

# 建设项目环境影响报告表

(送审本)

项目名称： 绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程

建设单位（盖章）： 国网四川省电力公司绵阳供电公司

编制日期： 2022 年 12 月

中华人民共和国生态环境部制

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 一、建设项目基本情况 .....         | 1  |
| 二、建设内容 .....             | 18 |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准 ..... | 39 |
| 四、生态环境影响分析 .....         | 62 |
| 五、主要生态环境保护措施 .....       | 88 |
| 六、主要环境保护措施监督检查清单 .....   | 93 |
| 七、结论 .....               | 96 |

## 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2-1 园艺 110kV 变电站平面布置及分区防渗图

附图 2-2 配电综合楼一层平面布置图

附图 2-3 配电综合楼二层平面布置图

附图 3 项目线路改接前后示意图

附图 4 改建前后兴水龙支线、胜金龙支线、胜金园支线、回龙线路径、外环境关系、监测布点及施工平面布置图

附图 5 改建前后兴水线、胜金园支线、兴园线、胜园线路径、外环境关系、监测布点及施工布置图

附图 6-1 项目输电线路杆塔一览图

附图 6-2 项目输电线路杆塔基础图

附图 6-3 项目电缆沟平面及剖面图

附图 7 绵阳涪城区土地利用现状图

附图 8 绵阳涪城区植被分布图

附图 9 绵阳涪城区土壤侵蚀图

附图 10 项目与绵阳市生态保护红线位置关系图

附图 11 项目与绵阳市环境管控单元位置关系图

附图 12-1 项目与绵阳市环境管控单元位置关系图（局部图）

附图 12-2 项目与绵阳市环境管控单元位置关系图（局部图）

附图 13 四川省主体功能区规划图

## 附件

附件 1 委托书；

附件 2 绵阳市发展和改革委员会《关于绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程项目核准的批复》绵市发改〔2022〕607 号；

附件 3 绵阳市自然资源和规划局《建设项目用地预审与选址意见书》用字第 510700202200035；

附件 4 绵阳市人民政府办公室《关于印发绵阳市推进水电服务改革便民利企行动方案的通知》绵府办函〔2019〕67 号（线路长度小于 150m（含 150m）无需办理规划手续的依据）；

附件 5 原四川省环境保护厅《关于绵阳园艺 II 110 千伏输变电工程、绵阳盐亭 110 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》川环审批〔2013〕51 号；

附件 6 国网四川省电力公司绵阳供电公司《绵阳园艺 II 110kV 输变电工程竣工环境保护验收意见》  
编号：MY2020—03；

附件 7 原绵阳市环境保护局《关于国网四川省电力公司绵阳供电公司绵阳青义 110 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》绵环审批[2016]404 号；

附件 8 国网四川省电力公司《关于印发绵阳青义 110kV 输变电工程等 4 项工程竣工环境保护验收意见的通知》川电科技（2021）61 号；

附件 9 成都中辐环境监测测控技术有限公司《绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程》中辐环监[2022] 第 EM0056 号；

附件 10 国网四川省电力公司经济技术研究院《关于印发绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程可行性研究报告评审意见的通知》经研评审（2022）272 号。

## 一、建设项目基本情况

|                   |   |                              |   |
|-------------------|---|------------------------------|---|
| 建设项目名称            | 绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程  |                              |   |
| 项目代码              | 2202-510700-04-01-798021  |                              |   |
| 建设单位联系人           | 胡**   | 联系方式                         | 0816-24***81  |
| 建设地点              | <p>园艺 110kV 变电站扩建工程：位于 四川省绵阳市涪城区城郊街道白土村 2 组已建变电站内；</p> <p>园艺 110kV 输变电扩建线路工程：位于 四川省绵阳市涪城区城郊街道、青义镇；</p> <p>回龙、龙凤 110kV 变电站保护改造工程：分别位于 绵阳市涪城区青义镇回龙村已建回龙 110kV 变电站及绵阳市江油市龙凤镇已建龙凤 110kV 变电站内。</p>   |                              |   |
| 地理坐标              | <p>园艺 110kV 变电站扩建工程的中心坐标：经度 <u>104 度 41 分 43.001 秒</u>，纬度 <u>31 度 29 分 50.503 秒</u>；</p> <p>园艺 110kV 输变电扩建线路工程起点：经度：<u>104 度 40 分 20.491 秒</u>，纬度：<u>31 度 33 分 22.558 秒</u>，终点：经度：<u>104 度 41 分 43.474 秒</u>，纬度：<u>31 度 29 分 49.837</u>；</p> <p>回龙 110kV 变电站保护改造工程中心坐标：经度 <u>104 度 41 分 17.557 秒</u>，纬度 <u>31 度 33 分 4.428 秒</u>；</p> <p>龙凤 110kV 变电站保护改造工程中心坐标：经度 <u>104 度 42 分 56.570 秒</u>，纬度 <u>31 度 37 分 50.187 秒</u>。</p> |                              |   |
| 建设项目行业类别          | “五十五、核与辐射 161、输变电工程”中“其他（100 千伏以下除外）”   | 用地面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km） | 用地面积：3600m <sup>2</sup> （永久用地 1800m <sup>2</sup> 、临时用地 1800m <sup>2</sup> ）/新建线路 3×0.8km+2×0.15km+0.6km+0.15km  |
| 建设性质              | <input type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input checked="" type="checkbox"/> 改建<br><input type="checkbox"/> 扩建<br><input type="checkbox"/> 技术改造   | 建设项目申报情形                     | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目<br><input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目<br><input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目<br><input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | /   | 项目审批（核准/备案）文号（选填）            | /   |
| 总投资（万元）           | 2696  | 环保投资（万元）                     | 67.2  |
| 环保投资占比（%）         | 2.49%   | 施工工期                         | 3 个月  |
| 是否开工建设            | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是：  |                              |   |
| 专项评价设置情况          | 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”，本项目应设电磁环境影响专项评价。  |                              |   |
| 规划情况              | 无   |                              |   |
| 规划环境影响评价情况        | 无   |                              |   |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析  | 无   |                              |   |

|         |   |
|---------|---|
| 其他符合性分析 | <p><b>一、项目建设的必要性</b></p> <p>园艺 110kV 变电站（原名园艺 II）始建于 2014 年，设计命名为园艺 II，2015 年建成投运，投运时命名为园艺 110kV 变电站，将园艺 I 站的 10kV 出线全部改接进了建成后的园艺 II 站。</p> <p>原园艺 110kV 变电站（园艺 I）始建于 2002 年，是绵阳电网中较为重要的变电站，因供电区域内城市规划调整，负荷增长及分布相对于电网规划预测出现了较大差异，2015 年在园艺 110kV 变电站建成投运时运行名称更名为老园艺站，老园艺站于 2016 年 11 月在将 10kV 出线全部改接进了建成后的园艺 110kV 变电站后退出运行并拆除。</p> <p>园艺 110kV 变电站位于绵阳市科教创业园区（省级工业园区）内，主供绵阳科创园区，主变容量 2×50MVA。科教园区现有建成区面积 12 平方公里，规划建设面积 14 平方公里，规划总人口为 16 万人，目前园区已成为绵阳教育、办公、居住集中区，华润、奥林春天等大型商业、居住楼群已达 20 余个，随着在建的铜锣湾商业综合体、上马汇金等楼盘的建成运营，报装容量及负荷水平将进一步快速增长。</p> <p>园艺 110kV 变电站 2020 年最大负荷为 80.88MW，随着科创园区的开发建设和楼宇入住率逐年升高，预计 2023 年、2025 年园艺 110kV 变电站负荷将达到 97.3、110.0MW，用电量约 3.78、4.30 亿 kWh。现有变电容量无法满足需求，结合绵阳电网发展规划，建设“绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程”是必要的。</p> <p><b>二、项目建设与当地区域电网规划的符合性分析</b></p> <p>涪城区位于绵阳市中西部，面积 597km<sup>2</sup>，人口 73 万。截至 2021 年底，涪城电网有 110kV 公用变电站 17 座，变电容量 1565MVA；35kV 公用变电站 3 座，变电容量 22.3MVA。2021 年涪城电网供电量 53.2 亿 kWh、最大供电负荷 1319MW。</p> <p>本项目在电力系统中的规划如下图所示。</p> |
|---------|---|

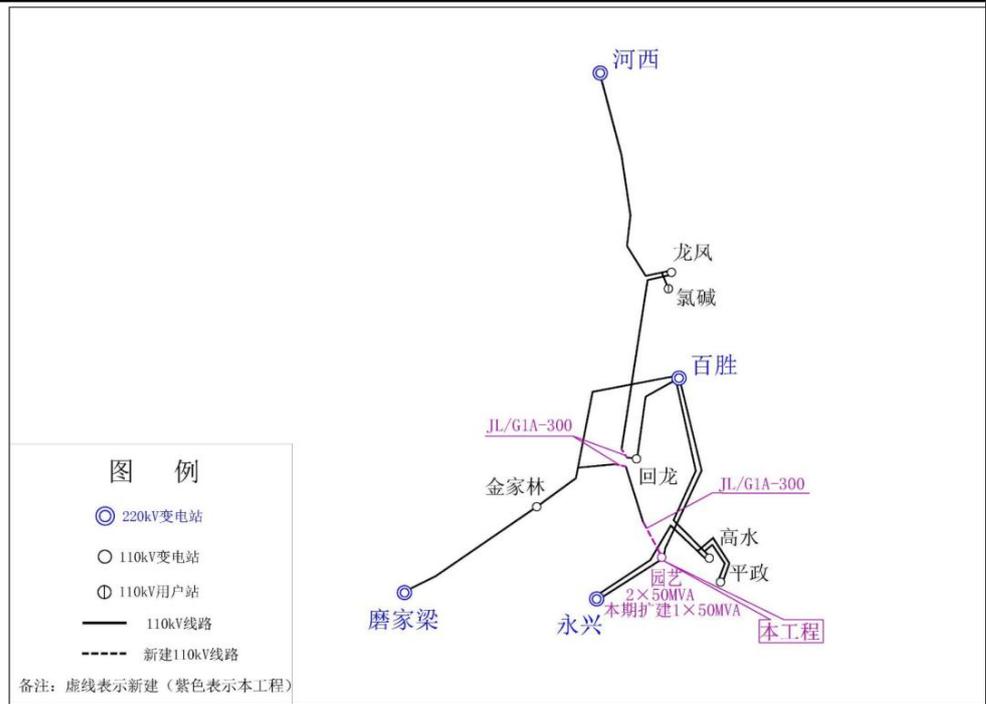


图 1-1 本项目接入电网系统方案示意图

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，已取得绵阳市发展和改革委员会《关于绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程项目核准的批复》（绵市发改〔2022〕607 号，附件 2），同意本项目开展前期工作。工程的建设能够满足区域新增负荷需求、保障经济发展建设、缓解周边变电站供电压力，因此项目符合绵阳涪城区电网发展规划。

本项目园艺 110kV 变电站扩建及相应输电线路改造及新建均位于绵阳市涪城区，本次需新建架空线路 3×0.8km+2×0.15km+0.6km，新建电缆线路 0.15km，各单项工程取得的规划手续情况详见下表。

表 1-1 各段线路取得的规划手续情况表

| 序号 | 线路                            | 规划手续情况   |
|----|-------------------------------|--|
| 1  | 单回架空线路 0.3km 及电缆线路 0.15km     | 绵阳市自然资源和规划局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510700202200035，见附件 3）。   |
| 2  | 3 回架空线路 3×0.8km 及单回架空线路 0.3km | 属于在原通道改造，无需重新办理规划手续。   |
| 3  | 2 回架空线路 2×0.15km              | 根据绵阳市人民政府办公室发布的《关于印发绵阳市推进水电服务改革便民利企行动方案的通知》（见附件 4，绵府办函〔2019〕67 号）“（四）优化行政审批：对于长度小于 150 米的市政设施工程，免办规划许可手续”。 |
| 4  | 园艺 110kV 变电站扩建                | 在已建站内扩建，无需重新办理规划手续。  |

由上表可知，项目输电线路选线符合区域规划。

### 三、产业政策符合性分析

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）中第一类鼓励类（第四项“电力”中第10条：电网改造与建设、增量配电网建设）项目，因此，本项目符合国家现行产业政策。

#### 四、项目与“三线一单”符合性分析

本项目属于生态类项目。本次评价按照“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）”的相关要求进行分析。

##### （1）空间符合性分析

本项目位于绵阳市涪城区，根据《绵阳市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（绵府发〔2021〕18号），本项目评价范围内均不涉及重点生态功能区、生态敏感脆弱区、自然保护区、饮用水水源保护区及其他应划入生态保护红线范围内的区域，不涉及生态保护红线。项目与绵阳市生态保护红线位置关系图详见附图10。

根据四川省政务网“三线一单”符合性分析网页（三线一单冲突分析）查询结果，本项目涉及的管控单元见下表。

表 1-2 项目涉及的管控单元表

| 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  | ZH51070320008 | 要素重点管控单元 | 绵阳市  | 涪城区  | 环境综合   | 环境综合管控单元<br>要素重点管控单元 |
| 2  | ZH51070320001 | 涪城区中心城区  | 绵阳市  | 涪城区  | 环境综合   | 环境综合管控单元<br>城镇重点管控单元 |

项目与绵阳市环境管控单元位置关系图详见附图11、附图12。

(2) 生态环境准入清单符合性分析

本项目与《长江经济带战略环境评价四川省绵阳市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》的符合性分析见下表（要素重点管控单元生态环境准入清单符合性分析见表 1-3，城镇重点管控单元生态环境准入清单符合性分析见表 1-4）。

表 1-3 要素重点管控单元生态环境准入清单符合性分析表

| “三线一单”的具体要求   |           |        |                  | 对应情况介绍   | 符合性分析   |    |
|---|-----------|--------|------------------|--|---|----|
| 类别  |           | 清单编制要求 | 对应管控要求           |  |   |    |
| 环境管控单元分类: 重点管控单元 7<br>编码: ZH51070320008<br>名称: 要素重点管控单元 | 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      | (1) 禁止新引入不符合国家产业政策、规划以及淘汰类工业企业。<br>(2) 水环境城镇污染、工业污染、农业污染重点管控区内, 应严格限制布设以电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区。<br>(3) 禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山; 禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 | 本项目属于电力基础设施建设, 为鼓励类项目, 符合国家产业政策, 不属于禁止开发建设、限制开发建设、不符合空间布局要求的项目。 | 符合 |
|   |           |        | 限制开发建设活动的要求      | (1) 现有工业企业不得新增污染物排放。<br>(2) 严格项目引入政策, 严控新建造纸、屠宰等以水污染为主的企业。   |   |    |
|   |           |        | 允许开发建设活动的要求      | (1) 在不损害生态系统功能的前提下, 适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业。<br>(2) 除保护区外开展林下种养殖业。  |   |    |
|   |           |        | 不符合空间布局要求活动的退出要求 | (1) 全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。<br>(2) 不断优化长江经济带化工行业空间布局, 有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园, 加强化工园区基础设施建设。<br>(3) 2025 年全面完成全域内“散乱污”企业整治工作。<br>(4) 针对现有水泥企业, 强化污染治理和污染物减排, 依法依规      |   |    |

其他符合性分析

|  |  |                                 |               |  |     |    |
|--|--|---------------------------------|---------------|--|-----|----|
|  |  |                                 |               | <p>整治或搬迁。</p> <p>(5) 对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治。对责任主体灭失的露天矿山，加强修复绿化、减尘抑尘。加强矸石山治理。关闭不合理开发的小矿山。</p>  |     |    |
|  |  | 污<br>染<br>物<br>排<br>放<br>管<br>控 | 现有源提标升级改造     | <p>(1) 加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关标准后排放，农田灌溉用水满足《农田灌溉水质标准》(GB 5084)。</p> <p>(2) 在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。</p> <p>(3) 火电、水泥等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。</p> <p>(4) 砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。</p>  | 不涉及 | 符合 |
|  |  |                                 | 污染物排放绩效水平准入要求 | <p>(1) 加快现有乡镇污水处理设施升级改造，到 2025 年底按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关标准后排放，农田灌溉用水满足《农田灌溉水质标准》(GB5084)。</p> <p>(2) 到 2025 年，矿山规模结构及开发利用布局趋于合理，开采矿山向集约化、大型化发展，整合资源开采的格局初步形成。大中型矿山基本达到绿色矿山标准，小型矿山绿色矿山比例不低于 80%。</p> <p>(3) 新、改扩建规模化畜禽养殖场(小区)要实施雨污分流、粪污资源化利用；至 2025 年，规模化畜禽养殖场(小区)粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，粪污综合利用率达到 75%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪污水分户收集、集中处理利用。</p> | 不涉及 | 符合 |

|  |  |                |                |  |     |    |
|--|--|----------------|----------------|--|-----|----|
|  |  |                |                | <p>(4) 屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。</p> <p>(5) 大气污染物排放执行特别排放限制。</p> <p>(6) 到 2025 年底, 建制镇生活垃圾无害化处理设施建设率达 70%。</p> <p>(7) 到 2025 年, 全国主要农作物化肥、农药使用量实现零增长, 化肥利用率提高到 40%以上, 测土配方施肥技术推广覆盖率提高到 90%以上, 农作物秸秆综合利用率达 90%以上, 控制农村面源污染, 采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。</p> <p>(8) 2030 年, 涪江流域水总量控制在 41.16 亿 m<sup>3</sup> 以内, COD 排放总量限制在 3.61 万 t/a 内、NH<sub>3</sub>-N 排放总量限制在 0.41 万 t/a 内。全面推进涪江流域水环境保护工作, 确保流域相关控制断面水质达标。全面推进流域水生生态保护及修复工作。</p> |     |    |
|  |  | 环境<br>风险<br>防控 | 企业环境风险<br>防控要求 | <p>(1) 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。</p> <p>(2) 对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然(页岩)气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地, 以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地, 以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地, 开展土壤环境状况调查评估。</p> <p>(3) 加强“散乱污”企业环境风险防控。</p>  | 不涉及 | 符合 |
|  |  |                | 用地环境风险<br>防控要求 | <p>(1) 严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料, 禁止处理不达标的污泥进入耕地; 禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物。</p> <p>(2) 禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物。</p> <p>(3) 严格控制林地、草地、园地的农药使用量, 禁止使用高毒、</p>  | 不涉及 | 符合 |

|                  |   |                      |  |   |          |    |
|------------------|---|----------------------|--|---|----------|----|
|                  |   |                      |  | 高残留农药。  |          |    |
|                  |   | 资源<br>开发<br>利用<br>效率 | 水资源利用总量要求  | (1) 到 2025 年完成流域内大型灌区续建配套和节水改造任务, 农田灌溉水有效利用系数提高到 0.508 以上。<br>(2)到 2030 年, 节水工程灌溉面积占农田灌溉面积的比例达到 70% 以上, 通过灌区节水改造等工程节水措施, 70%的节水量用于改善现有灌区和新增灌溉面积, 约 20%用于改善生态环境用水, 约 10% 的数量用于支持工业及城镇生活用水。 | 不涉及      | 符合 |
|                  | 能源利用效率要求  |                      | (1) 推进清洁能源的推广使用, 全面推进散煤清洁化整治; 禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。<br>(2)禁止焚烧秸秆和垃圾, 到 2025 年底, 秸秆综合利用率达到 90% 以上。   | 不涉及   | 符合       |    |
|                  | 禁燃区要求   |                      | 县、市、区人民政府应当依法划定并公布高污染燃料禁燃区(禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施), 并根据大气质量改善求、能源消费结构、经济承受能力逐步扩大禁燃区范围。在禁燃区内, 禁止销售、燃用高污染燃料; 禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施, 已建成的, 应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、油气、电或者其他清洁能源。 | 不涉及   | 符合       |    |
|                  | 单元<br>级清<br>单管<br>控要<br>求<br>(涪<br>城区<br>要素<br>重点 | 空间<br>布局<br>约束       | 禁止开发建设活动的要求  | 同要素重点管控单元普适性管控要求。   | 同普适性管控要求 | 符合 |
| 限制开发建设活动的要求      |   |                      | 同要素重点管控单元普适性管控要求。  | 同普适性管控要求  | 符合       |    |
| 允许开发建设活动的要求      |   |                      | 同要素重点管控单元普适性管控要求。  | 同普适性管控要求  | 符合       |    |
| 不符合空间布局要求活动的退出要求 |   |                      | (1) 位于城镇空间外的工业园区外工业企业: 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, 要求污染物排放只降不增, 并进一步加强日常环保监管; 严控新  | 不涉及   | 符合       |    |

|  |  |            |          |               |  |                               |    |
|--|--|------------|----------|---------------|--|-------------------------------|----|
|  |  | 管控类环境管控单元) |          |               | (扩)建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业;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。<br>(2)其余同要素重点管控单元普适性管控要求。 |                               |    |
|  |  |            | 污染物排放管控  | 现有源提标升级改造     | 同要素重点管控单元普适性管控要求。  | 同普适性管控要求                      | 符合 |
|  |  |            |          | 污染物排放绩效水平准入要求 | 同要素重点管控单元普适性管控要求。  | 同普适性管控要求                      | 符合 |
|  |  |            | 环境风险防控   | 企业环境风险防控要求    | 同要素重点管控单元普适性管控要求。  | 同普适性管控要求                      | 符合 |
|  |  |            |          | 用地环境风险防控要求    | (1)到2030年,土壤环境风险得到全面管控,全区受污染耕地安全利用率达到95%以上,污染地块安全利用率达到95%以上。<br>(2)同要素重点管控单元普适性管控要求。   | (1)不涉及土壤环境风险。<br>(2)同普适性管控要求。 | 符合 |
|  |  |            | 资源开发效率要求 | 水资源利用效率要求     | 同要素重点管控单元普适性管控要求。  | 同普适性管控要求                      | 符合 |
|  |  |            |          | 能源利用效率要求      | 同要素重点管控单元普适性管控要求。  | 同普适性管控要求                      | 符合 |

表 1-4 城镇重点管控单元生态环境准入清单符合性分析表

| “三线一单”的具体要求 |        |        | 对应情况介绍 | 符合性分析 |
|-------------|--------|--------|--------|-------|
| 类别          | 清单编制要求 | 对应管控要求 |        |       |

|  |   |           |         |  |   |    |
|--|---|-----------|---------|--|---|----|
|  | 环境管控单元分类:重点管控单元 1<br>编码: ZH51070320001<br>名称: 涪城区中心城区 | 普适性清单管控要求 | 空间布局约束  | <p>禁止开发建设活动的要求</p> <p>(1) 禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化、化工、铅蓄电池制造等行业企业, 有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>(1) 现有工业企业不得新增污染物排放, 限期退出或关停。<br/>(2) 严格控制在城镇空间范围内新布设工业园区。<br/>(3) 严格控制新增建设用地规模, 法定城乡规划除外。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>(1) 现有工业企业适时进行有序退出。<br/>(2) 引导城区重污染产业退出, 加大对城区现有技术工艺水平低、环保设施差的企业“关、停、并、转”力度, 加快调整不合理的历史布局, 城区工业项目“只出不进”, 污染物排放量“只减不增”。<br/>(3) 按照相关规划和要求, 清理整顿非法采砂、非法码头, 全面清除不合规码头。<br/>(4) 有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。<br/>(5) 到 2025 年, 城镇人口密集区现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业搬迁进入规范化工业园区或关闭退出。<br/>(6) 不断优化长江经济带化工行业空间布局, 有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园, 加强化工园区基础设施建设。</p> | 本项目属于电力基础设施建设, 为鼓励类项目, 符合国家产业政策, 不属于禁止开发建设、限制开发建设、不符合空间布局要求的项目。 | 符合 |
|  |   |           | 污染物排放管控 | <p>现有源提标升级改造</p> <p>(1) 到 2025 年, 纳入国家及省上考核的断面优良 (达到或优于 III 类) 比例达到 100%; 县级及以上城市建成区内无黑臭水体; 县级及以上城市集中式饮用水水源水质达到或优于 III 类比例达到 100%。<br/>(2) 加快城镇污水处理厂工艺升级改造, 达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准或更高标准。处理规模小于 500 吨/日且场镇人口中农业人口占多数的城镇污水处理</p>  |   |    |

|  |  |  |                        |   |                        |    |
|--|--|--|------------------------|---|------------------------|----|
|  |  |  |                        | <p>设施可按《四川省农村生活污水处理设施水污染物排放标准》执行。</p> <p>(3) 到 2023 年, 县级及以上城市设施能力基本满足生活污水处理需求。生活污水收集效能明显提升, 城市市政雨污管网改造取得显著成效。污泥处理处置设施纳入本地污水处理设施建设规划。</p> <p>(4) 燃气锅炉升级改造, 达到特别排放限值。</p>  |                        |    |
|  |  |  | <p>新增源等量或<br/>倍量替代</p> | <p>(1) 上一年度水环境质量未完成目标的, 新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。</p> <p>(2) 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。</p>  | 不涉及                    | 符合 |
|  |  |  | <p>污染物排放绩效水平准入要求</p>   | <p>(1) 到 2025 年, 城市、县城生活污水处理率分别达到 95%、85%, 排放标准根据流域及其水质现状等提出相应标准。不达标区域, 主要指标 COD、BOD5、氨氮、总磷指标执行对应水体功能水质保护的要求, 达标区执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准。</p> <p>(2) 大气污染物执行特别排放限值。</p> <p>(3) 扬尘污染管控要求: 严格落实建筑工地“六必须、六不准”; 安装工地扬尘在线视频监控设备, 建设扬尘监控平台, 重点房建工程和市政工程项目工地、大型工业堆场在线视频监控覆盖率达到 100%。2025 年底前, 2025 年底前, 市级建成区道路机械化清扫率保持 70%以上, 县城保持 60%以上。</p> <p>(4) 从事机动车修理、印刷、服装干洗、研发等排放挥发性有机污染物的生产作业, 应当按照有关技术规范进行综合治理。推广机动车维修企业使用水性、紫外光固化涂料, 喷涂和补漆工序须在密闭喷漆室内进行, 禁止露天和敞开式喷漆作业; 包装印刷业必须使用符合环保要求的油墨; 餐饮服务业油烟必须经处理达到</p> | <p>施工场地落实“六必须、六不准”</p> | 符合 |

|  |  |                |                |   |     |    |
|--|--|----------------|----------------|---|-----|----|
|  |  |                |                | <p>相应排放标准要求。</p> <p>(5) 加大城市管理行政执法力度, 严格渣土、环卫垃圾运输车辆全密闭管理, 严格查处抛洒滴漏、带泥行驶、道路乱开乱挖以及擅自清运工程渣土等行为。2025 年底前, 城市垃圾收运实现密闭收, 日产日清, 垃圾密闭化收运率达 80%, 城镇垃圾密闭化收集率达到 60%。垃圾压缩运输率达 90%, 无害化处理率达 100%; 2030 年底前, 生活垃圾资源化利用率不低于 80%, 无害化处理率达到 100%, 垃圾密闭化收集率达到 100%; 危险废物、医疗废物和放射性废物集中处置率达 100%; 污泥无害化处理处置率地级城市 90%、其它设市城市 75%、县城力争达到 60%。</p> <p>(6) 加大新能源汽车在城市公交、出租汽车、城市配送、市政环卫、邮政快递、机场、铁路货场、主要港口等领域应用, 探索全省公共领域汽车新能源化路径。</p> <p>(7) 加强施工扬尘监管, 提高绿色施工水平, 加强城市施工工地扬尘管控, 建立扬尘控制责任制度。</p> <p>(8) 建材行业原料破碎、生产、运输、装卸各环节严格落实抑尘措施, 有效控制粉尘无组织排放。</p> <p>(9) 2030 年, 涪江流域水总量控制在 41.16 亿 m<sup>3</sup> 以内, COD 排放总量限制在 3.61 万 t/a 内、NH<sub>3</sub>-N 排放总量限制在 0.41 万 t/a 内。全面推进涪江流域水环境保护工作, 确保流域相关控制断面水质达标。全面推进流域水生生态保护及修复工作。</p> |     |    |
|  |  | 环境<br>风险<br>防控 | 企业环境风险<br>防控要求 | <p>(1) 涪江流域干流建设流域突发环境事件监控预警体系。</p> <p>(2) 现有涉及五类重金属的企业, 不得新增污染物排放, 限期退城入园或关停。</p>   | 不涉及 | 符合 |
|  |  |                | 用地环境风险<br>防控要求 | <p>(1) 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。</p>  | 不涉及 | 符合 |

|  |  |                      |           |   |     |    |
|--|--|----------------------|-----------|---|-----|----|
|  |  |                      |           | <p>(2) 对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然(页岩)气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地,以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地,以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地的,开展土壤环境状况调查评估。</p>  |     |    |
|  |  | 资源<br>开发<br>利用<br>效率 | 水资源利用总量要求 | <p>(1) 到 2025 年,公共机构人均水耗比 2020 年下降 15%,50% 以上的事业单位建成节水型单位,到 2025 年,流域各城市节水器具普及率达 90% 以上,管网漏损率控制在 10% 以内。新建城区硬化地面可渗透面积要达到 40% 以上。</p> <p>(2) 加大城镇管网改造力度,建立用水、节水考核指标体系,到 2030 年,城镇万元工业增加值用水控制在 25m<sup>3</sup> 左右,城镇供水管网漏损率降低到 9%~10% 左右,形成的年节水能力主要用于新增人口生活用水及改善生活条件、提高居民生活用水标准。</p>  | 不涉及 | 符合 |
|  |  |                      | 能源利用效率要求  | <p>(1) 县、市、区人民政府应当依法划定并公布高污染燃料禁燃区(禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施),并根据大气质量改善求、能源消费结构、经济承受能力逐步扩大禁燃区范围,在禁燃区管理中,因地制宜实行分类管控。</p> <p>(2) 全面淘汰每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉;在供气管网覆盖不到的其他地区,改用电、新能源或洁净煤。</p> <p>(3) 城市建成区禁止新建每小时 20 蒸吨以下燃煤锅炉;对 20 蒸吨及以上燃煤锅炉实施脱硫改造,建设高效脱硫设施;对循环流化床锅炉以外的燃煤发电机组一律安装脱硫设施,对燃煤锅炉和工业锅炉现有除尘设施实施升级改造,确保达到新的排放标准和特别排放限值。</p> <p>(4) 国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤</p> | 不涉及 | 符合 |

|                  |                                 |         |                                |  |          |    |
|------------------|---------------------------------|---------|--------------------------------|--|----------|----|
|                  |                                 |         |                                | 项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。  |          |    |
|                  |                                 |         | 禁燃区要求                          | <p>(1) 县、市、区人民政府应当依法划定并公布高污染燃料禁燃区（禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施），并根据大气质量改善求、能源消费结构、经济承受能力逐步扩大禁燃区范围，在禁燃区管理中，因地制宜实行分类管控。</p> <p>(2) 禁止新建、扩建燃用不符合禁燃区燃料管控要求的项目和设施，已建成的逐年或依法限期改为天然气、电或者其他清洁能源。</p>   | 不涉及      | 符合 |
|                  | 单元级清单管控要求<br>(涪城区城镇重点管控类环境管控单元) | 空间布局约束  | 禁止开发建设活动的要求                    | 同城镇重点管控单元普适性管控要求。  | 同普适性管控要求 | 符合 |
| 限制开发建设活动的要求      |                                 |         | 涪城区城市区域控制向东发展，其居住区、文教区向城区东南发展。 | 不涉及  | 符合       |    |
| 不符合空间布局要求活动的退出要求 |                                 |         | 同城镇重点管控单元普适性管控要求。              | 同普适性管控要求   | 符合       |    |
|                  |                                 | 污染物排放管控 | 现有源提标升级改造                      | 同城镇重点管控单元普适性管控要求。  | 同普适性管控要求 | 符合 |
|                  |                                 |         | 新增源等量或倍量替代                     | 同城镇重点管控单元普适性管控要求。  | 同普适性管控要求 | 符合 |
|                  |                                 |         | 污染物排放绩效水平准入要求                  | <p>(1) 2025 年底前，涪江-安昌河-涪城区-饮马桥-绵阳市涪城区中心城区-控制单元水污染物允许排放量为：COD 6466.26t/a，NH<sub>3</sub>-N 604.00t/a，TP 105.26t/a；2035 年底前，水污染物允许排放量为：COD 6466.26t/a，NH<sub>3</sub>-N 604.00t/a，TP 105.26t/a。</p> <p>(2) 2025 年底前，涪江-涪城区-丰谷-绵阳市涪城区中心城区-控制单元水污染物允许排放量为：COD 5877.80t/a，NH<sub>3</sub>-N 669.59t/a，TP 162.58t/a；2035 年底前，水污染物允许排放量为：COD</p> | 同普适性管控要求 | 符合 |

|                            |  |                      |                |   |                                 |    |
|----------------------------|--|----------------------|----------------|---|---------------------------------|----|
|                            |  |                      |                | 5877.80t/a, NH <sub>3</sub> -N 669.59t/a, TP162.58t/a。<br>(3) 其余同城镇重点管控单元普适性管控要求。               |                                 |    |
|                            |  | 环境<br>风险<br>防控       | 企业环境风险<br>防控要求 | 同城镇重点管控单元普适性管控要求。   | 同普适性管控要求                        | 符合 |
|                            |  |                      | 用地环境风险<br>防控要求 | (1) 到 2030 年, 土壤环境风险得到全面管控, 全区受污染耕地安全利用率达到 95%以上, 污染地块安全利用率达到 95%以上。<br>(2) 其余同城镇重点管控单元普适性管控要求。 | (1) 不涉及土壤环境风险。<br>(2) 同普适性管控要求。 | 符合 |
|                            |  | 资源<br>开发<br>效率<br>要求 | 水资源利用效<br>率要求  | 同城镇重点管控单元普适性管控要求。   | 同普适性管控要求                        | 符合 |
|                            |  |                      | 能源利用效率<br>要求   | 同城镇重点管控单元普适性管控要求。   | 同普适性管控要求                        | 符合 |
| 综上所述, 本项目建设符合绵阳市“三线一单”的要求。 |  |                      |                |   |                                 |    |

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

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对输变电项目环境保护的基本规定、选址选线、设计、施工和运行等方面提出了技术要求，具体对照表见下表。

表 1-5 与“HJ1113-2020”主要技术要求符合性分析

| 类别      | 子项   | 序号 | 要求   | 输电线路   | 符合性 |
|---------|------|----|--|--|-----|
| 其他符合性分析 | 选址选线 | 1  | 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。  | 区域未开展规划环评  | 符合  |
|         |      | 2  | 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。 | 满足要求，不涉及相关环境敏感区域   | 符合  |
|         |      | 3  | 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。   | 本次为现有变电站扩建，不涉及重新选址   | 符合  |
|         |      | 4  | 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。   | 跨房的线路与居民签订跨房协议，架空段设计导线高度小于 7.0m  | 符合  |
|         |      | 5  | 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。  | 本项目新建线路 3×0.8km+2×0.15km+0.75km，其中 0.8km 按同塔四回架设，0.15km 按同塔双回架设，0.6km 按单回架设，0.15km 采用电缆单回敷设，已最大限度减少塔基占地，降低环境影响 | 符合  |
|         |      | 6  | 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。  | 本次为现有变电站扩建，拟扩建变电站位于 2 类声环境功能区  | 符合  |
|         |      | 7  | 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。  | 本次为现有变电站扩建，不涉及重新选址   | 符合  |
|         |      | 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。  | 输电线路已避开集中林区  | 符合  |

|             |                |  |   |   |    |
|-------------|----------------|--|---|---|----|
|             |                | 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。                                 | 不涉及   | 符合 |
| 总体<br>要求    | 设计             | 1  | 输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。 | 初步设计中已落实  | 符合 |
|             |                | 2  | 改建、扩建输变电建设项目应采取的措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。  | 无原有环境污染和生态破坏  | 符合 |
|             |                | 3  | 输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。 | 不涉及   | 符合 |
|             |                | 4  | 变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。       | 变电站本次扩建将拆除原事故油池并原址新建事故油池（容积为 30m <sup>3</sup> ），同时具备拦截、防雨和防渗等措施 | 符合 |
|             | 电磁<br>环境<br>保护 | 1  | 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。               | 满足国家标准要求  | 符合 |
|             |                | 2  | 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。                                | 本项目输电线路四回塔三回架设段上层采用垂直逆相序排列。                                     | 符合 |
|             |                | 3  | 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。                                   | 本项目架空线路经过居民区时设计导线高度不小于 7m，可以满足规范要求                              | 符合 |
|             |                | 4  | 新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。                       | 本项目电力线路位于城市郊区，不属于上述区域   | 符合 |
|             |                | 5  | 变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。  | 拟扩建变电站采用电缆出线，可以减少对周围电磁环境的影响                                     | 符合 |
|             |                | 6  | 330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。                                | 不涉及   | 符合 |
| 声<br>环<br>境 | 1              | 变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防震、减振 | 本次扩建主变采用低于 60dB（A）的低噪声主变，拟扩建变   | 符合  |    |

|  |        |   |  |   |    |
|--|--------|---|--|---|----|
|  | 保护     |   | 降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求  | 电站为主变户内布置,经后文预测可以满足 GB12348 和 GB3096 要求         |    |
|  |        | 2 | 户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素,合理规划,利用建筑物、地形等阻挡噪声传播,减少对声环境敏感目标的影响。                                       | 拟扩建变电站为主变户内布置                                   | 符合 |
|  |        | 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、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。                         | 拟扩建变电站为主变户内布置                                   | 符合 |
|  |        | 4 | 变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时,建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平,并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。 | 拟扩建变电站位于 2 类声环境功能区且为全户内布置,经后文预测可以满足 GB12348 的要求 | 符合 |
|  |        | 5 | 位于城市规划区 1 类声功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声功能区的变电工程,可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。                          | 拟扩建变电站位于 2 类声环境功能区且为全户内布置                       | 符合 |
|  |        | 6 | 变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施,以减少噪声扰民。  | 拟扩建变电站为全户内布置                                    | 符合 |
|  | 生态环境保护 | 1 | 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。   | 本次评价提出了生态影响防护与恢复的措施                             | 符合 |
|  |        | 2 | 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。       | 输电线路已合理选择塔基基础,不涉及集中林区和山丘地区走线                    | 符合 |
|  |        | 3 | 输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。   | 已制定植被恢复计划                                       | 符合 |
|  |        | 4 | 进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。       | 不涉及自然保护区  | 符合 |
|  | 水环境保护  | 1 | 变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。  | 拟扩建变电站已采取雨污分流措施                                 | 符合 |
|  |        | 2 | 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(预处理池、地理式污水处理              | 拟扩建变电站生活污水经收集后排入市政污水管网                          | 符合 |

|    |        |   |   |  |     |
|----|--------|---|---|--|-----|
|    |        |   | 装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。  |  |     |
|    |        | 3 | 换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。   | 不涉及                                      | 不涉及 |
| 施工 | 总体要求   | 1 | 输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的落实和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。 | 已要求建设单位在<br>施工期间落实相关<br>环保措施要求           | 符合  |
|    |        | 2 | 进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。     | 不涉及                                      | 符合  |
|    | 声环境保护  | 1 | 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。  | 经后文预测，本次变电站扩建施工过程中厂界环境噪声可以满足 GB12523 的要求 | 符合  |
|    |        | 2 | 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。                          | 施工期间落实，在夜间、中高考期间禁止施工作业                   | 符合  |
|    | 生态环境保护 | 1 | 输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。  | 临时用地选址时优先选用荒地                            | 符合  |
|    |        | 2 | 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。   | 已要求建设单位做好临时占地表土剥离、分类存放和回填利用工作            | 符合  |
|    |        | 3 | 进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。                     | 不涉及                                      | 符合  |
|    |        | 4 | 进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜   | 不涉及                                      | 符合  |

|                                    |                    |   |   |                                   |    |
|------------------------------------|--------------------|---|---|-----------------------------------|----|
|                                    |                    |   | 的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。   |                                   |    |
|                                    |                    | 5 | 进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。                     | 不涉及                               | 符合 |
|                                    |                    | 6 | 施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。                            | 设 200m 施工道路，宽 3m，其余施工时利用现有道路      | 符合 |
|                                    |                    | 7 | 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。                                       | 施工期间落实                            | 符合 |
|                                    |                    | 8 | 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。   | 施工期间落实                            | 符合 |
|                                    | 水环境<br>保护          | 1 | 在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。                                  | 不涉及                               | 符合 |
|                                    |                    | 2 | 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。   | 施工期间落实                            | 符合 |
|                                    |                    | 3 | 变电工程施工现场临时厕所的预处理池应进行防渗处理。   | 拟扩建变电站施工期间生活污水可利用现有变电站已建生活污水处理设施。 | 符合 |
|                                    | 大气环境<br>保护         | 1 | 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。                        | 施工期间落实                            | 符合 |
|                                    |                    | 2 | 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。 | 施工期间落实                            | 符合 |
|                                    |                    | 3 | 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。                              | 施工期间落实                            | 符合 |
|                                    |                    | 4 | 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。  | 施工期间落实                            | 符合 |
|                                    |                    | 5 | 位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T393 的规定。   | 施工期间落实                            | 符合 |
|                                    | 固体<br>废物<br>处<br>置 | 1 | 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。                   | 施工单位按要求进行固体废物的分类收集、分类处理           | 符合 |
|                                    |                    | 2 | 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。                     | 不涉及                               | 符合 |
| 本项目在线路选线时已避开了环境敏感区，符合生态保护红线管控要求；项目 |                    |   |   |                                   |    |

|  |   |
|--|---|
|  | 设计文件中包含了相关环境保护内容,本次评价报告对其施工和运行期间提出了相关的环保要求。项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中相关规定。 |
|--|---|

## 二、建设内容

|         |   |
|---------|---|
| 地理位置    | <p>本项目建设地点位于四川省绵阳市涪城区境内。</p> <p>1、园艺 110kV 变电站扩建工程位于四川省绵阳市涪城区城郊街道白土村 2 组已建变电站内；</p> <p>2、园艺 110kV 输变电扩建线路工程位于四川省绵阳市涪城区城郊街道、青义镇；</p> <p>3、回龙、龙凤 110kV 变电站保护改造工程分别位于绵阳市涪城区青义镇回龙村已建回龙 110kV 变电站及绵阳江油市龙凤镇已建龙凤 110kV 变电站内。</p> <p>本项目地理位置见附图 1。</p>  |
| 项目组成及规模 | <p><b>一、主要建设内容</b></p> <p>根据成都城电电力工程设计有限公司编制的《绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程可行性研究报告》可知，项目主要建设内容如下：</p> <p><b>1、园艺 110kV 变电站扩建工程</b></p> <p>园艺 110kV 变电站位于绵阳市涪城区城郊街道白土村 2 组，于 2015 年建成投运，为全户内变电站，110kV 配电装置为户内 GIS 布置，110kV 和 10kV 出线均为电缆出线。建设规模为：①主变容量：现有 2×50MVA，本期扩建 1×50MVA，终期 3×50MVA；②110kV 出线间隔：现有 2 回（110kV 兴园线、110kV 胜园线），本期扩建 1 回，终期 3 回（兴园线、胜园线、胜金线园艺支线）；③10kV 出线间隔：现有 24 回，本期扩建 12 回，终期 36 回；④无功补偿：现有 2 组，容量为 2×（4+6）Mvar，本期扩建 1 组，容量为 1×（4+6）Mvar，终期 3×（4+6）Mvar；⑤将现有事故油池（15m<sup>3</sup>）拆除后原址新建一个事故油池（容积为 30m<sup>3</sup>），其他配套工程利旧。本期扩建工程在园艺 110kV 变电站围墙内进行，无需另外征地。</p> <p><b>2、园艺 110kV 输变电扩建线路工程</b></p> <p><b>（1）拆除工程</b></p> <p>为配合本次扩建线路工程，现需对原有工程线路进行拆除，总计拆除架空线路长约 1.1km（双回段长约 0.8km，单回段长约 0.3km），杆塔 5 基（双回塔 3 基，单回塔 2 基）。</p> <p>拆除线路共分为 2 段，具体情况如下：</p> <p>①拆除原 110kV 兴水龙支线 NA23—NA24 塔，架空线路长约 0.3km，单回水平排列，拆除单回塔 2 基；</p> <p>②拆除原 110kV 兴水线（兴园线）N24—N26 塔，架空线路长约 0.8km，同塔双回同相</p> |

