696.5	2	0.71	875	0.92
翘嘴鲃	14.5-22.8	40.8-123.7	7	2.47	426.7	0.45
大眼鳊	13-18.3	59.7-134.6	7	2.47	633.4	0.66
草鱼	51.2	2623.4	1	0.35	2623.4	2.75
白甲鱼	12.6-24.8	67.8-344	3	1.06	492.2	0.52
唇鲮	12.8-24	31.8-204.8	40	14.13	4201.6	4.40
高体近红鲌	15.6	46.3	1	0.35	46.3	0.05
黑尾近红鲌	14.1-15.3	36-44.1	3	1.06	118.6	0.12
蒙古红鲌	15.5-18.5	49.3-75.1	4	1.41	235.2	0.25
飘鱼	20.6	66.4	1	0.35	66.4	0.07
蛇鮈	10.8-19.2	12.7-61.5	18	6.36	639.8	0.67
似鳊	12.2-16.7	33.6-75.7	7	2.47	441.1	0.46
铜鱼	25.7-38.2	206.5-786.9	4	1.41	1620.7	1.70
吻鮈	18.4-30.3	59.1-269.5	15	5.30	2133.8	2.23
岩原鲤	16.5-23.8	107.9-322.3	2	0.71	430.2	0.45
银鮈	10.1-11.2	15.4-24.9	4	1.41	77.4	0.08
圆吻鲮	18.8-41.3	112.5-1355	4	1.41	3009.3	3.15
粗唇鲮	21.8-22.1	84.3-97.2	2	0.71	181.5	0.19
瓦氏黄颡鱼	11.7-25.87	18.4-213.1	80	28.27	5734.7	6.00
大口鲇	58.1	1548.3	1	0.35	1548.3	1.62
罗非鱼	9.9-10.8	39.9-5.6	4	1.41	177.1	0.19
杂交鲟	46	602.1	1	0.35	602.1	0.63

中文种名	体长范围 (cm)	体重范围 (g)	数量 (尾)	数量比%	总重 (g)	重量比%
长江鲟	19.3-70.2	41.9-2243.6	20	7.07	11683.8	12.23
胭脂鱼	39.7-53.7	1257.2-3231.6	3	1.06	5858.4	6.13
合计			283	100.00	95548.3	100.00

2023 年度在长宁河长宁县城干流河段采集鱼类 38 种，隶属 6 目 11 科 32 属。其中鲤形目鱼类为主要类群，有 3 科 22 属 27 种，占总物种数的 71.06%；鲇形目 2 科 4 属 5 种，占 13.16%；鲈形目 3 科 3 属 3 种，占 7.89%；攀鲈目、十足目和虾虎鱼目均有 1 种，各占 2.63%。采集渔获物 38 种，累计 789 尾，共计 117.7517kg。监测到国家 2 级保护鱼类岩原鲤，占监测总种类的 2.63%。监测种类中按重量比例依次为细鳞鲷、中华倒刺鲃、唇鲮、鲫、黄尾鲷、大鳍鱬等。其中，细鳞鲷在渔获物中的重量比例占第一位，为 20.57%，是该河段中最主要的渔获对象，其次分别为中华倒刺鲃和唇鲮，在渔获物中所占的重量比例分别为 13.03%、12.85%。

表 7-20 长宁河跨越河段渔获物组成

鱼名	体长范围 (cm)	平均体 (cm)	体重范围 (g)	平均体重 (g)	数量百分比 (%)	重量百分比 (%)
白甲鱼	23.7-24.3	24±0.42	305.3-368.8	337.05±44.90	0.25	0.57
斑点蛇鮈	17.7-21.7	19.49±1.10	55-110	77±17.51	1.52	0.78
鲮	9.7-25	18.01±3.57	10-210	89.35±43.97	5.32	3.19
草鱼	45.3	45.3	1900	1900	0.13	1.61
唇鲮	14.4-26.5	17.80±1.60	50-183.6	90.04±23.04	21.29	12.85
粗唇鲮	13.4-19.4	15.48±1.47	36-86.5	51.29±13.19	1.77	0.61
南方鲇	20.3-32.1	26.2±8.34	69.2-300	184.6±163.20	0.25	0.31
大鳍鱬	15.1-31.2	21.25±3.46	34.9-196.7	91.69±41.06	7.98	4.91
大眼鳊	11.6-25.3	18.08±3.72	30-340	140.25±88.90	3.8	3.57
高体近红鲌	8.6-30.5	20.63±4.41	10-438.9	137.72±94.77	3.55	3.27
光泽黄颡鱼	13.7-25.3	17.40±2.97	35-180	76.62±35.87	3.17	1.63
张氏鲮	15.8	15.8	41.5	41.5	0.13	0.04
黑尾近红鲌	16.3-25.3	19.39±2.88	44.4-265	96.72±60.78	1.65	1.07
花斑副沙鳊	18.6	18.6	80	80	0.13	0.07

鱼名	体长范围 (cm)	平均体 (cm)	体重范围 (g)	平均体重 (g)	数量百分比 (%)	重量百分比 (%)
华鲮	9.3-15.2	13.11±1.27	14-90.3	54.20±17.91	4.06	1.47
黄尾鲮	16.3-33.2	23.80±2.53	62.1-472.5	203.44±67.61	6.46	8.81
鲫	11.2-25.7	17.14±3.84	10.5-440	181.46±110.60	7.73	9.4
宽额鳊	19.7	19.7	118.8	118.8	0.13	0.1
乐山小鳊	7.3	7.3	10	10	0.13	0.008
鲤	17.3-37.8	28.33±9.26	75-1154.8	639.84±493.44	0.89	3.8
鲢	21.3-25.2	22.63±2.22	192.5-268.2	219.5±42.26	0.38	0.56
马口鱼	10.5-11.2	10.85±0.49	18.4-20	19.2±1.13	0.25	0.32
蒙古鲃	20.2-40	30.1±14.00	95-750.3	422.65±463.37	0.25	0.72
翘嘴鲃	17.8-38.2	25.53±11.06	88.2-600	267.73±288.06	0.38	0.68
沙塘鳢	11.6-16.3	14.1±2.40	40-114.4	76.75±39.70	0.51	0.26
蛇鲃	11.4-18.9	16.17±4.14	15.1-69.5	48.6±29.31	0.38	0.12
似鳊	11.5-13.7	13.18±0.75	40-50	45.63±4.17	1.01	0.31
四川华鳊	12.7-18.7	15.18±2.33	50-180	93±51.91	0.63	0.39
四川爬岩鳅	6.1	6.1	5	5	0.13	0.004
瓦氏黄颡鱼	11.7-29.8	19.52±3.93	35-270	103.06±51.68	4.18	2.89
乌鳢	25.5	25.5	210	210	0.13	0.18
细鳞鲃	14.2-37.3	26.32±4.36	72.4-930	317.26±150.61	9.76	20.57
小龙虾			22-29.7	26.47±4.00	0.38	0.07
岩原鲤	12.4-31.5	17.09±4.66	20-705	133.07±164.76	1.9	1.7
银鲃	6.3-11.2	8.44±1.85	5月25日	10.29±7.28	0.89	0.06
鳊	29.8	29.8	409.5	409.5	0.13	0.35
中华倒刺鲃	13.3-29.7	19.86±3.22	11.5-483.2	235.97±101.92	8.24	13.03
子陵吻虾虎鱼	6.6	6.6	5	5	0.13	0.004

图 7-3 部分渔获物照片



 <p>岩原鲤</p>	 <p>唇鲮</p>
 <p>高体近红鲃</p>	 <p>华鯪</p>
 <p>黄尾鲮</p>	 <p>鲫</p>
 <p>蒙古红鲃</p>	 <p>翘嘴鲃</p>



7.4.3.6 鱼类“三场”在工程影响河段的分布

调查鱼类的产卵场、索饵场和越冬场是了解鱼类生活史对策和更好地保护鱼类生存繁衍

的基础和前提。工程影响江段流域中的鱼类长期适应了该水域的水文情势和微生境，只要没有较大的环境扰动，分布在工程影响江段上下游产卵繁殖场所、索饵环境和越冬的环境在年际之间变化不大，特别是个体较大型鱼类的“三场”位置相对较为固定，而小型个体鱼类本身对“三场”环境要求不高，其位置可经常发生变化。

(1) 产卵场

本工程穿越段水流较缓，大部分鱼类为产粘性卵鱼类，部分鱼类是在流水石滩上产卵繁殖，部分鱼类在缓流水中繁殖。多数鱼类繁殖要求的最低水温为 16~18℃，有些鱼类繁殖水温在 18~25℃。鱼类的繁殖季节随种类不同而不同，如鲤在 3 月初开始繁殖；鮡类在 5 月份才开始繁殖；而大多数种类是在 4~6 月间繁殖。根据调查水域鱼类产卵的生态环境，生活在调查水域的鱼类的产卵类型主要有以下几种：

1) 石砾、缝隙、浅滩产卵类型

在调查水域的砾石滩上有产粘沉性卵的鱼，有平鳍鳅科、鲮科鱼类等，其产卵场水域往往水流流态较乱，流速较急，有利于受精卵的散布，主要产卵鱼；鮡类、黄颡鱼类等。

2) 水草附着产卵类型

这一类型产卵鱼类的典型代表是鲤、鲫、翘嘴鲌以及其它产粘性卵的鱼类。这一类型的鱼类，多数在倒壕内或集雨型支流水草茂密、水面或水下附着物多的水域产卵，卵具粘附性，附着在水草上发育。

(2) 索饵场

倒壕、河叉索饵场河道宽阔曲流处，因为江水冲刷、泥沙沉积形成静水缓流水区，靠主流一侧多为乱石漫滩、沙坝等，对岸为冲刷的岩岸。濠口、河叉口多为乱石，水深，内濠河叉中段常有不同厚度的泥沙沉积，水较深，濠、河叉上段水势变浅，约 1-2m，饵料生物、底栖动物都是幼鱼的索饵。

(3) 越冬场

当水温由 7 月的 24℃左右降到 1 月的 5-6℃，鱼类的代谢强度、活动范围、摄食力度、生长速度都大大降低，且随着水体透明度的增大，水深缩小，水流减慢，饵料生物减少，鱼类都向大的湾沱集中，有利于隐蔽、摄食、和稳定的冬季生活环境。

根据《长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区总体规划》和《长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区综合考察报告》的资料记载、历史资料和现场调查的结果，本工程的长江跨越位置上下游分布有鱼类“三场”，距离本工程较近的鱼类“三场”有 4 个。其中的上游青龙嘴鮡和黄颡鱼越冬场和下游关刀碛鲤鲫产卵场距离穿越位置较近；分别距离穿越位置

2.0km 和 0.6km。

表 7-21 长江跨越附近江段鱼类产卵场分布

序号	名称	产卵场或其他功能区	坐标	位置
1	江鱼沱	鲤和鲤产卵场	28°46'32"N105°10'40"E	距跨越点上游约2.8km
2	红灯碛	经济鱼类索饵场	28°46'12"N105°10'52"E	距跨越点上游约2.4km
3	青龙嘴	鲇和黄颡鱼越冬场	28°47'59"N105°22'07"E	距跨越点上游约2.0km
4	关刀碛	鲤鲫产卵场	28°45'36"N105°12'25"E	距跨越点下游约0.6km

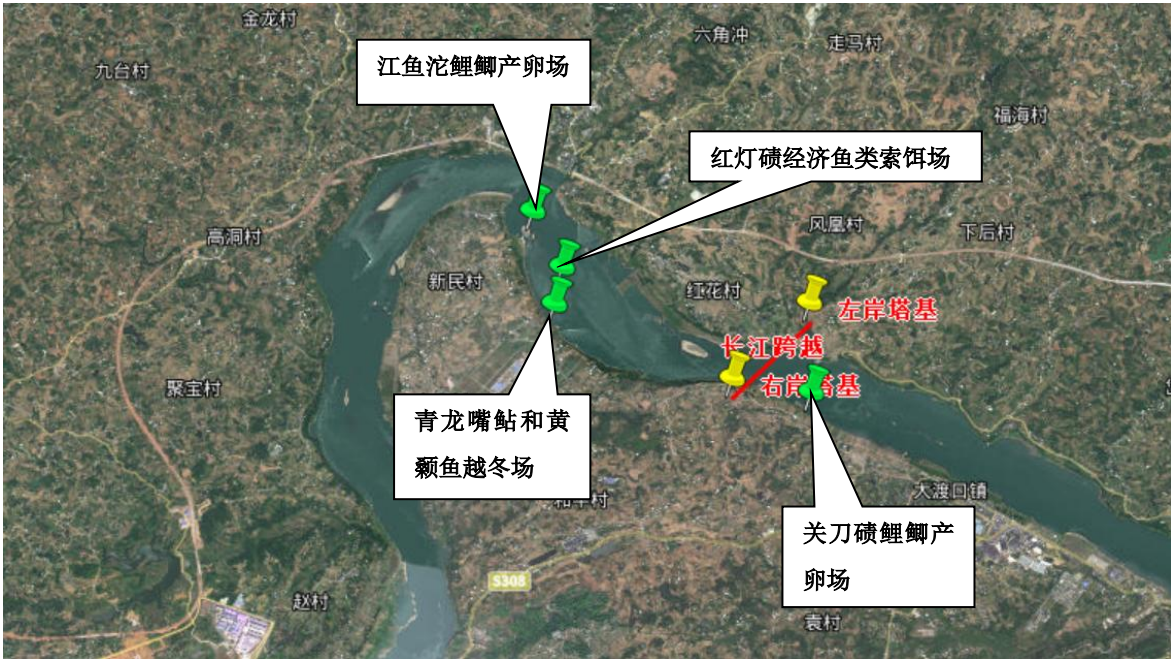


图 7-4 长江跨越段鱼类“三场”示意图

长宁河跨越段分布的有小型鱼类“三场”。距离工程最近的产卵场分布在跨越点下游约 1.5km 瓦啄坝段水草较为丰富河段，索饵场在跨越越点上游 100m 段的绵溪河汇口处，跨越点上游 1km 段大湾头水深较深，可作为本河段集中的鱼类越冬场。



图 7-5 长宁河跨越段鱼类“三场”示意图

7.4.3 生态系统现状

按照《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）中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，评价区生态系统主要有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统等，以农田生态系统为主。

（1）森林生态系统

森林生态系统是以乔木为主体的生物群落（包括植物、动物和微生物）及其非生物环境（光、热、水、气、土壤等）综合组成的生态系统。森林生态系统服务功能主要包括森林在涵养水源、保育土壤、防风固沙、固碳释氧、净化空气、生物多样性保护及森林游憩等方面提供的生态服务功能。

评价区内森林生态系统的面积为 1745.987hm²，占评价区总面积的 23.96%。森林生态系统的植被类型以阔叶林、针叶林为主，阔叶林优势种主要以樟树、枫杨、青冈等阔叶林组成，在评价区内呈大斑块片状分布，呈斑块状分布在森林生态系统中，面积为 1260.741hm²，占森林生态系统面积的 17.30%，针叶林主要由马尾松、杉木为主，在评价区内面积略小，面积为 485.246hm²，占森林生态系统面积的 6.66%；森林生态系统在群落垂直结构上一般由乔木层、灌木层和草本层组成。评价区内的森林生态系统相对稳定。

森林生态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构，为鸟类、兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多

样的鸟类是各类生态系统中最重要动物种类之一，生活其中的鸟类有家燕、珠颈斑鸠、喜鹊、白头鹎、山麻雀、棕背伯劳等，兽类有小家鼠、草兔等，两栖类有泽陆蛙、黑斑侧褶蛙，爬行类有蹼趾壁虎等。

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统是以灌木为主体的植被类型，灌木植株通常为簇生，无明显主干，群落高度多小于 5m，盖度在 30~40%左右，具有种类多、分布广、生产力高、生命力强等特点。灌丛生态系统的生态服务功能主要包括有机质储存、涵养水源、保持水土、固碳释氧、净化空气和美学观赏等。

评价区的灌木丛面积为 2.519hm²，占评价区总面积的 0.03%。主要分布在山顶、林窗、林缘、路旁。主要灌丛类型为构树灌丛。草本层植物种类较丰富，五月艾、空心莲子草、序叶苕麻、接骨草等物种。由于灌丛生态系统的结构特征，成为了众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有鸟类中的大杜鹃、喜鹊、小云雀、灰背伯劳等；兽类主要有褐家鼠、赤腹松鼠、草兔；爬行类主要有蹼趾壁虎、多疣壁虎等。

(3) 草地生态系统

草地生态系统以多年丛生草本植物占优势，耐旱，具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。草地生态系统在评价区占比较少，根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 80.612hm²，占评价区总面的 1.11%。评价区的草地生态系统主要为五月艾草丛、蕨类草丛，分布在林地边缘和弃耕的农田中以及河滩草地上。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有珠颈斑鸠、草兔等。

(4) 湿地生态系统

评价区内湿地生态系统面积为 125.956hm²，仅占评价区总面积的 1.73%。评价区的河流主要有长江、南广河、长宁河以及评价区内的季节性河流、湖泊及沼泽。湿地生态系统是湿地动物的重要栖息和觅食场所，评价区湿地生态系统面积较小。根据现场调查，栖息于评价区湿地生态系统内的有陆栖两栖类中华蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙、乌龟等。

