

重庆市建设项目  
环境影响报告表

(公示本)

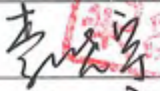
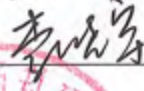
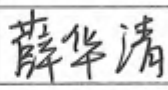
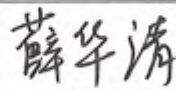
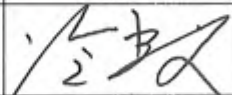
工程名称： 长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程

建设单位(盖章)： 重庆海鼎勘察设计院有限公司

编制单位： 招商局重庆交通科研设计院有限公司

编制时间： 2020年4月

## 编制单位和编制人员情况表

|                  |  |          |   |
|------------------|--|----------|---|
| 项目编号             | c6555k   |          |   |
| 建设项目名称           | 长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程   |          |   |
| 建设项目类别           | 50_181输变电工程  |          |   |
| 环境影响评价文件类型       | 报告表  |          |   |
| <b>一、建设单位情况</b>  |  |          |   |
| 单位名称 (盖章)        | 重庆海鼎勘察设计院有限公司  |          |   |
| 统一社会信用代码         | 915001154503941903   |          |   |
| 法定代表人 (签章)       | 钟光强  |          |   |
| 主要负责人 (签字)       | 李晓宇   |          |   |
| 直接负责的主管人员 (签字)   | 李晓宇  |          |   |
| <b>二、编制单位情况</b>  |  |          |   |
| 单位名称 (盖章)        | 招商局重庆交通科研设计院有限公司   |          |   |
| 统一社会信用代码         | 915000004504058739   |          |   |
| <b>三、编制人员情况</b>  |  |          |   |
| <b>1. 编制主持人</b>  |  |          |   |
| 姓名               | 职业资格证书管理号  | 信用编号     | 签字  |
| 薛华清              | 07355543506550058  | BH013351 |  |
| <b>2. 主要编制人员</b> |  |          |   |
| 姓名               | 主要编写内容   | 信用编号     | 签字  |
| 薛华清              | 工程基本情况、主要环境问题、所在地自然环境简况、环境影响分析、环境保护措施、电磁专题   | BH013351 |  |
| 冷光义              | 评价使用标准、工程分析、污染物产生及预计排放情况、环境保护管理与监测计划   | BH015711 |  |

# 目录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 基本情况.....             | 1  |
| 主要原辅材料及主要环境问题.....    | 16 |
| 项目所在地自然环境与社会环境现状..... | 17 |
| 环境质量状况及环境保护目标.....    | 18 |
| 评价标准.....             | 23 |
| 工程分析.....             | 25 |
| 项目主要污染物产生及预计排放情况..... | 28 |
| 环境影响分析.....           | 32 |
| 拟采取的防治措施及预期治理效果.....  | 40 |
| 环保护管理与监控计划.....       | 43 |
| 污染物总量控制.....          | 46 |
| 结论与建议.....            | 47 |

## 专题

《长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程电磁环境影响评价专题》

## 附图

附图 1、本项目地理位置图

基本情况

表 1

|              |                      |                 |                 |        |       |
|--------------|----------------------|-----------------|-----------------|--------|-------|
| 项目名称         | 长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程 |                 |                 |        |       |
| 建设单位         | 重庆海鼎勘察设计有限公司         |                 |                 |        |       |
| 法人代表         | 钟光强                  | 联系人             | 李晓宇             |        |       |
| 联系电话         | (023)40267615        | 邮政编码            | 401220          |        |       |
| 通信地址         | 重庆市长寿区长寿路 85 号       |                 |                 |        |       |
| 建设地点         | 长寿区晏家镇石门村、沙溪村        |                 |                 |        |       |
| 立项审批部门       | 重庆市长寿区发展和改革委员会       | 批准文号            | 长发改经[2020]14号   |        |       |
| 建设性质         | 新建 改扩建√ 技改           | 行业类别            | D44 电力、热力生产和供应业 |        |       |
| 占地面积         | 约2698m <sup>2</sup>  | 房屋建筑面积          | /               |        |       |
| 总投资          | 2923万元               | 环保投资            | 16万元            | 投资比例   | 0.55% |
| 评价经费         | /                    |                 |                 |        |       |
| 年能耗情况        | 煤                    | / 万吨,煤平均含硫量 / % |                 |        |       |
|              | 电                    | 0               | 油               | 0      | 天然气 0 |
| 用水情况<br>(万吨) | 分 类                  | 年用水量            | 年新鲜用水量          | 年重复用水量 |       |
|              | 生产用水                 | 0               | 0               | 0      |       |
|              | 生活用水                 | 0               | 0               | 0      |       |
|              | 合计                   | 0               | 0               | 0      |       |

### 工程内容及规模:

#### 1.1项目背景

长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程主要为避让长寿经开区新材料产业园及长寿区远期规划区进行。区域内涉及 220kV 龙朱南北线 52/56#-60/64#段、110kV 朱洛线 6#-16#段、110kV 朱尔线 6#-16#段线路需要迁移。《长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程》于 2020 年 3 月取得重庆市长寿区发展和改革委员会核准批复，文号为：长发改经[2020]14 号。

根据核准批复内容，本项目包含长寿新材料产业园 220kV 龙朱南北线 52 号至 60 号线路迁改工程和 110 千伏朱尔线 6 号至 16 号、朱洛线 6 号至 16 号迁改线路（详见附件 2）。

重庆海鼎勘察设计有限公司属于国网重庆市电力公司长寿供电分公司所托管的产业单位，负责《长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程》迁改的前期推动工作。

重庆海鼎勘察设计有限公司依照《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规的要求，委托我公司承担了该工程的环境影响评价工作。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、

《建设项目环境保护管理条例》以及相关规定，本项目建设应进行环境影响评价，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 修正）的要求，本项目属于“五十、核与辐射”中“181 输变电工程”，环评文件形式为编制环境影响报告表。

我公司接受委托后，在收集了工程资料的基础上，随即组织人员到项目现场进行了实地调查，并委托重庆雍环环境监测中心（有限合伙）进行了现状监测。评价人员按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）、《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的技术要求，根据项目建设特点，编制完成了《长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程环境影响报告表》及相关专题报告。

## 1.2 本期建设项目概况

根据核准内容，本次评价的长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程包含三条线路的迁改即 220kV 龙朱南北线、110 千伏朱尔线、110 千伏朱洛线，工程评价内容如下：

①拆除原 220kV 龙朱南北线 52 号至 60 号段（以小号侧塔号记录）线路约 2×2.92km，拆除铁塔 9 基；新建 220kV 龙朱南北线长度约 2×4.05km，线路采用同塔双回架设，使用铁塔 13 基，导线型号选用 1×JL/G1A-400/35mm 钢芯铝绞线；

②拆除原 110 千伏朱尔线 6 号至 16 号线路约 4.84km，拆除铁塔 10 基；新建 110 千伏朱尔线长度约 5.44km，线路采用单回架设，使用铁塔 19 基，导线型号选用 1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线；

③拆除原 110 千伏朱洛线 6 号至 16 号线路约 5.03km，拆除铁塔 11 基；新建 110 千伏朱洛线长度约 5.57km，线路采用单回架设，使用铁塔 16 基，导线型号选用 1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线。

工程共有 4.4km 线路 15 基铁塔位于长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区二级保护区陆域范围内，其中包含 220kV 龙朱南北线 1.7km 线路 4 基铁塔、110kV 朱尔线 1.5km 线路 7 基铁塔、110kV 朱洛线 1.2km 线路 4 基铁塔，全线不涉及饮用水源一级保护区，不涉及保护区水域范围。线路沿线距离饮用水源一级保护区最近距离 26m，塔基距离饮用水源保护区一级保护区最近距离 90m，线路与饮用水源保护区位置关系图详见附图 9。

项目组成见表 1-1。

**表 1-1 长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程项目组成一览表**

|          |   |  |                     |                         |
|----------|---|--|---------------------|-------------------------|
| 主体工程     | 项目建设区域                                      |  | 长寿区晏家镇石门村、沙溪村       |                         |
|          | 工程性质  |  | 改建                  |                         |
|          | 项目总投资                                       |  | 2923 万元             |                         |
|          | 环保投资  |  | 16 万元               |                         |
|          | 220kV 龙朱南北线 52-60 段线路迁改                     | 新建 双回 架空 线路  | 线路电压等级              | 220kV                   |
|          |   |  | 回路数                 | 同塔双回                    |
|          |   |  | 线路路径长度              | 2×4.05km                |
|          |   |  | 导线型号                | 1×JL/G1A-400/35mm 钢芯铝绞线 |
|          |   |  | 分裂形式                | 单分裂                     |
|          |   |  | 排列方式                | 同塔双回排列                  |
|          |   |  | 新建杆塔数               | 共 13 基                  |
|          |   | 设计导线对地高度   | 最低为 15m（根据施工设计平断面图） |                         |
|          | 拆除 线路                                       | 拆除原 220kV 龙朱南北线 52-60 段线路约 2×2.92km，拆除杆塔共 9 基  |                     |                         |
|          | 朱尔 110kV 架空输 电线路 6#-16# 段迁改                 | 新建 单回 架空 线路  | 线路电压等级              | 110kV                   |
|          |   |  | 回路数                 | 单回                      |
|          |   |  | 线路路径长度              | 5.44km                  |
|          |   |  | 导线型号                | 1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线 |
|          |   |  | 分裂形式                | 单分裂                     |
|          |   |  | 排列方式                | 三角排列                    |
|          |   |  | 新建杆塔数               | 共 19 基                  |
|          |   | 设计导线对地高度   | 最低为 11m（根据施工设计平断面图） |                         |
|          | 拆除 线路                                       | 拆除原 110 千伏朱尔线 6 号至 16 号线路约 4.84km，拆除铁塔 10 基  |                     |                         |
|          | 朱洛 110kV 架空输 电线路 6#-16# 段迁改                 | 新建 单回 架空 线路  | 线路电压等级              | 110kV                   |
|          |   |  | 回路数                 | 单回                      |
|          |   |  | 线路路径长度              | 5.57km                  |
|          |   |  | 导线型号                | 1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线 |
|          |   |  | 分裂形式                | 单分裂                     |
| 排列方式     |   |  | 三角排列                |                         |
| 新建杆塔数    |   |  | 共 16 基              |                         |
| 设计导线对地高度 |   | 最低为 11m（根据施工设计平断面图）  |                     |                         |
| 拆除 线路    | 拆除原 110 千伏朱洛线 6 号至 16 号线路约 5.03km，拆除铁塔 11 基 |  |                     |                         |
| 辅助工程     |   | 220kV 线路：沿迁改线路架设 2 根 OPGW-48B1-100 架空复合光缆；<br>110kV 线路：沿迁改线路架设 2 根 24 芯 OPGW-13-90-2 复合光缆。 |                     |                         |
| 临时工程     |   | 线路沿线设置牵张场 4 个，设置临时便道约 500m（1000m <sup>2</sup> ）  |                     |                         |
| 环保工程     |   | 警示牌 2 个，塔基周围修筑护坡、排水沟   |                     |                         |

注：设计导线对地高度为施工设计断面图根据现有地形读出，如规划区内地块后续开发过程中对塔基下方开挖回填导致地形的变化，应严格遵守本环评提出的防护距离要求。

### 1.2.1 线路路径方案

#### 1.2.1.1 线路路径确定原则

本项目的线路路径确定原则如下：

- ① 尽可能缩短线路长度，使线路路径走向经济合理；
- ② 尽可能避让自然灾害多发地区、采空区、环境敏感区域；
- ③ 尽可能避让主要厂矿企业、城镇人口密集地区和重要通信设施；

④ 尽量避开规划地块和重要规划设施，规避规划地块在线路建设及安全运行中的矛盾和影响，综合协调本线路路径与沿线已建、拟建线路及其它设施的矛盾，改迁段线路首尾杆塔位置应选择在长寿区规划地块外，廊道尽量使用规划廊道，且尽量在长寿区地界范围内；

⑤ 尽量降低对沿线饮用水源保护区等敏感区的影响；

⑥ 应充分考虑线路可靠性及经济性的影响；

⑦ 迁改工程位于长寿区范围内，不涉及跨区域迁改。

#### 1.2.1.2 线路路径唯一性论证

根据项目迁改目的，既有三条线路原走廊已位于长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区二级保护区内，本次对其进行迁改，迁改工程不可避免仍需保留在饮用水源保护区范围内。

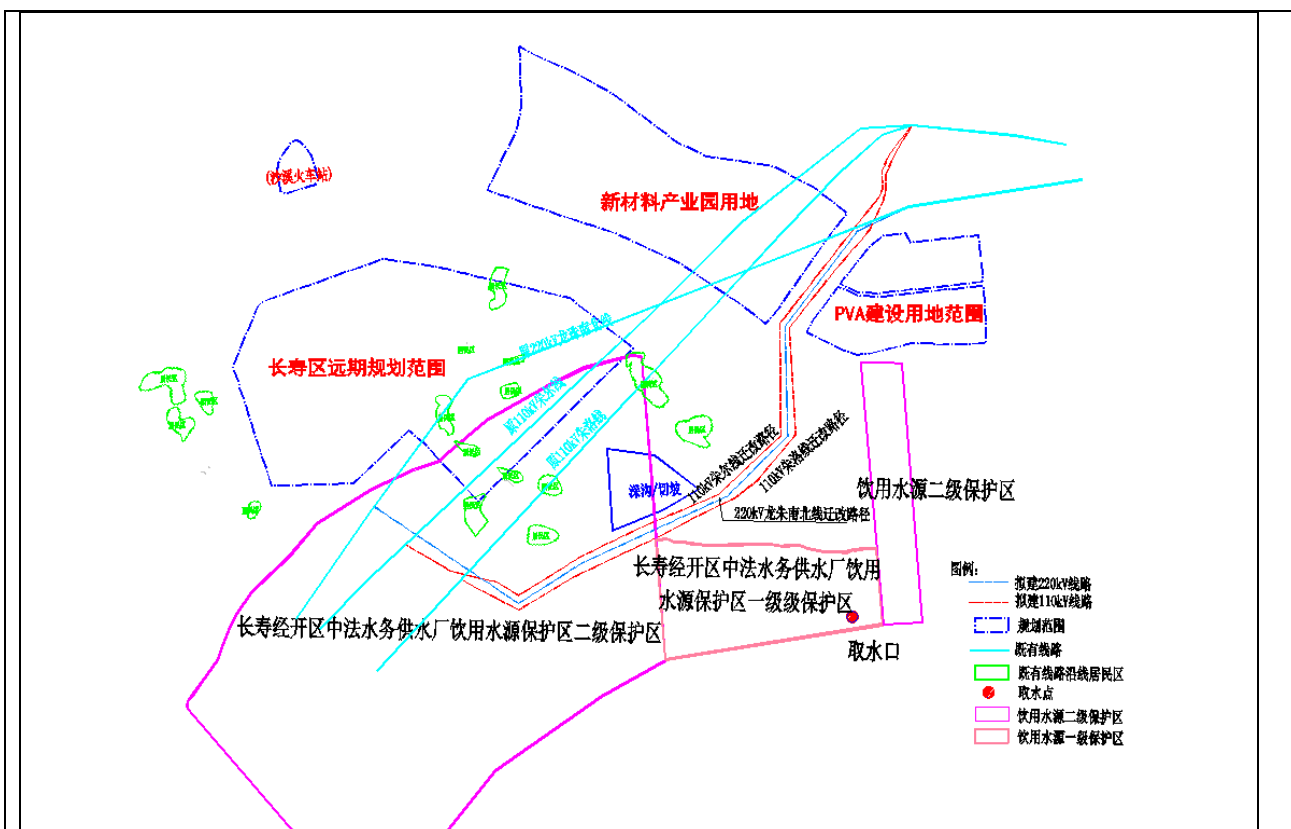
线路选线阶段进行了详细商定，既有线路北侧为长寿区远期规划区及沙溪火车站，长寿区远期规划区现阶段尚未进行详规布置，线路现阶段进入长寿区远期规划区可能存在后期二次搬迁，对环境造成二次扰动，如线路上跨沙溪火车站可能对列车营运及调度造成一定影响，因此需进行绕避。

既有线路南侧区域分布大量居民房屋，线路后期建设协调难度大，同时根据线路周边地质条件勘察，线路在原 110kV 朱洛线 N8~N9 南侧 100~300m 处存在 1 处深沟切坡，宽约 400m，深度约 70m，无立塔条件，需进行绕避。

长寿区远期规划区及周边区域现阶段分布有大量农村居民区，该区域居民生活污水均为散排，对现有饮用水源保护区的水质有一定的影响。本项目搬迁后，随着长寿区规划的逐步实施，将对长寿区远期规划区及周边区域进行统一规划，修建污水处理设施及管网，降低饮用水源保护区入河污染源。

经多方权衡，为避免二次搬迁，考虑输电线路不涉及污水排放，设计阶段选定保留线路在饮用水源保护区内且沿既有线路南侧绕避成片居民区及地质条件限制点走线，在饮用水源保护区段线路在保证线路设计规范和安全的的前提下尽量增加线路档距，采取优化设计降低铁塔跟开（详见表 1-3、1-4），减小塔基占地。同时原线路采用三个独立走廊走线，本次线路迁改后采用同一走廊并行走线方式，以减少新开辟走廊带来的环境影响。

在此前提下，线路选定了唯一路径，长寿区规划和自然资源局出具了项目选址意见书（附件 4），重庆海鼎勘察设计有限公司出具了关于长寿经开区新材料产业园高压电力线路搬迁工程路径选址论证说明（附件 11）。



附图 1-1 线路周边环境情况示意图

#### 1.2.1.2 线路路径方案

线路路径方案为：220kV 龙朱南北线迁改路径起始位置选择在 220kV 龙朱南北线 51-52 档（以小号侧塔号记录）之间，在线路正下方拟建转角塔向东南方向走线，在大石门西北侧跨越 110kV 朱尔线（拟建），与同期拟迁改的 110kV 朱洛线、110kV 朱尔线平行架设，沿长江北岸 190m 库区水位高程以上走线至印盒寨，线路继续向东北方向走线至石踏坡后再向跨越化南二路后沿规划华南六支路东侧与拟建的 110kV 朱尔线、110kV 朱洛线平行架设，再由此向北跨越 110kV 朱洛线（拟建）接入原线路。

110kV 朱尔线起点位于 110kV 朱尔线 6 号塔线路全线与 220kV 龙朱南北线同走廊架设，位于 220kV 龙朱南北线线路北侧，在 N14 塔处穿越 220kV 龙朱南北线后线路继续向北侧走线接入 110kV 朱尔线 16 号塔。

110kV 朱洛线起点位于 110kV 朱洛线 6 号塔终于 110kV 朱洛线 16 号塔，线路全线与 220kV 龙朱南北线、110kV 朱尔线同走廊架设，位于 220kV 龙朱南北线、110kV 朱尔线线路南侧。

工程共有 4.4km 线路 15 基铁塔位于长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区二级保护区陆域范围内，其中包含 220kV 龙朱南北线 1.7km 线路 4 基铁塔、110kV 朱尔线 1.5km 线路 7 基铁塔、110kV 朱洛线 1.2km 线路 4 基铁塔，全线不涉及饮用水源一级保护区，不涉及保护区水域范围。线路沿线距离饮用水源一级保护区最近距离 26m，塔基距离饮用水源保护



区一级保护区最近距离 90m，线路与饮用水源保护区位置关系图详见附图 9。

本工程施工期采用成品商品混凝土，并使用混凝土养护剂取代草袋覆盖浇水养护，保护区内无施工营地等废水生产设施，施工期塔基周围严格划定施工范围，采用人工挖孔桩基础，在开挖前设置拦挡措施，工程在保护区内施工工期仅 1 个月，施工工期较短，施工期保护区内无施工废水产生，输电线路营运期无污废水产生。线路在保护区可做到无害化穿越。本工程属于基础设施建设，线路不涉及一级饮用水源保护区等禁止建设区域，不违背《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正版）等相关规范要求（具体分析 2.1.10 节），长寿区人民政府、重庆长寿中法水务有限公司出具了同意线路经过饮用水源保护区的意见（见附件 9、附件 10）。

### 1.2.2 线路主要交叉跨越

根据施工设计资料，本项目主要交叉跨越见下表 1-2。

表 1-2 主要交叉跨越一览表

| 工程内容            | 跨越项目     | 交叉次数 | 备注                          |
|-----------------|----------|------|-----------------------------|
| 220kV 龙朱南北线     | 公路       | 5 次  | /                           |
|                 | 220kV 线路 | 1 次  | 220kV 长维西线                  |
|                 | 110kV 线路 | 2 次  | 110kV 朱尔线（拟建）、110kV 朱洛线（拟建） |
|                 | 低压电力线路   | 12 次 | 3 次                         |
|                 | 通讯线 10 次 | 10 次 | /                           |
| 朱尔 110kV 架空输电线路 | 公路       | 5 次  | /                           |
|                 | 220kV 线路 | 1 次  | 穿越 220kV 龙朱南北线（拟建）          |
|                 | 低压电力线路   | 15 次 | /                           |
|                 | 通讯线 10 次 | 12 次 | /                           |
| 朱洛 110kV 架空输电线路 | 公路       | 5 次  | /                           |
|                 | 220kV 线路 | 1 次  | 穿越 220kV 龙朱南北线（拟建）          |
|                 | 低压电力线路   | 15 次 | /                           |
|                 | 通讯线 10 次 | 13 次 | /                           |

### 1.2.3 导线选型

根据施设资料，本项目 220kV 导线选用 1×JL/G1A-400/35mm 钢芯铝绞线，110kV 导线选用 1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线。

### 1.2.4 杆塔

根据施设资料，220kV 龙朱南北线 52-60 段线路迁改工程新建杆塔共 13 基，杆塔一图见附图 2，铁塔架设高程介于 210~360m 之间，均高于线路沿岸长江北岸库区水位高程（190m），220kV 龙朱南北线（1~5#段，不含 5 号塔）位于饮用水源保护区内，保护区内铁塔均采用四管塔，尽量减少了线路占地。

表 1-3 本项目 220kV 迁改段线路新建杆塔基本情况一览表

| 塔号 | 工程内容                   | 塔型      | 呼称高(m) | 档距  | 水平档距(m) | 垂直档距(m) | 铁塔跟开(m) | 杆塔性质     | 备注         |
|----|------------------------|---------|--------|-----|---------|---------|---------|----------|------------|
| 1  | 220kV<br>龙朱<br>南北<br>线 | 2J2-SJ4 | 24     | 379 | 427     | 219     | 7.0     | 双回路转角角钢塔 | 饮用水源保护区内铁塔 |
| 2  |                        | 2GT-SZ2 | 27     | 476 | 440     | 643     | 5.7     | 双回路直线四管塔 |            |
| 3  |                        | 2GT-SJ4 | 30     | 404 | 389     | 423     | 6.79    | 双回路转角四管塔 |            |
| 4  |                        | 2J2-SJ4 | 30     | 373 | 517     | 165     | 10.2    | 双回路转角角钢塔 | /          |
| 5  |                        | 2GT-SZ2 | 48     | 660 | 408     | 472     | 6.38    | 双回路直线四管塔 |            |
| 6  |                        | 2GT-SJ2 | 30     | 157 | 150     | 634     | 6.39    | 双回路转角四管塔 |            |
| 7  |                        | 2GT-SJ2 | 30     | 144 | 218     | 105     | 6.39    | 双回路转角四管塔 |            |
| 8  |                        | 2GT-SJ4 | 33     | 292 | 422     | 188     | 7.3     | 双回路转角四管塔 |            |
| 9  |                        | 2GT-SJ2 | 30     | 553 | 399     | 416     | 6.39    | 双回路转角四管塔 |            |
| 10 |                        | 2GT-SZ2 | 51     | 246 | 305     | 281     | 6.7     | 双回路直线四管塔 |            |
| 11 |                        | 2GT-SJ2 | 33     | 365 | 307     | 102     | 6.9     | 双回路转角四管塔 |            |
| 12 |                        | 2GT-SZ2 | 57     | 248 | 192     | 820     | 7.3     | 双回路直线四管塔 |            |
| 13 |                        | 2GT-SJ4 | 24     | 136 | 367     | 136     | 5.77    | 双回路转角四管塔 |            |

根据施设资料，110kV 朱尔线改迁段新建杆塔共 19 基，110kV 朱洛线改迁段新建杆塔共 16 基，铁塔架设高程介于 210~360m 之间，均高于线路沿岸长江北岸库区水位高程（190m），其中 110kV 朱尔线（1~8#段，不含 8 号塔）、110kV 朱洛线（1~5#段，不含 5 号塔）位于饮用水源保护区内，均采用 1GGT 系列自行设计的单回四管塔，减少了线路占地。杆塔一览图见附图 4。

表 1-4 本项目 110kV 迁改段线路新建杆塔基本情况一览表

| 工程内容             | 塔号 | 塔型      | 呼称高(m) | 水平档距(m) | 垂直档距(m) | 铁塔跟开(m) | 杆塔性质    | 备注         |
|------------------|----|---------|--------|---------|---------|---------|---------|------------|
| 110kV<br>朱尔<br>线 | 1  | 1GGT-J4 | 18     | 361     | 144     | 4.02    | 单回转角四管塔 | 饮用水源保护区内铁塔 |
|                  | 2  | 1GGT-J1 | 21     | 256     | 505     | 4.59    | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 3  | 1GGT-J2 | 18     | 184     | 15      | 4       | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 4  | 1GGT-J4 | 21     | 183     | 284     | 4.1     | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 5  | 1GGT-Z3 | 33     | 187     | 293     | 5.32    | 单回直线四管塔 |            |
|                  | 6  | 1GGT-J1 | 21     | 248     | 275     | 4.59    | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 7  | 1GGT-J1 | 21     | 344     | 492     | 4.59    | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 8  | 1GGT-Z3 | 39     | 201     | 725     | 5.99    | 单回直线四管塔 |            |
|                  | 9  | 1GGT-J1 | 27     | 119     | 567     | 5.39    | 单回转角四管塔 | /          |
|                  | 10 | 1GGT-J1 | 27     | 217     | 59      | 5.39    | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 11 | 1GGT-J3 | 30     | 422     | 277     | 5       | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 12 | 1GGT-J3 | 24     | 422     | 415     | 4.3     | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 13 | 1GGT-Z3 | 48     | 255     | 241     | 7       | 单回直线四管塔 |            |
|                  | 14 | 1GGT-Z3 | 51     | 273     | 244     | 7.37    | 单回直线四管塔 |            |
|                  | 15 | 1GGT-J4 | 15     | 174     | 265     | 3.65    | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 16 | 1GGT-J1 | 12     | 65      | 139     | 3.38    | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 17 | 1GGT-J1 | 39     | 96      | 421     | 7       | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 18 | 1GGT-J4 | 18     | 163     | 128     | 4.02    | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 19 | 1GGT-J4 | 15     | 171     | 121     | 3.65    | 单回转角四管塔 |            |
| 110kV<br>朱洛<br>线 | 1  | 1GGT-J1 | 18     | 507     | 319     | 4.18    | 单回转角四管塔 | 饮用水源保护区内铁塔 |
|                  | 2  | 1GGT-J4 | 18     | 324     | 495     | 4.02    | 单回转角四管塔 |            |
|                  | 3  | 1GGT-J3 | 24     | 401     | 436     | 4.3     | 单回转角四管塔 |            |

|    |         |    |     |     |      |         |
|----|---------|----|-----|-----|------|---------|
| 4  | 1GGT-J1 | 27 | 321 | 557 | 5.39 | 单回转角四管塔 |
| 5  | 1GGT-J1 | 27 | 216 | 686 | 5.39 | 单回转角四管塔 |
| 6  | 1GGT-Z3 | 39 | 212 | 728 | 5.99 | 单回直线四管塔 |
| 7  | 1GGT-J1 | 27 | 225 | 169 | 5.39 | 单回转角四管塔 |
| 8  | 1GGT-J3 | 30 | 420 | 168 | 5    | 单回转角四管塔 |
| 9  | 1GGT-J3 | 21 | 446 | 523 | 4    | 单回转角四管塔 |
| 10 | 1GGT-J1 | 27 | 321 | 276 | 5.39 | 单回转角四管塔 |
| 11 | 1GGT-J1 | 27 | 230 | 118 | 5.39 | 单回转角四管塔 |
| 12 | 1GGT-J4 | 15 | 112 | 259 | 3.65 | 单回转角四管塔 |
| 13 | 1GGT-J1 | 15 | 64  | 122 | 4    | 单回转角四管塔 |
| 14 | 1GGT-J1 | 39 | 94  | 443 | 5.99 | 单回转角四管塔 |
| 15 | 1GGT-J4 | 18 | 164 | 113 | 4.02 | 单回转角四管塔 |
| 16 | 1D2-SJ4 | 15 | 165 | 114 | 5.53 | 单回耐张角钢塔 |