序排列，拆除双回塔 3 基。

### (2) 线路工程

本次新建线路总长约  $3 \times 0.8\text{km} + 2 \times 0.15\text{km} + 0.6\text{km} + 0.15\text{km}$ ，具体情况如下：

新建架空线路约  $3 \times 0.8\text{km} + 2 \times 0.15\text{km} + 0.6\text{km}$ ，其中四回塔三回架设段长约  $3 \times 0.8\text{km}$ （110kV 兴水线、胜金园支线和兴园线同塔架设、预留 1 回），四回塔双回架设段长约  $2 \times 0.15\text{km}$ （110kV 胜金园支线、回龙线同塔架设、预留 2 回），单回段长约 0.6km（其中：胜园线恢复段长约 0.3km、原兴水龙支线改造段长约 0.3km）。架空线路导线均采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，额定电流 416A；架空段线路设计导线最低对地高度均为 7m。新建杆塔 10 基，塔基永久占地面积约  $1350\text{m}^2$ ，其中四回塔 5 基，单回塔 5 基。

新建电缆线路长约 0.15km，按单回敷设，采用电缆沟埋设，尺寸为  $W1.85\text{m} \times H1.4\text{m}$ ，埋深 1.6m。电缆垂直分布，采用 ZC-YJLW03-Z 64/110kV  $1 \times 630\text{mm}^2$  交联聚乙烯电力电缆，额定电流 416A。电缆沟占地面积约  $450\text{m}^2$ 。

本次扩建涉及线路包括 110kV 胜金园支线、110kV 回龙线、110kV 兴水线、110kV 兴园线、110kV 胜园线，线路较多，因此本次评价对其进行分段（线路示意图见附图 3），具体分段情况如下：

A 段：G1 塔至 G2 塔段，新建线路长约  $2 \times 0.15\text{km}$ ，新建四回塔 2 基，塔基占地面积约  $340\text{m}^2$ ，四回塔双回对侧挂线（110kV 回龙线挂上层南侧、110kV 胜金园支线挂下层北侧，其余 2 回预留），采用垂直排列。

B 段：G1 塔至 NA24 塔段，新建线路长约 0.2km，新建单回塔 1 基，塔基占地面积约  $100\text{m}^2$ ，110kV 回龙线单回架设，采用三角排列。

C 段：G1 塔至 NA23 塔段，新建线路长约 0.1km，新建单回塔 1 基，塔基占地面积约  $100\text{m}^2$ ，110kV 胜金园支线单回架设，采用三角排列。

D 段：N24 塔至 N26 塔段，新建线路长约  $3 \times 0.8\text{km}$ ，新建四回塔 3 基，塔基占地面积约  $510\text{m}^2$ ，四回塔三回架设（110kV 兴园线和 110kV 兴水线挂上层两侧，下层北侧预留，110kV 胜金园支线挂下层南侧），上层采用垂直逆相序排列，下层采用垂直排列。

E 段：N33 塔至 N36 塔段，新建线路长约 0.3km，新建单回塔 3 基，塔基占地面积约  $300\text{m}^2$ ，110kV 胜园线单回架设，采用垂直排列。

F 段：N36 塔至园艺变段，为电缆段，新建线路长约 0.15km。

### (3) 通信工程

①沿园艺变至原兴水龙支线 T 接点建设 2 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 2×1.1km（新建段长约 0.8km，利旧段长约 0.3km），其中 1 根光缆与兴水龙支线原 48 芯 OPGW 光缆在 T 接点处接续，另 1 根光缆中的 12 芯与兴园线原 ADSS 光缆在 T 接点处接续（恢复兴园线 12 芯光缆通道）。

②沿兴水龙支线 N22 号大号侧-新建段-胜金龙支线 N6 段建设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 0.25km，在胜金龙支线 N6 处与金家林方向的 24 芯光缆熔接，形成园金线 24 芯光缆通道；将胜回线 24 芯光缆在 N6 处分 12 芯与本期新建光缆熔接，保留胜回线 12 芯光缆通道，形成胜园线 12 芯光缆通道。

③沿兴水龙支线 N25 号小号侧-新建段-胜金龙支线 N6 段建设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 0.35km，在胜金龙支线与回龙方向的 24 芯光缆熔接，形成龙回线 24 芯光缆通道。

④沿胜园线新建段架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 2×0.3km。

鉴于光纤通信工程对环境的影响较小，本次环境影响评价对其不再进行专门评价。

### 3、回龙、龙凤 110kV 变电站保护改造工程

回龙变新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套，龙凤变新增 110kV 线路保护装置 1 套，回龙、龙凤变各新增 110kV 网络备自投装置 1 套。

鉴于本次改造工程不增加电磁环境和声环境影响设备，不增加原变电站对环境产生的影响程度，本次环境影响评价对其不再进行专门评价。

建设项目组成及可能产生的环境问题见下表。

表 2-1 建设项目组成及可能产生的环境问题表

| 名称               |                         | 建设内容及规模  |         |         |      | 可能产生的环境问题    |              |
|------------------|-------------------------|--|---------|---------|------|--------------|--------------|
|                  |                         |  |         |         |      | 施工期          | 运营期          |
| 园艺 110kV 变电站扩建工程 | 主体工程                    | 园艺 110kV 变电站，为全户内变电站，110kV 配电装置为户内 GIS 布置，110kV 和 10kV 出线均为电缆出线。 |         |         |      | 已评价，本次不再重复评价 | 已评价，本次不再重复评价 |
|                  |                         | 项目   | 本期      | 现有      | 终期   |              |              |
|                  |                         | 主变 (MVA)   | 1×50    | 2×50    | 3×50 |              |              |
|                  |                         | 110kV 出线间隔   | 1 回     | 2 回     | 3 回  |              |              |
|                  |                         | 10kV 出线间隔  | 12 回    | 24 回    | 36 回 |              |              |
|                  | 无功补偿电容器 (Mvar)          | 1×(4+6)  | 2×(4+6) | 3×(4+6) |      |              |              |
|                  | 辅助工程                    | 已建综合配电楼。   |         |         |      | 已建、本期利旧      | 已建、已评价       |
| 办公设施             | 位于已建综合配电楼内。             |  |         |         |      |              |              |
| 公用工程             | 已建给、排水系统、进站及站外、站内道路以及消防 |  |         |         |      |              |              |

|                     |  |  |                                 |              |                      |           |
|---------------------|--|--|---------------------------------|--------------|----------------------|-----------|
| 园艺 110 kV 输变电扩建线路工程 |  | 工程。  |                                 |              |                      |           |
|                     | 环保工程   | 将现有事故油池（15m <sup>3</sup> ）拆除后原址新建一个事故油池（容积为 30m <sup>3</sup> ）。  | 事故油                             | 已建、已评价       |                      |           |
|                     |  | 已建化粪池 1 座（2m <sup>3</sup> ）。   | 已建、本期利旧                         |              |                      |           |
|                     |  | 本次扩建主变采用低于 60dB（A）的低噪声主变。  | 已建                              |              |                      |           |
|                     | 线路长度   | 新建架空线路约 3×0.8km+2×0.15km+0.6km，利旧段约 0.3km。   | 噪声、扬尘、生活污水、拆除的导线等固体废物、植被破坏、水土流失 | 工频电场、工频磁场、噪声 |                      |           |
|                     | 拆除工程   | 总计拆除架空线路长约 1.1km（双回段长约 0.8km，单回段长约 0.3km），杆塔 5 基（双回塔 3 基，单回塔 2 基）。   |                                 |              |                      |           |
|                     | 塔基及永久占地  | 新建杆塔 10 基，塔基永久占地面积约 1350m <sup>2</sup> ，其中四回塔 5 基，单回塔 5 基。   |                                 |              |                      |           |
|                     | 导线型号   | 架空线路导线均采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。   |                                 |              |                      |           |
|                     | 额定电流   | 416A。  |                                 |              |                      |           |
|                     | 排列方式   | A 段：G1 塔至 G2 塔段，为四回塔双回对侧挂线（110kV 回龙线挂上层南侧、110kV 胜金园支线挂下层北侧，其余 2 回预留），采用垂直排列。<br>B 段：G1 塔至 NA24 塔段，为 110kV 回龙线单回架设，采用三角排列。<br>C 段：G1 塔至 NA23 塔段，为 110kV 胜金园支线单回架设，采用三角排列。<br>D 段：N24 塔至 N26 塔段，为四回塔三回架设（110kV 兴园线和 110kV 兴水线挂上层两侧，下层北侧预留，110kV 胜金园支线挂下层南侧），上层采用垂直逆相序排列，下层采用垂直排列。<br>E 段：N33 塔至 N36 塔段，为 110kV 胜园线单回架设，采用垂直排列。 |                                 |              |                      |           |
|                     | 临时占地   | （1）牵张场：共设置 3 个牵张场，临时占地面积约 600m <sup>2</sup> ；<br>（2）设置电缆敷设场 1 处，临时占地面积约 200m <sup>2</sup> ；<br>（3）塔基施工临时占地：本项目共新建杆塔 10 基，每个杆塔临时占地面积约 40m <sup>2</sup> ，临时占地面积约 400m <sup>2</sup> ；<br>（4）施工便道临时占地：线路路径周围有市政道路和乡村道路可利用，既有道路不可达到处需设置约 0.2km 的人抬道路，临时占地面积约 600m <sup>2</sup> ；<br>（5）施工营地：可租用民房作为施工营地，无需单独设置。                   |                                 |              |                      |           |
|                     | 电缆路径及长度  | F 段：N36 塔至园艺变段，为电缆段，新建线路长约 0.15km。   |                                 |              | 噪声、扬尘、生活污水、植被破坏、水土流失 | 工频电场、工频磁场 |
|                     | 电缆沟永久占地  | 电缆沟永久占地面积约 450m <sup>2</sup> 。   |                                 |              |                      |           |
| 导线型号                | ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×630mm <sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。 |  |                                 |              |                      |           |

|                       |      |   |                           |
|-----------------------|------|---|---------------------------|
|                       | 额定电流 | 416A。   |                           |
|                       | 电缆沟  | 电缆沟尺寸为 W1.85m×H1.4m，埋深 1.6m，电缆垂直分布。   |                           |
|                       | 通信工程 | <p>①沿园艺变至原兴水龙支线 T 接点建设 2 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 2×1.1km（新建段长约 0.8km，利旧段长约 0.3km），其中 1 根光缆与兴水龙支线原 48 芯 OPGW 光缆在 T 接点处接续，另 1 根光缆中的 12 芯与兴园线原 ADSS 光缆在 T 接点处接续（恢复兴园线 12 芯光缆通道）。</p> <p>②沿兴水龙支线 N22 号大号侧-新建段-胜金龙支线 N6 段建设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 0.25km，在胜金龙支线 N6 处与金家林方向的 24 芯光缆熔接，形成园金线 24 芯光缆通道；将胜回线 24 芯光缆在 N6 处分 12 芯与本期新建光缆熔接，保留胜回线 12 芯光缆通道，形成胜园线 12 芯光缆通道。</p> <p>③沿兴水龙支线 N25 号小号侧-新建段-胜金龙支线 N6 段建设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 0.35km，在胜金龙支线与回龙方向的 24 芯光缆熔接，形成龙回线 24 芯光缆通道。</p> <p>④沿胜园线新建段架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 2×0.3km。</p> | 对环境的影响很小，本次不做评价。          |
| 回龙、龙凤 110kV 变电站保护改造工程 | /    | 回龙变新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套，龙凤变新增 110kV 线路保护装置 1 套，回龙、龙凤变各新增 110kV 网络备自投装置 1 套。  | 不增加原变电站对环境产生的影响程度，本次不做评价。 |

## 二、主要设备选型

本项目主要设备选型见表 2-2 和表 2-3。

表 2-2 变电站主要设备选型

| 工程               | 设备               | 型号   |
|------------------|------------------|--|
| 园艺 110kV 变电站扩建工程 | 110kV 主变压器（本次新增） | 主变：三相双绕组自然油循环自冷有载调压变压器<br>通用设备编号：SZ-50000/110<br>电压等级：110/10kV<br>额定电压比：110±8×1.25%/10.5kV<br>额定容量：50MVA<br>接线组别：YN，d11<br>阻抗电压：U <sub>k</sub> =17%<br>噪声级：小于 60dB（A）<br>数量：本期 1 台 |
|                  | 110kV 电压设备       | 断路器：126kV，3150A，40kA，100kA<br>隔离开关：126kV，3150A，40kA/3s，100kA<br>接地开关：126kV，40kA/3s，100kA<br>电流互感器：   |

|  |           |  |
|--|-----------|--|
|  |           | 126kV, 600-1200/5A (主变), 5P20/5P20/0.2S/0.2S, 20/20/20/20VA (10kV 线路间隔)<br>线路电压互感器: (110/√3)/(0.1/√3)0.1kV, 0.5/3P, 30/30VA<br>母线电压互感器: : 110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV, 0.2/0.5/3P, 75/100/100VA |
|  | 10kV 电压设备 | 10kV 配电装置选用金属封闭开关柜<br>额定电压: 12kV<br>额定电流: 4000A (大电流柜); 1250A (小电流柜)<br>额定开断电流: 40kA (大电流柜); 31.5kA (小电流柜)   |

表 2-3 输电线路主要设备选型

|                                  |               |   |   |      |    |                               |
|----------------------------------|---------------|---|---|------|----|-------------------------------|
| 园艺<br>110kV<br>输变电<br>扩建线<br>路工程 | 电缆段           | 电缆导线  | ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×630mm <sup>2</sup> 型 |      |    |                               |
|                                  |               | 终端头   | GIS 终端头: YJZWCF4-64/110-1×1200              |      |    |                               |
|                                  |               | 接头  | 绝缘接头: YJJJ2<br>直通接头: YJJI2                  |      |    |                               |
|                                  |               | 通信光缆  | 48 芯阻燃非金属普通光缆                               |      |    |                               |
|                                  | 架空段           | 导线  | JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线                         |      |    |                               |
|                                  |               | 地线  | 12 芯、24 芯和 48 芯 OPGW 复合光缆                   |      |    |                               |
|                                  |               | 绝缘子   | U70BP                                       |      |    |                               |
|                                  |               | 铁塔  | 塔型  | 排列方式 | 基数 | 铁塔基础                          |
|                                  |               | 单回塔   | 110-EB21GS-JC4G                             | 垂直排列 | 1  | 直柱式<br>基础、<br>人工挖<br>孔桩基<br>础 |
|                                  |               | 单回塔   | 110-DC21D-DJ                                | 三角排列 | 2  |                               |
| 单回塔                              | 110-DB21S-SDJ | 垂直排列  | 2   |      |    |                               |
| 四回塔                              | 110-EG21Q-JC3 | 四回塔双回对侧挂线垂直排列以及四回塔三回架设, 上层采用垂直逆相序排列, 下层采用垂直排列 | 1   |      |    |                               |
| 四回塔                              | 110-EG21Q-DJ  |   | 4   |      |    |                               |

本项目输电线路使用的铁塔型式见附图 6-1, 基础见附图 6-2, 电缆沟平面及剖面图见附图 7。

### 三、本次评价规模

#### 1、园艺 110kV 变电站扩建工程

园艺 110kV 变电站 (原名园艺 II 110kV 变电站) 于 2014 年开工建设, 2015 年竣工并投入运营。前期履行了环评及验收手续如下:

园艺 110kV 变电站位于绵阳市涪城区城郊街道白土村 2 组, 为全户内变电站。2013 年, 原四川省环境保护厅 (现四川省生态环境厅) 出具了《关于绵阳园艺 II 110 千伏输变电工程、绵阳盐亭 110 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》(川环审批[2013]51 号, 见附件 5), 其中的“绵阳园艺 II 110 千伏输变电工程”包含新建园艺 II 110kV 变电站 (按终期规模进行了批复, 运行名园艺 110kV 变电站)、新建 110kV 永园线 (运行名 110kV 兴园线) 及 110kV 百园线 (运行名 110kV 胜园线) 架空线路 2×0.2km, 电缆线路 2×0.15km。园艺 110k

V 变电站批复规模：主变 3×50MVA，110kV 出线 3 回，10kV 出线 36 回，无功补偿 3×（4+6）Mvar。

该工程于 2015 年建成投运，并于 2020 年 6 月完成了竣工环境保护验收工作（竣工环境保护验收意见见附件 6），验收规模为：主变 2×50MVA，110kV 出线 2 回，10kV 出线 24 回，无功补偿 2×（4+6）Mvar。新建 110kV 兴园线和 110kV 胜园线的架空线路 2×0.2km，电缆线路 2×0.15km。

园艺 110kV 变电站的原有环评及批复内容已包含本次扩建的 1 台 1×50MVA 主变及 1 回 110kV 出线间隔，且未超过原环评批复规模。因此，本次评价不再对园艺 110kV 变电站扩建工程进行重复评价。

## 2、输电线路工程

本次新建线路总长约 3×0.8km+2×0.15km+0.6km+0.15km，其中：新建架空线路约 3×0.8km+2×0.15km+0.6km，其中四回塔三回架设段长约 3×0.8km（110kV 兴水线、胜金园支线和兴园线同塔架设、预留 1 回），四回塔双回架设段长约 2×0.15km（110kV 胜金园支线、回龙线同塔架设、预留 2 回），单回段长约 0.6km（其中：胜园线恢复段长约 0.3km、原兴水龙支线改造段长约 0.3km）。新建电缆线路长约 0.15km。

本项目输电线路电压等级均为 110kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），进行电磁环境和非电磁环境影响评价。配套的光缆通信工程与新建线路同塔架设，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，故本次不对其进行评价。

本项目各线路设计参数、环境状况及评价规模见下表。

表 2-4 本项目线路设计参数、环境状况及评价规模

| 线路  | 设计参数 |                        |               |             |            |            | 环境状况         | 评价规模 |               |
|-----|------|------------------------|---------------|-------------|------------|------------|--------------|------|---------------|
|     | 排列方式 | 导线/电缆型号                | 额定电流 (A)      | 分裂方式 (分裂间距) | 导线对地高度 (m) | 最不利塔型      | 评价范围内有/无居民分布 |      |               |
| 架空段 | A 段  | 四回塔双回对侧挂线，垂直排列         | JL/G1A-300/25 | 416         | 单分裂        | 按设计确定的最低高度 | 110-EG21Q-DJ | 无    | 导线设计对地高度 7.0m |
|     | B 段  | 三角排列                   | JL/G1A-300/25 | 416         | 单分裂        |            | 110-DC21D-DJ | 无    | 导线设计对地高度 7.0m |
|     | C 段  | 四回塔三回架设，上层采用垂直逆相序排列，下层 | JL/G1A-300/25 | 416         | 单分裂        |            | 110-EG21Q-DJ | 有    | 导线设计对地高度 7.0m |

|        |        |  |     |     |  |               |   |               |
|--------|--------|--|-----|-----|--|---------------|---|---------------|
|        | 采用垂直排列 |  |     |     |  |               |   |               |
| E 段    | 单回垂直排列 | JL/G1A-300/25                                    | 416 | 单分裂 |  | 110-DB21S-SDJ | 有 | 导线设计对地高度 7.0m |
| 电缆 F 段 | /      | ZC-YJLW03-Z<br>64/110kV 1×<br>630mm <sup>2</sup> | 416 | 单分裂 |  | /             | 无 | /             |

注：表中 A 段涉及线路为 110kV 回龙线和胜金园支线、B 段涉及线路为 110kV 回龙线、C 段涉及线路为 110kV 胜金园支线、D 段涉及线路为 110kV 兴园线、兴水线和胜金园支线、E 段和 F 段涉及线路为 110kV 胜园线。

本次环评规模见下表。

表 2-5 本项目线路评价规模

| 线路  |            | 本次评价规模   |            |
|-----|------------|--|------------|
| 架空段 | A 段        | 四回塔双回对侧挂线，垂直排列<br>按同塔四回双回对侧架设、垂直排列、导线单分裂、导线为 JL/G1A-300/25、导线对地高度按设计确定的最低要求 7.0m 进行评价。                             |            |
|     | B 段<br>C 段 | 三角排列<br>按三角排列、导线单分裂、导线为 JL/G1A-300/25、导线对地高度按设计确定的最低要求 7.0m 进行评价。  |            |
|     | D 段        | 四回塔三回架设，上层采用垂直逆相序排列，下层采用垂直排列<br>按同塔四回三回架设、上层采用垂直逆相序排列，下层采用垂直排列、导线单分裂、导线为 JL/G1A-300/25、导线对地高度按设计确定的最低要求 7.0m 进行评价。 |            |
|     | E 段        | 单回垂直排列<br>按垂直排列、导线单分裂、导线为 JL/G1A-300/25、导线对地高度按设计确定的最低要求 7.0m 进行评价。  |            |
| 电缆段 | F 段        | /  | 按单回电缆进行评价。 |

注：表中 A 段涉及线路为 110kV 回龙线和胜金园支线、B 段涉及线路为 110kV 回龙线、C 段涉及线路为 110kV 胜金园支线、D 段涉及线路为 110kV 兴园线、兴水线和胜金园支线、E 段和 F 段涉及线路为 110kV 胜园线。

### 3、回龙、龙凤 110kV 变电站保护改造工程

回龙变新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套，龙凤变新增 110kV 线路保护装置 1 套，回龙、龙凤变各新增 110kV 网络备自投装置 1 套。

鉴于本次改造工程不增加电磁环境和声环境影响设备，不增加原变电站对环境产生的影响程度，本次环境影响评价对其不再进行专门评价。

### 四、项目主要经济技术指标及原辅材料

#### 1、主要原辅材料消耗表

本项目原辅材料主要在建设期消耗，建成后无原辅材料消耗。本项目施工期主要原辅材料使用情况见下表。

表 2-6 本项目施工期原辅材料消耗一览表

| 序号 | 名称   | 单位 | 园艺 110kV 变电站<br>扩建工程 | 园艺 110kV 输变电<br>扩建线路工程 | 回龙、龙凤<br>110kV 变电站<br>保护改造工程 | 合计     |
|----|------|----|----------------------|------------------------|------------------------------|--------|
| 1  | 导线   | t  | 0.38                 | 12.01                  | /                            | 12.39  |
| 2  | 电缆   | t  | /                    | 2.03                   | /                            | 2.03   |
| 3  | 地线   | t  | /                    | /                      | /                            | /      |
| 4  | 杆塔钢材 | t  | /                    | 283.06                 | /                            | 283.06 |
| 5  | 基础钢材 | t  | /                    | 43.43                  | /                            | 43.43  |
| 6  | 接地钢材 | t  | 0.14                 | 0.02                   | /                            | 0.16   |
| 7  | 绝缘子  | 只  | 21                   | 250                    | /                            | 271    |
| 8  | 混凝土  | t  | 42.7                 | 892.32                 | /                            | 935.02 |

## 2、主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标表见下表。

表 2-7 本项目主要技术经济指标

| 序号 | 名称       |    | 单位             | 园艺 110kV 变<br>电站扩建工程 | 园艺 110kV 输变<br>电扩建线路工程 | 回龙、龙凤 110kV 变<br>电站保护改造工程 | 合计   |
|----|----------|----|----------------|----------------------|------------------------|---------------------------|------|
| 1  | 占地<br>面积 | 永久 | m <sup>2</sup> | /                    | 1800                   | /                         | 1800 |
|    |          | 临时 | m <sup>2</sup> | /                    | 1800                   | /                         | 1800 |
| 2  | 挖方       |    | m <sup>3</sup> | 15                   | 1140                   | /                         | 1155 |
| 3  | 填方       |    | m <sup>3</sup> | 10                   | 1060                   | /                         | 1070 |
| 4  | 余方/借方量   |    | m <sup>3</sup> | 5/0                  | 80/0                   | /                         | 85/0 |
| 5  | 动态投资     |    | 万元             | 1118                 | 1512                   | 66                        | 2696 |

## 五、现有变电站基本情况

### 1、给排水工程

变电站生活用水利用市政给水管网接入，可满足变电站生活和消防用水要求。

园艺 110kV 变电站的排水主要包括生活污水、雨水。排水系统采用雨污分流，雨水排至站区外道路配套雨水管网，变电站在正常运行期为无人值守站，不设置门卫，巡视人员产生的生活污水经化粪池（2m<sup>3</sup>）收集处理后经市政污水管网排入绵阳塔子坝污水处理厂处理后排入涪江。

#### ①事故油

事故油主要是在变压器发生故障或检修时产生，事故油油水分离后其中事故油中可回收部分由建设单位回收再利用，不可回收部分交由有相关危废处理资质单位处理，不外排。

#### ②消防用水

根据国家消防相关技术标准和电力行业消防规范及变电站内保护特点，为早期发现火情

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | <p>和扑灭初期火灾，变电站内消防设施为室内、外消防给水系统和主变压器消防。</p> <p>2、道路</p> <p>进站道路由站址西南侧规划道路引接，道路采用城市型沥青混凝土道路，路面设计宽度4.0m；站内道路的设置考虑运输主变压器的道路宽及消防道路设为4.0m，均为城市型沥青混凝土道路。</p> <p>3、环保工程</p> <p>目前变电站既有的2个主变下面均各建设有1个事故油坑，有效容积为5m<sup>3</sup>，用于第一步收集事故状态下的变压器油，事故油坑和事故油池间用油管连接。变电站东北侧已建有1座带油水分离装置的事故油池，有效容积15m<sup>3</sup>，用于暂存事故状况下的变压器油。由于本变电站为老变电站，原事故油池容积已不满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）标准要求，需对其原事故油池进行扩建。本次扩建将原事故油池拆除，原址新建1座新事故油池（具有油水分离功能，容积为30m<sup>3</sup>）。拟扩建主变室内已建设有1个事故油坑，有效容积为5m<sup>3</sup>，本次无需单独建设。事故油坑和事故油池见用镀锌钢管连接。</p> <p>变电站西北侧设一座化粪池，用于收集巡视人员生活污水，有效容积为2m<sup>3</sup>，巡视人员产生的生活污水经化粪池（2m<sup>3</sup>）收集处理后经市政污水管网排入绵阳塔子坝污水处理厂处理后排入涪江。</p> <p>本次扩建主变采用低于60dB（A）的低噪声主变。</p> <p><b>六、运行管理措施</b></p> <p>园艺110kV变电站为无人值守变电站，运行期间不设门卫，仅部分巡查人员不定期对变电站进行巡检。</p> <p><b>七、项目拆迁及安置</b></p> <p>根据本项目可行性研究报告和现场调查，本项目输电线路选线时尽量避让集中居民区，不涉及工程拆迁。由“环境影响分析”及“专项报告”的预测结果可以看出，本项目新建输电线路投运后，周边环境敏感目标处的电磁环境和声环境质量均能满足相应的标准要求，因此本项目不涉及环保拆迁。</p> |
| <p>总平面及现场布置</p> | <p><b>一、园艺110kV变电站平面布置情况</b></p> <p>园艺110kV变电站采用全户内布置，即主变为户内布置，110kV配电装置采用GIS（气体绝缘金属封闭开关设备）户内布置，埋地电缆出线。主变现有2×50MVA，110kV出线现有2回，10kV出线现有24回，无功补偿容量现有2×（4+6）Mvar，永久占地约0.3547hm<sup>2</sup>。</p>  |

站区内设综合配电楼一栋，其中，主变压器室、10kV 配电装置室、主控室、电容器室、资料室、工具室、卫生间等布置在综合配电楼一层，110kV 配电装置室布置在综合配电楼二层。全户内布置变电站布局紧凑，同时可以减少电磁和噪声对外环境的影响。

变电站环保设施布置情况：事故油池设置在站区东北侧空地上，通过事故油管与主变下方的事故油坑连接，便于收集事故状态下的产生的事故油；化粪池位于站区西北侧。

本次扩建均在现有变电站内已征用地范围内的预留用地上进行建设，本次改造的事故油池在原事故油池的原址上进行建设，总体不改变现有变电站的总体布置情况。

变电站的平面布置具有以下特点：①平面布置整齐紧凑，进出线方便，功能分区明显，满足工艺流程要求；②靠近现有道路，减少进站道路的长度，站内外道路方便运输；③变电站主变和配电装置全户内布置、110kV 出线采用电缆出线可以减少电磁环境和声环境影响。从环保角度分析，该总图布置合理。园艺 110kV 变电站的平面布置图见附图 2-1。

## 二、输电线路路径走线

### 1、输电线路路径

本次扩建涉及线路包括 110kV 胜金园支线、110kV 回龙线、110kV 兴水线、110kV 兴园线、110kV 胜园线，各段路径走向情况具体如下：

架空段：

A 段：G1 塔至 G2 塔段，新建线路长约  $2 \times 0.15\text{km}$ ，110kV 胜金园支线、110kV 回龙线四回塔双回对侧挂线；

B 段：G1 塔至 NA24 塔段，新建线路长约 0.2km，110kV 回龙线单回架设；

C 段：G1 塔至 NA23 塔段，新建线路长约 0.1km，110kV 胜金园支线单回架设；

D 段：N24 塔至 N26 塔段，新建线路长约  $3 \times 0.8\text{km}$ ，110kV 兴园线、110kV 兴水线、110kV 胜金园支线四回塔三回架设；

E 段：N33 塔至 N36 塔段，新建线路长约 0.3km，110kV 胜园线单回架设。

电缆段：

F 段：N36 塔至园艺变段，新建线路长约 0.15km。

### 2、外环境关系

根据设计资料及现场调查，本线路所经区域地形为平地；线路经过区域土地类型为荒地、林地、耕地、市政绿地；工程占地区主要为针叶林、稀树草丛 2 个植被型。针叶林代表性物种有香柏、慈竹等；稀树草丛代表性物种有小蓬草、白茅草、白背草等；栽培植被主要为作

物和经济林木，作物主要为玉米、水稻、油菜等，经济林木主要为柑桔等。输电线路沿线分布有少量民房，线路路径外环境关系见附图 4、附图 5。

### 3、线路交叉跨越情况

#### (1) 架空线路

根据可研文件，本项目输电线路交叉跨越其它线路时，工程设计中已按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定对跨越河流、公路、送电线路等保留了足够的净空。110kV 线路规程规定交叉最小垂直净距要求见表 2-8，本项目线路导线最低对地高度见表 2-9。

表 2-8 110kV 线路规程规定交叉最小垂直净距要求

| 序号 | 被钻/跨越物名称         | 规程规定最小垂直净距 (m) | 备注  |
|----|------------------|----------------|---|
|    |                  | 110kV 线路       |   |
| 1  | 居民区              | 7.0            | 边导线地面投影外两侧各 30m (110kV) 范围内有居民分布的区域 (不含拟工程拆迁居民) |
| 2  | 对 35kV 及以下电力线路距离 | 3.0            | /   |
| 3  | 公路路面及机耕道         | 7.0            | /   |
| 4  | 至最大自然生长高度树木顶部    | 3.5            | /   |
| 5  | 至最大自然生长高度果树顶部    | 3.0            | /   |

注：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），居民区指评价范围内住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，非居民区是指耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所。

表 2-9 本项目线路导线对地最低垂直高度

| 线路名称    |                              | 线路经过区域 | 导线对地最低高度 (m) | 备注         |
|---------|------------------------------|--------|--------------|------------|
| A 段     | 四回塔双回对侧挂线，垂直排列               | 居民区    | 7.0          | 设计导线对地最低高度 |
| B 段、C 段 | 三角排列                         | 居民区    | 7.0          | 设计导线对地最低高度 |
| D 段     | 四回塔三回架设，上层采用垂直逆相序排列，下层采用垂直排列 | 居民区    | 7.0          | 设计导线对地最低高度 |
| E 段     | 单回垂直排列                       | 居民区    | 7.0          | 设计导线对地最低高度 |

在跨越道路及各种架空线路时将严格按设计规范保留足够的净空。根据现场实际调查了解及收集的资料统计，本项目拟定线路的交叉钻/跨越情况见下表。

表 2-10 本项目输电线路全线主要交叉钻/跨越情况

| 序号 | 被跨（钻）越物    | 交叉次数 | 备注 |
|----|------------|------|----|
| 1  | 10kV 配电线   | 2    | /  |
| 2  | 380 伏及以下线路 | 2    | /  |
| 3  | 广播线、通信线    | 2    | /  |
| 4  | 乡村道路及普通公路  | 4    | /  |

|   |      |   |                          |
|---|------|---|--------------------------|
| 5 | 一级公路 | 1 | 跨越二环路 1 次                |
| 6 | 房屋   | 1 | 4#敏感目标绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组居民 |

本项目输电线路不存在与其他 110kV 及以上电压等级线路交叉情况。

四回塔三回架设段线跨越 1 户民房（4#敏感目标绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组居民），本次评价要求建设单位在开工建设之前取得被跨越房屋的跨房协议。

(2) 电缆线路

**电缆走线以及与各种交叉跨越物的净距：**

本项目新建电缆段较短，电缆采用电缆沟敷设，埋深按《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）要求，本项目用地范围附近不涉及油管或易燃气管道。埋地电缆与平行及交叉跨越物的最小距离按照《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）规定考虑，见下表。

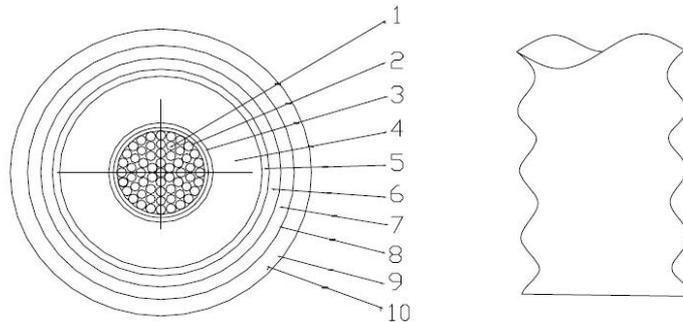
表 2-11 电缆线路对平行及交叉跨越物之间的最小距离一览表

| 电缆直埋敷设时的配置情况       |              | 平行    | 交叉  |
|--------------------|--------------|-------|-----|
| 控制电缆之间             |              | ----- | 0.5 |
| 电力电缆之间或与控制电缆之间     | 10kV 及以下电力电缆 | 0.1   | 0.5 |
|                    | 10kV 以上电力电缆  | 0.25  | 0.5 |
| 电缆与建筑物基础           |              | 0.6   | —   |
| 电缆与公路边缘            |              | 1.0   | —   |
| 电缆与排水沟             |              | 1.0   | —   |
| 电缆与 10kV 以下架空线电杆   |              | 1.0   | —   |
| 电缆与 10kV 以上架空线杆塔基础 |              | 4.0   | —   |

本项目电缆线路路径与跨越物的最小距离均满足《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）规定。

**电缆结构：**

本项目电缆结构如下：



|    |      |    |      |
|----|------|----|------|
| 序号 | 电缆结构 | 序号 | 电缆结构 |
|----|------|----|------|

|   |        |    |            |
|---|--------|----|------------|
| 1 | 导体     | 6  | 半导体阻水膨胀缓冲层 |
| 2 | 半导体电包带 | 7  | 皱纹铝护套      |
| 3 | 导体屏蔽   | 8  | 沥青防蚀层      |
| 4 | 绝缘     | 9  | 非金属护套      |
| 5 | 绝缘屏蔽   | 10 | 导电涂层       |

图 2-1 本项目电缆结构图

#### 4、线路并行走线情况

本项目架空段输电线路存在 2 段并行走线区域，并行长度分别约为 50m、250m，存在共同评价范围，具体如下表所示。并行走线段 2 共同评价范围存在 1 处敏感目标（1#敏感目标），该敏感目标靠近拟建 110kV 胜园线及已建 110kV 兴园线/胜金园支线一侧。

表 2-12 本项目输电线路与其他输电线路并行走线的情况表

| 项目            | 并行走线 1#段（长 50m）   |                   | 并行走线 2#段（长 250m）  |                         |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
|               | 110kV 胜园线<br>（拟建） | 110kV 兴水线<br>（已建） | 110kV 胜园线<br>（拟建） | 110kV 兴园线/胜金<br>园支线（已建） |
| 电压等级          | 110kV             | 110kV             | 110kV             | 110kV                   |
| 排列方式          | 垂直排列              | 垂直排列              | 垂直排列              | 垂直同相序排列                 |
| 导线对地最低高度（m）   | 7（设计确定最低高度）       |                   |                   |                         |
| 并行位置          | N34 至 N35 塔段      | N26 至 NB27 塔段     | N35 至 N36 塔段      | N27 至 N28 塔段            |
| 最近并行间距<br>（m） | 线路中心线             | 21                | 25                |                         |
|               | 边导线               | 8                 | 11                |                         |
| 并行段长度（m）      | 50                |                   | 250               |                         |

### 三、施工设施布置

本项目输电线路的永久占地为杆塔占地及电缆沟占地，临时占地为塔基施工临时占地、施工便道、牵张场及电缆敷设场以及施工营地占地。

#### （1）永久占地

输电线路杆塔共计 10 基，永久占地面积约 1350m<sup>2</sup>，占地类型主要为荒地、林地、耕地。电缆沟长约 0.15km，永久占地面积约 450m<sup>2</sup>，占地类型主要为市政绿地、荒地、林地、耕地。

#### （2）塔基施工临时占地

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。塔基施工临时场地（具有物料堆放功能）布置在塔基附近。输电线路工程杆塔施工均会对周围地面进行临时占用，本项目新建杆塔 10 基，每个铁塔临时占地面积约 40m<sup>2</sup>，总计约 400m<sup>2</sup>，分散于每个杆塔附近。占地类型主要为荒地、耕地。

#### （3）施工便道

根据本项目的可研报告及现场踏勘可知，本项目线路附近有市政道路和乡村道路可利用，交通条件较好。对车辆无法直接到达的塔位，人抬便道占地呈线状，分布于塔基附近。人抬便道利用既有乡间小道进行修整，无小道可利用时，新建便道占地尽量避让植被密集区域，以减少植被破坏。根据本项目的可研报告可知本项目的人力平均运距合计 0.2km，施工临时便道宽度按 3m 计，合计占地面积约 600m<sup>2</sup>。占地类型主要为荒地、林地、耕地。

#### (4) 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蓬房。牵张场设置应遵循以下原则：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，以减小植被破坏和对农作物的影响。本次共需设置 3 处牵张场，每处牵张场占地面积约 200m<sup>2</sup>，合计占地面积约 600m<sup>2</sup>。占地类型主要为荒地、林地、耕地。

#### (5) 电缆敷设场

电缆敷设场为电缆输送机、滑车的布置场地，设备基本布置于电缆设施通道内，敷设人员在电缆设施侧小范围内进行设备操作施工。本项目电缆敷设施工期间需设置电缆敷设场 1 处，总占地面积约 200m<sup>2</sup>。占地类型主要为荒地、市政绿地。

#### (6) 施工营地

本项目输电线路沿线乡村居民较多，且线路总体较短，工程量较小，施工营地租用当地民房即可，施工期间可设置施工临时旱厕解决施工人员的如厕问题，因此，本项目施工期间不设置施工营地。

#### (7) 园艺 110kV 变电站扩建工程

园艺 110kV 变电站中的本期扩建工程在变电站围墙内进行，无需另外征地，因此不再重复计算。本项目工程占地情况详见下表。

表 2-13 工程占地情况汇总

| 项目   | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | 占地类型 | 合计 (m <sup>2</sup> ) | 备注   |      |
|------|------------------------|------|----------------------|------|------|
| 输电线路 | 塔基占地                   | 1190 | 荒地                   | 1350 | 永久占地 |
|      |                        | 110  | 耕地                   |      |      |
|      |                        | 50   | 林地                   |      |      |
|      | 电缆沟占地                  | 450  | 市政绿地                 | 450  | 永久占地 |
|      | 塔基施工临时占地               | 360  | 荒地                   | 400  | 临时占地 |
|      |                        | 40   | 耕地                   |      |      |
| 施工便道 | 370                    | 荒地   | 600                  | 临时占地 |      |

|  |       |     |      |     |      |
|--|-------|-----|------|-----|------|
|  |       | 120 | 耕地   |     |      |
|  |       | 110 | 林地   |     |      |
|  | 牵张场   | 430 | 荒地   | 600 | 临时占地 |
|  |       | 130 | 耕地   |     |      |
|  |       | 40  | 林地   |     |      |
|  | 电缆敷设场 | 130 | 市政绿地 | 200 | 临时占地 |
|  |       | 70  | 荒地   |     |      |
|  | 合计    |     |      | /   | 3600 |

经核实，本项目永久占地和临时占地均不涉及基本农田、国家公园、自然保护区和世界文化和自然遗产地等需要特殊保护的区域。

项目塔基永久占地及临时占地均需占用林地，面积约 200m<sup>2</sup>，本次评价要求建设单位在使用林地前取得审核审批手续和林木采伐许可手续，同时须做好对林地、林木所有者的经济补偿。根据建设单位提供的资料，林地使用所需手续目前还在办理中。

项目施工平面布置见附图 4、附图 5。

### 施工方案

#### 一、施工交通运输

根据本项目的可研报告可知，本项目线路附近有众多市政道路和乡村道路，交通条件较好。对车辆无法直接到达的塔位，人抬便道占地呈线状，分布于塔基附近。人抬便道利用既有乡间小道进行修整，无小道可利用时，新建便道占地尽量避让植被密集区域，以减少植被破坏。根据本项目的可研报告可知本项目的人力平均运距合计 0.2km，共需设置人力施工临时便道长约 0.2km。

#### 二、施工工序

本项目施工工艺流程及产污环节见图 2-2。

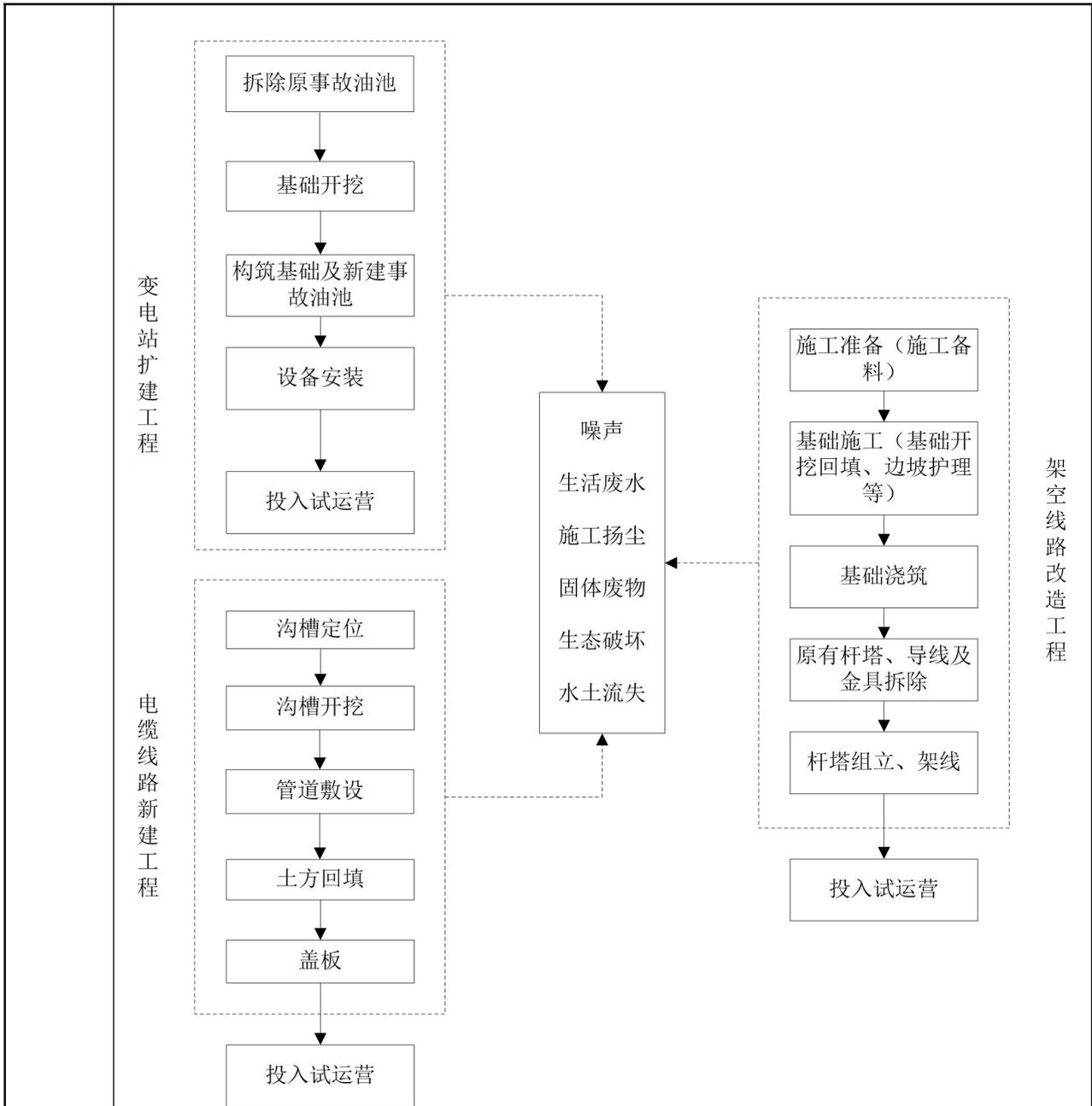


图 2-2 本项目施工期工艺流程及产污环节图

### 1、园艺 110kV 变电站扩建工程

园艺 110kV 变电站扩建工程施工工序主要为拆除原事故油池、基础开挖、构筑基础及新建事故油池、设备安装。

包括将现有事故油池（15m<sup>3</sup>）拆除后原址新建一个事故油池（容积为 30m<sup>3</sup>）、扩建一台主变及 110kV 出线间隔 1 回。