(5) 农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为 5241.818hm²，占评价区总面的 71.94%，为评价区面积最大的生态系统。农田生态系统生产力较高，大部分经济

产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。

评价区的农田生态系统在整个评价区均有分布。其植被均为人工植被，类型简单，为栽培种植的经济作物、油料作物、粮食作物、蔬菜及果木林等。主要种类有水稻、玉米、油菜、白菜、桑树、柑橘树等。由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的大杜鹃、珠颈斑鸠、金腰燕等，兽类中的部分半地下生活型种类如褐家鼠等。

(6) 城镇生态系统

城镇生态系统是一个综合系统，由自然环境、社会经济和文化科学技术共同组成，它包括作为城市发展基础的房屋建筑和其他设施，以及作为城市主体的居民及其活动，在更大程度上属于人工系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。评价范围内城镇生态系统主要有现状居民聚居点、道路等，在项目周边零星斑块状分布。城镇生态系统在评价区内面积占比较小，其面积为 85.886hm²，占比为 1.18%。由于城镇/村落生态系统受人类干扰因素大，故动物种类较少；分布的动物主要有啮齿类等。

7.4.3.1 生态系统面积分析

基于卫星遥感影像、现场调查核实，按照《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）要求，对评价区域生态系统开展遥感解译与调查，同时结合区域土地利用现状、植被类型等解译和调查结果，将评价范围内生态系统分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等五大类，经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证，制作评价范围的生态系统类型图，详见附图 12。

根据生态系统类型图，统计评价范围内各生态系统类型及面积，如下表所示。

表 7-22 评价范围生态系统面积统计表

生态系统类型	生态系统类型II级	面积 (hm ²)	面积比例 (%)
森林生态系统	阔叶林	1260.741	17.30
	针叶林	485.246	6.66
灌丛生态系统	灌丛	2.519	0.03
草地生态系统	草丛	80.612	1.11
农田生态系统	耕地	5241.818	71.94
湿地生态系统	水域	125.956	1.73
城镇生态系统	工矿交通地	12.883	0.18
	建筑用地	73.003	1.00
其他	裸地	3.306	0.05
合计		7286.084	100

根据统计结果，评价区内农田生态系统面积最大，面积占比为 71.94%，其次为森林生态系统，面积占比 23.96%；其它生态系统类型面积都较小。

7.4.3.2 生态系统生物量估算

本项目乔木、灌丛和草丛植被的生物量计算依据现场测量植被株数、胸径、高度、盖度等进行估算，耕地植被的生物量计算依据宜宾市、泸州市统计年鉴中农作物产量等数据结合访问当地农民耕地得出数据。本项目评价区各种植被类型的面积、平均单位面积生产量和总生产量如下表。

表 7-23 评价范围内不同生态系统生物量

生态系统类型	面积 (hm ²)	平均单位面积生物量 (t/hm ²)	评价区总生物量(t)
阔叶林	1260.741	90.48	114071.85
针叶林	485.246	98.02	47563.81
灌丛	2.519	45.18	113.81
草丛	80.612	3.229	260.30
耕地	5241.818	30	157254.54
工况交通地	125.956	/	/
建筑用地	12.883	/	/
裸地	3.306	/	/
合计	7286.084		319264.30

由上表可知，本项目评价区总面积 7286.084hm²，总生物量 319264.30t。

7.4.3.3 生态系统生产力估算

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

表 7-24 评价范围内不同植被类型生产力

生态系统类型	面积 (hm ²)	单位面积生产力 (t/a·hm ²)	总生产力 (t/a)
阔叶林	1260.741	2.76	3479.65
针叶林	485.246	2.39	1159.74
灌丛	2.519	1.54	3.88
草丛	80.612	1.54	124.14
耕地	5241.818	6	31450.91
工况交通地	125.956	/	/
建筑用地	12.883	/	/
裸地	3.306	/	/
合计	7286.084		36218.31

由上表可知，本项目评价区总面积 7286.084hm²，总生产力 36218.31t。

7.4.3.4 生态系统生产力限制因子

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

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

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

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力；t 为该地区的年均气温；Y_p 是根据年均降水

量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 7-25 评价区内的生态系统生产力预测结果

气象数据	年平均气温 (°C)	平均降水量 (mm)	热量生产力 (g/m ² ·a)	水分生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力限制因子
评价	17.8~18.5	1000~1200	2071.97~2124.51	1459.34~1651.58	1459.34~1651.58	水分因子

根据评价区内的气象数据，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 2071.97~2124.51 g/m²·a；年降水量为 1000~1200mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1459.34~1651.58g/m²·a。可以看出，该区域的水分生产力小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

7.4.3.5 评价区生态系统的植被覆盖度

根据 FVC 的计算结果，分别得到项目沿线遥感影像在建设前的 FVC 均值，项目建设前期沿线遥感影像 FVC 均值的统计结果如所示。

表 7-26 项目评价区植被覆盖度

植被覆盖度 (FVC)	植被覆盖等级	面积 (hm ²)	比例 (%)
FVC≤0.1	低值被覆盖度	1175.25	16.13
0.1<FVC≤0.4	中低值被覆盖度	3449.96	47.35
0.4<FVC≤0.6	中植被覆盖度	1720.24	23.61
0.6<FVC≤0.8	中高植被覆盖度	687.08	9.43
0.8<FVC≤1	高植被覆盖度	253.56	3.48
合计		7286.084	100

由表 7-21 可知，项目遥感影像 FVC 均值整体处于中低植被覆盖度，植被覆盖度为中低植被覆盖度。

7.4.3.6 土地利用现状

工程设计阶段已对线路进行优化，尽量减少对林地的占用。评价区土地利用类型包括耕地、林地、草地、水域及水利设施用地及城镇及工矿用地用地等，各类型占地面积见表 7-22。

表 7-27 评价区土地资源用地类型

一级类		二级类		面积 (hm ²)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
1	耕地	101	水田	871.301	11.96
		103	旱地	4370.517	59.98
3	林地	301	乔木林地	1745.987	23.96
		305	灌木林地	2.519	0.03
4	草地	404	其他草地	80.612	1.11
7	住宅用地	702	农村宅基地	73.003	1.00

一级类		二级类		面积 (hm ²)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
10	交通运输用地	1003	公路用地	12.883	0.18
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	125.956	1.73
12	其他土地	1206	裸土地	3.306	0.05
合计				7286.084	100

由上表可知，评价区中面积最大的是旱地（4370.517hm²），所占比例为 59.98%，其次为乔木林地（1745.987hm²），所占比例为 23.96%；而灌木林地（2.519hm²）最小，所占比例为 0.03%。

7.4.4 景观现状调查

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），“景观由斑块、基质和廊道组成”。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位；廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用；基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型，是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的结构性。景观是由斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域，各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上的组合形式构成了景观格局。

7.4.4.1 斑块

斑块代表景观类型的多样化，运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 7-28 评价区各类景观类型斑块比例、面积及平均面积

斑块类型	面积 (hm ²)	面积比例 (%)	斑块数	斑块比例	斑块平均面积 (hm ²)
阔叶林	1260.741	17.30	268	22.83	4.704
针叶林	485.246	6.66	101	8.60	4.804
灌丛	2.519	0.03	33	2.81	0.076
耕地	5241.818	71.94	482	41.06	10.875
交通用地	12.883	0.18	58	4.94	0.222
建筑用地	73.003	1.00	79	6.73	0.924
水域	125.956	1.73	91	7.75	1.384
草地	80.612	1.11	54	4.60	1.493
裸地	3.306	0.05	8	0.68	0.413
合计	7286.084	100	1174	100	/

从上表可以看出，斑块面积方面，耕地面积最大，为 5241.818hm²，占评价区总面积的 71.94%，分布最广，连通性最好，为评价区内最主要的景观类型；灌丛最小，为 2.519hm²，占评价区总面积的 0.03%。斑块数量方面，耕地斑块最多，裸地最少。斑块平均面积方面，耕地平均斑块面积最大，阔叶林平均斑块面积最小。

对景观类型优势度的判断采用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在

景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中基质的判定步骤，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的斑块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的斑块类型。

斑块密度的定义是： $Rd = \sum Pi / \sum Pi$

式中，Rd 为密度，Pi 和 $\sum Pi$ 分别为斑块 i 的数目和斑块总数，i 是斑块的编号， $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$ ；

频率的定义是： $Rf = Si / S$

式中，Rf 为密度，Si 和 S 分别为斑块 i 出现的样方数和总样方数；

景观比例的定义是： $Lp = Ai / \sum Ai$

式中，Lp 为景观比例，Ai 和 $\sum Ai$ 为斑块 i 的面积和样地总面积。

最后优势度值的定义是： $Do = [(Rd + Rf) / 2 + Lp] / 2$

式中各项的意义见上。

利用由 ArcGIS 制作的工程景观分布图，对评价区内各类斑块所计算的优势度值见下表：

表 7-29 评价区景观各类斑块优势度值

斑块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
阔叶林	22.83	25	17.30	41.22
针叶林	8.60	12.5	6.66	17.21
灌丛	2.81	12.5	0.03	7.69
耕地	41.06	/	71.94	92.47
交通用地	4.94	/	0.18	2.65
建筑用地	6.73	/	1.00	4.37
水域	7.75	/	1.73	5.61
草地	4.60	25	1.11	15.91
裸地	0.68	/	0.05	0.39

从上表可以看出，耕地的优势度值最高，分别为 92.47；裸地的优势度最低，仅为 0.39%。从各个斑块的数据和景观结构图来看，耕地斑块分布广，面积大，贯通整个评价区域，连通程度高，计算出的优势度值也最大，其余各类斑块优势度值也与其斑块基本信息相一致。

7.4.4.2 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息环境以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。

在工程景观评价区内的廊道主要包括道路和河流。评价区内的道路由于机动车的干扰，路面是一个不适宜动植物生活的地带，并对动物的运动和植物种子的扩散有一定的阻隔作用。河流是评价区内重要的一种廊道，包括河流以及沿岸分布的不同于周围其他基质的植

被带。评价区域的河流多为季节性，水量也较小，对河流两岸的陆生生态系统物质和能量的交流影响不大，同时溪流也是水生生物和鱼类的栖息位置。

7.4.4.3 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通程度最高和对整个景观起到动态调控作用，其中前两个标准都可以通过景观优势度得到较好反映，一般认为满足前两个标准的景观要素即可认为是景观基质。

总的来说，评价区域林地的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对景观动态具有控制作用，可以认为是评价区的基质组合。

7.5 生态环境影响预测与评价

7.5.1 施工期

7.5.1.1 对植被的影响

本项目泸州变电站间隔改造在站内预留场地上进行，不新征地，施工活动集中在变电站围墙内，材料运输利用已建成的进站道路和站区道路，不涉及站外植被破坏，故泸州变电站间隔改造不会对站外植被造成不利影响。

本项目施工期对植被的影响主要包括变电站和线路建设对阔叶林植被、针叶林植被、竹林植被、灌丛植被、草丛植被、耕地及园地栽培植被的影响。本项目线路对植被的影响方式主要表现在两个方面：①变电站和塔基永久占地改变土地性质，原有植被将遭到破坏；②塔基周边由于施工活动将对地表植被产生干扰，如放线将导致植被践踏，灌木和乔木等物种枝条被折断、叶片脱落等。本项目线路施工过程中对区域主要植被的影响如下：

(1) 对植被型及植被种类的影响

1) 对自然植被的影响

①对阔叶林、针叶林及竹林植被的影响

本项目建设将导致线路塔基永久占地范围内的阔叶林、针叶林及竹林植被遭到永久破坏，变电站占地集中，塔基呈点状分散布置，不会连续占用林地，也不会造成大面积林地植被破坏。变电站施工集中在征地范围内，永久占用林地面积约 4.43hm²，占生态评价区面积的 0.61‰，林地破坏面积有限；塔基永久占用林地面积约 5.62hm²，占生态评价区面积的 0.77‰，且塔基呈点状分散布置；尽管施工期间将对永久占地范围内的林木进行砍伐，但砍伐量不大，不会造成大面积植被破坏。同时线路经过林木较密区域采取抬升导线架设高度，对不满足净距要求的林木进行削枝，尽量减少砍伐量。本项目变电站和线路建设期间当地

植物种类不会发生变化，在设计和施工阶段采用相应的植被保护措施，施工结束后通过采取植被恢复措施恢复林地原有功能等，不会对当地阔叶林、针叶林及竹林植被数量及种类产**显影响。本工程临时占地主要为站外供排水管临时占地、塔基施工临时占地、人抬便道临时占地、牵张场和跨越施工场占地，临时占用林地面积约 47.20hm²，占生态评价区面积的 6.48%，通过合理规划人抬便道、牵张场等临时施工场地，尽量避让林木密集区域，加强施工管理，禁止随意砍伐树木、攀折枝条，能降低对针叶林、阔叶林植被的干扰程度。本项目评价范围内分布的树种在项目区域广泛分布，因此项目建设不会对区域植物物种种类、数量、植被分布面积等造成明显影响。

②对灌丛植被的影响

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

③对草地植被的影响

本项目新建宜宾南变电站和扩建泸州变电站不涉及草地占用。线路施工将导致塔基永久占地范围内的植被遭到永久破坏，本工程永久占用草地面积约 0.27hm²，仅占生态评价区面积的 0.04%，塔基永久占地面积较小，且塔基呈点状分散布置，不会连续占用草地，也不会造成大面积草地植被破坏；同时施工期间尽量对占地区域的表土进行剥离和集中堆放，保存植被生长条件，用于其它区域的植被恢复；通过规范施工人员的行为、禁止对草地进行踩踏等措施，能最大限度减小对草地植被的干扰。本项目临时占用草地面积约 4.57hm²，占生态评价区面积的 0.63%，临时占地在施工结束后采取播撒当地草籽结合自然恢复的方式恢复草地原有功能，因此，本项目建设对草地植被的影响比较轻微。

2) 对作物、经济林木的影响

本项目变电站和线路所经区域地形为丘陵、山地，线路区域主要为农村环境，栽培植被分布于民房周边，主要为作物和经济林木，均为当地广泛分布的种类。本项目变电站和塔基仅在局部区域占用小块耕地、园地，对栽培植被的破坏范围和程度有限。本项目变电站共占用耕地和园地面积分别约 5.86hm²、1.17hm²，占地面积较小，不会对当地作物产量造成明显的改变；线路共占用耕地和园地面积分别约 20.56hm²、7.13hm²，占地面积较小，施工结束后对临时占用的耕地、园地进行土地整治、深翻土地，并进行复耕和栽植，不会永

久改变临时占地内耕地、园地的土地利用性质；且施工人抬便道尽量利用既有乡间小道，不另外修整耕地、园地，牵张场也避开耕地、园地设置，降低对作物、经济林木的破坏，同时水稻、油菜、玉米等作物和柑橘树、李子树、枇杷树等经济林木均在当地广泛分布，因此，本项目建设不会对当地作物和经济林木面积和产量造成明显影响，对栽培植被影响小。

（2）对植被生物多样性的影响

本项目对评价区植被生物多样性的影响，主要表现在项目永久占地和临时占地引起的植物多样性变化。

本项目永久占地和临时占地均会对当地植被造成一定程度的破坏，变电站和塔基永久占地改变土地性质，原有植被将遭到破坏，但本项目线路塔基呈点位间隔布置，施工点分散，单塔占地面积较小，不会造成大面积植被破坏，不会对当地自然植被产生切割影响，不会改变区域生态系统的稳定性；临时占地在一定程度上会对区域植被产生干扰影响，但临时占地时间短，施工期间采取表土剥离、表土养护等植被保护措施，施工结束后采取植被恢复措施，能尽量降低对植被的影响程度。本项目线路路径尽量避让集中林区，在保证线路技术安全的前提下，通过提升导线架设高度和增大档距，减少位于林木区的铁塔数量，减少对林木的砍伐，塔基尽量选择在林木稀疏位置，仅对塔基处无法避让的树木进行砍伐，本项目线路砍削树木主要为樟树、马尾松、杉木等当地常见树种，在项目区域广泛分布。由于项目永久和临时占地的生境具有一定的可替代性，部分土地利用性质的改变不会引起植物物种生境的消失。因此，本项目建设不会导致分布在该地块的物种消失，本项目不会对其物种种类、数量、植被面积等造成明显影响。施工临时占地和人抬道路的修整将会造成评价区域的生境阻隔，增加评价区域植被生境的破碎化程度，但是本项目施工临时占地呈点状分布，不新建施工运输道路，施工人抬便道尽量利用既有乡间小道，仅修整简易人抬便道，因此施工临时占地和人抬道路不会造成生境阻隔，且区域植被均为当地常见植被类型，呈现出片状、斑块状等多种分布格局，且水热条件优越，物种传播扩散等基因交流途径与方式多样，因此，本项目建设不会造成区域植被生境阻隔，植被多样性受损的风险极小。

（3）对保护植物的影响

依据《国家重点保护植物名录》（2021年版）核实，本项目生态评价范围内发现有国家二级保护植物桫欏以及古树名木 27 株，均未在塔基占地范围内。但是在施工期间仍需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生植物保护知识的宣传，一旦发现野生保护植物及

