

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示稿)

项目名称： 淳口-易家冲 110kV 线路工程

建设单位（盖章）： 浏阳新华电力有限公司

编制日期： 2022 年 5 月

中华人民共和国生态环境部制

《淳口-易家冲 110kV 线路工程环境影响报告表》

专家评审意见修改清单

| 编号 | 修改意见 | 修改内容 | 修改位置 |
|----|----------------------------------|--|---------------------------|
| 1 | 核实沿线环境保护目标，补充调查是否涉及饮用水源保护地。 | 已核实沿线环境保护目标，已补充本项目与捞刀河饮用水水源保护区的位置关系图（本项目不涉及）。 | P17-19 支撑性文件 册附图 1 |
| 2 | 核实电磁预测及相关参数。 | 已核实。 | P52-P66 |
| 3 | 完善施工期施工工艺，补充占地类型、土石方平衡、施工便道设置情况。 | 已补充完善相关内容。 | P8-P12 |
| 4 | 完善噪声环境类比对象的可比性分析，补充类比检测报告。 | 完善了噪声环境类比对象的可比性分析，补充了类比检测报告。 | P28-P31 支撑性文件 册附件 3 |
| 5 | 完善附图附件。 | 补充了环境质量现状检测报告、类比监测报告、本项目与捞刀河饮用水水源保护区的位置关系图等图件。 | 见附图附件 |

已按专家意见修改。

刘付良

2022.5.11

目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 一、建设项目基本情况..... | 1 |
| 二、建设内容..... | 5 |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准..... | 13 |
| 四、生态环境影响分析..... | 21 |
| 五、主要生态环境保护措施..... | 36 |
| 六、生态环境保护措施监督检查清单..... | 40 |
| 七、结论..... | 42 |
| 电磁环境影响专题评价..... | 43 |

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|----------------------------------|---|
| 建设项目名称 | 淳口-易家冲 110kV 线路工程 | | |
| 项目代码 | 无 | | |
| 建设单位联系人 | 吴桂元 | 联系方式 | 15874201221 |
| 建设地点 | 湖南省浏阳市淳口镇、北盛镇 | | |
| 地理坐标 | (113°23'12.770",28°16'35.354"~113°23'12.713",28°16'35.279") | | |
| 建设项目行业类别 | 输变电工程 | 用地(用海)面积(m ²)/长度(km) | 2231m ² (新建塔基占地), 线路长度 12.3km(新建 8.4km, 利旧 3.9km) |
| 建设性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批(核准/备案)部门(选填) | 湖南省发展和改革委员会 | 项目审批(核准/备案)文号(选填) | 湘发改能源[2021]51号 |
| 总投资(万元) | 1272 | 环保投资(万元) | 16.6 |
| 环保投资占比(%) | 1.31 | 施工工期 | 12个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____ | | |
| 专项评价设置情况 | 设置电磁环境影响专题评价。 | | |
| 规划情况 | 无。 | | |
| 规划环境影响评价情况 | 无。 | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 无。 | | |

| 1.工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析 | | | |
|--|--|---|------|
| 序号 | HJ1113-2020 要求 | 本工程情况 | 是否相符 |
| 1 | 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。 | 本工程区域未开展规划环评 | 不冲突 |
| 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。 | 本工程线路路径不涉及生态保护红线，也不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 | 是 |
| 3 | 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。 | 本工程线路路径不涉及集中林区。在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少了土石方开挖。 | 是 |
| 4 | 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。 | 本工程线路路径不涉及自然保护区。 | 是 |
| 5 | 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。 | 本工程新建线路无跨房，且采用高塔跨越的方式通过，减少了对周围敏感目标电磁环境和声环境影响。 | 是 |
| 6 | 新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。 | 本工程选线已避让了市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域。 | 是 |
| 结论 | 综上所述，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。 | | |