根据建设单位提供的资料，园艺 110kV 变电站运行至今主变未发生过事故，现有事故油池中无事故油。本项目配套线路需进行改造，因此需对变电站进行停电，事故油池的改建

在停电期间进行，不会产生事故油。

## 2、园艺 110kV 输变电扩建线路工程

包括电缆线路新建工程、拆除工程、架空线路改造工程。

### (1) 电缆线路新建工程

新建电缆段施工工序为沟槽定位、沟槽开挖、管道敷设、土方回填、盖板归位。

### (2) 拆除工程、架空线路改造工程

输电线路架空段施工工序为施工准备、基础施工、基础浇筑、拆除工程（导线及铁塔等拆除）、杆塔组立、架线。

#### ①施工准备：

线路沿线交通运输条件较好，既有道路能满足车辆运输要求，材料可通过既有道路车辆运送至施工现场附近。

#### ②基础施工、基础浇筑：

在基础施工前，根据塔基情况估算土石方开挖量，按估算土石方量确定遮盖土石方所需要的彩条布和草袋。在基础开始施工时，对有表土及植被的土层分割划块，人工铲起后集中保存，并加以养护和管理。然后在塔基附近用所挖土石方装填的草袋围成一个小堆土场地和一个小堆材料场地，以便堆放基坑土石方和砂、石、水泥等施工材料。基础开挖完毕后使用混凝土进行浇筑。在施工后期基坑土石方回填后，清理所剩废弃土石至塔基处平整，不设置渣场。施工结束后将养护的草皮铺设在临时占地区域，并加强抚育管理。

#### ③铁塔组立、架线：

每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件。它们均由汽车由现有公路用汽车运至塔基附近，然后用人力通过现有施工便道或新建小道抬至塔位处，进行抱杆起立、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。对于塔基基位的选择应尽量避让林木，选择林木生长较少的疏林地或荒草地进行施工建设，减少林木砍伐量。

地线架设采用一牵一张力放线施工工艺，机械绞磨紧线，地面压接；导线架设方式采用一牵四方式张力放线，本项目共设置 3 个牵张场。对于牵张场选择应避让林地，同时尽量选择没有林木的荒草地进行布置，以减小林木砍伐量。

#### ④拆除工程：

导线拆除施工工序主要有清理通道、设施锚桩、附件拆除、导线拆除；

铁塔拆除施工工序于铁塔定位，拆除螺栓、自上而下拆除铁塔。

### 三、施工周期及劳动定员

变电站扩建工程施工周期约需 1 个月，平均每天需布署技工 5 人左右，民工 10 人左右。

输电线路施工周期约需 3 个月，平均每天需布署技工 10 人左右，民工 20 人左右。

### 四、土石方平衡

#### 1、园艺 110kV 变电站扩建工程

变电站扩建工程施工土石方挖方总量约 15m<sup>3</sup>，回填总量约 10m<sup>3</sup>(包括表土回填 1650m<sup>3</sup>)，产生余方约 5m<sup>3</sup>，余方在站内空地压实处理。

#### 2、园艺 110kV 输变电扩建线路工程

项目输电线路工程施工土石方挖方总量约 1140m<sup>3</sup>，回填总量约 1060m<sup>3</sup>，产生余方约 80m<sup>3</sup>。

本项目输电线路施工土石方来源于塔基及电缆沟开挖。开挖方表土为剥离表土，将于塔基临时堆土点堆放后，在施工后期作为绿化覆土回铺于塔基区和塔基临时占地区。由于施工位置分散，每个塔基挖方回填以后余方很少，位于平坦地形的塔基，回填后剩余弃土堆放在铁塔下方夯实，位于边坡的塔基，余方可以用于塔基区植被恢复或采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复，电缆沟开挖的剩余土石方作为附近绿化覆土，挖填方量可实现平衡。本项目土石方量如下表所示。

表 2-14 本项目土石方量

| 项目                 | 总挖方量 (m <sup>3</sup> ) | 填方量 (m <sup>3</sup> ) | 余方/借方 (m <sup>3</sup> ) |
|--------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 园艺 110kV 变电站扩建工程   | 15                     | 10                    | 5/0                     |
| 园艺 110kV 输变电扩建线路工程 | 1140                   | 1060                  | 80/0                    |
| 合计                 | 1155                   | 1070                  | 85/30                   |

### 五、树木砍伐情况

由于本项目实施时，沿线环境仍主要为农村区域。对分布在当中的树木，按设计规程进行削伐，不砍伐通道，对竹林、成片树林、主要道路两旁的防护林、经济林等按高跨进行设计，对稀疏的个别林木（非古树和特殊保护的林木）在过分加高杆塔不经济的情况下，予以砍伐。具体砍伐原则是：

①对树林集中地段，尽量升高铁塔采用高跨方式以减少树木砍伐；

②导线与树木（考虑三年树木自然生长高度后）最小垂直距离不小于 4.5m，在最大风偏情况下与树木的净空距离不小于 3.5m 的树木不砍；

|    |   |
|----|---|
|    | <p>③自然生长高度不超过 2.0m 的灌木丛原则上不砍；</p> <p>④线路通过果林、经济作物及灌木林时不应砍伐通道，三年内能保证距净空 3.5m 即可。</p> <p>本项目新建 110kV 输电线路途经地区海拔在 520m~550m 之间，共计砍伐果树 120 棵、杂树 200 棵（砍伐量为设计阶段预估，项目实施时会有一定变化），塔基位于农用地内的工程，施工时间选择在农作物收割完，下茬作物耕种前进行，不涉及农作物量的减少。</p> <p>在满足相关设计规程和情况下，施工过程中尽可能少砍伐树木，以减轻对生态环境的影响。</p>   |
| 其他 | <p><b>1、路径方案拟定原则</b></p> <p>确定本项目路径方案时，主要考虑了以下原则：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 按照系统安排，结合远期规划，在变电站出线范围内考虑线路走廊统一规划。</li> <li>2) 新建线路尽可能安排在一个电力走廊内，利于运行维护和通道规划。</li> <li>3) 避开规划区、城镇、村庄，满足规划区及县、乡镇的规划要求。</li> <li>4) 尽量将 <math>\pi</math> 接点选择在耐张塔上，减少线路停电时间，降低工程造价。</li> <li>5) 尽量靠近现有公路，充分利用各乡村公路以方便施工运行。</li> <li>6) 尽量缩短线路路径、降低工程造价。</li> <li>7) 尽可能避让 I 级通信线、无线电设施以及电台。</li> <li>8) 避让采矿区、采空区、探矿区、炸药库、厂区及部队设施。</li> <li>9) 满足机场航空限高的要求。</li> <li>10) 尽量减少交叉跨越，尤其是减少跨越 110kV 及以上电压等级的电力线路。</li> <li>11) 尽量避让大的成片房屋。</li> </ol> <p>除上述之外，充分考虑地形、地质条件等因素对送电线路安全可靠性及经济性的影响，经过综合分析比较后选择出最佳路径方案。</p> <p><b>2、路径比选方案</b></p> <p>根据成都城电电力工程设计有限公司编制的《绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程可行性研究报告》，通过对沿线已建电力线路设计及运行情况的调查，结合绵阳市涪城区相关规划、交通条件、电力及通信线路走向、民房分布、矿区分布、林木茂密程度以及地形、地质、水文气象等因素的控制，通过综合比较、分析、优化后可知，本项目改造线路路径较短，尽量利用原有电力通道，可减少新开辟电力通道对生态环境造成的破坏，所需改造路径较唯一，具体路径如下：</p> |

(1) 第一部分内容为胜金回支线改接园艺 110kV 线路：改接点起于 110kV 胜金回支线 6 号小号侧，新建同塔双回 0.15km 后（另一侧架设 110kV 兴水龙支线龙凤侧改接线路），新建单回改为利用 110kV 兴水龙支线 22 号大号侧-1 号段（该段 6.4km 线路杆塔及导、地线利用），再将原 110kV 兴水、兴园线路同塔双回 24-26 号段改造为同塔四回（因规划限制需利用原线路通道改造，其中一回挂线为远期预留），再利用原 110kV 百胜-园艺已建线路 35 号-园艺变段进站，形成 110kV 胜金园支线。

(2) 第二部分内容为兴水龙支龙凤侧线改接回龙线路：改接点起于 110kV 胜金回支线 6 号大号侧，再利用本次胜金回支线改接新建的同塔双回，新建单回至兴水龙支线 25 号小号侧新建耐张塔止。

本次新建线路总长约  $3 \times 0.8\text{km} + 2 \times 0.15\text{km} + 0.6\text{km} + 0.15\text{km}$ 。

本项目输电线路均位于绵阳市涪城区境内，绵阳市自然资源和规划局出具了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510700202200035，见附件 3），项目输电线路选线符合涪城区规划。项目施工期的环境影响较小，对运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响，在采取相应的环保措施后均可以满足相应的评价标准要求。综上所述，从环境保护的角度，本项目输电线路路径选择是合理的。

输电线路路径及外环境关系图详见附图 4、附图 5。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

|        |  |
|--------|--|
| 生态环境现状 | <p><b>一、主体功能区划</b></p> <p><b>1、《全国主体功能区规划》（国发[2010]46号）</b></p> <p>根据国务院关于印发《全国主体功能区规划》的通知（国发[2010]46号），按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域（22）；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。</p> <p>本项目位于绵阳市涪城区，根据全国主体功能区规划—国家重点生态功能区示意图和国家禁止开发区域示意图，本项目不涉及国家重点生态功能区和国家禁止开发区域，根据生态重要性评价图，项目所在区域生态重要性低。由《全国主体功能区规划》可知，本项目所在区域不在国家重点生态功能区名录、国家禁止开发区域名录中，符合《全国主体功能区规划》中相关要求。</p> <p><b>2、《四川省主体功能区划》（川府发[2013]16号）</b></p> <p>根据2013年4月四川省人民政府发布的《四川省主体功能区规划》（川府发[2013]16号），本项目位于绵阳市涪城区，属于国家层面重点开发区域（位置关系图见附图13），该区域主体功能定位为：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。其保护要求为：加强水资源的合理开发、优化配置、高效利用和有效保护，提高水源保障能力；加强岷江、沱江、涪江等水系生态环境保护。强化龙泉山等山脉的生态保护与建设，构建以龙门山—邛崃山脉、龙泉山为屏障，以岷江、沱江、涪江为纽带的生态格局。加强防洪基础设施建设，加强山洪灾害防治，提高水旱灾害应对能力。</p> <p>本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，项目建设可完善区域电力系统，为当地经济发展保驾护航，因此符合《四川省生态功能区划》的要求。</p> <p><b>二、生态功能区划</b></p> <p><b>1、《全国生态功能区划》（2015年修编）</b></p> <p>根据《全国生态功能区划》（2015年修编）：全国生态功能区划是在生态系统调查、生态敏感性与生态系统服务功能评价的基础上，明确其空间分布规律，确定不同区域的生态功能，提出全国生态功能区划方案，生态系统服务功能包括3大类（生态调节、产品提供及人居保障）；在生态功能大类基础上，依据生态系统服务功能重要性划分为9个生态功能类型（生态调节功能包括水源涵养、生物多样性保护、土壤保持、防风固沙、洪水调蓄5个类型；产品提供功能</p> |
|--------|--|

包括农产品提供、林产品提供 2 个类型；人居保障功能包括人口和经济密集的大都市群和重点城镇群 2 个类型）和 242 个生态功能区（其中生态调节功能区 148 个、产品提供功能区 63 个，人居保障功能区 31）。根据主导生态调节功能为基础，确定 63 个重要生态功能区。

本项目位于绵阳市涪城区，处于《全国生态功能区划》（2015 年修编）中规定的“II-01-30 四川盆地农产品提供功能区”内，不在全国生态系统服务功能重要区、全国重要生态功能区内，项目不涉及生物多样性保护生态功能区，项目建设地生态保护重要性一般，与《全国生态功能区划》（2015 年修编）相符。

## 2、《四川省生态功能区划》

根据《四川省生态功能区划》，本项目位于绵阳市，属于“ I 四川盆地亚热带湿润气候生态区” - “ I -2 盆地丘陵农林复合生态亚区” - “ I -2-4 涪江中下游农业生态功能区”，该区域主要生态服务功能为农产品提供功能，人居保障功能，生态保护与发展方向为发挥区域中心城市辐射作用，优化人居环境；加强基本农田保护和建设，完善水利设施；改善农村能源结构，发展沼气等清洁能源；发展生态农业、节水型农业、生态养殖业、建设现代轻纺、农产品加工工业基地；限值耗水的产业；防治农村面源污染和水环境污染，保障饮用水安全。

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，用地符合要求，建设过程中不可避免对局部的生态环境和景观造成一定的影响，但在规范和严格管理、加强污染控制与治理、加强生态与景观恢复的前提下，可有效避免项目建设对生态环境和自然景观造成破坏。因此，本项目建设符合《四川省生态功能区划》要求。

## 三、生态环境现状

### 1、植被

区域植被调查采用基础资料收集和现场踏勘相结合进行分析。基础资料收集包括整理工程所在区域现有的《四川植被》以及林业等相关资料，以及区域内类似工程调查资料；现场调查包括对现场观察到的植被类型、植被种类等进行记录和整理。

根据上述文献资料及现场踏勘、观察和询访，本项目生态环境调查范围内植被区属“亚热带常绿阔叶林区—川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带—盆地底部丘陵低山植被地区—川中方山丘陵植被小区”。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，以及野外调查资料，对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。本项目所在区域植被主要为栽培植被，并点状分布一些自然植被，栽培植被包括作物和经济林木 2 种植被型，涉及群系 2 种；自然植被包括 2 种植被型，涉及群

系 3 种，详见下表。

表 3-1 项目所在区域植被型及植物种类

| 分类   | 植被型  | 群系组   | 群系   | 主要植物种类      |
|------|------|-------|------|-------------|
| 自然植被 | 针叶林  | 柏林    | 香柏林  | 香柏          |
|      |      | 竹林    | 慈竹林  | 慈竹          |
|      | 稀树草丛 | 禾草草丛  | 白茅草丛 | 小蓬草、白茅草、白背草 |
| 栽培植被 | 经济林木 | 常绿经济林 | /    | 柑桔          |
|      | 作物   | 作物    | /    | 水稻、玉米、油菜    |



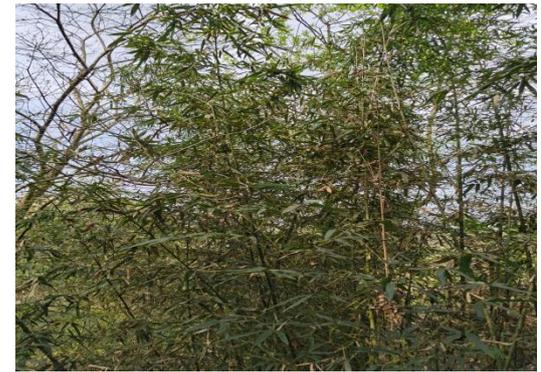
小蓬草



白背草



白茅草



慈竹

图 3-1 项目所在区域主要代表性植被照片

综上所述，本项目所在区域属川中方山丘陵植被小区，调查区域植被主要为栽培植被，并点状分布一些自然植被，自然植被代表性物种为慈竹、香柏、小蓬草、白茅草、白背草等，栽培植被代表性物种为水稻、油菜、玉米、柑桔等。根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》和《全国古树名木普查建档技术规定》核实，在调查区域内未发现珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生植物和古树名木。区域植被分布见附图 8。

## 2、动物

本项目所在区域人类活动频繁，区域内经常出没的动物为常见的小型野生动物主要有蛙、燕子、麻雀、田鼠等。根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 版）、《四川省重点保护野生动物名录》及《四川省新增重点保护野生动物名录》核实，在评价区域内无珍稀、濒危及国家和四川省重点保护野生动物分布。

### 3、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）、文物保护单位等资料和当地林业部门核实，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感区。

根据四川省人民政府网站公布的《四川省生态保护红线方案》（川府发〔2018〕24号）和绵阳市人民政府发布的《绵阳市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（绵府发〔2021〕18号）核实，本项目不在其划定的生态保护红线范围内。

综上所述，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线等生态敏感区。

### 4、土壤侵蚀现状

本项目所在区域土壤侵蚀现状见附图9，根据附图9可知，本项目所在区域主要为轻度水力侵蚀。

## 四、环境空气质量现状

本项目位于绵阳市涪城区，本次环境空气质量引用绵阳市生态环境局发布的《2021年绵阳市生态环境状况公报》（网址：[sthjj.my.gov.cn/hbgl/hjzl/qt/31764901.html](http://sthjj.my.gov.cn/hbgl/hjzl/qt/31764901.html)）中的数据来说明当地环境空气质量达标情况。具体如下：

2021年市城区有效监测365天，优良324天，优良天数率为88.8%。其中优123天，良201天，轻度污染35天，中度污染6天。超标天数中以PM<sub>2.5</sub>为首要污染物的24天，占总超标天数的58.5%；以臭氧为首要污染物的15天，占总超标天数的36.6%。

2021年各县（市、区）、园区环境空气平均优良天数率在83.4%-98.6%之间，平均优良天数率为92.1%，同比升高0.3个百分点。其中优良天数率最高的为平武县，最低的为高新区。江油市、科创区、盐亭县、北川县、安州区同比改善，平武县同比持平，其余各县（市、区）同比变差。按照环境空气质量综合指数评价，各县（市、区）、园区环境空气质量从优到差排名依次为：平武县、仙海区、盐亭县、北川县、三台县、梓潼县、游仙区、经开区、科创区、江油市、涪城区、安州区、高新区。

2021年各县（市、区）、园区二氧化硫年均浓度在4.6-11.3微克/立方米之间，全市年平

均浓度为 7.4 微克/立方米，各地区年均值均达到空气质量二级标准要求。二氧化氮年均浓度在 11.5-31.6 微克/立方米之间，全市年平均浓度为 20.5 微克/立方米，各地区年均值均达到空气质量二级标准要求。细颗粒物年均浓度在 19.4-38.2 微克/立方米之间，全市年平均浓度为 28.7 微克/立方米，平武县、盐亭县、仙海区、三台县、北川县、游仙区、科创区、梓潼县、江油市、经开区、涪城区共 11 个地区年均浓度达到二级标准，达标县市比例占 84.6%。可吸入颗粒物年均浓度在 33.6-62.9 微克/立方米之间，全市年平均浓度为 46.9 微克/立方米，各地区年均浓度均达到二级标准。臭氧日最大 8 小时平均值的第 90 位百分数在 102-146 微克/立方米之间，全市平均浓度为 126 微克/立方米，各地区年均值均达到空气质量二级标准要求。一氧化碳日均值第 95 百分位数在 0.6-1.2 毫克/立方米之间，全市平均浓度为 0.9 毫克/立方米，各地区年均值均达到空气质量二级标准要求。

**综上，项目所在评价区域环境空气质量 2021 年度为达标区。**

#### **五、地表水环境质量现状**

本次地表水环境质量引用绵阳市生态环境局发布的《2021 年绵阳市生态环境状况公报》（网址：[sthjj.my.gov.cn/hbgl/hjzl/qt/31764901.html](http://sthjj.my.gov.cn/hbgl/hjzl/qt/31764901.html)）中的数据来说明当地地表水环境质量现状。具体如下：

2021 年我市河流水质总体较好，国控、省控、市控地表水断面 32 个断面，年均水质在 I~II 类（优良水体）的比例为 100%，其中 I 类（优）断面 5 个，占 15.6%；II 类（优）断面 18 个，占 56.3%；II 类（良）断面 9 个，占 28.1%。与 2020 年相比，我市地表水环境质量总体保持平稳，境内主要河流湖库水质未发生明显变化。

河流：涪江、通口河、凯江、安昌河、平通河、土门河、青竹江、秀水河、青片河、夺补河水质优；魏城河、梓江、芙蓉溪水质良，各断面均达到规定的水质功能区类别要求。

**因此，本项目所在区域地表水环境质量较好。**

#### **六、电磁和声环境质量现状**

本次环评现场调查期间，评价人员首先根据设计、建设单位人员介绍本项目已建变电站位置、输电线路的路径、外环境关系以及项目区附近和线路沿线的环境敏感目标分布情况，并对本项目已建变电站周围和输电线路沿线现场踏勘调查，最后根据已建园艺 110kV 变电站和拟建输电线路沿线外环境关系确立了具体的电磁环境和声环境监测点位。

2022 年 3 月 24 日，评价单位委托成都中辐环境监测测控技术有限公司对本项目已建变电站、输电线路及评价范围内敏感点的电磁环境和声环境现状进行了现状监测。

## 1、园艺 110kV 变电站

本次扩建的园艺 110kV 变电站由于建站时间较早（2015 年），虽已完成环境影响评价工作，且在 2020 年完成了自主验收工作，但为了更好的了解园艺 110kV 变电站站界四周及其附近环境敏感目标的电磁环境和声环境现状，本次评价对其电磁环境和声环境进行现状监测，具体情况如下：

### ①现状点

园艺 110kV 变电站站已建成投运，本项目在园艺 110kV 变电站进行主变及间隔扩建，本次在园艺 110kV 变电站四侧站界外布设了 4 个监测点（EB8~11#、N9~12#），以了解园艺 110kV 变电站四侧站界的电磁环境和声环境现状情况。

### ②环境敏感目标

通过现场踏勘，已建园艺变电站电磁环境评价范围内不存在敏感目标，为了了解区域的电磁环境背景状况，设置了 1 个监测点（EB1#）。声环境评价范围内存在 6 处环境敏感目标（分别为变电站东南侧的国网四川省电力公司绵阳供电公司办公楼、西侧的绵阳南山中学双语学院办公楼、北侧绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组杨兴辉等居民以及本次评价的 1#~3#环境敏感目标，其中 1#~3#属于拟建输电线路的声环境共同评价范围内敏感目标），本次评价在各敏感目标处各设置了 1 个监测点，共 6 个监测点（N1~6#），并根据实际情况对具备监测条件的房屋进行分层监测，以了解园艺 110kV 变电站声环境评价范围内敏感目标处的声环境现状情况。

## 2、输电线路

### ①现状点

架空段：本次扩建涉及线路包括 110kV 兴水线、110kV 兴园线、110kV 胜园线、110kV 兴水龙支线、110kV 胜金回支线，本次评价在各段现有线路导线对地高度最低处共设置了 5 个监测点（EB12~16#，N13~17#），以了解各段现有线路的电磁环境和声环境现状情况。

电缆段：本次评价在园艺电缆进线段处设置了 1 个监测点（EB7#），以了解电缆进线段的电磁环境现状情况。

### ②环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目拟建输电线路评价范围内存在 5 处敏感目标（即 1~5#敏感目标，其中 1#~3#属于已建园艺 110kV 变电站的声环境共同评价范围内敏感目标），本次评价在 1#~5#敏感目标处各布设了 1 个监测点，共 5 个监测点

(EB2~6#, N4~8#), 并根据实际情况对具备监测条件的房屋进行分层监测, 以了解输电线路评价范围内敏感目标处的电磁、声环境现状情况。

### ③背景点

为了了解拟建 110kV 胜金园支线、110kV 回龙线四回塔双回对侧挂线段电磁环境和声环境背景情况, 本次评价在拟建线路南侧居民处(避开既有线路干扰处)设置 1 个监测点(EB17#, N18#)。

### 3、监测布点合理性分析

本项目共布设 17 个电磁环境监测点位, 包含了本次扩建的 110kV 变电站 1 座, 拟改造或新建输电线路 5 条, 拟扩建变电站电磁环境影响评价范围内没有环境敏感目标, 拟改造或新建输电线路电磁环境影响评价范围有 5 处环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 线路长度 $<100\text{km}$ , 最少测 2 个电磁环境现状监测点, 本次评价在拟扩建变电站四侧站界外各布设了 1 个电磁环境现状监测点, 以了解其四侧站界的电磁环境现状; 拟扩建变电站电磁环境影响评价范围内无环境敏感目标。为了了解各段现有线路的电磁环境现状, 本次评价在各段现有线路导线对地高度最低处共设置了 5 个电磁环境现状监测点, 既有输电线路处电磁环境监测时, 在各段线路附近进行巡测, 选择电磁环境监测数据最大点为现状监测点; 拟改造或新建输电线路电磁环境影响评价范围内有 5 处环境敏感目标, 本次评价分别在各环境敏感目标处布设了 1 个电磁环境监测点位(根据实际情况对具备监测条件的房屋进行分层监测)。为了了解拟建输电线路沿线的电磁环境背景状况, 在 110kV 胜金园支线、110kV 回龙线四回塔双回对侧挂线段南侧居民处设置了 1 个电磁环境背景监测点。上述监测点位布设符合《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的要求。

监测工频电场时, 监测人员与监测探头距离不小于 2.5m, 监测探头与固定物体的距离不小于 1m, 高度距离地面不小于 1.5m, 每个点位监测 5 次, 5 次读数的算术平均值作为监测结果。上述监测点位条件和监测方法符合《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)规范要求。

本项目共布设 18 个声环境监测点位, 本项目的建设内容包含园艺 110kV 变电站扩建工程、园艺 110kV 输变电扩建线路工程。拟扩建变电站评价范围内存在 6 处声环境敏感目标, 分别在已建站址四侧站界处、声环境敏感目标处各设置 1 个声环境监测点, 地面 1.5m 高, 昼夜各监测 1 次。输电线路评价范围内存在 5 处声环境敏感目标, 敏感目标声环境监测点位选在墙体外 1m, 地面 1.5m 高处, 昼夜各监测 1 次(2F 及以上在室外、距窗 1m、距楼面 1.5m 处)。

既有输电线路下声环境监测点位选在弧垂最低位置处导线对地投影点处，地面 1.5m 高，昼夜各监测 1 次。在 110kV 胜金园支线、110kV 回龙线四回塔双回对侧挂线段南侧居民处设置了 1 个声环境背景监测点，地面 1.5m 高，昼夜各监测 1 次。上述监测点位条件符合《声环境质量标准》（GB3096-2008），监测点位布设符合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求。

本次电磁环境和声环境现状监测点涵盖了本项目拟扩建变电站、输电线路及评价范围内的敏感目标。综上所述，本项目监测点位的布置是合理的。

具体监测布点情况见下表。监测报告见附件 9，监测布点见附图 4、附图 5。

表3-2 本项目电磁环境监测布点一览表

| 编号  | 点位位置                            | 代表性分析  | 环境影响因素 |
|-----|---------------------------------|--|--------|
| EB1 | 绵阳南山中学双语学院办公楼处                  | 监测位置附近无电磁环境影响源，可代表项目所在区域附近的电磁环境背景状况  | E\B    |
| EB2 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 1 楼处   | 拟建 E 段线路电磁环境敏感目标，监测位置附近除 110kV 兴园线和 110kV 胜园线外，无其他电磁环境影响源，该敏感目标为 3 层平顶房屋，但不具备分层监测条件，本次评价选择在 1F 和 3F 楼顶进行分层监测，可代表 1#敏感目标处的电磁环境现状  | E\B    |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 3F 楼顶处 |  |        |
| EB3 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组蒲林居民处           | 拟建 D 段及 E 段线路电磁环境敏感目标，监测位置附近除 110kV 兴园线/兴水线和 110kV 胜园线外，无其他电磁环境影响源，该敏感目标为 5 层平顶房屋，但均不具备分层监测条件，本次评价选择在 1F 进行监测，可代表 2#敏感目标处的电磁环境现状 | E\B    |
| EB4 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 161 号居民处       | 拟建 D 段线路电磁环境敏感目标，监测位置附近除 110kV 兴园线/兴水线外，无其他电磁环境影响源，该敏感目标为 6 层平顶房屋，但均不具备分层监测条件，本次评价选择在 1F 进行监测，可代表 3#敏感目标处的电磁环境现状                 | E\B    |
| EB5 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔修勇居民处          | 拟建 D 段线路电磁环境敏感目标，监测位置附近除 110kV 兴园线/兴水线外，无其他电磁环境影响因素，该敏感目标为 1 层坡顶房屋，本次评价选择在 1F 进行监测，可代表 4#敏感目标处的电磁环境现状                            | E\B    |
| EB6 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 1 楼       | 拟建 D 段线路电磁环境敏感目标，监测位置附近除 110kV 兴园线/兴水线外，无其他电磁环境影响源，该敏感目标为 5 层坡顶房屋，且具备分层监测条件，本次评价选择在 1F、2F、3F、4F、5F 进行监测，可代表 5#敏感目标处的电磁环境现状       | E\B    |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 2 楼       |  |        |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 3 楼       |  |        |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 4 楼       |  |        |

|      |  |  |     |
|------|--|--|-----|
|      | 绵阳涪城区城郊街道白土村1组崔如金居民5楼                  |  |     |
| EB7  | 拟建110kV胜园线电缆路径处                        | 监测位置附近除拟扩建变电站外,无其他电磁环境影响因素,可代表拟建110kV胜园线电缆路径的电磁环境现状                  | E\B |
| EB8  | 园艺110kV变电站东侧站界外5m                      | 为了解拟扩建园艺110kV变电站站界四周电磁环境现状,监测点除拟扩建变电站外无其他电磁环境影响源,可代表拟扩建站界四周电磁环境影响现状。 | E\B |
| EB9  | 园艺110kV变电站南侧站界外5m                      |  | E\B |
| EB10 | 园艺110kV变电站西侧站界外5m                      |  | E\B |
| EB11 | 园艺110kV变电站北侧站界外5m                      |  | E\B |
| EB12 | 既有110kV兴园线27~28#塔/胜园线35~36#塔间导线对地高度最低处 | 既有110kV兴园线27~28#塔/胜园线35~36#塔间导线对地高度最低处,可以保守反映该段既有线路的电磁环境现状           | E\B |
| EB13 | 既有110kV兴水线26~27#塔/胜园线33~34#塔间导线对地高度最低处 | 既有110kV兴水线26~27#塔/胜园线33~34#塔间导线对地高度最低处,可以保守反映该段既有线路的电磁环境现状           | E\B |
| EB14 | 既有110kV兴水线25~26#塔/兴园线25~26#塔间导线对地高度最低处 | 既有110kV兴水线25~26#塔/兴园线25~26#塔间导线对地高度最低处,可以保守反映该段既有线路的电磁环境现状           | E\B |
| EB15 | 既有110kV胜金回支线6~7#塔/胜回线29~30#塔间导线对地高度最低处 | 既有110kV胜金回支线6~7#塔/胜回线29~30#塔间导线对地高度最低处,可以保守反映该段既有线路的电磁环境现状           | E\B |
| EB16 | 既有110kV兴水龙支线23~24#塔间导线对地高度最低处          | 既有110kV兴水龙支线23~24#塔间导线对地高度最低处,可以保守反映该段既有线路的电磁环境现状                    | E\B |
| EB17 | 绵阳涪城区青义镇绵兴村3组4号居民                      | 监测位置附近无其他电磁环境影响因素,可代表拟建110kV胜金回支线/回龙线处的电磁环境背景状况                      | E\B |

注: E—电场强度、B—磁感应强度。其中2#、3#敏感目标2F及以上不具备监测条件,因此未分层监测。

表3-3 本项目声环境监测布点一览表

| 编号 | 点位位置                    | 代表性分析   | 环境影响因素 |
|----|-------------------------|---|--------|
| N1 | 国网四川省电力公司绵阳供电公司办公楼处     | 拟扩建园艺110kV变电站声环境敏感目标,监测位置附近除拟扩建变电站外,无其他声环境影响因素,可代表绵阳供电公司办公楼处的声环境现状      | N      |
| N2 | 绵阳南山中学双语学院办公楼处          | 拟扩建园艺110kV变电站声环境敏感目标,监测位置附近除拟扩建变电站外,无其他声环境影响因素,可代表绵阳南山中学双语学院办公楼处的声环境现状  | N      |
| N3 | 绵阳涪城区城郊街道白土村2组杨兴辉居民处    | 拟扩建园艺110kV变电站声环境敏感目标,监测位置附近除拟扩建变电站外,无其他声环境影响因素,可代表城郊街道白土村2组杨兴辉居民处的声环境现状 | N      |
| N4 | 绵阳涪城区城郊街道白土村2组163号居民1楼处 | 拟建E段线路及拟扩建变电站声环境敏感目标,监测位置附近除拟扩建变电站、110kV兴园线和                            | N      |

|     |  |  |   |
|-----|--|--|---|
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 3F 楼顶处            | 110kV 胜园线外, 无其他声环境影响源, 该敏感目标为 3 层平顶房屋, 但均不具备分层监测条件, 本次评价选择在 1F 和 3F 楼顶进行分层监测, 可代表 1#敏感目标处的声环境现状  |   |
| N5  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组蒲林居民处                      | 拟建 D 段及 F 段线路、拟扩建变电站声环境敏感目标, 监测位置附近除拟扩建变电站、110kV 兴园线/兴水线和 110kV 胜园线外, 无其他声环境影响源, 该敏感目标为 5 层平顶房屋, 但均不具备分层监测条件, 本次评价选择在 1F 进行监测, 可代表 2#敏感目标处的声环境现状 | N |
| N6  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 161 号居民处                  | 拟建 D 段线路、拟扩建变电站声环境敏感目标, 监测位置附近除拟扩建变电站、110kV 兴园线/兴水线外, 无其他声环境影响源, 该敏感目标为 6 层平顶房屋, 但均不具备分层监测条件, 本次评价选择在 1F 进行监测, 可代表 3#敏感目标处的声环境现状                 | N |
| N7  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔修勇居民处                     | 拟建 D 段线路声环境敏感目标, 监测位置附近除 110kV 兴园线/兴水线外, 无其他声环境影响因素, 该敏感目标为 1 层坡顶房屋, 本次评价选择在 1F 进行监测, 可代表 4#敏感目标处的声环境现状  | N |
| N8  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 1 楼处                 | 拟建 D 段线路声环境敏感目标, 监测位置附近除 110kV 兴园线/兴水线外, 无其他声环境影响源, 该敏感目标为 5 层坡顶房屋, 且具备分层监测条件, 本次评价选择在 1F、2F、3F、4F、5F 进行监测, 可代表 5#敏感目标处的声环境现状                    | N |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 2 楼处                 |  |   |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 3 楼处                 |  |   |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 4 楼处                 |  |   |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 5 楼处                 |  |   |
| N9  | 园艺 110kV 变电站东侧站界外 1m                       | 为了解拟扩建园艺 110kV 变电站站界四周电磁环境现状, 监测点除拟扩建变电站外无其他电磁环境影响源, 可代表拟扩建站界四周电磁环境影响现状。既有变电站四周站界监测时如同侧站界外存在声环境敏感目标时, 监测高度为高于围墙 0.5m, 如不存在时监测高度为高于地面 1.5m。       | N |
| N10 | 园艺 110kV 变电站南侧站界外 1m                       |  | N |
| N11 | 园艺 110kV 变电站西侧站界外 1m                       |  | N |
| N12 | 园艺 110kV 变电站北侧站界外 1m                       |  | N |
| N13 | 既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间导线对地高度最低处 | 既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间导线对地高度最低处, 可以保守反映该段既有线路的声环境现状   | N |
| N14 | 既有 110kV 兴水线 26~27#塔/胜园线 33~34#塔间导线对地高度最低处 | 既有 110kV 兴水线 26~27#塔/胜园线 33~34#塔间导线对地高度最低处, 可以保守反映该段既有线路的声环境现状   | N |
| N15 | 既有 110kV 兴水线 25~26#塔/兴园线                   | 既有 110kV 兴水线 25~26#塔/兴园线 25~26#塔间  | N |

|     |  |   |   |
|-----|--|---|---|
|     | 25~26#塔间导线对地高度最低处                          | 导线对地高度最低处，可以保守反映该段既有线路的声环境现状                                  |   |
| N16 | 既有 110kV 胜金回支线 6~7#塔/胜回线 29~30#塔间导线对地高度最低处 | 既有 110kV 胜金回支线 6~7#塔/胜回线 29~30#塔间导线对地高度最低处，可以保守反映该段既有线路的声环境现状 | N |
| N17 | 既有 110kV 兴水龙支线 23~24#塔间导线对地高度最低处           | 既有 110kV 兴水龙支线 23~24#塔间导线对地高度最低处，可以保守反映该段既有线路的声环境现状           | N |
| N18 | 绵阳涪城区青义镇绵兴村 3 组 4 号居民                      | 监测位置附近无其他声环境影响因素，可代表拟建 110kV 胜金回支线/回龙线处的声环境背景状况               | N |

注：N—噪声。其中 2#、3#敏感目标 2F 及以上不具备监测条件，因此未分层监测。

#### 4、与本项目有关的已投运输变电设施监测期间工况

2022 年 3 月 24 日监测时，既有园艺 110kV 变电站、110kV 胜金回支线、110kV 兴水线、110kV 兴水龙支线、110kV 胜园线、110kV 兴园线均已建成并投运，工况如下表所示：

表3-4 与本项目有关的已投运变电站及线路监测期间运行工况

| 名称           |      | 运行工况        |             |           |             |
|--------------|------|-------------|-------------|-----------|-------------|
|              |      | 电压 U (kV)   | 电流 I (A)    | 有功 P (MW) | 无功 Q (MVar) |
| 园艺 110kV 变电站 | 1#主变 | 114.4~116.6 | 99.2~101.3  | 19.7~20.1 | 3.6~3.8     |
|              | 2#主变 | 114.4~116.2 | 87.6~90.8   | 17.1~18.1 | 2.8~3.0     |
| 110kV 胜金回支线  |      | 109.5~113.3 | 2.5~3.7     | 0.3~0.4   | 0.1~0.2     |
| 110kV 兴水线    |      | 113.6~115.8 | 4.2~6.3     | 0.5~0.6   | 0.2~0.3     |
| 110kV 兴水龙支线  |      | 105.8~107.1 | 3.8~5.2     | 0.4~0.5   | 0.1~0.2     |
| 110kV 胜园线    |      | 104.5~114.5 | 187.9~188.6 | 36.1~36.8 | 6.4~6.7     |
| 110kV 兴园线    |      | 107.5~109.6 | 5.1~6.9     | 0.5~0.6   | 0.2~0.3     |

注：110kV 胜金回支线、110kV 兴水线、110kV 兴园线为热备用线路。

#### 5、监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

#### 6、监测仪器

本次监测所使用的仪器见下表：

表3-5 监测仪器一览表

| 监测仪器 | 监测项目 | 仪器名称 | 仪器参数 | 校准/检定证书编号 | 校准/检定有效期 | 校准/检定单位 |
|------|------|------|------|-----------|----------|---------|
|      |      |      |      |           |          |         |

|  |          |   |  |                      |                             |                                  |
|--|----------|---|--|----------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|  | 工频<br>电场 | 电磁辐射分析仪<br>(型号: SEM-600&LF-01)<br>(编号: S-0019&G-0022)<br>电场分析部分 | 1) 检出下限:<br>0.01V/m<br>2) 校准因子:<br>0.94<br>3) 不确定度:<br>$U_{ref}=1.0\%$ , ( $k=2$ ) | 220303106            | 2022-3-3 至<br>2023-3-2      | 深圳<br>市计<br>量质<br>量检<br>测研<br>究院 |
|  |          | 电磁辐射分析仪<br>(型号: SEM-600&LF-01)<br>(编号: S-0019&G-0022)<br>磁场分析部分 | 1) 检出下限:<br>1nT<br>2) 不确定度:<br>$U=0.06\mu T$ , ( $k=2$ )                           | 220303105            | 2022-3-3<br>至 2023-3-2      | 深圳<br>市计<br>量质<br>量检<br>测研<br>究院 |
|  | 噪声       | 声级计<br>(型号: AWA5688)<br>(编号: 00326329)                          | 1) 检出下限:<br>28dB (A)<br>2) 检定结果:<br>符合 2 级   | 检定字第<br>202108002082 | 2021-8-11<br>至<br>2022-8-10 | 中国<br>测试<br>技术<br>研究<br>院        |
|  |          | 声校准器<br>(型号: AWA6022A)<br>(编号: 2016958)                         | 1) 校准标准<br>94.0dB (A)<br>2) 检定结果:<br>符合 2 级  | 检定字第<br>202108003014 | 2021-8-11<br>至<br>2022-8-10 | 中国<br>测试<br>技术<br>研究<br>院        |
|  | 温湿<br>度  | 多功能气象仪<br>(型号: Kestrel 4500)<br>(编号: 676171)<br>温度监测部分          | 1) 测量范围:<br>-29.0°C~70.0°C<br>2) 不确定度:<br>$U=0.4^{\circ}C$ , ( $k=2$ )             | 210402225            | 2021-4-1<br>至<br>2022-4-2   | 深圳<br>市计<br>量质<br>量检<br>测研<br>究院 |
|  |          | 多功能气象仪<br>(型号: Kestrel 4500)<br>(编号: 676171)<br>湿度监测部分          | 1) 测量范围:<br>0.0%~100.0%<br>2) 不确定度:<br>$U=1\%$ , ( $k=2$ )                         |                      |                             |                                  |
|  | 风速       | 多功能气象仪<br>(型号: Kestrel 4500)<br>(编号: 676171)<br>风速监测部分          | 1) 检出上限:<br>40.0m/s<br>2) 不确定度:<br>$U=0.5m/s$ , ( $k=2$ )                          |                      |                             |                                  |

## 7、质量保证

### (1) 计量认证

从事监测的单位成都中辐环境监测测控技术有限公司通过了四川省质量技术监督局的计量认证（计量认证号：172312050418）。

### (2) 仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。

(3) 记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。

8、监测期间自然环境条件

2022年3月24日，测试环境：温度 11.2~16.6℃；湿度 63.5~68.7%；风速 0.0~0.6m/s；晴；测量高度 1.5m。测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷。

9、电磁环境现状监测与评价（详见专项报告）

(1) 工频电场

本次评价布设的 17 个监测点位处测得的工频电场强度在 0.87V/m 至 412.52V/m 之间，各点位的工频电场强度均小于 4kV/m 的评价限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

(2) 工频磁场

本次评价布设的 17 个监测点位处测得的工频磁感应强度 0.017μT 至 3.740μT 之间，各点位工频磁感应强度均小于 100μT 的评价限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