古树名木，应立即停止施工活动，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求“在保护植物周围设置栅栏或植物保护警示牌。不能避让需异地保护的，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率”，严禁砍削、折枝、挖根、摘采果实种子等破坏保护植物的行为，若采取移栽等保护措施需取得当地林业主管部门的许可，以避免对珍稀、保护野生植物造成破坏。

7.5.1.2 对动物的影响

本项目泸州变电站间隔改造集中在站内进行，不涉及对站外动物的影响，本项目施工期对动物的影响主要包括宜宾南变电站和线路建设对兽类、鸟类、两栖类、爬行类、鱼类的影响。

（1）对兽类的影响

本项目评价区野生兽类如草兔、褐家鼠、黄胸鼠、小家鼠等，均属于当地常见小型动物。项目建设对兽类的影响主要是工程占地对栖息地的破坏，但由于本项目占地面积小，不会对其种类和分布格局造成较大的影响。上述小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发**显波动。本工程建设对野生兽类的影响较小。

（2）对鸟类的影响

本项目对鸟类的影响主要表现在以下两个方面：

1) 施工区的森林、灌丛、草丛等群落将遭到一定程度的破坏，减少鸟类活动地面积，积，本项目新建宜宾南变电站呈点状，区域鸟类分布较少；线路塔基施工点分散，各塔基占地面积很小，施工结束后对临时占地采取植被恢复等措施能逐步恢复原土地利用功能，同时施工区的森林、灌丛、草丛等群落在当地均有大面积分布。因此，本项目建设仅永久占地略微减少鸟类生活面积，但不会对鸟类生境产**显影响。

2) 线路塔基建设、架线施工等施工活动影响鸟类在施工区周边的觅食、求偶等活动，但变电站施工活动集中在变电站内，输电线路施工不使用大型机械，施工噪声影响不大，施工噪声的影响将随着施工活动的结束而消失，且鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力。因此，在控制施工人员蓄意捕捉的前提下，本项目建设对鸟类没有明显影响。

（3）对两栖类的影响

本项目评价区内两栖动物种类较少，大部分种群以适宜于农耕地及林缘附近生活的蟾蜍科和蛙科为主。本项目施工活动将产生固体废物和废污水，若不采取妥当的措施，将会污染项目周围土壤和水域，破坏两栖动物的活动区域质量，从而影响它们的生存和繁殖。本项目变电站和线路塔基均不涉及水域环境，通过加强施工期管理，规范施工人员活动行为，禁止施工废污水和固体废物入河，项目建设不会导致评价区两栖类物种数量减少，也不会导致评价区两栖类物种的种群数量发生大的波动。

（4）对爬行类的影响

本项目对爬行类的影响主要是影响评价区内分布较广的蹼趾壁虎、多疣壁虎、乌梢蛇、翠青蛇等。施工活动将侵占评价区内的少量植被，给爬行类动物的生存环境带来干扰，但不会直接伤害个体；评价区爬行类种群数量很小且个体活动隐蔽，对人类活动干扰有一定适应能力，能及时躲避人类不利干扰，在加强施工人员的管理、杜绝捕猎行为的前提下，本项目建设不会导致评价区爬行类物种减少，不会使爬行类种群数量发**显改变。

（5）对鱼类的影响

本项目评价区野生鱼类主要分布在长江、长宁河、南广河等河流。根据设计资料，本项目线路跨越上述地表水体处均采用一档跨越，不在水中立塔，不涉及水域范围，不会影响跨越水域的现有功能。通过加强施工管理，规范施工人员的活动行为，禁止在水体附近搭建临时施工设施，严禁施工废污水和固体废物进入水体等措施，项目建设不会对河流中的鱼类活动造成影响，不会导致评价区河流中的鱼类物种数量减少。

（6）对保护动物的影响

本项目线路II跨越长江和长宁河调查范围内分布有长江鲟、胭脂鱼等国家重点保护的鱼类，鳢、裸体鳅、岩原鲤等四川省重点保护的鱼类，短体副鳅、四川华鳊、长薄鳅等长江上游珍稀、特有鱼类，除此之外，本项目调查区域及项目占地范围内未发现其他珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生动物，未发现重点保护野生动物栖息地。

在线路II跨越长江段和长宁河段施工期间需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传。通过加强施工管理，规范施工人员的活动行为，禁止在水体附近搭建临时施工设施，严禁施工废污水和固体废物进入水体等措施，工程建设不会对河流中的重点保护及珍稀、特有鱼类的数量、分布及活动造成影响。

综上所述，本项目施工期不会造成评价区内野生动物种类减少，不会导致野生动物数量明显下降，对当地野生动物的影响程度较小，随着施工活动的结束，对野生动物的影响也随之消失。

7.5.1.3 对生态系统完整性的影响

本项目实施对生态系统的影响主要体现在项目永久占地、临时占地对植被的破坏，对野生动物生境的占用，施工活动对周围环境的影响，对野生动物的惊扰。

本工程仅变电站和线路塔基占地为永久占地，永久占地面积较小，呈点状分布，永久占地对生态系统影响极为有限；施工结束后将立即对临时占地处进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能，野生动物也可回到其原有生境；施工活动采取有效防治措施后可将

影响控制在较小范围内，且单个塔基施工时间较短，随着施工活动的结束，施工活动的影响将随之消失。

因此，本项目的实施不会影响生态系统的群落演替，不会对各生态系统的结构和功能造成不可逆转的影响，不会破坏生态系统完整性，符合宜宾市和泸州市生态环境局对本工程环境影响评价执行标准的要求。

7.5.1.4 对生态保护目标的影响

本项目生态保护目标有长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区（含重要水生生物的三场）和生态保护红线。本次根据《宜宾南 500 千伏输变电工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告》等资料，分析本项目建设对上述生态保护目标产生的主要影响。

（1）对长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区的影响

1) 对主要保护对象的影响

根据调查，本项目线路Ⅱ跨越长江段和长宁河段保护区水域内分布有长江鲟、胭脂鱼等国家重点保护的鱼类，鳢、裸体鳅、岩原鲤等四川省重点保护的鱼类，及短体副鳅、四川华鳊、长薄鳅等长江上游珍稀、特有鱼类。但线路不在水域范围内立塔，线路采取一档跨越，线路Ⅱ在长江段两岸塔基距常水位距离分别为 423m（长江东岸）、150m（长江西岸），在长宁河段两岸塔基距常水位距离分别为 63.4m（长宁河东岸）、150.4m（长宁河西岸），架线施工采用无人机或飞艇放线，施工范围不涉及水域，施工期间不会对鱼类的产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道造成干扰，不会阻断鱼类的洄游通道。通过加强施工管理和施工组织设计，严格限制施工作业范围，禁止在保护区附近搭建临时施工设施，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土等排入水体，施工废水通过设置的沉淀池处理后循环利用，不外排；施工人员产生的生活污水利用附近居民既有污水处理设施收集处理，不直接排入天然水体；对施工产生的固体废物进行分类收集处理，施工结束后及时清理现场，不会影响保护区的现有水域功能和水质条件，不会影响保护区中珍稀特有鱼类的生存环境；本项目线路Ⅱ跨江段施工量小，施工期短，产生的施工噪声低，施工点位远高于水面，施工噪声对珍稀特有鱼类的活动影响极小，故线路施工不会对珍稀特有鱼类的活动、繁殖等造成明显影响。通过加强对施工人员的教育和管理，严格限制施工作业范围，禁止下河清洗车辆和容器、垂钓、捕捞等活动，不会对珍稀特有鱼类的种类、数量等造成影响。

2) 对水生生态系统的影响

本项目线路II跨越长江和长宁河采取一档跨越，两岸塔基及导线海拔高程均高于跨江段10年一遇洪水位，不在保护区范围内（含水域和陆域）立塔，跨江架线施工采用无人机放线，不涉水施工，故线路塔基永久占地及施工临时占地均不占用鱼类的产卵场、索饵场、越冬场及洄游通道。通过加强对施工人员的教育和管理，禁止垂钓、下河捕捞、向水体倾倒、排放污染物等行为；长江南岸塔基施工时产生的弃土在塔基占地范围内摊平、夯实处理，长江北岸塔基施工时产生的弃土运至附近低洼处综合利用，尽量远离河岸进行处理，通过加强对临时堆土的遮盖、坡脚挡护和坡面雨水的排导等临时措施，施工结束后利用当地物种进行植被恢复等植物措施，能有效控制塔基建设引起的新增水土流失，避免泥水进入水体中，不会影响保护区的现有水域功能和水质条件，不会对珍稀特有鱼类的生存环境造成影响，也不会导致跨越河段水生生物生物量和生物多样性的减少，不会减少珍稀特有鱼类的饵料生物量，不会对珍稀特有鱼类的种类、数量、习性等造成影响，故本项目施工不会对保护区的水生生态系统产生不利影响。

3) 对保护区生物多样性的影响

水域：自然保护区的保护动物集中在水域范围内，本项目线路不在保护区水域范围内立塔，不涉水施工，通过加强两岸塔基的水土保持措施，有效控制塔基建设引起的新增水土流失，避免泥水进入水体中，同时通过加强施工管理和施工组织设计，尽量使施工临时场地远离河岸，避免施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土等排入水体，不会对水生植物及珍稀特有鱼类的生存环境造成影响，也不会导致跨越河段水生生物生物量和生物多样性减少。

陆域：根据现场踏勘，自然保护区沿岸的植被类型为亚热带经济林木、亚热带竹林及针叶林，自然植被代表性物种有樟树、马尾松、枫杨等乔木物种，构树、桑等灌木物种，五月艾、小蓬草、蕨等草本物种，栽培植被代表性物种有水稻、玉米、白菜等作物及枇杷树、李子树等经济林木，与保护区外的植被类型及植物物种相当。本项目线路不在保护区陆域范围内立塔，通过加强施工管理，严格限制施工作业范围，施工范围不涉及保护区陆域范围，施工活动不会导致保护区陆域范围内生物生物量和生物多样性减少。

4) 对保护区功能区划的影响

根据自然保护区的功能区划，保护区缓冲区内采取限制性的保护措施，即严格限制人为活动内容和范围，严格限制进入缓冲区的人员和数量，确保核心区不受外界的影响和破坏，真正起到缓冲作用；经管理机构批准，只允许进行无破坏性的科研、教学活动。对实验区采取控制性的保护措施，即控制生物资源消耗总量...但必须坚持以保护为主，一切活

动要有利于保护，有利于珍稀濒危水生生物物种的恢复和发展以及生态环境的改善。本项目线路II高空跨越自然保护区缓冲区，塔基及施工活动均不涉及水域，也不涉及保护区实验区、缓冲区及核心区，因此，本项目施工不影响保护区实验区、缓冲区及核心区的功能区划。

（2）对生态保护红线的影响

本项目线路II在跨越长江和长宁河处分布有生态保护红线，线路仅高空跨越生态保护红线，塔基不涉及生态保护红线范围，通过采取一档跨越，使两岸塔基尽量远离河岸，通过加强施工管理和施工组织设计，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土等排入水体，施工废水通过设置的沉淀池处理后循环利用，不外排；施工人员产生的生活污水利用附近居民既有污水处理设施收集处理，不直接排入天然水体；对施工产生的固体废物进行分类收集处理，施工结束后及时清理现场，同时采取环境友好的架线工艺，不会影响生态保护红线内水体的水环境质量及水域功能，能够实现无害化穿越生态保护红线。

7.5.1.4 水土流失影响

（1）水土流失影响因素分析

本项目泸州变电站间隔改造在站内预留场地上进行，不涉及站外地表扰动和植被破坏，对站外水土流失无影响。

宜宾南变电站在场地平整、道路施工、建（构）筑物基础施工和输电线路在塔基开挖、清理、平整等施工过程中将会对植被、原地表土壤结构造成不同程度的扰动和破坏，致使土层裸露，受降水及径流冲刷，容易造成新增水土流失；人抬道路在施工过程中地表裸露，施工材料等的运输易引起水土流失；牵张场和跨越场施工等活动使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失；剥离表土、开挖土方的临时堆放，新的松散堆放体表层抗冲蚀能力弱，容易引起冲刷而造成水土流失。本项目变电站和线路永久占地及临时占地面积共计约 91.87hm²。

（2）水土流失量预测

本工程扰动地表面积 91.87hm²，其中损毁植被面积 52.65hm²。根据《宜宾南 500 千伏输变电工程水土保持方案报告书》，本项目区域土壤侵蚀类型主要为轻度水力侵蚀，区域平均背景土壤侵蚀模数取 985t/（km²·a）。根据《生产建设项目水土保持技术标准》

（GB50433-2018）等标准规范的规定，本项目建设过程中扰动地表、破坏水保设施而可能产生的水土流失量采用侵蚀模数法进行预测。根据上述水土保持方案报告书中的预测结果，

本项目建设产生的水土流失总量 11219t，新增水土流失量为 8684t，其中施工准备及施工期新增 5910t，新增水土流失量占水土流失总量的 68%。

本项目通过进行合理的施工组织设计，并优化变电站场地平整和线路工程中位于山区的塔基施工工艺，可有效减少施工扰动影响范围，缩短施工扰动时间，开挖的土方在回填之前临时堆放时采取“先挡后弃”的原则，通过加强对临时堆土的装袋、遮盖、坡脚挡护和坡面雨水的排导，实现挖填方平衡，施工结束后利用当地物种进行植被恢复。采取上述措施后，能有效控制本项目建设引起的新增水土流失，不会增加区域土壤侵蚀强度，能将项目建设对区域产生的负面影响降低到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

综上所述，本项目施工期通过加强施工前教育宣传、施工管理等措施，其建设不会改变区域内野生植物类型，不影响区域内野生动物的生存环境，不会影响长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区的结构和功能，不会影响生态保护红线区的生态功能。本项目施工期最主要的环境影响是水土流失和植被破坏，采取有效的防治措施后，对环境的影响较小。同时，本项目施工期短、施工量小，对环境的影响随着施工结束而消失。

7.5.2 运行期

本项目运行期对生态环境的影响主要体现在对植被、动物和生态环境敏感区的影响，具体如下：

7.5.2.1 对植被的影响

本工程变电站运行期对站外植被无影响，本工程运行期对植被的影响主要体现在线路维护过程中对植被产生的影响。本工程线路运行期不进行林木砍伐，仅按相关规定对导线下方不满足垂直净距（7m）要求的林木进行削枝，以保证线路运**全，但线路沿线总体削枝量小，不会对植物多样性产生影响。线路维护人员可能在运行维护过程中对植被造成一定踩踏和引入外来植物。通过禁止维护人员引入外来物种，可避免人为引入外来物种对本土植物造成威胁。从项目区域已运营的 500kV 平叙线、±800kV 向上线、锦苏线等线路运行情况看，线路周围植物生长良好，输电线路产生的工频电场、工频磁场对周围植物生长无明显影响。

综上，项目各项施工活动结束后，因项目建设遭到影响的植被、植物物种开始自然修复，同时绿化工程将进一步使植物得到最大程度的恢复。因此，本项目运营期对植物及植物资源的影响为小。

7.5.2.2 对动物的影响

本工程变电站运行期对站外动物无影响。本项目运行期对野生动物的影响主要表现在以下 3 个方面：

（1）线路维护影响

对线路进行定期维护和检查的人员会对线路及周边区域的动物造成惊扰，但这种干扰强度很低，时间很短，对动物活动的影响极为有限。

（2）产生的噪声和电磁环境影响

根据本次现场监测及预测结果，本项目变电站投运后产生的昼间等效连续 A 声级最大值为 45.0dB（A），夜间等效连续 A 声级最大值为 40.8dB（A），均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；线路投运后产生的昼间等效连续 A 声级最大值为 45.0dB（A），夜间等效连续 A 声级最大值为 40.8dB（A），均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。线路运行期产生的电场强度最大值为 7495V/m，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，磁感应强度最大值为 39.6 μ T，满足不大于公众曝露控制限值 100 μ T 要求。从项目区域已运营的 500kV 平叙线、 \pm 800kV 向上线、锦苏线等线路运行情况看，线路运行时未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产**显影响的情况。

（3）对兽类的影响

本项目区域内人类活动较频繁，大中型兽类分布较少，主要为小型兽类，广泛分布于森林、灌丛、草丛、农田中。线路铁塔分散分布，且占地面积小，塔基占地不会明显减少兽类的生境面积，且塔基附近的临时占地在施工结束后逐渐进行复垦或植被恢复，可恢复其生境；塔基占地面积小，且铁塔之间档距较大，不会阻断兽类活动通道，对种群交流影响小；线路采取架空方式，架线高度远高于兽类活动区域，兽类可逐步适应输电线路的存在，因此本项目不会对兽类种群数量、分布特征及活动习性产**显影响。

（4）对鸟类飞行的影响

本项目输电线路架设高度在 100m 以下，区域鸟类主要为雀形目、鸮形目等小型鸟禽，其飞行高度在 200m 左右，高于输电线路高度，同时鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，飞行途中遇到障碍物时会在 100~200m 的范围内调节飞行高度避开，在飞行时碰撞铁塔的几率不大，本项目对鸟类飞行的影响很小。线路维护检查正常情况下 1 个月左右进行 1 次，而且维护检修持续时间短暂，因此这种干扰强度很低，对鸟类的活动影响极为有限。