### 1.2.5 基础选型

根据设施资料，本项目线路迁改段根据塔位具体位置，基础形式采用挖孔桩基础、掏挖基础与岩石基础相结合，饮用水源保护区内铁塔全部使用人工挖孔桩基础。

### 1.2.6 并行线路

根据设施资料，本项目 220kV 龙朱南北线（N2~N11 段）与 110kV 朱尔线、110kV 朱洛线并行走线，并行段线路长 3km，其中 220kV 龙朱南北线位于走廊中间，110kV 朱尔线位于走廊北侧，在 220kV 龙朱南北线 2~3 塔#之间与 220kV 龙朱南北线交叉跨越 1 次，其余路段边导线与 220kV 龙朱南北线最近距离约 10m，并行段包夹范围内无电磁环境及声环境敏感点。

110kV 朱洛线位于走廊南侧，220kV 龙朱南北线 11~12 塔#之间与 220kV 龙朱南北线交叉跨越 1 次，其余路段边导线与 220kV 龙朱南北线最近距离约 10m。根据现场踏勘，并行段包夹范围内存在电磁环境敏感点 1 处：拟建长寿经开区 PVA 自动化包装项目厂区，用地边界距离 110kV 朱洛线最近距离 10m，距离 220kV 龙朱南北线边导线最近距离 26m。

线路并行段示意图详见图 1-1。

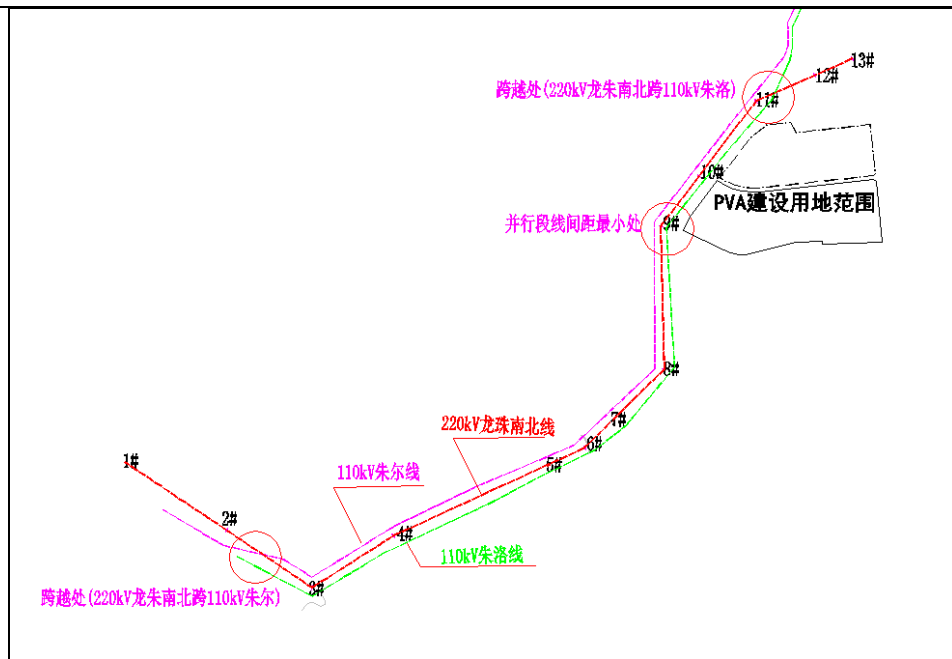


图 1-1 线路并行示意图

### 1.2.7 工程施工组织及方案

#### (1) 交通运输

本项目位于长寿区，项目周边有 G90、G319 等交通主干道和部分乡道可利用，交通条件较好。

#### (2) 材料来源

输电线路所需混凝土均采用商品混凝土，施工材料均外购。

#### (3) 牵张场设置

铁塔运输过程采用机械运输至距离塔位最近处后，主要采用人力搬运至立塔处，个别路段（人力无法到达）需新建临时施工道路，采用马力运输至铁塔处，同时线路架设需建设牵张场，本工程导线架设主要采用张力放线，饮用水源保护区段采用无人机放线。张力放线需设置牵张场，场地内需放置张力机、牵引机以及线缆，牵张场应设置在平坦或坡度较缓地带，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求，本项目设置堆料及牵张场约 4 个，牵张场位置尚未确定，应布置在周边现有空地内，禁止占用饮用水源保护区范围。

#### (4) 施工便道设置

铁塔运输过程采用机械运输至距离塔位最近处后，主要采用人力搬运至立塔处，个别路段（人力无法到达）需新建临时施工道路，采用马力运输至铁塔处，根据测算，本工程需新建施工便道约 500m，占地面积 1000m<sup>2</sup>，其中位于饮用水源保护区内施工便道约 100m，占地面积 200 m<sup>2</sup>。

#### (5) 生活区布置

根据施工设计资料，本项目施工期工程量较小且呈点状分布，单个塔基施工期短，施工

人员较少，施工人员就近租用项目周边房屋（饮用水源保护区外），不另设施工营地。

**(6) 弃土处理方式**

本项目新建 220kV 杆塔共 13 基，塔基挖方量约 500m<sup>3</sup>，填方约 500m<sup>3</sup>，新建 110kV 杆塔共 35 基，塔基挖方量约 1000m<sup>3</sup>，填方约 1000m<sup>3</sup>，塔基开挖土石方较少，方案推荐塔基开挖土石方在塔基范围内处理。塔基开挖土石方在塔基范围内或附近低洼处压实，不另设弃土场。

**(7) 林木砍伐情况**

对于线路沿线廊道内树木仅在线路维护和检修过程中，对不满足运行安全要求的林木进行削枝处理，不砍伐树木，林木砍伐主要出现在铁塔基础施工及临时占地处，线路施工便道尽量进行割草、去灌、修枝等措施，预计全线基础施工、铁塔组立及施工临时占地需要砍伐树木 780 棵，主要为经济果树及竹林。

**(8) 施工工期**

本项目施工工期约 6 个月。

**(9) 工程投资**

本工程动态投资为 2923 万元，其中环保投资 16 万元，占总投资的 0.55%。

**1.2.8 工程占地情况**

本项目永久占地共计 1498m<sup>2</sup>，占地类型主要为地灌木林、林地、耕地、园地。临时占地共计 1200m<sup>2</sup>，包括牵张场占地 200m<sup>2</sup>，共 4 处，均占用既有建筑用地和灌木林，施工便道占地共计 1000m<sup>2</sup>，主要占用灌木林、园地及少量耕地、林地。

工程占地类型一览表详见表 1-5。

**表 1-5 工程占地类型一览表 (m<sup>2</sup>)**

| 序号 | 项 目         | 数量   | 耕地  | 林地  | 灌木林 | 园地  | 建筑用地 |
|----|-------------|------|-----|-----|-----|-----|------|
| 一  | 永久占地        |      |     |     |     |     |      |
| 1  | 220kV 线路塔基座 | 627  | 282 | 219 | 75  | 50  |      |
| 2  | 110kV 线路塔基座 | 871  | 392 | 305 | 105 | 70  |      |
| 二  | 临时占地        |      |     |     |     |     |      |
| 1  | 施工便道临时道路    | 1000 | 200 | 180 | 380 | 240 |      |
| 2  | 牵张场         | 200  |     |     | 50  | 0   | 150  |
|    | 合 计         | 2698 | 874 | 704 | 610 | 360 | 150  |

线路位于饮用水源保护区内铁塔共计 15 基，保护区内选用占地面积较小塔型，占地情况详见表 1-6。

**表 1-6 线路位于饮用水源保护区内铁塔占地情况统计**

| 塔号 | 工程内容        | 塔型      | 占地 (m <sup>2</sup> ) | 占地类型 |
|----|-------------|---------|----------------------|------|
| 1  | 220kV 龙朱南北线 | 2J2-SJ4 | 49                   | 耕地   |
| 2  |             | 2GT-SZ2 | 33                   | 耕地   |
| 3  |             | 2GT-SJ4 | 46                   | 耕地   |

|    |           |         |     |       |
|----|-----------|---------|-----|-------|
| 4  |           | 2J2-SJ4 | 104 | 林地    |
| 小计 |           |         | 232 |       |
| 5  | 110kV 朱尔线 | 1GGT-J4 | 16  | 园地    |
| 6  |           | 1GGT-J1 | 21  | 耕地    |
| 7  |           | 1GGT-J2 | 16  | 耕地、林地 |
| 8  |           | 1GGT-J4 | 17  | 耕地    |
| 9  |           | 1GGT-Z3 | 28  | 耕地、林地 |
| 10 |           | 1GGT-J1 | 21  | 林地    |
| 11 |           | 1GGT-J1 | 21  | 林地    |
| 小计 |           |         | 140 |       |
| 12 | 110kV 朱洛线 | 1GGT-J1 | 17  | 耕地    |
| 13 |           | 1GGT-J4 | 16  | 耕地    |
| 14 |           | 1GGT-J3 | 18  | 林地    |
| 15 |           | 1GGT-J1 | 29  | 林地    |
| 小计 |           |         | 80  |       |
| 总计 |           |         | 452 |       |

表 1-7 工程占用饮用水源保护区内土地情况一览表

| 序号  | 项 目      | 数量  | 耕地  | 林地  | 灌木林 | 园地 |
|-----|----------|-----|-----|-----|-----|----|
| 一   | 永久占地     |     |     |     |     |    |
| 1   | 线路塔基座    | 452 | 190 | 246 |     | 16 |
| 二   | 临时占地     |     |     |     |     |    |
| 1   | 施工便道临时道路 | 200 | 40  | 20  | 75  | 65 |
| 合 计 |          | 652 | 230 | 266 | 75  | 81 |

## 1.2.9 原线路概况回顾

### (1) 原线路工程概况

220kV 龙朱南北线原调度名称为 220kV 朱坪南北线，线路于 1986 年建成，从 500kV 石坪站出线至 220kV 朱家坝站，本工程迁改段为原 220kV 朱家坝变电站至石坪变电站 7~11 塔段，后期由于“220kV 渝北龙兴输变电工程”的实施，将 220kV 朱坪南北线 55-56 塔开断后新建线路进入 220kV 龙兴变电站，本工程改迁段线路调度名称随之变更为 220kV 龙朱南北线，220kV 龙朱南线全长约 26.07km，共 67 基铁塔；220kV 龙朱北线全长约 25.235km，共 63 基铁塔，本迁改段为同塔双回架空架设，导线采用 1×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用两根 OPGW-48B1-100 架空复合光缆。

110kV 朱尔线为 220kV 朱家坝变电站至 110kV 佛尔站输电线路，其中 1#-6#段与朱洛 110kV 线路采取同塔双回架设，6#-116#采取单回架设，线路全长约 38.89km，共 116 基杆塔，全线采用 JL/G1A-240/35 导线，地线均采用 GJ-50 钢绞线单双混合架设，同时全线路下挂一根的 24 芯 ADSS 光缆。该线路于 1958 年建成投运。

110kV 朱洛线为是从 220kV 朱家坝变电站到 110kV 洛碛变电站的单回运行线路，其中 1#-6#段与朱尔 110kV 线路同塔双回架设，6#-36#采取单回架设，线路全长约 11.09km，共 36 基杆塔，全线采用 JL/G1A-240/35 导线，地线均采用 GJ-50 钢绞线单双混合架设，同时全线路下挂一根的 24 芯 ADSS 光缆。该线路于 1955 年建成投运。

### **(2) 原线路在饮用水源保护区内概况**

从本工程改迁段起点计，原 220kV 龙朱南北线共有 0.15km、1 基铁塔；110kV 朱洛线共有 1.38km、4 基铁塔；110kV 朱尔线共有 1.33km、4 基铁塔位于饮用水源保护区二级保护区内；饮用水源保护区内铁塔均建于 1955~1986 年，铁塔采用角钢塔，原有饮用水源保护区内铁塔总占地面积 680m<sup>2</sup>，原线路拆除后将原铁塔占地进行植被恢复。

### **(3) 原线路环保手续履行情况**

根据建设单位提供资料，220kV 龙朱南北线（即原 220kV 朱坪南北线）、110kV 朱尔线、110kV 朱洛线属于 2001 年 10 月在《重庆电力公司高压变电站及线路回顾性环境影响评价报告书》开展了回顾性环境影响评价工作中 238 条输电线路其中 3 条，并取得了原重庆市环境保护局的批复（渝（辐）环准[2001]56 号）。

经咨询建设单位及当地生态环境局，原 220kV 龙朱南北线、110kV 朱尔线、110kV 朱洛线自建成运行以来，无环保相关投诉，无历史遗留环境问题。

## **1.2.10 工程与产业政策和规划的符合性**

### **(1) 产业政策符合性**

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2019）中内容，项目为输变电工程，属于鼓励类别第四项电力“电网改造与建设”类项目，符合国家产业政策要求。

### **(2) 规划符合性**

根据建设方提供资料，本项目线路路径方案已经征得长寿区规划和自然资源局同意，线路路径与当地规划相符合，220kV 龙朱南北线在 N9~11#段、110kV 朱尔线 N12~14#、110kV 朱洛线 N9~12#经过晏家工业园区，线路占地为规划绿地，沿线主要规划用地为工业用地，符合城乡规划要求。线路路径协议见附件3，线路周边用地规划图详见附图7。

### **(3) 与当地电网符合性**

根据建设单位提供资料，本项目在现有线路基础上进行迁改，不改变现有电网规划，与当地电网相符合。

### **(4) 与生态红线的符合性分析**

根据建设单位提供资料，本项目线路路径未在长寿区生态红线保护范围内，本项目与长寿区生态红线保护范围的相对位置关系见附图8。

### **(5) 与饮用水源保护区相关规范符合性分析**

工程共有 4.4km 线路 15 基铁塔位于长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区二级保护区陆域内，其中包含 220kV 龙朱南北线 1.7km 线路 4 基铁塔、110kV 朱尔线 1.5km 线路 7 基铁塔、110kV 朱洛线 1.2km 线路 4 基铁塔，全线不涉及饮用水源一级保护区，不涉及保护

区水域范围。线路沿线距离饮用水源一级保护区最近距离 26m，塔基距离饮用水源保护区一级保护区最近距离 90m。

1) 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正版）符合性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正版）以及《关于废止、修改部分环保部门规章和规范性文件的决定》（环境保护部令第 16 号），文件中指出：

第十二条：饮用水源一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。

饮用水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

本项目属于位于饮用水源二级保护区内非排放污染物基础设施建设项目，不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》禁止建设的项目，不违背《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关规定。

2) 与《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大常委会，2008.2.28 修订，2008.5.1 施行）符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大常委会，2008.2.28 修订，2008.5.1 施行）文件中指出：

第五十七条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第五十八条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第五十九条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

本工程项目涉及长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区的二级保护区，项目全线不涉及饮用水源一级保护区，项目属于位于饮用水源二级保护区内非排放污染物基础设施建设项目，工程建设不违背《中华人民共和国水污染防治法》相关规定。

3) 与《重庆市饮用水源保护区污染防治管理办法》符合性分析

根据《重庆市饮用水源保护区污染防治管理办法》的保护要求，在二级保护区，禁止从事以下活动：不得新建、扩建向水域排放污水的建设项目，改建项目必须按要求削减污染物



排放量；原有污水排放口必须削减污水排放量和污染物排放量；不得设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；不得设置水上经营性餐饮娱乐设施。

本项目属于国家电网高压线路基础设施工程，不属于污染性项目。线路不在一级保护区内立塔，不排放废水，工程建设不违背《重庆市饮用水源保护区污染防治管理办法》相关规定。

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

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中指出

5.2输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。

符合性分析：本工程既有三条线路原走廊迁改处起点已位于长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区二级保护区内，本次迁改工程无法避让饮用水源保护区二级保护区范围。在此基础上，相关单位综合考虑周边居民分布、地质条件进行了详细选址论证（详见附件11），线路选址唯一，线路路径取得了长寿区规划和自然资源局同意意见。同时线路位于饮用水源保护区段为点状工程，无变电站等建设，线路全线尽量采用四管设计，较角钢塔设计减少了塔基占地，饮用水源保护区内不设置牵张场，施工期采用商品混凝土，并使用混凝土养护剂取代草袋覆盖浇水养护，设备维护委托晏家镇具有废水处理系统的机构进行维护，机械冲洗点拟设置于晏家工业园区段，施工机械冲洗不在饮用水源保护区内进行，保护区内施工期无施工废水产生，营运期线路无废水产生，可做到饮用水源保护区无害化穿越。

6.1.3 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。

符合性分析：本工程输电线路位于保护区段尽量采用四管塔，减少了铁塔的使用量和占地，线路走向在合理避开沿线深沟切谷居民集中区的同时，尽量采用直角塔，减少线路转角产生的路径增加，同时施工设计阶段优化了铁塔选型，抬高了导线对地高度，减少了对环境保护的不利影响。

7.1.2 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。

7.4.1 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。

符合性分析：本次评价对饮用水源保护区路段提出了施工期加强施工管理、开展环境保护培训，设置警示牌、塔基开挖处进行围挡等措施（饮用水源保护区专项措施详见表9-1），减少了施工期对饮用水源保护区的影响。工程建设不违背《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关规定。

|  |
|--|
| <p><b>产品的主要原辅材料名称及年消耗数量:</b></p> <p>本工程为输电线路工程，工程建设期将消耗一定数量的钢材、水泥、石材及其他施工材料，施工所使用材料均采用符合国家环保相关规定的材料。</p>   |
| <p><b>与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:</b></p> <p>根据建设单位提供资料，220kV 龙朱南北线（即原 220kV 朱坪南北线）、110kV 朱尔线、110kV 朱洛线属于 2001 年 10 月在《重庆电力公司高压变电站及线路回顾性环境影响评价报告书》开展了回顾性环境影响评价工作中 238 条输电线路其中 3 条，并取得了原重庆市环境保护局的批复（渝（辐）环准[2001]56 号）。</p> <p>经咨询建设单位及当地生态环境局，原 220kV 龙朱南北线、110kV 朱尔线、110kV 朱洛线路自建成运行以来，无环保相关投诉，无历史遗留环境问题。</p> <p>本项目对拟改建 220kV 龙朱南北线进行了现状监测，根据监测结果可知，线路拟改建段线下工频电场强度为 656.6V/m、工频磁感应强度为 0.5768<math>\mu</math>T，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100<math>\mu</math>T 的限值要求。昼间噪声监测结果为 52dB(A)，夜间噪声监测结果为 44dB(A)，声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应区域标准限值要求。</p> <p>本项目对拟改建 110kV 朱尔线、朱洛线进行了现状监测，根据监测结果可知，线路拟改建段沿线工频电场强度在 10.12~53.99V/m 之间、工频磁感应强度在 0.0650~0.3005<math>\mu</math>T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100<math>\mu</math>T 的限值要求。昼间噪声监测结果为 52dB(A)，夜间噪声监测结果为 44dB(A)，声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应区域标准限值要求。</p> |

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

### 3.1 地理位置

本项目位于重庆市长寿区。东北毗邻垫江县，东南接壤涪陵区，西南与渝北、巴南区为邻，西北与四川省邻水县相接。长寿区是重庆的水陆交通咽喉，是重庆连接渝东南和渝东北地区的纽带，也是重庆通往华中和东部沿海地区的桥头堡。

项目所在地理位置见附图 1。

### 3.2 地形、地貌

本工程沿线原始地貌类型主要为构造剥蚀丘陵地貌，部分因人工活动已破坏。架空部分海拔高程介于 210~360m 之间。

本场地在区域构造上位于我国扬子准地台重庆台坳重庆陷褶束。本区在区域上无现代活动断层等大型构造发育，构造相对简单，岩体裂隙不甚发育在构造上属相对稳定地块。

### 3.3 水文

根据现场调查，线路沿线无水体跨越，本工程线路南侧为长江，线路全线在长江北岸 190m 库区水位高程以上走线，线路沿线及铁塔占地均不涉及三峡水库消落区。长江横贯长寿区境西南部，境内长 20.9km，面积 12.58km<sup>2</sup>，是长寿的主要航线和沿江工业、生活基础水源。

### 3.4 气候、气象

本项目所在区域属于亚热带季风性湿润气候，全年气候温和，四季分明，雨量充沛，日照充足，无霜期长。年平均气温 17.1℃，年平均降水量 1087 毫米。

### 3.5 自然资源

根据现场调查，本项目所在地为城市生态系统与农业生态系统并存，受人类活动影响频繁。植物主要以构树、栎树、毛桐、竹等乡土植物为主。区域内动物主要为家养宠物、鼠、蛙等常见动物，现场调查期间，项目评价范围内未发现珍稀保护动植物及名木古树分布。

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：

本项目属于输电线路工程，根据项目环境影响特点及《环境影响评价技术导则 输变电导则》（HJ24-2014）相关要求，项目所在地环境质量现状重点评价电磁环境和声环境质量现状。

**4.1 地表水水环境**

本项目为输电线路工程，运行期无废水产生。

根据现场调查，本项目线路未跨越江河湖泊。

**4.2 声环境及电磁环境质量**

为了解项目区域声环境及电磁环境现状，我公司委托重庆雍环环境监测中心（有限合伙）于2019年10月30日~11月2日对项目所在地声环境及电磁环境进行了现状监测。监测报告见附件5、附件6。

**4.2.1 监测布点及合理性分析**

根据施工设计资料，本工程新建220kV 龙朱南北线2×4.05km、110kV 朱尔线5.44km、110kV 朱洛线5.57km，三条线路路径较短，线路沿线外环境相似，均并行共用电力通道走线，本项目沿线存在环境敏感点为3处，本次对在建的长寿经开区 PVA 自动化包装项目厂区（线路沿线其中1处环境敏感点）进行了噪声及电磁环境现状监测（监测至今，外环境未发生变化）可反映线路沿线电磁及环境噪声情况。

本工程为线路改迁工程，根据现场调查及资料收集，本次在220kV 龙朱南北线、110kV 朱尔线、110kV 朱洛线线路改迁段具备监测条件且线路最低处各设置一个电磁及声环境监测点位代表反映既有线路电磁及声环境现状。

本工程220kV 龙朱南北线跨越220kV 长维西线1次，跨越处共同评价范围内无电磁及声环境敏感点，本次在拟跨越点线下设置1个监测点位代表反映跨越处电磁及声环境现状。

具体监测点位见表4-1、附图5。

**表 4-1 工程监测点位一览表**

| 监测点位 | 监测点位描述  | 备注           |
|------|---|--------------|
| 1    | 线路沿线 PVA 建设用地边界旁  | 背景监测点位       |
| 2    | 220kV 龙朱南北线（55#塔~56#塔）与 081 乡道交叉处。监测点位于线路正下方，距离最低导线垂直距离约 13 米 | 既有线路监测点位     |
| 3    | 220kV 长维西线正下方，距离最低导线垂直距离约 18 米                                | 交叉跨越已建线路监测点位 |
| 4    | 110kV 朱洛线 6#塔~7#塔之间，距离最低导线垂直距离约 11 米                          | 既有线路监测点位     |
| 5    | 110kV 朱尔线 6#塔~7#塔之间，距离最低导线垂直距离约 13 米                          | 既有线路监测点位     |

本次监测期间，既有线路均正常运行，运行工况详见表4-2，综合以上分析，本次环评

监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中监测布点相关要求。

**表 4-2 本项目监测时间运行工况**

| 电压等级与名称    | 最低有功 MW | 最高有功 MW | 最低无功 MVar | 最高无功 MVar | 最低电压 kV | 最高电压 kV | 最低电流 A | 最高电流 A  |
|------------|---------|---------|-----------|-----------|---------|---------|--------|---------|
| 220kV 龙朱南线 | -31.744 | 0       | -5.148    | 0         | 230.339 | 232.918 | 0      | 78.788  |
| 220kV 龙朱北线 | -81.077 | 0       | -3.861    | 4.719     | 230.726 | 233.305 | 0      | 201.659 |
| 220kV 长维西线 | -5.069  | -0.845  | -5.069    | -3.379    | 229.68  | 232.32  | 2      | 15.36   |
| 110kV朱尔线   | 0       | 0       | 0         | 0         | 115.484 | 116.967 | 7.738  | 7.738   |
| 110kV朱洛线   | 1.608   | 2.975   | -5.549    | 0         | 115.484 | 116.967 | 8.090  | 30.249  |

#### 4.2.2声环境现状

典型监测点位噪声监测结果见表 4-3。

**表 4-3 项目所在地环境噪声现状 单位：dB(A)**

| 监测点位 | 监测点位描述                  | 昼间测量结果 (Leq) | 夜间测量结果 (Leq) | 评价标准 |    |
|------|-------------------------|--------------|--------------|------|----|
|      |                         |              |              | 昼间   | 夜间 |
| 1    | 线路沿线 PVA 建设用地边界旁        | 52           | 43           | 60   | 50 |
| 2    | 220kV 龙朱南北线（55#塔~56#塔）下 | 52           | 44           | 60   | 50 |
| 3    | 220kV 长维西线线下            | 53           | 44           | 60   | 50 |
| 4    | 110kV 朱洛线 6#塔~7#塔之间     | 44           | 42           | 60   | 50 |
| 5    | 110kV 朱尔线 6#塔~7#塔之间     | 48           | 44           | 60   | 50 |

根据监测结果，本项目新建线路沿线环境噪声昼夜噪声监测值为 52dB(A)，夜间噪声监测值为 43dB(A)，220kV 既有线路线下昼夜噪声监测值为（52~53）dB(A)，夜间噪声监测值为 44dB(A)，110kV 既有线路线下昼夜噪声监测值为（44~48）dB(A)，夜间噪声监测值为（42~44）dB(A)，声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

#### 4.2.3工频电、磁场水平环境现状

典型监测点位工频电、磁场监测结果见表 4-4。

**表 4-4 工程监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果**

| 序号 | 监测点位                             | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度(μT) |
|----|----------------------------------|-------------|-------------|
| 1  | 线路沿线PVA建设用地边界旁                   | 3.678       | 0.0213      |
| 2  | 220kV龙朱南北线（55#塔~56#塔）下           | 656.6       | 0.5768      |
| 3  | 220kV长维西线线下                      | 50.75       | 0.0658      |
| 4  | 110kV朱洛线6#塔~7#塔之间，距离最低导线垂直距离约11米 | 10.12       | 0.3005      |

|   |                                   |       |        |
|---|-----------------------------------|-------|--------|
| 5 | 110kV朱尔线6#塔~7#塔之间, 距离最低导线垂直距离约13米 | 53.99 | 0.0650 |
|---|-----------------------------------|-------|--------|

根据工程典型环境背景监测点位监测结果, 本项目拟建线路沿线工频电场强度在为 3.678V/m、工频磁感应为 0.0213 $\mu$ T, 均分别低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 4000V/m 及 100 $\mu$ T 的限值要求。

既有 220kV 线路(220kV 长维西线、220kV 龙朱南北线)线下工频电场强度在 50.75~656.6V/m 之间、工频磁感应为 0.0658~0.5768 $\mu$ T 之间, 既有 110kV 线路沿线工频电场强度在 10.12~53.99V/m 之间、工频磁感应强度在 0.0650~0.3005 $\mu$ T 之间, 均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 4000V/m 及 100 $\mu$ T 的限值要求。

### 4.3生态环境现状

工程沿线植被除耕地、经济林外, 多为人工起源的马尾松林、柏木林、竹林以及次生性的马桑、盐肤木等灌木林组成, 分布在不同的地形和土壤上, 沿线无原生性的常绿阔叶林分布, 现状植被分布系原生的常绿阔叶林被破坏后人工飞播或种植而成, 仅在部分小型沟谷岸坡有少量次生性的构树林。其中柏木林、马尾松林主要分布在矮丘缓坡地带, 竹林(多为慈竹林)目前多处于半自然生长状态, 则多分布在住宅附近和沟谷地区, 酸性黄壤上也有分布。马桑、盐肤木灌木林多属荒坡次生性灌木林, 多分布于人为干扰较大的路边、空旷的荒地或者林缘地带。工程全线常见动物主要有麻雀、喜鹊、老鼠等。

沿线调查未见保护植物和名木古树, 区域分布植物物种均为三峡库区常见植物种类。

工程沿线典型植被情况见下图4-1。



图4-1 工程所在地典型生态现状

### 主要环境敏感目标(列出名单及保护级别)

经核实, 本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区等生态敏感区分布, 项目建设区域不涉及长寿区生态红线范围。本项目评价范围内存在 1 处水环境敏感目标、3 处电磁环境敏感目标、1 处声环境敏感目标。