10、声环境现状监测与评价

表3-6 本项目环境噪声监测结果

| 编号  | 监测位置                                  | 监测结果 dB (A) |    | 备注                                  |
|-----|---------------------------------------|-------------|----|-------------------------------------|
|     |                                       | 昼间          | 夜间 |                                     |
| N1  | 国网四川省电力公司绵阳供电公司办公楼处                   | 46          | 44 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准       |
| N2  | 绵阳南山中学双语学院办公楼处                        | 51          | 46 |                                     |
| N3  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组杨兴辉居民处                | 46          | 43 |                                     |
| N4  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 1 楼处         | 47          | 44 |                                     |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 3F 楼顶处       | 47          | 44 |                                     |
| N5  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组蒲林居民处                 | 40          | 39 |                                     |
| N6  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 161 号居民处             | 44          | 41 |                                     |
| N7  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔修勇居民处                | 39          | 39 |                                     |
| N8  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 1 楼处            | 48          | 45 |                                     |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 2 楼处            | 50          | 46 |                                     |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 3 楼处            | 50          | 45 |                                     |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 4 楼处            | 48          | 46 |                                     |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 5 楼处            | 49          | 46 |                                     |
| N9  | 园艺 110kV 变电站东侧站界外 1m                  | 42          | 40 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准 |
| N10 | 园艺 110kV 变电站南侧站界外 1m                  | 42          | 40 |                                     |
| N11 | 园艺 110kV 变电站西侧站界外 1m                  | 45          | 41 |                                     |
| N12 | 园艺 110kV 变电站北侧站界外 1m                  | 46          | 42 |                                     |
| N13 | 既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间导线对地 | 40          | 39 |                                     |

|     |  |    |    |                      |
|-----|--|----|----|----------------------|
|     | 高度最低处                                      |    |    | 准》(GB3096-2008)中2类标准 |
| N14 | 既有 110kV 兴水线 26~27#塔/胜园线 33~34#塔间导线对地高度最低处 | 46 | 42 |                      |
| N15 | 既有 110kV 兴水线 25~26#塔/兴园线 25~26#塔间导线对地高度最低处 | 41 | 41 |                      |
| N16 | 既有 110kV 胜金回支线 6~7#塔/胜回线 29~30#塔间导线对地高度最低处 | 41 | 40 |                      |
| N17 | 既有 110kV 兴水龙支线 23~24#塔间导线对地高度最低处           | 39 | 39 |                      |
| N18 | 绵阳涪城区青义镇绵兴村 3 组 4 号居民                      | 41 | 40 |                      |

本次监测的声环境质量现状布设的 N1#~8#、N13~18#声环境噪声测量点位昼间等效连续 A 声级在 39~51dB (A) 之间, 夜间等效连续 A 声级在 39~46dB (A) 之间, 昼间、夜间等效连续 A 声级均满足《声环境质量标准》中 2 类昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A) 的限值要求。

园艺 110kV 变电站四侧站界外 (N9#~12#) 昼间等效连续 A 声级在 42~46dB (A) 之间, 夜间等效连续 A 声级在 40~42dB (A) 之间, 昼间、夜间等效连续 A 声级满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A) 的限值要求。

与项目有关的环境污染和生态破坏问题

1、园艺 110kV 变电站 (含 110kV 兴园线, 110kV 胜园线)

园艺 110kV 变电站位于绵阳市涪城区城郊街道白土村 2 组, 为全户内变电站, 110kV 配电装置为户内 GIS 布置, 110kV 和 10kV 出线均为电缆出线。现有规模为: 主变 2×50MVA, 110kV 出线 2 回, 10kV 出线 24 回, 无功补偿 2×(4+6) Mvar。

2013 年, 原四川省环境保护厅 (现四川省生态环境厅) 出具了《关于绵阳园艺 II 110 千伏输变电工程、绵阳盐亭 110 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》(川环审批[2013]51 号, 见附件 5), 其中的“绵阳园艺 II 110 千伏输变电工程”包含新建园艺 II 110kV 变电站 (按终期规模进行了批复, 运行名园艺 110kV 变电站)、新建 110kV 永园线 (运行名 110kV 兴园线) 及 110kV 百园线 (运行名 110kV 胜园线)。园艺 110kV 变电站批复规模: 主变 3×50MVA, 110kV 出线 3 回, 10kV 出线 36 回, 无功补偿 3×(4+6) Mvar。

该工程于 2015 年建成投运, 并于 2020 年 6 月完成了自主竣工环境保护验收工作 (竣工环境保护验收意见见附件 6), 验收规模为: 主变 2×50MVA, 110kV 出线 2 回, 10kV 出线 24 回, 无功补偿 2×(4+6) Mvar。配套建设 110kV 兴园线和 110kV 胜园线。

根据 2020 年该工程的验收监测报告可知, 工程正常运行期间, 各测点电场强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求; 各测点磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。工程厂界昼夜间等效连续 A 声级能满足《工业企业

厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，在环境保护目标处昼夜间等效连续 A 声级均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

园艺 110kV 变电站在正常运行期为无人值守站，不设置门卫，仅有巡视人员。

园艺 110kV 变电站运营期产生的主要污染物为电磁辐射、噪声、主变压器事故油、废铅蓄电池、生活污水和生活垃圾。

#### （1）电磁辐射

根据现状监测结果可知，园艺 110kV 变电站正常运行期间，站界处在距离地面 1.5m 高处测得的工频电场强度在 1.62~15.15V/m 之间，各点位的工频电场强度均小于 4kV/m 的评价限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

根据现状监测结果可知，园艺 110kV 变电站正常运行期间，站界四周在距离地面 1.5m 高处测得的工频磁感应强度 0.030~0.131 $\mu$ T 之间，各点位工频磁感应强度均小于 100 $\mu$ T 的评价限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

#### （2）噪声

根据现状监测结果可知，园艺 110kV 变电站正常运行期间，站界四周昼间等效连续 A 声级在 42~46dB（A）之间，夜间等效连续 A 声级在 40~42dB（A）之间，昼夜噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类昼间 60dB(A)、夜间 50dB（A）的限值要求。

#### （3）主变压器事故油

目前园艺 110kV 变电站内建设有容积为 15m<sup>3</sup> 的事故油池用于收集事故期间主变压器产生的事故油，但根据调查可知，本项目运行多年均未发生过事故油泄漏事故。

#### （4）废铅蓄电池

根据现场踏勘，园艺 110kV 变电站使用的蓄电池为阀控式密封铅酸蓄电池（200Ah，2V），每组 52 只，共 104 只。建设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，更换下来的蓄电池由检修公司进行进一步的检测和鉴定，若经鉴定属于危险废物的，则按照危险废物进行管理。根据走访建设单位以及国网四川省电力公司的相关规定，本项目变电站退役后的蓄电池，建设单位将按照《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》和《国家电网公司废旧物资处置管理办法》等相关固废管理的相关要求，交由具有《危险废物经营许可证》等相关资质单位进行回收处理。

#### （5）生活污水

园艺 110kV 变电站在正常运行期为无人值守站，不设置门卫，巡视人员产生的生活污水经化粪池（2m<sup>3</sup>）收集处理后经市政污水管网排入绵阳塔子坝污水处理厂处理后排入涪江。

#### （6）生活垃圾

根据现场踏勘，园艺 110kV 变电站现状产生的生活垃圾通过站内垃圾桶收集后由当地市政环卫部门统一收集处理。

根据现场踏勘和走访调查结果可知，“绵阳园艺 II 110 千伏输变电工程”建成投运以来未发生环境污染事件，也无环保投诉事件。



图 3-2 园艺 110kV 变电站配电楼现状



图 3-3 既有 110kV 兴水线、110kV 兴园线现状

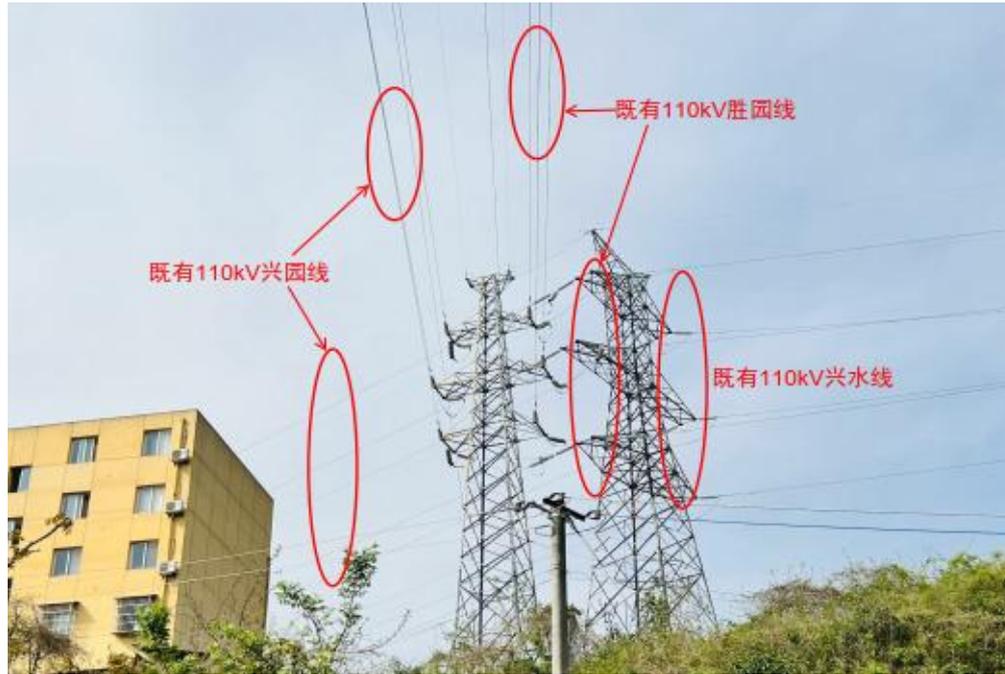


图 3-4 既有 110kV 兴水线、110kV 兴园线、110kV 胜园线现状

## 2、回龙 110kV 变电站（含 110kV 胜金回支线）

回龙 110kV 变电站位于绵阳市涪城区青义镇回龙村，为户外 GIS 变电站，110kV 出线为架空出线。现有规模为：主变  $2 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 出线 2 回。

2016 年，原绵阳市环境保护局（现绵阳市生态环境局）出具了《关于国网四川省电力公司绵阳供电公司绵阳青义 110 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》（绵环审批[2016]404 号，见附件 7），新建青义 110kV 变电站（按终期规模进行了批复，运行名回龙 110kV 变电站）、新建百胜至金家林线 T 接入青义变 110kV 线路（运行名 110kV 胜金回支线）架空线路。回龙 110kV 变电站批复规模：主变  $3 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 出线 3 回。该工程于 2018 年建成投运，并于 2021 年 3 月完成了竣工环境保护验收工作（竣工环境保护验收意见见附件 8），验收规模为：主变  $2 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 出线 2 回。配套建设 110kV 胜金回支线，与 110kV 胜回线同塔双回逆相序架设。

根据现场监测，既有 110kV 胜金回支线导线对地高度最低（6~7#塔）处电场强度为  $213.13\text{V/m}$ 、磁感应强度为  $0.293\mu\text{T}$ ，昼间噪声为  $41\text{dB}(\text{A})$ 、夜间噪声为  $40\text{dB}(\text{A})$ ，均满足相应评价标准的要求。

根据现场踏勘和走访调查结果可知，“绵阳青义 110 千伏输变电工程”建成投运以来未发生环境污染事件，也无环保投诉事件。



图 3-5 既有 110kV 胜金回支线现状

### 3、龙凤 110kV 变电站、110kV 兴水线、110kV 兴水龙支线

根据建设单位提供的资料，龙凤 110kV 变电站、110kV 兴水线、110kV 兴水龙支线均为二十世纪九零年代甚至更早些时建设，早于 2003 年 9 月 1 号《中华人民共和国环境影响评价法》施行时间，因此未履行环境影响评价手续。

龙凤 110kV 变电站本次仅新增 110kV 线路保护装置 1 套、110kV 网络备自投装置 1 套，因此未进行现状监测。

根据现场监测，既有 110kV 兴水线导线对地高度最低(25~26#塔)处电场强度为 360.43V/m、磁感应强度为 0.410 $\mu$ T，昼间噪声为 41dB (A)、夜间噪声为 41dB (A)，均满足相应评价标准的要求。

根据现场监测，既有 110kV 兴水龙支线导线对地高度最低 (23~24#塔) 处电场强度为 213.13V/m、磁感应强度为 0.293 $\mu$ T，昼间噪声为 39dB (A)、夜间噪声为 39dB (A)，均满足相应评价标准的要求。



图 3-6 既有 110kV 兴水龙支线现状

生态环境  
保护  
目标

### 一、评价等级

#### (1) 电磁环境

本项目属于 110kV 交流输变电项目，其中扩建的 110kV 变电站已按照终期规模进行了评价，本次不再重复评价；其中扩建的 110kV 输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，评价等级为二级。因此，本次评价电磁环境评价等级为二级。

#### (2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)规定，建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 1、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下[不含 3dB(A)]，或受噪声影响人口数量变化较多时，按二级评价。本项目位于 2 类声环境功能区内，建设项目建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级增量小于 3dB(A)，受噪声影响人口数量增加较少，因此，本次评价声环境评价等级确定为二级。

### 二、评价范围

#### (1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目属于 110kV 交流输变电工程，110kV 园艺变电站已按照终期规模进行了评价，本次不再重复评价，因此，电磁环境评价范围如下：

①110kV 架空线路：边导线地面投影两侧各 30m 内区域；

②110kV 地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 园艺变电站已按照终期规模进行了评价，本次不再重复评价，声环境影响评价范围如下：

110kV 架空线路：边导线地面投影两侧各 30m 内区域。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目属于 110kV 交流输变电工程，110kV 园艺变电站已按照终期规模进行了评价，本次不再重复评价，因此，生态环境评价范围如下：

①110kV 架空线路：边导线两侧各 300m 内的带状区域；

②110kV 地下电缆：电缆管廊两侧边缘外两侧各 300m 内的带状区域。

三、环境敏感目标

110kV 园艺变电站已按照终期规模进行了评价，本次不再重复评价，因此其环境敏感目标本次不再列出。

经现场踏勘调查，本项目评价范围内不涉及受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，因此，不涉及生态保护目标。

经现场踏勘调查，本项目输电线路架空段沿线电磁环境（边导线外 30m）评价范围内有 5 处环境敏感目标（即 1~5#敏感目标），电缆段电磁环境（管廊边缘外 5m）评价范围内不存在环境敏感目标。声环境（边导线外 30m）评价范围内有 5 处环境敏感目标（即 1~5#敏感目标）。

本项目主要环境敏感目标见下表。

表 3-7 本项目评价范围内的主要环境敏感目标

| 序号 | 保护目标                     | 最近一户与本项目的地理位置及距离  | 特征                     | 规模        | 环境影响因素         |
|----|--------------------------|---|------------------------|-----------|----------------|
| 1  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 | 位于既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间段东侧边导线地面投影水平距离约 25m，待建 110kV 胜园线 35#塔~36#塔间段东侧边导线地面投影水平距离约 5m（E 段） | 住宅、3F 平顶、每层高 3m，共约 9m  | 1 户，3 人   | E/B：2#<br>N：4# |
| 2  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组蒲林居民     | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段南侧边导线地面投影水平距离约 15m（D 段）   | 住宅、5F 平顶、每层高 3m，共约 15m | 10 户，30 人 | E/B：3#<br>N：5# |

|   |                      |   |                    |         |                  |
|---|----------------------|---|--------------------|---------|------------------|
| 3 | 绵阳涪城区城郊街道白土村2组161号居民 | 位于待建110kV兴水线/兴园线/胜金园支线25~26#塔间段南侧边导线地面投影水平距离约18m(D段)  | 住宅、6F平顶、层高3m,共约18m | 12户,36人 | E/B: 4#<br>N: 6# |
| 4 | 绵阳涪城区城郊街道白土村1组崔修勇居民  | 位于待建110kV兴水线/兴园线/胜金园支线25~26#塔间段线下(D段)                 | 住宅、1F坡顶、层高3m       | 1户,2人   | E/B: 5#<br>N: 7# |
| 5 | 绵阳涪城区城郊街道白土村1组崔如金居民  | 位于待建110kV兴水线/兴园线/胜金园支线24~25#塔间段南/北侧边导线地面投影水平距离约8m(D段) | 住宅、5F坡顶、层高3m,共约15m | 2户,6人   | E/B: 6#<br>N: 8# |

注: 1、E—工频电场、B—工频磁场、N—噪声;

2、表中敏感目标与项目位置距离是指估算的敏感目标距线路边导线的距离。



1#敏感目标位置关系图



绵阳涪城区城郊街道白土村2组163号居民



2#敏感目标位置关系图



绵阳涪城区城郊街道白土村2组蒲林居民



3#敏感目标位置关系图



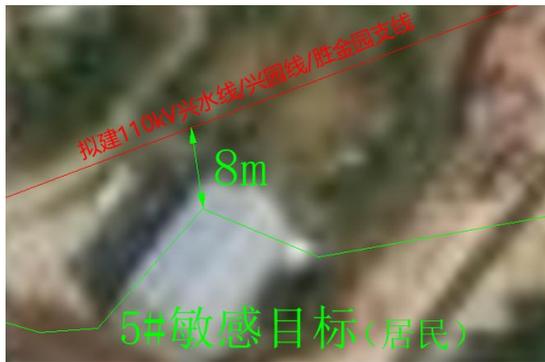
绵阳涪城区城郊街道白土村2组161号居民



4#敏感目标位置关系图



绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔修勇居民



5#敏感目标位置关系图



绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民

图 3-7 本项目环境敏感目标的现场照片

评价  
标准

### 一、环境质量标准

- (1) 地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准。
- (2) 环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区标准。
- (3) 声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB（A））。
- (4) 工频电磁场：本项目工作频率为 50Hz，故工频电场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露（评价范围内住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）控制限值 4kV/m；工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100μT。
- (5) 生态环境：
  - ①以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标。
  - ②水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。

### 二、污染物排放标准

- (1) 废气：施工期场地扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）

|    |   |
|----|---|
|    | <p>中相关标准限值。</p> <p>(2) 废水：施工期施工人员生活污水利用租用民房现有污水处理设施处理后用作农肥，运营期输电线路不产生污水，变电站生活污水经化粪池收集处理后经市政污水管网排入绵阳塔子坝污水处理厂处理后排入涪江。</p> <p>(3) 噪声：施工期场界噪声排放不得超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中各施工阶段标准。运营期变电站站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准(昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A))，输电线路沿线区域执行2类声环境功能区限值(昼间60dB(A)、夜间50dB(A))。</p> <p>(4) 固废：执行《一般工业固废贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其标准修改单相关要求。</p> |
| 其他 | <p>本项目为110kV输变电项目，本项目运营期主要环境影响为工频电场、工频磁场和噪声，均不属于国家要求总量控制的污染物种类，因此本项目不需设置特征污染物的总量控制指标。</p>   |

## 四、生态环境影响分析

### 一、施工期环境影响识别

本项目施工工艺流程及产污环节见下图。

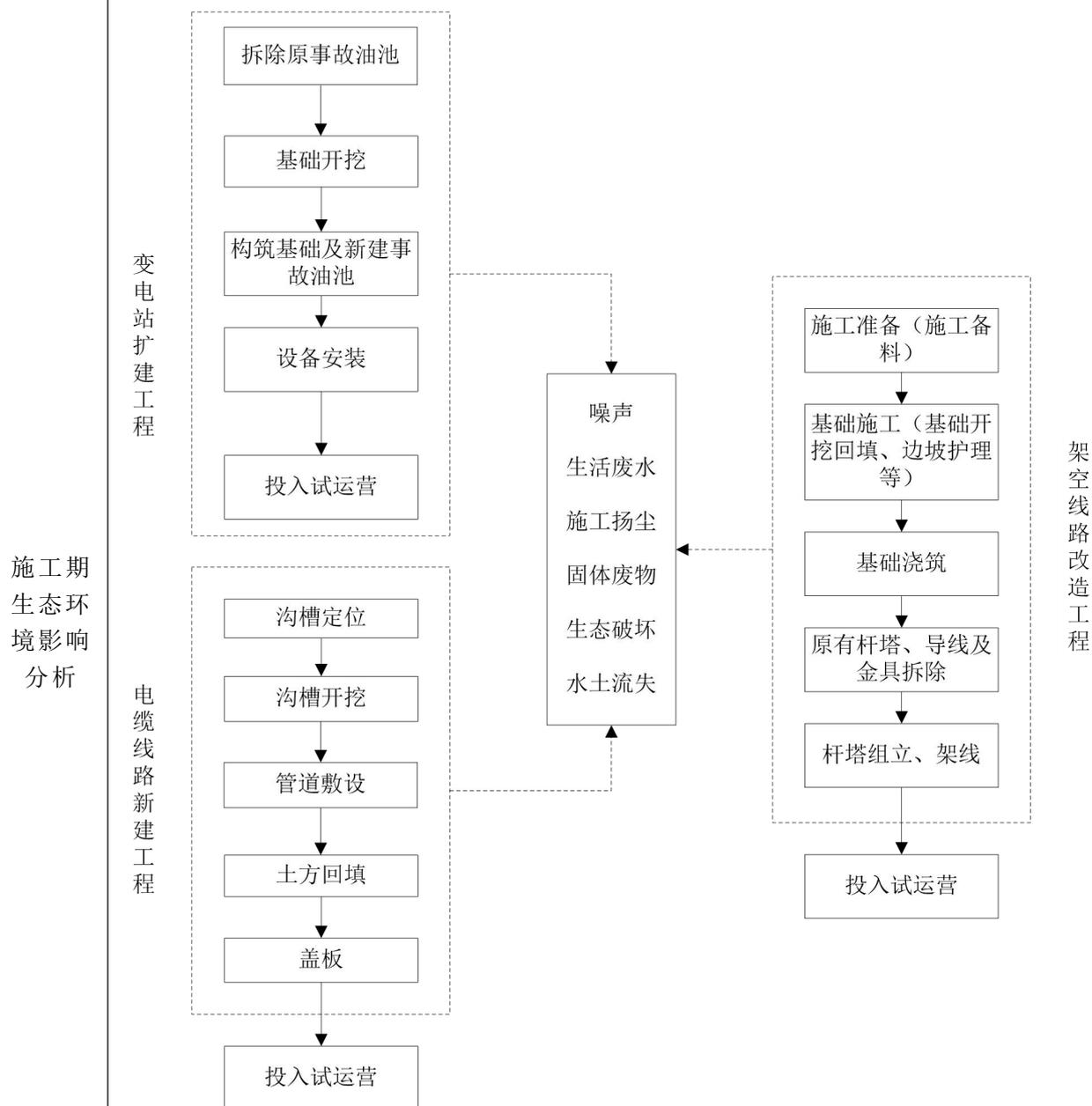


图 4-1 本项目施工期工艺流程及产污环节图

### 二、施工期环境影响分析

根据输变电项目的性质及其所处地区环境特征分析，本项目施工期产生的环境影响见下表。

表 4-1 工程施工期主要环境影响识别

|      |                 |                                     |
|------|-----------------|-------------------------------------|
| 环境识别 | 变电站扩建施工         | 输电线路改造施工                            |
| 声环境  | 噪声              | 噪声                                  |
| 大气环境 | 施工扬尘、机械和车辆产生的废气 | 施工扬尘、机械和车辆产生的废气                     |
| 水环境  | 施工人员生活污水、施工废水   | 施工人员生活污水、施工废水                       |
| 生态环境 | 水土流失和植被破坏       | 水土流失和植被破坏                           |
| 固体废物 | 施工人员生活垃圾、土石方    | 施工人员生活垃圾、土石方、拆除的钢材、杆塔、导线、地线和金具等固体废物 |

### （一）施工工序

本项目变电站施工工序主要为拆除原事故油池、基础开挖、构筑基础及新建事故油池、设备安装等。园艺 110kV 变电站已按照终期规模进行了评价，因此不再对其施工期进行重复评价。

输电线路新建电缆段施工工序为沟槽定位、沟槽开挖、管道敷设、土方回填、盖板归位。输电线路架空段施工工序为施工准备、基础施工、基础浇筑、拆除工程（导线及铁塔等拆除）、杆塔组立、架线。

### （二）施工期环境影响分析

#### 1、声环境影响分析

本项目电缆段输电线路主要是物料车辆运输、电缆沟开挖及电缆敷设，电缆沟开挖和架空段杆塔基础开挖均使用小型挖掘机或人工开挖，其源强约为 70~80dB（A）。本评价要求施工单位应合理安排施工时间，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，施工车辆在作业时，应采取限时、限速行驶、不高音鸣号等措施，确保施工点附近居民的正常生活不受影响。

在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，其声级一般小于 70dB（A）。但牵张场一般距居民点较远，且各施工点施工量小，施工时间短，不会对周围环境敏感目标产生明显影响。

总体而言项目施工期产生的噪声较小，施工时间短，在采取报告表提出的环保措施后对周围声环境影响较小。

#### 2、大气环境影响分析

对环境空气的影响主要为施工扬尘和施工机械尾气污染。基础开挖、车辆运输等产生的扬尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加；施工机械（如挖掘机、载重汽车等）产生的尾气也在一定程度上影响空气质量状况，主要污染物为 C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>、CO、NO<sub>x</sub> 等。施工扬尘影响主要是在线路施工区域内，因此施工现场地面和路面定期洒水，对周围环境影响不大。

### (1) 施工场地扬尘影响分析

影响施工扬尘产生量的因素主要有：

①土壤或建筑材料的含水量：含水量高的材料不易飞扬。

②土壤或建筑村的粒径大小：颗粒粒径越大，越不易飞扬。土壤颗粒物的粒径分布大致为>0.1mm 的占 76%，粒径在 0.05~0.10mm 的占 15%，粒径在 0.03~0.05mm 的占 5%，粒径<0.03mm 的占 4%。在没有风力的作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒物能够飞扬，当风速为 3~5m/s 时，粒径为 0.015~0.030mm 的颗粒物会被风吹扬。

③气候条件：风越大、湿度越小，越易产生扬尘，当风速大于 3m/s 时，就会有风扬尘产生。

### (2) 车辆运输扬尘影响分析

施工期运输车辆运行产生的扬尘量与车速、载重和路面清洁度有关，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，载重越大，扬尘量就越大；而在同样车速情况下，路面越脏，载重越大，扬尘量越大。

但由于道路扬尘属于等效线源，扬尘污染在道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两边，随着离开路边的距离增加浓度逐渐递减而趋于背景值，一般条件下影响范围在路边两侧 30m 以内。因此，车辆扬尘对运输线路周围小范围大气造成一定程度的污染，但工程完工后其污染也随之消失。

### (3) 施工机械燃油废气

施工机械运行产生的燃油无组织排放废气，由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

本项目施工期采取本报告表五和表六提出的环保措施后，可以有效地控制施工期扬尘影响的范围及程度，施工期扬尘可以满足《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020)中相关标准限值。而且施工扬尘造成的污染是短期的、局部的，施工期结束后即消失，施工扬尘对周边环境影响较小。

## 3、水环境影响分析

由于本项目沿线民房及散居农户较多，施工期间不设置施工人员临时住宿，施工人员可租用附近民房进行住宿。

本项目施工污水主要来自施工人员的生活污水和施工废水。

本项目输电线路施工人员产生的生活污水相对较少且分散，产生的生活污水依托租用民

房已有污水处理设施处理后用作农肥，对水环境不会产生明显影响。

施工生产废水主要为施工机具的滴漏、砂石加工冲洗废水以及混凝土养护废水。产生量约为 1m<sup>3</sup>/d，污染物为 SS，其值约为 400-1000mg/L。混凝土养护过程中只在表面进行洒水养护，养护水蒸发损耗，不外排。

生活污水产生及排放量见下表。

表 4-2 施工期间生活污水产生及排放量统计表

| 项目   | 人数(人/天) | 用水量(t/d) | 排放系数 | 产生量(t/d) | 施工周期(天) | 产生量(t) | 产生总(t) | 排放量(t) |
|------|---------|----------|------|----------|---------|--------|--------|--------|
| 输电线路 | 30      | 3.6      | 0.8  | 2.88     | 90      | 259.2  | 259.2  | 0      |

本项目施工期采取本报告表五和表六提出的环保措施后，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

#### 4、固体废弃物

固体废物主要是施工人员的生活垃圾、弃土和拆除后的钢材、导线、地线和金具。

线路施工人员按 30 人考虑，生活垃圾排放量约 15kg/d，产生的生活垃圾集中收集后交由市政环卫统一清运。

本项目总计拆除杆塔 5 基，拆除单回段长约 1.1km，拆除后的钢材、导线、地线和金具由建设单位回收再利用。

输电线路工程施工土石方挖方总量约 1140m<sup>3</sup>，回填总量约 1060m<sup>3</sup>，需产生余方约 80m<sup>3</sup>。线路工程开挖方表土为剥离表土，将于塔基临时堆土点堆放后，在施工后期作为绿化覆土回铺于塔基区和塔基临时占地区。由于施工位置分散，每个塔基挖方回填以后余方很少，位于平坦地形的塔基，回填后剩余弃土堆放在铁塔下方夯实，位于边坡的塔基，余方可以用于塔基区植被恢复或采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复，电缆沟开挖的剩余土石方作为附近绿化覆土，挖填方量可实现平衡。

#### 5、主要生态影响分析

本次评价重点为项目输电线路对生态环境的影响。

##### (1) 项目建设对植被的影响

本项目线路对植被的影响主要是线路施工活动引起的施工区域植被破坏。本项目对植被的影响方式主要表现在两个方面：塔基永久占地改变土地性质，原有植被将遭到破坏，但本项目线路塔基永久占地面积小，因此永久占地对区域植被的破坏程度有限；塔基周边由于施工活动将对临时占地区域的地表植被产生干扰，如放线等将导致植被践踏，乔木物种枝条被

折断、叶片脱落等，但临时占地时间短，施工前采取表土剥离、施工结束后采取土地整治、播撒草籽等措施进行植被恢复，能有效降低对植被的破坏程度。

本项目线路施工过程中对区域的主要植被影响如下：

#### 1) 对乔木林植被的影响

本项目占用林地面积约 200m<sup>2</sup>，占地较少。本项目输电线路对无法避让塔基处的树木进行砍伐；临时占地尽量避让林木，林木砍伐量较少。估计线路全线林木砍削量约 320 棵（果树 120 棵、杂树 200 棵），主要为果树和杂树等当地常见物种，上述树种在项目所在区域广泛分布，因此工程建设不会对其物种种类、数量、植被面积等造成明显影响。

#### 2) 对草丛植被的影响

施工场地的植物因施工活动将大部分消失，本区域上绿地面积有一定的减少。绿地减少将导致该区域物种种群数量减少，因施工范围有限，不致使这些物种灭绝。仅只是某些居群数量减少。施工期大量裸地的增加，将可能导致杂草数量增加，使原有的群落结构遭受一定程度的破坏。

总体来看，该建设工程的实施，将在一定程度上造成林木资源减少、森林防护功能减弱、景观风貌遭受破坏、环境质量下降等，将对地方生态环境造成一定的影响。但只要建设和施工单位加强管理，认真落实和执行各项环保对策措施以及水土保持措施，可减轻项目的建设运营对地方生态环境的负面影响，将影响程度降低。因此，本项目建设对评价区自然植被的影响很小，由此造成的生态影响也很小。

#### (2) 项目建设对野生动物的影响

在项目建设过程中，由于工程永久性占地不大，整个工程建设后对陆生动物影响很小。但是，在施工期间，由于机械噪声和大量施工人员的涌入，对陆生动物是有影响的。这些影响主要是工程施工惊吓陆生动物，使其逃离工程噪声影响区。

由于本项目输电线路沿线所经区域开发历史较长，所经路径大多已开垦，区域受人为干扰明显，输电线路建设区内基本没有大型兽类的活动。

间接影响主要是施工人员对动物的生活环境干扰，缩小兽类的栖居环境，使它们的生长、发育和繁育后代受到影响。由于本项目施工期较短，因此对动物的影响较小。

#### (3) 项目建设对水土流失的影响

##### 1) 输电线路施工对水土流失的影响

输电线路在塔基开挖及填筑过程中将扰动土壤，破坏原地表植被，使其失去原有防冲、

固土的能力，产生水土流失。输电线路永久占地面积为 1800m<sup>2</sup>，临时占地面积为 1800m<sup>2</sup>。

## 2) 项目水土流失量预测

本项目输电线路所经区域主要占用为待建荒地、市政绿地、林地和耕地，根据相关资料可以看出线路沿线蚀状况以轻度水力侵蚀为主，平均侵蚀模数约为 500t/km<sup>2</sup>·a。

本项目开挖占地区水土流失采用土壤侵蚀模数法进行预测。预测公式如下：

$$W_{st} = \sum_1^n (F_i \times (M_{si} - M_0) \times T_i)$$

式中： $W_{st}$ ——项目开挖占地新增水土流失量，t；

$F_i$ ——第  $i$  个预测单元的面积，km<sup>2</sup>；

$M_{si}$ ——不同预测单元扰动后的土壤平均侵蚀模数，t/km<sup>2</sup>·a，永久占地 5000t/km<sup>2</sup>·a，

其余施工临时占地 3500t/km<sup>2</sup>·a；

$M_0$ ——不同预测单元土壤侵蚀模数背景值，500t/km<sup>2</sup>·a；

$T_i$ ——预测年限，a。

本项目预测年限按 1 年考虑，各项目水土流失量预测结果见下表。

表 4-3 项目开挖地区水土流失量预测

| 项目   |      | 占地类型          | 面积(hm <sup>2</sup> ) | 背景侵蚀量(t) | 水土流失量(t) | 新增流失量(t) |
|------|------|---------------|----------------------|----------|----------|----------|
| 永久占地 | 输电线路 | 市政绿地、荒地、耕地、林地 | 0.18                 | 0.9      | 9.0      | 8.1      |
| 临时占地 | 输电线路 | 市政绿地、荒地、耕地、林地 | 0.18                 | 0.9      | 6.3      | 5.4      |
| 合计   |      |               | 0.36                 | 1.8      | 15.3     | 13.5     |

### (4) 项目水土流失量预测结果分析

根据项目占地面积、原地表水土流失侵蚀模数、水土流失预测年限及原地表扰动破坏后水土侵蚀模数预测值计算，在水土流失预测年限 1 年内，本项目占地及影响范围共破坏原地表面积 0.36hm<sup>2</sup>，在不采取任何措施的情况下，估计施工期水土流失预测总量约 15.3t，新增水土流失量为 13.5t。

本项目线路主要在施工中采取严格控制施工作业区域以减少临时占地、对临时堆土进行覆盖处理、禁止爆破、并采取剥离表土装袋、采用当地物种进行迹地绿化等生物治理措施，本项目水土流失治理率可达到 97%，水土流失量约 0.405t。可见，本项目建设水土流失量较小，不会造成大面积的水土流失，不会改变当地区域土壤侵蚀类型。

### 三、施工期停电方案及可实施性

为了减少停电时间，本项目施工期先进行杆塔基础浇筑，然后将各条线路停电，最后完成新建铁塔组立及导、地线展放，完成后恢复送电。施工期间停电时间约为5~15天，本次改造涉及各条线路均为各变电站之间连接线路，由于各变电站均为双线供电，不影响各变电站的正常供电。因此，本项目对项目所在区域的用户用电情况影响较小。

### 四、施工期环境影响结论

本项目施工期对环境最主要的影响因素是生态影响、噪声和粉尘，采取有效的防治措施后，对环境的影响较小。施工期对环境的影响是短期的、暂时的，施工结束，对环境的影响随之消失。

### 一、运营期环境影响识别

本项目运营期工艺流程及产污环节见下图。

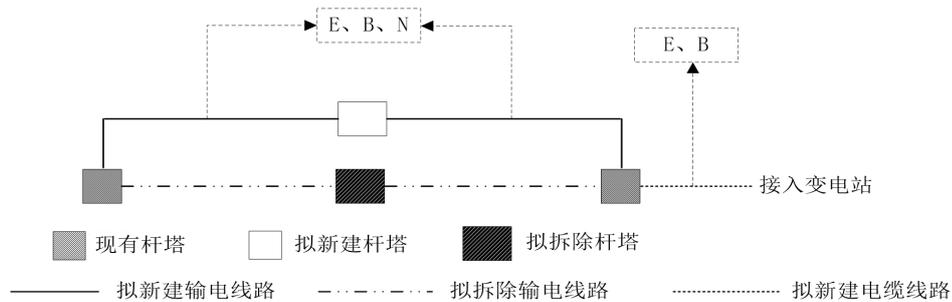


图 4-2 本项目各改造线路生产工艺流程及产污位置图

输电线路运营期间架空段的主要环境影响有工频电磁场、噪声，电缆段的主要环境影响有工频电磁场。

#### (1) 工频电磁场

输电线路运行时，高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频（50Hz）电场；当架空输电线路有电流通过时，在载流导体周围产生工频磁场。

电缆段输电线路运行时，电缆具有金属屏蔽层，安装时要求进行接地，从理论上讲，通电后电缆外部不会产生工频电场，但根据已运行的电缆线路监测结果，在电缆附近仍然存在很低的工频电场；当电缆有电流通过时会产生磁场，并沿着垂直电缆方向距离的增加而迅速衰减。

#### (2) 噪声

架空输电线路运行期噪声主要来源于恶劣天气条件下，由于电晕放电也会产生一定的可听噪声。

运营期  
生态环  
境影响  
分析

## 二、运营期环境影响分析

根据本项目的运行特征，本项目运行期产生的环境影响见表 4-4，主要环境影响有工频电场、工频磁场和噪声等。本项目电磁环境影响分析详见本项目电磁环境影响专题评价，此处仅列出分析结果。

表 4-4 工程运行期主要环境影响识别

| 环境识别 | 输电线路（架空段） | 输电线路（电缆段） |
|------|-----------|-----------|
| 电磁环境 | 工频电场、工频磁场 | 工频电场、工频磁场 |
| 声环境  | 噪声        | /         |
| 水环境  | /         | /         |
| 固体废物 | /         | /         |

### 1、电磁环境影响分析

#### （1）架空段输电线路电磁环境影响评价

本项目 110kV 输电线路架空段采用理论计算法计算电磁环境影响。本处仅列出预测结果，具体内容详见电磁环境影响专题评价。

##### ①A 段输电线路

本项目 110kV 输电线路 A 段在最不利塔型（110-EG21Q-DJ 型），经过居民区导线允许架设最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.954kV/m，满足评价标准 4kV/m 的要求，最大值出现在边导线处；线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 23.615 $\mu$ T，满足评价标准 100 $\mu$ T 的要求，最大值出现在边导线处。

##### ②B、C 段输电线路

本项目 110kV 输电线路 B、C 段在最不利塔型（110-DC21D-DJ 型），经过居民区导线允许架设最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.816kV/m，满足评价标准 4kV/m 的要求，最大值出现在边导线处；线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 18.677 $\mu$ T，满足评价标准 100 $\mu$ T 的要求，最大值出现在边导线处。

##### ③D 段输电线路

本项目 110kV 输电线路 D 段在最不利塔型（110-EG21Q-DJ 型），经过居民区导线允许架设最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.978kV/m，满足评价标准 4kV/m 的要求，最大值出现在边导线处；线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 30.013 $\mu$ T，满足评价标准 100 $\mu$ T 的要求，最大值出现在边导线处。

##### ④E 段输电线路

本项目 110kV 输电线路 E 段在最不利塔型（110-DB21S-SDJ 型），经过居民区导线允

许架设最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.626kV/m，满足评价标准 4kV/m 的要求，最大值出现在边导线处；线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 18.662 $\mu$ T，满足评价标准 100 $\mu$ T 的要求，最大值出现在边导线处。

(2) 电缆段输电线路电磁环境影响评价

本项目 110kV 输电线路电缆段采用类比值叠加现状值的方式计算电磁环境影响。本处仅列出预测结果，具体内容详见电磁环境影响专题评价。

本项目电缆段输电线路建成后电场强度最大值为  $83 \times 10^{-4}$  kV/m，满足 4kV/m 评价标准要求，磁感应强度最大值为 7.3532 $\mu$ T，满足 100 $\mu$ T 评价标准要求。

**2、声环境影响分析**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的要求，本项目的 110kV 输电线路架空段声环境影响采用类比分析法进行预测评价。根据“表 2-4 本项目线路设计参数、环境状况及评价规模”，架空段共分为 5 段，其中 B、C 段同为单回三角排列，因此一并进行评价，架空段共分成四个部分进行评价：A 段；B、C 段；D 段；E 段。

(1) A 段线路声环境影响分析

1) 类比线路可比性分析

为预测本项目 110kV 线路投运后 A 段的噪声水平，对同等级的线路进行了类比监测。A 段为四回塔双回上下层对侧挂线（上下层各自垂直排列），类比线路选择 110kV 马汉线/马三线。类比线路与本项目的参数比较表见下表。

**表 4-5 本项目输电线路（A 段）和类比 110kV 输电线路的类比分析**

| 项目    | 本项目输电线路（A 段） | 类比线路（110kV 马汉线/马三线） |
|-------|--------------|---------------------|
| 电压等级  | 110kV        | 110kV               |
| 回数    | 2 回          | 2 回                 |
| 排列方式  | 垂直排列         | 垂直逆相序排列             |
| 导线相分裂 | 单分裂          | 单分裂                 |
| 输送电流  | 416/416A     | 177.4/161.2A        |
| 架设高度  | 7m           | 10m                 |

根据上表可知本项目 A 段线路与类比线路的电压等级、回数、排列方式、分裂数量均具有相似性，仅架设高度和输送电流情况稍有不同，但输电线路的噪声影响受输送电流的影响较小，且其导线架设高度与本项目差别不大，输送电流与本项目额定输送电流差距也较小，因此，本次评价选择其作为类比线路是可行的。



图 4-3 类比 110kV 马汉线/马三线监测点布置图

(2) 类比监测期间自然环境条件及运行工况

①监测环境

2021 年 8 月 2 日：环境温度：29.1~35.4℃；环境湿度：41.5~61.2%；天气状况：晴；风速：0~0.8m/s。测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.2m。

②监测对象说明

监测时 110kV 马汉线/马三线正常投运，选择在 110kV 马汉线/马三线 2~3#塔间导线对地高度最低处，工况见下表。

表4-6 110kV马汉线/马三线监测期间运行工况

| 线路        | 电压 U (kV) | 电流 I (A) | 有功 P (MW) | 无功 Q (MVar) |
|-----------|-----------|----------|-----------|-------------|
| 110kV 马汉线 | 110.1     | 161.2    | 23.8      | 2.0         |
| 110kV 马三线 | 110.8     | 177.4    | 24.7      | 1.4         |

(3) 类比监测点布设

监测布点：监测断面垂线选择在 110kV 马汉线/马三线 2~3#塔间导线对地高度最低处，在线路中心线下布设 1 个监测点位、线路边导线为起点，以 5m 为步长分别设置 1 个监测点位，最远处为距离线路边导线外 30m，分别设置 8 个监测点位。

(4) 类比监测单位及监测单位

类比监测单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司；监测时间：2021 年 8 月 2 日；监测报告编号：中辐环监[2021]第 NM0113 号；

(5) 类比结果

110kV 马汉线/马三线类比监测结果见下表。

表 4-7 类比线路噪声监测结果

| 监测点位编号 | 点位名称                      | 监测结果 dB(A) |    |
|--------|---------------------------|------------|----|
|        |                           | 昼间         | 夜间 |
| 1#     | 110kV 马汉线/马三线 2~3#塔导线中心线处 | 49         | 39 |
| 2#     | 110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线下    | 48         | 40 |

|    |                            |    |    |
|----|----------------------------|----|----|
| 3# | 110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 5m  | 48 | 39 |
| 4# | 110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 10m | 47 | 39 |
| 5# | 110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 15m | 47 | 38 |
| 6# | 110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 20m | 46 | 39 |
| 7# | 110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 25m | 46 | 38 |
| 8# | 110kV 马汉线/马三线 2~3#边导线外 30m | 45 | 38 |

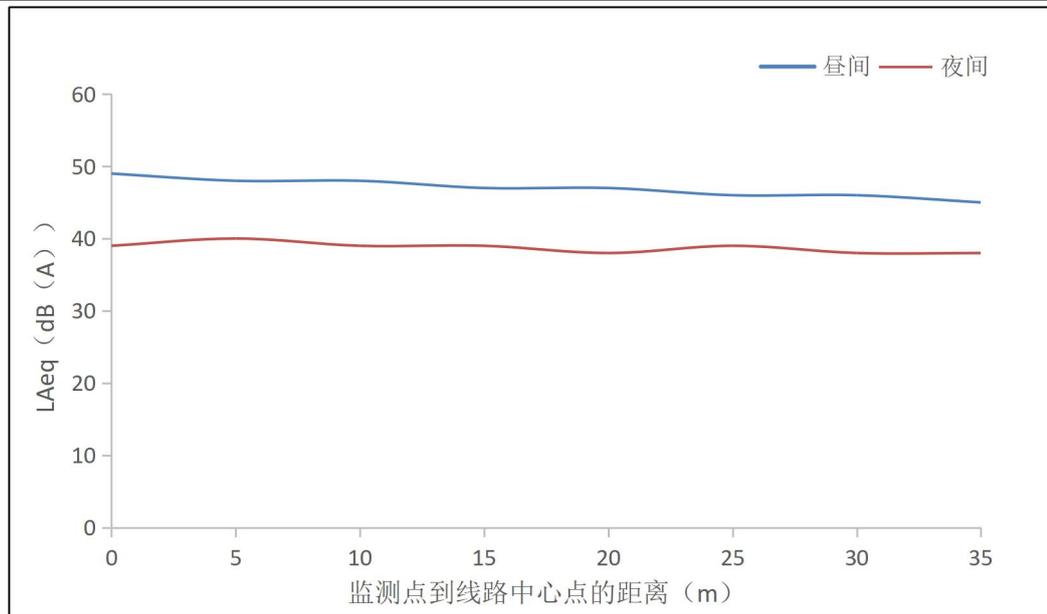


图 4-4 类比线路噪声监测结果变化趋势图

根据国内已运行的 110kV 输电线路的可听噪声监测结果和本次类比监测结果可以看出，输电线路下的噪声值均能满足评价标准的要求。分析类比监测结果可知，本项目输电线路 A 段运行状态下线路弧垂中心处噪声水平昼间最大值为 49dB(A)，夜间最大值为 40dB(A)，均小于《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中 2 类标准(昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A))。