(5) 对两栖动物、爬行动物、鱼类的影响

本项目线路跨越河流等地表水体时均采用一档跨越，不在水中立塔，塔基均远离水域，项目运行期间无废污水及固体废物排放，不会影响两栖动物、爬行动物、鱼类的生境。

7.5.2.3 对生态保护目标的影响

本项目生态保护目标有长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区和生态保护红线，本次根据《宜宾南 500 千伏输变电工程对长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区水生生物及生境影响专题评价报告》，分析本项目运行期对上述生态保护目标产生的主要影响。

(1) 对长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区的影响

1) 对主要保护对象的影响

线路II在长宁河和长江采取一档跨越，两岸塔基距常水位距离分别为 63.4m（长宁河东岸）、150.4m（长宁河西岸），长江两岸塔基距常水位距离分别为 423m（长江东岸）、150m（长江西岸），不会阻断鱼类的洄游通道。线路II高空跨越自然保护区，跨越处江面最大宽度分别约 470m、45m，线路II在长宁河和长江跨越处导线至 20 年一遇洪水位最低垂直距离分别为 15.3m、35.45m，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

根据本项目电磁环境影响预测结果，线路II跨长江段运行期产生的电场强度最大值在导线抬升至 13m 时为 9029V/m，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，当导线对地最低高度抬升至 19m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 3890V/m，当导线对地最低高度抬升至 20m 时，离地 4.5m 处电场强度最大值为 3896V/m，均能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求；跨长江段运行期产生的磁感应强度最大值在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m 时为 72.319 μ T，通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m 处磁感应强度最大值分别为 33.220 μ T、46.118 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。线路II跨长宁河段运行期产生的电场强度最大值在导线对地最低高度为 11m 时为 9581V/m，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，当导线对地最低高度抬升至 19m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 3825V/m，当导线对地最低高度抬升至 20m 时，离地 4.5m 处电场强度最大值为 3822V/m，均能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求；跨长宁河段运行期产生的磁感应强度最大值在耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所导线对地最低高度 11m 时为 42.856 μ T，通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m 处磁

感应强度最大值分别为 30.155 μ T、42.856 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

线路II跨长江段产生的昼间等效连续 A 声级为 45dB(A)，夜间等效连续 A 声级为 41dB(A)（以周围敏感目标监测结果作为参照）；线路II跨长宁河段产生的昼间等效连续 A 声级为 51dB(A)，夜间等效连续 A 声级为 45dB(A)（以周围敏感目标监测结果作为参照），均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。鉴于自然保护区内的水面高程低于 20 年一遇洪水位，故根据输电线路电磁环境理论，线路在水面上产生的电场强度、磁感应强度低于上述预测值，均能满足相应标准要求。故本项目线路运行期产生的工频电场、工频磁场及噪声均不会对保护区内的鱼类及其他水生生物的繁殖、产卵、洄游等活动造成影响。

2) 对水生生态系统的影响

本项目线路II跨越长江段、长宁河段均采用一档跨越，两岸塔基及导线海拔高程均高于跨江段 10 年一遇洪水位，故线路II跨越长江段、长宁河段均不在保护区范围内（含水域和陆域）立塔，不占用鱼类的洄游通道及三场，线路运行期不产生污染物，运行维护不涉及水域范围，通过加强对运维人员的教育和管理，禁止垂钓、下河捕捞、向水体倾倒、排放污染物等行为，不会对珍稀、特有鱼类的生存环境造成影响，不会影响保护区的现有水域功能和水质条件。水科院长江所于 2008-2010 年在长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区开展的珍稀特有鱼类、重要经济鱼类、鱼类早期资源及渔业监测结果，监测中共收集珍稀鱼类 189 尾、特有鱼类 41 种，11628 尾，监测期间保护区水域水质总体良好，基本能满足鱼类生长和繁殖等需求。从区域已运行的跨越自然保护区的 500kV 叙沐线、220kV 泸泰线、220kV 林杨一二线、110kV 林茜北线等输电线路来看，输电线路运行期间未对珍稀特有鱼类的种类、数量、习性 & 水生生态系统等造成明显影响，故本项目线路II运行期间对保护区的水生生态系统无明显不利影响。

3) 对保护区生物多样性的影响

本项目线路II高空跨越自然保护区缓冲区，不涉及核心区，线路运行期不产生污染物，运行维护不涉及水域范围，不会影响保护区水域的生物多样性。两岸塔基临时占地在施工结束后进行植被恢复，通过严格限制线路运维人员的作业范围，不进入保护区的陆域范围，故线路运行期也不会影响保护区陆域的生物多样性。

4) 对保护区功能区划的影响

根据自然保护区的功能区划，保护区缓冲区内采取限制性的保护措施，即严格限制人为活动内容和范围，严格限制进入缓冲区的人员和数量，确保核心区不受外界的影响和破坏，真正起到缓冲作用；经管理机构批准，只允许进行无破坏性的科研、教学活动。

本项目线路Ⅱ在长宁河段和长江段均需高空跨越自然保护区缓冲区，不在保护区范围内（含水域和陆域）立塔，通过严格限制线路运维人员的作业范围，不进入保护区的水域和陆域范围，不影响保护区缓冲区的功能区划。

（3）对生态保护红线的影响

本项目线路Ⅱ在跨越长江、长宁河处分布有生态保护红线，线路仅高空跨越生态保护红线，塔基不涉及生态保护红线范围，线路采取一档跨越生态保护红线，施工结束后对两岸塔基临时占地进行植被恢复，同时加强对线路维护人员的环境保护宣传教育，禁止垂钓、下河捕捞、向水体倾倒、排放污染物等行为，不会对生态保护红线内的重点保护野生动物及珍稀特有鱼类的生存环境造成影响，不会影响生态保护红线的现有水域功能和水质条件。

综上所述，本项目运行期不会对野生植物数量、种类及其生态功能造成明显影响；不会影响当地的动物的生活习性，不会造成当地动物种类和数量的减少，不会破坏生态系统完整性。本项目线路Ⅱ高空跨越长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区，不会对保护区内的鱼类及其三场、洄游通道，其他水生生物的繁殖、产卵、洄游等活动及水生生态系统造成影响；线路运行期不会影响生态保护红线的水域功能和水质条件。

7.6 生态环境保护及恢复措施

7.6.1 设计阶段采取的生态保护措施

7.6.1.1 泸州变电站

变电站扩建集中在站内，少量余土外运至附近塔基处置，不对外弃土。

7.6.1.2 输电线路

（1）路径选择时尽量避让自然保护区、森林公园、风景名胜区、原生森林和基本农田等生态敏感区域。

（2）对未能避让的林区设计上采用高跨的方式通过。

本工程沿线林地分布范围较广。为最大程度的减少工程建设对当地生态环境的破坏，工程路在路径选择阶段对森林、林场等林区分布较集中的地段采取尽量避让的原则，对于避不开的片林，工程设计时采用高跨方式通过，尽量减少砍伐通道，并尽可能采用飞艇架线等较先进的施工工艺，采取以上生态减缓措施后，本工程对林地的影响主要为工程塔基占地处砍伐植被造成的影响。

(3) 设计上线路采用全方位高低腿铁塔、改良型基础, 尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失, 保护生态环境。

7.6.2 施工期采取的生态环境保护及恢复措施

7.6.2.1 宜宾南变电站

- (1) 施工活动集中在征地范围内。
- (2) 站区四周设置排水沟及生态植草边坡。
- (3) 施工前应先建围挡和排水沟, 减少地表径流侵蚀。
- (4) 施工前对站址区域进行表土剥离, 将表层的熟土和下部的生土分开堆放, 并对剥离的表土进行养护, 供后期复耕或绿化使用。
- (5) 变电站站区土石方挖填平衡, 不对外弃土。
- (6) 变电站施工阶段加强环保管理、限定最小施工范围。

7.6.2.2 泸州变电站

施工活动集中变电站围墙范围内。

7.6.2.3 输电线路

7.6.2.3.1 植物保护措施

(1) 阔叶林、针叶林、竹林植被

●在实施前细化线路方案及施工方案, 划定施工红线范围。施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域, 在施工红线范围内尽量保留乔木、灌木植株, 减小生物量损失, 同时高大乔木在施工结束后进行植被恢复时能够为灌木层、草本层提供荫蔽, 提升植被恢复速度和质量。

●对于无法避让确需砍伐的林木, 需按照林地管理相关规定办理林地使用许可同意书等相关手续, 征得林业部门同意, 在取得林地使用许可同意书前不得使用林地和采伐林木。严格按照林业主管部门规定的林木采伐数量进行采伐作业, 严禁超范围、超数量采伐林木, 并缴纳植被恢复费, 由当地林业部门进行异地造林, 减少植被的损失。

●塔材、金具等材料运输到施工现场后应尽快进行组装, 减少施工材料临时堆放点对植被的占压。

●对施工人员进行防火宣传教育, 林区严禁私自使用明火, 对可能引发火灾的施工活动严格按规程规范及泸州市林业部门的要求进行施工, 确保区域林木安全。

●对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育, 严禁施工人员随意破坏当地林木。

●在交通条件较好的塔位施工时，不新建施工人抬便道，尽量利用既有道路；在交通条件较差的塔位施工时，新建施工人抬便道需避让郁蔽度高的针叶林和阔叶林，尽量选择植被稀疏的荒草地，以减少林木砍伐，同时施工过程中不能随意下道行驶或另开辟便道，降低施工活动对周围地表和植被的扰动。

●塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带，尽量利用草地，使用前铺设彩条布或其他铺垫物，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。

●本工程设置的牵张场应选择设置在交通条件较好的直线塔段，临近既有道路，便于材料运输；场址场地应宽敞平坦，减少场地平整的引起的水土流失；牵张场选址应尽量避免植被密集区，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主。

●减少土石方的开挖及回填工作量，并结合使用高低腿铁塔，优先采用掏挖式基础和人工挖孔桩基础等原状土基础。

●在输电线路跨越林木密集区时，采用高跨设计，且尽量使用占地面积小的铁塔，在满足设计使用强度的要求下，尽量增大档距，减小林区内铁塔数量，以进一步减小林木砍伐量。

●在输电线路跨越林木密集区时选用环境友好的架线施工手段，如无人机、动力伞、飞艇、直升机放线等，减少对林木的破坏。

●施工结束后，对于立地条件较好的塔基临时占地和牵张场等临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，其他采用人工播撒草籽进行植被恢复的区域，应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，并根据临近区域的植被型和主要植物种类选择当地适生的优势乡土植物进行植被恢复，进一步降低工程对林地植被造成的不利影响。

●施工结束后，应根据区域实际情况，在有居民分布的区域，将人抬道路首先用作当地乡村道路，若人抬道路区域无居民分布，则采用植被自然更新结合人工播撒草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，选择当地的乡土树种、草种进行植被恢复，进一步降低工程对林地植被造成的不利影响。

●禁止施工人员在施工过程中带入外来物种，保护原有生态环境。

●在采集、收集种子或繁殖体时，应根据不同植物，选择具有生长正常、健壮、结实率高等优良性状的种源，以保证恢复的植物群落正常生长，确保存活率和生态恢复的效果。

- 栽植结束后，应适时地将苗木四周的土壤进行翻新，并及时灌溉，确保其能够快速生长。
- 不能营造单一植物物种的单优群落，以最大限度保证生态恢复区域的生物多样性，及恢复植物群落对当地自然条件的适应能力。
- 尽量利用自然更新的方式恢复植被，并注意恢复过程中的管护，避免“种而不管”影响植被恢复效果，必要时通过围栏等措施防止人、畜破坏。
- 本次样方调查范围及项目占地范围内未发现珍稀濒危及国家和省级重点保护的野生植物和古树名木，但是在施工期间仍需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生植物保护知识的宣传，一旦发现野生保护植物及古树名木，应立即停止施工活动，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求“在保护植物周围设置栅栏或植物保护警示牌。不能避让需异地保护的，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率”，严禁砍削、折枝、挖根、摘采果实种子等破坏保护植物的行为，若采取移栽等保护措施需取得当地林业主管部门的许可，以避免对珍稀、保护野生植物造成破坏。

（2）灌丛植被

- 在实施前细化线路方案及施工方案，划定施工红线范围。施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，在施工红线范围内尽量保留灌木植株，减小生物量损失。
- 施工时尽可能避开植物生长旺盛期，减少对植物生长的影响。
- 对施工人员进行防火宣传教育，对可能引发火灾的施工活动严格按规程规范及泸州市林业部门的要求进行施工，确保区域林木安全。
- 对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员随意破坏当地灌丛。
- 在交通条件较好的塔位施工时，不新建施工人抬便道，尽量利用既有道路；在交通条件较差的塔位施工时，新建施工人抬道路需避让郁蔽度高的灌丛。
- 塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带。
- 本工程设置的牵张场应选择设置在交通条件较好的直线塔段，临近既有道路，便于材料运输；场址场地应宽敞平坦，减少场地平整的引起的水土流失；牵张场选址应尽量避免植被密集区，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主。
- 减少土石方的开挖及回填工作量，并结合使用高低腿铁塔，优先采用掏挖式基础和人工挖孔桩基础等原状土基础。

●施工结束后，对于立地条件较好的塔基临时占地、牵张场等临时占地区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，其他采用人工播撒草籽进行植被恢复的区域，应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，并根据临近区域的植被型和主要植物种类选择当地适生的优势乡土植物进行植被恢复，进一步降低工程对灌丛植被造成的不利影响。

●施工结束后，应根据区域实际情况，在有居民分布的区域，将人抬道路首先用作当地乡村道路，若人抬道路区域无居民分布，则采用植被自然更新结合人工播撒草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和灌、草相接合的原则，选择当地的乡土灌木、草本植物进行植被恢复，进一步降低工程对灌丛植被造成的不利影响。

●禁止施工人员在施工过程中带入外来物种，保护原有生态环境。

(3) 草丛植被

●塔材、金具等材料运输到施工现场需及时进行组装，减少现场堆放时间，减少对草地植被的占压。

●通过设置彩旗绳限界等方式严格划定施工红线范围，规定人抬道路运输路线，规范施工人员的行为，禁止对施工范围外的草丛植被进行踩踏和破坏。

●塔基基础开挖前应进行表土剥离，并进行临时堆存和养护，施工临时占地（如牵张场、塔基施工临时场地等）应铺设彩条布或其他铺垫物。

●施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾等固体废物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的天然草丛中，避免对植被的正常生长发育产生不良影响。

●对塔基施工基面遗留的弃土进行及时清理，对临时占地区域进行表土回覆、土地翻松，然后采用撒播草籽的方式进行植被恢复，草种选择当地的乡土草本植物，如白茅、小蓬草、接骨草等。

●施工结束后，应根据区域实际情况，在有居民分布的区域，将人抬道路首先用作当地乡村道路，若人抬道路区域无居民分布，则采用植被自然更新结合人工播撒草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽应根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土草本植物（如白茅、小蓬草、接骨草等）进行植被恢复，进一步降低工程对草丛植被造成的不利影响。

(4) 作物和经济林木

- 加强施工人员管理教育，施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，禁止施工人员超出施工区域踩踏当地作物，禁止施工人员采摘果实。

- 施工时尽可能避开栽培植被收获期，减少对栽培植被的影响。

- 塔基施工时应保存好塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，回填时应按照土层的顺序恢复为耕地和园地。

- 施工结束后及时清理施工场地，避免建筑材料、垃圾等对耕地、园地造成长时间的占压。

- 施工结束后，对临时占用的耕地、园地按照原有土地类型及时进行复耕、栽植，并应采用当地物种，严禁带入外来物种。

7.6.2.3.2 动物保护措施

(1) 兽类

本项目线路沿线以小型兽类为主，针对这些小型兽类，应做到如下保护措施：

- 严格控制最小施工范围，保护好小型兽类的活动区域；

- 对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。

对于大中型兽类，应做到如下保护措施：

- 施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工。

- 合理安排施工时间，避开早晨和黄昏时段开展高噪声作业（多为动物的休息和觅食时段）。

- 禁止偷猎、下夹、设置陷阱的捕杀行为，违者严惩。

- 通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在集中林区鸣笛等措施避免对野生动物产生惊扰。

(2) 鸟类

- 尽量减少施工对鸟类活动区域的破坏，极力保留临时占地内的乔木、灌木草本植物，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，缩短施工裸露面。

- 应加强水土保持，促进临时占地区植物群落的恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。

- 禁止掏鸟窝、捡鸟蛋、捉幼鸟等行为，禁止捕捉和猎杀野生动物。

(3) 爬行类

- 严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染。

- 对施工产生的固体废物要及时清运并进行妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，防止对爬行动物本身及栖息环境的破坏和污染。