### 4.5 主要环境敏感目标

(1) 水环境保护目标

根据渝府办发〔2016〕19号印发了《关于调整万州区等36个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》，长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区划分如下：

**表 4-5 长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区划分表**

| 水厂名称         | 水源名称 | 水源类型 | 水源所街道 | 保护区范围划分                                |                                  |                                    |  |
|--------------|------|------|-------|--|----------------------------------|------------------------------------|--|
|              |      |      |       | 一级保护区                                  |                                  | 二级保护区                              |  |
|              |      |      |       | 水域范围                                   | 陆域范围                             | 水域范围                               | 陆域范围   |
| 长寿经开区中法水务供水厂 | 长江   | 大型河流 | 晏家街道  | 取水口上游 1000 米至下游 100 米，蓄水水位以中泓线为界的同侧水域。 | 河岸两侧纵深各 50 米陆域，陆域长度与一级保护区水域长度相同。 | 取水口上游 1000-3000 米，下游 100-300 米的水域。 | 河岸两侧一级保护区外纵深各 1000 米的陆域，但不超过流域分水岭，陆域沿岸长度与二级保护区水域长度相同 |

根据资料收集，长寿经开区中法水务供水厂主要供长寿区晏家工业园区工业用水及园区内部分生活用水，供水量为3.5万吨每天。

工程共有4.4km线路15基铁塔位于长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区二级保护区陆域范围内，其中包含220kV龙朱南北线（1~5#段，不含5号塔）1.7km线路4基铁塔、110kV朱尔线（1~8#段，不含8号塔）1.5km线路7基铁塔、110kV朱洛线（1~5#段，不含5号塔）1.2km线路4基铁塔，全线不涉及饮用水源一级保护区。线路沿线距离饮用水源一级保护区最近距离26m，塔基距离饮用水源保护区一级保护区最近距离90m。

项目在长寿经开区中法水务供水厂二级饮用水源保护区内永久占地 452m<sup>2</sup>，临时占地 200m<sup>2</sup>。

线路与保护区位置关系图详见附图 9。

(2) 工频电磁场、噪声环境保护目标

根据现场调查，本项目线路主要经过长寿区晏家镇石门村、沙溪村，线路沿线存在 3 处电磁环境敏感目标、1 处声环境敏感目标，详见表 4-6。

**表 4-6 本项目线路沿线主要环境敏感目标一览表**

| 敏感点名称                   | 敏感点规模  |            | 敏感点类型 | 敏感点照片  | 用地规划情况  |
|-------------------------|--|------------|-------|--|---|
|                         | 与线路的相对位置关系   | 敏感点情况      |       |  |   |
| 长寿经开区 PVA 自动化包装项目厂区（在建） | 厂区边界线距离拟建 220kV 龙朱南北线边导线南侧 26m，距离拟建 110kV 朱洛线边导线南侧 10m | 工程占地 836 亩 | 电磁环境  |  |  |



|             |                   |                    |           |  |   |
|-------------|-------------------|--------------------|-----------|--|---|
| 晏家街道石门村石门1组 | 距离拟建110kV朱尔线南侧25m | 1~3层砖瓦房,评价范围内有3户居民 | 电磁及声环境敏感点 |  | 无 |
| 晏家街道印盒寨寺庙   | 距离拟建110kV朱尔线西侧25m | 1层,供当地居民供奉         |           |  | 无 |

|         |   |                                     |  |
|---------|---|-------------------------------------|--|
| 分类      | 水 | 噪声                                  | 电磁环境                                   |
| 环境质量标准  | / | 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类、3类、4a类    | 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 50Hz工频电磁场限值要求 |
| 污染物排放标准 | / | 施工噪声:《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) |  |

**5.1环境质量标准**

本项目线路沿线无功能分区,根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014),并参考《重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》中声环境功能区划分情况,本项目 220kV 龙朱南北线在 N9~11#段、110kV 朱尔线 N12~14#、110kV 朱洛线 N9~12#位于长寿晏家工业园区规划范围内周边为工业用地,现阶段周边企业正在建设尚未投运,其余段位于长寿区晏家镇石门村、沙溪村,区域内有道路经过,人类活动较为频繁,因此,线路沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)“2类”功能区限值要求,拟建线路跨越长寿晏家工业园区内华南二路(城市次干道)1次,跨越段执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)“4a类”功能区限值要求。待线路沿线周边企业建成投运后,线路位于长寿晏家工业园区规划范围段参照执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)“3类”功能区限值要求,声环境质量执行标准见表 5-1。

本工程运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014),详见表5-1。

**表 5-1 项目所在区域执行的环境质量标准一览表**

| 要素分类 | 标准名称                     | 适用类别 | 标准限值       |                          | 评价对象  |
|------|--------------------------|------|------------|--------------------------|---|
|      |                          |      | 参数名称       | 浓度限值                     |   |
| 声环境  | 《声环境质量标准》(GB3096-2008)   | 3类   | 等效连续声级 Leq | 昼间 65dB(A)<br>夜间 55dB(A) | 220kV 龙朱南北线在 N9~11#段、110kV 朱尔线 N12~14#、110kV 朱洛线 N9~12#(待周边企业建成投运后) |
|      |                          | 4a类  | 等效连续声级 Leq | 昼间 70dB(A)<br>夜间 55dB(A) | 跨越华南二路段   |
|      |                          | 2类   | 等效连续声级 Leq | 昼间 60dB(A)<br>夜间 50dB(A) | 线路沿线  |
| 电磁环境 | 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) | 50Hz | 工频电场强度     | 4000V/m                  | 电磁评价范围内   |
|      |                          |      | 工频磁感应强度    | 100μT                    |   |
|      |                          |      | 工频电场强度     | 10kV/m                   | 架空线路下的耕地、林地、道路等场所的电磁环境  |

**5.2污染物排放标准**

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相关要求,详见表 5-2。

**表5-2 项目执行的污染物排放标准明细表**

| 要素分类 | 标准名称                           | 适用类别             | 标准值                    |    | 评价对象    |
|------|--------------------------------|------------------|------------------------|----|---------|
|      |                                |                  | 参数名称                   | 限值 |         |
| 施工噪声 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） | 等效连续 A 声级<br>Leq | 昼间70dB(A)<br>夜间55dB(A) |    | 施工期场界噪声 |

工艺流程（图示）

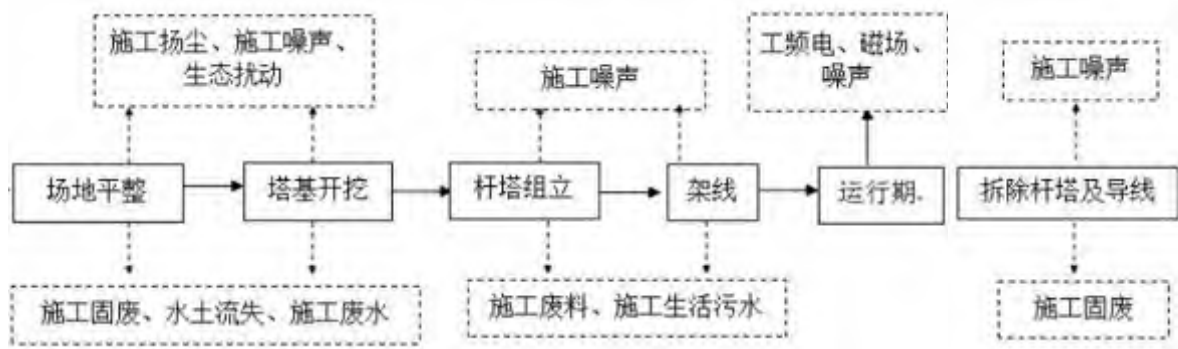


图6-1 本项目施工工艺流程及产污节点

污染源分析

6.1 施工期

6.1.1 施工扬尘

架空线路施工期需进行塔基基础开挖、土石方回填、场地清理，这些施工作业将破坏原施工作业面的土壤结构，遇干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘，均以无组织排放形式排放，从而影响周边环境空气质量。源高一般在15m 以下，扬尘浓度可达1.5~3.0mg/m<sup>3</sup>。扬尘的产生受施工方式、设备、风力等因素制约，具有随机性和波动性大特点。

6.1.2 施工期废水

6.1.2.1 施工废水

架空线路施工期使用商品混凝土，并使用混凝土养护剂取代草袋覆盖浇水养护，设备维护委托晏家镇具有废水处理系统的机构进行维护，施工废水主要为机械冲洗产生的废水，本工程机械冲洗点拟设置于晏家工业园区段，长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区内不布置机械冲洗点，工程在保护区内施工可采取无害化措施无施工废水排放。机械冲洗设施废水中主要污染物为SS 和少量石油类，SS 浓度约1000~6000mg/L、石油类浓度约15mg/L。

6.1.2.2 生活污水

施工期生活污水主要由施工期施工人员工作和生活产生，根据类似工程资料，高峰期施工人数可达20人，生活用水量按200L/人·d计，施工时间约为6个月，生活污水排放量约3m<sup>3</sup>/d，污染物以COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS 为主，浓度依次为350mg/L、150mg/L、35mg/L、200mg/L。

6.1.3 施工噪声

本项目架空线路施工期使用商品混凝土，施工场地不设混凝土搅拌机等高噪声设备，在基础开挖及混凝土浇筑等工序的声环境影响较小，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于70dB(A)。

根据施工设计资料，本项目共拆除30基杆塔，拆除杆塔过程中将使用吊机、电锯等拆除机械，最大噪声级可达90dB(A)，同时在拆除工程产生的固废废物装卸过程中，也会产生噪声，对周边环境产生一定影响。

#### **6.1.4 固体废物**

根据施工设计资料，本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、及拆除的导地线和杆塔等。

##### **6.1.4.1 生活垃圾**

工程施工高峰期施工人数可达20人，按每人每天产生约2kg 生活垃圾，每天共产生约40kg 生活垃圾。

##### **6.1.4.2 施工土石方**

根据施工设计资料及咨询建设单位，本项目新建220kV 杆塔共13基，塔基挖方量约500m<sup>3</sup>，填方约500m<sup>3</sup>，新建110kV 杆塔共35基，塔基挖方量约1000m<sup>3</sup>，填方约1000m<sup>3</sup>，线路建设无弃方。

##### **6.1.4.3 拆除的导地线和杆塔**

根据施工设计资料，本项目需拆除原220kV 龙朱南北线52-60段线路约2×2.92km，拆除铁塔9基，拆除原110千伏朱尔线6号至16号线路约4.84km，拆除铁塔10基，拆除原110千伏朱洛线6号至16号线路约5.03km，拆除铁塔11基，拆除的导地线及铁塔由建设单位回收利用。

#### **6.1.5 生态环境影响**

根据施工设计资料，本项目新建220kV 杆塔共13基、110kV 杆塔共35基，塔基永久占地面积约1498m<sup>2</sup>，施工临时占地约1200m<sup>2</sup>（牵张场、临时施工便道）。现场调查期间评价范围内未发现珍稀保护植物及名木古树分布。

本项目需砍伐林木780颗（主要为经济果树及竹树），对区域生态环境有一定的影响。施工过程中，塔基基础等开挖会造成植被破坏、地面裸露，基础开挖土因结构松散，易被雨水冲刷造成一定的水土流失。

#### **6.2. 营运期**

本项目属于输电线路工程，其环保特点如下：

- (1) 运行期无废水、废气产生；

(2) 运行期对环境的影响以工频电、磁场和噪声影响为主。

### **6.2.1工频电、磁场**

导线在输送电能时，由于导体内部带有负荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场。输电线路运行时，在线路导线的周围空间形成了工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的影响。

### **6.2.2噪声**

输电线路噪声主要是由导线的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而产生的噪声不大。在湿度较高或下雨天气条件下，由于水滴导致输电线局部电场强度的增加，会产生频繁的电晕放电现象，从而产生噪声。输电线路附近的噪声水平取决于环境噪声水平和导线表面的电场强度以及天气情况。

### **6.2.3废水**

输电线路运行期间无废水产生。

### **6.2.4固体废物**

输电线路运行期间无固体废物产生。

项目主要污染物产生及预计排放情况

表 7

| 内容<br>类型 | 排放源<br>(编号) | 污染物名称        | 处理前产生浓度及产生量   | 处理后排放浓度及排放量 |
|----------|-------------|--------------|---|-------------|
| 大气污染物    | 施工开挖        | 扬尘           | 少量  | 少量          |
| 水污染物     | 施工人员        | 施工污水         | 少量  | 少量          |
| 固体废物     | 施工人员        | 生活垃圾         | 少量  | 少量          |
| 噪声       | 架空线路        | 低频噪声         | ≤45dB(A)  | ≤45dB(A)    |
| 电磁环境     | 架空线路        | 工频电场<br>工频磁场 | 工频电场强度限值4000V/m (限值要求)<br>工频电场强度限值10kV/m<br>(架空线路线下的耕地、园地、道路等场所的电磁环境)<br>工频磁感应强度限值100μT |             |

### 主要生态影响、保护措施及预期效果 (不够时可增加篇幅)

本线路工程对生态环境的影响主要为施工开挖对周边植被的破坏及表土开挖造成的水土流失。生态环境影响主要分析如下:

#### 7.1 工程占地

工程占地分为永久占地和临时占地。架空线路永久占地为塔基占地,临时占地主要为牵引场、施工临时道路占地。根据施工设计资料,本项目永久占地共计1498m<sup>2</sup>,临时占地共计1200m<sup>2</sup>,总占地2698 m<sup>2</sup>。占地类型主要为地灌木林、林地、耕地、园地。

工程永久占地将改变土地利用功能,临时占地会暂时改变其使用功能,破坏地表植被,占用完毕后如不及时恢复,会加剧周边水土流失。施工设计阶段已较初步设计阶段再次优化了铁塔占地,尽量避让了林地占用,为切实减小工程占地对周边生态环境的影响,本评价提出以下补充环境保护措施:

①施工牵张场布置在周边现有空地,减少施工临时占地,禁止占用林地,禁止占用饮用水源保护区等敏感区域;

②施工材料运输应充分利用现有道路,严格控制施工便道宽度,减少施工道路开辟对沿线地表的扰动,施工便道尽量占用荒地;

③架空线路塔基采取原土回填的方式,除塔基四个角的永久占地外,其余部分在施工结束后采取绿化恢复为原有用地性质。

在采取本评价提出的各项防治措施前提下,项目可有效减少工程占地,施工完毕后通过对临时占地尽快恢复原有土地利用性质,可有效控制项目施工期占地对生态环境的影响。

#### 7.2 工程土石方

根据施工设计资料,本项目新建220kV 杆塔共13基,塔基挖方量约500m<sup>3</sup>,填方约500m<sup>3</sup>,新建110kV 杆塔共35基,塔基挖方量约1000m<sup>3</sup>,填方约1000m<sup>3</sup>。线路塔基剥离表土及开挖临时堆土集中堆放于塔基施工范围内,待施工结束后及时进行回填,工程沿线不

设弃渣场。

### 7.3对植被的影响

根据现场调查，本项目线路沿线主要分布有灌木林、林地、耕地、园地等，工程沿线植被除耕地、经济林外，多为人工起源的马尾松林、柏木林、竹林以及次生性的马桑、盐肤木等灌木林组成。输电线路工程对植被的影响主要体现在对塔基周围和线下植物的扰动以及工程塔基开挖和施工便道等的设置对地表植被的破坏。根据施工设计资料，本项目需砍伐林木780颗（主要为经济果树及马尾松、柏木、竹树）。

为减少工程建设对项目周边植被的影响，施工设计阶段，在塔基定位时，根据周边地形、地势等条件，塔基已尽量避开植被密集区；在经过成片林地时已适当抬高导线对地高度，采取高跨通过，减少线下林木的砍伐，本评价提出以下补充环境保护措施：

①架空线路施工牵张场应选择线路沿线现有空地，施工道路应充分利用线路周边交通道路，控制施工临时道路开辟长度和宽度，从而减少施工临时占地对植被的破坏；

②施工结束后尽快对新建塔基周边植被进行恢复，选用树种以乡土物种为主；

③杆塔拆除后塔基占地需根据周边用地性质进行生态恢复或恢复耕种。

本工程为线路工程，塔基占地为永久性占地，但对植物的影响仅限塔基周围，线路沿线牵张场及临时施工用地等对地表覆盖有一定的破坏，临时施工场地尽量选择林木稀疏地带，最大限度降低对林地的破坏，施工结束后，及时恢复地被覆盖后，经时间推移，施工带来的影响可随之降低，且线路沿线多为乡土植被，因此项目施工对植被生物多样性及生物量不会产生较大影响。

### 7.4对动物的影响

根据现场调查，本项目位于长寿区，部分路段位于工业园区范围内，其余路段位于农村区域周边有道路经过，受人为活动影响频繁，本项目评价范围内未发现有珍稀及受保护的野生动物。主要为家禽及蛇、鼠、蛙等常见动物，其活动范围较广，工程建设会其影响为间断性、暂时性的，施工完成后，动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。

工程施工期采取以上措施以后，对生态环境的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响程度降到最低。

### 7.5水土保持

水土流失主要是施工场地开挖、堆料等在雨水冲刷下引起的，此外临时场地未及时恢复也会引起水土流失。本工程施工期塔基开挖量少，环境影响是短暂的、可逆的，施工完毕土石方回填后，水土流失随着施工期的结束而消失。



### 7.5.1 水土流失现状

根据《重庆市人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》，长寿区所在地土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，表现为面蚀和沟蚀。面蚀是全区最普遍的侵蚀形式，主要发生在耕地、坡耕地、荒山荒坡和疏幼林等地带，沟蚀主要发生在坡耕地和荒坡地带，由于地表径流作用，由细沟侵蚀逐步发展形成冲沟。根据《2012年重庆土壤侵蚀数据表》，长寿区所在地平均土壤侵蚀模数  $1623.88\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

从线路地形地貌、地质条件、土壤性质、当地气象条件和受洪水影响程度的情况看，工程区域土壤侵蚀主要类型为自然降水造成的水力侵蚀，属轻度水土流失。

### 7.5.2 水土流失预测范围、时段

拟建项目水土流失防治责任范围为工程直接影响区，本工程总占地面积约  $2698\text{m}^2$ 。根据主体工程施工进度安排（工期6个月）。

### 7.5.3 水土流失预测模式

#### ① 原生水土流失量预测

项目在施工前，当地原生地貌侵蚀量计算可以采用如下公式：

$$W_0 = \sum_{i=1}^n F_i \cdot M_{0i} \cdot T_i$$

式中： $W_0$ 为现状水土流失， $\text{t}$ ； $F_i$ 为项目各施工单元面积， $\text{km}^2$ ； $M_{0i}$ 为各单元侵蚀模数本底值， $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ； $T_i$ 为施工期水土流失时间， $\text{a}$ 。

#### ② 施工期扰动地表区水土流失量预测

当工程扰动到原地表、地貌时，其侵蚀量计算可以采用如下公式：

$$W_1 = \sum_{i=1}^n F_i \cdot M_{Si} \cdot T_i$$

式中： $W_1$ 为扰动地表、地貌后水土流失量， $\text{t}$ ； $F_i$ 为不同施工单元面积， $\text{km}^2$ ； $M_{Si}$ 为地表扰动后不同施工单元侵蚀模数值， $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ； $T_i$ 为不同施工单元水土流失预测时间， $\text{a}$ 。

将上面得到的两个土壤侵蚀量相减，得到项目施工期新增水土流失量值：

$$W_X = W_{S1} - W_{S0} = \sum_{i=1}^n F_i \cdot M_{Si} \cdot T_i - \sum_{i=1}^n F_i \cdot M_{0i} \cdot T_i$$

### 7.5.4 预测结果

项目施工期及恢复期的水土流失预测结果见表7-1。

**表7-1 工程水土流失量预测表**

| 项目               | 占地类型        | 面积(m <sup>2</sup> ) | 原地貌侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> a) | 扰动后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a) | 原地貌侵蚀量(t) | 水土流失量(t) | 新增水土流失量(t) |
|------------------|-------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------|----------|------------|
| 110kV 输电线路塔基永久占地 | 耕地、灌木林、园地、地 | 627                 | 1623.88                      | 8000                          | 0.5       | 2.5      | 2          |
| 220kV 输电线路塔基永久占地 |             | 871                 | 1623.88                      | 8000                          | 0.7       | 3.3      | 2.8        |
| 牵张场等临时占地         |             | 1200                | 1623.88                      | 6000                          | 1         | 3.6      | 2.6        |
| 合计               | /           | 2698                | /                            | /                             | 2.2       | 9.4      | 7.4        |

通过预测分析可知，本项目施工期及恢复期可能造成的水土流失总量为9.4t，其中原生水土流失量为2.2t，可能新增的水土流失量为7.4t。

### 7.5.5水土保持措施

为尽量减轻水土流失的影响，应加强拟建项目施工工程的监督管理和水保措施实施，使水土流失降低到最低限度。为此，本评价提出如下措施：

- ①施工期对工程进行合理设计，做到分期和分区施工；
- ②合理选择路径、塔位：在选线和定位时，应尽量避免陡坡和易发生塌方、滑坡、冲沟或其它地质灾害的不良地质段；
- ③尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间；考虑天气因素安排施工时间，地质不良地段的路基施工尽量避开雨季；无法避开时，应选择防雨布；对开挖裸露面和填方区可选用编织袋、塑料布进行覆盖，防止雨水冲刷产生水土流失；
- ④施工区使用完毕，施工单位应按土地原使用功能进行恢复，占用土地及时硬化或绿化。

在采取以上环保措施后，项目施工期产生的水土流失可以得到有效控制。

### 7.6本项目对生态环境影响小结

本线路工程对线路沿线的生态环境会产生一定影响，施工结束后，及时的恢复破坏植被，经时间推移，对生态环境的影响是可逆的。

**施工期环境影响简要分析：****8.1施工扬尘分析**

根据工程分析，本项目施工期大气废气主要为施工扬尘。

施工扬尘主要来自于土石方的开挖和回填。影响主要是在施工区塔基附近，对周围环境影响不大。本项目为点状线性工程，施工量较小，施工期对大气环境的影响是暂时的，施工期通过设置帆布围栏，对施工临时开挖土石方及堆放的材料进行遮盖，加强运输车辆的管理，并保持对干燥作业面进行洒水处理等措施，可以有效控制施工扬尘，减少施工扬尘对周边环境的影响。因输变电工程施工工期均相对较短，施工结束后，其施工扬尘也将随之消失。

**8.2污水排放分析**

根据工程分析，本项目施工期的废水主要为施工人员生活污水和少量施工废水。

**8.2.1生活污水**

施工人员高峰期约20人，每天产生约3m<sup>3</sup>生活污水，本项目施工期较短，施工人员租赁项目周边民房（饮用水源保护区外），其产生的生活污水可纳入当地污水处理系统，对周边水环境的影响较小。

**8.2.2施工废水**

架空线路施工期使用商品混凝土，并使用混凝土养护剂取代草袋覆盖浇水养护，设备维护委托晏家镇具有废水处理系统的机构进行维护，施工废水主要为机械冲洗产生的废水，本工程机械冲洗点拟设置于晏家工业园区段，长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区内不布置机械冲洗点，保护区内施工期无废水产生。

为减少施工期废水对周边环境的影响，本环评提出以下环保措施：

（1）遵循《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对工地（机械冲洗点）污水妥善处理，在工地适当位置设置沉沙池（1个，30m<sup>3</sup>），施工废水经沉淀后，用于场地洒水或喷淋，不外排，施工燃油机械委托具有废水处理系统的机构进行维护，严禁工地污水无组织排放，做到文明施工；

（2）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；

本工程建设过程中，在采取了上述施工废污水处理措施后，对周围水环境产生影响较小。

**8.2.3施工对饮用水源保护区影响分析**

工程共有4.4km线路15基铁塔位于长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区二级保护区陆域范围内，其中包含220kV龙朱南北线（1~5#段，不含5号塔）1.7km线路4基铁塔、110kV朱尔线（1~8#段，不含8号塔）1.5km线路7基铁塔、110kV朱洛线（1~5#段，不含5

号塔) 1.2km 线路4基铁塔, 全线不涉及饮用水源一级保护区。线路沿线距离饮用水源一级保护区最近距离26m, 塔基距离饮用水源保护区一级保护区最近距离90m。

架空线路施工期使用商品混凝土, 并使用混凝土养护剂取代草袋覆盖浇水养护, 设备维护委托晏家镇具有废水处理系统的机构进行维护, 施工废水主要为机械冲洗产生的废水, 本工程机械冲洗点拟设置于晏家工业园区段, 饮用水源保护区内不布置机械冲洗点, 保护区内施工期无废水产生。

线路位于保护区段塔基开挖的土石如防护不当, 可能滚落至水体中, 对长江水质产生影响, 本工程为点状施工, 保护区内15基铁塔及保护区外靠近长江一侧的塔基(220kV 龙朱南北线 N1~N7、110kV 朱尔线 N1~N10、110kV 朱尔线 N1~N7) 施工前应设置围栏遮挡, 明确施工开挖范围并禁止随意扩大, 塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施, 保护区内避开雨季施工, 施工采用人工开挖, 开挖产生的临时土方应进行妥善堆放并用进行拦挡和苫盖, 同时, 对裸露的开挖面也采取彩条布等苫盖措施。

本工程在保护区内不设置牵张场, 保护区线路采用无人机放线, 部分塔基汽车无法运到达地方需设置施工便道, 保护区内便道采用马力运输, 施工便道平均宽2m, 占地200m<sup>2</sup>, 占地类型主要为灌木林, 施工结束及时进行恢复, 对保护区影响较小。

本工程为迁改工程, 线路位于保护区段需拆除原220kV 龙朱南北线0.15km, 拆除铁塔1基, 拆除原110千伏朱尔线6号至16号线路约1.33km, 拆除铁塔4基, 拆除原110千伏朱洛约1.38km, 拆除铁塔4基, 拆除的铁塔及线路应及时运出保护区进行妥善处置, 不得随意丢弃, 杆塔拆除后塔基占地需根据周边用地性质进行生态恢复或恢复耕种。

线路位于饮用水源保护区段施工工期约1个月, 线路位于保护区段占地面积较小、施工工期较短, 工程施工期及营运期在保护区内均无施工废水产生, 可实现在保护区内线路无害化穿越。本工程线路路径已征求重庆长寿中法水务有限公司饮用水源保护区、长寿区人民政府的同意(附件9、附件10)。

### 8.3 声环境影响分析

根据工程分析, 本项目施工期主要噪声源为运输车辆及基础、架线施工中各种机械设备的噪声以及拆除杆塔过程中的拆除设备及金属碰撞噪声。

根据施工设计资料, 本项目采用商品混凝土, 施工场地不设搅拌站。在架线施工过程中, 牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声声级值一般小于70dB(A), 且项目新建杆塔施工量较小, 施工时间较短, 因此本项目施工期新建线路对周围环境影响较小。

根据施工设计资料, 本项目共拆除220kV 线路9基杆塔、110kV 线路21基杆塔, 在拆除杆塔过程中将使用吊机、电锯等相关拆除机械, 最大噪声级将达到90dB(A), 同时在装卸拆

除的杆塔、金具等过程中金属之间碰撞也会产生一定噪声，噪声具有间断性特点。

为降低施工期环境影响，切实保护线路沿线声环境质量，本评价提出以下环境保护措施：

- (1) 塔基开挖过程中，优选低噪声施工作业方式，严禁进行爆破作业；
- (2) 施工时合理布置施工场地，将高噪声设备尽量放置在远离居民点一侧；
- (3) 在拆除杆塔过程中，优先低噪声拆除设备，文明施工，禁止夜间施工，尽量减少拆除施工过程中的金属摩擦；运输拆除的杆塔、金具经过居民点时应采取限速，禁止鸣笛。

在采取以上措施后，项目施工期对沿线声环境质量的影响可以得到有效控制。

#### **8.4.固体废物环境影响分析**

根据施工设计资料，本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、塔基开挖土石方以及拆除的杆塔、导线和金具等。

##### **8.4.1施工人员生活垃圾**

工程施工高峰期施工人数可达20人，按每人每天产生约2kg生活垃圾，每天共产生约40kg生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾经定点收集后，交由当地环卫部门清运。