因此，本项目输电线路 A 段投入运行后，产生的噪声对周围环境的影响能控制在标准限值内。

## (2) B、C 段线路声环境影响分析

### 1) 类比线路可比性分析

为预测本项目 110kV 线路投运后 B、C 段的噪声水平，对同等级的线路进行了类比监测。B、C 段均为单回三角排列，类比线路选择 110kV 王官线三角排列段。类比线路与本项目的参数比较表见下表。

表 4-8 本项目输电线路 (B、C 段) 和类比 110kV 输电线路的类比分析

| 项目   | 本项目输电线路 (B、C 段) | 类比线路 (110kV 王官线三角排列段) |
|------|-----------------|-----------------------|
| 电压等级 | 110kV           | 110kV                 |
| 回数   | 单回              | 单回                    |

|       |          |              |
|-------|----------|--------------|
| 排列方式  | 三角排列     | 三角排列         |
| 导线相分裂 | 单分裂      | 单分裂          |
| 输送电流  | 416/416A | 176.3/175.2A |
| 架设高度  | 7m       | 7m           |

根据上表可知本项目 B、C 段线路与类比线路的电压等级、回数、排列方式、分裂数量、架设高度均相同，仅输送电流情况稍有不同，但输电线路的噪声影响受输送电流的影响较小，输送电流与本项目额定输送电流差距也较小，因此，本次评价选择其作为类比线路是可行的。

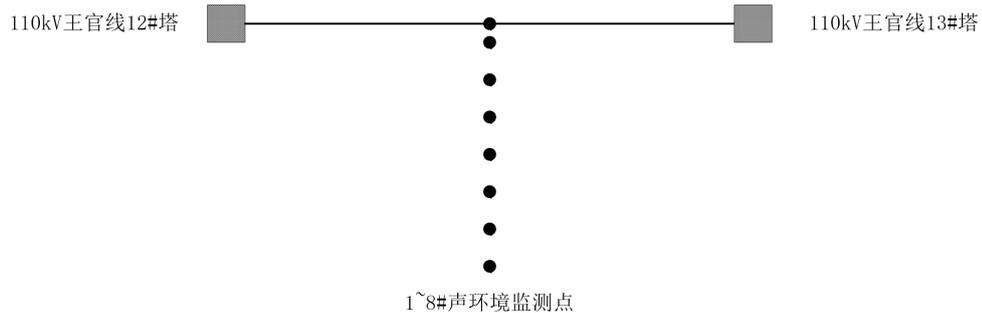


图 4-5 类比 110kV 王官线监测点布置图

## 2) 类比监测期间自然环境条件及运行工况

### ① 监测环境

2021 年 7 月 23 日：环境温度：22.8~36.3℃；环境湿度：44.8~65.8%；天气状况：晴；风速：<1.3m/s。测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷。

2021 年 7 月 24 日：环境温度：24.1~27.7℃；环境湿度：50.5~61.2%；天气状况：晴；风速：<0.8m/s。测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷。

### ② 监测对象说明

监测时既有 110kV 王官线正常投运，选择在 110kV 王官线 12~13#塔间导线对地高度最低处，工况如下表所示：

表4-9 110kV王官线监测期间运行工况

| 线路        | 电压 U (kV)   | 电流 I (A)    | 有功 P (MW) | 无功 Q (MVar) |
|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| 110kV 王官线 | 111.8~112.3 | 175.2~176.3 | 27.3~29.2 | 1.0~1.4     |

## 3) 类比监测点布设

监测布点：监测断面垂线选择在 110kV 王官线 12~13#塔间导线对地高度最低处，在线路中心线下布设 1 个监测点位，并以线路边导线为起点，以 5m 为步长分别设置 1 个监测点位，最远处为距离线路边导线外 30m，总计设置 8 个监测点位。

## 4) 类比监测单位及监测单位

类比监测单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司；监测时间：2021 年 7 月 23~24 日；监测报告编号：中辐环监[2021]第 NM0110 号；

5) 类比结果

110kV 王官线类比监测结果如下:

表 4-10 类比线路噪声监测结果

| 监测点位编号 | 点位名称                      | 监测结果 dB(A) |    |
|--------|---------------------------|------------|----|
|        |                           | 昼间         | 夜间 |
| 1#     | 110kV 王官线 12~13#塔导线中心线下   | 44         | 40 |
| 2#     | 110kV 王官线 12~13#塔边导线下     | 44         | 40 |
| 3#     | 110kV 王官线 12~13#塔边导线外 5m  | 43         | 39 |
| 4#     | 110kV 王官线 12~13#塔边导线外 10m | 43         | 40 |
| 5#     | 110kV 王官线 12~13#塔边导线外 15m | 42         | 39 |
| 6#     | 110kV 王官线 12~13#塔边导线外 20m | 42         | 39 |
| 7#     | 110kV 王官线 12~13#塔边导线外 25m | 42         | 38 |
| 8#     | 110kV 王官线 12~13#塔边导线外 30m | 41         | 38 |

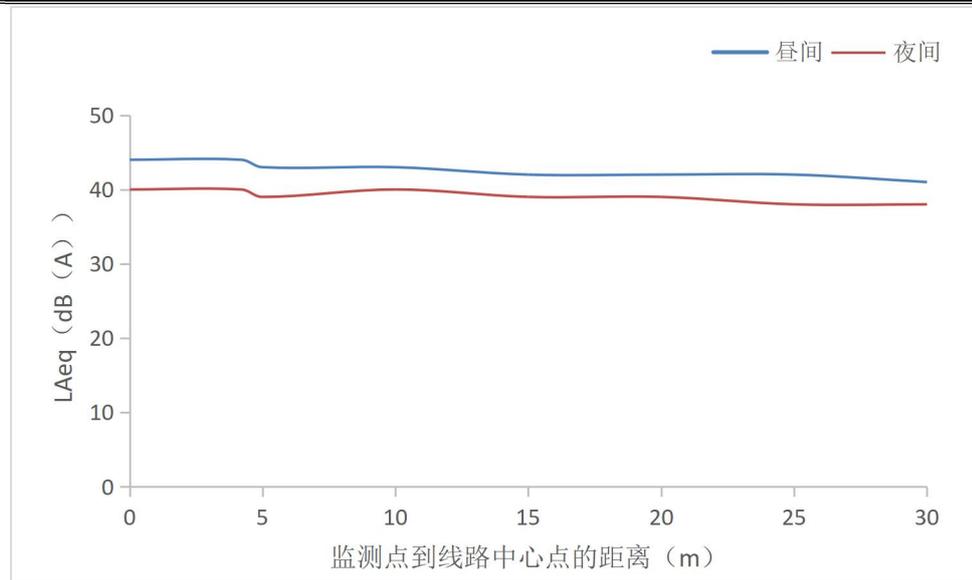


图 4-6 类比线路噪声监测结果变化趋势图

根据国内已运行的 110kV 输电线路的可听噪声监测结果和本次类比监测结果可以看出, 输电线路下的噪声值均能满足评价标准的要求。分析类比监测结果可知, 本项目输电线路 B、C 段运行状态下线路弧垂中心处噪声水平最大值为 (昼间: 44dB (A), 夜间: 40dB (A)), 均小于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 表 1 中 2 类标准 (昼间: 60dB (A), 夜间: 50dB (A)) 要求。

由此, 本项目输电线路 B、C 段投入运行后, 产生的噪声对周围环境的影响能控制在标准限值内。

(3) D 段线路声环境影响分析

1) 类比线路可比性分析

为预测本项目 110kV 线路投运后 D 段的噪声水平, 对同等级的线路进行了类比监测。D

段为四回塔三回架设，类比线路选择 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线。类比线路与本项目的参数比较表见下表。

表 4-11 本项目输电线路（D 段）和类比 110kV 输电线路的类比分析

| 项目    | 本项目输电线路（D 段）     | 类比线路（110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线） |
|-------|------------------|------------------------------|
| 电压等级  | 110kV            | 110kV                        |
| 回数    | 3 回              | 4 回                          |
| 排列方式  | 上层垂直逆相序排列/下层垂直排列 | 上下层均垂直逆相序排列                  |
| 导线相分裂 | 单分裂              | 双分裂                          |
| 输送电流  | 416/416A         | 246.1/213.5/209.7/188.9A     |
| 架设高度  | 7m               | 12m                          |

根据上表可知本项目 D 段线路与类比线路的电压等级、回数、排列方式、分裂数量均具有相似性，仅架设高度和输送电流情况稍有不同。

输电线路一般不会满负荷运行，本项目 D 段线路与类比线路的电流相差不大，因此输送电流不同对噪声贡献值的影响较小。根据一般类比经验数据，输电线路产生的噪声贡献值相比背景值影响不大，且不同断面距离处的噪声贡献值相差不大，因此架设高度对噪声贡献值的影响较小，因此，本次评价选择其作为类比线路是可行的。

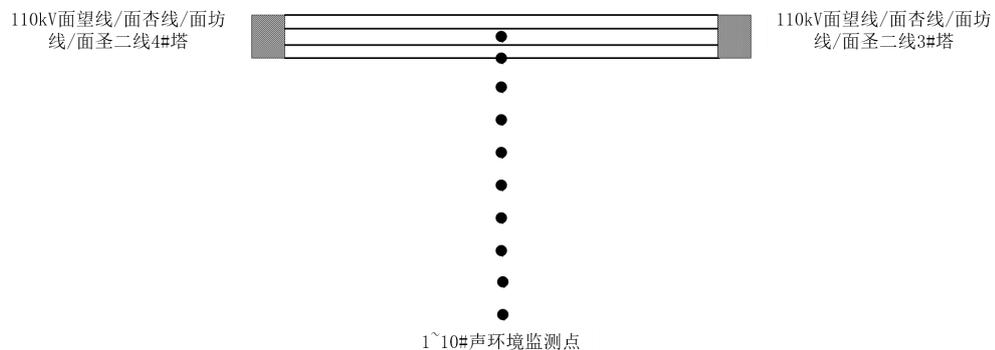


图 4-7 类比 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线监测点布置图

(2) 类比监测期间自然环境条件及运行工况

①监测环境

2022 年 11 月 4 日：环境温度：12.4~21.8℃；环境湿度：52.4~63.7%；天气状况：晴；风速：0.7~3.3m/s。测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.2m。

②监测对象说明

监测时 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线正常投运，选择在 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔间导线对地高度最低处，工况见下表。

表4-12 110kV面望线/面杏线/面坊线/面圣二线监测期间运行工况

| 线路         | 电压 U (kV)   | 电流 I (A)    | 有功 P (MW) | 无功 Q (MVar) |
|------------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| 110kV 面望线  | 113.6~115.8 | 244.2~246.1 | 43.7~44.6 | 0.2~0.3     |
| 110kV 面杏线  | 110.0~110.3 | 212.9~213.5 | 40.6~40.8 | 0~0.4       |
| 110kV 面坊线  | 107.1~109.3 | 208.4~209.7 | 38.3~39.8 | 0.1~0.2     |
| 110kV 面圣二线 | 104.1~112.5 | 187.2~188.9 | 36.5~37.8 | 0.2~0.3     |

(3) 类比监测点布设

监测布点：监测断面垂线选择在 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 2~3#塔间导线对地高度最低处，在线路中心线下布设 1 个监测点位、线路边导线为起点，以 5m 为步长分别设置 1 个监测点位，最远处为距离线路边导线外 40m，设置 10 个监测点位。

(4) 类比监测单位及监测单位

类比监测单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司；监测时间：2022 年 11 月 4 日；  
监测报告编号：中辐环监[2022]第 EM0162 号；

(5) 类比结果

110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线类比监测结果见下表。

表 4-13 类比线路噪声监测结果

| 监测点位编号 | 点位名称                                 | 监测结果 dB(A) |    |
|--------|--------------------------------------|------------|----|
|        |                                      | 昼间         | 夜间 |
| 1#     | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔导线中心线处   | 49         | 42 |
| 2#     | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔边导线下     | 49         | 42 |
| 3#     | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔边导线外 5m  | 48         | 41 |
| 4#     | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔边导线外 10m | 48         | 40 |
| 5#     | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔边导线外 15m | 47         | 40 |
| 6#     | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔边导线外 20m | 47         | 39 |
| 7#     | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔边导线外 25m | 46         | 39 |
| 8#     | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔边导线外 30m | 45         | 39 |
| 9#     | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔边导线外 35m | 45         | 38 |
| 10#    | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线 3~4#塔边导线外 40m | 45         | 37 |

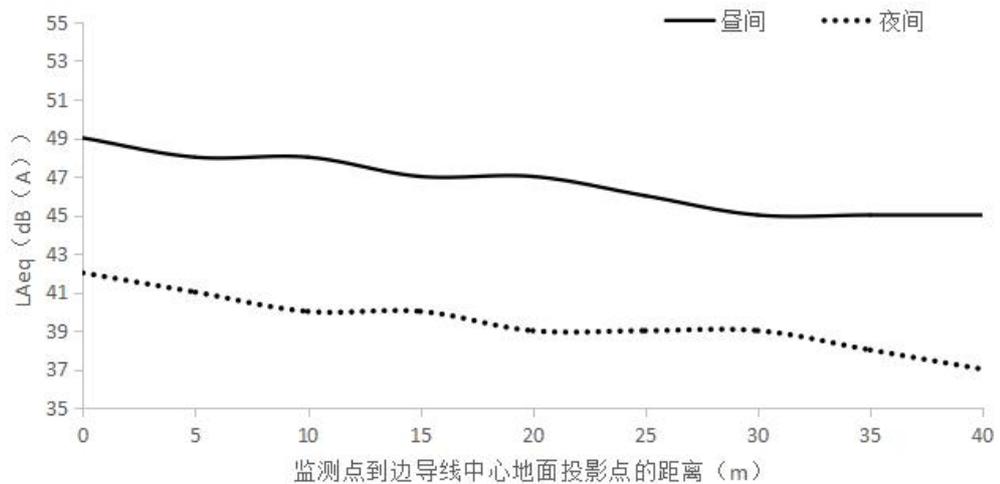


图 4-8 类比线路噪声监测结果变化趋势图

分析类比监测结果可知，本项目输电线路 D 段运行状态下线路弧垂中心处噪声水平昼间最大值为 49dB(A)，夜间最大值为 42dB(A)，均小于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 表 1 中 2 类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）。

因此，本项目输电线路 D 段投入运行后，产生的噪声对周围环境的影响能控制在标准限值内。

#### (4) E 段线路声环境影响分析

##### 1) 类比线路可比性分析

为预测本项目 110kV 线路投运后 E 段的噪声水平，对同等级的线路进行了类比监测。E 段均为单回垂直排列，类比线路选择 110kV 徐九线。类比线路与本项目的相关参数比较表见下表。

表 4-14 本项目输电线路（E 段）和类比 110kV 输电线路的类比分析

| 项目    | 本项目输电线路（E 段） | 类比线路（110kV 徐九线） |
|-------|--------------|-----------------|
| 电压等级  | 110kV        | 110kV           |
| 回数    | 单回           | 单回              |
| 排列方式  | 垂直排列         | 垂直排列            |
| 导线相分裂 | 单分裂          | 单分裂             |
| 输送电流  | 416/416A     | 111.0/102.1A    |
| 架设高度  | 7m           | 7m              |

根据上表可知本项目 E 段线路与类比线路的电压等级、回数、排列方式、分裂数量、架设高度均相同，仅输送电流情况稍有不同，但输电线路的噪声影响受输送电流的影响较小，输送电流与本项目额定输送电流差距也较小，因此，本次评价选择其作为类比线路是可行的。

110kV徐九线23#塔

110kV徐九线24#塔

1^8#声环境监测点

图 4-9 类比 110kV 徐九线监测点布置图

2) 类比监测期间自然环境条件及运行工况

①监测环境

2021 年 11 月 22 日：环境温度：5.7°C~12.4°C；环境湿度：47.9%~64.3%；天气状况：晴；风速：0.0m/s—0.9m/s。测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷。

②监测对象说明

监测时 110kV 徐九线正常投运,选择在 110kV 徐九线 23~24#塔间导线对地高度最低处,工况如下表所示:

表4-15 110kV徐九线监测期间运行工况

| 线路        | 电压 U (kV)   | 电流 I (A)    | 有功 P (MW) | 无功 Q (MVar) |
|-----------|-------------|-------------|-----------|-------------|
| 110kV 徐九线 | 111.9~113.3 | 102.1~111.0 | 22.8~30.7 | 1.2~3.0     |

3) 类比监测点布设

监测布点：监测断面垂线选择在 110kV 徐九线 23~24#塔间导线对地高度最低处，在线路中心线下布设 1 个监测点位、线路边导线为起点，以 5m 为步长分别设置 1 个监测点位，最远处为距离线路边导线外 30m，设置 8 个监测点位。

4) 类比监测单位及监测单位

类比监测单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司；监测时间：2021 年 11 月 22 日；监测报告编号：中辐环监[2021]第 EM0188 号；

5) 类比结果

110kV 徐九线类比监测结果如下：

表 4-16 类比线路噪声监测结果

| 监测点位编号 | 点位名称                      | 监测结果 dB(A) |    |
|--------|---------------------------|------------|----|
|        |                           | 昼间         | 夜间 |
| 1#     | 110kV 徐九线 23~24#塔导线中心线处   | 51         | 44 |
| 2#     | 110kV 徐九线 23~24#塔边导线下     | 52         | 44 |
| 3#     | 110kV 徐九线 23~24#塔边导线外 5m  | 50         | 42 |
| 4#     | 110kV 徐九线 23~24#塔边导线外 10m | 49         | 40 |
| 5#     | 110kV 徐九线 23~24#塔边导线外 15m | 48         | 39 |

|    |                           |    |    |
|----|---------------------------|----|----|
| 6# | 110kV 徐九线 23~24#塔边导线外 20m | 47 | 39 |
| 7# | 110kV 徐九线 23~24#塔边导线外 25m | 48 | 40 |
| 8# | 110kV 徐九线 23~24#塔边导线外 30m | 47 | 38 |

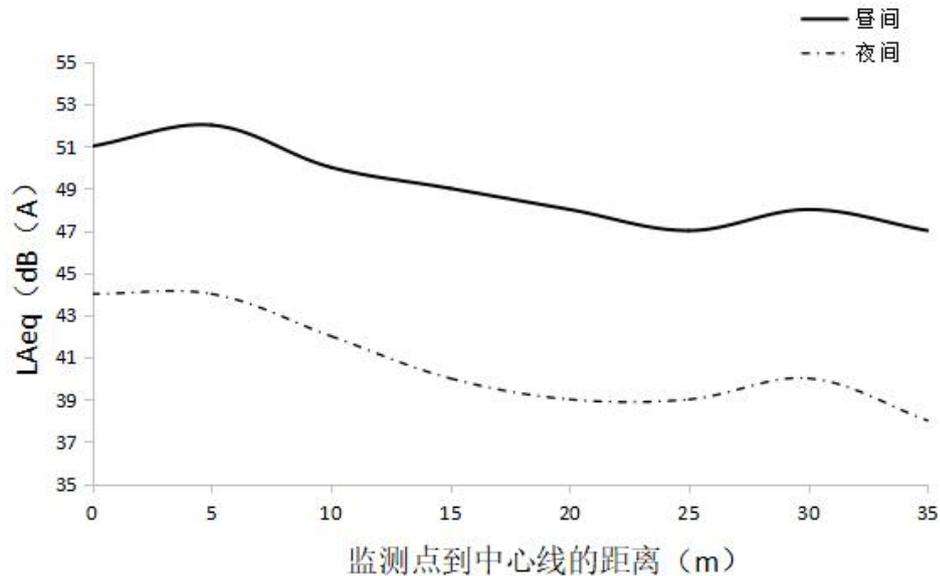


图 4-10 类比线路噪声监测结果变化趋势图

根据国内已运行的 110kV 输电线路的可听噪声监测结果和本次类比监测结果可以看出，输电线路下的噪声值均能满足评价标准的要求。分析类比监测结果可知，本项目输电线路 E 段运行状态下线路弧垂中心处噪声水平最大值为（昼间：52dB（A），夜间：44dB（A）），均小于《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中 2 类标准（昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））要求。

由此，本项目输电线路 E 段投入运行后，产生的噪声对周围环境的影响能控制在标准限值内。

### 3、生态环境影响分析

#### （1）对植被的影响

本项目运营期对植被和植物多样性的影响主要来源于输电线路。输电线路建成后可能出现雷击事故引起森林或灌丛草地火灾的潜在影响；线路定期维护和故障维修时，维护人员会对植被形成踩踏，也可能会因设备刮划等原因对植被造成不利影响。由于线路通过林木密集段时采用高塔设计，运营期对不满足净距要求的零星树木进行削枝，能确保输电线路运行的安全，出现雷击事故引起森林或灌丛草地火灾的风险很小。通常线路维护检查 1 个月左右进行 1 次，运行及维护人员的数量和负重都有限，对植被的破坏强度小，不会带来明显的持续不利影响。

(2) 对生物多样性的影响

本项目运营期对野生动物的影响主要来源于输电线路，表现在 3 个方面：线路进行定期维护和检查的人员会对线路及周边的动物造成惊扰；线路对鸟类飞行的影响；线路产生的噪声和工频电磁场对野生动物的影响。由于运行及维护人员的干扰强度很低，对动物活动影响极为有限。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，鸟类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，同时从国内已建成的输电线路的情况来看，线路建成后不会改变鸟类的迁徙途径，也不会影响鸟类的的生活习性。

三、环境风险分析

本项目为非工业污染型的项目，输电线路运营期不存在环境风险。

变电站的环境风险主要来自于变压器发生故障时变压器油的泄漏对区域地表水、地下水或土壤环境产生的影响。

变压器油是石油的一种分馏产物，它的主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物，俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。事故废油和检修时产生的废油均属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW08 废矿物油与含矿物油废物类中的 900-220-08 号危险废物，危险废物如果处置不当，会对当地环境产生一定危害。

随着技术的进步和管理的科学化，变电站变压器发生故障的可能性越来越少。变电站事故时，变压器油排入事故油池。事故油大部分回收利用，不能利用的部分不在变电站内暂存，产生后随即委托相关单位日产日清，最终交由相应危废处理资质的单位处理，不外排。

在变压器废油的收集、运输、贮存中应严格按照中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 607-2011《废矿物油回收利用污染控制技术规范》中的相关要求进行：

(1) 事故废油应在产生源处收集，收集容器应完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他可能导致其使用效能减弱的缺陷。

(2) 事故废油在转运前应制定突发环境事件应急预案，检查应按照《危险废物转移管理办法》的有关要求规定填写五联单，核对品名、数量和标志等，检查转运设备和盛装容器的稳定性、严密性，确保运输途中不会破裂、倾倒和溢流；转运过程应设专人看护。危险废物转移建设单位应加强危险废物的管理，严禁随意露天堆放、随意倾倒和将危险固废混入一般固废中，以避免污染周边环境和防止发生泄漏污染地下水。

(3) 事故废油应使用专用设施贮存，不应与不相容的废物混合，实行分类存放；贮存

设施内地面应作防渗处理，并建设废油收集和导流系统，用于收集不慎泄露的废油；容器应留有足够的膨胀余量，预留容积应不少于总容积的 5%；贮存设施应远离火源，并避免高温和阳光直射；已盛装废油的容器应密封，贮油油罐应设置呼吸孔，防止气体膨胀，并安装防护罩，防止杂质落入。

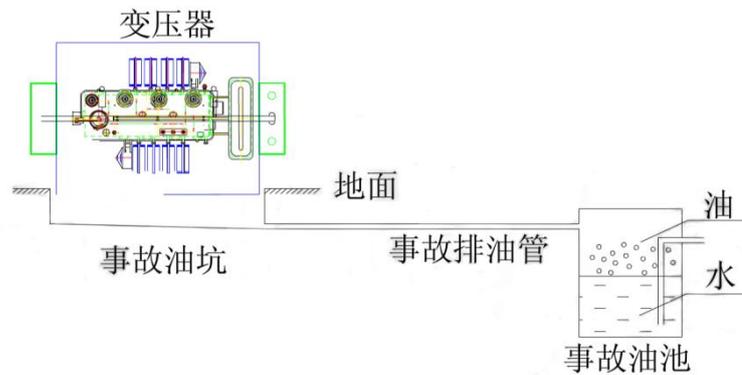


图 4-11 主变压器事故油池收集示意图

(4) 当变电站出现事故时，变压器油产生的事故油先到事故油坑后通过事故油管引入事故油池。事故油坑和事故油池设置满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）、《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）规定。从已运行变电站调查来看，变电站主变发生事故的几率极小，即使主变发生事故时，事故油也能得到妥善处理，环境风险小。

(5) 施工时如有地下水，降水工作应持续到池体回填覆土后停止，以防发生上浮事故。施工完后，应及时作外部防水层，回填覆土，避免长期暴晒。做好池体周围排水措施，检查管道防止泄漏，避免地基产生不均匀沉陷而造成裂缝渗漏。油池应按设计位置和标高准确埋设和固定，防止事后打凿损坏池壁。油池使用前，对池体结构及进出管道、闸门进行全面检查和试验，防止出现漏油、爆管、水淹等事故，造成地基下陷，池体破坏。

(6) 事故油坑内应铺设卵石层，其厚度不应小于 250mm，卵石直径宜为 50mm~80mm。铺设卵石，可起隔火降温作用，防止绝缘油燃烧扩散。卵石直径，根据国内的实践及参考国外规程可为 50mm~80mm，若当地无卵石，也可采用无孔碎石。为了加快绝缘油穿过卵石层渗入油池，并在排至事故油坑时绝缘油液面不致超过卵石层。卵石层下应有足够的空间容纳设备 20%的油量。

通过采取以上措施，本项目变压器油泄漏对区域地表水、地下水或土壤环境产生的影响较小。

#### 四、对环境敏感目标的影响评价

### **1、电磁环境**

通过现场踏勘与调查，本项目输电线路架空段沿线电磁环境（边导线外 30m）评价范围内有 5 处环境敏感目标（即 1~5#敏感目标）。输电线路电缆段不存在环境敏感目标。

本项目敏感目标电磁影响的预测值为敏感目标处的现状监测值和输电线路贡献值（即模式计算值）叠加得到，若环境敏感目标的最近一处建筑物为多层建筑，本次评价分别预测其各层的电磁环境影响。

按照上述电磁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预测结果见表 4-17。

### **2、声环境**

本项目输电线路架空段沿线电磁环境（边导线外 30m）评价范围内有 5 处环境敏感目标（即 1~5#敏感目标）。敏感目标的声环境预测值为敏感目标处的现状监测值和输电线路贡献值（即类比值）叠加得到。若环境敏感目标的最近一处建筑物为多层建筑，本次评价分别预测其各层的声环境影响。项目输电线路声环境敏感目标处预测结果详见表 4-18。

| 表 4-17 本项目线路运营期对环境敏感目标的电磁影响分析 |                          |   |      |                |               |                |                |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|-------------------------------|--------------------------|---|------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 序号                            | 敏感目标                     | 最近一户与本项目位置关系和距离 (m)   | 数据类别 | 电场强度 (V/m)     |               |                |                |               |               | 磁感应强度 (μT)    |               |               |               |               |               |               |               |
|                               |                          |   |      | 1F             | 2F            | 3F             | 4F             | 1F            | 2F            | 3F            | 4F            |               |               |               |               |               |               |
| 1                             | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 | 位于既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间段东侧边导线地面投影水平距离约 25m, 待建 110kV 胜园线 35#塔~36#塔间段东侧边导线地面投影水平距离约 5m (E 段) | 现状值  | 1.55           | 21.46         | 21.46          | 21.46          | 0.172         | 0.236         | 0.236         | 0.236         | 0.236         |               |               |               |               |               |
|                               |                          |   | 贡献值  | 632            | 906           | 1568           | 1439           | 14.189        | 17.534        | 21.760        | 19.819        |               |               |               |               |               |               |
|                               |                          |   | 预测值  | <b>633.55</b>  | <b>927.46</b> | <b>1589.46</b> | <b>1460.46</b> | <b>14.361</b> | <b>17.770</b> | <b>21.996</b> | <b>20.055</b> |               |               |               |               |               |               |
| 2                             | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组蒲林居民     | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段南侧边导线地面投影水平距离约 15m (D 段)  | 现状值  | 132.15         |               |                |                |               |               | 0.171         |               |               |               |               |               |               |               |
|                               |                          |   | 贡献值  | 185            | 235           | 394            | 391            | 380           | 347           | 16.937        | 18.159        | 21.712        | 20.59         | 21.545        | 21.298        |               |               |
|                               |                          |   | 预测值  | <b>317.15</b>  | <b>367.15</b> | <b>526.15</b>  | <b>523.15</b>  | <b>512.15</b> | <b>479.15</b> | <b>17.108</b> | <b>18.33</b>  | <b>21.883</b> | <b>20.761</b> | <b>21.716</b> | <b>21.469</b> |               |               |
| 3                             | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 161 号居民 | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段南侧边导线地面投影水平距离约 18m (D 段)  | 现状值  | 187.23         |               |                |                |               |               |               | 0.233         |               |               |               |               |               |               |
|                               |                          |   | 贡献值  | 179            | 199           | 283            | 281            | 255           | 274           | 228           | 15.414        | 16.35         | 19.005        | 18.880        | 18.672        | 18.141        | 17.251        |
|                               |                          |   | 预测值  | <b>366.23</b>  | <b>386.23</b> | <b>470.23</b>  | <b>468.23</b>  | <b>442.23</b> | <b>461.23</b> | <b>415.23</b> | <b>15.647</b> | <b>16.35</b>  | <b>19.005</b> | <b>18.88</b>  | <b>18.672</b> | <b>18.141</b> | <b>17.251</b> |
| 4                             | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔修勇居民    | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段线下 (D 段)  | 现状值  | 412.52         |               |                |                |               | 0.255         |               |               |               |               |               |               |               |               |
|                               |                          |   | 贡献值  | 1120           |               |                |                |               | 26.741        |               |               |               |               |               |               |               |               |
|                               |                          |   | 预测值  | <b>1532.52</b> |               |                |                |               | <b>26.996</b> |               |               |               |               |               |               |               |               |
| 5                             | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居     | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 24~25#塔间段南/北侧边导线地面投影水平   | 现状值  | 217.04         | 249.87        | 293.85         | 201.53         | 116.95        | 0.097         | 0.102         | 0.114         | 0.082         | 0.071         |               |               |               |               |
|                               |                          |   | 贡献值  | 444            | 608           | 1121           | 1110           | 1011          | 21.885        | 24.515        | 32.342        | 31.936        | 31.515        |               |               |               |               |

|   |              |     |        |        |         |         |         |        |        |        |        |        |
|---|--------------|-----|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 民 | 距离约 8m (D 段) | 预测值 | 661.04 | 857.87 | 1414.85 | 1311.53 | 1127.95 | 21.982 | 24.617 | 32.456 | 32.018 | 31.586 |
|---|--------------|-----|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|

由表 4-17 可知，本项目输电线路运营后，各环境敏感目标处的电场强度在 317.15~1532.52V/m 之间，能够满足公众曝露电场强度控制限值（4kV/m），磁感应强度在 14.361~32.456 $\mu$ T 之间，能够满足公众曝露磁感应强度控制限值（100 $\mu$ T），对所涉及到的环境敏感目标的影响均满足评价标准的要求。本项目不涉及环保拆迁。

表 4-18 本项目运营期对声环境敏感目标的声环境影响分析 单位：dB (A)

| 序号 | 敏感目标                     | 最近一户与本项目位置关系和距离 (m)  | 数据类别 | 昼间 dB (A) |    |    |    |    |    | 夜间 dB (A) |    |    |    |    |    |
|----|--------------------------|--|------|-----------|----|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|----|
|    |                          |  |      | 1F        | 2F | 3F | 4F | 5F | 6F | 1F        | 2F | 3F | 4F | 5F | 6F |
| 1  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 | 位于既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间段东侧边导线地面投影水平距离约 25m，待建 110kV 胜园线 35#塔~36#塔间段东侧边导线地面投影水平距离约 5m (E 段) | 现状值  | 47        | 47 | 47 | 47 | 44 | 44 | 44        | 44 | 44 | 44 |    |    |
|    |                          |  | 贡献值  | 50        | 50 | 50 | 50 | 42 | 42 | 42        | 42 | 42 | 42 |    |    |
|    |                          |  | 预测值  | 52        | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52        | 52 | 52 | 52 |    |    |
| 2  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组蒲林居民     | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段南侧边导线地面投影水平距离约 15m (D 段)   | 现状值  | 40        |    |    |    |    |    | 39        |    |    |    |    |    |
|    |                          |  | 贡献值  | 47        | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 40        | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
|    |                          |  | 预测值  | 48        | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 42        | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 |
| 3  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 161 号居民 | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段南侧边导线地面投影水平距离约 18m (D 段)   | 现状值  | 44        |    |    |    |    |    | 41        |    |    |    |    |    |
|    |                          |  | 贡献值  | 47        | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 40        | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
|    |                          |  | 预测值  | 49        | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 44        | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| 4  | 绵阳涪城区城郊街道白土村             | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段   | 现状值  | 1F        |    |    |    |    |    | 1F        |    |    |    |    |    |
|    |                          |  |      | 39        |    |    |    |    |    | 39        |    |    |    |    |    |

|  |              |                                 |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--------------|---------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 5  | 1组崔修勇居民      | 线下(D段)                          | 贡献值 | 49 |    |    |    |    | 42 |    |    |    |    |
|  |              |                                 | 预测值 | 49 |    |    |    |    | 44 |    |    |    |    |
|  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 | 位于待建110kV兴水线/兴园线/胜金园支线24~25#塔间段 | 现状值 | 1F | 2F | 3F | 4F | 5F | 1F | 2F | 3F | 4F | 5F |
|  |              |                                 |     | 48 | 50 | 50 | 48 | 49 | 45 | 46 | 45 | 46 | 46 |
|  | 1组崔如金居民      | 南/北侧边导线地面投影水平距离约8m(D段)          | 贡献值 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 |
|  |              |                                 | 预测值 | 51 | 52 | 52 | 51 | 52 | 46 | 47 | 46 | 47 | 47 |
| <p>由表4-18可知，本项目运营后声环境敏感目标处的预测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准(昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A))要求。</p> <p>综上所述，本项目投运后对环境敏感目标的电磁环境和声环境影响均能满足相关评价标准，不涉及环保拆迁。</p> |              |                                 |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

|             |   |
|-------------|---|
| 运营期生态环境影响分析 | <p><b>五、输电线路和其他工程交叉及并行走线时的电磁环境影响分析</b></p> <p>(1) 并行走线段电磁环境影响评价</p> <p>本项目 110kV 输电线路并行走线段采用待建线路的预测最大值叠加现状值的方式计算其电磁环境影响。</p> <p>本项目并行走线 1#段处的电场强度最大值为 1.82kV/m，磁感应强度最大值为 18.847<math>\mu</math>T；</p> <p>本项目并行走线 2#段处的电场强度最大值为 1.71kV/m，磁感应强度最大值为 18.852<math>\mu</math>T，电场强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度能够满足公众曝露电场强度控制限值（4kV/m），磁感应强度均能够满足公众曝露磁感应强度控制限值（100<math>\mu</math>T）。</p> <p>(2) 本项目输电线路不存在与 110kV 及以上电压等级线路钻/跨越的情况。</p> <p><b>六、电磁环境安全防护距离</b></p> <p>根据预测结果可知，本项目 110kV 输电线路在经过现状居民区（即评价范围内现有敏感目标处）导线最低对地高度不低于 7.0m 时输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4kV/m 和 100<math>\mu</math>T 的评价标准要求，因此不设置电磁环境安全防护距离。</p>   |
| 选址选线环境合理性分析 | <p>根据成都城电电力工程设计有限公司编制的《绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程可行性研究报告》可知，本线路路径如下：</p> <p>(1) 第一部分内容为胜金回支线改接园艺 110kV 线路：改接点起于 110kV 胜金回支线 6 号小号侧，新建同塔双回 0.15km 后（另一侧架设 110kV 兴水龙支线龙凤侧改接线路），新建单回改为利用 110kV 兴水龙支线 22 号大号侧-1 号段（该段 6.4km 线路杆塔及导、地线利旧），再将原 110kV 兴水、兴园线路同塔双回 24-26 号段改造为同塔四回（因规划限制需利用原线路通道改造，其中一回挂线为远期预留），再利用原 110kV 百胜-园艺已建线路 35 号-园艺变段进站，形成 110kV 胜金园支线。</p> <p>(2) 第二部分内容为兴水龙支龙凤侧线改接回龙线路：改接点起于 110kV 胜金回支线 6 号大号侧，再利用本次胜金回支线改接新建的同塔双回，新建单回至兴水龙支线 25 号小号侧新建耐张塔止。</p> <p>本次新建线路总长约 3<math>\times</math>0.8km+2<math>\times</math>0.15km+0.6km+0.15km。</p> <p>输电线路路径及外环境关系图详见附图 4、附图 5。</p> <p>本项目输电线路均位于绵阳市涪城区境内，绵阳市自然资源和规划局出具了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510700202200035，见附件 3），项目输电线路选线符合涪城区规划，输电线路选线无环境制约因素；通过前文对环境影响的预测可知，输电线路产生的环</p> |

境影响可以满足相应评价标准的要求,同时对沿线环境敏感目标的影响也可以满足相应评价标准的要求,对周围环境的影响较小。

根据现场调查及环境影响分析,本项目路径具有以下特点:①设计使用架空走线,减小了土地占用、植被破坏等影响,线路沿线不穿越重要文物区、风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等特殊生态敏感目标;②尽量缩短线路路径,降低工程造价,尽可能减少与已建送电线路的交叉跨越,以降低停电损失和赔偿费用;③线路尽量靠近和利用现有公路,以方便运输、施工和生产维护管理,有利于安全巡视;④选择有利地形,尽量避开施工难度较大和不良地质段,以方便施工,减少线路保护工程量,确保其长期可靠安全运行;⑤线路沿线采用高塔跨越林木,尽量减少林木的砍伐;⑥线路路径尽量避让集中居民区,对居民的影响满足相应限值要求;⑦符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的要求;⑧本项目输电线路选线已得到绵阳市自然资源和规划局的同意。

综上所述,从环境制约和环境影响角度分析,本项目线路路径选择合理。

## 五、主要生态环境保护措施

### 一、声环境保护措施

项目输电线路施工期声环境保护措施为：

- ①选用低噪施工设备，并采取有效的减振、隔声等措施；
- ②施工单位在施工过程中应合理进行施工总平布置，将主要高噪声作业点置于远离敏感目标一侧，充分利用施工场地的距离衰减作用缓解噪声影响，确保施工噪声场界处实现达标排放；
- ③文明施工，在装卸、搬运钢管、模板等时严禁抛掷。
- ④合理安排施工时间，夜间 22:00 至次日 06:00 严禁施工，严格杜绝出现夜间施工噪声污染影响。如夜间需进行施工工艺要求必须连续作业的强噪声施工，建设单位应首先征得项目所在地环保、建委、城管等主管部门同意。

### 二、大气环境保护措施

根据《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》，建设单位应要求施工单位制定施工期环境管理计划，加强管理，按进度、有计划地进行文明施工：

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

#### （1）施工场地扬尘防治措施

- ①施工前须制定控制工地扬尘方案，施工期间接受城管部门的监督检查，采取有效防尘措施。
- ②风速四级以上易产生扬尘时，建议施工单位应暂停土方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染。
- ③及时清运施工废弃物，暂时不能清运的应采取覆盖等措施，项目施工完毕后及时清理施工场地。
- ④必须使用商品混凝土，不得进行现场搅拌加工混凝土，禁止使用袋装水泥。

#### （2）运输扬尘防治措施

运输易产生扬尘物质的车辆必须封盖严密，严禁撒漏；运输路线尽量避免穿越人口集中区、商业繁华区等敏感地段。

#### （3）燃油废气的消减与控制

施工期间，运输车辆大部分使用汽（柴）油作燃料，尾气产生量与污染物含量相对较高，为了减轻尾气对周围环境的影响，施工单位应采取如下措施进行尾气控制：

- A、购置车辆尽可能选用尾气排放达到国家规定的排放标准；
- B、运输线路尽量不穿越人群集中居住区。

### 三、水环境保护措施

输电线路施工人员产生的生活污水依托租用民房已有污水处理设施处理后用作农肥。

### 四、固体废弃物防治措施

①施工场地应及时进行清理和固体废物清运，不得丢弃在施工现场。

②为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。生活垃圾利用既有生活垃圾收集措施处置。

③输电线路余方可以用于塔基区植被恢复或采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复，本项目挖填方量可实现就地平衡，不设置弃土场。

④拆除后的钢材、导线、地线和金具由建设单位回收再利用。

### 五、生态环境保护措施

①牵张场、施工道路、塔基占地应避免陡坡、冲沟地段。

②牵张场、施工道路占地应尽量选在灌丛和草本植物区域，因为灌丛和草本植物根系发达，对土地有较强的抓力，以此减小临时占地的水土流失量。

③塔基开挖充分利用原状土力学性能，设计原状土基础。

④塔基表面应做成在塔基基础分坑形成四个小基面，基坑中间的土体完全保留。依地势设置环状排水沟，以拦截和排除周围汇水面内地表水。

⑤多余土方平摊在塔基区内。对于地形平缓的塔基，余土就地在塔基及周围平摊堆放，平摊厚度确保塔基立柱保护帽的露出，边坡放坡至自然稳定并夯实，夯实后表层覆土。施工完毕后的塔基区表面应尽快恢复植被，减少表面裸露面积和时间是减少水土流失的有效措施。对占用的农用地进行复耕，对临时占用林地采取等值等量的替代种植措施。

⑥将输电线路占用农用地的表层土剥离，剥离厚度25cm，分层剥离、分层堆放、分层反序回填，对临时堆放的土料进行临时袋装土拦挡，顶面用密布网遮挡，以防表土临时堆放造成新的水土流失，同时也可提高堆积体的稳定性，挡土袋的土料使用开挖出的弃渣料，施工完毕后塔基区进行覆土绿化。

⑦合理安排施工时间，土方开挖应避免雨季，以减少水土流失。

综上分析，采用上述环保措施后，本项目施工期噪声不扰民，采取相应的预防生态破坏措施和恢复生态手段，尤其是通过施工管理的保护和恢复，其建设对生态环境影响小，不会导致项目所在区域环境功能明显改变。因此，本项目施工期拟采取的环保措施合理、可行。

### 一、电磁环境保护措施

- (1) 110kV 线路最低导线对地高度不小于 7.0m。
- (2) 线路选择时尽量避开敏感目标，在与其它输电线路、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有净空距离。
- (3) 合理选择导线截面积，降低线路的电晕。
- (4) 输电线路采用四回塔双回及三回挂线段要求后续建设的线路采用垂直逆相序架设方式走线。

### 二、声环境保护措施

- ①合理选择线路路径，避让集中居民点。
- ②合理选择导线截面积，降低线路的电晕噪声。

### 三、生态环境保护措施

输电线路塔基占地为永久性占地，输电线路走廊为临时性占地，施工结束后仍可进行农业耕作或绿化，不影响其原有的土地用途。在线路运行维护过程中应采取以下措施：

- 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，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。
- ④在线路巡视时应避免带入外来物种。