其他符合性分析

| 2. 工程与“三线一单”的相符性分析 | | |
|--------------------|--|------|
| 内容 | 符合性分析 | 是否相符 |
| 生态保护红线 | 经浏阳市自然资源局查询，本项目不涉及生态红线保护区，符合湖南省及浏阳市生态保护红线要求。 | 相符 |
| 资源利用上线 | 本项目为输变电项目，不会造成资源大量使用及浪费情况，符合资源利用上线要求。 | 相符 |
| 环境质量底线 | 本项目投运后无废气、废水、固废产生。线路噪声以及电磁环境影响均能满足相应的标准要求，不会改变项目所在区域的环境质量，符合环境质量底线要求。 | 相符 |
| 环境准入清单 | <p>湖南省人民政府于 2020 年 6 月 30 日下发文件《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12 号），对“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）提出了生态环境分区管控意见，明确了管控原则，即“保护优先，分区管控，动态管理”。长沙市人民政府也于 2020 年 12 月 28 日发布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（长政发〔2020〕15 号），建立了长沙市生态环境准入清单体系，根据该清单体系，本项目所在的浏阳市淳口镇、北盛镇均属于一般管控保护单元（环境管控单元编码为 ZH43018130003、ZH43018130006），区域主体功能定位均为国家层面重点开发区。</p> <p>淳口镇和北盛镇空间布局约束管控要求包括：</p> <p>（1）全市河道（含水库）管理范围内全面禁止采砂作业，任何单位和个人不得进行采砂、吸砂、洗砂等相关活动；（2）禁养区内禁止建设各类畜禽养殖场、养殖小区；（3）依据规划合理布局工业集中区，发展现代生态农业；（4）浏阳高新技术产业开发区、浏阳经济开发区执行《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》相关规定。</p> <p>本项目为输变电工程，项目投运后无废气、废水产生，不会造成生态环境质量不达标，无生态环境风险，不属于各管控单元中限制或禁止的项目类别。因此，本项目符合各管控维度的管控要求。</p> | 相符 |
| 结论 | 综上所述，本项目符合湖南省及长沙市“三线一单”管控要求。 | |

3. 工程与产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属于其中“第一类鼓励类”项目中的“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

4. 与区域相关规划的相符性分析

本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，对路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。已取得工程所在地本工程已取得浏阳市北盛镇人民政府、浏阳市淳口镇人民政府、浏阳市淳口镇羊古村村民委员会原则同意意见。因此，本工程与区域的相关规划不冲突。

表 1-1 有关部门意见一览表

| 序号 | 单位名称 | 协议意见 | 本工程落实情况 |
|----|----------------|-------------------------------|----------|
| 1 | 浏阳市自然资源局 | 经核实，该线路及两端变电站均不涉及生态保护红线。原则同意。 | / |
| 2 | 浏阳市北盛镇人民政府 | 原则同意南北方案 | 本工程采用北方案 |
| 3 | 浏阳市淳口镇人民政府 | 盖章，无异议 | / |
| 4 | 浏阳市淳口镇羊古村村民委员会 | 盖章，无异议 | / |