##### **8.4.2土石方量**

根据施工设计资料及咨询建设单位，本项目新建220kV 杆塔共13基，塔基挖方量约500m<sup>3</sup>，填方约500m<sup>3</sup>，新建110kV 杆塔共35基，塔基挖方量约1000m<sup>3</sup>，填方约1000m<sup>3</sup>，线路塔基剥离表土及开挖临时堆土集中堆放于塔基施工占地区内，待施工结束后及时进行回填，工程沿线不设弃渣场。

##### **8.4.3拆除的导线和杆塔**

根据施工设计资料，本项目需拆除原220kV 龙朱南北线52-60段线路约2×2.92km，拆除铁塔9基，拆除原110千伏朱尔线6号至16号线路约4.84km，拆除铁塔10基，拆除原110千伏朱洛线6号至16号线路约5.03km，拆除铁塔11基。工程拆除的杆塔、导线、绝缘子、金具等均交由电力物资回收部门进行统一调配，不随意丢弃，对周边环境影响较小。为减少项目原有拆除对周边环境的影响，本评价建议杆塔拆除后塔基占地需根据周边用地性质进行生态恢复。

#### **8.5施工期环境影响小节**

综上所述，项目施工期产生的环境影响是短暂的、可逆的，其影响也随着施工期的结束而消失，施工单位应严格按照有关规定采取环境保护措施，并加强监管，以使本项目施工对周围环境的不利影响降至最低。

#### **运营期环境影响分析**

##### **8.6地表水环境影响分析**

输电线路运行期间无废水产生。

## 8.7 工频电、磁场环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）电磁环境影响预测及评价相关要求，本评价电磁环境为二级评价（详见《长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程电磁环境影响评价专题》），对新建架空线路电磁环境影响评价采取模式预测进行评价。

### 8.7.1 新建单回架空线路电磁环境影响评价

#### （1）类比分析

本项目选用拟建 220kV 龙朱南北线选取 220kV 马村西线 75—76 塔、昭村线 88—89 塔同塔段，110kV 朱尔线、朱洛线选择 110kV 成青线作为电磁环境类比监测对象，经监测，类比对象的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求 4000V/m 和 100 $\mu$ T。根据类比监测结果和电磁场衰减规律分析可知，本项目线路建成投运后，评价范围内的工频电场强度仍将小于 4000V/m、工频磁感应强度仍将小于 100 $\mu$ T 的限值要求。

#### （2）电磁预测分析

##### ①220kV 龙朱南北线 1.5m 高度处电磁环境预测结果

经预测，本工程220kV 龙朱南北线导线对地最小距离为15m 时，本工程典型塔型2J2-SJ4 线路段下方离地1.5m 处电场强度的最大值为2003V/m，低于4000V/m 的评价标准，工频磁感应强度最大值为10.07 $\mu$ T，低于100 $\mu$ T 的评价标准。

##### ②220kV 龙朱南北线电磁环境空间预测结果

综合考虑工频电场强度、工频磁感应强度预测结果，220kV 线路近地导线离地高度不小于 15m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持 5m 的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线 5m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

##### ③110kV 朱尔线、朱洛线输电线路 1.5m 高度处电磁环境预测结果

经预测，本工程 110kV 朱尔线、110kV 朱洛线导线对地最小距离为 11m 时，本工程典型塔型 1GGT-J4 线路段下方离地 1.5m 处电场强度的最大值为 887V/m，低于 4000V/m 的评价标准，工频磁感应强度最大值为 10.651 $\mu$ T，低于 100 $\mu$ T 的评价标准。

##### ④110kV 朱尔线、朱洛线输电线路电磁环境空间预测结果

综合考虑工频电场强度、工频磁感应强度预测结果，110kV 线路近地导线离地高度不小于 11m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持 4m 的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁

环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制环境保护目标与输电线路的距离，确保电磁环境达标。

### ⑤线路并行产生的电磁环境影响

以 220kV 龙朱南北线中心线作为中心轴按照最不利情况下断面平面分布进行电磁环境影响叠加本工程并行段典型断面电场强度的最大值为 2464V/m，低于 4000V/m 的评价标准。本工程并行段典型断面工频磁感应强度最大值为 17.064 $\mu$ T，线路下方的工频磁场预测结果均小于 100 $\mu$ T 的评价标准。

### ⑥敏感点处电磁环境影响

在现有设计高度前提下，本项目线路周边电磁环境敏感点最近距离处的工频电场强度预测值为 409.678V/m，工频磁场强度预测值为 4.7543 $\mu$ T，均小于限值要求 4000V/m 与 100 $\mu$ T，根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有敏感点的工频电磁场强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的限值要求。

### ⑦线路交叉跨越产生的电磁环境影响

220kV 龙朱南北线线路跨越 110kV 朱尔线、110kV 朱洛线、220kV 长维西线跨越处工频电磁场最大值为 1923.678V/m，工频磁感应强度最大值为 15.9453 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的限值要求。

## 8.8声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本次评价声环境影响评价采取类比分析的方法。

### 8.8.1类比条件分析

根据类比对象的选取原则，本次评价拟建220kV 龙朱南北线选取220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段，110kV 朱尔线、朱洛线选择110kV 成青线为本项目拟建段噪声类比对象。

#### （1）220kV 线路

**表8-1 本项目拟建220kV 龙朱南北线与220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔类比分析**

| 项目       | 本项目拟建220kV 龙朱南北线                        | 220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段 | 相似性 |
|----------|---|-------------------------------|-----|
| 电压等级     | 220kV                                   | 220kV                         | 一致  |
| 架设方式     | 双回路                                     | 双回路                           | 一致  |
| 导线排列方式   | 垂直排列                                    | 垂直排列                          | 一致  |
| 导线分裂形式   | 单分裂                                     | 单分裂                           | 一致  |
| 导线型号     | 1 $\times$ JL/G1A-400/35mm <sup>2</sup> | LGJ-240/30                    | /   |
| 最低导线对地高度 | 15                                      | 18m                           | 相似  |

由表8-1可知，本项目拟建段与220kV 马村西线、昭村线同塔段在导线型号和最低导线

对地高度与类比线路略有不同，但两条线路在电压等级、架设方式、导线排列方式以及导线分裂形式方面一致，因此，从类比条件角度来看，两条线路具有较好的可比性。

(2) 110kV 线路

**表8-2 本项目拟建110kV 朱尔线、朱洛线与110kV 成青线类比分析**

| 项目       | 拟建110kV 朱尔线、朱洛线                | 110kV 成青线70-71# | 相似性   |
|----------|--------------------------------|-----------------|-------|
| 电压等级     | 110kV                          | 110kV           | 一致    |
| 架设方式     | 单回架空                           | 单回架空            | 一致    |
| 导线排列方式   | 三角排列                           | 三角排列            | 一致    |
| 导线分裂形式   | 单分裂                            | 单分裂             | 一致    |
| 导线型号     | 1×JL/G1A-300/25mm <sup>2</sup> | LGJ-185/25      | /     |
| 最低导线对地高度 | 11m                            | 14m (监测高度)      | 本工程略优 |

由表8-2可知，本项目线路与110kV 成青线在导线型号和最低导线对地高度与类比线路略有不同，但两条线路在电压等级、架设方式、导线排列方式以及导线分裂形式方面一致，因此，从类比条件角度来看，两条线路具有较好的可比性。

**8.8.2监测结果**

(1) 220kV 线路

类比线路220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段为四川省电力环境监测研究中心站于2008年10月15日监测，报告编号：SDY/131/BG/002-2008。监测时段，线路正常运行，监测时段的线路运行负荷见下表8-3。

**表8-3 220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段运行负荷**

| 监测时段运行负荷 |            |                        |       |        |        |                        |        |        |        |
|----------|------------|------------------------|-------|--------|--------|------------------------|--------|--------|--------|
| 序号       | 线路名称       | 昼间负荷(2008.10.10 13:00) |       |        |        | 昼间负荷(2008.10.10 23:00) |        |        |        |
|          |            | 电压(kV)                 | 电流(A) | 有功(MW) | 无功(MW) | 电压(kV)                 | 电流(A)  | 有功(MW) | 无功(MW) |
| 1        | 220kV 马村西线 | 228.81                 | 84.42 | 30.38  | -13.62 | 230.31                 | 106.11 | 41.54  | -5.58  |
| 2        | 220kV 昭村线  | 230                    | 100   | 40     | -12    | 229                    | 120    | 50     | -12    |

监测结果见表8-4。

**表8-4 220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段监测结果**

| 噪声监测结果 |        |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 时段     | 距中心    | 0m   | 5m   | 10m  | 15m  | 20m  | 25m  | 30m  | 35m  |
| 昼间     | dB (A) | 53.5 | 52.7 | 52.8 | 53.4 | 54.6 | 53.4 | 50.8 | 48.9 |
| 夜间     | dB (A) | 52.1 | 51.5 | 51.3 | 52   | 52.8 | 51.6 | 48.5 | 45.8 |

由表8-4类比监测结果可知，类比线路运行期线路沿线声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类及3类4a类标准要求。

(2) 110kV 线路

类比线路110kV 成青线为四川省电力环境监测研究中心站于2008年10月10日监测，报告编号：SDY/131/BG/002-2008。监测时段，线路正常运行，监测时段的线路运行负荷见下表8-5。



**表8-5 110kV 成青线线路运行负荷**

| 监测时段运行负荷 |           |                        |       |        |        |                        |       |        |        |
|----------|-----------|------------------------|-------|--------|--------|------------------------|-------|--------|--------|
| 序号       | 线路名称      | 昼间负荷(2008.10.10 13:00) |       |        |        | 昼间负荷(2008.10.10 23:00) |       |        |        |
|          |           | 电压(kV)                 | 电流(A) | 有功(MW) | 无功(MW) | 电压(kV)                 | 电流(A) | 有功(MW) | 无功(MW) |
| 1        | 110kV 成青线 | 110                    | 6.4   | 0      | -1.6   | 110                    | 7.6   | 0      | -1.3   |

**表8-6 110kV 成青线监测结果**

| 噪声监测结果 |        |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| 时段     | 距中心    | 0m   | 5m   | 10m  | 15m  | 20m  | 25m  | 30m  |
| 昼间     | dB (A) | 39.6 | 39.7 | 39.8 | 40.6 | 39.5 | 39.4 | 40.2 |
| 夜间     | dB (A) | 37.8 | 37.4 | 37.2 | 37.5 | 36.8 | 37.2 | 36.6 |

由表8-6类比监测结果可知，类比线路运行期线路沿线声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中2类及3类4a类标准要求。

架空线路噪声源主要是高压线的电晕放电而引起的无规则噪声以及输电线路的电荷运动产生的交流声，贡献值较小，对周边环境影响很小。

综合上述分析，本工程输电线路投入运行后，产生的噪声对周围环境的影响能控制在相应评价标准的限值要求内。

## 8.9 固废环境影响分析

输电线路运行期间不产生固体废物。

## 8.10 本项目建设前后环境影响趋势分析

根据现场调查，本项目迁改前原有线路沿线存在居民敏感点 13 处其中原有 220kV 龙朱南北线 52-60 号线路跨越房屋 5 户，原有 110kV 朱尔线 6-16 号线路、朱洛线 6-16 号线路跨越房屋约 11 户，本项目迁改后线路沿线敏感点减少为 3 处，线路沿线无房屋跨越，相比迁改前电磁环境及声环境敏感点大幅减少，降低了对周边电磁环境及声环境影响。

同时，根据长寿经开区新材料产业园高压电力线路搬迁工程路径选址论证说明，长寿区远期规划区及周边区域现阶段分布有大量农村居民区，该区域居民生活污水均为散排，对现有饮用水源保护区的水质有一定的影响。本项目搬迁后，随着长寿区规划的逐步实施，将对长寿区远期规划区及周边区域进行统一规划，修建污水处理设施及管网，降低饮用水源保护区入河污染源。

工程共计 13.92km 线路 48 基铁塔建设，工程施工过程中对周边地表水、大气、声环境以及生态环境有一定扰动，通过环境影响分析章节可知，项目在切实落实本评价提出的环境保护措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，环境影响较小。本工程迁改线路共有 4.4km 线路 15 基铁塔位于长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区二级保护区陆域范围内，线路位于饮用水源保护区段施工期约 1 个月，线路位于保护区段占地面积较小、施工

期较短，工程施工期及营运期在保护区内均无施工废水产生，可实现无害化穿越保护区。

拟采取的防治措施及预期治理效果

表 9

| 内容<br>类型  | 排放源<br>(编号)          | 污染物名<br>称           | 防治措施  | 环保投资<br>(万元)        | 预期治理效果                           |
|-----------|----------------------|---------------------|---|---------------------|----------------------------------|
| 大气污染<br>物 | 施工场地                 | 施工扬尘                | 施工挖方临时遮盖  | 1                   | 降低对周围大<br>气环境的影响                 |
| 水环境       | 饮用水源<br>保护区外<br>机械冲洗 | 施工废水                | 隔油、沉淀后用于施工场地洒水及喷<br>淋, 不外排  | 2                   | 零排放                              |
|           | 施工人员                 | 生活污水                | 施工人员租赁项目周边民房, 施工人<br>员产生的生活污水纳入当地生活污<br>水处理系统   | 0                   | 零排放                              |
| 噪声        | 输电线路                 | 电晕放<br>电产生<br>的噪声   | 文明架线, 减少到导线表面毛刺   | 纳入主体<br>投资          | 线路沿线声环<br>境质量满足相<br>应标准限值要<br>求  |
| 固体废物      | 输电线路                 | 剩余土石<br>方           | 回填在塔基周围低洼处  | 0                   | 零排放                              |
|           | 施工人员                 | 生活垃圾                | 交由当地环卫部门清运  | 1                   | 零排放                              |
|           | 施工场地                 | 拆除的杆<br>塔、导线及<br>金具 | 均交由电力物资回收部门进行统一<br>调配   | 2                   | 零排放                              |
| 电磁环境      | 输电线路                 | 工频电磁<br>场           | 合理设计导线高度, 确保线路沿线及<br>敏感点处工频电磁场达标架空输电<br>线路下的耕地、林地、道路等场所<br>的电磁环境等场所, 其频率 50Hz 的<br>电场强度控制限值为 10kV/m, 且应<br>给出警示和防护指示标志。 | 纳入主体<br>投资<br><br>1 | 线路沿线电磁<br>环境质量满足<br>相关标准限值<br>要求 |
| 生态环境      | 施工场地                 | 植被扰动<br>水土流失        | 严格控制开挖时间和开挖面积, 施工<br>结束后尽快恢复受扰植被  | 10                  | 降低生态影响                           |

#### 拟采取的防治措施

根据工程分析及环境影响分析, 本评价提出的环境保护措施汇总情况见表 9-1。

**表 9-1 工程环境保护措施一览表**

| 分期   | 分项     | 主要环境保护措施   |
|------|--------|--|
| 设计阶段 | /      | <p>①施工设计阶段已较初步设计阶段再次优化了铁塔占地，尽量避让了林地占用。</p> <p>②综合考虑工频电场强度、工频磁感应强度预测结果，220kV 线路近地导线离地高度不小于 15m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持 5m 的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线 5m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制环境保护目标与输电线路的距离，确保电磁环境达标。</p> <p>③综合考虑工频电场强度、工频磁感应强度预测结果，110kV 线路近地导线离地高度不小于 11m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持 4m 的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制环境保护目标与输电线路的距离，确保电磁环境达标。</p> <p>④进行优化设计：对铁塔进行补强处理，最大限度的增加档距，建议在保证工程安全的前提下进一步优化 110kV 朱尔线档距以减少立塔数量；同时，塔基均采用高露腿设计，减少土石方开挖。塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施。</p> |
| 施工期  | 施工扬尘   | <p>①工程施工场地设置帆布围栏；</p> <p>②对施工临时开挖土石方进行遮盖；</p> <p>③加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施；</p> <p>④保持对干燥作业面进行洒水处理。</p>   |
|      | 施工生活废水 | 施工人员就近租用周边民房，产生的生活污水纳入当地生活污水处理系统。  |
|      | 施工废水   | <p>①遵循《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，在饮用水源保护区外设置 1 处机械冲洗点，工地污水妥善处理，在工地适当位置设置沉沙池，施工废水经沉淀后，用于场地洒水或喷淋，不外排；对施工燃油机械委托具有废水处理系统的机构进行维护。严禁工地污水无组织排放，做到文明施工；</p> <p>②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。</p>  |
|      | 噪声防治   | <p>①塔基开挖过程中，优选低噪声施工作业方式，严禁进行爆破作业；</p> <p>②施工时合理布置施工场地，将高噪声设备尽量放置在远离居民点一侧；</p> <p>③在拆除杆塔过程中，优先低噪声拆除设备，文明施工，禁止夜间施工，尽量减少拆除施工过程中的金属摩擦；运输拆除的杆塔、金具经过居民点时应采取限速，禁止鸣笛。</p>  |
|      | 固体废物   | <p>①线路剩余土石方拟堆放回填在塔基周围低洼处，工程沿线不设弃渣场；</p> <p>②工程临时开挖土石方堆放于塔基占地内，工程结束后及时进行回填并压实；</p> <p>③加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理；</p> <p>④杆塔拆除后塔基占地需根据周边用地性质进行生态恢复或恢复耕种。</p>  |
|      | 生态保护措施 | <p>①施工期对工程进行合理设计，做到分期和分区施工；</p> <p>②尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间；考虑天气因素安排施工时间，地质不良地段的路基施工尽量避开雨季；无法避开时，应选择防雨布；对开挖裸露面和填方区可选用编织袋、塑料布进行覆盖，防止雨水冲刷产生水土流失；</p> <p>③施工区使用完毕，施工单位应按土地原使用功能进行恢复，占用土地及时硬化或绿化。</p> <p>④严格控制开挖范围，避免雨季施工</p> <p>⑤临时占地尽量避免占用林地等生态较好地块</p> <p>⑥采用高低腿设计铁塔减少土石方开挖，减少占地</p>   |
| 运行期  | 电磁防护   | ①在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证工频电磁场强度小于公众暴露限值。  |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <p>饮用水源保护区内专项保护措施</p> | <p>①加强施工期施工人员宣传教育，避免雨季开工</p> <p>②做好施工规划：施工期间施工场地要尽量远离长江，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，保护区内不修建施工公路，尽量利用已有人抬道路，尽量少占林地；不在保护区内设置牵张场，不设置施工营地和材料站以及机械冲洗、维修点；施工期前对塔基施工临时场地进行划定，设置临时围栏限制明确的施工范围。</p> <p>③设置水源保护区内施工活动的警示牌 2 处（建议设置于 220kV 龙朱南北线 N1、N4 处），标明施工注意事项。</p> <p>④开挖时采用人工开挖。对施工中的临时堆土采用拦挡和苫盖措施；同时，对裸露的开挖面也采取彩条布等苫盖措施。</p> <p>⑤基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，塔基混凝土采用商品混凝土，并使用混凝土养护剂取代草袋覆盖浇水养护，不设搅拌站。</p> <p>⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避开雨季施工开挖。开挖边坡应及时清除和整理不稳定块面，保持开挖面的一定湿度，避免风吹起尘和雨水冲刷造成新的水土流失。</p> <p>⑦基础施工采用人工，立塔施工采用电动绞磨吊装作业，架线施工采用无人机架线，牵张场地设置在保护区之外，保护区内施工全部采用电力清洁能源，避免产生油污污染环境。</p> <p>⑧线路沿线距离所在乡镇较近，施工人员租住周边村镇房屋，其生活污水纳入驻地的生活污水处理系统，不影响水源保护区水体，保护区内施工段可采取设置移动式公厕 1 座供施工人员使用。</p> <p>⑨施工期保护区内拆除铁塔及导线及时清运，杆塔拆除后塔基占地需根据周边用地性质进行生态恢复或恢复耕种，施工结束后对保护区内扰动植被进行及时恢复</p> |
|-----------------------|---|

本工程的建设将会不同程度地对线路周边局部地区的自然环境和社会环境造成一定的影响。建设期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

**10.1 环境管理机构**

本项目的环境管理机构是国网重庆市电力公司长寿供电分公司，其主要职责是：

- 1) 贯彻执行国家、重庆市及所在辖区内各项环境保护方针、政策和法规；
- 2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理；
- 3) 组织制定污染事故处理计划，并对事故进行调查处理；
- 4) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术；
- 5) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识；
- 6) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数；
- 7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；
- 8) 监督施工单位，使施工工作完成后的生态恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成；

**10.2 环境管理要点**

- 1) 设计阶段：设计单位应将环境影响报告表中提出的环保措施落实到设计中，建设单位、环保部门应对环保工程设计方案进行审查；
- 2) 招标阶段：建设单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同应有实施环境保护措施的条款；
- 3) 建设单位在施工开始后应配 1~2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督，关注施工废渣排放、扬尘污染和噪声扰民等。

**10.3 环境监测计划**

1) 制定的目的、原则

制定环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据，也为项目竣工后评估提供依据。制定的原则是根据预测各个时期的主要环境

影响及可能超标的地段及超标指标而定，重点是各个环境敏感区。

## 2) 监测机构

本次环境监测计划为营运期。营运期的环境监测由业主委托有资质的单位按已制定的计划监测。为保证监测计划的执行，建设单位应在施工前与监测单位签订施工期的环境监测合同，在项目交付使用前与监测单位签订营运期的环境监测合同。

## 3) 监测计划

由重庆海鼎勘察设计有限公司（国网重庆市电力公司长寿供电分公司托管的产业单位）委托有相关资质的监测单位进行监测。监测计划见表 10-1。

**表 10-1 营运期环境监测计划**

| 监测项目                       | 监测点位  | 监测频次及时间                       | 实施机构          | 监督机构     |
|----------------------------|---|-------------------------------|---------------|----------|
| 噪声 ( $L_{Aeq}$ )、工频电场、工频磁场 | 线路沿线评价范围内典型敏感目标及评价范围内有电磁环境问题投诉的电磁环境敏感目标<br>有条件的地方进行断面监测 | 竣工环境保护验收监测一次，后期根据管理部门要求采取频次监测 | 受委托的有监测资质单位监测 | 重庆市生态环境局 |

备注：执行《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ705-2014）相关要求。

## 4) 监测报告制度

每次监测工作结束后，检测单位提交检测报告，并逐级上报。

## 10.4 环境保护设施竣工验收

本工程正式投产运行前需根据《建设项目环境保护管理条例》及《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第682号）中相关要求对建设项目竣工环境保护验收，主要内容应包括：

- (1) 建设期环境保护措施实施情况分析。
- (2) 工程试运行中的工频电场、工频磁场、噪声影响情况。
- (3) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

环境保护设施竣工验收见表10-2。

**10-2 竣工验收调查内容一览表**

| 验收对象 | 验收内容          | 量化指标   | 验收标准  |
|------|---------------|--|-------|
| 工程内容 | 工程内容及设计方案变更情况 | ①拆除原220kV 龙朱南北线52号至60号段（以小号侧塔号记录）线路约2×2.92km，拆除铁塔9基；新建220kV 龙朱南北线长度约2×4.05km，线路采用同塔双回架设，使用铁塔13基，导线型号选用1×JL/G1A-400/35mm 钢芯铝绞线；<br>②拆除原110千伏朱尔线6号至16号线路约4.84km，拆除铁塔10基；新建110千伏朱尔线长度约5.44km，线路采用单回架设，使用铁塔19基，导线型号选用1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线。<br>③拆除原110千伏朱洛线6号至16号线路约 | 无重大变更 |

|           |   |  |                       |
|-----------|---|--|-----------------------|
|           |   | 5.03km, 拆除铁塔11基; 新建110千伏朱洛线长度约5.57km, 线路采用单回架设, 使用铁塔16基, 导线型号选用1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线。                              |                       |
| 环境管理      | 项目环保相关手续、环保制度等                                      | 以上需健全  | 以上需健全                 |
| 生态恢复及水保措施 | 工程受扰地表生态恢复情况、绿化情况                                   | 需完全恢复  | 需完全恢复                 |
| 水环境管理     | 饮用水源保护区外施工废水处置情况                                    | 施工期间有无污染发生及处理情况  | 施工废水合理处理, 未对周边水环境造成污染 |
|           | 长寿经开区中法水务供水厂饮用水源保护区二级保护区饮用水源保护区二级保护区内               | 施工期有无设置牵张场、设备冲洗点、设备维修点<br>施工期拆除导线、铁塔及时清运<br>塔基周围修筑护坡、排水沟等工程措施<br>是否设置警示牌等措施<br>施工期是否存在随意扩大施工范围的情况<br>施工期间有无污染发生及处理情况 | 未造成饮用水源保护区水体受到影响      |
| 噪声控制      | 输电线路沿线  | 线路沿线声环境敏感点处声环境质量满足相应标准要求。  | 需满足相应的质量标准            |
| 固体废物      | ①施工期生活垃圾的产生量及去向等;<br>②土石方的处置情况。<br>③拆除塔基及线路处置情况。    | ①施工期生活垃圾交由环卫部门清运;<br>②线路工程剩余土石方利用低洼处就地平衡。<br>③拆除的线路及塔基交由电力物资回收部门进行统一调配。  | 零排放                   |
| 电磁环境      | 线路沿线评价范围内典型敏感目标及评价范围内有电磁环境问题投诉的电磁环境敏感目标有条件的地方进行断面监测 | 工频电场强度≤4000V/m<br>工频磁感应强度≤100μT  | 小于限值要求                |



污染物总量控制

表 11

| 控制项目            | 产生量 | 处理量 | 排放量 | 允许排放量 | 处理前浓度 | 预测排放浓度 | 允许排放浓度 |
|-----------------|-----|-----|-----|-------|-------|--------|--------|
| 废水              |     |     |     |       |       |        |        |
| COD             |     |     |     |       |       |        |        |
| SS              |     |     |     |       |       |        |        |
| 氨氮              |     |     |     |       |       |        |        |
| 动植物油            |     |     |     |       |       |        |        |
|                 |     |     |     |       |       |        |        |
| 废气              |     |     |     |       |       |        |        |
| SO <sub>2</sub> |     |     |     |       |       |        |        |
| NO <sub>x</sub> |     |     |     |       |       |        |        |
| 烟尘              |     |     |     |       |       |        |        |
|                 |     |     |     |       |       |        |        |
|                 |     |     |     |       |       |        |        |
|                 |     |     |     |       |       |        |        |
|                 |     |     |     |       |       |        |        |
| 固废              |     |     |     |       |       |        |        |
| 生活垃圾            |     |     |     |       |       |        |        |
| 餐厨垃圾            |     |     |     |       |       |        |        |
|                 |     |     |     |       |       |        |        |
| 电磁环境            |     |     |     |       |       |        |        |
| 工频电场强度          |     |     |     |       |       |        | ≤4000  |
| 工频磁感应强度         |     |     |     |       |       |        | ≤100   |
|                 |     |     |     |       |       |        |        |
|                 |     |     |     |       |       |        |        |
|                 |     |     |     |       |       |        |        |

凡涉及到十二种总量控制的污染物和特征污染物必须填写。

单位：废气量：万标米<sup>3</sup>/年；废水、固废量：万吨/年；水中汞、镉、铅、砷、六价铬、氰化物为千克/年，其他项目均为吨/年。废水浓度：毫克/升；废气浓度：毫克/标米<sup>3</sup>。工频电场强度：伏/米；工频磁感应强度：微特。

### 12.1 工程概况

本工程主要建设内容包含：

①拆除原 220kV 龙朱南北线 52 号至 60 号段（以小号侧塔号记录）线路约 2×2.92km，拆除铁塔 9 基；新建 220kV 龙朱南北线长度约 2×4.05km，线路采用同塔双回架设，使用铁塔 13 基，导线型号选用 1×JL/G1A-400/35mm 钢芯铝绞线；

②拆除原 110 千伏朱尔线 6 号至 16 号线路约 4.84km，拆除铁塔 10 基；新建 110 千伏朱尔线长度约 5.44km，线路采用单回架设，使用铁塔 19 基，导线型号选用 1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线。

③拆除原 110 千伏朱洛线 6 号至 16 号线路约 5.03km，拆除铁塔 11 基；新建 110 千伏朱洛线长度约 5.57km，线路采用单回架设，使用铁塔 16 基，导线型号选用 1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线。

### 12.2 工程与产业政策和规划的符合性

#### （1）产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2019）中内容，项目为输变电工程，属于鼓励类别第四项电力“电网改造与建设”类项目，符合国家产业政策要求。

#### （2）规划符合性

根据建设方提供资料，本项目线路路径方案已经征得长寿区规划和自然资源局同意，线路路径与当地规划相符合，线路在 220kV 龙朱南北线在 N9~11#段、110kV 朱尔线 N12~14#、110kV 朱洛线 N9~12#经过晏家工业园区，线路占地为规划绿地，沿线主要规划用地为工业用地，符合城乡规划要求。线路路径协议见附件3，线路周边用地规划图详见附图7。