- 早晚施工注意避免对爬行动物造成碾压危害，冬春季节施工若发现冬眠的蛇、蜥蜴等动物时应严禁捕捉。

(4) 两栖类、鱼类

工程施工过程中禁止将生产废水和生活污水排放下河，不会对河流河道和水质产生直接影响，因此鱼类也不会受到工程建设的影响，但应做好以下预防措施：

- 加强对油料、燃料等重污染物质的安全责任制管理，严控泄漏事故对河流水质及两栖类、鱼类产生影响。

- 加强对施工人员的管理，严禁施工人员的捕鱼、毒鱼、炸鱼等行为造成鱼类资源量减少。

- 在本项目线路II跨越长江段和长宁河段自然保护区水域内分布有长江鲟、白鲟、胭脂鱼等国家重点保护的鱼类，鳢、裸体鳅鮡、岩原鲤等四川省重点保护的鱼类，及短体副鳅、四川华鳊、长薄鳅等长江上游珍稀、特有鱼类，因此在施工期间需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传，明确保护野生动物、珍稀、特有鱼类的重要性，塔基位置和施工活动尽量远离河岸，禁止进入自然保护区和种质资源保护区范围（含水域和陆域），严禁下河捕捞、向水体倾倒、排放污染物等行为。

7.6.2.3.3 跨越河流等水域时采取的环境保护措施

- 合理选择架线位置，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置和施工活动应尽可能远离河岸，减少塔基对河流的影响。

- 施工人员禁止进入水域范围，不得在靠近河流等水体附近搭建临时施工生产生活设施，严禁施工废水、生活污水、生活垃圾排入河流，影响河流水质。

- 在河流等水域附近塔基施工时的土石方临时堆放场应远离河流设置，先将塔基挖方堆放在临时场地，再将其回填，少量余方堆放在塔基下夯实，禁止土石方下河。

- 施工结束后应及时彻底清理施工现场，避免留下难以降解的物质；对临时施工人抬便道、牵张场、跨越场等施工扰动区域按原有土地类型进行植被恢复。

7.6.2.3.4 水土保持措施

(1) 主体工程措施

- 根据地形特点采用全方位高低腿铁塔，在土质条件适宜的情况下，优先采用人工挖孔桩基础等原状土基础，尽量避免采用大开挖基础，尽量减少占地，有效减少土石方开挖量及水土流失影响。

- 施工用房租用现有房屋设施，减少施工临时占地。

- 能开挖成型的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，减少开挖量。

- 基坑回填后应在地面堆筑防沉土堆，其范围同基坑上口尺寸。

- 对个别岩层裸露、表面破碎、极易产生水土流失的塔位，在清除表层破碎岩屑后，需进行砂浆抹面防护。

- 在易受雨水冲刷的岩石和土质边坡及严重破碎的岩石边坡塔基处应修筑挡土墙和护坡防护，凡适宜于生长植物且坡度不大于 1: 1.5 的边坡，应优先采用植物防护，对不适宜植物生长的边坡，可根据其土石性质、高度及陡度，选择其他合适的工程护坡类型。

- 位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水。对可能出现汇水面的塔位要求塔位上方来水汇集处修筑浆砌块石截水沟，在塔基下游排水区域修筑浆砌块石排水沟及末端消能措施，以利于排水，并根据实际地形情况确定其坡度。

- 塔基施工前应对塔基范围内的表土进行剥离并装袋，剥离的表土堆放于塔基施工临时占地区域，以备施工结束后覆土绿化所用。

- 基坑开挖时应将表层的熟土和下部的生土分开堆放。

- 施工结束后应对临时占地区域及时清除杂物和土地整治，土地整治时，应将熟土覆盖在表层，并根据原土地类型，尽量恢复其原来的土地利用功能。

(2) 临时工程措施

- 在塔基平台、基础、护坡等土石方施工时，剥离的表土，开挖出的土石方需要在堆土坡脚品字形堆码土袋进行挡护，顶面用防雨布遮挡，用剥离的表土装入编织袋，挡护基础开挖出的土石方，待施工完成后，倒出用于其区域覆土绿化。

- 应根据实际地形、地质条件、沟槽土质等在临时堆土四周布设临时土质排水沟，多采用梯形断面。

- 施工期过雨季的，临时堆土需加以防雨布遮盖，减小降雨对临时堆土的冲刷。

- 对位于平坦地形的塔基，回填后剩余土方堆放在铁塔下方夯实；位于边坡的塔基，回填后剩余土方采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复。

(3) 植物措施

施工结束后对临时占地区域及时清除杂物和土地整治，土地整治时，应将熟土覆盖在表层。临时占地区除复耕外均采用自然植被恢复和人工播撒草籽相结合的方式进行植被恢复，植被恢复时建议选用的当地物种如下：乔木选择榿栎、桉树、杉木等，灌木选择黄荆、构树、桑等，草本植物选择白茅、小蓬草、接骨草等。

7.6.2.3.4 长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区及其生态保护红线保护措施

●建设单位在施工前应组织施工人员集中学习《中华人民共和国自然保护区条例》、《四川省自然保护区管理条例》等保护区的相关环保规定、《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》等生态保护红线的相关环保规定以及宜宾市农业和农村局对于禁渔的要求，并要求施工人员严格按照规定执行，对自然保护区内的主要保护对象（长江鲟、胭脂鱼等国家重点保护的鱼类，鳡、裸体鳅鲇、岩原鲤等四川省重点保护的鱼类，短体副鳅、四川华鳊、长薄鳅等长江上游珍稀、特有鱼类）进行培训，强化保护野生动物的意识，严禁施工人员进入自然保护区的水域和陆域。

●在施工场地周围设置自然保护区和生态保护红线警示牌，提醒施工人员要注意保护长江上游珍稀、特有鱼类及其水生生态环境。

●在自然保护区两岸施工时，应设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。

●跨越长宁河段东岸采用灌注桩基础施工，施工过程中产生的泥浆废水循环至泥浆沉淀池进行沉淀（每个塔基设置 2 个泥浆沉淀池），沉淀后上清液进行循环利用；塔基基础施工结束后将多余土方回填至泥浆沉淀池底部，再逐步整地恢复迹地。

●在自然保护区两岸施工时，进一步优化施工工艺，缩小塔基临时占地面积，减少土石方开挖量，尽量利用既有道路，缩短修整人抬便道长度，减小施工扰动范围，尽量降低对植被的破坏。

●严格限制施工活动范围，禁止施工人员进入保护区的水域、陆域范围，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土等排入水体，禁止下河清洗车辆和容器、垂钓、捕捞等活动。

●加强施工管理，规范施工活动，对施工期间产生的施工场地、设备清洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用；施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集后用作农肥，不直接排入天然水体；对施工产生的固体废物进行分类收集处理，施工结束后及时清理现场。

●施工人员不得在保护区范围内搭建临时施工生活设施、牵张场、取弃土场等临时设施。

●自然保护区两岸的塔基施工时应加强水土保持，优化施工工艺，严格控制基础开挖面，根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、截排水沟，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用防雨布进行遮盖，用编织袋进行拦挡，避免造成雨水冲刷。

●施工结束后应及时全面清理固体废物，避免留下难以降解的物质；对塔基临时占地、施工人抬便道等施工影响区域进行表土回覆、土地整治，并采用撒播草籽的方式进行植被恢复，加强后期抚育管理。

●自然保护区两岸的塔基施工应避开鱼类繁殖季节（3-6月），同时应避开雨季施工。

●线路跨长江、长宁河架线施工采用无人机放线，不涉水施工。

8.环境保护设施、措施分析与论证

8.1 环境保护设施、措施分析

根据本项目环境影响特点、项目所在区域环境特点和相关环保要求，本项目在设计、施工、运行阶段均采取了相应的污染防治设施、措施和生态保护措施，满足国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

8.1.1 宜宾南变电站采取的环境保护设施、措施

8.1.1.1 设计阶段

（一）电磁环境污染防治措施

- （1）变电站内电气设备均安装接地装置。
- （2）对电气设备进行合理布局，主变采用一字型布置在站区中央。
- （3）500kV、220kV 配电装置均采用 HGIS 布置。
- （4）变电站内导线、母线和其它金具等提高加工工艺，做到表面光滑。
- （5）保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。
- （6）在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩）。
- （7）站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。

（二）声环境污染防治措施

- （1）主变压器布置在站区中央。
- （2）主变压器选择噪声声压级不超过 70dB（A）（距主变 2m 处）的设备。
- （3）在站区东北侧围墙顶部设置隔声屏障，总高 4.0m（围墙高 2.5m，声屏障 1.5m），长约 126m。

（三）水环境污染防治措施

变电站内设置埋地式污水处理装置，变电站站内生活污水经埋地式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不直接外排。变电站内埋地式污水处理装置、主控通信楼、500kV 继电器室、220kV 继电器室、66kV 及主变继电器室和站用变室等用地属于一般防渗区，应采用一般防渗措施，确保等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；事故油坑、事故油池、排油管、危废暂存间等用地属于重点防渗区，应采用重点防渗措施，确保等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；其余区域如进站道路、站内道路等属于简单防渗区，采取一般地面硬化措施。

（四）固体废物污染防治措施

(1) 站内设置垃圾桶，用以收集运行人员产生的生活垃圾，生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近的垃圾池，由环卫部门集中转运。

(2) 各相主变下方设置 1 座事故油坑，站内设置 1 座 90m³ 事故油池，用于收集主变压器事故时产生的事故油，事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。事故油坑和事故油池作为重点防渗区，均采取防水混凝土、防水砂浆保护层、不低于 2mm 厚防渗涂层等多层防渗措施，渗透系数 $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ，预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能。事故油池具备油水分离功能，布置在室外，采用地下布置，且远离火源，设置有呼吸孔，安装有防护罩，防杂质落入。

(3) 更换的蓄电池按照危险废物进行管理，变电站内设有危废暂存间，若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。

(五) 生态环境保护措施

- (1) 变电站采用紧凑型布置，减小占地面积。
- (2) 变电站周围设置浆砌块石排水沟及护坡，护坡进行绿化。
- (3) 变电站站区土石方挖填平衡，不对外弃土。
- (4) 变电站靠近乡村道路布置，减少新建进站道路长度。

8.1.1.2 施工期

(一) 大气环境污染控制措施

(1) 扬尘控制措施

在施工期间，建设单位和施工单位应严格按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16 号）要求采取相应的扬尘控制措施，执行《四川省人民政府关于印发〈四川省空气质量持续改善行动计划实施方案〉的通知》（川府发〔2024〕15 号）等对施工机械和运输车辆的管理要求，并根据《宜宾市人民政府办公室关于印发宜宾市重污染天气应急预案（2025 年修订）的通知》（宜府办发〔2025〕2 号）等相关要求，强化施工扬尘措施落实监督，落实重污染天气状况下的应急措施。为了确保各项措施落实到位，主要扬尘控制措施如下：

① 变电站四周设置施工围挡，进站道路进行硬化。

② 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。对暂时不存在动土作业的工作面、开挖形成的基坑基底边坡、经碾压后板结的临时道路进行覆盖。对临

时停工 3 个月以内的，应对现场临时堆土、建筑垃圾、易扬尘材料进行清运或覆盖；临时停工超 3 个月的，应及时清除场内建筑垃圾。

③对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，严格控制装载量，装载的高度不得超过车辆挡板，防止撒落。

④运输车辆限制车速，出施工场地应进行车轮冲洗。

⑤施工区域采取洒水、喷淋、喷雾等湿法降尘措施，遇到大风天气时增加洒水降尘次数。

（2）机械设备废气控制措施

①加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

②场内施工内燃机械(如运输车辆、卷扬机、旋挖机等)安置有效的空气滤清装置，并定期清理。

③禁止使用排放超标的车辆和施工机械设备。

（二）声污染防治措施

（1）尽可能将高噪声源强施工机具布置在站址中央区域，远离站界。

（2）优先选用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中的施工设备。

（3）定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声。

（4）避免碾压机械、挖土机等高噪声设备同时施工。

（5）基础施工前先修筑围挡，尽可能降低施工噪声对其影响，并尽快修建围墙。

（6）施工宜集中在昼间进行，尽量避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工，若由于施工工艺要求不能避免夜间进行施工时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》等规定提前向行业主管部门申请夜间施工许可证书，严格按照许可时限和许可范围进行夜间施工，并在施工现场进出口的显著位置公示夜间施工许可证书，公告附近居民。

（7）建设单位应当在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，加强施工管理，文明施工。

（三）水污染防治措施

变电站施工人员临时驻于站址附近的施工营地，产生的生活污水利用地理式污水收集处理设施收集，暂存于地理式污水收集处理设施内，用于站区洒水降尘或临时占地植被恢复，不直接排入天然水体；场地、设备清洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用。

（四）固体废物污染防治措施

(1) 在工程施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时清除混凝土余料和残渣，做好迹地清理工作。

(2) 变电站站址处土石方能够在站内平衡，不对外弃土。

(五) 生态环境保护措施

(1) 施工活动集中在征地范围内。

(2) 站区四周设置浆砌块石排水沟及护坡，并在护坡上进行绿化。

(3) 施工前应先建施工围挡和临时排水沟，减少地表径流侵蚀。

(4) 施工前对站址区域进行表土剥离，将表层的熟土和下部的生土分开堆放，并对剥离的表土进行养护，供后期复耕或绿化使用。

(5) 变电站施工结束后应清除施工营地硬化地面等建筑垃圾，对土地进行整治后复耕或植被恢复，恢复土地原有功能。

(6) 变电站施工阶段加强环保管理、限定最小施工范围。

(六) 施工期环境管理措施

(1) 施工单位建立专门的环境管理体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作，加强对生态环境保护的宣传教育；

(2) 施工活动集中在征地红线范围内，禁止超出征地红线作业；

(3) 施工单位在工程实施时，应根据“三同时”要求落实生态保护措施，加强施工过程中环境监理工作。

8.1.1.3 运行期环境保护措施

(一) 电磁环境、声污染防治措施

(1) 加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

(2) 在宜宾南变电站围墙上设置防护和警示标识，加强对当地群众的有关高压输变电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

(二) 水污染防治措施

变电站产生的生活污水经地埋式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不外排。

(三) 固体废物污染防治措施

变电站生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近的垃圾池，由环卫部门集中转运。变电站各相主变下方设置 1 座事故油坑，站内设置 1 座 90m³ 事故油池，用于收集主变压器事故时产生的事故油，事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，

不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。更换下来的蓄电池属于危险废物，按照危险废物进行管理，若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。

（四）生态环境保护措施

宜宾南变电站运行期对站外生态环境无影响。

（五）环境风险防范措施

①事故油风险防范措施

本项目变电站内各相主变下方设置有事故油坑，站内设置有 90m³ 事故油池，事故油池容积能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“容积不小于接入的油量最大的一台设备”的要求。当主变压器发生事故时，事故油经主变压器下方的事故油坑，排入站内设置的事故油池收集，经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。事故油池具备油水分离功能，事故油池布置在室外，采用地下布置，且远离火源，设置有呼吸孔，安装有防护罩，防杂质落入。事故油坑和事故油池作为重点防渗区，均采取防水混凝土、防水砂浆保护层、不低于 2mm 厚防渗涂层等多层防渗措施，渗透系数 $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ，预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能。事故废油运输过程中应采用密闭容器进行转运，防止倾倒、溢流，应满足《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）等要求。

②应急预案

本项目建设单位应制定针对事故油风险的应急预案，成立环境污染事件处置领导小组，针对变压器漏油等环境风险源建立风险监测、风险预警、预警发布、预警响应等监测预警及应急响应机制，并配备物资及后勤等应急保障体系，制定相应的应急预案制度，将员工应急培训纳入日常管理，定期组织突发环境事件应急演练。

（六）运行期环境管理措施

加强变电站运行期间的环境管理及环境监测工作，确保各项污染防治设施正常、稳定、持续运行，若发现问题按照相关要求及时进行处理。

8.1.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建采取的环境保护设施、措施

8.1.2.1 设计阶段

（一）电磁污染防治措施

（1）新增电气设备均安装接地装置。

(2) 500kV 配电装置采用户外悬吊管母线中型布置。

(3) 扩建设备在订货时要求导线、母线等提高加工工艺，防止尖端放电和起晕。

(4) 站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。

(二) 声污染防治措施

本次不增加主变、高抗噪声源设备。

(三) 水污染防治措施

本次扩建投运后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活污水量，生活污水利用站内设置的地理式污水处理装置处理后用于站内绿化，不外排。

(四) 固体废物污染防治措施

(1) 本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，不需新增生活垃圾处理设施。

(2) 本次扩建不新增含油电气设备，不需新增事故油处置措施。

(3) 本次扩建不新增蓄电池。

(五) 生态环境保护措施

变电站间隔扩建在原站内预留场地内进行，不涉及站外生态环境。

8.1.2.2 施工期

(一) 大气环境污染控制措施

在施工期间，建设单位和施工单位应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16号）等要求采取相应的扬尘控制措施。扬尘控制措施主要包括：

(1) 变电站内施工区域设置施工围挡。

(2) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。

(3) 对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，严格控制装载量，装载的高度不得超过车辆挡板，防止撒落。