二、建设内容

| 地理位置 | <p>本工程线路位于湖南省浏阳市淳口镇、北盛镇境内，地理位置见附图 1。</p> | | | | | | |
|-------------------|--|-------|---------|-----|-------------------|---|-------|
| 项目组成及规模 | <p>1. 建设内容</p> <p>本工程建设内容见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 本工程建设内容一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">项目名称</th> <th style="width: 60%;">建设内容及规模</th> <th style="width: 20%;">总投资</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">淳口-易家冲 110kV 线路工程</td> <td> <p>新建线路起自待建的淳口 110kV 变 110kV 出线间隔 3Y，止于已建的易家冲 110kV 变 110kV 出线间隔 1Y。本工程线路全长 12.3km，其中新建线路长约 8.4km（其中单回路 6.76km，双回路单边挂线 1.64km），与 110kV 生易线同塔架设 3.6km（已挂线），双回地下电缆 0.3km（已敷设），共新建杆塔 33 基。</p> <p>110kV 易家冲变电站配套扩建 1 个 110kV 间隔。</p> </td> <td style="text-align: center;">1272万</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 导、地线、电缆及杆塔基础</p> <p style="margin-left: 2em;">（1）导、地线。</p> <p>本工程线路均位于 10-15mm 冰区内，结合沿线已有线路的运行情况，本工程线路设计覆冰值取 15mm。导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线，单回路段地线 1 根采用 JLB20A-80 铝包钢绞线，另 1 根采用 OPGW-13-90-1 复合光纤地线；双回路段地线采用 2 根 OPGW-13-90-1 复合光纤地线，电缆采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630mm² 型单芯电力电缆。</p> <p style="margin-left: 2em;">（2）杆塔</p> <p>全线新建铁塔共 33 基，其中直线塔 21 基，转角塔 12 基。杆塔采用湖南省通用设计的 1A8、1D9 模块以及根据最新杆塔设计原则自行设计的 1DJBC 钻越塔。这些型式的杆塔在湖南省内已使用多年，运行状况良好，安全可靠且具有丰富的施工及运行经验。杆塔具体情况详见下表。</p> | 项目名称 | 建设内容及规模 | 总投资 | 淳口-易家冲 110kV 线路工程 | <p>新建线路起自待建的淳口 110kV 变 110kV 出线间隔 3Y，止于已建的易家冲 110kV 变 110kV 出线间隔 1Y。本工程线路全长 12.3km，其中新建线路长约 8.4km（其中单回路 6.76km，双回路单边挂线 1.64km），与 110kV 生易线同塔架设 3.6km（已挂线），双回地下电缆 0.3km（已敷设），共新建杆塔 33 基。</p> <p>110kV 易家冲变电站配套扩建 1 个 110kV 间隔。</p> | 1272万 |
| 项目名称 | 建设内容及规模 | 总投资 | | | | | |
| 淳口-易家冲 110kV 线路工程 | <p>新建线路起自待建的淳口 110kV 变 110kV 出线间隔 3Y，止于已建的易家冲 110kV 变 110kV 出线间隔 1Y。本工程线路全长 12.3km，其中新建线路长约 8.4km（其中单回路 6.76km，双回路单边挂线 1.64km），与 110kV 生易线同塔架设 3.6km（已挂线），双回地下电缆 0.3km（已敷设），共新建杆塔 33 基。</p> <p>110kV 易家冲变电站配套扩建 1 个 110kV 间隔。</p> | 1272万 | | | | | |

表 2-2 本工程杆塔使用情况一览表

| 杆塔型式 | 呼称高 | 基数 | 杆塔型式 | 呼称高 | 基数 |
|----------|-----|----|----------|-----|----|
| 1A8-ZMC1 | 24 | 6 | 1A8-JC4 | 24 | 1 |
| | 27 | 5 | 1DJBC | 15 | 2 |
| | 30 | 4 | 1D9-SZC2 | 33 | 1 |
| 1A8-ZMC2 | 33 | 2 | | 36 | 1 |
| | 36 | 1 | 1D9-SZC3 | 36 | 1 |
| 1A8-JC1 | 24 | 2 | 1D9-SJC1 | 24 | 1 |
| 1A8-JC2 | 24 | 2 | 1D9-SDJC | 21 | 1 |
| 1A8-JC3 | 21 | 1 | | 24 | 1 |
| | 24 | 1 | | / | / |

(3) 基础

本工程山丘段硬塑粘性土、风化岩石地基推荐采用掏挖式基础和挖孔基础，水田段软~可塑粘性土地基，地下水位高，推荐采用直柱板式基础。

1) 掏挖式基础

该基础多年来在线路工程中得到了广泛应用，且运行情况良好、安全可靠。它的特点是基坑基本采用掏挖成型，可辅以分层定向松动小爆破；基坑开挖难度不大，不用模板，不用回填土，主柱与底板做成圆形，主柱配筋。基脚做成蒜头形，按刚性设计。按剪切法进行抗拔稳定计算，充分利用原状土承载力高的优点，所以混凝土用量较省，钢材用量较少，土石方量最少，施工工艺简单。本工程丘陵地带地质主要为硬塑粘性土、无地下水、土夹石及风化岩石，对于基础作用力不大的塔型在这类土壤地区采用掏挖式基础比较合适。