#### （3）与当地电网符合性

根据建设单位提供资料，本项目在现有线路基础上进行迁改，不改变现有电网规划，与当地电网相符合。

#### （4）与生态红线的符合性分析

根据建设单位提供资料，本项目线路路径未在长寿区生态红线保护范围内，本项目与长寿区生态红线保护范围的相对位置关系见附图8。

### 12.3 环境质量现状分析结论

根据监测结果，本项目新建线路沿线环境噪声昼夜噪声监测值为 52dB(A)，夜间噪声监测值为 43dB(A)，220kV 既有线路线下昼夜噪声监测值为（52~53）dB(A)，夜间噪声监测值为 44dB(A)，110kV 既有线路线下昼夜噪声监测值为（44~48）dB(A)，夜间噪声监测

值为(42~44) dB(A), 声环境质量均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

根据工程典型环境背景监测点位监测结果, 本项目拟建线路沿线工频电场强度在为3.678V/m、工频磁感应为0.0213 $\mu$ T, 均分别低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)4000V/m及100 $\mu$ T的限值要求。

既有220kV线路(220kV长维西线、220kV龙朱南北线)线下工频电场强度在50.75~656.6V/m之间、工频磁感应强度在0.0658~0.5768 $\mu$ T之间, 既有110kV线路沿线工频电场强度在10.12~53.99V/m之间、工频磁感应强度在0.0650~0.3005 $\mu$ T之间, 均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)4000V/m及100 $\mu$ T的限值要求。

## 12.4项目环境影响及污染物达标排放分析结论

### 12.4.1施工期

项目施工期产生的环境影响是短暂的、可逆的, 其影响也随着施工期的结束而消失, 施工单位应严格按照有关规定采取环境保护措施, 并加强监管, 以使本项目施工对周围环境的不利影响降至最低。

### 12.4.2运行期

#### 12.4.2.1工频电、磁场

##### ①220kV龙朱南北线1.5m高度处电磁环境预测结果

经预测, 本工程220kV龙朱南北线导线对地最小距离为15m时, 本工程典型塔型2J2-SJ4线路段下方离地1.5m处电场强度的最大值为2003V/m, 低于4000V/m的评价标准, 工频磁感应强度最大值为10.07 $\mu$ T, 低于100 $\mu$ T的评价标准。

##### ②220kV龙朱南北线电磁环境空间预测结果

综合考虑工频电场强度、工频磁感应强度预测结果, 220kV线路近地导线离地高度不小于15m, 拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持5m的距离, 或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线5m的距离, 电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中标准限值要求。本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制环境保护目标与输电线路的距离, 确保电磁环境达标。

##### ③110kV朱尔线、朱洛线输电线路1.5m高度处电磁环境预测结果

经预测, 本工程110kV朱尔线、110kV朱洛线导线对地最小距离为11m时, 本工程典型塔型1GGT-J4线路段下方离地1.5m处电场强度的最大值为887V/m, 低于4000V/m的评价标准, 工频磁感应强度最大值为10.651 $\mu$ T, 低于100 $\mu$ T的评价标准。

##### ④110kV朱尔线、朱洛线输电线路电磁环境空间预测结果

综合考虑工频电场强度、工频磁感应强度预测结果，110kV 线路近地导线离地高度不小于 11m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持 4m 的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制环境保护目标与输电线路的距离，确保电磁环境达标。

#### ⑤线路并行产生的电磁环境影响

以 220kV 龙朱南北线中心线作为中心轴按照最不利情况下断面平面分布进行电磁环境影响叠加本工程并行段典型断面电场强度的最大值为 2464V/m，低于 4000V/m 的评价标准。本工程并行段典型断面工频磁感应强度最大值为 17.064 $\mu$ T，线路下方的工频磁场预测结果均小于 100 $\mu$ T 的评价标准。

#### ⑥敏感点处电磁环境影响

在现有设计高度前提下，本项目线路周边电磁环境敏感点最近距离处的工频电场强度预测值为 409.678V/m，工频磁场强度预测值为 4.7543 $\mu$ T，均小于限值要求 4000V/m 与 100 $\mu$ T，根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有敏感点的工频电磁场强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的限值要求。

#### ⑦线路交叉跨越产生的电磁环境影响

220kV 龙朱南北线线路跨越 110kV 朱尔线、110kV 朱洛线、220kV 长维西线跨越处工频电磁场最大值为 1923.678V/m，工频磁感应强度最大值为 15.9453 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的限值要求。

### 12.4.2.2 噪声

本次评价本次评价拟建 220kV 龙朱南北线选取 220kV 马村西线 75—76 塔、昭村线 88—89 塔同塔段，110kV 朱尔线、朱洛线选择 110kV 成青线作为本项目噪声类比对象，经类比分析，线路噪声对周边环境的贡献值较小，预计本项目建成投运后，线路沿线声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中相应区域标准要求。

### 12.4.2.3 固废环境影响分析

输电线路运行期间无固体废物产生。

### 12.4.2.4 地表水环境影响分析

输电线路运行期间无废水产生。

## 12.5 公众沟通工作总结

根据建设单位提供的公众沟通工作总结报告。

建设单位在本次公众沟通工作中采取了现场公告和网络公示的调查方式。在现场公告

和网络公示期间，未有群众反映环保相关意见。

## **12.6结论及建议**

### **12.6.1结论**

长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程的建设符合产业政策、符合相关规划、符合相关管制规定要求。项目在切实落实本评价提出的环境保护措施后，污染物能够达标排放，项目对周围环境的影响均可控制在国家标准允许的范围内。本评价认为，该项目的建设从环保角度是可行的。

### **12.6.2建议**

为切实保护好项目周边公众及环境安全，在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，确保工程产生的各项影响满足国家相关标准要求。

# 长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程

## 电磁环境影响评价专题

(送审稿)

建设单位：重庆海鼎勘察设计有限公司

评价单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

2020年4月

# 目录

---

|                   |    |
|-------------------|----|
| 1 总论              | 1  |
| 1.1 项目概况          | 1  |
| 1.2 编制依据          | 1  |
| 1.3 评价因子          | 2  |
| 1.4 评价标准          | 2  |
| 1.5 评价等级          | 2  |
| 1.6 评价范围          | 2  |
| 1.7 电磁环境保护目标      | 3  |
| 2 电磁环境现状评价        | 4  |
| 2.1 监测因子          | 4  |
| 2.2 监测方法及规范       | 4  |
| 2.3 监测频次          | 4  |
| 2.4 监测仪器          | 4  |
| 2.5 监测时间及监测条件     | 4  |
| 2.6 监测布点及布点方法     | 4  |
| 2.7 监测结果分析        | 5  |
| 3 电磁环境影响预测与评价     | 6  |
| 3.1 输电线路环境影响预测与评价 | 10 |
| 4 电磁防治措施          | 32 |
| 5 结论与建议           | 33 |
| 5.1 结论            | 33 |
| 5.2 建议            | 33 |

---

# 1 总论

---

## 1.1 项目概况

根据核准内容，本次评价的长寿新材料产业园项目高压电力线路搬迁工程包含三条线路的迁改即 220kV 龙朱南北线、110 千伏朱尔线、110 千伏朱洛线，工程评价内容如下：

①拆除原 220kV 龙朱南北线 52 号至 60 号段（以小号侧塔号记录）线路约 2×2.92km，拆除铁塔 9 基；新建 220kV 龙朱南北线长度约 2×4.05km，线路采用同塔双回架设，使用铁塔 13 基，导线型号选用 1×JL/G1A-400/35mm 钢芯铝绞线；

②拆除原 110 千伏朱尔线 6 号至 16 号线路约 4.84km，拆除铁塔 10 基；新建 110 千伏朱尔线长度约 5.44km，线路采用单回架设，使用铁塔 19 基，导线型号选用 1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线。

③拆除原 110 千伏朱洛线 6 号至 16 号线路约 5.03km，拆除铁塔 11 基；新建 110 千伏朱洛线长度约 5.57km，线路采用单回架设，使用铁塔 16 基，导线型号选用 1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 政策、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2009 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国电力设施保护条例》，国务院令第 239 号，1998 年 1 月 7 日发布并施行，2011 年 1 月 8 日修订；

### 1.2.2 采用的评价技术导则、规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ705-2014）
- (3) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）



### 1.2.3 工程资料及有关批复文件

(1) 《长寿新材料产业园 220 千伏龙朱南北线 52 号至 60 号线路迁改工程施工图设计说明书》重庆海鼎勘察设计有限公司；

(2) 《长寿新材料产业园 110 千伏朱尔线 6 号至 16 号、朱洛线 6 号至 16 号迁改工程施工图设计说明书》重庆海鼎勘察设计有限公司；

(3) 建设单位提供的其他工程相关资料。

### 1.2.4 相关监测报告

(1) 《长寿新材料产业园 220 千伏龙朱南北线 52 号至 60 号线路迁改工程电磁环境监测报告》（渝雍环监（委）〔2019〕131 号）；

(2) 《长寿新材料产业园 110 千伏朱尔线 6 号至 16 号、朱洛线 6 号至 16 号迁改工程电磁环境监测报告》（渝雍环监（委）〔2019〕129 号）；

(3) 《成都市城市发展远景电力设施规划环境监测报告》报告编号：SDY/131/BG/002-2008。

### 1.3 评价因子

根据项目特点，本专章评价因子为工频电场、工频磁场。

### 1.4 评价标准

本工程运行期工频电、磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电磁场限值要求，详见表1-1。

表1-1项目执行的工频电、磁场标准明细表

| 要素分类 | 标准名称                     | 适用类别 | 标准值     |             | 评价对象                   |
|------|--------------------------|------|---------|-------------|------------------------|
|      |                          |      | 参数名称    | 限值          |                        |
| 电磁环境 | 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014） | 50Hz | 工频电场强度  | 4kV/m       | 电磁评价范围内                |
|      |                          |      | 工频磁感应强度 | 100 $\mu$ T |                        |
|      |                          |      | 工频电场强度  | 10kV/m      | 架空线路下的农田、林地、道路等场所的电磁环境 |

### 1.5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中相关评定标准，本项目架空线路评价等级为综合评定为二级。详细评定依据见表1-2。

表1-2 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

| 分类 | 电压等级   | 工程     | 条件                           | 分项工作等级 | 项目评价工作等级 |
|----|--------|--------|------------------------------|--------|----------|
| 交流 | 220kV  | 新建架空线路 | 边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标 | 三级     | 二级       |
|    | 110 kV | 新建架空线路 | 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标 | 二级     |          |

### 1.6 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本项目电磁影响评价范围

见表 1-3。

**表1-3 项目评价范围一览表**

| 工程内容          | 评价因子      | 评价范围                |
|---------------|-----------|---------------------|
| 新建 220kV 架空线路 | 工频电场、工频磁场 | 边导线地面投影外两侧各 40m 范围内 |
| 新建 110kV 架空线路 | 工频电场、工频磁场 | 边导线地面投影外两侧各 30m 范围内 |

**1.7 电磁环境保护目标**

根据现场调查，本项目线路沿线电磁环境敏感目标分布情况详见表 1-4。

**表 1-4 本项目线路沿线电磁环境敏感目标一览表**

| 敏感点名称                    | 敏感点规模   |                        | 敏感点照片  | 用地规划情况  |
|--------------------------|---|------------------------|--|---|
|                          | 与线路的相对位置关系  | 敏感点情况                  |  |   |
| 长寿经开区 PVA 自动化包装项目厂区 (在建) | 厂区边界线距离拟建 220kV 龙朱南北线边导线南侧 26m, 距离拟建 110kV 朱洛线边导线南侧 10m | 工程占地 836 亩             |    |  |
| 晏家街道石门村石门 1 组            | 距离拟建 110kV 朱尔线南侧 25m                                    | 1~3 层砖瓦房, 评价范围内有 3 户居民 |   | 无   |
| 晏家街道印盒寨寺庙                | 距离拟建 110kV 朱尔线西侧 25m                                    | 1 层, 供当地居民供奉           |  | 无   |

## 2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆雍环环境监测中心（有限合伙）于2019年10月30日~11月2日对线路沿线的工频电、磁场进行了现状监测。

### 2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

### 2.2 监测方法及规范

《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### 2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

### 2.4 监测仪器

监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

| 仪器名称及型号                | 仪器编号       | 计量校准/检定证书编号           | 有效期至       |
|------------------------|------------|-----------------------|------------|
| 场强仪<br>NBM-550/EHP-50F | H-0441     | 2019F33-10-1777924005 | 2020年3月31日 |
|                        | 100WY70749 |                       |            |

### 2.5 监测时间及监测条件

监测时间为2019年10月30日~11月2日，监测条件见附件5、附件6现状监测报告。

### 2.6 监测布点及布点方法

根据施工设计资料，本工程新建220kV 线路2×4.05km、110kV 朱尔线5.44km、110kV 朱洛线5.57km，三条线路路径较短，线路沿线外环境相似，均并行共用电力通道走线，本项目沿线存在电磁环境敏感点为3处，综合考虑，在项目厂界靠近拟建线路侧布设1个电磁监测点位代表反映拟建线路沿线电磁环境背景值。

本工程为线路改迁工程，根据现场调查及资料收集，本次在220kV 龙朱南北线、110kV 朱尔线、110kV 朱洛线线路改迁段具备监测条件且线路最低处各设置一个电磁环境监测点位代表反映既有线路电磁环境现状。

本工程220kV 龙朱南北线跨越220kV 长维西线1次，跨越处共同评价范围内无电磁环境敏

感点，本次在拟跨越点线下设置1个监测点位代表反映跨越处电磁环境现状。

具体监测点位见表2-2、附图5。

表 2-2 工程监测点位一览表

| 监测点位 | 监测点位描述   |
|------|--|
| 1    | 监测点位于 PVA 建设用地边界旁（081 乡道路边）。                                   |
| 2    | 220kV 龙朱南北线（55#塔~56#塔）与 081 乡道交叉处。监测点位于线路正下方，距离最低导线垂直距离约 13 米。 |
| 3    | 220kV 长维西线正下方，距离最低导线垂直距离约 18 米。                                |
| 4    | 110kV 朱洛线 6#塔~7#塔之间，距离最低导线垂直距离约 11 米                           |
| 5    | 110kV 朱尔线 6#塔~7#塔之间，距离最低导线垂直距离约 13 米                           |

本次监测期间，既有线路均正常运行，运行工况详见正文表4-2，综合以上分析，本次环评监测布点及布点方法满足《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中监测布点相关要求。

## 2.7 监测结果分析

监测结果见表 2-3。

表 2-3 工程监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

| 序号 | 监测点位                                 | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度( $\mu$ T) |
|----|--------------------------------------|-------------|-------------------|
| 1  | 线路沿线 PVA 建设用地边界旁                     | 3.678       | 0.0213            |
| 2  | 220kV 龙朱南北线（55#塔~56#塔）下              | 656.6       | 0.5768            |
| 3  | 220kV 长维西线线下                         | 50.75       | 0.0658            |
| 4  | 110kV 朱洛线 6#塔~7#塔之间，距离最低导线垂直距离约 11 米 | 10.12       | 0.3005            |
| 5  | 110kV 朱尔线 6#塔~7#塔之间，距离最低导线垂直距离约 13 米 | 53.99       | 0.0650            |

根据工程典型环境背景监测点位监测结果，本项目拟改迁 220kV 龙朱南北线、110kV 朱尔线、110kV 朱洛线沿线工频电场强度在为 3.678V/m、工频磁感应为 0.0213 $\mu$ T，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 $\mu$ T 的工频电磁场限值要求。

既有 220kV 线路（220kV 长维西线、220kV 龙朱南北线）线下工频电场强度在为 50.75~656.6V/m 之间、工频磁感应为 0.0658~0.5768 $\mu$ T 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 $\mu$ T 的工频电磁场限值要求。

既有 110kV 线路沿线工频电场强度在 10.12~53.99V/m 之间、工频磁感应强度在 0.0650~0.3005 $\mu$ T 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 $\mu$ T 的工频电磁场限值要求。

---

### 3 电磁环境影响预测与评价

---

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）电磁环境影响预测及评价相关要求，本评价电磁环境影响评价采取类比监测和理论计算结果与评价标准直接比较的方法进行评价。

本项目新建的两条 110kV 朱尔线、朱洛线单回线路导线均采用 1×JL/G1A-300/25mm 钢芯铝绞线，设计导线最小对地高度相同，排列形式相同，使用铁塔塔型相同，线路沿线地形地貌也相似，因此，本评价对两条线路进行统一类比分析及预测。

#### 3.1 类比监测分析

##### （1）类比对象选择及可比性分析

根据电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；磁感应强度主要取决于电流强度及关心点与源的距离。架空线路电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的导线型号（决定了电压等级、电流强度等）和布置情况（决定了距离因子）是最理想的，即：不仅有相同的线路架设高度，杆塔使用情况也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同或源项大于本项目，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场强度、磁感应强度产生源。

根据电磁场理论：

A、电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。即电压产生电场而电流则产生磁场。

B、工频电场强度和磁感应强度随距离衰减很快。

因此对于导线两侧及地面的电场强度、磁感应强度，要求导线的架设类型、近地导线的高度和导线相距相近，此时就可以认为具有可比性。

根据以上分析，本次评价拟建 220kV 龙朱南北线选取 220kV 马村西线 75—76 塔、昭村线 88—89 塔同塔段，110kV 朱尔线、朱洛线选择 110kV 成青线为本项目拟建段电磁类比对象，类比参数见表 3-1。

**表3-1 本项目拟建220kV 龙朱南北线与220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段类比分析**

| 项目       | 本项目拟建220kV 龙朱南北线               | 220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段 | 相似性 |
|----------|--------------------------------|-------------------------------|-----|
| 电压等级     | 220kV                          | 220kV                         | 一致  |
| 架设方式     | 双回路                            | 双回路                           | 一致  |
| 导线排列方式   | 垂直排列                           | 垂直排列                          | 一致  |
| 导线分裂形式   | 单分裂                            | 单分裂                           | 一致  |
| 导线型号     | 1×JL/G1A-400/35mm <sup>2</sup> | LGJ-240/30                    | /   |
| 最低导线对地高度 | 15                             | 18m                           | 相似  |

本项目拟建段与220kV 马村西线、昭村线同塔段在导线型号和最低导线对地高度与类比线路略有不同，但两条线路在电压等级、架设方式、导线排列方式以及导线分裂形式方面一致，因此，从类比条件角度来看，两条线路具有较好的可比性。

**表3-2 本项目拟建110kV 朱尔线、朱洛线与110kV 成青线类比分析**

| 项目       | 拟建110kV 朱尔线、朱洛线                | 110kV 成青线70-71# | 相似性   |
|----------|--------------------------------|-----------------|-------|
| 电压等级     | 110kV                          | 110kV           | 一致    |
| 架设方式     | 单回架空                           | 单回架空            | 一致    |
| 导线排列方式   | 三角排列                           | 三角排列            | 一致    |
| 导线分裂形式   | 单分裂                            | 单分裂             | 一致    |
| 导线型号     | 1×JL/G1A-300/25mm <sup>2</sup> | LGJ-185/25      | /     |
| 最低导线对地高度 | 11m                            | 14m（监测高度）       | 本工程略优 |

本项目线路与110kV 成青线在导线型号和最低导线对地高度与类比线路略有不同，但两条线路在电压等级、架设方式、导线排列方式以及导线分裂形式方面一致，因此，从类比条件角度来看，两条线路具有较好的可比性。

## (2) 类比监测

### (1) 220kV 线路

类比线路220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段为四川省电力环境监测研究中心站于2008年10月15日监测，报告编号：SDY/131/BG/002-2008。监测时段，线路正常运行，监测时段的线路运行负荷见正文部分表8-3。监测结果见下表。

**表3-3 220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段电磁环境监测结果**

| 序号 | 测点位置      | 工频电场强度 (V/m)   | 工频磁感应强度 (μT)   |
|----|-----------|----------------|----------------|
|    |           | E <sub>T</sub> | B <sub>T</sub> |
| 1  | 距线路中心 0m  | 345            | 0.697          |
| 2  | 距线路中心 5m  | 591            | 0.737          |
| 3  | 距线路中心 10m | 790            | 0.757          |
| 4  | 距线路中心 15m | <b>840</b>     | 0.795          |
| 5  | 距线路中心 20m | 825            | <b>0.909</b>   |
| 6  | 距线路中心 25m | 454            | 0.416          |
| 7  | 距线路中心 30m | 184.7          | 0.361          |

|    |           |      |       |
|----|-----------|------|-------|
| 8  | 距线路中心 40m | 19.3 | 0.309 |
| 9  | 距线路中心 50m | 39.1 | 0.246 |
| 10 | 距线路中心 60m | 38.4 | 0.197 |

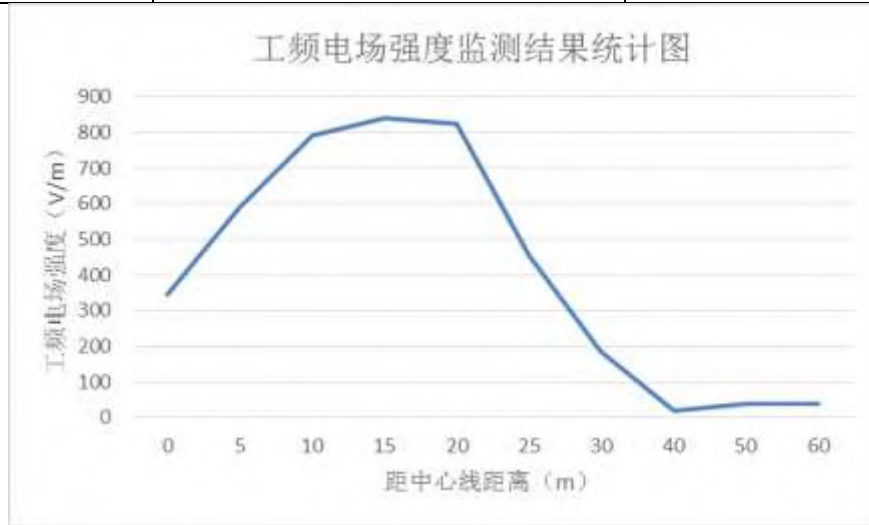


图3-1 220kV 类比线路工频电场强度监测统计结果图

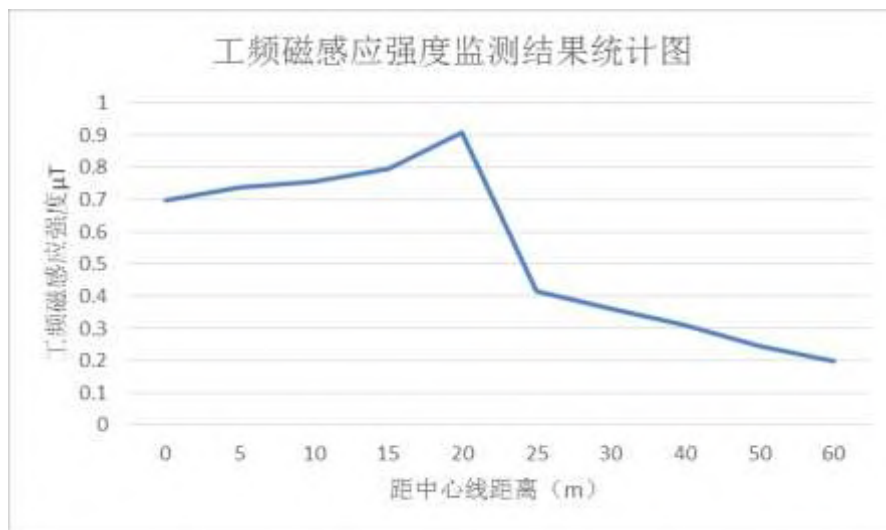


图3-2 220kV 类比线路工频磁感应强度监测统计结果图

从表3-3、图3-1、3-2可知，在监测工况下，220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段衰减断面工频电场强度、工频磁感应强度在线路边导线附近（距中心线15~20m 处最大），边导线外随着距离的增大呈递减趋势。220kV 马村西线75—76塔、昭村线88—89塔同塔段距地面1.5m 高处监测断面工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别出现在距线路中心投影点15m、20m 处，为840V/m、0.909 $\mu$ T；均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求4000V/m 和100 $\mu$ T。

根据以上类比分析可知，本工程220kV 输电线路建成运行后，本工程线路段周边距地面1.5m 高处工频电场强度仍将小于4000V/m、工频磁感应强度仍将小于100 $\mu$ T 的要求。

## (2) 110kV 线路

类比线路110kV 成青线为四川省电力环境监测研究中心站于2008年10月10日监测，  
 报告编号：SDY/131/BG/002-2008。监测时段，线路正常运行，监测时段的线路运行负荷见正文部分表8-5。监测结果见下表。

**表3-4 110kV 成青线电磁环境监测结果**

| 序号 | 测点位置      | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
|----|-----------|--------------|---------------------------|
|    |           | $E_T$        | $B_T$                     |
| 1  | 距线路中心 0m  | 289          | 0.047                     |
| 2  | 距线路中心 5m  | 527          | <b>0.047</b>              |
| 3  | 距线路中心 10m | <b>553</b>   | 0.037                     |
| 4  | 距线路中心 15m | 425          | 0.025                     |
| 5  | 距线路中心 20m | 248          | 0.017                     |
| 6  | 距线路中心 25m | 178          | 0.014                     |
| 7  | 距线路中心 30m | 123          | 0.013                     |
| 8  | 距线路中心 40m | 83           | 0.009                     |
| 9  | 距线路中心 50m | 40           | 0.012                     |
| 10 | 距线路中心 60m | 28           | 0.013                     |

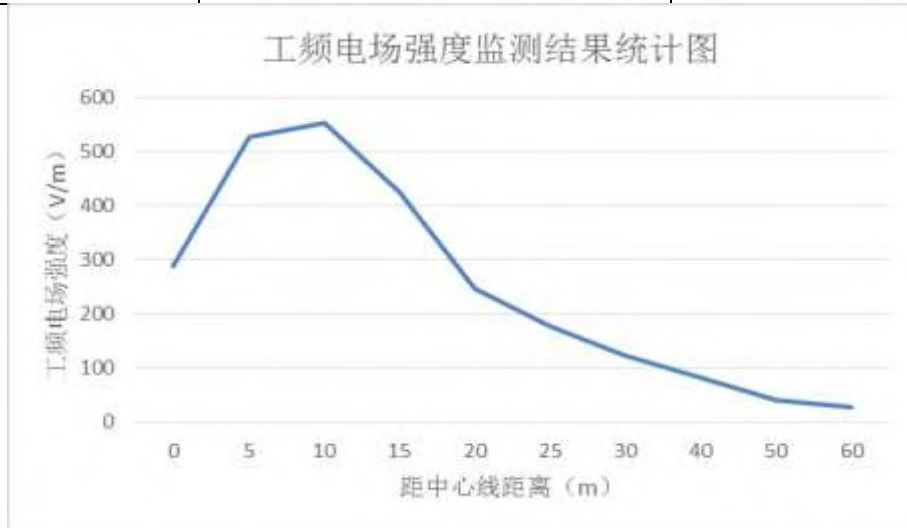


图3-3 110kV 类比线路工频电场强度监测统计结果图



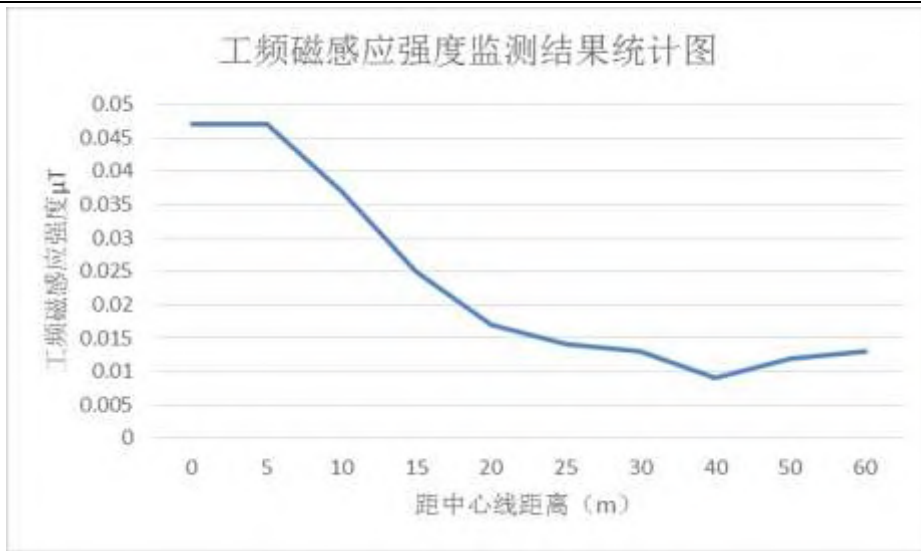


图3-4 110kV 类比线路工频磁感应强度强度监测统计结果图

从表3-4、图3-3、3-4可知，在监测工况下，110kV 成青线衰减断面工频电场强度、工频磁感应强度在线路边导线附近（距中心线5~10m 处最大），边导线外随着距离的增大呈递减趋势。110kV 成青线距地面1.5m 高处监测断面工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别出现在距线路中心投影点5m、10m 处，为553V/m、0.047μT；均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求4000V/m 和100μT。