(4) 施工区域采取洒水、喷淋、喷雾等湿法降尘措施，遇到大风天气时增加洒水降尘次数。

(二) 声污染防治措施

(1) 将施工活动限制在本次扩建范围内。

(2) 定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声。

(3) 避免高噪声设备同时施工。

(4) 施工应集中在昼间进行，避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工。

(5) 建设单位应当在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，加强施工管理，文明施工。

(三) 水污染防治措施

施工人员不在站内住宿，仅在站内进行施工活动，施工期短且产生的生活污水量少，产生的生活污水经站内既有生活污水处理装置收集，不外排。

(四) 固体废物污染防治措施

施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池；变电站扩建开挖产生的少量基槽余土运至站外终端塔塔基占地范围内摊平。

(五) 生态环境保护措施

本次扩建在原站内预留场地内进行，不涉及站外环境。

(六) 施工期环境管理措施

施工单位建立专门的环境管理体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

8.1.2.3 运行期环境保护措施

(一) 电磁环境、声污染防治措施

加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

(二) 水污染防治措施

本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活用水量和生活污水量，不需新增生活污水处理设施，生活污水经站内既有地理式污水处理装置处理后用于站内绿化，不外排。

(三) 固体废物污染防治措施

本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，生活垃圾经站内既有垃圾桶收集后由环卫部门定期清运、统一处理。

本次扩建不新增含油设备。

本次扩建不新增蓄电池。

(四) 生态环境保护措施

运行期对站外生态环境无影响。

(五) 环境风险防范措施

本次扩建不新增含油设备，不新增环境风险防范措施。

(六) 运行期环境管理措施

加强变电站运行期间的环境管理及环境监测工作，确保各项污染防治设施正常、稳定、持续运行，若发现问题按照相关要求及时进行处理。

8.1.3 输电线路采取的环境保护设施、措施

8.1.3.1 设计阶段

(一) 电磁、声环境影响控制措施

(1) 线路路径选择时避让集中居民区，尽量增大与居民房屋的距离。

(2) 合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、均压环等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(3) 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等。

(4) 通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，单回水平排列段需要将导线对地最低高度抬高至 12m 时，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；单回三角排列段需要将导线对地最低高度抬高至 12m 时，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；单回三角并行排列段需要将导线对地最低高度抬高至 12m 时，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；双回段采用同塔双回逆相序，导线对地最低高度 11m 时，能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；双回段（长江跨越段）采用同塔双回逆相序，导线对地最低高度 13m 时，能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

(5) 本项目线路通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m，为确保评价范围内各居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，单回水平排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-1 中的要求。线路单回水平排列段距线路边导线不同距离居民处导线对地最低高度。

表 8-1 线路单回水平排列段距线路边导线不同距离居民处导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)	
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)
5	22	22
6	21	22
7	21	22
8	21	21
9	20	21
10	19	20
11	19	19
12	17	18
13	16	16

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)	
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)
14	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

本段线路边导线地面投影 14m 以外不同楼层的居民敏感目标,导线对地最低高度为 14m 时, 电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 14m 时, 需按照表 8-1 中的最低高度要求确定导线对地高度, 确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

(6) 本项目线路通过民房等公众曝露区域, 导线对地最低高度为 14m, 为确保评价范围内各居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求, 单回三角排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-2 中的要求。

表 8-2 线路单回三角形排列段距线路边导线不同距离居民处导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)		
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)	距地面 7.5m 高度 (3 层尖顶房)
5	20	21	22
6	19	20	22
7	19	20	21
8	18	19	21
9	18	18	20
10	17	17	19
11	15	16	17
12	14	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

本段线路边导线地面投影 12m 以外不同楼层的居民敏感目标,导线对地最低高度为 14m 时, 电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 12m 时, 需按照表 8-2 中的最低高度要求确定导线对地高度, 确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

(7) 本项目线路通过民房等公众曝露区域, 导线对地最低高度为 14m, 为确保评价范围内各居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求, 单回三角并行排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-3 中的要求。

表 8-3 线路单回三角并行排列段距线路边导线不同距离居民导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)		
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)	距地面 7.5m 高度 (3 层尖顶房)
5	23	23	25
6	23	23	25

7	22	23	25
8	22	23	24
9	22	23	24
10	22	22	24
11	21	22	23
12	21	21	23
13	20	21	22
14	19	20	21
15	18	19	20
16	16	17	18
17	14	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

本段线路边导线地面投影 17m 以外不同楼层的居民敏感目标，导线对地最低高度为 14m 时，电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 17m 时，需按照表 8-4 中的最低高度要求确定导线对地高度，确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

(8) 本项目线路通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m，为确保评价范围内各居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，双回段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-4 中的要求。

表 8-4 线路双回段距线路边导线不同距离居民导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)		
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)	距地面 7.5m 高度 (3 层尖顶房)
5	17	18	20
6	16	17	19
7	15	16	18
8	14	14	17
9	14	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

本段线路边导线地面投影 9m 以外不同楼层的居民敏感目标，导线对地最低高度为 14m 时，电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 9m 时，需按照表 8-4 中的最低高度要求确定导线对地高度，确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

(9) 本项目线路通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m，为确保评价范围内各居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，长江跨越段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-5 中的要求。

表 8-5 线路双回段（长江跨越段）距线路边导线不同距离居民导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离 (m)	导线对地最低高度 (m)	
	距地面 1.5m 高度 (1 层尖顶房)	距地面 4.5m 高度 (2 层尖顶房)

5	17	18
6	16	17
7	14	15
8	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

本段线路边导线地面投影 8m 以外不同楼层的居民敏感目标，导线对地最低高度为 14m 时，电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 8m 时，需按照表 8-5 中的最低高度要求确定导线对地高度，确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

(10) 本项目线路与其他设施交叉跨越时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 要求确保足够净空距离。

(11) 严格按照相关规程及规范，结合项目区实际情况和工程设计要求，提高导线对地最低高度，确保评价范围内居民房屋处的声环境满足相应声功能区的声级限值要求。

(二) 生态环境保护措施

见章节 7.6.1.2 输电线路。

8.1.3.2 施工期

(一) 大气环境污染控制措施

(1) 施工扬尘

在施工期间，建设单位和施工单位应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则(试行)》(川建发〔2018〕16号)要求采取相应的扬尘控制措施，执行《四川省人民政府关于印发<四川省空气质量持续改善行动计划实施方案>的通知》(川府发〔2024〕15号)等对施工机械和运输车辆的管理要求，并根据《宜宾市人民政府办公室关于印发宜宾市重污染天气应急预案(2025年修订)的通知》(宜府办发〔2025〕2号)、《泸州市人民政府办公室关于印发《泸州市重污染天气应急预案(2024年修订)》的通知》(泸市府办发〔2024〕44号)等相关要求，强化施工扬尘措施落实监督，落实重污染天气状况下的应急措施。

主要扬尘控制措施包括：

①合理组织施工，施工材料有序堆放。

②施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到大风天气时增加洒水降尘次数。

③施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。对暂时不存在动土作业的工作面、开挖形成的基坑基底边坡、经碾压后板结的临时道路进行覆盖。对临时停工 3 个月以内的，应对现场临时堆土、建筑垃圾、易扬尘材料进行清运或覆盖；临时停工超 3 个月的，应及时清除场内建筑垃圾。

④对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，严格控制装载量，装载的高度不得超过车辆挡板，防止撒落。

⑤施工结束后及时清理场地，并进行撒播草籽、植被恢复，避免造成二次扬尘。

⑥建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。

⑦施工过程中，施工单位应落实扬尘管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级环境主管部门的监管工作。

（2）机械设备废气

①加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

②场内施工内燃机械(如运输车辆、卷扬机、旋挖机等)安置有效的空气滤清装置，并定期清理。

③禁止使用排放超标的车辆和施工机械设备。

（二）声环境污染防治措施

（1）输电线路施工点分散，施工活动宜集中在昼间进行，能尽量减小施工噪声对周围居民的影响。

（2）对位于环境敏感目标附近的塔基应尽量控制夜间施工，位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定提前向行业主管部门申请夜间施工许可证书，严格按照许可时限和许可范围进行夜间施工，并在施工现场进出口的显著位置公示夜间施工许可证书，公告附近居民。

（3）建设单位应当在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，加强施工管理，文明施工。

（三）水环境污染防治措施

（1）施工废污水防治措施

线路施工人员沿线路分散分布，施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体。施工期间产生的泥浆废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用。

（2）跨越地表水体时采取的环境保护措施

- ①合理选择架线位置，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置应尽可能远离河岸，减少塔基对河流水库的影响；
- ②禁止向水体排放油类，禁止在水体装贮油类车辆，禁止向水体排放、倾倒废水、垃圾等；
- ③邻近河流水库的塔基施工时，施工人员不得在靠近水域附近搭建临时施工生活设施，严禁施工废水、生活污水、生活垃圾等排入水体，影响水体水质，施工场地尽可能远离河流水库，严禁堆放生活垃圾，生活垃圾及时清运，以免产生垃圾渗滤液污染土壤及水体；
- ④在河流水库附近塔基施工时应设置土石方临时堆放场，先将塔基挖方堆放在临时场地，再将其回填，少量余方堆放在塔基下夯实，禁止土石方下河；
- ⑤施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质；对临时施工道路、人抬便道施工扰动区域等施工影响区域按原有土地类型进行恢复。

（3）施工机具使用防护措施

本项目线路机械化施工过程中，应对施工车辆停放区采取防渗处理避免雨淋、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油进行处置，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）要求进行，如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置。

（四）固体废物污染防治措施

本项目线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池；施工结束后及时清理场地，将剩余垃圾带出施工区域。施工建筑垃圾（包括废弃建材、工程拆迁民房产生的建筑垃圾等）由施工单位负责清运，泥浆废水沉淀池中的干泥为建筑垃圾，也由施工单位负责清运。施工期间应加强日常运输车辆、施工机具的维护保养，杜绝施工机具漏油，制定机具定期检修制度，防止设备跑冒滴漏。施工车辆停放区采取防渗处理避免雨淋、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油进行处置，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）要求进行，如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置。

在工程施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时清除混凝土余料和残渣，做好迹地清理工作，以免影响后期土地功能的恢复。

（五）生态环境保护及恢复措施

见章节 7.6.2.2 输电线路。

（六）施工期环境管理措施

- 施工期间对施工道路两侧、塔基临时占地范围、牵张场等占地范围采用彩旗绳限界，严格限制施工运输扰动范围和施工作业区域。
- 在施工开始前，建设单位应要求施工单位建立保护生态环境、动植物资源的责任制度。
- 采用机械化施工的塔基，应采用可组装拆卸的施工机械，降低施工机械运输的扰动破坏范围。
- 在施工开始前，对施工人员进行有关环境保护法律法规、野生动植物保护、龙泉山城市森林公园内生态环境保护等方面的培训，培训考核合格后方可施工。在施工区内设置一定数量的宣传牌和标语，随时提醒施工人员项目区域的野生动植物资源及自然生态环境受国家法律保护。
- 加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源的保护，确保区域生态安全。
- 施工单位应积极贯彻《森林防火条例》和当地林业部门关于森林防火的要求，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟以及其它生活和生产用火的火源管理。
- 加强火源管理，制定火灾应急预案。建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火，以确保施工期施工区附近区域的森林资源火情安全。
- 施工单位在工程实施时，应根据“三同时”要求落实生态保护措施，加强施工过程环境监理工作。
- 施工结束后，对临时占地做好复耕和撒播草籽工作，撒播草籽需选择秋季雨前播种，并监测其生长状况。

8.1.3.3 运行期

（一）电磁环境、声污染防治措施

- 加强线路巡视。
- 设置警示和防护指示标志。
- 建立工频电场、工频磁场和噪声环境监测数据档案。

（二）生态环境保护措施

见章节 7.6.3 运行期采取的生态环境保护措施。

（三）水环境保护措施

●加强对线路运维人员的教育和管理，禁止进入水域范围，禁止下河（库）捕捞、向水体倾倒、排放污染物等行为，强化保护水环境的意识。

8.2 环境保护设施、措施论证

8.2.1 宜宾南变电站

生活污水：变电站投运后产生的生活污水经站内设置的地理式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不直接外排。

固体废物：生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近的垃圾池，由环卫部门集中转运，不影响站外环境；事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置；更换下来的蓄电池属于危险废物，按照危险废物进行管理，若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。

噪声：通过严格控制噪声源设备的噪声源强，主变压器选择噪声声压级不超过 70dB(A)（距主变 2m 处）的设备；主变之间设置防火墙；在站区东北侧围墙顶部设置隔声屏障，总高 4.0m（围墙高 2.5m，声屏障 1.5m），长约 126m。

电磁环境：变电站内电气设备均安装接地装置；对电气设备进行合理布局，主变采用一字型布置在站区中央；500kV、220kV 配电装置均采用 HGIS 布置；变电站内导线、母线和其它金具等提高加工工艺，做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现；保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电；在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以改善电场分布；站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。通过采取上述措施，变电站建成投运后产生的电磁环境影响均满足相应评价标准要求。

生态环境：通过采取在变电站四周设置浆砌块石排水沟及护坡，并在护坡上绿化等措施，能有效防治水土流失。

因此，上述环境保护设施、措施合理可行。

8.2.2 泸州 500kV 变电站间隔扩建

生活污水：变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活污水量，不需新增生活污水处理设施。

固体废物：变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，不需新增生活垃圾处理设施。本次扩建不新增含油设备，不新增蓄电池。

噪声：泸州 500kV 变电站本次不增加主变、高抗噪声源设备。

电磁环境：变电站新增电气设备均安装接地装置；本次扩建 500kV 配电装置采用户外悬吊管母线中型布置；扩建设备在订货时要求导线、母线等提高加工工艺，防止尖端放电和起晕；站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。通过采取上述措施，变电站扩建投运后产生的电磁环境影响均满足相应评价标准要求。

生态环境：变电站本次扩建在原站内预留场地内进行，不改变站外环境现状。

因此，上述环境保护设施、措施合理可行。

8.2.3 输电线路

电磁环境：输电线路通过优化线路路径和导线选型、提高导线加工工艺水平，降低电磁环境影响。

本项目线路通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，单回水平排列段需要将导线对地最低高度抬高至 12m 时，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；单回三角排列段需要将导线对地最低高度抬高至 12m 时，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；单回三角并行排列段需要将导线对地最低高度抬高至 12m 时，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；双回段采用同塔双回逆相序，导线对地最低高度 11m 时，能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；双回段（长江跨越段）采用同塔双回逆相序，导线对地最低高度 13m 时，能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。本项目线路通过民房等公众曝露区域，单回水平排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-1 中的要求；单回三角排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-2 中的要求；单回三角并行排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-3 中的要求；双回段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-4 中的要求；双回段（长江跨越段）距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-5 中的要求。

噪声：输电线路通过优化线路路径和导线选型、提高导线加工工艺水平，在居民敏感目标处产生的噪声均满足相应评价标准要求。

生态环境：塔基基础尽量采用原状土基础，减少土石方开挖量及水土流失；通过优化施工运输道路，合理布局施工场地，施工期间采取钢板隔离防护、铺设彩条布、表土剥离和养护、密目网遮盖、土地整治、复耕、撒播草籽等措施，能有效防治新增水土流失，降

低生态环境影响。

水环境：线路施工人员沿线路分散分布，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用。在长江跨越段附近施工时，在施工场地周围设置警示牌；设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护；尽量缩短修整人抬便道长度，减小施工扰动范围；塔基施工临时占地范围施工前需铺设彩条布或其他铺垫物，根据塔基处地形情况砌筑临时截排水沟，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用防雨布进行遮盖，用编织袋进行拦挡；避开雨季施工；不在长江跨越处附近搭建临时施工生活设施、牵张场、跨越场等临时设施。

根据区域已运行输电线路的实际运行效果，线路工程采取了上述环境保护措施后对周围居民和生态环境的影响很小，上述环境保护措施合理可行。

8.3 环保保护设施、措施及投资估算

本项目环保措施和环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。本项目环保投资 xxxx 万元。本项目环保措施和环保设施详见表 8-6。环境保护设施、措施责任单位、环境保护职责和完成期限见表 8-7。

表 8-6 本项目环保措施和环保设施一览表

项目		环保措施和环保设施内容	
电磁环境防护措施	宜宾南变电站	设计阶段	1) 变电站内电气设备均安装接地装置。 2) 主变采用一字型布置在站区中央。 3) 500kV、220kV 配电装置均采用 HGIS 布置。 4) 变电站内导线、母线和其它金具做到表面光滑。 5) 保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。 6) 在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩）。 7) 站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。
		施工阶段	—
		运行阶段	1) 加强电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。 2) 在变电站围墙上设置防护和警示标识，高压输变电方面的环境宣传工作。
	泸州变电站间隔扩建	设计阶段	1) 新增电气设备均安装接地装置。 2) 500kV 配电装置采用 HGIS 户外布置。 3) 扩建设备在订货时要求导线、母线等提高加工工艺，防止尖端放电和起晕。 4) 站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。
		施工阶段	—
		运行阶段	加强电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。
	输电线路	设计阶段	1) 线路路径选择时尽量增大与居民房屋的距离。 2) 合要求导线、均压环等提高加工工艺。 3) 线路双回段采用同塔双回垂直逆相序排列。 4) 线路通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，导线对地最低高