2) 挖孔式基础

挖孔式基础在地形复杂、场地狭窄、高差较大、基础外露较高、基础荷载较大的塔位使用时具有明显的优势。施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌。由于埋深较深，它不但能满足基础的保护范围要求，也能有效地保持边坡的稳定。它的特点是基坑基本采用掏挖成型，可辅以分层定向松动小爆破；基坑开挖难度不大，不用模板，不用回填土，主柱与底板做成圆形，主柱配筋。在本工程的丘陵地区，地质主要为硬塑粘性土、无地下水、土夹石及风化岩石，局部地形较陡的塔位拟采用挖孔基础。

| | |
|-----------------|--|
| | <p>3) 直柱板式基础</p> <p>该基础适用于所有自立式铁塔，其特点是按土重法计算，主柱预埋底脚螺栓，铁塔通过塔座板和底脚螺栓与基础相连。底板做成大板，底板厚度由冲切计算和伸出部分宽厚比小于 2.5 控制，板的上部与下部均配置钢筋。其优点是基础混凝土方量较少，比斜插式基础施工方便；亦可根据塔基断面、地形等情况加高立柱，对特殊地形还可采用全方位铁塔加不等高度基础，降低土石方开挖量，有利于水土保持。缺点是基坑大开挖，土石方量仍较大，钢材耗量大。该基础型式适用地质条件范围也较广，可用于有、无地下水的地基，但该基础基坑开挖量大，对环境的影响程度较大。因该基础型式施工简单，混凝土较省，在以往的送电线路中较常见。</p> |
| <p>总平面及现场布置</p> | <p>1. 线路路径说明</p> <p>本工程线路从淳口 110kV 变向西出线，经双回路终端塔（与规划的秀山-淳口线路共塔走线）向西偏北方向走线，途经斋家冲、井寨坡到金光冲（J2）双回路分支，经双回路分支后单回路向西走线至 J3 左转钻越 500kV 浏鼎线，后右转经棉花坡、下屋岭、至茶园（J6）左转跨越 35kV 沙早线，向西偏南沿开元大道北侧走线经七斗冲、罗家老屋至罗家冲（J8），左转跨越开元大道经石燕冲、神冲、王家屋至神冲口(J10)，后右转向北西方向走线经油铺园至三里排到达本工程新建线路终点（110kV 生易线 30 号双回路终端塔），与 110kV 生易线共塔向西走线至 110kV 生易线 43 号塔，架空线路改为地下电缆，沿开元大道敷设，钻越窑金村羊角组，后在 110kV 生易线 44 号塔与生易线共塔向西架空走线进入易家冲 110kV 变。</p> <p>全长约 12.3km，其中新建线路路径长约 8.4km，与 110kV 生易线同塔架设 3.6km（已挂线），双回地下电缆 0.3km（已敷设）。新建线路部分采用单回路 6.76km，双回路单边挂线 1.64km，航空距离 6.58km，曲折系数 1.27。本项目线路地理位置见附图 1。</p> <p>2. 交叉跨越情况</p> <p>本工程交叉跨越情况具体见表 2-3。</p> |

表 2-3 交叉跨越情况一览表

| 序号 | 被跨越物名称 | 跨（穿）次数 |
|----|-------------|--------|
| 1 | 500kV 刘鼎线 | 1（钻） |
| 2 | 110kV 生沙线 | 1 |
| 3 | 35kV 电力线 | 1 |
| 4 | 10kV 电力线 | 15 |
| 5 | 380V 及以下电力线 | 18 |
| 6 | 三级通信线 | 20 |
| 7 | 县道 | 2 |
| 8 | 水泥路 | 13 |
| 9 | 机耕路 | 8 |
| 10 | 水沟 | 8 |
| 11 | 水塘 | 6 |

3.工程占地情况

工程占地根据征地资料，并结合实地踏勘情况，对工程建设区原有占地类型及其面积进行统计。本工程总占地 0.48hm²（其中永久占地 0.22 hm²，临时占地 0.26hm²）。占地类型为乔木林地、水田，其中乔木林地 0.32 hm²，水田 0.16 hm²。具体工程占地情况详见表 2-4。

表 2-4 工程占地情况表

| 工程组成 | | 总面积 | 占地类型 (hm ²) | | 占地性质 (hm ²) | |
|-----------------------|---------|--------------------|-------------------------|------|-------------------------|------|
| | | (hm ²) | 乔木林地 | 水田 | 永久占地 | 临时占地 |
| 淳口-易家冲 110kV线 路 | 塔基区 | 0.22 | 0.12 | 0.10 | 0.22 | 0 |
| | 塔基施工场地 | 0.08 | 0.04 | 0.04 | 0 | 0.08 |
| | 接地极电极沟道 | 0.05 | 0.05 | 0 | 0 | 0.05 |
| | 人抬道路 | 0.09 | 0.09 | 0 | 0 | 0.09 |
| | 牵张场地 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0 | 0.04 |
| 合计 | | 0.48 | 0.32 | 0.16 | 0.22 | 0.26 |