根据以上类比分析可知，本工程110kV 输电线路建成运行后，本工程线路段周边距地面1.5m 高处工频电场强度仍将小于4000V/m、工频磁感应强度仍将小于100μT 的要求。

### 3.1 输电线路环境影响预测与评价

#### 3.1.1 预测模型

本工程 220kV、110kV 输电线路的工频电场、工频磁场预测将参照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

##### (1) 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

###### a. 单位长度导线下等效电荷的计算：

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_{n1} \end{bmatrix}$$

式中：[Ui]——各导线上电压的单列矩阵；

[Qi]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[\lambdaij]——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

#### b. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有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 Ex 和 Ey 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：xi、yi——导线 i 的坐标 (i=1、2、...m)；m——导线数目；

Li、Li'——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：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

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

式中：ExR——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

ExI——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

EyR——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

EyI——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

式中： $E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$   $E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量，即  $E_x=0$ 。在离地面 1m~3m 的范围，场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度合成量。因此只需要计算电场的垂直分量。

### （2）工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。

导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

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

式中：I—导线 i 中的电流值；

h—计算 A 点距导线的垂直高度；

L—计算 A 点距导线的水平距离。

$$H = \frac{B}{\mu_0} - M$$

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

$\mu_0$ —真空磁导率。

### 3.1.2 线路预测参数的选取

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的排列方式、线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。本次预测参数选取根据施工设计资料中铁塔图选取220kV 线路电磁环境影响最不利塔型2J2-SJ4（导线对地距离最低情况下，电磁环境模拟预测最不利情况对应塔型），设计阶段尚未明确同塔双回线路相序排列方式，根据《同塔双回输电线路相序排列方式对电场强度的影响分析》（新疆电力科技）及预测试算，同塔双回线路顺相序产生的电磁环境影响最大，因此本次预测采用同塔双回垂直顺相序进行预测。下相线导线对地最小距离根据施工设计资料中平断面图取对地最低距离15m 进行预测；110kV 线路电磁环境影响最不利塔型1GGT-J4（导线对地距离最低情况下，电磁环境模拟预测最不利情况对应塔型），下相线导线对地最小距离根据施工设计资料中平断面图（两

线路均为11m) 进行预测。具体预测参数选取见表3-5。

**表 3-5 预测塔型、导线参数一览表**

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| 名称              | 220kV 龙朱南北线   | 110kV 朱尔线/朱洛线                              |
| 电压等级            | 220kV   | 110kV                                      |
| 架设回路数           | 双回  | 单回   |
| 导线排列方式          | 垂直顺相序   | 三角排列                                       |
| 塔型              | 2J2-SJ4   | 1GGT-J4                                    |
| 导线型号            | 1×JL/G1A-400/35mm <sup>2</sup> 钢芯铝绞线  | JL/G1A-300/25mm <sup>2</sup>               |
| 线路电压            | 220kV   | 110kV                                      |
| 分裂数             | 单分裂   | 单分裂  |
| 线路计算电流 (A)      | 1048 (裸导线的安全载流量)  | 735 (裸导线的安全载流量)                            |
| 导线半径 (cm)       | 1.34  | 1.28                                       |
| 下相线导线对地最小距离 (m) | 15 (来源于施工设计平断面图)  | 11 (来源于施工设计平断面图)                           |
| 预测导线坐标          | A (-6.1, 28) A' (4, 28)<br>B (-7.6, 21.2) B' (5.5, 21.2)<br>C (-6.5, 15) C' (4.4, 15) | A (0, 14.5)<br>B (-4.9, 11)<br>C (4.5, 11) |

注：设计导线对地高度为施工设计断面图根据现有地形读出，如规划区内地块后续开发过程中对塔基下方开挖回填导致地形的变化，应严格遵守本环评提出的防护距离要求。

### 3.1.3 预测内容

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围，同时，针对 110kV 及以上线路交叉跨越处电磁环境、线路并行段电磁环境以及评价范围内电磁环境敏感点进行预测计算。

### 3.1.4 预测结果及分析

#### (1) 220kV 龙朱南北线工频电磁场强度预测结果

取下相线离地 15m 计算线路下方距地面 1.5m 高处的工频电场及工频磁场值，结果见表 3-6，其分布曲线见图 3-5~图 3-6。

**表 3-6 2J2-SJ4 型塔工频电场强度及工频磁感应强度预测结果 (导线对地高度 15m)**

| 与线路中心的距离 (m) | 工频电场 (kV/m) | 工频磁场 (μT) |
|--------------|-------------|-----------|
| -40          | 0.136       | 2.489     |
| -35          | 0.112       | 3.077     |
| -30          | 0.058       | 3.863     |
| -25          | 0.123       | 4.914     |
| -20          | 0.398       | 6.281     |
| -15          | 0.869       | 7.894     |
| -14          | 0.985       | 8.218     |
| -13          | 1.105       | 8.53      |
| -12          | 1.227       | 8.825     |
| -11          | 1.348       | 9.097     |
| -10          | 1.466       | 9.338     |
| -9           | 1.576       | 9.545     |

|    |              |              |
|----|--------------|--------------|
| -8 | 1.677        | 9.714        |
| -7 | 1.766        | 9.844        |
| -6 | 1.841        | 9.938        |
| -5 | 1.901        | 10.001       |
| -4 | 1.947        | 10.039       |
| -3 | 1.979        | 10.059       |
| -2 | 1.997        | 10.068       |
| -1 | <b>2.003</b> | <b>10.07</b> |
| 0  | 1.996        | 10.067       |
| 1  | 1.976        | 10.057       |
| 2  | 1.943        | 10.036       |
| 3  | 1.896        | 9.996        |
| 4  | 1.834        | 9.93         |
| 5  | 1.758        | 9.833        |
| 6  | 1.668        | 9.699        |
| 7  | 1.566        | 9.526        |
| 8  | 1.454        | 9.316        |
| 9  | 1.336        | 9.071        |
| 10 | 1.215        | 8.797        |
| 11 | 1.093        | 8.5          |
| 12 | 0.973        | 8.186        |
| 13 | 0.858        | 7.861        |
| 14 | 0.749        | 7.532        |
| 15 | 0.647        | 7.203        |
| 20 | 0.26         | 5.668        |
| 25 | 0.061        | 4.436        |
| 30 | 0.083        | 3.505        |
| 35 | 0.125        | 2.809        |
| 40 | 0.14         | 2.287        |

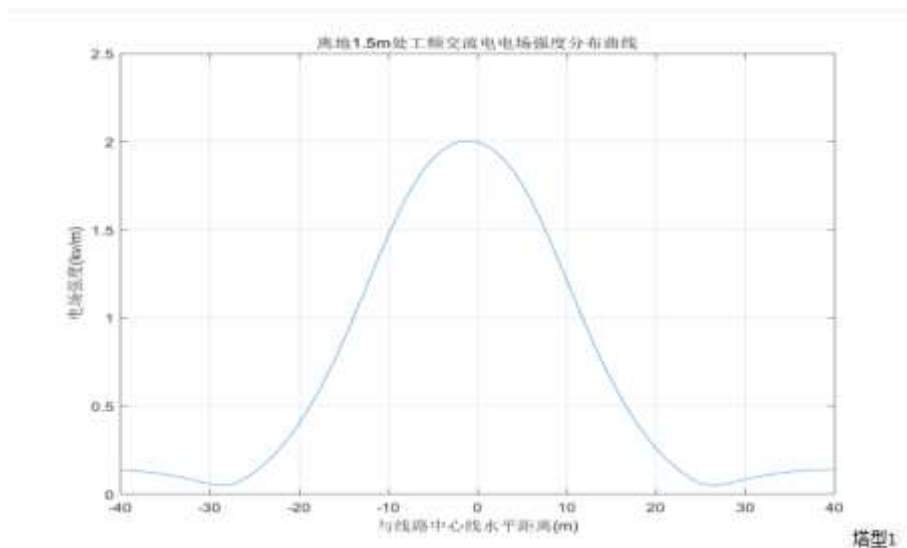
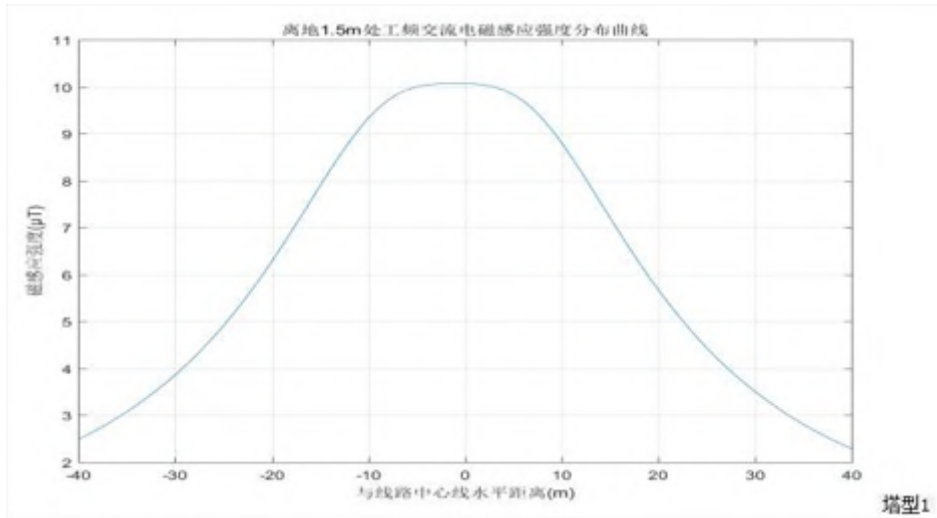


图3-5 2J2-SJ4型塔距离地面1.5m处的工频电场强度分布曲线



**图3-6 2J2-SJ4型塔距离地面1.5m处的工频磁感应强度分布曲线**

根据模式预测得出工频电场及工频磁场的分布曲线，可得出如下结论：

①输电线路产生的工频电场、工频磁场总体上随着与边相导线距离的增加而减小。

②工频电场最大值

由表 3-6 及图 3-5 可见，导线对地最小距离为 15m 时，本工程典型塔型 2J2-SJ4 线路段下方离地 1.5m 处电场强度的最大值为 2003V/m，低于 4000V/m 的评价标准。

③工频磁场最大值

由表 3-6 及图 3-6 可见，导线对地最小距离为 15m 时，本工程典型塔型 2J2-SJ4 线路段下方离地 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 10.07μT，低于 100μT 的评价标准。

### (2) 220kV 龙朱南北线工频电磁场强度空间分布

同时根据以上参数，计算出 2J2-SJ4 杆塔类型下方的工频电场和工频磁场的空间分布图，具体见表 3-7、表 3-8 和图 3-7、图 3-8。

表 3-7 2J2-SJ4 塔形导线对地 15m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

| X<br>Y | -13m         | -12m  | -11m  | -10m  | -9m    | -8m          | -7m   | -6m    | -5m   | -4m   | -3m   | -2m   | -1m   | 0m    | 1m    | 2m     | 3m     | 4m     | 5m     | 6m    | 7m    | 8m    | 9m    |
|--------|--------------|-------|-------|-------|--------|--------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 0m     | 1.212        | 1.332 | 1.448 | 1.557 | 1.658  | 1.746        | 1.822 | 1.883  | 1.93  | 1.963 | 1.982 | 1.988 | 1.981 | 1.96  | 1.926 | 1.878  | 1.815  | 1.738  | 1.648  | 1.547 | 1.437 | 1.32  | 1.2   |
| 1m     | 1.219        | 1.339 | 1.456 | 1.566 | 1.666  | 1.755        | 1.83  | 1.891  | 1.938 | 1.97  | 1.989 | 1.995 | 1.987 | 1.967 | 1.934 | 1.886  | 1.823  | 1.747  | 1.657  | 1.555 | 1.444 | 1.327 | 1.207 |
| 2m     | 1.239        | 1.361 | 1.48  | 1.591 | 1.693  | 1.782        | 1.856 | 1.915  | 1.96  | 1.991 | 2.009 | 2.014 | 2.007 | 1.988 | 1.956 | 1.91   | 1.849  | 1.773  | 1.683  | 1.581 | 1.468 | 1.349 | 1.226 |
| 3m     | 1.273        | 1.399 | 1.521 | 1.636 | 1.738  | 1.827        | 1.9   | 1.957  | 1.998 | 2.025 | 2.041 | 2.046 | 2.04  | 2.023 | 1.994 | 1.952  | 1.893  | 1.819  | 1.729  | 1.625 | 1.509 | 1.387 | 1.26  |
| 4 m    | 1.322        | 1.455 | 1.582 | 1.701 | 1.806  | 1.894        | 1.964 | 2.016  | 2.051 | 2.073 | 2.085 | 2.088 | 2.084 | 2.072 | 2.048 | 2.011  | 1.958  | 1.886  | 1.796  | 1.689 | 1.57  | 1.442 | 1.309 |
| 5 m    | 1.389        | 1.53  | 1.666 | 1.791 | 1.899  | 1.986        | 2.052 | 2.095  | 2.12  | 2.133 | 2.138 | 2.139 | 2.137 | 2.132 | 2.119 | 2.092  | 2.046  | 1.979  | 1.889  | 1.779 | 1.653 | 1.516 | 1.375 |
| 6 m    | 1.476        | 1.63  | 1.778 | 1.912 | 2.025  | 2.111        | 2.168 | 2.197  | 2.206 | 2.202 | 2.195 | 2.192 | 2.196 | 2.202 | 2.205 | 2.195  | 2.163  | 2.104  | 2.015  | 1.899 | 1.763 | 1.615 | 1.461 |
| 7 m    | 1.586        | 1.759 | 1.925 | 2.074 | 2.195  | 2.279        | 2.322 | 2.327  | 2.307 | 2.276 | 2.249 | 2.24  | 2.251 | 2.279 | 2.31  | 2.328  | 2.319  | 2.272  | 2.184  | 2.06  | 1.909 | 1.742 | 1.569 |
| 8 m    | 1.724        | 1.924 | 2.118 | 2.291 | 2.427  | 2.508        | 2.529 | 2.495  | 2.425 | 2.346 | 2.287 | 2.266 | 2.291 | 2.354 | 2.433 | 2.5    | 2.53   | 2.503  | 2.415  | 2.276 | 2.099 | 1.904 | 1.704 |
| 9 m    | 1.895        | 2.135 | 2.374 | 2.589 | 2.752  | 2.834        | 2.819 | 2.717  | 2.562 | 2.402 | 2.284 | 2.244 | 2.293 | 2.416 | 2.578 | 2.73   | 2.825  | 2.83   | 2.739  | 2.57  | 2.351 | 2.111 | 1.871 |
| 10 m   | 2.104        | 2.404 | 2.715 | 3.006 | 3.228  | <b>3.322</b> | 3.251 | 3.03   | 2.726 | 2.424 | 2.206 | 2.131 | 2.222 | 2.452 | 2.758 | 3.057  | 3.265  | 3.319  | 3.21   | 2.979 | 2.684 | 2.373 | 2.075 |
| 11 m   | 2.354        | 2.741 | 3.17  | 3.603 | 3.958  | 4.107        | 3.95  | 3.514  | 2.945 | 2.4   | 2.005 | 1.868 | 2.035 | 2.45  | 3.003 | 3.566  | 3.98   | 4.105  | 3.929  | 3.561 | 3.126 | 2.7   | 2.318 |
| 12 m   | 2.644        | 3.154 | 3.77  | 4.474 | 5.153  | 5.513        | 5.221 | 4.349  | 3.299 | 2.354 | 1.656 | 1.391 | 1.71  | 2.44  | 3.402 | 4.451  | 5.282  | 5.503  | 5.093  | 4.401 | 3.703 | 3.098 | 2.598 |
| 13 m   | 2.962        | 3.63  | 4.52  | 5.72  | 7.232  | 8.471        | 7.954 | 5.93   | 3.959 | 2.448 | 1.319 | 0.78  | 1.415 | 2.581 | 4.135 | 6.147  | 8.103  | 8.402  | 7.075  | 5.584 | 4.418 | 3.554 | 2.905 |
| 14 m   | 3.287        | 4.126 | 5.348 | 7.291 | 10.78  | 16.815       | 15.81 | 8.886  | 5.118 | 3.001 | 1.656 | 1.093 | 1.763 | 3.17  | 5.397 | 9.422  | 16.537 | 16.193 | 10.32  | 7.047 | 5.201 | 4.029 | 3.218 |
| 15 m   | <b>3.589</b> | 4.575 | 6.069 | 8.638 | 14.354 | 41.944       | 39.79 | 12.223 | 6.548 | 4.055 | 2.759 | 2.343 | 2.849 | 4.238 | 6.909 | 13.222 | 50.063 | 35.085 | 13.474 | 8.299 | 5.886 | 4.458 | 3.508 |

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

对于220kV铁塔2J2-SJ4，考虑工频电场强度预测结果，220kV线路近地导线离地高度不小于15m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持5m的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线5m的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

表 3-8 2J2-SJ4 塔形导线对地 15m 工频磁感应强度空间分布 (μT)

| X<br>Y | -10m          | -9m     | -8m           | -7m     | -6m     | -5m    | -4m    | -3m    | -2m    | -1m    | 0m     | 1m     | 2m      | 3m      | 4m      | 5m      | 6m     | 7m     | 8m     | 9m     |
|--------|---------------|---------|---------------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 0m     | 8.425         | 8.571   | 8.69          | 8.784   | 8.853   | 8.902  | 8.934  | 8.952  | 8.957  | 8.95   | 8.932  | 8.898  | 8.847   | 8.776   | 8.68    | 8.558   | 8.409  | 8.234  | 8.035  | 7.815  |
| 1m     | 9.147         | 9.308   | 9.435         | 9.53    | 9.597   | 9.64   | 9.666  | 9.678  | 9.682  | 9.678  | 9.664  | 9.637  | 9.591   | 9.522   | 9.424   | 9.293   | 9.129  | 8.931  | 8.703  | 8.449  |
| 2m     | 9.971         | 10.148  | 10.281        | 10.373  | 10.429  | 10.458 | 10.471 | 10.474 | 10.474 | 10.474 | 10.47  | 10.456 | 10.425  | 10.365  | 10.27   | 10.133  | 9.951  | 9.727  | 9.463  | 9.167  |
| 3m     | 10.923        | 11.116  | 11.25         | 11.329  | 11.363  | 11.365 | 11.352 | 11.338 | 11.332 | 11.339 | 11.354 | 11.366 | 11.361  | 11.324  | 11.24   | 11.1    | 10.9   | 10.644 | 10.336 | 9.986  |
| 4m     | 12.036        | 12.247  | 12.375        | 12.426  | 12.416  | 12.368 | 12.309 | 12.263 | 12.246 | 12.266 | 12.315 | 12.374 | 12.419  | 12.424  | 12.365  | 12.229  | 12.01  | 11.713 | 11.347 | 10.928 |
| 5m     | 13.359        | 13.589  | 13.699        | 13.698  | 13.61   | 13.473 | 13.331 | 13.228 | 13.193 | 13.236 | 13.344 | 13.487 | 13.622  | 13.703  | 13.693  | 13.571  | 13.329 | 12.977 | 12.533 | 12.02  |
| 6m     | 14.962        | 15.218  | 15.294        | 15.201  | 14.976  | 14.682 | 14.397 | 14.194 | 14.126 | 14.209 | 14.423 | 14.712 | 15.003  | 15.217  | 15.295  | 15.2    | 14.928 | 14.496 | 13.94  | 13.299 |
| 7m     | 16.955        | 17.252  | 17.275        | 17.026  | 16.565  | 15.999 | 15.461 | 15.082 | 14.954 | 15.11  | 15.51  | 16.056 | 16.618  | 17.062  | 17.285  | 17.235  | 16.911 | 16.357 | 15.634 | 14.807 |
| 8m     | 19.503        | 19.887  | 19.835        | 19.332  | 18.469  | 17.428 | 16.446 | 15.754 | 15.521 | 15.805 | 16.534 | 17.533 | 18.567  | 19.401  | 19.861  | 19.867  | 19.444 | 18.682 | 17.698 | 16.599 |
| 9m     | 22.872        | 23.455  | 23.328        | 22.421  | 20.87   | 18.999 | 17.231 | 15.98  | 15.557 | 16.071 | 17.391 | 19.189 | 21.046  | 22.544  | 23.376  | 23.426  | 22.782 | 21.647 | 20.241 | 18.734 |
| 10m    | 27.488        | 28.552  | 28.435        | 26.9    | 24.163  | 20.836 | 17.674 | 15.409 | 14.634 | 15.576 | 17.961 | 21.174 | 24.475  | 27.115  | 28.509  | 28.492  | 27.334 | 25.497 | 23.388 | 21.269 |
| 11m    | 34.031        | 36.298  | 36.575        | 34.089  | 29.235  | 23.342 | 17.751 | 13.623 | 12.168 | 13.935 | 18.264 | 23.938 | 29.792  | 34.461  | 36.667  | 36.142  | 33.739 | 30.541 | 27.264 | 24.236 |
| 12m    | 43.526        | 48.916  | 51.088        | 47.168  | 38.115  | 27.656 | 18.136 | 10.591 | 7.796  | 11.201 | 19.017 | 28.681 | 39.142  | 47.846  | 51.116  | 48.464  | 42.93  | 37.083 | 31.917 | 27.604 |
| 13m    | 57.116        | 70.867  | <b>81.566</b> | 75.338  | 55.239  | 36.145 | 21.564 | 10.243 | 6.227  | 11.246 | 22.852 | 37.842 | 57.361  | 76.87   | 81.041  | 69.449  | 55.87  | 45.156 | 37.195 | 31.223 |
| 14m    | 74.358        | 108.534 | 167.546       | 156.405 | 87.762  | 51.055 | 31.177 | 19.871 | 16.213 | 20.674 | 32.718 | 53.738 | 93.037  | 163.691 | 161.498 | 104.028 | 71.97  | 53.961 | 42.593 | 34.795 |
| 15m    | <b>89.363</b> | 147.491 | 429.203       | 407.173 | 126.085 | 69.15  | 45.108 | 33.56  | 30.187 | 34.32  | 46.816 | 72.714 | 136.206 | 512.16  | 359.118 | 138.53  | 85.924 | 61.557 | 47.291 | 37.92  |

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

对于220kV铁塔2J2-SJ4，考虑工频磁感应强度预测结果，220kV线路近地导线离地高度不小于15m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持2m的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线2m的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。



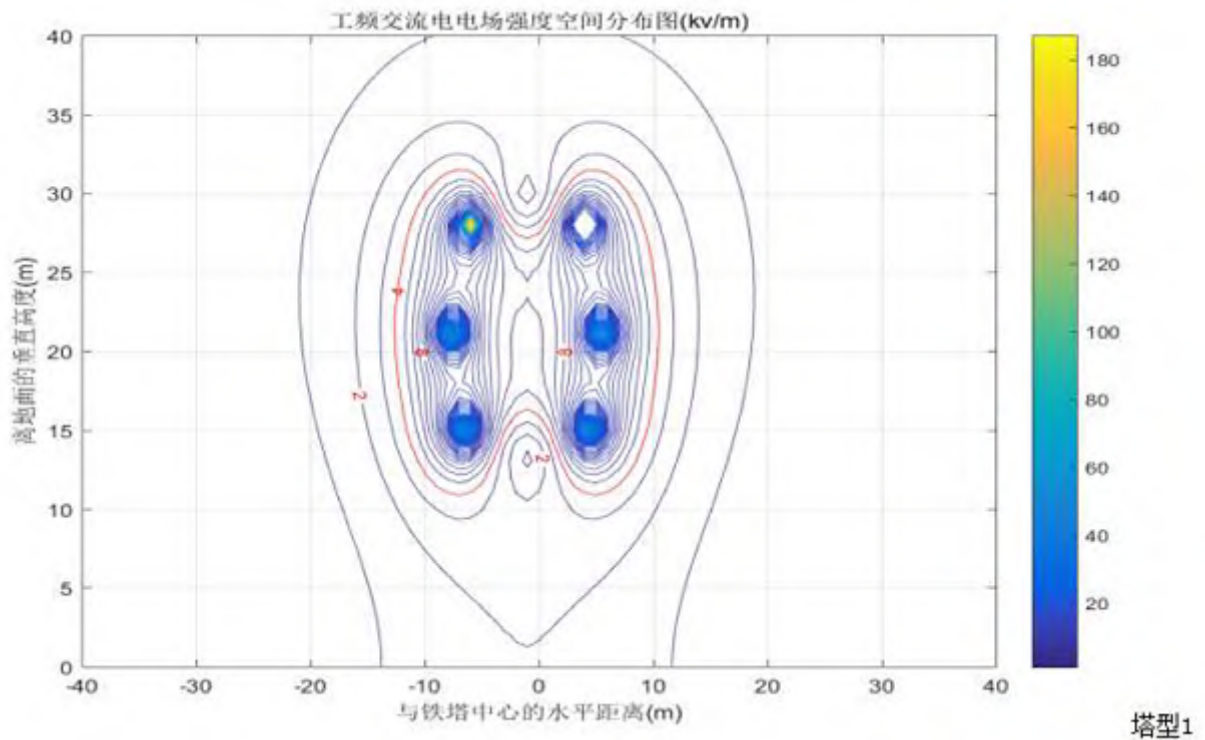


图 3-7 2J2-SJ4 塔形导线对地 15m 工频电场强度空间分布图 (kV/m)