### 四、环境风险防范措施

由于变电站在事故情况下将有可能产生事故油（属危险废物），建设单位在本次园艺 110kV 变电站扩建时需拆除现有事故油池，新建一个事故油池，根据设计和施工资料显示，新建的事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）和《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）的要求，做到事故油池应远离火源布置，具有防风、防雨、防渗处理（防渗等级为重点防渗区，等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ）等功能，密闭时应设置呼吸孔，安装防护罩，防治杂质落入；事故油运输过程中应采用密闭容器进行转运，防治倾倒、溢流。

将本项目变电站现有事故油池拆除后原址新建一个事故油池（含隔油器），新建事故油池有效容积为  $30m^3$ ，大于单台设备最大油量体积  $24.5m^3$ （21.97t），可以满足接纳事故油的要求。

综上分析，采用上述环保措施后，本项目运行产生的工频电磁场和噪声均能满足相应评价

标准要求；采取相应的恢复生态手段后建设对生态环境影响小。因此，本项目拟采取的环保措施合理、可行。

### 一、环境管理

为有效地进行环境管理工作，加强对项目各项环境保护措施的监测、检查和验收，建设单位及运行单位应设立专门的环保工作人员，并着重做好环境管理工作，加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及广大职工的环保意识，组织落实各项环境监测计划、各项环境保护措施，积累环境资料，规范各项环境管理制度。

本项目的环境监测主要指项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测，监测及分析方法按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)中有关的规定执行。鼓励建设单位配套建设电磁辐射在线监测设施、设备，向社会公布监测数据。

营运单位应建立完整的环境保护管理体系，实行分级负责制度，管理工作做到制度化，其具体职能为：

- 1、制定和实施各项环境监督管理计划；
- 2、建立工频电磁场环境监测数据档案；
- 3、协调配合上级环保主管部门进行环境调查活动。

### 二、监测计划

本项目环境监测的重点是工频电场、工频磁场及噪声，常规测量方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求，结合《四川省辐射污染防治条例》中的有关规定进行。本项目监测计划见下表。

表 5-1 监测计划表

| 监测内容   | 监测项目      | 监测点位           | 监测方法        | 监测频次           |
|--------|-----------|----------------|-------------|----------------|
| 电磁环境监测 | 工频电场      | 输电线路沿线及环境敏感目标处 | HJ681-2013  | 竣工环境保护验收监测 1 次 |
|        | 工频磁场      |                |             |                |
| 声环境监测  | 等效连续 A 声级 | 输电线路沿线及环境敏感目标处 | GB3096-2008 |                |

### 三、竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》规定，建设项目需要配套建设的环保设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）相关规定，按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）编制验收调查表。环评要求本项目在正式投入运行前应进行竣工环境保护验收工作。本环评建议项目竣工环保验收主要内容见表六。

其他

本项目总投资为 2696 万元，其中环保投资共计 67.2 万元，占项目总投资的 2.49%。本项目环保投资情况见下表。

表 5-2 项目环保措施投资情况

| 项目       |           | 工程量                  | 合计（万元） |     |
|----------|-----------|----------------------|--------|-----|
| 文明<br>施工 | 环保培训      | 30 人                 | 0.3    |     |
|          | 固废处理      | 15kg/d               | 0.3    |     |
|          | 洒水降尘      | /                    | 0.5    |     |
|          | 施工场地围栏    | /                    | 0.4    |     |
|          | 施工废水处理    | /                    | 0.4    |     |
| 线路跨房补偿费  |           | 1 户                  | 计入工程投资 |     |
| 新建事故油池   |           | 30m <sup>3</sup>     | 10.0   |     |
| 水土保持投资   | 工程措施      | 绿化、覆土                | 6.5    |     |
|          | 植物措施      | 种草                   | 1.5    |     |
|          | 临时工程      | 土袋、剥离表土              | 3.2    |     |
|          | 水土保持设施补偿费 |                      | /      | 5.2 |
|          | 独立<br>费用  | 水土保持勘测设计费            | /      | 7.5 |
|          |           | 水土保持设施验收费            | /      | 8.0 |
|          |           | 其他独立费用<br>(含水保监理、监测) | /      | 3.6 |
| 基本预备费    |           | /                    | 3.0    |     |
| 林木补偿费    |           | 320 棵                | 16.8   |     |
| 合计       |           |                      | 67.2   |     |

环  
保  
投  
资

## 六、主要环境保护措施监督检查清单

| 内容要素 | 施工期   |  | 运营期   |      |
|------|---|--|---|------|
|      | 环境保护措施  | 验收要求   | 环境保护措施  | 验收要求 |
| 陆生生态 | <p>①牵张场、施工道路、塔基占地应避免陡坡、冲沟地段。②牵张场、施工道路占地应尽量选在灌丛和草本植物区域，因为灌丛和草本植物根系发达，对土地有较强的抓力，以此减小临时占地的水土流失量。③塔基开挖充分利用原状土力学性能，设计原状土基础。④塔基表面应做成在塔基基础分坑形成四个小基面，基坑中间的土体完全保留。依地势设置环状排水沟，以拦截和排除周围汇水面内地表水。⑤多余土方平摊在塔基区内。对于地形平缓的塔基，余土就地堆在塔基及周围平摊堆放，平摊厚度确保塔基立柱保护帽的露出，边坡放坡至自然稳定并夯实，夯实后表层覆土。施工完毕后的塔基区表面应尽快恢复植被，减少表面裸露面积和时间是减少水土流失的有效措施。对占用的农用地进行复耕，对临时占用林地采取等值等量的替代种植措施。⑥将输电线路占用农用地的表层土剥离，剥离厚度 25cm，分层剥离、分层堆放、分层反序回填，对临时堆放的土料进行临时袋装土拦挡，顶面用密布网遮挡，以防表土临时堆放造成新的水土流失，同时也可提高堆积体的稳定性，挡土袋的土料使用开挖出的弃渣料，施工完毕后塔基区进行覆土绿化。⑦合理安排施工时间，土方开挖应避免雨季，以减少水土流失。</p> | <p>施工期的表土防护、植被恢复、多余土方的处置、水土保持等保护措施均得到落实，未对陆生生态产生明显影响</p> | <p>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，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。④在线路巡视时应避免带入外来物种。</p> | /    |
| 水生生态 | /   | /  | /   | /    |
| 地表水环 | <p>输电线路施工人员产生的生活污水依托租用民房已有污水处</p>   | 不外排  | /   | /    |

|          |   |   |  |  |
|----------|---|---|--|--|
| 境        | 理设施处理后用作农肥。   |   |  |  |
| 地下水及土壤环境 | /   | /   | /  | /  |
| 声环境      | <p>①选用低噪施工设备，并采取有效的减振、隔声等措施；</p> <p>②施工单位在施工过程中应合理进行施工总平布置，将主要高噪声作业点置于远离敏感目标一侧，充分利用施工场地的距离衰减作用缓解噪声影响，确保施工噪声场界处实现达标排放；</p> <p>③文明施工，在装卸、搬运钢管、模板等时严禁抛掷。</p> <p>④合理安排施工时间，夜间22:00至次日06:00严禁施工，严格杜绝出现夜间施工噪声污染影响。如夜间需进行施工工艺要求必须连续作业的强噪声施工，建设单位应首先征得项目所在地环保、建委、城管等主管部门同意。</p> | <p>达标排放，满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求</p>    | <p>①合理选择线路路径，避让集中居民点。②合理选择导线截面积，降低线路的电晕噪声。</p> | <p>输电线路沿线声环境满足GB3096-2008的2类标准，同时不扰民</p> |
| 振动       | /   | /   | /  | /  |
| 大气环境     | <p>①施工前须制定控制工地扬尘方案，施工期间接受城管部门的监督检查，采取有效防尘措施。</p> <p>②风速四级以上易产生扬尘时，建议施工单位应暂停土方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染。③及时清运施工废弃物，暂时不能清运的应采取覆盖等措施，工程完毕后及时清理施工场地。</p>   | <p>满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关排放限值要求</p> | /  | /  |
|          | <p>运输易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密，严禁撒漏；运输路线尽量避免穿越人口集中区、商业繁华区等敏感地段。</p>   |   |  |  |
|          | <p>①购置车辆尽可能选用尾气排放达到国家规定的排放标准；②运输线路尽量不穿越人群集中居住区。</p>   | /   |  |  |
| 固体废物     | ①施工场地应及时进行清理和固体废物清运，不得丢弃在施工   | 各类固体废物分类收集处置                                      | /  | /  |

|      |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|
|      | <p>现场。</p> <p>②为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。生活垃圾利用既有生活垃圾收集措施处置。</p> <p>③输电线路余方可以用于塔基区植被恢复或采用浆砌石挡土墙拦挡后进行植被恢复，本项目挖填方量可实现就地平衡，不设置弃土场。</p> <p>④拆除后的钢材、导线、地线和金具由建设单位回收再利用。</p> |   |   |   |
| 电磁环境 | /   | / | <p>(1) 110kV 线路通过居民区时导线高度不小于 7.0m。</p> <p>(2) 线路选择时已避开敏感目标，在与其它电力线、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有净空距离。</p> | <p>线路设计严格执行《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；线路沿线电场强度<math>\leq 4\text{kV/m}</math>（居民区），<math>\leq 10\text{kV/m}</math>（非居民区），磁感应强度<math>\leq 100\mu\text{T}</math></p> |
| 环境风险 | /   | / | <p>将现有事故油池（15m<sup>3</sup>）拆除后原址新建一个事故油池（容积为 30m<sup>3</sup>）</p>                                 | <p>满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关要求</p>   |
| 环境监测 | /   | / | <p>项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测</p>  | <p>电场强度<math>\leq 4\text{kV/m}</math>（居民区），磁感应强度<math>\leq 100\mu\text{T}</math>，输电线路沿线声环境满足 GB3096-2008 的 2 类标准</p>  |
| 其他   | /   | / | /   | /   |

## 七、结论

绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程的建设，对当地经济建设和社会发展有重要意义。本项目建设及运营的技术成熟、可靠；工程区域及评价范围的声、生态、电磁等环境质量现状较好，没有制约本项目建设的环境要素。本项目的建设满足绵阳市自然资源和规划局的规划要求，项目输电线路选线符合涪城区规划，输电线路选线无环境制约因素；本项目属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）明确的鼓励类项目，符合国家现行产业政策。本项目施工期的环境影响较小，对项目运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响，可采取相应环保措施予以缓解或消除。通过认真落实“报告表”和项目设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

# 绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程 电磁环境影响专项评价

评价单位：核工业二七〇研究所

二〇二二年十二月

## 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1 前言 .....               | 1  |
| 1.1 环境评价背景 .....         | 1  |
| 1.2 评价实施过程 .....         | 2  |
| 2 编制依据 .....             | 3  |
| 2.1 评价依据 .....           | 3  |
| 2.2 评价等级、范围、标准 .....     | 3  |
| 2.3 电磁环境敏感目标 .....       | 4  |
| 3 项目概况 .....             | 6  |
| 3.1 项目概况 .....           | 6  |
| 3.2 电磁环境工程分析 .....       | 13 |
| 4 电磁环境质量现状监测与评价 .....    | 14 |
| 4.1 电磁环境现状监测 .....       | 14 |
| 4.2 监测分析方法及监测仪器 .....    | 17 |
| 4.3 电磁环境质量现状监测与评价 .....  | 18 |
| 5 电磁环境影响预测与评价 .....      | 21 |
| 5.1 输电线路电磁环境影响评价 .....   | 21 |
| 5.2 环境敏感目标电磁环境影响预测 ..... | 44 |
| 5.3 电磁环境安全防护距离 .....     | 47 |
| 6 电磁环境保护措施 .....         | 48 |
| 6.1 拟采取的电磁环境治理措施 .....   | 48 |
| 6.2 需进一步采取的环保治理措施 .....  | 48 |
| 7 电磁环境影响评价综合结论 .....     | 49 |

# 1 前言

## 1.1 环境评价背景

### 1.1.1 本项目建设必要性

园艺 110kV 变电站（原名园艺 II）始建于 2014 年，设计命名为园艺 II，2015 年建成投运，投运时命名为园艺 110kV 变电站，将园艺 I 站的 10kV 出线全部改接进了建成后的园艺 II 站。

原园艺 110kV 变电站（园艺 I）始建于 2002 年，是绵阳电网中较为重要的变电站，因供电区域内城市规划调整，负荷增长及分布相对于电网规划预测出现了较大差异，2015 年在园艺 110kV 变电站建成投运时运行名称更名为老园艺站，老园艺站于 2016 年 11 月在将 10kV 出线全部改接进了建成后的园艺 110kV 变电站后退出运行并拆除。

园艺 110kV 变电站位于绵阳市科教创业园区（省级工业园区）内，主供绵阳科创园区，主变容量  $2 \times 50\text{MVA}$ 。科教园区现有建成区面积 12 平方公里，规划建设面积 14 平方公里，规划总人口为 16 万人，目前园区已成为绵阳教育、办公、居住集中区，华润、奥林春天等大型商业、居住楼群已达 20 余个，随着在建的铜锣湾商业综合体、上马汇金等楼盘的建成运营，报装容量及负荷水平将进一步快速增长。

园艺 110kV 变电站 2020 年最大负荷为 80.88MW，随着科创园区的开发建设和楼宇入住率逐年升高，预计 2023 年、2025 年园艺 110kV 变电站负荷将达到 97.3、110.0MW，用电量约 3.78、4.30 亿 kWh。现有变电容量无法满足需求，结合绵阳电网发展规划，建设“绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程”是必要的。

### 1.1.2 与规划和产业政策的符合性

#### 1、与规划的符合性

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，已取得绵阳市发展和改革委员会《关于绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程项目核准的批复》（绵市发改〔2022〕607 号，附件 2），同意本项目开展前期工作。绵阳市自然资源和规划局出具了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 510700202200035，见附件 3）。工程的建设能够满足区域新增负荷需求、保障经济发展建设、缓解周边变电站供电压力，因此项目符合绵阳涪城区电网发展规划。

#### 2、产业政策符合性

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）中第一类鼓励类（第四项“电力”中第 10 条：电网改造与建设、增量配电网建设）项目，因此，均符合国家现行产业政策。

## 1.2 评价实施过程

接受任务后，评价人员首先对现有设计资料（包括项目所在地区地形、地貌、地质、气象、水文、工程设计参数）进行了分析，初步掌握了项目特点，在此基础上制定了下阶段的环评工作计划并进行了组织分工。然后评价人员和设计人员一道，深入项目所在地的相关部门和线路所经之处进行现场收资和调查。实地收集环评所需第一手资料。2022年3月，评价人员配合成都中辐环境监测测控技术有限公司的监测人员对项目区域及评价范围的工频电场和工频磁场环境状况进行了实测，收集了同类110kV输电线路的类比监测资料。在现场监测期间进行了进一步的资料收集工作。

在掌握了大量的第一手资料后，我们进行了细致的资料和数据处理分析，对项目区及评价范围的工频电场、工频磁场环境现状进行了评价，开展了项目建设的工频电场、工频磁场环境的影响预测，针对项目建设中可能存在的环保问题提出了相应的环保措施，并从环境保护的角度论证了项目建设的可行性。于2022年12月完成《绵阳涪城园艺110kV输变电扩建工程环境影响报告表》及其电磁环境影响专项评价报告。

在本报告编制过程中，得到了有关单位和个人的大力支持和协助，在此一并表示感谢！

## 2 编制依据

### 2.1 评价依据

#### 2.1.1 采用的国家标准、规范名称及编号

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院第682号令，2017.10.1）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (4) 中华人民共和国国务院令第239号《电力设施保护条例》及实施细则；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）。

#### 2.1.2 环境影响评价技术规程规范

- (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》（HJ24-2020）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

#### 2.1.3 相关文件

- (1) 环境影响评价工作委托书（附件1）。

- (2) 相关批复文件

①绵阳市发展和改革委员会《关于绵阳涪城园艺110kV输变电扩建工程项目核准的批复》（绵市发改〔2022〕607号，附件2）；

②绵阳市自然资源和规划局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第510700202200035，见附件3）。

- (3) 相关设计文件

《绵阳涪城园艺110kV输变电扩建工程可行性研究报告》（成都城电电力工程设计有限公司）。

- (4) 环境现状监测报告

《绵阳涪城园艺110kV输变电扩建工程监测报告》（成都中辐环境监测测控技术有限公司）（附件9）。

## 2.2 评价等级、范围、标准

### 2.2.1 评价因子

- (1) 现状监测因子：工频电场、工频磁场；
- (2) 预测监测因子：工频电场、工频磁场。

### 2.2.2 评价等级

本项目属于 110kV 交流输变电项目，其中扩建的 110kV 变电站已按照终期规模进行了评价，本次不再重复评价；其中扩建的 110kV 输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，评价等级为二级。因此，本次评价电磁环境评价等级为二级。

### 2.2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目属于 110kV 交流输变电工程，110kV 园艺变电站已按照终期规模进行了评价，本次不再重复评价，因此，电磁环境评价范围如下：

- ①110kV 架空线路：边导线地面投影两侧各 30m 内区域；
- ②110kV 地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

### 2.2.4 评价标准

本项目电磁环境质量执行以下标准。

- (1) 工频电场：根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m；
- (2) 工频磁场：根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，磁感应强度公众曝露控制限值为 100 $\mu$ T。

## 2.3 电磁环境敏感目标

经现场踏勘调查，本项目输电线路架空段沿线电磁环境（边导线外 30m）评价范围内有 5 处环境敏感目标（即 1~5#敏感目标），电缆段电磁环境（管廊边缘外 5m）评价范围内不存在环境敏感目标。本项目主要环境敏感目标见下表。

表 2-1 本项目评价范围内的主要环境敏感目标

| 序号 | 保护目标                     | 最近一户与本项目的位关系及距离  | 特征                    | 规模      | 环境影响因素 |
|----|--------------------------|--|-----------------------|---------|--------|
| 1  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 | 位于既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间段东侧边导线地面投影水平距离约 25m，待建 110kV 胜园线 35#塔~36#塔间段东侧边导线地面投影水平 | 住宅、3F 平顶、每层高 3m，共约 9m | 1 户，3 人 | E/B    |

|   |                          | 距离约 5m (E 段)  |                         |            |     |
|---|--------------------------|---|-------------------------|------------|-----|
| 2 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组蒲林居民     | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段南侧边导线地面投影水平距离约 15m (D 段)  | 住宅、5F 平顶、每层高 3m, 共约 15m | 10 户, 30 人 | E/B |
| 3 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 161 号居民 | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段南侧边导线地面投影水平距离约 18m (D 段)  | 住宅、6F 平顶、每层高 3m, 共约 18m | 12 户, 36 人 | E/B |
| 4 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔修勇居民    | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段线下 (D 段)                  | 住宅、1F 坡顶、层高 3m          | 1 户, 2 人   | E/B |
| 5 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民    | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 24~25#塔间段南/北侧边导线地面投影水平距离约 8m (D 段) | 住宅、5F 坡顶、每层高 3m, 共约 15m | 2 户, 6 人   | E/B |

注：1、E—工频电场、B—工频磁场；

2、表中敏感目标与项目位置距离是指估算的敏感目标距线路边导线的距离。

## 3 项目概况

### 3.1 项目概况

#### 3.1.1 项目名称

绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程

#### 3.1.2 建设内容及项目组成

根据成都城电电力工程设计有限公司编制的《绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程可行性研究报告》可知，项目主要建设内容如下：

##### 1、园艺 110kV 变电站扩建工程

园艺 110kV 变电站位于绵阳市涪城区城郊街道白土村 2 组，于 2015 年建成投运，为全户内变电站，110kV 配电装置为户内 GIS 布置，110kV 和 10kV 出线均为电缆出线。建设规模为：①主变容量：现有  $2 \times 50\text{MVA}$ ，本期扩建  $1 \times 50\text{MVA}$ ，终期  $3 \times 50\text{MVA}$ ；②110kV 出线间隔：现有 2 回（110kV 兴园线、110kV 胜园线），本期扩建 1 回，终期 3 回（兴园线、胜园线、胜金线园艺支线）；③10kV 出线间隔：现有 24 回，本期扩建 12 回，终期 36 回；④无功补偿：现有 2 组，容量为  $2 \times (4+6)\text{Mvar}$ ，本期扩建 1 组，容量为  $1 \times (4+6)\text{Mvar}$ ，终期  $3 \times (4+6)\text{Mvar}$ ；⑤将现有事故油池（ $15\text{m}^3$ ）拆除后原址新建一个事故油池（容积为  $30\text{m}^3$ ），其他配套工程利旧。本期扩建工程在园艺 110kV 变电站围墙内进行，无需另外征地。

##### 2、园艺 110kV 输变电扩建线路工程

###### （1）拆除工程

为配合本次扩建线路工程，现需对原有工程线路进行拆除，总计拆除架空线路长约 1.1km（双回段长约 0.8km，单回段长约 0.3km），杆塔 5 基（双回塔 3 基，单回塔 2 基）。

拆除线路共分为 2 段，具体情况如下：

①拆除原 110kV 兴水龙支线 NA23—NA24 塔，架空线路长约 0.3km，单回水平排列，拆除单回塔 2 基；

②拆除原 110kV 兴水线（兴园线）N24—N26 塔，架空线路长约 0.8km，同塔双回同相序排列，拆除双回塔 3 基。

###### （2）线路工程

本次新建线路总长约  $3 \times 0.8\text{km} + 2 \times 0.15\text{km} + 0.6\text{km} + 0.15\text{km}$ ，具体情况如下：

新建架空线路约  $3 \times 0.8\text{km} + 2 \times 0.15\text{km} + 0.6\text{km}$ ，其中四回塔三回架设段长约  $3 \times 0.8\text{km}$ （110kV 兴水线、胜金园支线和兴园线同塔架设、预留 1 回），四回塔双回架设段长约  $2 \times 0.15\text{km}$ （110kV

胜金园支线、回龙线同塔架设、预留 2 回），单回段长约 0.6km（其中：胜园线恢复段长约 0.3km、原兴水龙支线改造段长约 0.3km）。架空线路导线均采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，额定电流 416A；架空段线路设计导线最低对地高度为 7m。新建杆塔 10 基，塔基永久占地面积约 1350m<sup>2</sup>，其中四回塔 5 基，单回塔 5 基。

新建电缆线路长约 0.15km，按单回敷设，采用电缆沟埋设，尺寸为 W1.85m×H1.4m，埋深 1.6m。电缆垂直分布，采用 ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×630mm<sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆，额定电流 416A。电缆沟占地面积约 450m<sup>2</sup>。

本次扩建涉及线路包括 110kV 胜金园支线、110kV 回龙线、110kV 兴水线、110kV 兴园线、110kV 胜园线，线路较多，因此本次评价对其进行分段（线路示意图见附图 3），具体分段情况如下：

A 段：G1 塔至 G2 塔段，新建线路长约 2×0.15km，新建四回塔 2 基，塔基占地面积约 340m<sup>2</sup>，四回塔双回对侧挂线（110kV 回龙线挂上层南侧、110kV 胜金园支线挂下层北侧，其余 2 回预留），采用垂直排列。

B 段：G1 塔至 NA24 塔段，新建线路长约 0.2km，新建单回塔 1 基，塔基占地面积约 100m<sup>2</sup>，110kV 回龙线单回架设，采用三角排列。

C 段：G1 塔至 NA23 塔段，新建线路长约 0.1km，新建单回塔 1 基，塔基占地面积约 100m<sup>2</sup>，110kV 胜金园支线单回架设，采用三角排列。

D 段：N24 塔至 N26 塔段，新建线路长约 3×0.8km，新建四回塔 3 基，塔基占地面积约 510m<sup>2</sup>，四回塔三回架设（110kV 兴园线和 110kV 兴水线挂上层两侧，下层北侧预留，110kV 胜金园支线挂下层南侧），上层采用垂直逆相序排列，下层采用垂直排列。

E 段：N33 塔至 N36 塔段，新建线路长约 0.3km，新建单回塔 3 基，塔基占地面积约 300m<sup>2</sup>，110kV 胜园线单回架设，采用垂直排列。

F 段：N36 塔至园艺变段，为电缆段，新建线路长约 0.15km。

### （3）通信工程

①沿园艺变至原兴水龙支线 T 接点建设 2 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 2×1.1km（新建段长约 0.8km，利旧段长约 0.3km），其中 1 根光缆与兴水龙支线原 48 芯 OPGW 光缆在 T 接点处接续，另 1 根光缆中的 12 芯与兴园线原 ADSS 光缆在 T 接点处接续（恢复兴园线 12 芯光缆通道）。

②沿兴水龙支线 N22 号大号侧-新建段-胜金龙支线 N6 段建设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 0.25km，在胜金龙支线 N6 处与金家林方向的 24 芯光缆熔接，形成园金线 24 芯光缆通道；将胜回线 24 芯光缆在 N6 处分 12 芯与本期新建光缆熔接，保留胜回线 12 芯光缆通道，形成胜园线

12 芯光缆通道。

③沿兴水龙支线 N25 号小号侧-新建段-胜金龙支线 N6 段建设 1 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 0.35km，在胜金龙支线与回龙方向的 24 芯光缆熔接，形成龙回线 24 芯光缆通道。

④沿胜园线新建段架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆，长约 2×0.3km。

鉴于光纤通信工程对环境的影响较小，本次环境影响评价对其不再进行专门评价。

### 3、回龙、龙凤 110kV 变电站保护改造工程

回龙变新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套，龙凤变新增 110kV 线路保护装置 1 套，回龙、龙凤变各新增 110kV 网络备自投装置 1 套。

鉴于本次改造工程不增加电磁环境影响设备，不增加原变电站对环境产生的影响程度，本次环境影响评价对其不再进行专门评价。

建设项目组成及可能产生的环境问题见下表。

表 3-1 项目建设基本构成表

| 名称                           |                               | 建设内容及规模   |  |         |             | 可能产生的环境问题                                  |                              |            |
|------------------------------|-------------------------------|---|--|---------|-------------|--|------------------------------|------------|
|                              |                               |   |  |         |             | 施工期  | 运营期                          |            |
| 园艺 1<br>10kV<br>变电站扩<br>建工程  | 主体工程                          | 园艺 110kV 变电站，为全户内变电站，110kV 配电装置为户内 GIS 布置，110kV 和 10kV 出线均为电缆出线。    |  |         |             | 已评价，<br>本次不<br>再重复<br>评价                   | 已评<br>价，本<br>次不再<br>重复评<br>价 |            |
|                              |                               | 项目  | 本期   | 现有      | 终期          |  |                              |            |
|                              |                               | 主变 (MVA)  | 1×50   | 2×50    | 3×50        |  |                              |            |
|                              |                               | 110kV 出线间隔  | 1 回  | 2 回     | 3 回         |  |                              |            |
|                              |                               | 10kV 出线间隔   | 12 回   | 24 回    | 36 回        |  |                              |            |
|                              |                               | 无功补偿电容器<br>(Mvar)   | 1×(4+6)  | 2×(4+6) | 3×(4+6)     |  |                              |            |
|                              |                               | 辅助工程  | 已建综合配电楼。   |         |             |  | 已建、本<br>期利旧                  | 已建、<br>已评价 |
|                              |                               | 办公设施  | 位于已建综合配电楼内。  |         |             |  |                              |            |
|                              |                               | 公用工程  | 已建给、排水系统、进站及站外、站内道路以及消防工程  |         |             |  |                              |            |
|                              |                               | 环保工程  | 将现有事故油池 (15m <sup>3</sup> ) 拆除后原址新建一个事故油池 (容积为 30m <sup>3</sup> )。 |         |             |  | 事故油                          | 已建、<br>已评价 |
|                              | 已建化粪池 1 座 (2m <sup>3</sup> )。 |   |  |         | 已建、本<br>期利旧 |  |                              |            |
|                              | 本次扩建主变采用低于 60dB (A) 的低噪声主变。   |   |  |         | 已建          |  |                              |            |
| 园艺 1<br>10kV<br>输变电扩<br>建线路工 | 线路长度                          | 新建架空线路约 3×0.8km+2×0.15km+0.6km，利旧段约 0.3km。                          |  |         |             | 噪声、扬<br>尘、生活<br>污水、拆<br>除的导线<br>等固体废<br>物、 | 工频电<br>场、工<br>频磁<br>场、噪<br>声 |            |
|                              | 拆除工程                          | 总计拆除架空线路长约 1.1km (双回段长约 0.8km，单回段长约 0.3km)，杆塔 5 基 (双回塔 3 基，单回塔 2 基) |  |         |             |  |                              |            |
|                              | 塔基及永久占地                       | 新建杆塔 10 基，塔基永久占地面积约 1350m <sup>2</sup> ，其中四回塔 5 基，单回塔 5 基。          |  |         |             |  |                              |            |

|         |  |   |           |  |
|---------|--|---|-----------|--|
| 程       | 导线型号   | 架空线路导线均采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。  | 植被破坏、水土流失 |  |
|         | 额定电流   | 416A。   |           |  |
|         | 排列方式   | A 段: G1 塔至 G2 塔段, 为四回塔双回对侧挂线 (110kV 回龙线挂上层南侧、110kV 胜金园支线挂下层北侧, 其余 2 回预留), 采用垂直排列。<br>B 段: G1 塔至 NA24 塔段, 为 110kV 回龙线单回架设, 采用三角排列。<br>C 段: G1 塔至 NA23 塔段, 为 110kV 胜金园支线单回架设, 采用三角排列。<br>D 段: N24 塔至 N26 塔段, 为四回塔三回架设 (110kV 兴园线和 110kV 兴水线挂上层两侧, 下层北侧预留, 110kV 胜金园支线挂下层南侧), 上层采用垂直逆相序排列, 下层采用垂直排列。<br>E 段: N33 塔至 N36 塔段, 为 110kV 胜园线单回架设, 采用垂直排列。 |           |  |
|         | 临时占地   | (1) 牵张场: 共设置 3 个牵张场, 临时占地面积约 600m <sup>2</sup> ;<br>(2) 设置电缆敷设场 1 处, 临时占地面积约 200m <sup>2</sup> ;<br>(3) 塔基施工临时占地: 本项目共新建杆塔 10 基, 每个杆塔临时占地面积约 40m <sup>2</sup> , 临时占地面积约 400m <sup>2</sup> ;<br>(4) 施工便道临时占地: 线路路径周围有市政道路和乡村道路可利用, 既有道路不可到处需设置约 0.2km 的人抬道路, 临时占地面积约 600m <sup>2</sup> ;<br>(5) 施工营地: 可租用民房作为施工营地, 无需单独设置。                         |           |  |
|         | 电缆路径及长度  | F 段: N36 塔至园艺变段, 为电缆段, 新建线路长约 0.15km。   |           |  |
| 电缆沟永久占地 | 电缆沟永久占地面积约 450m <sup>2</sup> 。   | 噪声、扬尘、生活污水、植被破坏、水土流失  | 工频电场、工频磁场 |  |
| 导线型号    | ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×630mm <sup>2</sup> 交联聚乙烯电力电缆。   |   |           |  |
| 额定电流    | 416A。  |   |           |  |
| 电缆沟     | 电缆沟尺寸为 W1.85m×H1.4m, 埋深 1.6m, 电缆垂直分布。  |   |           |  |
| 通信工程    | ①沿园艺变至原兴水龙支线 T 接点建设 2 根 48 芯 OPGW 光缆, 长约 2×1.1km (新建段长约 0.8km, 利旧段长约 0.3km), 其中 1 根光缆与兴水龙支线原 48 芯 OPGW 光缆在 T 接点处接续, 另 1 根光缆中的 12 芯与兴园线原 ADSS 光缆在 T 接点处接续 (恢复兴园线 12 芯光缆通道)。<br>②沿兴水龙支线 N22 号大号侧-新建段-胜金龙支线 N6 段建设 1 根 48 芯 OPGW 光缆, 长约 0.25km, 在胜金龙支线 N6 处与金家林方向的 24 芯光缆熔接, 形成园金线 24 芯光缆通道; 将胜回线 24 芯光缆在 N6 处分 12 芯与本期新建光缆熔接, 保留胜回线 12 芯光缆通道, 形成胜园线 12 芯光缆通道。<br>③沿兴水龙支线 N25 号小号侧-新建段-胜金龙支线 N6 段建设 1 根 48 芯 OPGW 光缆, 长约 0.35km, 在胜金龙支线与回龙方向的 24 芯光缆熔接, 形成龙回线 24 芯光缆通道。<br>④沿胜园线新建段架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆, 长约 2× | 对环境的影响很小, 本次不做评价。   |           |  |

|   |   |  |                           |
|---|---|--|---------------------------|
|   |   | 0.3km。   |                           |
| 回龙、<br>龙凤<br>110kV<br>变电站保<br>护改<br>造工<br>程 | / | 回龙变新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套，龙凤变新增 110kV 线路保护装置 1 套，回龙、龙凤变各新增 110kV 网络自备投装置 1 套。 | 不增加原变电站对环境产生的影响程度，本次不做评价。 |

### 3.1.3 主要设备选型

本项目主要设备选型见表 3-2 和表 3-3。

表 3-2 变电站主要设备选型

| 工程               | 设备               | 型号  |
|------------------|------------------|---|
| 园艺 110kV 变电站扩建工程 | 110kV 主变压器（本次新增） | 主变：三相双绕组自然油循环自冷有载调压变压器<br>通用设备编号：SZ-50000/110<br>电压等级：110/10kV<br>额定电压比：110±8×1.25%/10.5kV<br>额定容量：50MVA<br>接线组别：YN，d11<br>阻抗电压：U <sub>k</sub> =17%<br>数量：本期 1 台  |
|                  | 110kV 电压设备       | 断路器：126kV，3150A，40kA，100kA<br>隔离开关：126kV，3150A，40kA/3s，100kA<br>接地开关：126kV，40kA/3s，100kA<br>电流互感器：<br>126kV，600-1200/5A（主变），5P20/5P20/0.2S/0.2S，20/20/20/20VA（110kV 线路间隔）<br>线路电压互感器：(110/√3)/(0.1/√3)0.1kV，0.5/3P，30/30VA<br>母线电压互感器：：110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV，0.2/0.5/3P，75/100/100VA |
|                  | 10kV 电压设备        | 10kV 配电装置选用金属封闭开关柜<br>额定电压：12kV<br>额定电流：4000A（大电流柜）；1250A（小电流柜）<br>额定开断电流：40kA（大电流柜）；31.5kA（小电流柜）   |

表 3-3 输电线路主要设备选型

|                                  |     |      |   |
|----------------------------------|-----|------|---|
| 园艺<br>110kV<br>输变电<br>扩建线<br>路工程 | 电缆段 | 电缆导线 | ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×630mm <sup>2</sup> 型 |
|                                  |     | 终端头  | GIS 终端头：YJZWCF4-64/110-1×1200               |
|                                  |     | 接头   | 绝缘接头：YJJJ12<br>直通接头：YJJT12                  |
|                                  |     | 通信光缆 | 48 芯阻燃非金属普通光缆                               |
|                                  | 架空段 | 导线   | JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线                         |
|                                  |     | 地线   | 12 芯、24 芯和 48 芯 OPGW 复合光缆                   |

|  |     |                 |   |    |                       |
|--|-----|-----------------|---|----|-----------------------|
|  | 绝缘子 | U70BP           |   |    |                       |
|  | 铁塔  | 塔型              | 排列方式  | 基数 | 铁塔基础                  |
|  | 单回塔 | 110-EB21GS-JC4G | 垂直排列  | 1  | 直柱式基础、<br>人工挖孔桩<br>基础 |
|  | 单回塔 | 110-DC21D-DJ    | 三角排列  | 2  |                       |
|  | 单回塔 | 110-DB21S-SDJ   | 垂直排列  | 2  |                       |
|  | 四回塔 | 110-EG21Q-JC3   | 四回塔双回对侧<br>挂线垂直排列以<br>及四回塔三回架<br>设，上层采用垂<br>直逆相序排列，<br>下层采用垂直排<br>列 | 1  |                       |
|  | 四回塔 | 110-EG21Q-DJ    |   | 4  |                       |

### 3.1.4 本次评价规模

#### 1、园艺 110kV 变电站扩建工程

园艺 110kV 变电站（原名园艺 II 110kV 变电站）于 2014 年开工建设，2015 年竣工并投入运营。前期履行了环评及验收手续如下：

园艺 110kV 变电站位于绵阳市涪城区城郊街道白土村 2 组，为全户内变电站。2013 年，原四川省环境保护厅（现四川省生态环境厅）出具了《关于绵阳园艺 II 110 千伏输变电工程、绵阳盐亭 110 千伏输变电工程环境影响报告表的批复》（川环审批[2013]51 号，见附件 5），其中的“绵阳园艺 II 110 千伏输变电工程”包含新建园艺 II 110kV 变电站（按终期规模进行了批复，运行名园艺 110kV 变电站）、新建 110kV 永园线（运行名 110kV 兴园线）及 110kV 百园线（运行名 110kV 胜园线）架空线路 2×0.2km，电缆线路 2×0.15km。园艺 110kV 变电站批复规模：主变 3×50MVA，110kV 出线 3 回，10kV 出线 36 回，无功补偿 3×（4+6）Mvar。

该工程于 2015 年建成投运，并于 2020 年 6 月完成了竣工环境保护验收工作（竣工环境保护验收意见见附件 6），验收规模为：主变 2×50MVA，110kV 出线 2 回，10kV 出线 24 回，无功补偿 2×（4+6）Mvar。新建 110kV 兴园线和 110kV 胜园线的架空线路 2×0.2km，电缆线路 2×0.15km。

园艺 110kV 变电站的原有环评及批复内容已包含本次扩建的 1 台 1×50MVA 主变及 1 回 110kV 出线间隔，且未超过原环评批复规模。因此，本次评价不再对园艺 110kV 变电站扩建工程进行重复评价。

#### 2、输电线路工程

本次新建线路总长约 3×0.8km+2×0.15km+0.6km+0.15km，其中：新建架空线路约 3×0.8km+2×0.15km+0.6km，其中四回塔三回架设段长约 3×0.8km（110kV 兴水线、胜金园支线和

兴园线同塔架设、预留 1 回），四回塔双回架设段长约 2×0.15km（110kV 胜金园支线、回龙线同塔架设、预留 2 回），单回段长约 0.6km（其中：胜园线恢复段长约 0.3km、原兴水龙支线改造段长约 0.3km）。新建电缆线路长约 0.15km。

本项目输电线路电压等级均为 110kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），进行电磁环境和非电磁环境影响评价。配套的光缆通信工程与新建线路同塔架设，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，故本次不对其进行评价。

本项目各线路设计参数、环境状况及评价规模见下表。

表 3-4 本项目线路设计参数、环境状况及评价规模

| 线路  | 设计参数       |                              |   |             |            |            | 环境状况          | 评价规模 |             |
|-----|------------|------------------------------|---|-------------|------------|------------|---------------|------|-------------|
|     | 排列方式       | 导线/电缆型号                      | 额定电流 (A)                                  | 分裂方式 (分裂间距) | 导线对地高度 (m) | 最不利塔型      | 评价范围内有/无居民分布  |      |             |
| 架空段 | A 段        | 四回塔双回对侧挂线，垂直排列               | JL/G1A-300/25                             | 416         | 单分裂        | 按设计确定的最低高度 | 110-EG21Q-DJ  | 无    | 导线对地高度 7.0m |
|     | B 段<br>C 段 | 三角排列                         | JL/G1A-300/25                             | 416         | 单分裂        |            | 110-DC21D-DJ  | 无    | 导线对地高度 7.0m |
|     | D 段        | 四回塔三回架设，上层采用垂直逆相序排列，下层采用垂直排列 | JL/G1A-300/25                             | 416         | 单分裂        |            | 110-EG21Q-DJ  | 有    | 导线对地高度 7.0m |
|     | E 段        | 单回垂直排列                       | JL/G1A-300/25                             | 416         | 单分裂        |            | 110-DB21S-SDJ | 有    | 导线对地高度 7.0m |
| 电缆段 | F 段        | /                            | ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×630mm <sup>2</sup> | 416         | 单分裂        | /          | 无             | /    |             |

注：表中 A 段涉及线路为 110kV 回龙线和胜金园支线、B 段涉及线路为 110kV 回龙线、C 段涉及线路为 110kV 胜金园支线、D 段涉及线路为 110kV 兴园线、兴水线和胜金园支线、E 段和 F 段涉及线路为 110kV 胜园线。

本次环评规模见下表。

表 3-5 本项目线路评价规模

| 线路  |            | 本次评价规模   |
|-----|------------|--|
| 架空段 | A 段        | 四回塔四回双回对侧架设、垂直排列、导线单分裂、导线为 JL/G1A-300/25、导线对地高度按设计确定的最低要求 7.0m 进行评价。               |
|     | B 段<br>C 段 | 按三角排列、导线单分裂、导线为 JL/G1A-300/25、导线对地高度按设计确定的最低要求 7.0m 进行评价。                          |
|     | D 段        | 按同塔四回三回架设、上层采用垂直逆相序排列，下层采用垂直排列、导线单分裂、导线为 JL/G1A-300/25、导线对地高度按设计确定的最低要求 7.0m 进行评价。 |

|     |     |               |   |
|-----|-----|---------------|---|
|     |     | 相序排列,下层采用垂直排列 |   |
|     | E 段 | 单回垂直排列        | 按垂直排列、导线单分裂、导线为 JL/G1A-300/25、导线对地高度按设计确定的最低要求 7.0m 进行评价。 |
| 电缆段 | F 段 | /             | 按单回电缆进行评价。  |

注:表中 A 段涉及线路为 110kV 回龙线和胜金园支线、B 段涉及线路为 110kV 回龙线、C 段涉及线路为 110kV 胜金园支线、D 段涉及线路为 110kV 兴园线、兴水线和胜金园支线、E 段和 F 段涉及线路为 110kV 胜园线。

### 3、回龙、龙凤 110kV 变电站保护改造工程

回龙变新增 110kV 线路保护测控集成装置 1 套, 龙凤变新增 110kV 线路保护装置 1 套, 回龙、龙凤变各新增 110kV 网络备自投装置 1 套。

鉴于本次改造工程不增加电磁环境影响设备, 不增加原变电站对环境产生的影响程度, 本次环境影响评价对其不再进行专门评价。

## 3.2 电磁环境工程分析

本项目运营期工艺流程及产污环节见图 3-1。

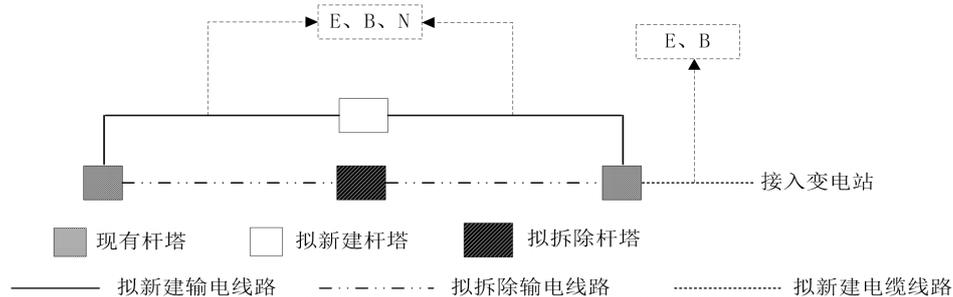


图 3-1 本项目各改造线路生产工艺流程及产污位置图

#### (1) 工频电磁场

输电线路运行时, 高压送电线路(高电位)与大地(零电位)之间的位差, 形成较强的工频(50Hz)电场; 当架空输电线路有电流通过时, 在载流导体周围产生工频磁场。

电缆段输电线路运行时, 电缆具有金属屏蔽层, 安装时要求进行接地, 从理论上讲, 通电后电缆外部不会产生工频电场, 但根据已运行的电缆线路监测结果, 在电缆附近仍然存在很低的工频电场; 当电缆有电流通过时会产生磁场, 并沿着垂直电缆方向距离的增加而迅速衰减。

#### (2) 噪声

架空输电线路运行期噪声主要来源于恶劣天气条件下, 由于电晕放电也会产生一定的可听噪声。

## 4 电磁环境质量现状监测与评价

### 4.1 电磁环境现状监测

#### 4.1.1 环境现状监测点位的布置及合理性分析

本次环评现场调查期间,评价人员首先根据设计、建设单位人员介绍本项目已建变电站位置、输电线路的路径、外环境关系以及项目区附近和线路沿线的环境敏感目标分布情况,并对本项目已建变电站周围和输电线路沿线现场踏勘调查,最后根据已建园艺 110kV 变电站和拟建输电线路沿线外环境关系确立了具体的电磁环境点位。