4. 工程土石方平衡

本工程开挖土石方总量为 3856m³ (含剥离表土 480m³)，填方 3856m³ (含表

土回填 480m³), 余(弃)方 0m³。塔基区表土堆放在塔基施工场地, 后期用于绿化覆土; 牵张场地表土堆放于牵张场地一角, 后期用于绿化覆土。土石方平衡计算详见表 2-5, 土石方流向情况见图 1; 表土平衡计算详见表 2-6, 表土流向情况见图 2。

表 2-5 本工程土石方表 单位: m³

| 项目组成 | | 挖方 | | 填方 | | 调入 | | 调出 | | 余(弃)方 |
|-------------------------------|---------|-----|------|-----|------|----|----|----|----|-------|
| | | 表土 | 土石方 | 表土 | 土石方 | 数量 | 来源 | 数量 | 出向 | 土石方 |
| 淳口- 易家 冲 110kV 线路 | 塔基区 | 440 | 3039 | 440 | 3039 | 0 | | 0 | | 0 |
| | 塔基施工场地 | 0 | 90 | 0 | 90 | 0 | | 0 | | 0 |
| | 接地极电极沟道 | 0 | 162 | 0 | 162 | 0 | | 0 | | 0 |
| | 人抬道路 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | 0 |
| | 牵张场地 | 40 | 85 | 40 | 85 | 0 | | 0 | | 0 |
| 合计 | | 480 | 3376 | 480 | 3376 | 0 | | 0 | | 0 |

表 2-6 本工程表土平衡表 单位: m³

| 项目区 | | 表土剥离 | 表土回填 | 调入 | 调出 | 表土堆存区域 |
|-------------------------|------|------|------|----|----|--------|
| 淳口- 易家 冲 110kV | 塔基区 | 440 | 440 | 0 | 0 | 塔基施工场地 |
| | 牵张场地 | 40 | 40 | 0 | 0 | 牵张场地 |
| 合计 | | 480 | 480 | 0 | 0 | |