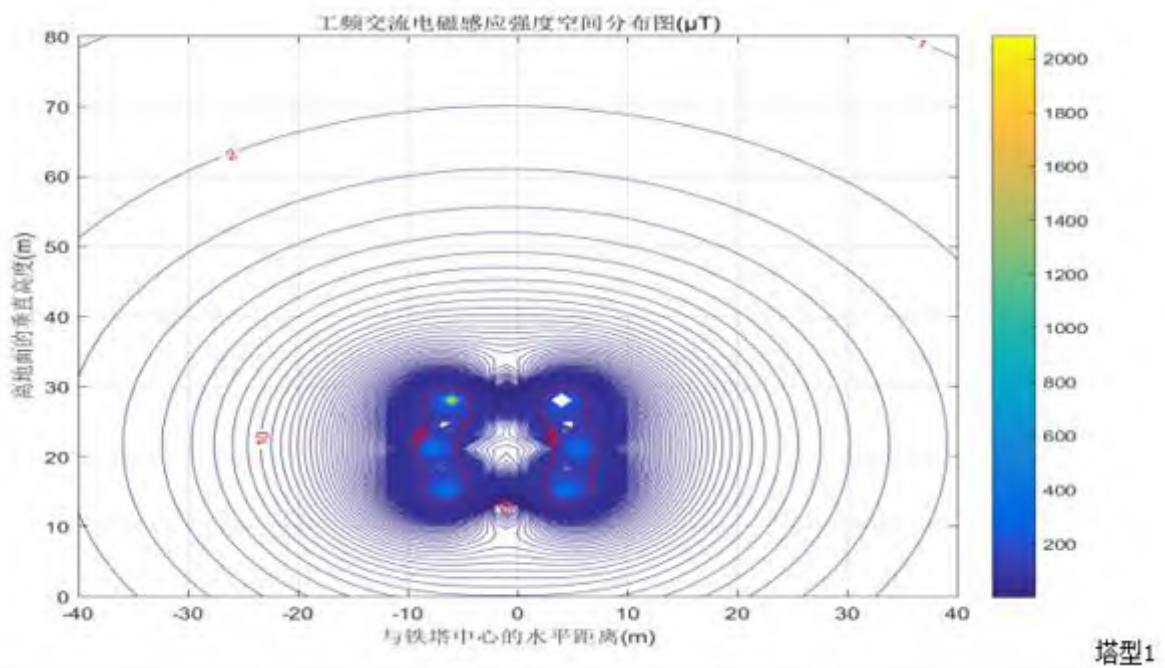


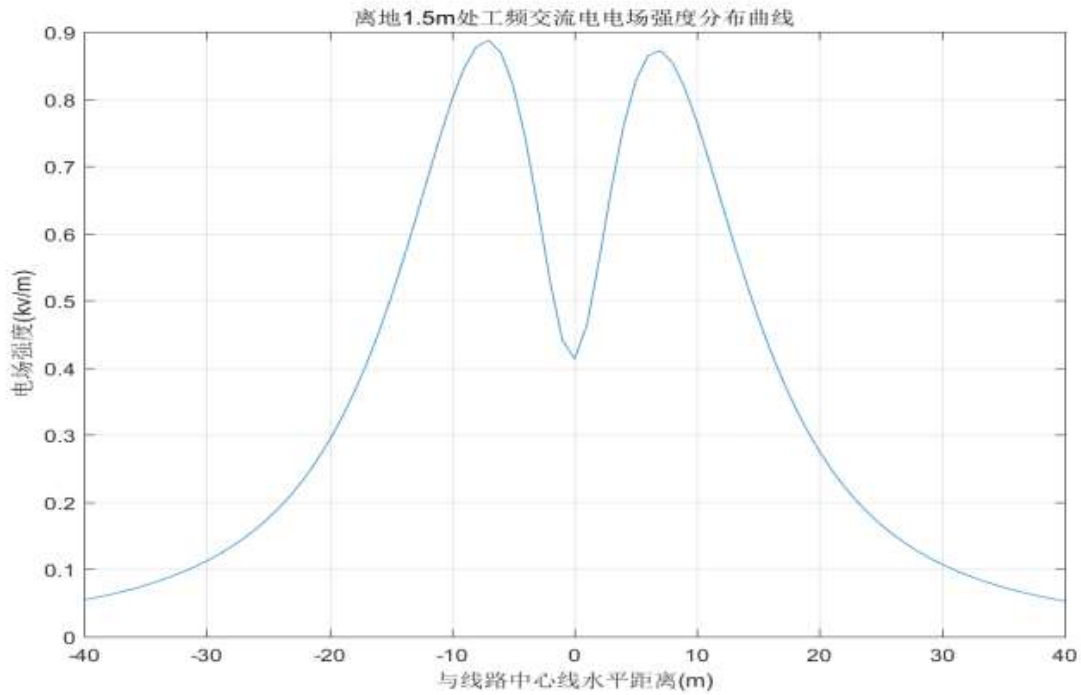
图 3-8 2J2-SJ4 塔形导线对地 15m 磁感应强度空间分布图 (μT)

### (3) 110kV 朱尔线、朱洛线工频电磁场强度预测结果

取下相线离地 11m 计算线路下方距地面 1.5m 高处的工频电场及工频磁场值，结果见表 3-9，其分布曲线见图 3-9~图 3-10。

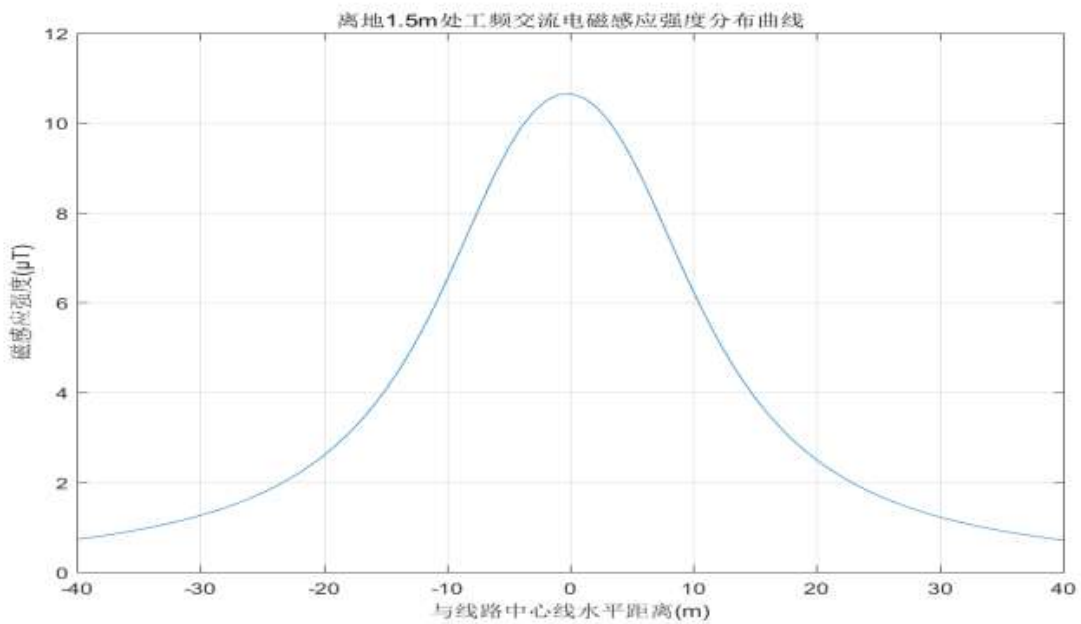
表 3-9 1GGT-J4 型塔工频电场强度及工频磁感应强度预测结果（导线对地高度 15m）

| 与线路中心的距离 (m) | 工频电场 (kV/m)  | 工频磁场 ( $\mu\text{T}$ ) |
|--------------|--------------|------------------------|
| -30          | 0.113        | 1.26                   |
| -25          | 0.176        | 1.76                   |
| -20          | 0.292        | 2.593                  |
| -19          | 0.325        | 2.822                  |
| -18          | 0.363        | 3.078                  |
| -17          | 0.405        | 3.365                  |
| -16          | 0.452        | 3.687                  |
| -15          | 0.503        | 4.048                  |
| -14          | 0.559        | 4.45                   |
| -13          | 0.619        | 4.897                  |
| -12          | 0.681        | 5.389                  |
| -11          | 0.743        | 5.926                  |
| -10          | 0.799        | 6.502                  |
| -9           | 0.847        | 7.108                  |
| -8           | 0.878        | 7.727                  |
| -7           | <b>0.887</b> | 8.34                   |
| -6           | 0.869        | 8.922                  |
| -5           | 0.819        | 9.446                  |
| -4           | 0.74         | 9.891                  |
| -3           | 0.638        | 10.241                 |
| -2           | 0.529        | 10.486                 |
| -1           | 0.441        | 10.622                 |
| 0            | 0.414        | <b>10.651</b>          |
| 1            | 0.463        | 10.57                  |
| 2            | 0.56         | 10.382                 |
| 3            | 0.667        | 10.088                 |
| 4            | 0.76         | 9.694                  |
| 5            | 0.828        | 9.211                  |
| 6            | 0.865        | 8.658                  |
| 7            | 0.872        | 8.061                  |
| 8            | 0.854        | 7.442                  |
| 9            | 0.816        | 6.827                  |
| 10           | 0.765        | 6.233                  |
| 11           | 0.707        | 5.674                  |
| 12           | 0.646        | 5.156                  |
| 13           | 0.585        | 4.684                  |
| 14           | 0.527        | 4.257                  |
| 15           | 0.474        | 3.874                  |
| 16           | 0.425        | 3.532                  |
| 17           | 0.381        | 3.226                  |
| 18           | 0.341        | 2.953                  |
| 19           | 0.306        | 2.71                   |
| 20           | 0.275        | 2.492                  |
| 25           | 0.167        | 1.7                    |
| 30           | 0.108        | 1.222                  |



塔型1

图3-9 1GGT-J4型塔距离地面1.5m处的工频电场强度分布曲线



塔型1

图3-10 1GGT-J4型塔距离地面1.5m处的工频磁感应强度分布曲线

根据模式预测得出工频电场及工频磁场的分布曲线，可得出如下结论：

- ①输电线路产生的工频电场、工频磁场总体上随着与边相导线距离的增加而减小。
- ②工频电场最大值

由表 3-9 及图 3-9 可见，导线对地最小距离为 11m 时，本工程典型塔型 1GGT-J4 线路段下方离地 1.5m 处电场强度的最大值为 887V/m，低于 4000V/m 的评价标准。

---

### ③工频磁场最大值

由表 3-9 及图 3-10 可见，导线对地最小距离为 11m 时，本工程典型塔型 1GGT-J4 线路段下方离地 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为  $10.651\mu\text{T}$ ，线路下方的工频磁场预测结果均小于  $100\mu\text{T}$  的评价标准。

### (4) 110kV 朱尔线、朱洛线工频电磁场强度空间分布

同时根据以上参数，计算出 1GGT-J4 杆塔类型下方的工频电场和工频磁场的空间分布图，具体见表 3-10、表 3-11 和图 3-9、图 3-10。

表 3-10 1GGT-J4 塔形导线对地 11m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

| X<br>Y | -11m  | -10m  | -9m   | -8m   | -7m   | -6m     | -5m    | -4m   | -3m   | -2m   | -1m   | 0m    | 1m    | 2m    | 3m     | 4m     | 5m    | 6m    | 7m    | 8m    | 9m    | 10m   | 11m   |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0m     | 0.784 | 0.826 | 0.851 | 0.854 | 0.829 | 0.773   | 0.687  | 0.576 | 0.454 | 0.349 | 0.315 | 0.376 | 0.489 | 0.608 | 0.709  | 0.784  | 0.828 | 0.841 | 0.829 | 0.797 | 0.751 | 0.697 | 0.639 |
| 1m     | 0.791 | 0.835 | 0.863 | 0.869 | 0.847 | 0.794   | 0.71   | 0.604 | 0.488 | 0.392 | 0.361 | 0.416 | 0.521 | 0.634 | 0.732  | 0.803  | 0.844 | 0.855 | 0.84  | 0.805 | 0.757 | 0.701 | 0.642 |
| 2m     | 0.812 | 0.863 | 0.899 | 0.914 | 0.9   | 0.856   | 0.782  | 0.686 | 0.585 | 0.505 | 0.481 | 0.524 | 0.613 | 0.712 | 0.8    | 0.862  | 0.894 | 0.896 | 0.873 | 0.831 | 0.776 | 0.714 | 0.651 |
| 3m     | 0.847 | 0.911 | 0.962 | 0.992 | 0.994 | 0.964   | 0.903  | 0.822 | 0.736 | 0.672 | 0.653 | 0.687 | 0.759 | 0.843 | 0.916  | 0.964  | 0.981 | 0.968 | 0.929 | 0.873 | 0.807 | 0.736 | 0.665 |
| 4 m    | 0.897 | 0.98  | 1.054 | 1.108 | 1.134 | 1.125   | 1.082  | 1.016 | 0.943 | 0.889 | 0.873 | 0.901 | 0.961 | 1.031 | 1.088  | 1.117  | 1.112 | 1.074 | 1.011 | 0.934 | 0.85  | 0.766 | 0.685 |
| 5 m    | 0.961 | 1.072 | 1.18  | 1.272 | 1.336 | 1.358   | 1.336  | 1.282 | 1.217 | 1.167 | 1.152 | 1.177 | 1.231 | 1.292 | 1.334  | 1.338  | 1.298 | 1.222 | 1.123 | 1.014 | 0.905 | 0.802 | 0.709 |
| 6 m    | 1.039 | 1.189 | 1.348 | 1.502 | 1.626 | 1.696   | 1.699  | 1.648 | 1.577 | 1.521 | 1.504 | 1.533 | 1.594 | 1.658 | 1.688  | 1.658  | 1.564 | 1.426 | 1.269 | 1.113 | 0.971 | 0.844 | 0.735 |
| 7 m    | 1.128 | 1.331 | 1.568 | 1.824 | 2.059 | 2.212   | 2.241  | 2.168 | 2.059 | 1.974 | 1.95  | 1.994 | 2.089 | 2.188 | 2.225  | 2.145  | 1.952 | 1.704 | 1.454 | 1.232 | 1.044 | 0.889 | 0.761 |
| 8 m    | 1.221 | 1.493 | 1.846 | 2.282 | 2.747 | 3.078   | 3.118  | 2.932 | 2.702 | 2.544 | 2.502 | 2.585 | 2.775 | 3.003 | 3.117  | 2.954  | 2.546 | 2.081 | 1.678 | 1.362 | 1.118 | 0.931 | 0.784 |
| 9 m    | 1.305 | 1.657 | 2.168 | 2.926 | 3.954 | 4.816   | 4.729  | 4.086 | 3.536 | 3.228 | 3.156 | 3.315 | 3.716 | 4.338 | 4.862  | 4.532  | 3.501 | 2.571 | 1.925 | 1.488 | 1.184 | 0.964 | 0.8   |
| 10 m   | 1.363 | 1.785 | 2.467 | 3.702 | 6.24  | 10.017  | 8.197  | 5.7   | 4.511 | 3.994 | 3.888 | 4.147 | 4.886 | 6.508 | 9.502  | 8.698  | 4.979 | 3.097 | 2.138 | 1.583 | 1.227 | 0.983 | 0.807 |
| 11 m   | 1.375 | 1.829 | 2.601 | 4.155 | 8.657 | 105.096 | 13.076 | 7.067 | 5.404 | 4.813 | 4.719 | 5.022 | 5.947 | 8.562 | 22.629 | 20.271 | 6.134 | 3.376 | 2.23  | 1.614 | 1.234 | 0.98  | 0.799 |

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

对于110kV铁塔1GGT-J4，考虑工频电场强度预测结果，110kV线路近地导线离地高度不小于11m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持4m的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线3m的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

表 3-11 1GGT-J4 塔形导线对地 11m 工频磁感应强度空间分布 (μT)

| X<br>Y | -10m   | -9m    | -8m    | -7m     | -6m      | -5m     | -4m    | -3m    | -2m    | -1m    | 0m     | 1m     | 2m      | 3m      | 4m      | 5m     | 6m     | 7m     | 8m     | 9m     |
|--------|--------|--------|--------|---------|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0m     | 5.919  | 6.351  | 6.772  | 7.169   | 7.526    | 7.831   | 8.073  | 8.245  | 8.342  | 8.362  | 8.305  | 8.173  | 7.967   | 7.695   | 7.365   | 6.989  | 6.579  | 6.152  | 5.719  | 5.293  |
| 1m     | 6.678  | 7.225  | 7.764  | 8.274   | 8.734    | 9.125   | 9.435  | 9.652  | 9.775  | 9.8    | 9.729  | 9.561  | 9.3     | 8.952   | 8.527   | 8.043  | 7.518  | 6.973  | 6.428  | 5.898  |
| 2m     | 7.576  | 8.28   | 8.98   | 9.646   | 10.246   | 10.753  | 11.148 | 11.423 | 11.575 | 11.606 | 11.517 | 11.307 | 10.975  | 10.528  | 9.977   | 9.345  | 8.661  | 7.956  | 7.26   | 6.593  |
| 3m     | 8.646  | 9.565  | 10.491 | 11.377  | 12.172   | 12.835  | 13.338 | 13.678 | 13.862 | 13.898 | 13.79  | 13.533 | 13.118  | 12.541  | 11.818  | 10.978 | 10.07  | 9.143  | 8.241  | 7.393  |
| 4m     | 9.927  | 11.15  | 12.405 | 13.613  | 14.688   | 15.558  | 16.189 | 16.59  | 16.793 | 16.83  | 16.71  | 16.414 | 15.911  | 15.174  | 14.212  | 13.072 | 11.837 | 10.59  | 9.4    | 8.31   |
| 5m     | 11.464 | 13.129 | 14.881 | 16.586  | 18.078   | 19.223  | 19.977 | 20.394 | 20.574 | 20.597 | 20.489 | 20.202 | 19.643  | 18.724  | 17.425  | 15.829 | 14.091 | 12.368 | 10.77  | 9.354  |
| 6m     | 13.305 | 15.628 | 18.171 | 20.696  | 22.854   | 24.354  | 25.144 | 25.415 | 25.438 | 25.411 | 25.388 | 25.26  | 24.79   | 23.716  | 21.93   | 19.589 | 17.029 | 14.565 | 12.377 | 10.522 |
| 7m     | 15.475 | 18.798 | 22.678 | 26.698  | 30.039   | 31.952  | 32.415 | 32.062 | 31.589 | 31.422 | 31.668 | 32.107 | 32.195  | 31.194  | 28.664  | 24.957 | 20.934 | 17.269 | 14.222 | 11.786 |
| 8m     | 17.93  | 22.759 | 29.021 | 36.158  | 42.031   | 44.194  | 43.012 | 40.743 | 39.007 | 38.512 | 39.419 | 41.411 | 43.468  | 43.551  | 39.771  | 33.078 | 26.171 | 20.51  | 16.24  | 13.078 |
| 9m     | 20.455 | 27.384 | 37.911 | 52.693  | 66.043   | 66.62   | 58.798 | 51.498 | 47.083 | 45.917 | 48.167 | 53.706 | 61.758  | 67.65   | 61.36   | 46.098 | 32.956 | 24.088 | 18.24  | 14.266 |
| 10m    | 22.564 | 31.798 | 48.746 | 84.047  | 137.895  | 114.86  | 80.495 | 63.091 | 54.329 | 51.915 | 56.425 | 68.058 | 91.124  | 131.687 | 118.325 | 66.277 | 40.335 | 27.301 | 19.853 | 15.165 |
| 11m    | 23.593 | 34.096 | 55.446 | 117.664 | 1452.418 | 182.655 | 98.361 | 72.823 | 59.888 | 54.312 | 63.08  | 80.13  | 118.371 | 312.826 | 276.824 | 82.367 | 44.537 | 28.93  | 20.628 | 15.583 |

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

对于110kV铁塔1GGT-J4，考虑工频磁感应强度预测结果，110kV线路近地导线离地高度不小于11m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持3m的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线2m的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

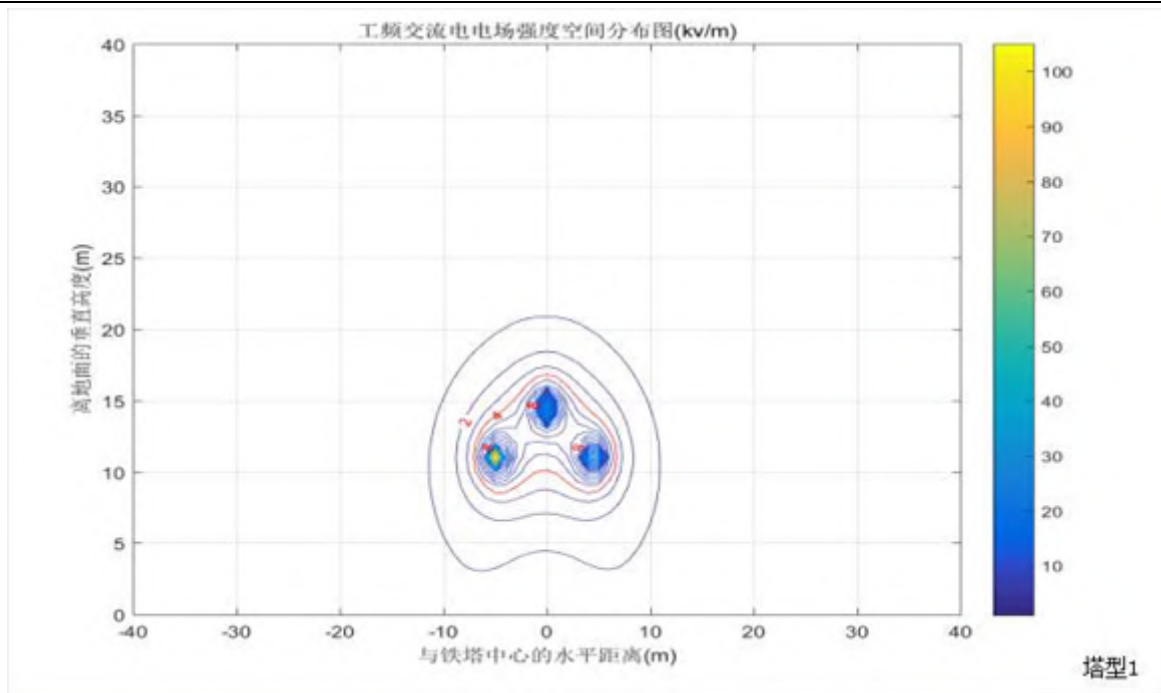


图 3-9 1GGT-J4 塔形导线对地 11m 工频电场强度空间分布图 (kV/m)

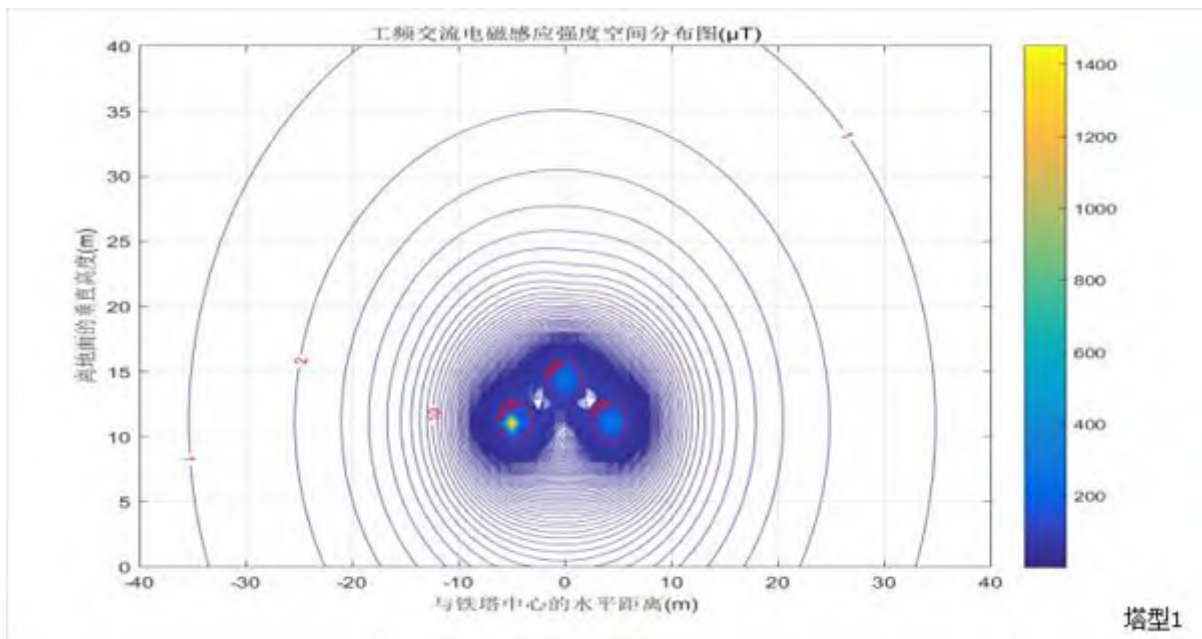


图 3-10 1GGT-J4 塔形导线对地 11m 磁感应强度空间分布图 (μT)

#### (5) 线路并行产生的电磁环境影响

根据施工设计资料,本项目 220kV 龙朱南北线与 110kV 朱尔线、110kV 朱洛线并行走线,并行段线路长 3km,其中 220kV 龙朱南北线位于走廊中间,110kV 朱尔线位于走廊北侧,边导线与 220kV 龙朱南北线边导线最近距离约 10m,110kV 朱洛线位于走廊南侧,边导线与 220kV 龙朱南北线边导线最近距离约 10m。

本次环评按照最不利情况下断面平面分布进行电磁环境影响叠加。线路并行走线边导线及中心线典型断面示意图详见图 3-11。

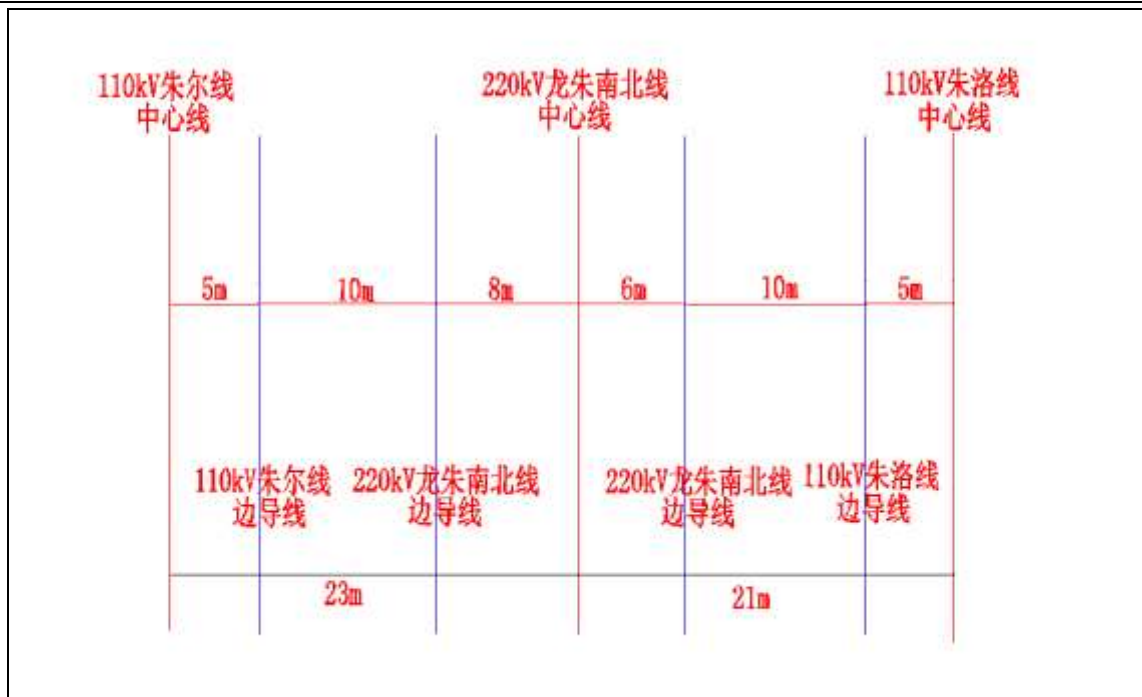


图 3-11 线路并行走线边导线及中心线典型断面示意图

以 220kV 龙朱南北线中心线作为中心轴按照最不利情况下断面平面分布进行电磁环境影响叠加（即 1.5m 高度平面，220kV 龙朱南北线中心线 0m 处叠加 110kV 朱尔线中心线 23m 处及 110kV 朱洛线中心线-21m 预测值，以此类推），并行走廊带电磁环境影响预测结果详见表 3-12、图 3-12、3-13。