2022 年 3 月 24 日,评价单位委托成都中辐环境监测测控技术有限公司对本项目已建变电站、输电线路及评价范围内敏感点的电磁环境进行了现状监测。

##### 1、园艺 110kV 变电站

###### ①现状点

园艺 110kV 变电站已建成投运,本项目在园艺 110kV 变电站进行主变及间隔扩建,本次在园艺 110kV 变电站四侧站界外布设了 4 个监测点(EB8~11#),以了解园艺 110kV 变电站四侧站界的电磁环境现状情况。

###### ②环境敏感目标

通过现场踏勘,已建园艺变电站电磁环境评价范围内不存在敏感目标,为了了解区域的电磁环境背景状况,设置了 1 个监测点(EB1#)。

##### 2、输电线路

###### ①现状点

架空段:本次扩建涉及线路包括 110kV 兴水线、110kV 兴园线、110kV 胜园线、110kV 兴水龙支线、110kV 胜金回支线,本次评价在现有线路各段导线对地高度最低处设置了 5 个监测点(EB12~16#),以了解现有线路的电磁环境现状情况。

电缆段:本次评价在园艺电缆进线段处设置了 1 个监测点(EB7#),以了解电缆进线段的电磁环境现状情况。

###### ②环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),本项目拟建输电线路评价范围内存在 5 处敏感目标(即 1~5#敏感目标),本次评价在 1#~5#敏感目标处分别布设了 1 个监测点(EB2~6#),并根据实际情况对具备监测条件的房屋进行分层监测,以了解输电线路评价范围

内敏感目标处的电磁环境现状情况。

### ③背景点

为了了解拟建 110kV 胜金园支线、110kV 回龙线四回塔双回对侧挂线段电磁环境背景情况，本次评价在拟建线路南侧居民处（避开既有线路干扰处）设置 1 个监测点（EB17#）。

### 3、监测布点合理性分析

本项目共布设 17 个电磁环境监测点位，包含了本次扩建的 110kV 变电站 1 座，拟改造或新建输电线路 5 条，拟扩建变电站电磁环境影响评价范围内没有环境敏感目标，拟改造或新建输电线路电磁环境影响评价范围有 5 处环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），线路长度 < 100km，最少测 2 个电磁环境现状监测点，本次评价在拟扩建变电站四侧站界外布设了 1 个电磁环境现状监测点，以了解其四侧站界的电磁环境现状；拟扩建变电站电磁环境影响评价范围内无环境敏感目标。为了了解各段现有线路的电磁环境现状，本次评价在各段现有线路导线对地高度最低处设置了 5 个电磁环境现状监测点，既有输电线路处电磁环境监测时，在各段线路附近进行巡测，选择电磁环境监测数据最大点为现状监测点；拟改造或新建输电线路电磁环境影响评价范围内有 5 处环境敏感目标，本次评价分别在各环境敏感目标处布设了电磁环境监测点位（根据实际情况对具备监测条件的房屋进行分层监测）。为了了解拟建输电线路沿线的电磁环境背景状况，在 110kV 胜金园支线、110kV 回龙线四回塔双回对侧挂线段南侧居民处设置了 1 个电磁环境背景监测点。上述监测点位布设符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求。

监测工频电场时，监测人员与监测探头距离不小于 2.5m，监测探头与固定物体的距离不小于 1m，高度距离地面不小于 1.5m，每个点位监测 5 次，5 次读数的算术平均值作为监测结果。上述监测点位条件和监测方法符合《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）规范要求。

本次电磁环境现状监测点涵盖了本项目拟扩建变电站、输电线路及评价范围内的敏感目标。综上所述，本项目监测点位的布置是合理的。

具体监测布点情况见下表。监测报告见附件 9，监测布点见附图 4、附图 5。。

表4-1 本项目电磁环境监测布点一览表

| 编号  | 点位位置                 | 代表性分析                               | 环境影响因素 |
|-----|----------------------|-------------------------------------|--------|
| EB1 | 绵阳南山中学双语学院办公楼处       | 监测位置附近无电磁环境影响源，可代表项目所在区域附近的电磁环境背景状况 | E\B    |
| EB2 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 | 拟建 E 段线路电磁环境敏感目标，监测位置附近除            | E\B    |

|      |  |   |     |
|------|--|---|-----|
|      | 号居民 1 楼处                                   | 110kV 兴园线和 110kV 胜园线外，无其他电磁环境影响源，该敏感目标为 3 层平顶房屋，但不具备分层监测条件，本次评价选择在 1F 和 3F 楼顶进行分层监测，可代表 1#敏感目标处的电磁环境现状                          |     |
|      | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 3F 楼顶处            |   |     |
| EB3  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组蒲林居民处                      | 拟建 D 段及 E 段线路电磁环境敏感目标，监测位置附近除 110kV 兴园线/兴水线和 110kV 胜园线外，无其他电磁环境影响源，该敏感目标为 5 层平顶房屋，但不具备分层监测条件，本次评价选择在 1F 进行监测，可代表 2#敏感目标处的电磁环境现状 | E\B |
| EB4  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 161 号居民处                  | 拟建 D 段线路电磁环境敏感目标，监测位置附近除 110kV 兴园线/兴水线外，无其他电磁环境影响源，该敏感目标为 6 层平顶房屋，但不具备分层监测条件，本次评价选择在 1F 进行监测，可代表 3#敏感目标处的电磁环境现状                 | E\B |
| EB5  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔修勇居民处                     | 拟建 D 段线路电磁环境敏感目标，监测位置附近除 110kV 兴园线/兴水线外，无其他电磁环境影响因素，该敏感目标为 1 层坡顶房屋，本次评价选择在 1F 进行监测，可代表 4#敏感目标处的电磁环境现状                           | E\B |
| EB6  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 1 楼                  | 拟建 D 段线路电磁环境敏感目标，监测位置附近除 110kV 兴园线/兴水线外，无其他电磁环境影响源，该敏感目标为 5 层坡顶房屋，具备分层监测条件，本次评价选择在 1F、2F、3F、4F、5F 进行监测，可代表 5#敏感目标处的电磁环境现状       | E\B |
|      | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 2 楼                  |   |     |
|      | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 3 楼                  |   |     |
|      | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 4 楼                  |   |     |
|      | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 5 楼                  |   |     |
| EB7  | 拟建 110kV 胜园线电缆路径处                          | 监测位置附近除拟扩建变电站外，无其他电磁环境影响因素，可代表拟建 110kV 胜园线电缆路径的电磁环境现状   | E\B |
| EB8  | 园艺 110kV 变电站东侧站界外 5m                       | 为了解拟扩建园艺 110kV 变电站站界四周电磁环境现状，监测点除拟扩建变电站外无其他电磁环境影响源，可代表拟扩建站界四周电磁环境影响现状。  | E\B |
| EB9  | 园艺 110kV 变电站南侧站界外 5m                       |   | E\B |
| EB10 | 园艺 110kV 变电站西侧站界外 5m                       |   | E\B |
| EB11 | 园艺 110kV 变电站北侧站界外 5m                       |   | E\B |
| EB12 | 既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间导线对地高度最低处 | 既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间导线对地高度最低处，可以保守反映该段既有线路的电磁环境现状  | E\B |
| EB13 | 既有 110kV 兴水线 26~27#塔/胜园线 33~34#塔间导线对地高度最低处 | 既有 110kV 兴水线 26~27#塔/胜园线 33~34#塔间导线对地高度最低处，可以保守反映该段既有线路的电磁环境现状  | E\B |
| EB14 | 既有 110kV 兴水线 25~26#塔/兴园线 25~26#塔间导线对地高度最低处 | 既有 110kV 兴水线 25~26#塔/兴园线 25~26#塔间导线对地高度最低处，可以保守反映该段既有线路的电磁环境现状  | E\B |

|      |  |  |     |
|------|--|--|-----|
| EB15 | 既有 110kV 胜金回支线 6~7#塔/胜回线 29~30#塔间导线对地高度最低处 | 既有 110kV 胜金回支线 6~7#塔/胜回线 29~30#塔间导线对地高度最低处,可以保守反映该段既有线路的电磁环境现状 | E\B |
| EB16 | 既有 110kV 兴水龙支线 23~24#塔间导线对地高度最低处           | 既有 110kV 兴水龙支线 23~24#塔间导线对地高度最低处,可以保守反映该段既有线路的电磁环境现状           | E\B |
| EB17 | 绵阳涪城区青义镇绵兴村 3 组 4 号居民                      | 监测位置附近无其他电磁环境影响因素,可代表拟建 110kV 胜金回支线/回龙线处的电磁环境背景状况              | E\B |

注: E—电场强度、B—磁感应强度。其中 2#、3#敏感目标 2F 及以上不具备监测条件,因此未分层监测。

#### 4.1.2 与本项目有关的已投运输变电设施监测期间工况

2022 年 3 月 24 日监测时,既有园艺 110kV 变电站、110kV 胜金回支线、110kV 兴水线、110kV 兴水龙支线、110kV 胜园线、110kV 兴园线均已建成并投运,工况如下表所示:

表4-2 与本项目有关的已投运变电站及线路监测期间运行工况

| 名称           |      | 运行工况        |             |           |             |
|--------------|------|-------------|-------------|-----------|-------------|
|              |      | 电压 U (kV)   | 电流 I (A)    | 有功 P (MW) | 无功 Q (MVar) |
| 园艺 110kV 变电站 | 1#主变 | 114.4~116.6 | 99.2~101.3  | 19.7~20.1 | 3.6~3.8     |
|              | 2#主变 | 114.4~116.2 | 87.6~90.8   | 17.1~18.1 | 2.8~3.0     |
| 110kV 胜金回支线  |      | 109.5~113.3 | 2.5~3.7     | 0.3~0.4   | 0.1~0.2     |
| 110kV 兴水线    |      | 113.6~115.8 | 4.2~6.3     | 0.5~0.6   | 0.2~0.3     |
| 110kV 兴水龙支线  |      | 105.8~107.1 | 3.8~5.2     | 0.4~0.5   | 0.1~0.2     |
| 110kV 胜园线    |      | 104.5~114.5 | 187.9~188.6 | 36.1~36.8 | 6.4~6.7     |
| 110kV 兴园线    |      | 107.5~109.6 | 5.1~6.9     | 0.5~0.6   | 0.2~0.3     |

注: 110kV 胜金回支线、110kV 兴水线、110kV 兴园线为热备用线路。

## 4.2 监测分析方法及监测仪器

### 4.2.1 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。

### 4.2.2 监测仪器

本次监测所使用的仪器见下表:

表4-3 监测仪器一览表

| 监测项目             | 仪器名称  | 仪器参数   | 校准/检定证书编号 | 校准/检定有效期               | 校准/检定单位      |
|------------------|---|--|-----------|------------------------|--------------|
| 监测仪器<br>工频<br>电场 | 电磁辐射分析仪<br>(型号: SEM-600&LF-01)<br>(编号: S-0019&G-0022)<br>电场分析部分 | 1) 检出下限:<br>0.01V/m<br>2) 校准因子:<br>0.94<br>3) 不确定度:<br>$U_{ref}=1.0\%$ , ( $k=2$ ) | 220303106 | 2022-3-3 至<br>2023-3-2 | 深圳市计量质量检测研究院 |

|    |  |  |   |           |                           |                                  |
|----|--|--|---|-----------|---------------------------|----------------------------------|
|    | 工频<br>磁场   | 电磁辐射分析仪<br>(型号: SEM-600&LF-01)<br>(编号: S-0019&G-0022)<br>磁场分析部分  | 1) 检出下限:<br>1nT<br>2) 不确定度:<br>$U=0.06\mu\text{T}$ , ( $k=2$ )              | 220303105 | 2022-3-3<br>至 2023-3-2    | 深圳<br>市计<br>量质<br>量检<br>测研<br>究院 |
|    | 温湿度  | 多功能气象仪<br>(型号: Kestrel 4500)<br>(编号: 676171)<br>温度监测部分           | 1) 测量范围:<br>-29.0°C~70.0°C<br>2) 不确定度:<br>$U=0.4^\circ\text{C}$ , ( $k=2$ ) | 210402225 | 2021-4-1<br>至<br>2022-4-2 | 深圳<br>市计<br>量质<br>量检<br>测研<br>究院 |
|    |  | 多功能气象仪<br>(型号: Kestrel 4500)<br>(编号: 676171)<br>湿度监测部分           | 1) 测量范围:<br>0.0%~100.0%<br>2) 不确定度:<br>$U=1\%$ , ( $k=2$ )                  |           |                           |                                  |
| 风速 | 多功能气象仪<br>(型号: Kestrel 4500)<br>(编号: 676171)<br>风速监测部分 | 1) 检出上限:<br>40.0m/s<br>2) 不确定度:<br>$U=0.5\text{m/s}$ , ( $k=2$ ) |   |           |                           |                                  |

#### 4.2.3 质量保证

##### 1、计量认证

从事监测的单位成都中辐环境监测测控技术有限公司通过了四川省质量技术监督局的计量认证（计量认证号：172312050418）。

##### 2、仪器设备管理

①管理与标准化；②计量器具的标准化；③计量器具、仪器设备的检定。

##### 3、记录与报告

①数据记录制度；②报告质量控制。

#### 4.2.4 监测期间自然环境条件

2022年3月24日，测试环境：温度 11.2~16.6°C；湿度 63.5~68.7%；风速 0.0~0.6m/s；晴；测量高度 1.5m。测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷。

### 4.3 电磁环境质量现状监测与评价

#### 1、工频电场、工频磁场环境现状监测结果

绵阳涪城园艺 110kV 输变电扩建工程的工频电场、工频磁场环境现状监测结果见下表。

表 4-4 项目工频电磁场现状监测结果

| 测点编号 | 测点位置                       | 电场强度 (V/m) |      | 磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |       |
|------|----------------------------|------------|------|-------------------------|-------|
|      |                            | E          |      | B                       |       |
| EB1  | 绵阳南山中学双语学院办公楼处             | E          | 1.05 | B                       | 0.021 |
| EB2  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 1 | E          | 1.55 | B                       | 0.172 |

|     |  |   |        |   |       |
|-----|--|---|--------|---|-------|
|     | 楼  |   |        |   |       |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 3F 楼顶处            | E | 21.46  | B | 0.236 |
| EB3 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组蒲林居民处                      | E | 132.15 | B | 0.171 |
| EB4 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 161 号居民处                  | E | 187.23 | B | 0.233 |
| EB5 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔修勇居民处                     | E | 412.52 | B | 0.255 |
| EB6 | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 1 楼                  | E | 217.04 | B | 0.097 |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 2 楼                  | E | 249.87 | B | 0.102 |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 3 楼                  | E | 293.85 | B | 0.114 |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 4 楼                  | E | 201.53 | B | 0.082 |
|     | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民 5 楼                  | E | 116.95 | B | 0.071 |
| 7   | 拟建 110kV 胜园线电缆路径处                          | E | 7.98   | B | 3.740 |
| 8   | 园艺 110kV 变电站东侧站界外 5m                       | E | 11.68  | B | 0.131 |
| 9   | 园艺 110kV 变电站南侧站界外 5m                       | E | 2.10   | B | 0.105 |
| 10  | 园艺 110kV 变电站西侧站界外 5m                       | E | 1.62   | B | 0.030 |
| 11  | 园艺 110kV 变电站北侧站界外 5m                       | E | 15.15  | B | 0.128 |
| 12  | 既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间导线对地高度最低处 | E | 79.51  | B | 0.190 |
| 13  | 既有 110kV 兴水线 26~27#塔/胜园线 33~34#塔间导线对地高度最低处 | E | 190.36 | B | 0.185 |
| 14  | 既有 110kV 兴水线 25~26#塔/兴园线 25~26#塔间导线对地高度最低处 | E | 360.43 | B | 0.410 |
| 15  | 既有 110kV 胜金回支线 6~7#塔/胜回线 29~30#塔间导线对地高度最低处 | E | 343.28 | B | 0.386 |
| 16  | 既有 110kV 兴水龙支线 23~24#塔间导线对地高度最低处           | E | 213.13 | B | 0.293 |
| 17  | 绵阳涪城区青义镇绵兴村 3 组 4 号居民                      | E | 0.87   | B | 0.017 |

## 2、工频电场、工频磁场环境现状评价

### (1) 工频电场

本次评价布设的 17 个监测点位处测得的工频电场强度在 0.87V/m 至 412.52V/m 之间，各点位的工频电场强度均小于 4kV/m 的评价限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评价标准的要求。

### (2) 工频磁场

本次评价布设的 17 个监测点位处测得的工频磁感应强度 0.017 $\mu$ T 至 3.740 $\mu$ T 之间，各点位工频磁感应强度均小于 100 $\mu$ T 的评价限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关评

价标准的要求。

通过现场监测可知，本项目所在区域的工频电场和工频磁场均满足相应评价标准的要求。

## 5 电磁环境影响预测与评价

### 5.1 输电线路电磁环境影响评价

#### 5.1.1 评价方法

本项目扩建的 110kV 输电线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，评价等级为二级。本次输电线路分为架空段和电缆段分别进行评价。本次架空段电磁环境影响评价采用理论计算法和类比分析法进行预测评价。本次电缆段电磁环境影响评价采用类比分析法进行预测评价。

#### 5.1.2 架空段输电线路电磁环境影响评价

本项目扩建的输电线路架空段共分为 5 段，其中 B、C 段同为单回三角排列，因此一并进行评价，架空段共分成四个部分进行评价：A 段；B、C 段；D 段；E 段。

##### 5.1.2.1 类比分析

###### 1、A 段输电线路

###### (1) 类比条件分析

本项目 A 段输电线路为四回塔双回上下层对侧挂线（上下层各自垂直排列），类比线路选择 110kV 先峰~园门双回线路，与类比线路参数比较见下表。

表 5-1 本项目 A 段输电线路与类比线路相关参数

| 项 目      | 本项目输电线路（A 段） | 类比线路             |
|----------|--------------|------------------|
|          |              | 110kV 先峰~园门双回线路① |
| 电压等级(kV) | 110          | 110              |
| 回路数量     | 双回           | 双回               |
| 架线型式     | 垂直排列         | 垂直逆相序排列          |
| 导线相分裂    | 单分裂          | 单分裂              |
| 导线高度(m)  | 7            | 15.0             |
| 输送电流(A)  | 416/416A     | 88.4/87.3        |

注：①110kV 先峰~园门双回线路：类比监测单位：四川省创晖德盛环境检测有限公司，监测时间：2015 年 3 月 20 日，监测报告编号：CHDS 第[2015]0075 号。

由上表可知：①本项目 A 段输电线路与类比线路在建设规模、电压等级、回路数量、分裂方式等方面都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境变化的规律具有相似性；②本项目导线输送电流为 416/416A，类比线路与本项目线路的电流有一定差异，但根据电磁场理论，输送电流的大小不会影响工频电场强度，只影响磁感应强度的大小，但不会影响其随距离变化趋势；③类比工程线路架设高度高于本项目 A 段输电线路预测高度，类比监测结果不能完全反映本项目可能产生的最大环境影响，但可以反映输电线路下电场强度、磁感应强度的分布规律。故 110kV 先峰~园门双回线路类比监测数据能够反映本项目 A 段输电线路建成后

的电磁环境变化规律，选择其为类比线路是可行的。

(2) 类比监测布点

工频电场、工频磁场监测布点：在档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m。

(3) 类比监测与评价

110kV 先峰~园门双回线路监测点电磁场监测结果见表 5-2、图 5-1 和图 5-2。

表 5-2 110kV 先峰~园门双回线路工频电磁场类比监测与理论预测结果

| 距边导线中心地面<br>投影点距离 (m) | 电场强度 (V/m) |        | 磁感应强度 (μT) |        |
|-----------------------|------------|--------|------------|--------|
|                       | 实际监测结果     | 理论预测结果 | 实际监测结果     | 理论预测结果 |
| 0                     | 188.7      | 201.6  | 0.213      | 1.416  |
| 5                     | 147.4      | 169.0  | 0.204      | 1.308  |
| 10                    | 113.4      | 110.2  | 0.186      | 1.196  |
| 15                    | 95.85      | 108.5  | 0.175      | 1.090  |
| 20                    | 79.66      | 85.8   | 0.167      | 0.994  |
| 25                    | 31.55      | 42.8   | 0.146      | 0.908  |
| 30                    | 15.92      | 21.9   | 0.113      | 0.834  |

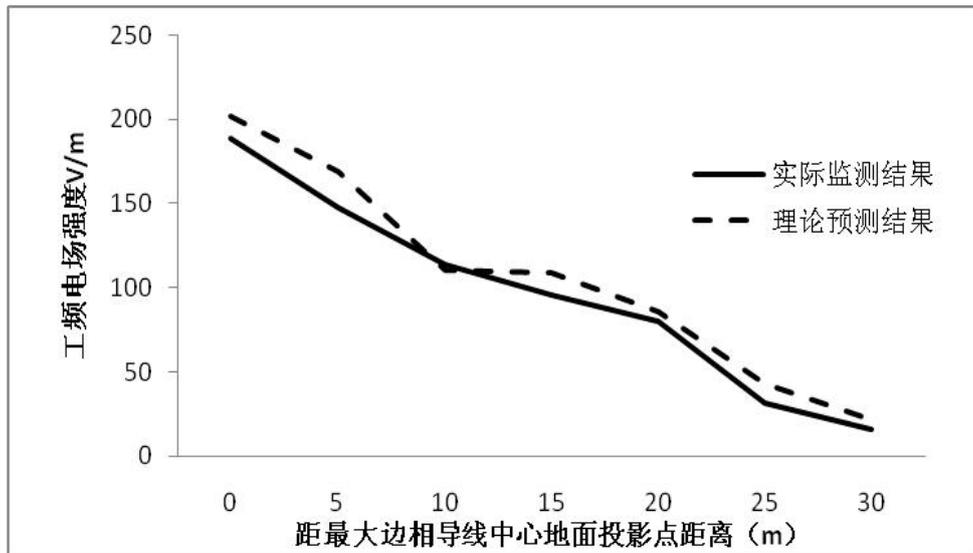


图 5-1 110kV 先峰~园门双回线路电场监测值与理论预测值对比图

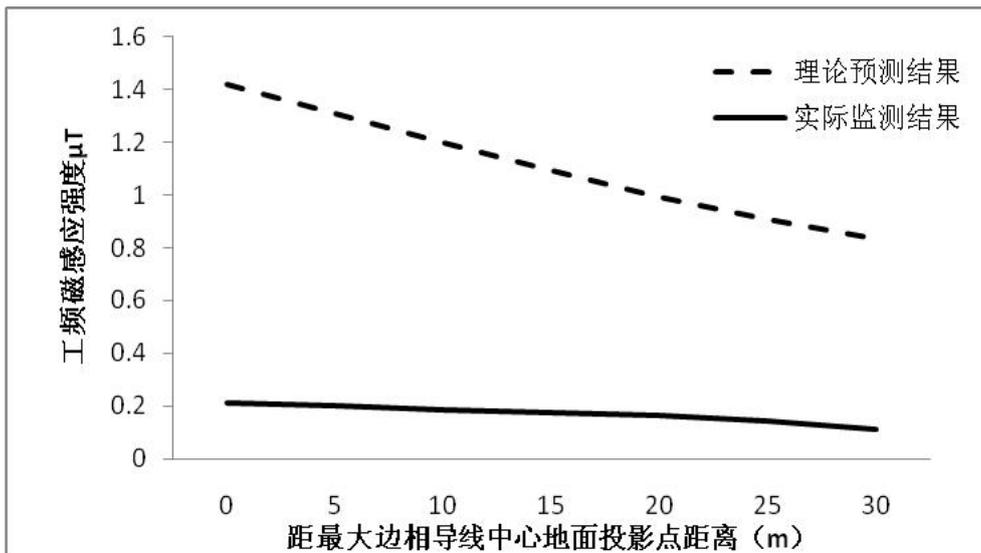


图 5-2 110kV 先峰~园门双回线路磁感应强度监测值与理论预测值对比图

从表 5-2 和图 5-1 可知，类比线路电场强度监测值在 0.01592~0.1887kV/m 之间，模式预测值在 0.0219~0.2016kV/m 之间，均满足公众曝露电场强度控制限值（4kV/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，均随距中心线距离增加总趋势减小。

从表 5-2 和图 5-2 可知，类比线路磁感应强度监测值在 0.1134~0.213μT 之间，模式预测值在 0.834~1.416μT 之间，均满足公众曝露磁感应强度控制限值（100μT）。类比线路磁感应强度模式预测值均大于监测值，均随距中心线距离增加总趋势减小。

## 2、B、C 段输电线路

### (1) 类比条件分析

本项目 B、C 段输电线路为单回三角排列，类比线路选择 110kV 王官线三角排列段，与类比线路参数比较见下表。

表 5-3 本项目 B、C 段输电线路与类比线路相关参数

| 项 目      | 本项目线路（B、C 段） | 类比线路             |
|----------|--------------|------------------|
|          |              | 110kV 王官线—三角排列段① |
| 电压等级(kV) | 110          | 110              |
| 回路数量     | 单回           | 单回               |
| 架线形式     | 三角排列         | 三角排列             |
| 导线相分裂    | 单分裂          | 单分裂              |
| 导线高度(m)  | 7            | 7                |
| 输送电流(A)  | 416          | 158              |

注：①110kV 王官线：类比监测单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司，监测时间：2021 年 12 月，监测报告编号：中辐环监[2021]第 EM0229 号。

由上表可知：①本项目 B、C 段输电线路与类比线路在建设规模、电压等级、回路数量、排列方式、分裂方式等方面都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规

律具有相似性；②本项目导线输送电流为 416A，类比线路与本项目线路的电流有一定差异，但根据电磁场理论，输送电流的大小不会影响工频电场强度，只影响磁感应强度的大小，但不会影响其随距离变化趋势；③类比工程线路架设高度与本项目 B、C 段输电线路预测高度相同，可以反映本项目可能产生的最大环境影响，且可以反映输电线路下电场强度、磁感应强度的分布规律。故 110kV 王官线类比监测数据能够反映本项目 B、C 段 110kV 输电线路的电磁环境变化规律，选择其为类比线路是可行的。

### (2) 类比监测布点

工频电场、工频磁场监测布点：在档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m。

### (3) 类比监测与评价

110kV 王官线三角排列段监测点电磁场监测结果见表 5-4、图 5-3 和图 5-4。

表 5-4 110kV 王官线三角排列段工频电磁场类比监测与理论预测结果

| 序号 | 测点位置     | 工频电场强度 (kV/m) |       | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |        |
|----|----------|---------------|-------|---------------------------|--------|
|    |          | 监测值           | 理论预测值 | 监测值                       | 理论预测值  |
| 1  | 中心线下     | 1.008         | 1.183 | 1.383                     | 16.126 |
| 2  | 距中心线 5m  | 1.353         | 1.687 | 1.453                     | 16.209 |
| 3  | 距中心线 10m | 1.080         | 1.104 | 1.058                     | 12.226 |
| 4  | 距中心线 15m | 0.874         | 0.963 | 0.845                     | 8.417  |
| 5  | 距中心线 20m | 0.445         | 0.527 | 0.437                     | 6.249  |
| 6  | 距中心线 25m | 0.210         | 0.334 | 0.160                     | 4.940  |
| 7  | 距中心线 30m | 0.087         | 0.110 | 0.143                     | 4.077  |
| 8  | 距中心线 35m | 0.027         | 0.058 | 0.111                     | 3.469  |
| 9  | 距中心线 40m | 0.013         | 0.045 | 0.078                     | 3.017  |

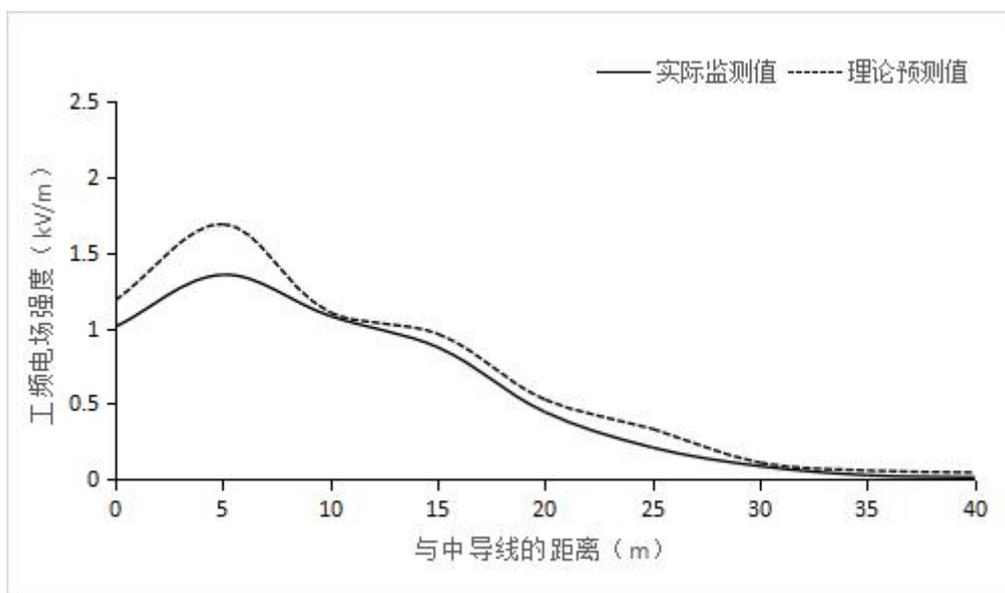


图 5-3 110kV 王官线三角排列段电场监测值与理论预测值对比图

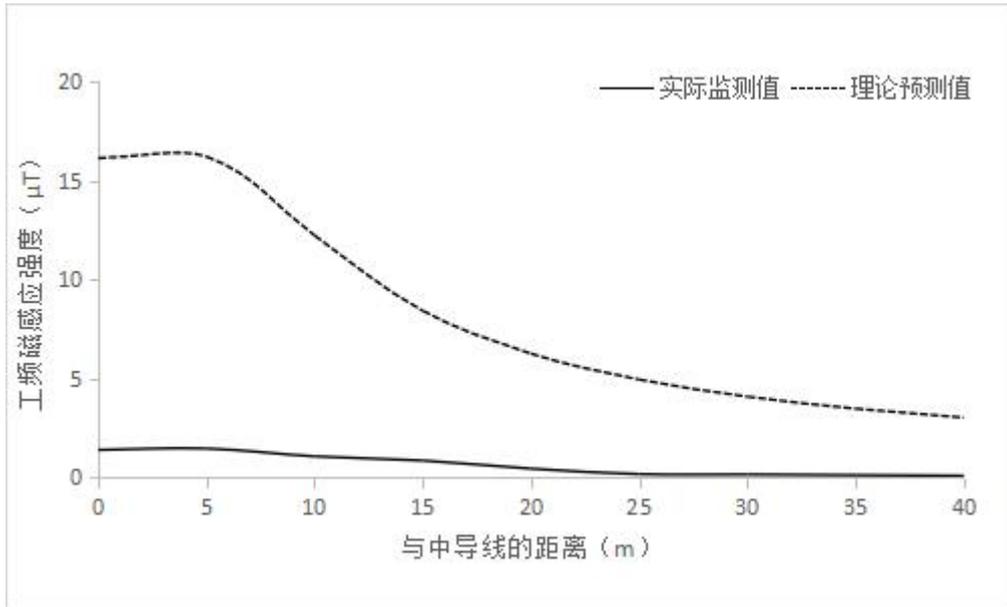


图 5-4 110kV 王官线三角排列段磁感应强度监测值与理论预测值对比图

从表 5-4 和图 5-3 可知，类比线路电场强度监测值在 0.013~1.353kV/m 之间，模式预测值在 0.045~1.687kV/m 之间，均满足公众曝露电场强度控制限值（4kV/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，均随距中心线距离增加总趋势减小。

从表 5-4 和图 5-4 可知，类比线路磁感应强度监测值在 0.078~1.453 $\mu$ T 之间，模式预测值在 3.017~16.209 $\mu$ T 之间，均满足公众曝露磁感应强度控制限值（100 $\mu$ T）。类比线路磁感应强度模式预测值均大于监测值，均随距中心线距离增加总趋势减小。

### 3、D 段输电线路

#### (1) 类比条件分析

本项目 D 段输电线路为四回塔三回架设，类比线路选择 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线，与类比线路参数比较见下表。

表 5-5 本项目 D 段输电线路与类比线路相关参数

| 项 目      | 本项目输电线路（D 段）     | 类比线路                    |
|----------|------------------|-------------------------|
|          |                  | 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线① |
| 电压等级(kV) | 110              | 110                     |
| 回路数量     | 四回塔三回架设          | 同塔四回                    |
| 架线型式     | 上层垂直逆相序排列/下层垂直排列 | 上下层均垂直逆相序排列             |
| 导线相分裂    | 单分裂              | 双分裂                     |
| 导线高度(m)  | 7                | 15.0                    |
| 输送电流(A)  | 416/416/416      | 246.1/213.5/209.7/188.9 |

注：①110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线：类比监测单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司，监测时间：2022 年 11 月 4 日，监测报告编号：中辐环监 [2022] 第 EM0162 号。

由上表可知：①本项目 D 段输电线路与类比线路在建设规模、电压等级、回路数量等方面

都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性；②本项目导线输送电流为 416/416/416A，类比线路与本项目线路的电流有一定差异，但根据电磁场理论，输送电流的大小不会影响工频电场强度，只影响磁感应强度的大小，但不会影响其随距离变化趋势；③类比工程线路架设高度高于本项目 D 段输电线路预测高度，类比监测结果不能完全反映本项目可能产生的最大环境影响，但完全可以反映输电线路下电场强度、磁感应强度的分布规律。故 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线类比监测数据能够反映本项目 D 段输电线路建成后的电磁环境变化规律，选择其为类比线路是可行的。

### (2) 类比监测布点

工频电场、工频磁场监测布点：在档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m。

### (3) 类比监测与评价

110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线监测点电磁场监测结果见表 5-6、图 5-5 和图 5-6。

表 5-6 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线工频电磁场类比监测与理论预测结果

| 距边导线中心地面<br>投影点距离 (m) | 电场强度 (V/m) |        | 磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |        |
|-----------------------|------------|--------|-------------------------|--------|
|                       | 实际监测结果     | 理论预测结果 | 实际监测结果                  | 理论预测结果 |
| 0                     | 501.35     | 567.8  | 0.639                   | 1.832  |
| 5                     | 482.28     | 497.5  | 0.637                   | 1.796  |
| 10                    | 456.49     | 479.3  | 0.614                   | 1.453  |
| 15                    | 409.44     | 432.5  | 0.577                   | 1.368  |
| 20                    | 313.55     | 357.8  | 0.484                   | 1.121  |
| 25                    | 178.08     | 256.7  | 0.431                   | 1.107  |
| 30                    | 105.21     | 163.1  | 0.350                   | 0.964  |
| 35                    | 43.43      | 67.9   | 0.281                   | 0.861  |
| 40                    | 20.65      | 28.2   | 0.178                   | 0.743  |

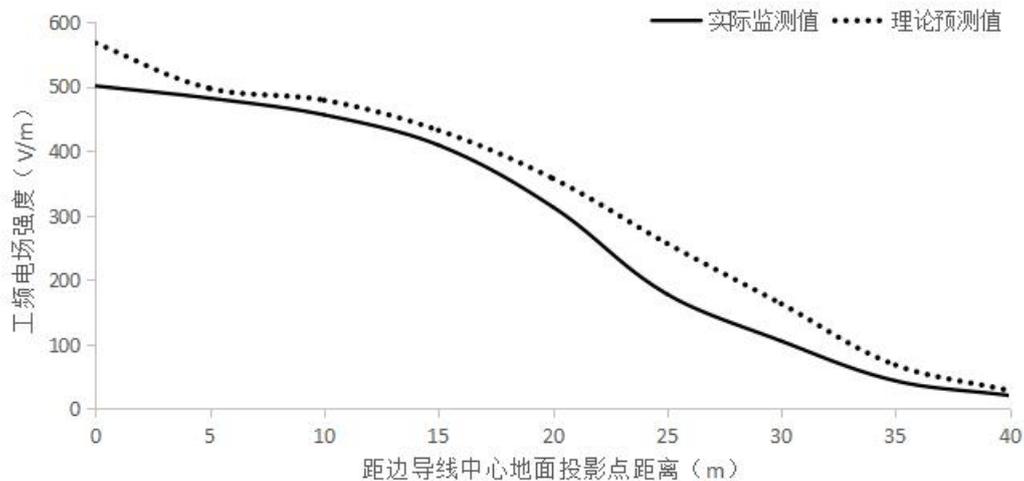


图 5-5 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线电场监测值与理论预测值对比图

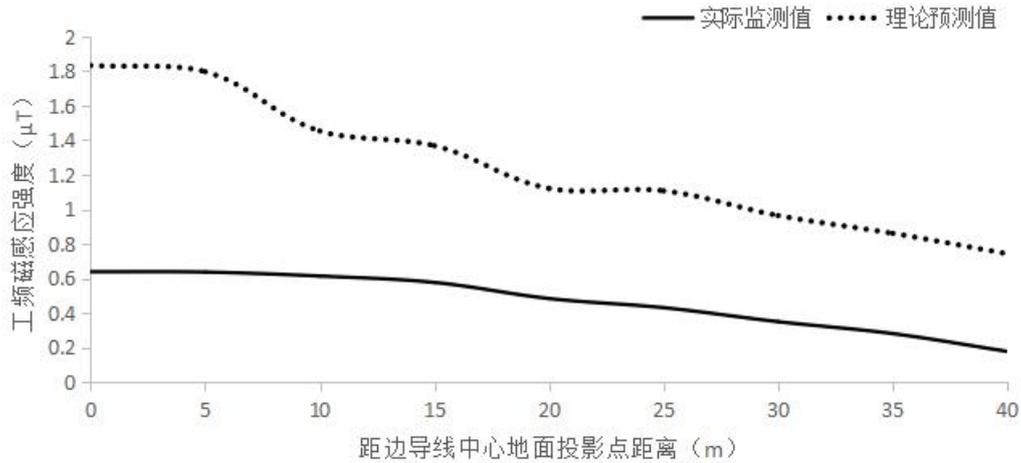


图 5-6 110kV 面望线/面杏线/面坊线/面圣二线磁感应强度监测值与理论预测值对比图

从表 5-6 和图 5-5 可知，类比线路电场强度监测值在 20.65~501.35V/m 之间，模式预测值在 28.2~567.8V/m 之间，均满足公众曝露电场强度控制限值（4kV/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，均随距中心线距离增加总趋势减小。

从表 5-6 和图 5-6 可知，类比线路磁感应强度监测值在 0.178~0.639 $\mu$ T 之间，模式预测值在 0.743~1.832 $\mu$ T 之间，均满足公众曝露磁感应强度控制限值（100 $\mu$ T）。类比线路磁感应强度模式预测值均大于监测值，均随距中心线距离增加总趋势减小。

#### 4、E 段输电线路

##### (1) 类比条件分析

本项目 E 段输电线路为单回垂直排列，类比线路选择 110kV 徐九线，与类比线路参数比较见下表。

表 5-7 本项目 E 段输电线路与类比线路相关参数

| 项 目      | 本项目线路（E 段） | 类比线路       |
|----------|------------|------------|
|          |            | 110kV 徐九线① |
| 电压等级(kV) | 110        | 110        |
| 回路数量     | 单回         | 单回         |
| 架线形式     | 垂直排列       | 垂直排列       |
| 导线相分裂    | 单分裂        | 单分裂        |
| 导线高度(m)  | 7          | 7          |
| 输送电流(A)  | 416        | 102.1      |

注：①110kV 徐九线：类比监测单位：成都中辐环境监测测控技术有限公司，监测时间：2021 年 11 月 22 日，监测报告编号：中辐环监[2021]第 EM0188 号。

由上表可知：①本项目 E 段输电线路与类比线路在建设规模、电压等级、回路数量、排列方式、分裂方式等方面都具有相似性，因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律

具有相似性；②本项目导线输送电流为 416A，类比线路与本项目线路的电流有一定差异，但根据电磁场理论，输送电流的大小不会影响工频电场强度，只影响磁感应强度的大小，但不会影响其随距离变化趋势；③类比工程线路架设高度与本项目 E 段输电线路预测高度相同，可以反映本项目可能产生的最大环境影响，且可以反映输电线路下电场强度、磁感应强度的分布规律。故 110kV 徐九线类比监测数据能够反映本项目 E 段 110kV 输电线路的电磁环境变化规律，选择其为类比线路是可行的。

### (2) 类比监测布点

工频电场、工频磁场监测布点：在档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m。

### (3) 类比监测与评价

110kV 徐九线监测点电磁场监测结果见表 5-8、图 5-7 和图 5-8。

表 5-8 110kV 徐九线工频电磁场类比监测与理论预测结果

| 序号 | 测点位置     | 工频电场强度 (kV/m) |       | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |        |
|----|----------|---------------|-------|---------------------------|--------|
|    |          | 监测值           | 理论预测值 | 监测值                       | 理论预测值  |
| 1  | 中心线下     | 0.192         | 1.102 | 0.405                     | 14.856 |
| 2  | 距中心线 5m  | 0.070         | 1.721 | 0.334                     | 18.019 |
| 3  | 距中心线 10m | 0.028         | 0.619 | 0.278                     | 13.217 |
| 4  | 距中心线 15m | 0.007         | 0.113 | 0.228                     | 9.539  |
| 5  | 距中心线 20m | 0.004         | 0.095 | 0.186                     | 7.352  |
| 6  | 距中心线 25m | 0.003         | 0.083 | 0.082                     | 6.014  |
| 7  | 距中心线 30m | 0.001         | 0.076 | 0.062                     | 5.023  |

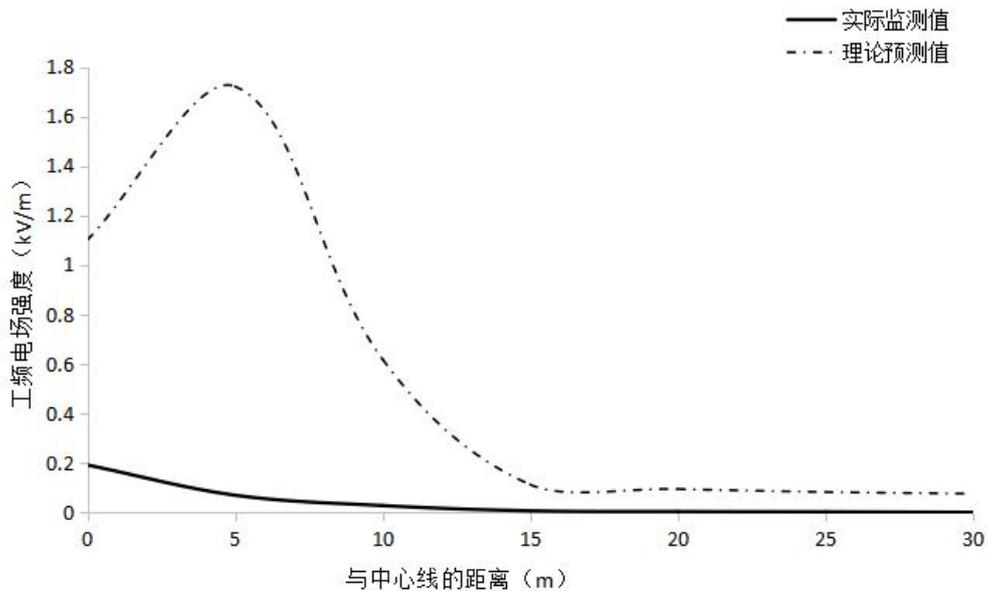


图 5-7 110kV 徐九线电场监测值与理论预测值对比图

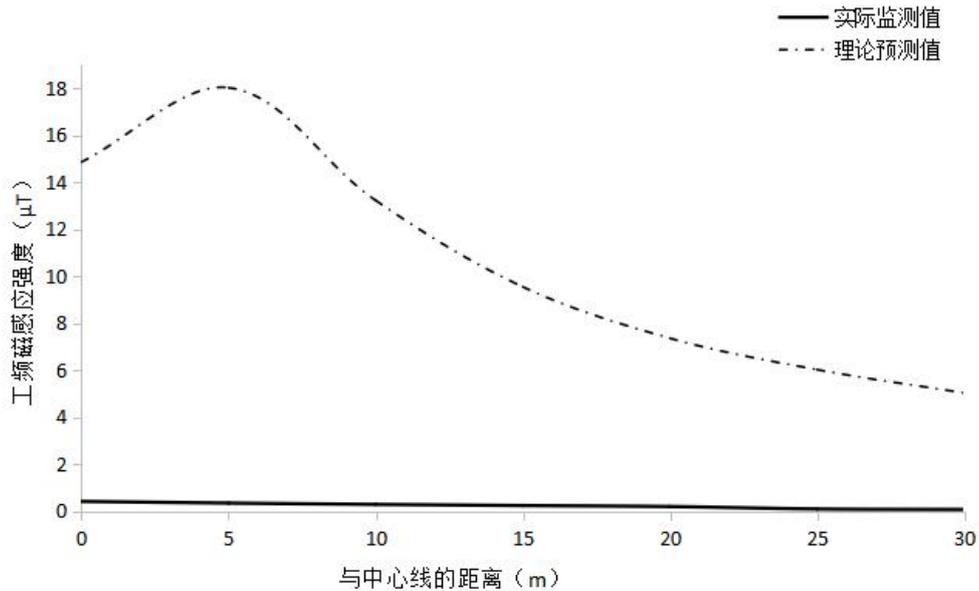


图 5-8 110kV 徐九线磁感应强度监测值与理论预测值对比图

从表 5-8 和图 5-7 可知，类比线路电场强度监测值在 0.001~0.192kV/m 之间，模式预测值在 0.076~1.721kV/m 之间，均满足公众曝露电场强度控制限值（4kV/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，均随距中心线距离增加总趋势减小。