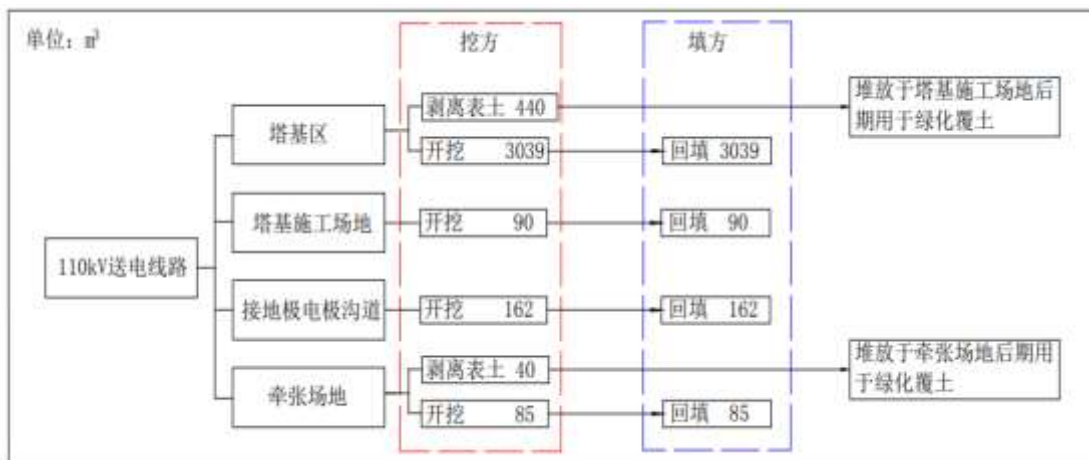


图 1 土石方流向情况图

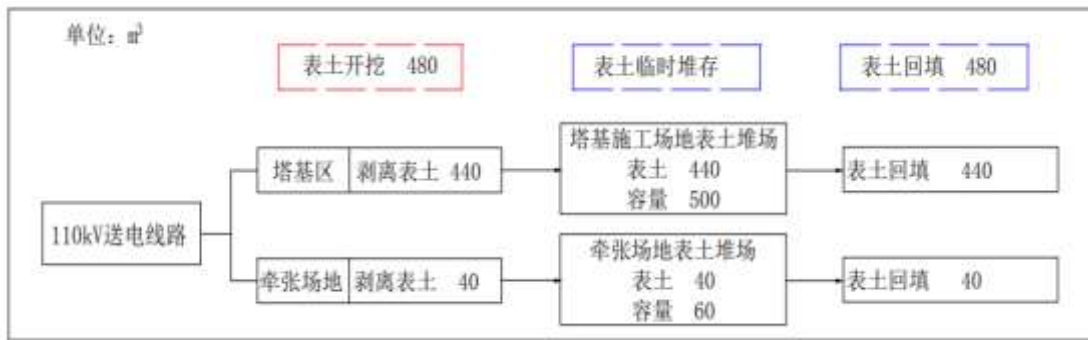


图 2 表土平衡流向图

5. 工程与生态敏感区及生态保护红线位置关系

(1) 本工程与生态敏感区位置关系

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。线路跨越捞刀河，位于捞刀河饮用水水源保护区北侧，距离捞刀河饮用水水源保护区二级陆域最近距离约 100m，距离二级水域最近距离约 145m，距离一级水域和一级陆域最近距离约 860m，跨越段线路为与生易线同塔双回段（已挂线），已无需进行施工作业，不会影响捞刀河饮用水水源保护区。

(2) 本工程与生态保护红线位置关系

本工程线路路径不涉及生态保护红线。

施
工
方
案

本工程电缆段已与 110kV 生易线一道敷设完成，施工期已结束，本次评价不在赘述其施工方案。架空输电线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、施工场地等临时占地的施工。

工程所需混凝土、钢筋等材料均为当地正规销售点购买，采用汽车、人力等方式运输。本工程沿线地貌为平地、丘陵、低山，交通条件总体较好，施工过程中部分杆塔所在位置交通不便，需布设施工临时道路。

在塔基施工过程中需设置施工场地，即施工临时用地，用来临时堆置土方、材料和工具等。在施工准备阶段对施工场地范围内的植被等进行清理，便于施工器械和建材的堆放。考虑输电线路施工时间较短，其施工生产生活用地

采取租用民宅等，输电线路区施工生产生活用地均不另外占地单独设置。堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖。填土草袋使用完毕后不拆除，直接平整堆放于塔基永久占地周围。

牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且地形应平坦开阔，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，同时避让敏感目标。在施工准备阶段对拟作牵张场地范围内的林草等进行清理，便于安置牵引机和张力机。牵张场使用完毕后，对植被被破坏的区域进行土地整治，并恢复植被。

(2) 基础施工

本工程线路杆塔基础为原状土掏挖基础、人工挖孔基础，基础开挖主要利用机械和人工施工。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好支护以及弃土的处理，避免坑内积水，最大限度减小弃土对影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。

塔基区临时堆土周边采用填土草袋进行拦挡，草袋挡墙横截面设计为上底宽 0.5m、下底宽 1.0m、高 0.5m 的梯形断面。堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖，施工完毕后产生的多余弃渣平铺在塔基范围内。草袋填筑不另行拆除，可用于回填。

(3) 铁塔组立及架线施工

① 铁塔组立

本工程线路杆塔采用角钢塔，根据杆塔结构特点及自垂采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

② 架线及附件安装

导线应采用张力牵引放线，一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在张力场端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，进行放线作业；在牵力场端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，进行牵引导线作业。