		<p>度为 12m 时，满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。</p> <p>5) 线路单回水平排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-1 中的要求；单回三角排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-2 中的要求；单回水平并行排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-3 中的要求；单回三角并行排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-4 中的要求；双回段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-5 中的要求。</p> <p>6) 本项目线路与其他设施交叉跨越时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 要求确保足够净空距离。</p>	
	施工阶段	—	
	运行阶段	<p>1) 加强线路巡视。</p> <p>2) 设置警示和防护指示标志。</p> <p>3) 建立工频电场、工频磁场环境监测数据档案。</p>	
声环境防护措施	宜宾南变电站	设计阶段	<p>1) 主变压器布置在站区中央。</p> <p>2) 主变压器选择噪声声压级不超过 70dB (A) (距主变 2m 处) 的设备。</p> <p>3) 在站区东北侧围墙顶部设置隔声屏障，总高 4.0m (围墙高 2.5m, 声屏障 1.5m), 长约 126m。</p>
		施工阶段	<p>1) 尽可能将高噪声源强施工机具布置在站址中央区域。</p> <p>2) 定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声。</p> <p>3) 避免碾压机械、挖掘机等高噪声设备同时施工。</p> <p>4) 基础施工前先修筑围挡，尽可能降低施工噪声对其影响，并尽快修建围墙。</p> <p>5) 施工宜集中在昼间进行，尽量避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工。</p>
		运行阶段	<p>1) 加强声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。</p> <p>2) 围墙上设置防护和警示标识，加强高压输变电方面的环境宣传工作。</p>
	泸州变电站间隔扩建	设计阶段	本次不增加主变、高抗噪声源设备。
		施工阶段	<p>1) 尽可能将高噪声源强施工机具布置在本次扩建区域，远离站界。</p> <p>2) 定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声。</p> <p>3) 施工应集中在昼间进行，尽量避免夜间施工。</p>
		运行阶段	加强声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。
	输电线路	设计阶段	<p>1) 线路路径选择时尽量增大与居民房屋的距离。</p> <p>2) 合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、均压环等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>3) 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等。</p> <p>4) 结合项目区实际情况和工程设计要求，提高导线对地最低高度，确保评价范围内居民房屋处的声环境满足相应声功能区的声级限值要求。</p>
		施工阶段	输电线路施工点分散，施工活动集中在昼间进行，能尽量减小施工噪声对周围居民的影响。对位于环境敏感目标附近的塔基应尽量控制夜间施工。
		运行阶段	<p>1) 加强线路巡视。</p> <p>2) 设置警示和防护指示标志。</p> <p>3) 建立噪声监测数据档案。</p>
水环境防护措施	宜宾南变电站	设计阶段	变电站内设置埋式污水处理装置。
		施工阶段	<p>1) 变电站施工人员临时驻于进站道路旁施工营地，产生的生活污水利用污水收集处理设施收集后综合利用或定期清掏，不外排。</p> <p>2) 施工期间产生的少量场地、设备清洗水经施工场地设置的沉淀池进行集中收</p>

固体废物污染防治措施			集、处理后循环利用。 3) 废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)要求进行,如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置。
		运行阶段	变电站内产生的生活污水经地理式污水处理装置收集处理后用于站内绿化,不外排。
		设计阶段	变电站本次扩建后运行方式不变,运行人员数量不增加,无新增生活污水量,不需新增生活污水处理设施。
	泸州变电站间隔扩建	施工阶段	变电站间隔扩建施工产生的生活污水利用变电站内既有污水处理装置收集处理后用于站内绿化,不外排。
		运行阶段	变电站本次扩建后运行方式不变,运行人员数量不增加,无新增生活用水量和生活污水量,不需新增生活污水处理设施,生活污水经站内既有地理式污水处理装置处理后用于站内绿化,不外排。
		设计阶段	—
	输电线路	施工阶段	线路施工人员沿线路分散分布,产生的生活污水利用附近居民既有设施收集,不直接排入天然水体。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用。
		运行阶段	—
		设计阶段	—
	宜宾南变电站	设计阶段	1) 生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近垃圾池,由环卫部门集中转运。 2) 各相主变下方设置 1 座事故油坑,站内设置 1 座 90m ³ 事故油池,少量事故废油由有资质的单位处置,不外排。事故油坑和事故油池作为重点防渗区。 3) 更换的蓄电池若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间,待后续及时交由有资质的单位处置。
		施工阶段	施工过程中产生的固体废物应分类集中收集,及时清理施工迹地。
		运行阶段	变电站内产生的生活垃圾经站内设置的垃圾桶收集后清运至附近垃圾池,由环卫部门集中转运。 事故油经事故油池进行油水分离后,少量事故废油由有资质的单位处置,不外排;设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间,待后续及时交由有资质的单位处置;更换的蓄电池若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间,待后续及时交由有资质的单位处置。
泸州变电站间隔扩建	设计阶段	变电站本次扩建后运行方式不变,运行人员数量不增加,无新增生活垃圾量,不需新增生活垃圾处理设施。 变电站本次扩建不新增含油设备。 变电站本次扩建不新增蓄电池。	
	施工阶段	变电站间隔扩建施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池;变电站扩建开挖产生的少量基槽余土运至站外终端塔塔基占地范围内摊平。	
	运行阶段	变电站本次扩建后运行方式不变,运行人员数量不增加,无新增生活垃圾量,生活垃圾经站内既有垃圾桶收集后由环卫部门定期清运、统一处理。变电站本次扩建不新增含油设备。变电站本次扩建不新增蓄电池。	
输电线路	设计阶段	—	
	施工阶段	1) 本项目线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近垃圾池,施工过程中产生的固体废物应分类集中收集,及时清理施工迹地。 2) 施工期间应加强日常运输车辆、施工机具的维护保养,杜绝施工机具漏油。施工车辆停放区采取防渗处理避免雨淋、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等,若产生废油,则废油按废矿物油进行处置,产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)要求进行,如采用专用容器进行	

			贮存和运输、由有资质的单位处置。
		运行阶段	—
大气 环境 污染 防治 措施	宜宾 南变 电站	设计阶段	—
		施工阶段	1) 变电站四周设置施工围挡, 进站道路进行硬化。 2) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。对暂时不存在动土作业的工作面、开挖形成的基坑基底边坡、经碾压后板结的临时道路进行覆盖。对临时停工 3 个月以内的, 应对现场临时堆土、建筑垃圾、易扬尘材料进行清运或覆盖; 临时停工超 3 个月的, 应及时清除场内建筑垃圾。 3) 对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭, 严格控制装载量, 装载的高度不得超过车辆挡板, 防止撒落。 4) 运输车辆限制车速, 出施工场地应进行车轮冲洗。 5) 施工区域采取洒水、喷淋、喷雾等湿法降尘措施, 遇到大风天气时增加洒水降尘次数。 6) 加强对机械、车辆的维修保养, 禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作, 减少烟度和颗粒物排放。 7) 场内施工内燃机械(如运输车辆、卷扬机、旋挖机等)安置有效的空气滤清装置, 并定期清理。 8) 禁止使用排放超标的车辆和施工机械设备。
		运行阶段	—
		设计阶段	—
	泸州 变电站 间隔 扩建	施工阶段	1) 变电站内施工区域设置施工围挡。 2) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。 3) 对施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭, 严格控制装载量, 装载的高度不得超过车辆挡板, 防止撒落。 4) 施工区域采取洒水、喷淋、喷雾等湿法降尘措施, 遇到大风天气时增加洒水降尘次数。
		运行阶段	—
		设计阶段	—
	输电 线路	施工阶段	1) 合理组织施工。 2) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料使用防尘网进行覆盖。对暂时不存在动土作业的工作面、开挖形成的基坑基底边坡、经碾压后板结的临时道路进行覆盖。对临时停工 3 个月以内的, 应对现场临时堆土、建筑垃圾、易扬尘材料进行清运或覆盖; 临时停工超 3 个月的, 应及时清除场内建筑垃圾。 3) 施工材料运输车辆宜进行封闭, 防止遗撒。 4) 施工区域、道路进行洒水、清扫, 遇到大风天气时增加洒水降尘次数。 5) 加强对机械、车辆的维修保养, 禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作。 6) 禁止使用排放超标的车辆和施工机械设备。 7) 线路施工结束后及时清理场地, 并对临时占地区域进行植被恢复。 8) 在施工合同中确定大气污染防治目标及施工单位大气污染防治责任。
		运行阶段	—
		设计阶段	—
生态 环境 保护 措施	宜宾 南变 电站	设计阶段	1) 变电站周围设置浆砌块石排水沟及护坡, 减少水土流失。 2) 变电站采用紧凑型布置, 减小占地面积。 3) 变电站站区土石方统一平衡, 不对外弃土。 4) 变电站靠近道路布置, 减少新建进站道路长度。

	施工阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1) 施工活动集中在征地范围内。 2) 站区四周设置浆砌块石排水沟及护坡，并在护坡上进行绿化。 3) 施工前应先建施工围挡和排水沟，减少地表径流侵蚀。 4) 施工前对站址区域进行表土剥离，并对剥离的表土进行养护。 5) 变电站站区土石方挖填平衡，不对外弃土。 6) 变电站施工结束后应清除施工营地硬化地面等建筑垃圾，对土地进行整治后复耕或植被恢复，恢复土地原有功能。 7) 变电站施工阶段加强环保管理、限定最小施工范围。
	运行阶段	—
泸州变电站间隔扩建	设计阶段	变电站本次扩建在原站内预留场地内进行，不改变站外环境现状，不会造成新增水土流失，对站外生态环境无影响。
	施工阶段	变电站本次扩建在原站内预留场地内进行，不改变站外环境现状，不会造成新增水土流失，对站外生态环境无影响。
	运行阶段	变电站运行期对站外生态环境无影响。
输电线路	设计阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1) 尽量缩短线路长度。 2) 已尽量避让林区，对确不能避让林木密集区的线路采取高跨的方式。 3) 尽量增加跨越档距，减少塔基数量，塔基位置选择尽可能避让集中林木。 4) 优先采用挖孔桩基础。 5) 尽可能抬高导线对地高度、加大档距、减少塔基数量。
	施工阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1) 施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域。 2) 塔材、金具等材料运输到施工现场后应尽快进行组装。 3) 尽量利用现有道路，减少新建施工运输道路。 4) 塔基施工临时占地使用前铺设彩条布或其他铺垫物。 5) 优先采用挖孔桩基础。 6) 跨越林木密集区时选用环境友好的架线施工手段，如无人机等。 7) 耕地处施工道路及塔基施工时应具备表土剥离条件的区域进行表土剥离，保存好熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，回填时应按照土层的顺序恢复为耕地。 8) 在土质松软的施工道路路段铺设钢板，降低对耕植土及栽培植被的破坏。 9) 塔基施工临时占地使用前铺设彩条布或其他铺垫物。 10) 加强施工人员管理教育，禁止施工人员超出施工区域踩踏当地作物，禁止施工人员采摘果实。 11) 施工时尽可能避开栽培植被收获期，减少对栽培植被的影响。 12) 施工结束后，对于立地条件较好的塔基临时占地和牵张场等临时占地区域采用人工播撒草籽和栽植灌木进行植被恢复。 13) 在施工期间一旦发现野生保护动植物及古树名木，应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求采取保护措施。 14) 加强工程施工管理，严格在审核同意的用地红线范围内开展建设，严禁超范围占用天然林地，杜绝非法采伐、破坏植被等行为，严防森林火灾。 15) 施工阶段通过采取加强工程施工管理、划定最小施工范围、优化施工工艺等措施，尽量减少天然起源林、公益林的占用。 16) 占用林地特别是公益林地，满足施工占地最低要求的前提下，建议优化临时占地占用公益林面积，最大程度降低公益林地的损失。
	运行阶段	<ol style="list-style-type: none"> 1) 对塔基处加强植被的抚育和管护。 2) 在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。 3) 加强用火管理，制定火灾应急预案。 4) 在线路巡视时应留意电晕发生相对频繁的输电线路段。 5) 不要攀折植物枝条，以免影响植物正常的生长和活动。 6) 对项目临时占地区域的植被、迹地恢复应考虑连续性，与周边景观、植物相协调。

表 8-7 环境保护设施、措施责任单位、环境保护职责和完成期限

单位名称	职责	完成期限
建设单位	实施环境影响报告书及其批复提出的环境保护对策措施。	建设全过程
设计单位	根据相关设计规范和技术标准，将环境影响报告书及其批复中提出的环保措施落实到工程设计文件 and 设计图纸中，将环保投资列入工程概算中。	整个设计阶段
施工单位	将环境影响报告书及其批复、设计说明书等文件中提出的防尘、降噪、水环境污染控制、固体废物污染防治、生态环境保护等措施在施工期实施。	施工期间
运行维护单位	对线路进行定期巡查及维护，保障线路的正常运行，防止由于线路运行故障产生的噪声及电磁环境影响，防止线路运行故障、倒塔等风险的产生。	运行期间

9.环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

国网四川省电力公司建设分公司实行本工程全过程环保归口管理模式，配备有专职人员从事环保管理工作，并定期开展环境管理相关的业务培训。

9.1.2 施工期环境管理

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

(2) 施工期的环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

(3) 施工单位的环境管理及环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

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

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

(6) 输电线路与河（库）、公路等交叉跨越施工应先与水务、交通等部门协商后，针对性设计施工方案，在规定时间内完成施工。

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

(8) 在工程施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集。

9.1.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令），项目建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）等相关要求，及时组织开展本项目竣工环境保护验收工作，

同时验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。本项目竣工环境保护验收主要内容见表 9-1。

表 9-1 项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复、初步设计批复等）是否齐备。
2	核查项目建设内容	核查项目建设内容（包括项目名称、建设性质、建设地点、建设内容、建设规模、占地规模、总平面布置、线路路径、主要技术经济指标等）及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变动（如具体变动原因、变动内容及其他有关情况，包括发生变动的项目名称、建设地点、建设内容、建设规模、总平面布置、线路路径等，调查重大变动手续是否齐全）。
3	环保措施落实情况	核实项目环评文件及批复中各项环保措施（如事故油池容积及其防渗措施、埋式污水处理装置、导线对地高度等）、生态保护措施（如变电站站外的排水沟、护坡等、线路临时占地的植被恢复等）的落实情况及实施效果。
4	敏感目标调查	核查变电站和线路环境敏感目标及变化情况，说明环境敏感目标变化原因。
5	污染物达标排放情况	电场强度、磁感应强度、噪声是否满足评价标准要求。
6	环境敏感目标环境影响验证	监测电磁环境和声环境敏感目标的电磁环境及声环境是否满足标准要求，调查生态环境的相关影响是否满足环评报告、环评批复及相关要求。
7	环保制度落实情况	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。

9.1.4 运行期环境管理

根据本项目建设特点，运行单位应建立完整的环境保护管理体系，配备专（兼）职管理人员，履行项目环境保护岗位职责，其具体职能为：

- (1) 制定和实施各项环境监督管理计划；
- (2) 建立工频电场、工频磁场和噪声环境监测数据档案，污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件等；
- (3) 检查各项污染防治设施的运行情况，及时处理出现的问题，保证污染治理设施的正常运行；
- (4) 不定期地巡查线路各段，特别是有环境敏感目标分布的线路段，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

9.1.5 环境保护培训

建设单位应对与工程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，进行环境保护知识和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环管理理能力，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；同时能提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环

境管理培训计划见表 9-2。

表 9-2 环保管理培训计划

培训项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	变电站及输电线路附近的公众	1.电磁环境影响有关知识 2.噪声/电磁相关质量标准和排放标准 3.《国务院关于修改<电力设施保护条例>的决定》(国务院令第 239 号) 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	运行单位、施工单位及其他相关人员	1.《中华人民共和国环境保护法》 2.《建设项目环境保护管理条例》 3.《输变电建设项目环境保护技术要求》 4.其他有关的环保管理条例、规定
生态环境保护	运行单位、施工单位及其他相关人员	1.《中华人民共和国野生动物保护法》 2.《中华人民共和国野生植物保护条例》 3.《输变电建设项目环境保护技术要求》 4.其他有关的环保管理条例、规定

9.2 环境监测计划

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

9.2.1 监测项目

- (1) 电磁环境：电场强度 (V/m)、磁感应强度 (μT)
- (2) 噪声：等效A声级 (dB (A))、最大声级
- (3) 施工扬尘：总悬浮颗粒物TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- (4) 生态环境：植被恢复率

9.2.2 监测点布置

变电站监测点包括：变电站站界及环境敏感目标。

线路监测点包括：线路评价范围内具有代表性的环境敏感点及断面、线路临时占地。

监测计划见表9-3。

表 9-3 环境监测计划一览表

时期	环境要素	评价因子	监测点布置	监测时间	监测频率
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级、最大声级	施工场界外 1m	自监测起持续 20 分钟，夜间同时测量最大声级	各监测点位昼间、夜间各一次
运行期	电磁环境	工频电场、工频磁场	变电站站界四周；变电站评价范围内具有代表性的环境敏感目标；线路评价范围内具有代表性的环境敏感目标，断面监测。	1) 结合环保竣工环境保护验收监测进行；其他有必要时开展监测(如有居	各监测点位监测一次
	声环境	昼间、夜间等效声级			各监测点位昼间、夜间各一次
	生态环境	植被恢复率	线路临时占地		施工结束后