从表 5-8 和图 5-8 可知，类比线路磁感应强度监测值在 0.062~0.405μT 之间，模式预测值在 5.023~18.019μT 之间，均满足公众曝露磁感应强度控制限值（100μT）。类比线路磁感应强度模式预测值均大于监测值，均随距中心线距离增加总趋势减小。

综上所述，输电线路的理论计算值大于实际监测值，因此本次扩建的输电线路的评价选用理论计算结果作为预测结果是保守可行的。

### 5.1.2.2 预测模型

根据导线排列方式、导线对地距离、线间距、导线结构和运行工况，本项目输电线路的工频电场、工频磁场预测采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和 D 中的计算方法。

#### （1）工频电场预测模型

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

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

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

式中： $U_i$ ——各导线对地电压的单列矩阵；

$Q_i$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda_{ij}$ ——各导线的电位系数组成的  $n$  阶方阵（ $n$  为导线数目）。

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

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

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

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

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

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

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

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

式中： $R$ ——分裂导线半径；

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径。

由[ $U$ ]矩阵和[ $\lambda$ ]矩阵，利用式（1）即可解除[ $Q$ ]矩阵。对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数：

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

式(1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

$$[\mathbf{U}_R] = [\lambda][\mathbf{Q}_R] \quad (8)$$

$$[\mathbf{U}_I] = [\lambda][\mathbf{Q}_I] \quad (9)$$

为计算地面电场强度的最大值,通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

$m$ ——导线数目;

$L_i$ 、 $L'_i$ ——分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离。

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

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

$$= E_{xR} + jE_{xI} \quad (10)$$

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

$$= E_{yR} + jE_{yI} \quad (11)$$

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;

该点的合成的电场强度则为:

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (12)$$

式中:

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (13)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (14)$$

在地面处 ( $y=0$ ) 电场强度的水平分量:

$$E_x=0$$

## (2) 工频磁场预测模型

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

在本评价中忽略导线的镜像来计算送电线路下的工频磁场强度  $H$ 。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (15)$$

式中:  $I$ ——导线  $i$  中的电流值, A;

$h$ ——导线与预测点的高差, m;

$L$ ——导线与预测点水平距离, m;

$H$ ——为计算点处磁场强度合成总量磁场强度, A/m。

为了与环境标准相对应, 需要将磁感应强度转换为磁感应强度, 转换公式为:

$$B = \mu_0 H \quad (16)$$

式中:  $B$ ——磁感应强度;

$H$ ——磁感应强度;

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

### 5.1.2.3 预测参数

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况 (电压、电流等) 决定的。对于输电线路线间距越大, 工频电场强度、工频磁感应强度越大, 对环境的影响越不利。因此, 选择线间距最大的塔型作为预测工频电磁场强度最不利影响的典型塔型。

#### 1、A 段输电线路

该段线间距最大的塔型为: 110-EG21Q-DJ 型。计算高度按照设计导线最低对地高度 7m 进行计算。

A 段电磁环境模式预测参数见下表。

表 5-9 A 段电磁环境模式预测参数表

|                |          |  |
|----------------|----------|--|
| 线路参数           |          | 110kV 输电线路 (A 段)   |
| 导线             | 型式       | JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线  |
|                | 分裂间距     | 单分裂  |
|                | 排列方式     | 垂直排列   |
| 架设方式           |          | 四回塔双回对侧挂线  |
| 直径(mm)         |          | 23.76  |
| 预测导线对地距离 L (m) |          | L=7  |
| 预测参数           | 塔型       | 110-EG21Q-DJ 型   |
|                | 各导线坐标(m) | A1 (-4.0, L+22.4)<br>B1 (-4.6, L+17.9)<br>C1 (-4.1, L+13.6)<br><br>A2 (4.6, L+8.8)<br>B2 (5.1, L+4.3)<br>C2 (4.6, L) |
| 导线电压等级         |          | 110kV  |
| 单根导线电流         |          | 416A   |

## 2、B、C 段输电线路

该段线间距最大的塔型为：110-DC21D-DJ 型。计算高度按照设计导线最低对地高度 7m 进行计算。

B、C 段电磁环境模式预测参数见下表。

表 5-10 B、C 段电磁环境模式预测参数表

|                |          |  |
|----------------|----------|--|
| 线路参数           |          | 110kV 输电线路 (B、C 段)                             |
| 导线             | 型式       | JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线                            |
|                | 分裂间距     | 单分裂  |
|                | 排列方式     | 三角排列   |
| 架设方式           |          | 单回   |
| 直径(mm)         |          | 23.76  |
| 预测导线对地距离 L (m) |          | L=7  |
| 预测参数           | 塔型       | 110-DC21D-DJ 型                                 |
|                | 各导线坐标(m) | A1 (0, L+6.5)<br>B1 (-3.3, L)      C1 (3.3, L) |
| 导线电压等级         |          | 110kV  |
| 单根导线电流         |          | 416A   |

## 3、D 段输电线路

该段线间距最大的塔型为：110-EG21Q-DJ 型。计算高度按照设计导线最低对地高度 7m 进行计算。



### 1、A 段输电线路电磁环境预测与评价

本项目 A 段输电线路在最不利塔型段（110-EG21Q-DJ 型），导线设计最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度分布见图 5-9，线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度分布见图 5-10，预测结果见表 5-13。

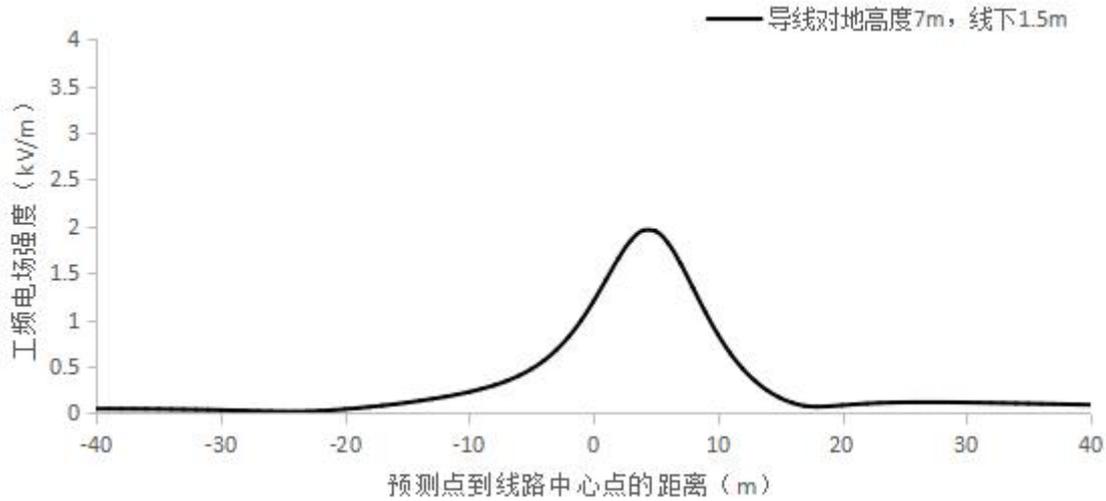


图 5-9 本项目输电线路 A 段典型塔（110-EG21Q-DJ）工频电场强度分布曲线

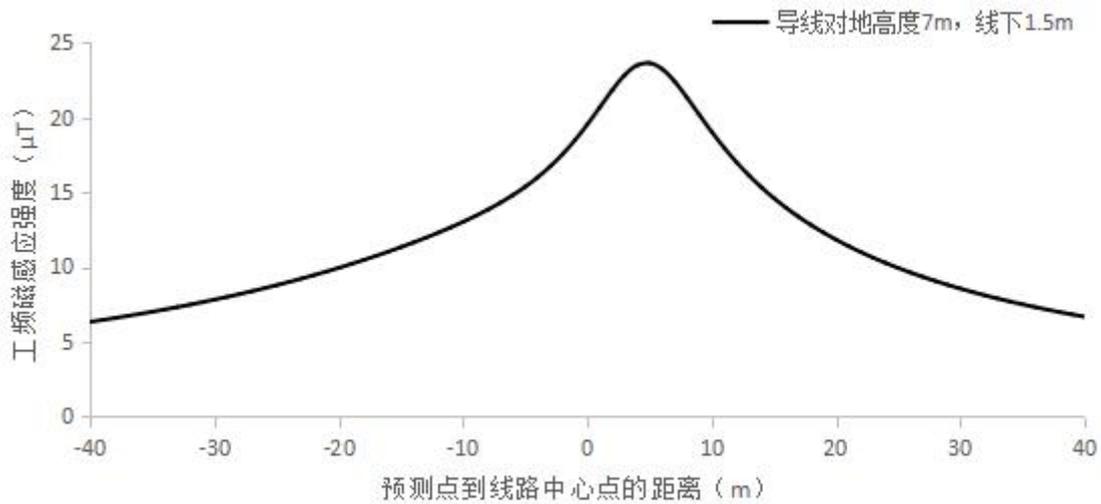


图 5-10 本项目输电线路 A 段典型塔（110-EG21Q-DJ）工频磁感应强度分布曲线

表 5-13 A 段输电线路典型塔型工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

| 塔型         | 110-EG21Q-DJ 型 |              |
|------------|----------------|--------------|
| 最低导线高度 (m) | 7.0            |              |
| 预测距离 (m)   | 离地 1.5m        |              |
| 类型         | 工频电场强度 (kV/m)  | 工频磁感应强度 (μT) |
| -40        | 0.048          | 6.332        |
| -35        | 0.045          | 7.009        |
| -30        | 0.034          | 7.817        |

|                        |              |               |
|------------------------|--------------|---------------|
| -25                    | 0.018        | 8.784         |
| -20                    | 0.044        | 9.941         |
| -15                    | 0.114        | 11.324        |
| -10                    | 0.228        | 13.014        |
| -8                     | 0.299        | 13.834        |
| -6                     | 0.402        | 14.800        |
| -4                     | 0.562        | 15.994        |
| -2                     | 0.817        | 17.536        |
| 0                      | 1.197        | 19.528        |
| 2                      | 1.654        | 21.812        |
| 4                      | 1.946        | 23.466        |
| <b>5.1 (边导线) (最大值)</b> | <b>1.954</b> | <b>23.615</b> |
| 6                      | 1.817        | 23.222        |
| 8                      | 1.341        | 21.323        |
| 10                     | 0.844        | 19.027        |
| 15                     | 0.166        | 14.598        |
| 20                     | 0.085        | 11.827        |
| 25                     | 0.117        | 9.934         |
| 30                     | 0.115        | 8.554         |
| 35                     | 0.104        | 7.502         |
| 40                     | 0.091        | 6.675         |

从上图、上表可以看出，本项目 110kV 输电线路 A 段在最不利塔型（110-EG21Q-DJ 型），导线设计最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.954kV/m，满足评价标准 4kV/m 的要求，最大值出现在边导线处；线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 23.615 $\mu$ T，满足评价标准 100 $\mu$ T 的要求，最大值出现在边导线处。

## 2、B、C 段输电线路电磁环境预测与评价

本项目 B、C 段输电线路在最不利塔型段（110-DC21D-DJ 型），导线设计最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度分布见图 5-11，线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度分布见图 5-12，预测结果见表 5-14。

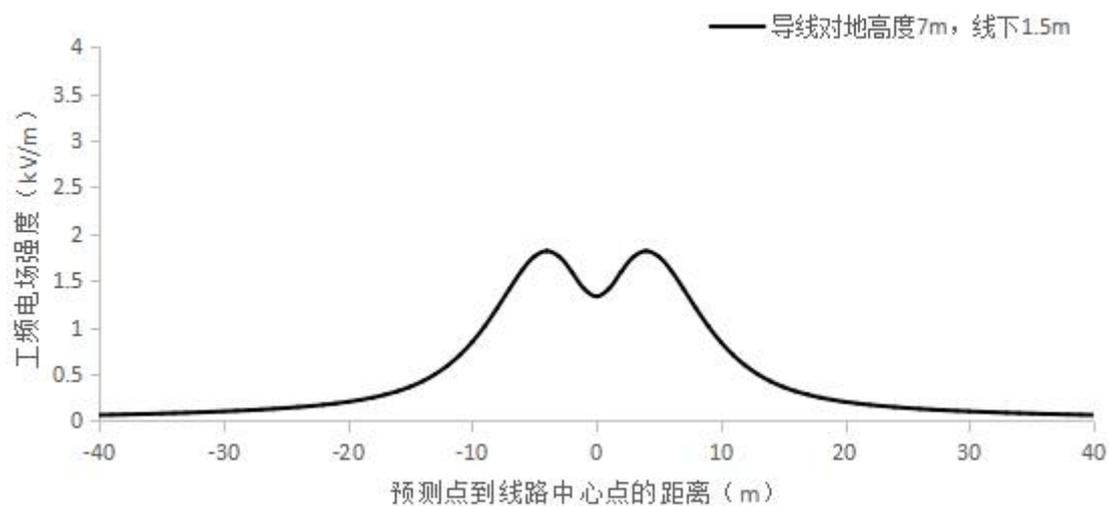


图 5-11 本项目输电线路 B、C 段典型塔（110-DC21D-DJ）工频电场强度分布曲线

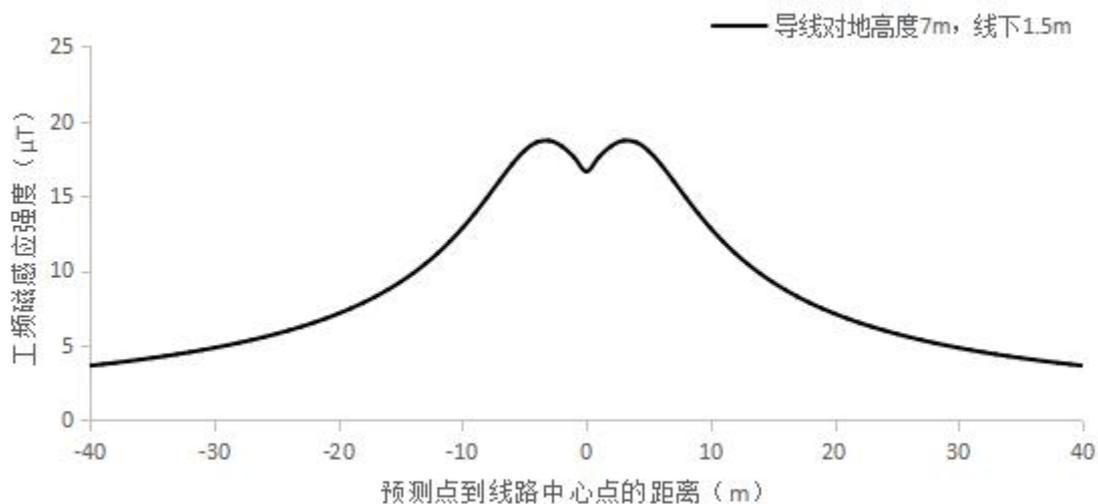


图 5-12 本项目输电线路 B、C 段典型塔（110-DC21D-DJ）工频磁感应强度分布曲线

表 5-14 B、C 段输电线路典型塔型工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

| 塔型         | 110-DC21D-DJ 型 |              |
|------------|----------------|--------------|
| 最低导线高度 (m) | 7.0            |              |
| 预测距离 (m)   | 离地 1.5m        |              |
| 类型         | 工频电场强度 (kV/m)  | 工频磁感应强度 (μT) |
| -40        | 0.063          | 3.648        |
| -35        | 0.079          | 4.163        |
| -30        | 0.102          | 4.841        |
| -25        | 0.138          | 5.773        |
| -20        | 0.204          | 7.125        |
| -15        | 0.365          | 9.238        |
| -10        | 0.844          | 12.839       |
| -8         | 1.205          | 14.894       |
| -6         | 1.608          | 17.087       |

|                   |              |               |
|-------------------|--------------|---------------|
| -4                | 1.756        | 18.569        |
| <b>-3.3 (边导线)</b> | <b>1.816</b> | <b>18.677</b> |
| -2                | 1.595        | 18.306        |
| 0                 | 1.331        | 16.625        |

从上图、上表可以看出，本项目 110kV 输电线路 B、C 段在最不利塔型（110-DC21D-DJ 型），导线设计最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.816kV/m，满足评价标准 4kV/m 的要求，最大值出现在边导线处；线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 18.677 $\mu$ T，满足评价标准 100 $\mu$ T 的要求，最大值出现在边导线处。

### 3、D 段输电线路电磁环境预测与评价

本项目 D 段输电线路在最不利塔型段（110-EG21Q-DJ 型），导线设计最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度分布见图 5-13，线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度分布见图 5-14，预测结果见表 5-15。

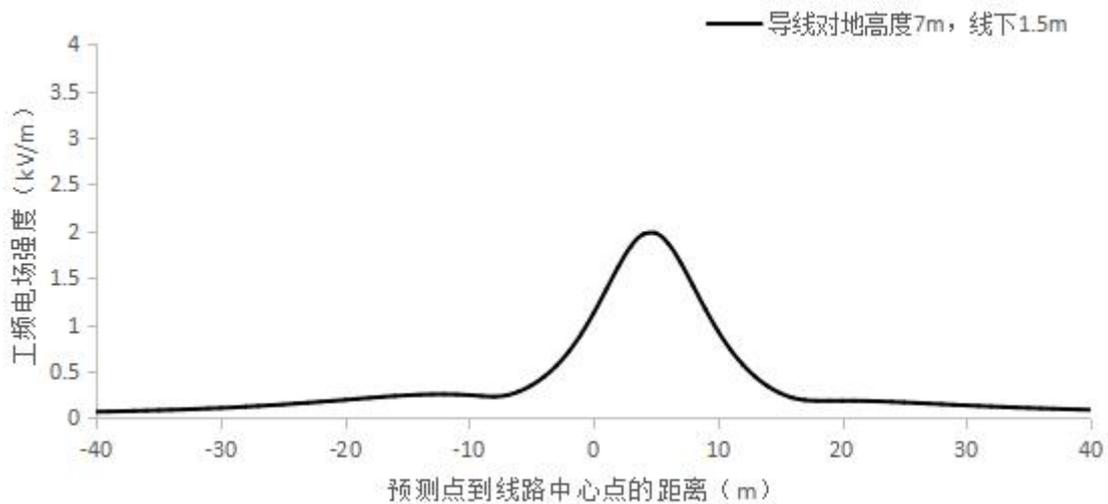


图 5-13 本项目输电线路 D 段典型塔（110-EG21Q-DJ）工频电场强度分布曲线

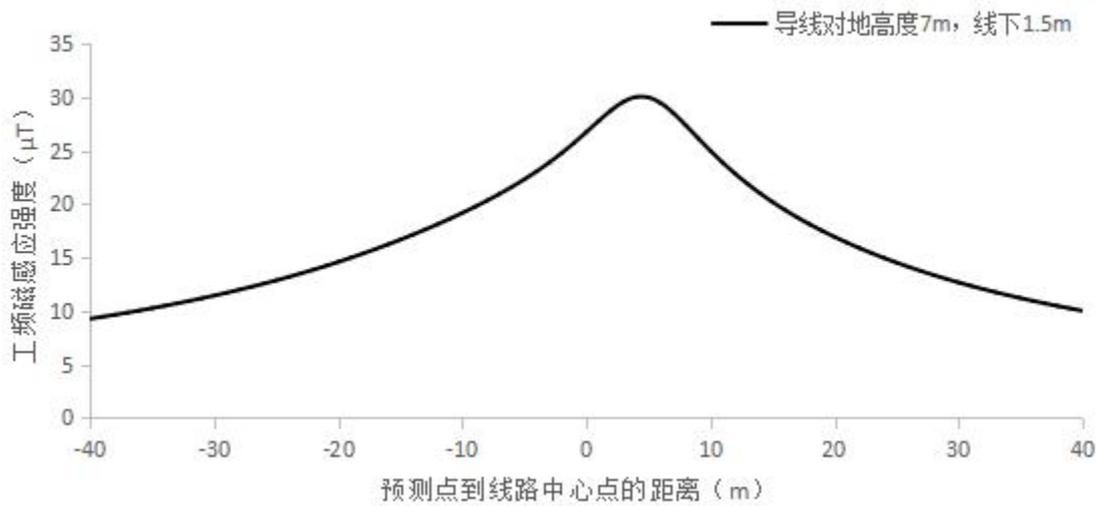


图 5-14 本项目输电线路 D 段典型塔（110-EG21Q-DJ）工频磁感应强度分布曲线

表 5-15 D 段输电线路典型塔型工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

| 塔型                     | 110-EG21Q-DJ 型 |               |
|------------------------|----------------|---------------|
| 最低导线高度 (m)             | 7.0            |               |
| 预测距离 (m)               | 离地 1.5m        |               |
| 类型                     | 工频电场强度 (kV/m)  | 工频磁感应强度 (μT)  |
| -40                    | 0.068          | 9.281         |
| -35                    | 0.084          | 10.266        |
| -30                    | 0.108          | 11.447        |
| -25                    | 0.145          | 12.871        |
| -20                    | 0.194          | 14.595        |
| -15                    | 0.244          | 16.674        |
| -10                    | 0.246          | 19.179        |
| -8                     | 0.23           | 20.336        |
| -6                     | 0.285          | 21.617        |
| -4                     | 0.44           | 23.073        |
| -2                     | 0.71           | 24.77         |
| 0 (敏感目标)               | 1.12           | 26.741        |
| 2                      | 1.619          | 28.771        |
| 4                      | 1.965          | 29.972        |
| <b>5.1 (边导线) (最大值)</b> | <b>1.978</b>   | <b>30.013</b> |
| 6                      | 1.867          | 29.435        |
| 8                      | 1.417          | 27.378        |
| 10                     | 0.934          | 24.985        |
| 13.1 (边导线外 8m)         | 0.444          | 21.885        |
| 15                     | 0.269          | 20.204        |
| 20.1 (边导线外 15m)        | 0.185          | 16.937        |
| 23.1 (边导线外 18m)        | 0.179          | 15.414        |
| 25                     | 0.168          | 14.529        |

|    |       |        |
|----|-------|--------|
| 30 | 0.136 | 12.675 |
| 35 | 0.109 | 11.207 |
| 40 | 0.089 | 10.023 |

从上图、上表可以看出，本项目 110kV 输电线路 D 段在最不利塔型（110-EG21Q-DJ 型），导线设计最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.978kV/m，满足评价标准 4kV/m 的要求，最大值出现在边导线处；线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 30.013 $\mu$ T，满足评价标准 100 $\mu$ T 的要求，最大值出现在边导线处。

#### 4、E 段输电线路电磁环境预测与评价

本项目 E 段输电线路在最不利塔型段（110-DB21S-SDJ 型），导线设计最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度分布见图 5-15，线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度分布见图 5-16，预测结果见表 5-16。

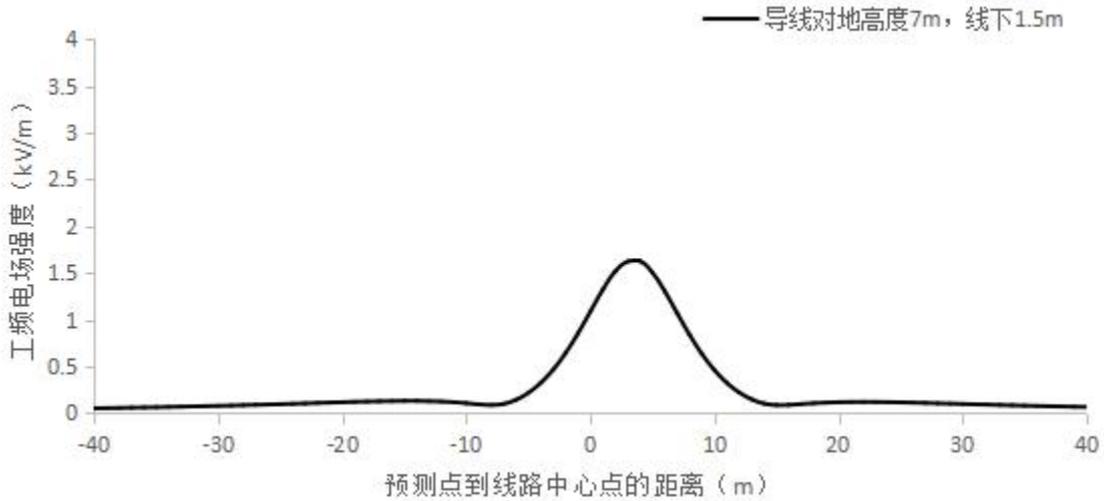


图 5-15 本项目输电线路 E 段典型塔（110-DB21S-SDJ）工频电场强度分布曲线

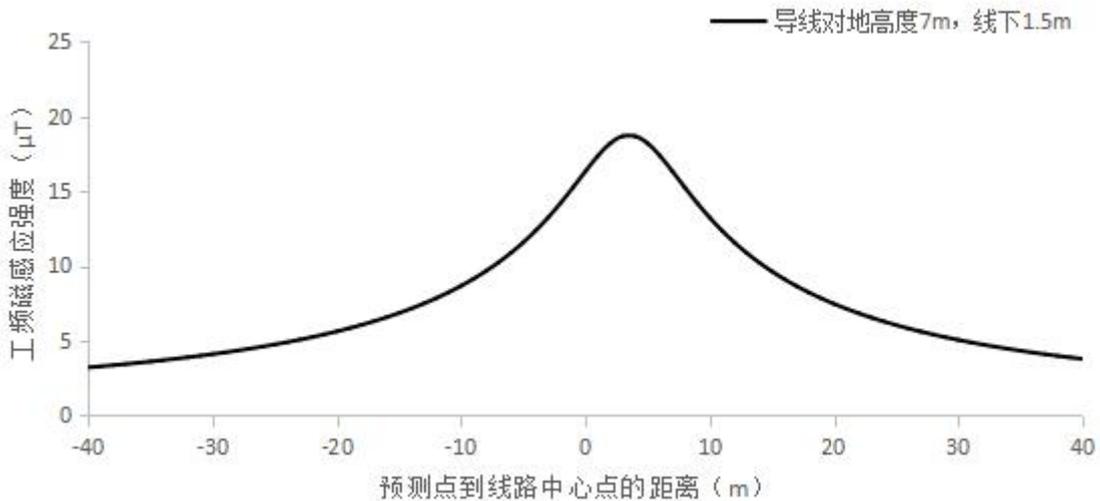


图 5-13 本项目输电线路 E 段典型塔（110-DB21S-SDJ）工频磁感应强度分布曲线

表 5-16 E 段输电线路典型塔型工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

| 塔型             | 110-DB21S-SDJ 型 |                           |
|----------------|-----------------|---------------------------|
| 最低导线高度 (m)     | 7.0             |                           |
| 预测距离 (m)       | 离地 1.5m         |                           |
| 类型             | 工频电场强度 (kV/m)   | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
| -40            | 0.053           | 3.218                     |
| -35            | 0.064           | 3.610                     |
| -30            | 0.079           | 4.106                     |
| -25            | 0.097           | 4.753                     |
| -20            | 0.118           | 5.625                     |
| -15            | 0.132           | 6.850                     |
| -10            | 0.107           | 8.670                     |
| -8             | 0.088           | 9.660                     |
| -6             | 0.144           | 10.869                    |
| -4             | 0.326           | 12.363                    |
| -2             | 0.644           | 14.201                    |
| 0              | 1.088           | 16.319                    |
| 2              | 1.516           | 18.183                    |
| <b>4 (边导线)</b> | <b>1.626</b>    | <b>18.662</b>             |
| 6              | 1.303           | 17.343                    |
| 8              | 0.837           | 15.233                    |
| 9 (边导线外 5m)    | 0.632           | 14.189                    |
| 10             | 0.461           | 13.222                    |
| 15             | 0.087           | 9.636                     |
| 20             | 0.118           | 7.465                     |
| 25             | 0.116           | 6.045                     |
| 30             | 0.099           | 5.055                     |
| 35             | 0.081           | 4.333                     |
| 40             | 0.067           | 3.785                     |

从上图、上表可以看出，本项目 110kV 输电线路 E 段在最不利塔型（110-DB21S-SDJ 型），导线设计最低对地高度 7.0m 时，线下距地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 1.626kV/m，满足评价标准 4kV/m 的要求，最大值出现在边导线处；线下距地面 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 18.662 $\mu\text{T}$ ，满足评价标准 100 $\mu\text{T}$  的要求，最大值出现在边导线处。

### 5.1.3 电缆段输电线路电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输电线路为地下电缆时，电磁环境影响采用类比分析法进行分析。

本项目新建 110kV 电缆段输电线路（F 段）采用单回电缆敷设方式。拟建电缆段处附近已有 110kV 兴园线/110kV 胜园线电缆进园艺线路，改建后 110kV 胜金园支线进园艺电缆段利用原有

的 110kV 胜园线电缆进园艺线路，监测时线路正常运行，因此本次评价采用类比值叠加现状值的方式计算本项目 110kV 电缆段输电线路的电磁环境影响。

### 1、类比条件分析

本项目拟建 110kV 输电线路电缆段自 N36 塔至园艺变，单回敷设，长约 0.15km。类比线路为 110kV 毛天线，在进行类比监测时，110kV 毛天线处于正常运行状态。本项目电缆段输电线路与类比线路的参数比较见下表。

表 5-17 本项目电缆段输电线路与 110kV 毛天线类比相关参数

| 项目       | 本项目电缆段输电线路（F 段） | 110kV 毛天线 |
|----------|-----------------|-----------|
| 电压等级（kV） | 110             | 110       |
| 回路数量     | 单回              | 单回        |
| 输送电流（A）  | 416             | 37.1      |
| 埋深（m）    | 1.6             | 1.2       |

本项目电缆段输电线路与类比线路相比：①均为单回电缆线路；②电压等级相同；③类比线路埋深比本项目线路更浅；类比线路的线路回数、电压等级均相同，但类比线路的埋深更浅，相比本项目线路的电磁环境影响更大，本项目输电线路与类比线路具备较好的可比性。因此，本次评价选择 110kV 毛天线作为类比线路是可行的，也是保守合理的。

### 2、类比监测与评价

#### （1）监测单位

成都同洲科技有限责任公司于 2018 年对 110kV 毛天线进行了监测，监测报告编号：同洲检字（2018）E-0049 号。在进行监测时，110kV 毛天线处于正常运行状态。类比线路监测单位成都同洲科技有限责任公司，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。

#### （2）监测布点

工频电场、工频磁场监测布点：在电缆中央正上方的地面投影点为测试原点，沿垂直于电缆线路方向进行。

#### （3）运行工况

110kV 毛天线正常运行，故本次监测为现状监测。本次监测期间线路的运行工况数据见下表。

表 5-18 110kV 毛天线运行参数一览表

| 线路        | 电压 U（kV） | 电流 I（A） | 有功 P（MW） | 无功 Q（MVar） | 负荷比（%） |
|-----------|----------|---------|----------|------------|--------|
| 110kV 毛天线 | 115      | 37.1    | -7.51    | 0.65       | 12.9   |

#### ④类比监测与评价

由于监测期间 110kV 毛天线的负荷比仅有 12.9%，未到满负荷运转，因此本次类比将监测结果进行修正，由于线路运行期电压是一定的，仅运行电流存在差异，其主要影响的是磁感应强度

的大小，经计算，应对实测的磁感应强度进行修正（修正系数取本项目电缆线路的额定电流除以类比线路的运行电流结果，即将实测结果放大至 12 倍），可以保守的反应 110kV 毛天线满负荷运行情况下的电磁影响情况，110kV 毛天线电缆工频电磁场随距离的分布情况见下表。

表 5-19 110kV 毛天线输电线电磁场强度类比监测结果

| 点位编号 | 测量距离        | 电场强度 (kV/m)          | 磁感应强度(μT) |        |
|------|-------------|----------------------|-----------|--------|
|      |             | 类比监测值                | 类比监测值     | 修正值    |
| 1    | 电缆线路中心正上方   | $3.2 \times 10^{-4}$ | 0.3011    | 3.6132 |
| 2    | 电缆管廊边缘 0m 处 | $2.6 \times 10^{-4}$ | 0.2675    | 3.21   |
| 3    | 电缆管廊边缘 1m 处 | $2.4 \times 10^{-4}$ | 0.1043    | 1.2516 |
| 4    | 电缆管廊边缘 2m 处 | $2.4 \times 10^{-4}$ | 0.0708    | 0.8496 |
| 5    | 电缆管廊边缘 3m 处 | $2.4 \times 10^{-4}$ | 0.0450    | 0.54   |
| 6    | 电缆管廊边缘 4m 处 | $2.3 \times 10^{-4}$ | 0.0371    | 0.4452 |
| 7    | 电缆管廊边缘 5m 处 | $2.3 \times 10^{-4}$ | 0.0257    | 0.3084 |

工频电场：数据表明本次类比的 7 个点位的电场强度在  $2.3 \times 10^{-4}$ kV/m 至  $3.2 \times 10^{-4}$ kV/m 之间，小于 4kV/m，满足评价标准要求。

工频磁场：数据表明本次类比的 7 个点位的磁感应强度的修正值在 0.3084μT 至 3.6132μT 之间，小于 100μT，满足评价标准要求。

### 3、电磁环境影响预测

本项目电缆段输电线路的电磁环境影响采用类比值叠加现状值的方式进行评价，具体如下：

工频电场：数据表明本次类比监测电场强度最大值为  $3.2 \times 10^{-4}$ kV/m，本项目新建电缆段输电线路处的电场强度现状值为  $79.8 \times 10^{-4}$ kV/m，将类比线路电场强度最大值与本项目新建电缆段输电线路处的电场强度现状值叠加之后预测，本项目电缆段输电线路建成后电场强度最大值为  $83 \times 10^{-4}$ kV/m，满足 4kV/m 评价标准要求。

工频磁场：数据表明本次类比监测磁感应强度修正值的最大值为 3.6132μT，本项目新建电缆段输电线路处的磁感应强度现状值为 3.74μT，将类比线路磁感应强度修正值的最大值与本项目新建电缆段输电线路处的磁感应强度现状值叠加后预测，本项目电缆段输电线路建成后磁感应强度最大值为 7.3532μT，满足 100μT 评价标准要求。

## 5.1.4 并行走线及交叉跨越电磁环境影响评价

### 1、并行走线段

本项目架空段输电线路存在 2 段并行走线区域，并行长度分别约为 50m、250m，存在共同评价范围，具体情况见报告表中表 2-12。并行段为已建线路与待建线路并行走线，已建线路的电磁环境影响已经形成，因此本次评价采用待建线路的预测最大值叠加现状值的方式计算其电磁环境影响。

表 5-20 并行走线段工频电场强度、工频磁感应强度预测结果

| 线路段         | 预测距离<br>(m) | 电场强度 (kV/m) |         |         | 磁感应强度(μT) |       |        |
|-------------|-------------|-------------|---------|---------|-----------|-------|--------|
|             |             | 贡献值         | 现状值     | 预测值     | 贡献值       | 现状值   | 预测值    |
| 并行走线<br>1#段 | 离地 1.5m     | 1.626       | 0.19036 | 1.81636 | 18.662    | 0.185 | 18.847 |
| 并行走线<br>2#段 |             | 1.626       | 0.07951 | 1.70551 | 18.662    | 0.190 | 18.852 |

综上所述，本项目并行走线 1#段处的电场强度最大值为 1.82kV/m，磁感应强度最大值为 18.847μT；本项目并行走线 2#段处的电场强度最大值为 1.71kV/m，磁感应强度最大值为 18.852μT，电场强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度能够满足公众曝露电场强度控制限值（4kV/m），磁感应强度均能够满足公众曝露磁感应强度控制限值（100μT）。

## 2、钻/跨越

本项目输电线路不存在与 110kV 及以上电压等级线路钻/跨越的情况。

## 5.2 环境敏感目标电磁环境影响预测

通过现场踏勘与调查，本项目拟建输电线路评价范围内存在 5 处敏感目标（即 1~5#敏感目标）。

本项目并行走线段 2 共同评价范围存在 1 处敏感目标（1#敏感目标），该敏感目标靠近待建 110kV 胜园线及已建 110kV 兴园线/胜金园支线一侧。敏感目标电磁影响的预测值为敏感目标处的现状监测值和输电线路贡献值（即模式计算值）叠加得到。若环境敏感目标的最近一处建筑物为多层建筑，本次评价分别预测其各层的电磁环境影响。预测结果见下表。

表 5-21 本项目线路运营期对环境敏感目标的电磁影响分析

| 序号 | 敏感目标                     | 最近一户与本项目位置关系和距离 (m)   | 数据类别 | 电场强度 (V/m)     |               |                |                |                |               | 磁感应强度 (μT)    |               |               |               |               |               |               |               |
|----|--------------------------|---|------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|    |                          |   |      | 1F             | 2F            | 3F             | 4F             | 5F             | 6F            | 1F            | 2F            | 3F            | 4F            | 5F            | 6F            |               |               |
| 1  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 163 号居民 | 位于既有 110kV 兴园线 27~28#塔/胜园线 35~36#塔间段东侧边导线地面投影水平距离约 25m, 待建 110kV 胜园线 35#塔~36#塔间段东侧边导线地面投影水平距离约 5m (E 段) | 现状值  | 1.55           | 21.46         | 21.46          | 21.46          |                |               | 0.172         | 0.236         | 0.236         | 0.236         |               |               |               |               |
|    |                          |   | 贡献值  | 632            | 906           | 1568           | 1439           |                |               | 14.189        | 17.534        | 21.760        | 19.819        |               |               |               |               |
|    |                          |   | 预测值  | <b>633.55</b>  | <b>927.46</b> | <b>1589.46</b> | <b>1460.46</b> |                |               | <b>14.361</b> | <b>17.770</b> | <b>21.996</b> | <b>20.055</b> |               |               |               |               |
| 2  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组蒲林居民     | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段南侧边导线地面投影水平距离约 15m (D 段)  | 现状值  | 132.15         |               |                |                |                |               | 0.171         |               |               |               |               |               |               |               |
|    |                          |   | 贡献值  | 185            | 235           | 394            | 391            | 380            | 347           | 16.937        | 18.159        | 21.712        | 20.59         | 21.545        | 21.298        |               |               |
|    |                          |   | 预测值  | <b>317.15</b>  | <b>367.15</b> | <b>526.15</b>  | <b>523.15</b>  | <b>512.15</b>  | <b>479.15</b> | <b>17.108</b> | <b>18.33</b>  | <b>21.883</b> | <b>20.761</b> | <b>21.716</b> | <b>21.469</b> |               |               |
| 3  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 2 组 161 号居民 | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段南侧边导线地面投影水平距离约 18m (D 段)  | 现状值  | 187.23         |               |                |                |                |               |               | 0.233         |               |               |               |               |               |               |
|    |                          |   | 贡献值  | 179            | 199           | 283            | 281            | 255            | 274           | 228           | 15.414        | 16.35         | 19.005        | 18.880        | 18.672        | 18.141        | 17.251        |
|    |                          |   | 预测值  | <b>366.23</b>  | <b>386.23</b> | <b>470.23</b>  | <b>468.23</b>  | <b>442.23</b>  | <b>461.23</b> | <b>415.23</b> | <b>15.647</b> | <b>16.35</b>  | <b>19.005</b> | <b>18.88</b>  | <b>18.672</b> | <b>18.141</b> | <b>17.251</b> |
| 4  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔修勇居民    | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 25~26#塔间段线下 (D 段)  | 现状值  | 412.52         |               |                |                |                |               | 0.255         |               |               |               |               |               |               |               |
|    |                          |   | 贡献值  | 1120           |               |                |                |                |               | 26.741        |               |               |               |               |               |               |               |
|    |                          |   | 预测值  | <b>1532.52</b> |               |                |                |                |               | <b>26.996</b> |               |               |               |               |               |               |               |
| 5  | 绵阳涪城区城郊街道白土村 1 组崔如金居民    | 位于待建 110kV 兴水线/兴园线/胜金园支线 24~25#塔间段南/北侧边导线地面投影水平距离约 8m (D 段)   | 现状值  | 217.04         | 249.87        | 293.85         | 201.53         | 116.95         | 0.097         | 0.102         | 0.114         | 0.082         | 0.071         |               |               |               |               |
|    |                          |   | 贡献值  | 444            | 608           | 1121           | 1110           | 1011           | 21.885        | 24.515        | 32.342        | 31.936        | 31.515        |               |               |               |               |
|    |                          |   | 预测值  | <b>661.04</b>  | <b>857.87</b> | <b>1414.85</b> | <b>1311.53</b> | <b>1127.95</b> | <b>21.982</b> | <b>24.617</b> | <b>32.456</b> | <b>32.018</b> | <b>31.586</b> |               |               |               |               |

由上表可知, 本项目输电线路运营后, 各环境敏感目标处的电场强度在 317.15~1532.52V/m 之间, 能够满足公众曝露电场强度控制限值 (4kV/m),

磁感应强度在 14.361~32.456  $\mu\text{T}$  之间，能够满足公众暴露磁感应强度控制限值（100 $\mu\text{T}$ ），对所涉及到的环境敏感目标的影响均满足评价标准的要求。本项目不涉及环保拆迁。

### 5.3 电磁环境安全防护距离

根据预测结果可知，本项目 110kV 输电线路在导线设计最低对地高度 7.0m 时输电线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的评价标准要求，因此不设置电磁环境安全防护距离。

## 6 电磁环境保护措施

### 6.1 拟采取的电磁环境治理措施

- (1) 110kV 线路最低导线对地高度不小于 7.0m。
- (2) 线路选择时尽量避开敏感目标，在与其它输电线路、通信线、公路等交叉跨越时严格按规程要求留有净空距离。
- (3) 合理选择导线截面积，降低线路的电晕。

### 6.2 需进一步采取的环保治理措施

- (1) 输电线路采用四回塔双回及三回挂线段要求后续建设的线路采用垂直逆相序架设方式走线。
- (2) 对项目所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的畏惧心理。
- (3) 建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作。

## 7 电磁环境影响评价综合结论

本项目的**主要建设内容**为：

- (1) 园艺 110kV 变电站扩建工程；
- (2) 园艺 110kV 输变电扩建线路工程；
- (3) 回龙、龙凤 110kV 变电站保护改造工程。

**电磁环境影响评价结论：**

本项目拟扩建的 110kV 输电线路经预测分析，输电线路建成投运后产生的工频电磁场在居民区时最低导线高度不低于 7.0m 情况下满足电磁环境评价标准要求。

本项目为输电项目，技术成熟、可靠、安全，项目建设区域电磁环境本底现状满足环评标准要求，本项目严格执行报告表及项目设计中提出的相应电磁环境保护措施及要求，能有效控制项目建设对电磁环境的影响，对敏感目标的影响满足评价标准要求。从电磁环境保护角度分析，该项目是可行的。