表 3-12 并行段电磁环境影响预测结果（距地面 1.5m 处）

| 220 龙朱南北       |                |                    | 110kV 朱尔线      |                |                    | 110kV 朱洛线      |                |                    | 叠加后并行走廊带影响                   |                |                        |
|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|------------------------------|----------------|------------------------|
| 距中心线<br>距离 (m) | 工频电场<br>(kV/m) | 工频磁场<br>( $\mu$ T) | 距中心线<br>距离 (m) | 工频电场<br>(kV/m) | 工频磁场<br>( $\mu$ T) | 距中心线<br>距离 (m) | 工频电场<br>(kV/m) | 工频磁场<br>( $\mu$ T) | 距 220 龙朱<br>南北线中心<br>线距离 (m) | 工频电场<br>(kV/m) | 工频磁<br>场 ( $\mu$<br>T) |
| -40            | 0.136          | 2.489              | -17            | 0.405          | 3.365              | -61            | 0.019          | 0.32               | -40                          | 0.56           | 6.174                  |
| -39            | 0.133          | 2.593              | -16            | 0.452          | 3.687              | -60            | 0.02           | 0.33               | -39                          | 0.605          | 6.61                   |
| -38            | 0.13           | 2.704              | -15            | 0.503          | 4.048              | -59            | 0.021          | 0.341              | -38                          | 0.654          | 7.093                  |
| -37            | 0.125          | 2.821              | -14            | 0.559          | 4.45               | -58            | 0.022          | 0.353              | -37                          | 0.706          | 7.624                  |
| -36            | 0.119          | 2.946              | -13            | 0.619          | 4.897              | -57            | 0.023          | 0.365              | -36                          | 0.761          | 8.208                  |
| -35            | 0.112          | 3.077              | -12            | 0.681          | 5.389              | -56            | 0.024          | 0.378              | -35                          | 0.817          | 8.844                  |
| -34            | 0.103          | 3.217              | -11            | 0.743          | 5.926              | -55            | 0.025          | 0.392              | -34                          | 0.871          | 9.535                  |
| -33            | 0.093          | 3.364              | -10            | 0.799          | 6.502              | -54            | 0.026          | 0.406              | -33                          | 0.918          | 10.272                 |
| -32            | 0.082          | 3.521              | -9             | 0.847          | 7.108              | -53            | 0.027          | 0.421              | -32                          | 0.956          | 11.05                  |
| -31            | 0.07           | 3.687              | -8             | 0.878          | 7.727              | -52            | 0.029          | 0.437              | -31                          | 0.977          | 11.851                 |
| -30            | 0.058          | 3.863              | -7             | 0.887          | 8.34               | -51            | 0.03           | 0.454              | -30                          | 0.975          | 12.657                 |
| -29            | 0.049          | 4.05               | -6             | 0.869          | 8.922              | -50            | 0.031          | 0.472              | -29                          | 0.949          | 13.444                 |
| -28            | 0.049          | 4.248              | -5             | 0.819          | 9.446              | -49            | 0.033          | 0.491              | -28                          | 0.901          | 14.185                 |
| -27            | 0.063          | 4.458              | -4             | 0.74           | 9.891              | -48            | 0.035          | 0.512              | -27                          | 0.838          | 14.861                 |
| -26            | 0.089          | 4.68               | -3             | 0.638          | 10.241             | -47            | 0.037          | 0.533              | -26                          | 0.764          | 15.454                 |
| -25            | 0.123          | 4.914              | -2             | 0.529          | 10.486             | -46            | 0.039          | 0.556              | -25                          | 0.691          | 15.956                 |
| -24            | 0.163          | 5.162              | -1             | 0.441          | 10.622             | -45            | 0.041          | 0.58               | -24                          | 0.645          | 16.364                 |
| -23            | 0.211          | 5.422              | 0              | 0.414          | 10.651             | -44            | 0.043          | 0.606              | -23                          | 0.668          | 16.679                 |
| -22            | 0.266          | 5.696              | 1              | 0.463          | 10.57              | -43            | 0.046          | 0.634              | -22                          | 0.775          | 16.9                   |
| -21            | 0.328          | 5.983              | 2              | 0.56           | 10.382             | -42            | 0.048          | 0.664              | -21                          | 0.936          | 17.029                 |
| -20            | 0.398          | 6.281              | 3              | 0.667          | 10.088             | -41            | 0.051          | 0.695              | -20                          | 1.116          | <b>17.064</b>          |
| -19            | 0.476          | 6.591              | 4              | 0.76           | 9.694              | -40            | 0.055          | 0.729              | -19                          | 1.291          | 17.014                 |
| -18            | 0.562          | 6.91               | 5              | 0.828          | 9.211              | -39            | 0.058          | 0.766              | -18                          | 1.448          | 16.887                 |
| -17            | 0.657          | 7.236              | 6              | 0.865          | 8.658              | -38            | 0.062          | 0.805              | -17                          | 1.584          | 16.699                 |
| -16            | 0.759          | 7.565              | 7              | 0.872          | 8.061              | -37            | 0.067          | 0.847              | -16                          | 1.698          | 16.473                 |
| -15            | 0.869          | 7.894              | 8              | 0.854          | 7.442              | -36            | 0.071          | 0.893              | -15                          | 1.794          | 16.229                 |

|     |       |        |    |       |       |     |       |       |     |              |        |
|-----|-------|--------|----|-------|-------|-----|-------|-------|-----|--------------|--------|
| -14 | 0.985 | 8.218  | 9  | 0.816 | 6.827 | -35 | 0.077 | 0.942 | -14 | 1.878        | 15.987 |
| -13 | 1.105 | 8.53   | 10 | 0.765 | 6.233 | -34 | 0.082 | 0.996 | -13 | 1.952        | 15.759 |
| -12 | 1.227 | 8.825  | 11 | 0.707 | 5.674 | -33 | 0.089 | 1.054 | -12 | 2.023        | 15.553 |
| -11 | 1.348 | 9.097  | 12 | 0.646 | 5.156 | -32 | 0.096 | 1.117 | -11 | 2.09         | 15.37  |
| -10 | 1.466 | 9.338  | 13 | 0.585 | 4.684 | -31 | 0.104 | 1.185 | -10 | 2.155        | 15.207 |
| -9  | 1.576 | 9.545  | 14 | 0.527 | 4.257 | -30 | 0.113 | 1.26  | -9  | 2.216        | 15.062 |
| -8  | 1.677 | 9.714  | 15 | 0.474 | 3.874 | -29 | 0.123 | 1.342 | -8  | 2.274        | 14.93  |
| -7  | 1.766 | 9.844  | 16 | 0.425 | 3.532 | -28 | 0.134 | 1.432 | -7  | 2.325        | 14.808 |
| -6  | 1.841 | 9.938  | 17 | 0.381 | 3.226 | -27 | 0.146 | 1.531 | -6  | 2.368        | 14.695 |
| -5  | 1.901 | 10.001 | 18 | 0.341 | 2.953 | -26 | 0.16  | 1.64  | -5  | 2.402        | 14.594 |
| -4  | 1.947 | 10.039 | 19 | 0.306 | 2.71  | -25 | 0.176 | 1.76  | -4  | 2.429        | 14.509 |
| -3  | 1.979 | 10.059 | 20 | 0.275 | 2.492 | -24 | 0.194 | 1.893 | -3  | 2.448        | 14.444 |
| -2  | 1.997 | 10.068 | 21 | 0.248 | 2.298 | -23 | 0.214 | 2.041 | -2  | 2.459        | 14.407 |
| -1  | 2.003 | 10.07  | 22 | 0.224 | 2.124 | -22 | 0.237 | 2.205 | -1  | <b>2.464</b> | 14.399 |
| 0   | 1.996 | 10.067 | 23 | 0.202 | 1.968 | -21 | 0.263 | 2.388 | 0   | 2.461        | 14.423 |
| 1   | 1.976 | 10.057 | 24 | 0.183 | 1.827 | -20 | 0.292 | 2.593 | 1   | 2.451        | 14.477 |
| 2   | 1.943 | 10.036 | 25 | 0.167 | 1.7   | -19 | 0.325 | 2.822 | 2   | 2.435        | 14.558 |
| 3   | 1.896 | 9.996  | 26 | 0.152 | 1.585 | -18 | 0.363 | 3.078 | 3   | 2.411        | 14.659 |
| 4   | 1.834 | 9.93   | 27 | 0.139 | 1.481 | -17 | 0.405 | 3.365 | 4   | 2.378        | 14.776 |
| 5   | 1.758 | 9.833  | 28 | 0.127 | 1.387 | -16 | 0.452 | 3.687 | 5   | 2.337        | 14.907 |
| 6   | 1.668 | 9.699  | 29 | 0.117 | 1.301 | -15 | 0.503 | 4.048 | 6   | 2.288        | 15.048 |
| 7   | 1.566 | 9.526  | 30 | 0.108 | 1.222 | -14 | 0.559 | 4.45  | 7   | 2.233        | 15.198 |
| 8   | 1.454 | 9.316  | 31 | 0.099 | 1.15  | -13 | 0.619 | 4.897 | 8   | 2.172        | 15.363 |
| 9   | 1.336 | 9.071  | 32 | 0.092 | 1.085 | -12 | 0.681 | 5.389 | 9   | 2.109        | 15.545 |
| 10  | 1.215 | 8.797  | 33 | 0.085 | 1.024 | -11 | 0.743 | 5.926 | 10  | 2.043        | 15.747 |
| 11  | 1.093 | 8.5    | 34 | 0.079 | 0.968 | -10 | 0.799 | 6.502 | 11  | 1.971        | 15.97  |
| 12  | 0.973 | 8.186  | 35 | 0.074 | 0.917 | -9  | 0.847 | 7.108 | 12  | 1.894        | 16.211 |
| 13  | 0.858 | 7.861  | 36 | 0.069 | 0.87  | -8  | 0.878 | 7.727 | 13  | 1.805        | 16.458 |
| 14  | 0.749 | 7.532  | 37 | 0.064 | 0.826 | -7  | 0.887 | 8.34  | 14  | 1.7          | 16.698 |
| 15  | 0.647 | 7.203  | 38 | 0.06  | 0.785 | -6  | 0.869 | 8.922 | 15  | 1.576        | 16.91  |
| 16  | 0.553 | 6.878  | 39 | 0.056 | 0.747 | -5  | 0.819 | 9.446 | 16  | 1.428        | 17.071 |

|                |       |       |    |       |       |    |       |        |    |       |        |
|----------------|-------|-------|----|-------|-------|----|-------|--------|----|-------|--------|
| 17             | 0.468 | 6.559 | 40 | 0.053 | 0.712 | -4 | 0.74  | 9.891  | 17 | 1.261 | 17.162 |
| 18             | 0.391 | 6.251 | 41 | 0.05  | 0.679 | -3 | 0.638 | 10.241 | 18 | 1.079 | 17.171 |
| 19             | 0.321 | 5.953 | 42 | 0.047 | 0.648 | -2 | 0.529 | 10.486 | 19 | 0.897 | 17.087 |
| 20             | 0.26  | 5.668 | 43 | 0.044 | 0.62  | -1 | 0.441 | 10.622 | 20 | 0.745 | 16.91  |
| 21             | 0.206 | 5.396 | 44 | 0.042 | 0.593 | 0  | 0.414 | 10.651 | 21 | 0.662 | 16.64  |
| 22             | 0.159 | 5.136 | 45 | 0.04  | 0.568 | 1  | 0.463 | 10.57  | 22 | 0.662 | 16.274 |
| 23             | 0.119 | 4.89  | 46 | 0.038 | 0.544 | 2  | 0.56  | 10.382 | 23 | 0.717 | 15.816 |
| 24             | 0.086 | 4.657 | 47 | 0.036 | 0.522 | 3  | 0.667 | 10.088 | 24 | 0.789 | 15.267 |
| 25             | 0.061 | 4.436 | 48 | 0.034 | 0.501 | 4  | 0.76  | 9.694  | 25 | 0.855 | 14.631 |
| 26             | 0.048 | 4.228 | 49 | 0.032 | 0.481 | 5  | 0.828 | 9.211  | 26 | 0.908 | 13.92  |
| 27             | 0.049 | 4.031 | 50 | 0.031 | 0.463 | 6  | 0.865 | 8.658  | 27 | 0.945 | 13.152 |
| 28             | 0.059 | 3.845 | 51 | 0.029 | 0.445 | 7  | 0.872 | 8.061  | 28 | 0.96  | 12.351 |
| 29             | 0.071 | 3.67  | 52 | 0.028 | 0.429 | 8  | 0.854 | 7.442  | 29 | 0.953 | 11.541 |
| 30             | 0.083 | 3.505 | 53 | 0.027 | 0.413 | 9  | 0.816 | 6.827  | 30 | 0.926 | 10.745 |
| 31             | 0.094 | 3.349 | 54 | 0.025 | 0.399 | 10 | 0.765 | 6.233  | 31 | 0.884 | 9.981  |
| 32             | 0.104 | 3.202 | 55 | 0.024 | 0.385 | 11 | 0.707 | 5.674  | 32 | 0.835 | 9.261  |
| 33             | 0.112 | 3.064 | 56 | 0.023 | 0.371 | 12 | 0.646 | 5.156  | 33 | 0.781 | 8.591  |
| 34             | 0.119 | 2.933 | 57 | 0.022 | 0.359 | 13 | 0.585 | 4.684  | 34 | 0.726 | 7.976  |
| 35             | 0.125 | 2.809 | 58 | 0.021 | 0.347 | 14 | 0.527 | 4.257  | 35 | 0.673 | 7.413  |
| 36             | 0.13  | 2.693 | 59 | 0.021 | 0.335 | 15 | 0.474 | 3.874  | 36 | 0.625 | 6.902  |
| 37             | 0.134 | 2.583 | 60 | 0.02  | 0.324 | 16 | 0.425 | 3.532  | 37 | 0.579 | 6.439  |
| 38             | 0.137 | 2.479 | 61 | 0.019 | 0.323 | 17 | 0.381 | 3.226  | 38 | 0.537 | 6.028  |
| 39             | 0.139 | 2.38  | 62 | 0.018 | 0.322 | 18 | 0.341 | 2.953  | 39 | 0.498 | 5.655  |
| 40             | 0.14  | 2.287 | 63 | 0.017 | 0.321 | 19 | 0.306 | 2.71   | 40 | 0.463 | 5.318  |
| 41             | 0.141 | 2.199 | 64 | 0.017 | 0.32  | 20 | 0.275 | 2.492  | 41 | 0.433 | 5.011  |
| 42 (PVA<br>厂界) | 0.142 | 2.115 | 65 | 0.016 | 0.32  | 21 | 0.248 | 2.298  | 42 | 0.406 | 4.733  |

注：-为中心线北侧+为中心线南侧

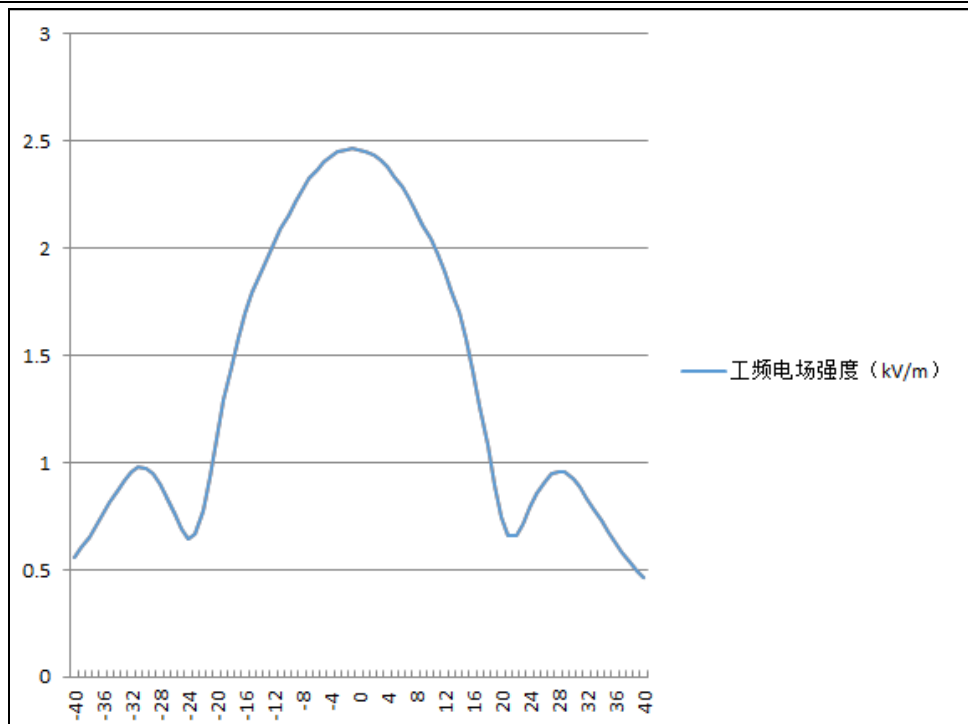


图 3-12 并行段线路典型断面 1.5m 处工频电场强度平面分布图 (kV/m)

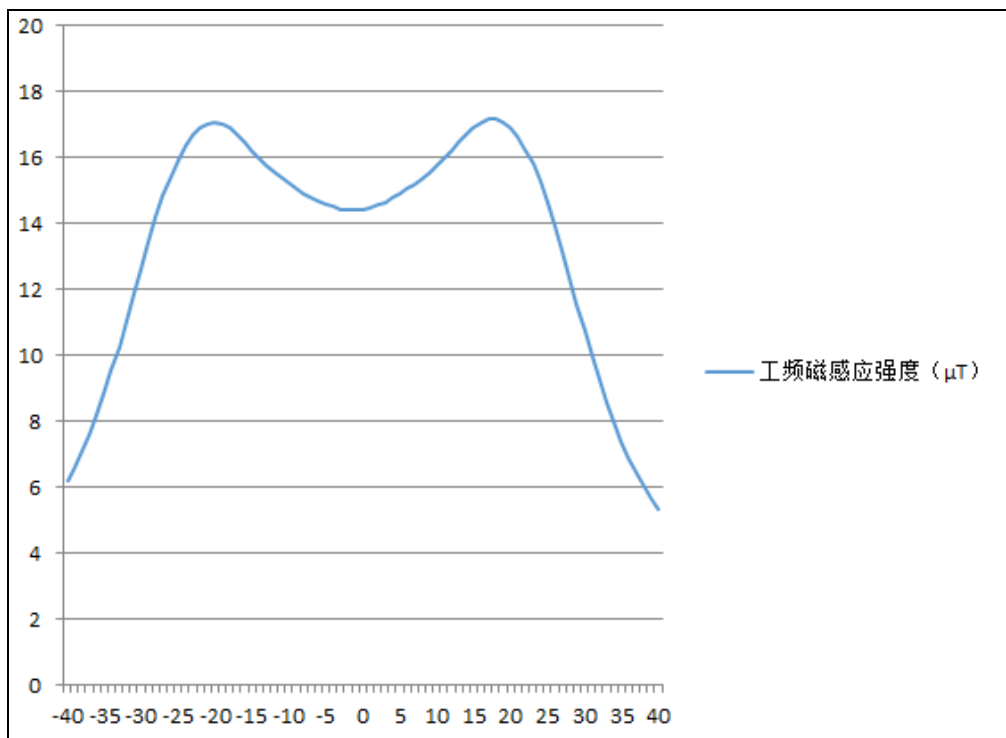


图 3-13 并行段线路典型断面 1.5m 处工频磁感应强度平面分布图 (μT)

由表 3-12 及图 3-10、3-11 可见，本工程并行段典型断面电场强度的最大值为 2464V/m，低于 4000V/m 的评价标准。本工程并行段典型断面工频磁感应强度最大值为 17.064μT，线路下方的工频磁场预测结果均小于 100μT 的评价标准。

### (3) 敏感点处预测分析

电磁环境预测采用预测值叠加背景值的方式进行预测分析，本工程线路沿线评价范围内存在电磁环境敏感目标3处，为在建的长寿经开区PVA自动化包装项目厂区和晏家街道石门村石门1组、晏家街道印盒寨寺庙，其中长寿经开区PVA自动化包装项目厂区边界线距离拟建220kV龙朱南北线边导线26m（中心线42m），距离拟建110kV朱洛线边导线10m（中心线21m），采用典型并行断面相应预测点处预测值叠加背景值，晏家街道石门村石门1组、印盒寨寺庙距离110kV朱尔线边导线25m（中心线30m），采用110kV朱尔线1.5m处预测断面对应点预测结果叠加背景值，预测结果见表3-13。

表 3-13 本项目新建线路环境保护目标电磁环境预测一览表

| 敏感点名称                 | 与架空线路的最近水平距离                                 | 贡献值          |                           | 背景监测值        |                           | 预测值          |                           |
|-----------------------|--|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|
|                       |  | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ ) |
| 长寿经开区PVA自动化包装项目厂区(在建) | 厂区边界线距离拟建220kV龙朱南北线边导线26m，距离拟建110kV朱洛线边导线10m | 406          | 4.733                     | 3.678        | 0.0213                    | 409.678      | 4.7543                    |
| 晏家街道石门村石门1组           | 110kV朱尔线边导线25m                               | 113          | 1.26                      | 3.678        | 0.0213                    | 116.678      | 1.2813                    |
| 晏家街道印盒寨寺庙             | 110kV朱尔线边导线25m                               | 113          | 1.26                      | 3.678        | 0.0213                    | 116.678      | 1.2813                    |

由以上预测结果可知，在现有设计高度前提下，本项目线路周边电磁环境敏感点最近距离处的工频电场强度预测值为409.678V/m，工频磁场强度预测值为4.7543 $\mu\text{T}$ ，均小于工频电磁场限值要求4000V/m与100 $\mu\text{T}$ ，根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有敏感点的工频电磁场强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的工频电磁场限值要求。

#### （4）交叉跨越段线路电磁环境影响评价

本工程220kV龙朱南北线在J2~J3塔跨越拟建110kV朱尔线，在J11~J12塔跨越拟建110kV朱洛线，在J11~J12塔跨越现有220kV长维西线1次，跨越处具体情况详见表3-14。

表 3-14 线路沿线交叉跨越具体情况一览表

| 跨越段               | 220kV龙朱南北跨越段线高 | 被跨越线路             | 被跨越线路跨越处线高 |
|-------------------|----------------|-------------------|------------|
| 220kV龙朱南北线J2~J3   | 24m            | 拟建110kV朱尔线J2~J3   | 11m        |
| 220kV龙朱南北线J11~J12 | 33m            | 拟建110kV朱洛线J11~J12 | 15m        |
| 220kV龙朱南北线J11~J12 | 33m            | 已建220kV长维西线       | 18m        |

对于跨越处拟建220kV龙朱南北线、110kV朱尔线、110kV朱洛线根据施工设计线高按照表3-14进行预测，取预测最大值进行叠加，并叠加线路沿线背景值，得出跨越处电磁环境

最不利影响。

对于跨越已建 220kV 长维西线，采用 220kV 长维西线线下监测值叠加 220kV 龙朱南北线跨越线高对应 1.5m 处预测工频电磁场最大值得出跨越处电磁环境最不利影响，具体预测结果详见表 3-15。

表 3-15 预测塔型、导线参数一览表

| 名称                 | 220kV 龙朱南北线   | 110kV 朱尔线参数                                | 110kV 朱洛线参数                                |
|--------------------|---|--|--|
| 架设回路数              | 双回  | 单回   | 单回   |
| 导线排列方式             | 垂直顺相序   | 三角排列                                       | 三角排列                                       |
| 塔型                 | 2J2-SJ4   | 1GGT-J4                                    | 1GGT-J4                                    |
| 导线型号               | 1×JL/G1A-400/35mm <sup>2</sup> 钢芯铝绞线  | JL/G1A-300/25mm <sup>2</sup>               | JL/G1A-300/25mm <sup>2</sup>               |
| 线路电压               | 220kV   | 110kV                                      | 110kV                                      |
| 分裂数                | 单分裂   | 单分裂  | 单分裂  |
| 线路计算电流 (A)         | 1048 (裸导线的安全载流量)  | 735 (裸导线的安全载流量)                            | 735 (裸导线的安全载流量)                            |
| 导线半径 (cm)          | 1.34  | 1.28                                       | 1.28                                       |
| 跨越处下相线导线对地最小距离 (m) | 24/33   | 11   | 15   |
| 预测导线坐标             | A (-6.1, 37) A' (4, 37)<br>B (-7.6, 30.2) B' (5.5, 30.2)<br>C (-6.5, 24) C' (4.4, 24) | A (0, 14.5)<br>B (-4.9, 11)<br>C (4.5, 11) | A (0, 18.5)<br>B (-4.9, 15)<br>C (4.5, 15) |
|                    | A (-6.1, 46) A' (4, 46)<br>B (-7.6, 39.2) B' (5.5, 39.2)<br>C (-6.5, 33) C' (4.4, 33) |  |  |

表 3-16 线路沿线交叉跨越电磁环境预测

| 跨越段                         | 220kV 龙朱南北线   |                    | 被跨越线路贡献值<br>(预测) |                    | 背景值           |                    | 叠加值           |                    |
|-----------------------------|---------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
|                             | 工频电场<br>(V/m) | 工频磁场<br>( $\mu$ T) | 工频电场<br>(V/m)    | 工频磁场<br>( $\mu$ T) | 工频电场<br>(V/m) | 工频磁场<br>( $\mu$ T) | 工频电场<br>(V/m) | 工频磁场<br>( $\mu$ T) |
| 220kV 龙朱南北线跨越<br>110kV 朱尔线  | 1033          | 5.273              | 887              | 10.651             | 3.678         | 0.0213             | 1923.678      | 15.9453            |
| 220kV 龙朱南北线跨越<br>110kV 朱洛线  | 613           | 3.152              | 500              | 9.052              | 3.678         | 0.0213             | 1116.678      | 12.2253            |
| 220kV 龙朱南北线跨越<br>220kV 长维西线 | 613           | 3.152              | /                | /                  | 50.75         | 0.0658             | 663.75        | 3.2178             |

注：220kV 长维西线已运行，背景值已包含运行线路电磁环境影响。

根据表 3-15 可知，线路跨越 110kV 朱尔线、110kV 朱洛线、220kV 长维西线跨越处工频电磁场最大值为 1923.678V/m，工频磁感应强度最大值为 15.9453  $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中的限值要求。

---

## 4 电磁防治措施

---

为减小本项目对周边环境的影响，本评价提出以下措施：

- (1) 在运行期，建立健全环保管理机构，加强环境管理工作，落实环境保护主体责任，并建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作。
- (2) 线路选择时已尽量避开集中敏感点。在与道路等交叉跨越时应严格按规程要求留有净空距离。
- (3) 设计中合理选择导线截面积和相导线结构。
- (4) 在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，确保项目周边电磁环境小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的限值要求。
- (5) 架空输电线路下的耕地、林地、道路等场所的电磁环境等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。
- (6) 综合考虑工频电场强度、工频磁感应强度预测结果，220kV 线路近地导线离地高度不小于 15m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持 5m 的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线 5m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。
- (7) 综合考虑工频电场强度、工频磁感应强度预测结果，110kV 线路近地导线离地高度不小于 11m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持 4m 的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。
- (8) 如规划区内地块后续开发过程中对塔基下方开挖回填导致地形的变化，应严格遵守本环评提出的防护距离要求。

---

## 5 结论与建议

---

### 5.1 结论

#### 5.1.1 电磁环境质量现状

根据工程典型环境背景监测点位监测结果，本项目拟建线路沿线工频电场强度在为 3.678V/m、工频磁感应为 0.0213 $\mu$ T，均分别低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)4000V/m 及 100 $\mu$ T 的限值要求。

既有 220kV 线路（220kV 长维西线、220kV 龙朱南北线）线下工频电场强度在 50.75~656.6V/m 之间、工频磁感应为 0.0658~0.5768 $\mu$ T 之间，既有 110kV 线路沿线工频电场强度在 10.12~53.99V/m 之间、工频磁感应强度在 0.0650~0.3005  $\mu$ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 $\mu$ T 的限值要求。

#### 5.1.2 电磁环境影响评价结果

##### ①220kV 龙朱南北线 1.5m 高度处电磁环境预测结果

经预测，本工程220kV 龙朱南北线导线对地最小距离为15m 时，本工程典型塔型2J2-SJ4 线路段下方离地1.5m 处电场强度的最大值为2003V/m，低于4000V/m 的评价标准，工频磁感应强度最大值为10.07 $\mu$ T，低于100 $\mu$ T 的评价标准。

##### ②220kV 龙朱南北线电磁环境空间预测结果

综合考虑工频电场强度、工频磁感应强度预测结果，220kV 线路近地导线离地高度不小于 15m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持 5m 的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线 5m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

##### ③110kV 朱尔线、朱洛线输电线路 1.5m 高度处电磁环境预测结果

经预测，本工程110kV 朱尔线、110kV 朱洛线导线对地最小距离为11m 时，本工程典型塔型1GGT-J4线路段下方离地1.5m 处电场强度的最大值为887V/m，低于4000V/m 的评价标准，工频磁感应强度最大值为10.651 $\mu$ T，低于100 $\mu$ T 的评价标准。

##### ④110kV 朱尔线、朱洛线输电线路电磁环境空间预测结果

综合考虑工频电场强度、工频磁感应强度预测结果，110kV 线路近地导线离地高度不小



---

于 11m，拟建线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持 4m 的距离，或者在垂直方向上考虑最大悬垂后净空高度保持距离下导线 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

#### ⑤线路并行产生的电磁环境影响

以 220kV 龙朱南北线中心线作为中心轴按照最不利情况下断面平面分布进行电磁环境影响叠加本工程并行段典型断面电场强度的最大值为 2464V/m，低于 4000V/m 的评价标准。本工程并行段典型断面工频磁感应强度最大值为 17.064 $\mu$ T，线路下方的工频磁场预测结果均小于 100 $\mu$ T 的评价标准。

#### ⑥敏感点处电磁环境影响

在现有设计高度前提下，本项目线路周边电磁环境敏感点最近距离处的工频电场强度预测值为 409.678V/m，工频磁场强度预测值为 4.7543 $\mu$ T，均小于限值要求 4000V/m 与 100 $\mu$ T，根据工频电磁场的衰减规律，评价范围内的现有敏感点的工频电磁场强度均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的限值要求。

#### ⑦线路交叉跨越产生的电磁环境影响

220kV 龙朱南北线线路跨越 110kV 朱尔线、110kV 朱洛线、220kV 长维西线跨越处工频电磁场最大值为 1923.678V/m，工频磁感应强度最大值为 15.9453  $\mu$  T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的限值要求。

### 5.2 建议

（1）在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证工频电磁场强度小于工频电磁场限值要求。



附图一：项目地理位置图