时期	环境要素	评价因子	监测点布置	监测时间	监测频率
				民投诉或配合生态环境主管部门检查)。	植被生长旺盛季监测一次

9.2.3 监测方法

监测方法见表9-4，监测活动由建设单位出资，委托有监测资质的单位进行监测。

表 9-3 监测分析方法一览表

监测项目	监测方法	依据
总悬浮颗粒物 TSP	重量法或连续自动监测法	《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）
等效 A 声级	仪器法	施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） 运行期：《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）
电场强度 磁感应强度	仪器法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013） 《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）
植被恢复率	现场调查法	《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022） 《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）

针对监测过程中出现的噪声、电磁环境影响超标情况应进行重点分析，并提出整改、补救措施与建议。

10 环境影响评价结论

10.1 建设概况

本项目建设内容包括：①宜宾南 500kV 变电站新建工程；②泸州 500kV 变电站间隔扩建工程；③宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程；④宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程。

新建宜宾南 500kV 变电站位于宜宾市珙县巡场镇跳墩村 1 组，建设规模为：主变容量本期 2×1200MVA；500kV 出线本期 4 回；220kV 出线本期 11 回；低压电容补偿本期 2×3×60Mvar；低压电抗补偿本期 2×2×60Mvar。

泸州 500kV 变电站为既有变电站，位于泸州市况场镇玉桥村，本次在现有变电站预留场地内扩建 2 个 500kV 出线间隔。

宜宾~复龙 I、II 回改接宜宾南 500kV 线路工程，线路路径长度约 (35.7+35.7) km+2×1km，按两个单回路架设，在宜宾南 500kV 变电站进线段按同塔双回架设，导线采用 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A，全线新建铁塔 173 基。本线路位于宜宾市叙州区、高县、珙县境内。

宜宾南~泸州双回 500kV 线路工程，线路路径长度约 2×70.3+(1.1+1.1)km，其中长江大跨越段 2×2.4km；按同塔双回路架设，一般段 2×67.9km 同塔双回架设，钻越±800kV 向上线、锦苏线 1.1km+1.1km，按两个单回路架设。一般段导线采用 4×JL3/G1A-630/45 高导电率钢芯铝绞线，分裂间距为 500mm，输送电流为 2900A，全线新建铁塔 171 基。本线路位于宜宾市珙县、高县、长宁县、翠屏区、江安县和泸州市江阳区境内。

10.2 环境现状与主要环境问题

10.2.1 生态环境现状

本工程途径四川省宜宾市叙州区、高县、珙县、高县、长宁县、翠屏区、江安县、泸州市江阳区。本工程输电线路工程评价区域共有维管束植物 309 种，隶属于 86 科 228 属，具体见表 7-4。其中蕨类植物 15 科，16 属，20 种；裸子植物 5 科，9 属，9 种；被子植物 86 科，228 属，309 种。评价区共有野生动物 24 目 61 科 136 属 316 种，其中兽类有 6 目 14 科 25 属 83 种，鸟类有 12 目 33 科 69 属 101 种，爬行类有 2 目 2 亚目 4 科 9 属 35 种，两栖类有 2 目 5 科 7 属 12 种，鱼类有 2 目 5 科 26 属 85 种。

10.2.2 电磁环境现状

本项目区域的电场强度现状监测结果范围在 0.377V/m~2716.6V/m，满足电场强度公众

曝露控制限值（4000V/m）要求；磁感应强度监测结果范围在 0.060 μ T~1.733 μ T，满足磁感应强度公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

10.2.3 声环境现状

本项目新建宜宾南 500kV 变电站站址中心处昼间等效连续 A 声级为 41dB（A），夜间等效连续 A 声级为 37dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（昼 60dB（A）、夜 50dB（A））；既有泸州 500kV 变电站厂界四侧昼间等效连续 A 声级在 45~51dB(A)，夜间等效连续 A 声级在 44~47dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（昼 60dB（A）、夜 50dB（A））；线路交叉跨越处昼间等效声级在 58dB（A）~62dB（A）之间，夜间等效声级在 47dB（A）~49dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求（昼 70dB（A）、夜 55dB（A））；58#、75#、84#、90#、100#敏感目标昼间等效声级在 46dB（A）~66dB（A）之间，夜间等效声级在 43dB（A）~50dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求（昼 70dB（A）、夜 55dB（A））；线路其他区域和变电站周边昼间等效声级在 39dB（A）~54dB（A）之间，夜间等效声级在 37dB（A）~46dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（昼 60dB（A）、夜 50dB（A））。

10.3 主要环境影响和污染物排放情况

10.3.1 施工期环境影响

10.3.1.1 声环境影响

（1）宜宾南变电站

本项目新建宜宾南变电站施工噪声主要来自于施工机具和运输机械。采取相应噪声控制措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境的影响，同时，本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

（2）泸州变电站间隔扩建

变电站土建施工主要采用人工开挖，施工量小，施工噪声不会对区域声环境造成影响。

（3）输电线路

本项目线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，每个点施工量小，施工期短，且集中在昼间进行，不会影响周围居民正常休息。

10.3.1.2 大气环境影响

本项目施工对大气环境的影响为施工扬尘，主要来源于基础开挖、物料运输等，在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加。宜宾南变电站和泸州变电站施工扬尘主要集中在施

工区域内；线路施工期的扬尘主要来源于铁塔基础开挖、施工材料运输，线路塔基位置分散，各施工位置产生的扬尘量很小，采取洒水、防尘网覆盖等扬尘控制措施后，施工期不会对区域大气环境产生**显影响。

10.3.1.3 水环境影响

新建变电站和线路施工产生的废污水主要包括施工人员产生的生活污水和少量的施工废水。新建变电站施工人员临时驻于施工营地，产生的生活污水利用地埋式污水收集处理设施收集，暂存于地埋式污水收集处理设施内，用于站区洒水降尘或临时占地植被恢复，不直接排入天然水体。线路施工人员沿线路分散分布，施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体。施工废水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用，不外排；泸州变电站间隔扩建施工产生的废污水主要包括施工人员产生的生活污水，经站内既有生活污水处理装置收集，不外排。

10.3.1.4 固体废物影响

（1）宜宾南变电站

变电站施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池；变电站站址处土石方能够在站内平衡，不对外弃土，对当地环境影响较小。

（2）泸州变电站间隔扩建

变电站施工人员产生的生活垃圾经站内垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池；变电站扩建开挖产生的少量基槽余土在站外终端塔占地范围内摊平处理，对当地环境影响较小。

（3）输电线路

本项目线路施工期间产生的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾。线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池，对当地环境影响较小。

10.3.1.5 生态环境影响

（1）对植被的影响

本项目永久占地面积和临时占地面积均较小，项目建设对评价区植被面积的改变极为微弱；本项目仅对位于变电站站址和塔基处无法避让的树木进行砍伐，但砍伐的树种在项目区域广泛分布，工程建设不会对区域植物物种种类、数量、植被分布面积等造成明显影响；线路所经区域主要为栽培植被为主，其次为自然植被，均在当地广泛分布，本项目建设不会对当地作物和经济林木面积和产量造成明显影响。

（2）对动物的影响

本项目施工期占地面积小，施工临时占地在施工结束后通过植被恢复等措施能逐步恢复土地原有功能，不会改变野生动物的生存环境现状；同时，塔基施工量小，施工期短，施工噪声的影响将随着施工活动的结束而消失，项目建设不会对线路沿线评价区域野生动物的种类和数量造成明显影响。

10.3.2 运行期环境影响

10.3.2.1 电磁环境影响

(1) 宜宾南变电站

本项目新建宜宾南变电站站外电场强度最大值为 2681V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度最大值为 8.843 μ T，满足不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

(2) 泸州变电站间隔扩建

本项目泸州变电站间隔扩建后站界处电场强度预测最大值为 1620.4V/m，磁感应强度预测最大值为 0.846 μ T，均满足相应评价标准要求。

(3) 输电线路

在民房等公众曝露区域，距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-1~表 8-7 中的要求，输电线路在采取上述措施后，产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求、磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求；在耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所产生的电场强度满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，磁感应强度满足不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

10.3.2.2 声环境影响

(1) 宜宾南变电站

根据预测，变电站投运后站界处噪声预测值在 46dB（A）~48dB（A）之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；站外敏感目标处昼间噪声预测最大值为 48dB（A），夜间噪声预测最大值为 45dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

(2) 泸州变电站间隔扩建

泸州变电站本次仅进行间隔扩建施工，不新增噪声影响设备，扩建后变电站产生的噪声影响不发生变化。根据变电站监测结果，变电站各侧站界噪声均满足《工业企业厂界环

境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。

（3）输电线路

根据类比分析，本项目线路投运后产生的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准的要求。

10.3.2.3 水环境影响

（1）宜宾南变电站

变电站投运后站内生活污水经埋地式污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不外排。

（2）泸州变电站间隔扩建

变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活用水量和生活污水量，不需新增生活污水处理设施，生活污水经既有的埋地式生活污水处理装置处理后用于站内绿化，不外排。

（3）输电线路

本项目输电线路运行期间无废污水产生。

10.3.2.4 固体废物影响

（1）宜宾南变电站

变电站投运后产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近的垃圾池，由环卫部门集中转运。

事故油由事故油坑进入事故油池，经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置；更换的蓄电池若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。

（2）泸州变电站间隔扩建

泸州变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，生活垃圾经站内既有垃圾桶收集后由环卫部门定期清运、统一处理，不影响站外环境。泸州变电站本次扩建不新增含油设备和蓄电池。事故油由事故油坑进入事故油池，经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物不在站内暂存，交由有资质的单位处置。

（3）输电线路

本项目线路投运后无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

10.3.2.5 生态环境影响

本项目运行期不会对野生植物数量、种类及其生态功能造成明显影响；不会影响野生动物的生活习性，不会造成当地动物种类和数量的减少，不会破坏生态系统完整性。

10.4 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求开展了多种形式的公众参与工作。环境影响评价信息发布后，至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

10.5 环境保护措施、设施

10.5.1 电磁污染防治措施

（1）宜宾南变电站

变电站内电气设备均安装接地装置。对电气设备进行合理布局，主变采用一字型布置在站区中央。500kV 配电装置、220kV 均采用 HGIS 布置。变电站内导线、母线和其它金具等提高加工工艺，做到表面光滑。保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩）。站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。

（2）泸州变电站间隔扩建

变电站内新增电气设备均安装接地装置。本次扩建 500kV 配电装置采用户外悬吊管母线中型布置。扩建设备在订货时要求导线、母线等提高加工工艺，防止尖端放电和起晕。站内平行跨导线相序排列避免同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置等措施。

（3）输电线路

线路路径选择时避让集中居民区，尽量增大与居民房屋的距离。合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、均压环等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等。

本项目线路通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，单回水平排列段需要将导线对地最低高度抬高至 12m 时，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；单回三角排列段需要将导线对地最低高度抬高至 12m 时，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；单回三角并行排列段需要将导线对地最低高度抬高至 12m 时，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；双回段采用同塔双回逆相序，导线对地最低高度 11m 时，能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价

标准要求；双回段（长江跨越段）采用同塔双回逆相序，导线对地最低高度 13m 时，能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

本项目线路通过民房等公众曝露区域，单回水平排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-1 中的要求；单回三角排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-2 中的要求；单回三角并行排列段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-3 中的要求；双回段距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-4 中的要求；双回段（长江跨越段）距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 8-5 中的要求。

线路与其他设施交叉跨越时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求确保足够净空距离。

10.5.2 声环境污染防治措施

（1）宜宾南变电站

- 1) 主变压器布置在站区中央。
- 2) 主变压器选择噪声声压级不超过 70dB（A）（距主变 2m 处）的设备。
- 3) 在站区东北侧围墙顶部设置隔声屏障，总高 4.0m（围墙高 2.5m，声屏障 1.5m），长约 126m。

为了尽可能减少变电站施工噪声影响，施工期应采取下列措施：①尽可能将高噪声源强施工机具布置在站址中央区域，远离站界；②优先选用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中的施工设备；③定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声；④避免碾压机械、挖土机等高噪声设备同时施工；⑤基础施工前先修筑围挡，尽可能降低施工噪声对其影响，并尽快修建围墙；⑥施工宜集中在昼间进行，尽量避免夜间和午休时间进行高强度噪声施工，若由于施工工艺要求不能避免夜间进行施工时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》等规定提前向行业主管部门申请夜间施工许可证书，严格按照许可时限和许可范围进行夜间施工，并在施工现场进出口的显著位置公示夜间施工许可证书，公告附近居民。建设单位应当在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，加强施工管理，文明施工。

（2）泸州变电站间隔扩建

本次不增加主变、高抗噪声源设备。

（3）输电线路

线路路径选择时避让集中居民区，尽量增大与居民房屋的距离；合理选择线路导线的

截面和相导线结构，要求导线、均压环等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以降低线路的电晕噪声水平。

10.5.3 水污染防治措施

(1) 宜宾南变电站

宜宾南变电站施工产生的少量的场地、设备清洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用，不外排；变电站施工人员临时驻于站址附近的施工营地，产生的生活污水利用埋地式污水收集处理设施收集，暂存于埋地式污水收集处理设施内，用于站区洒水降尘或临时占地植被恢复，不直接排入天然水体。

(2) 泸州变电站间隔扩建

泸州变电站间隔扩建施工产生的生活污水生活污水利用变电站内既有污水处理装置收集处理后用于站内绿化，不外排。变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活用水量和生活污水量，不需新增生活污水处理设施，生活污水经站内既有埋地式污水处理装置处理后用于站内绿化，不外排。

(3) 输电线路

线路施工人员沿线路分散分布，施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用。

10.5.4 固体废物污染防治措施

(1) 宜宾南变电站

宜宾南变电站施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池由环卫部门集中转运。变电站运行期值守人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近的垃圾池，由环卫部门集中转运。事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。更换的蓄电池按照危险废物进行管理，若不能立即回收处理的应由运行单位暂存在危险废物暂存间，待后续及时交由有资质的单位处置。

(2) 泸州变电站间隔扩建

泸州变电站间隔扩建施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池；变电站扩建基础开挖量小，少量余土运至站外终端塔塔基占地范围内摊平。变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量，生活垃圾经

站内既有垃圾桶收集后由环卫部门定期清运、统一处理。

本次扩建不新增含油设备，既有主变事故油由事故油坑进入事故油池，经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物不在站内暂存，交由有资质的单位处置。

本次扩建不新增蓄电池，既有的蓄电池更换后按照危险废物进行管理，交由有资质的单位处置，不在站内暂存。

（3）输电线路

本项目线路施工期间产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池由环卫部门集中转运。

10.5.5 生态环境保护措施

（1）宜宾南变电站

宜宾南变电站施工期采取的生态环境保护措施包括：施工活动集中在征地范围内；站区四周设置浆砌块石排水沟及护坡，并在护坡上绿化；施工前应先建围挡和排水沟，减少地表径流侵蚀；施工前对站址区域进行表土剥离，将表层的熟土和下部的生土分开堆放，并对剥离的表土进行养护，供后期复耕或绿化使用；变电站站区土石方挖填平衡，不对外弃土。

（2）泸州变电站间隔扩建

泸州变电站间隔扩建在变电站内预留场地上进行，不新征地，施工活动集中在变电站围墙内，材料运输利用既有进站道路和站区道路。

（3）输电线路

塔基基础尽量采用原状土基础，减少土石方开挖量及水土流失；通过优化施工运输道路，合理布局施工场地，施工期间采取钢板隔离防护、彩条布铺垫、表土剥离和养护、密目网遮盖、土地整治、复耕、撒播草籽等措施，能有效防治新增水土流失，降低生态环境影响。

对于水生生态保护应协调配合长江上游珍稀、特有鱼类国家级自然保护区管理部门的监管、检查，并选择不影响被跨越水体的施工方案，确保不影响自然保护区内的野生保护动物及水生生态的水质及水域功能。加强对线路运维人员的教育和管理，禁止进入水域范围，禁止下河捕捞、向水体倾倒、排放污染物等行为，强化保护长江上游珍稀、特有鱼类的意识。

10.6 环境管理与监测计划

本项目在施工期通过一系列环境管理措施，如设立环境管理机构、加强环保培训等后，能有效提高各参与方环保管理能力，减少施工产生的不利环境影响；项目竣工环境保护验收时开展电磁环境和声环境监测后，其监测结果应满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)等标准限值要求。

10.7 环境影响评价可行性结论

本项目建设符合国家产业政策，本项目所在区域环境质量现状满足环保标准要求，选址选线无环境制约因素。项目实施按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的电场强度、磁感应强度及噪声均能满足相应环评标准要求，对当地生态环境影响小，不会改变项目所在区域环境现有功能，产生的生态环境影响可控；在环境敏感目标处产生的电场强度、磁感应强度和噪声均满足相应评价标准限值要求。从环境制约因素及环境影响程度分析，该项目建设是可行的。

10.8 建议

除严格按照本报告提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

(1) 建设单位应对项目所在地居民进行有关输变电工程环保知识的宣传，以便得到居民理解和支持。

(2) 建设单位在实施时若变电站站址、线路路径、建设规模、架线方式、建设地点等发生变化时，需按《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》《输变电建设项目重大变动清单（试行）》等规定办理环保相关手续。