张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

项目建设流程和产污节点见下图：

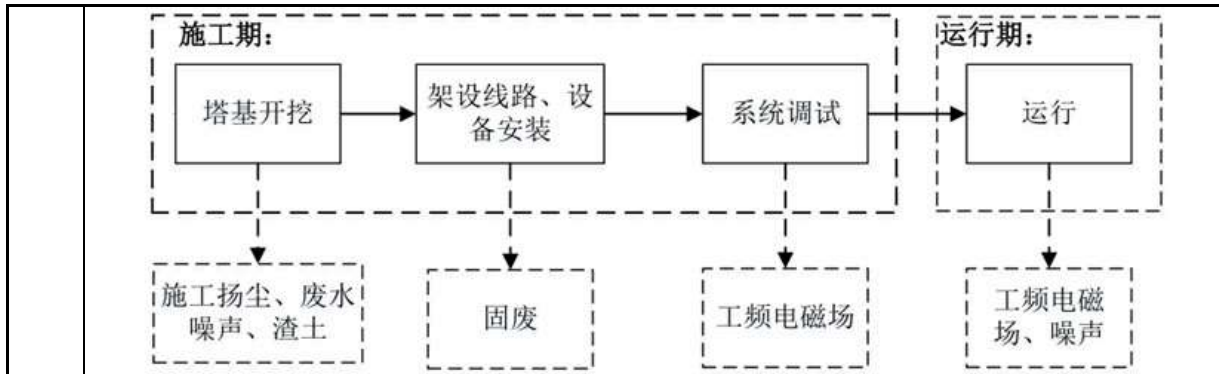


图3 项目建设流程和产污节点图

(4) 施工场地临时布置

1) 塔基施工场地

塔基施工场地是在塔基开挖、铁塔安装过程中，需要场地用于堆放器械、钢架等施工工具、材料、人工混凝土拌合等。本工程共有 33 基塔基，每处占地约 25m^2 ，塔基施工场地共占地 0.08hm^2 。

2) 牵张场地

本工程 110kV 送电线路沿线共设置 2 处牵张场，每处牵张场占地约 200m^2 ，共占地 0.04hm^2 。张力放线后尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线塔为紧线塔，紧线完毕后尽快进行附件安装。

3) 施工临时道路

根据现场调查，本工程线路沿线公路发达，道路基本能够满足线路施工及运输要求，无需新增施工临时道路，只需在山丘区塔基修建从已有道路至塔基的人抬道路，共需修建人抬道路约 0.62km ，其占地面积约 0.09hm^2 。

4) 接地极电极沟道

丘陵区塔基均设有 4 根接地线，需开挖接地沟，总长度约 150m ，接地线沟宽 0.2m ，本工程共有丘陵区塔基 18 基，110kV 送电线路接地线占地 0.05hm^2 。

5) 本工程以塔基施工场地、牵张场地用作安装场地，不再单独新增安装场地。

| | |
|----|----|
| 其他 | 无。 |
|----|----|

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

| | | | | |
|--------|---|--|---|-------------|
| 生态环境现状 | 1.生态环境现状 | | | |
| | <p>根据生态功能区划，本项目属于湘赣丘陵山地常绿阔叶林生态区，幕阜山-九岭山山地常绿阔叶林生态亚区，服务功能为水土保持；涵养水源；林果、农业生产；保护生态多样性。根据现场实地踏勘，本工程沿线地貌为平地、丘陵、低山，沿线生态环境良好，人为干扰较多，原生植被不复存在，均为次生植被，主要有松、杉、竹等；评价区域内无需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木；动物一般多为适应农耕地和居民点栖息的种类，种属单调，耕作区，主要以鼠型啮类和食谷、食虫的篱园雀鸟类组成优势，没有林栖兽类，陆栖脊椎动物多为喜鹊、麻雀等以及鼠类、蛙类、蛇类等小型野生动物，人工饲养动物为一些常见家畜家禽，如猪、牛、狗、鸡、鸭等；农田主要种植水稻、蔬菜等农作物。</p> | | | |
| | 2.声环境质量现状评价 | | | |
| | 表 3-1 声环境质量现状评价概况一览表 | | | |
| | 序号 | 项目 | 内容 | 备注 |
| | 1 | 监测布点 | 易家冲 110 千伏变电站南侧围墙外 1m 处及拟建线路沿线 | 具体布点位见附图 3. |
| | 2 | 监测时间 | 2022.03.08，昼夜间各选取有代表性的时间监测一次 | |
| | 3 | 监测方法 | 按《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)规定的方法和要求进行 | 见表 3-2 |
| 4 | 监测单位 | 湖南宝宜工程技术有限公司 | | |
| 5 | 评价标准 | 《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) | | |
| 6 | 评价结论 | 易家冲 110 千伏变电站南侧围墙外监测点昼夜间噪声均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4 类标准要求；拟建线路沿线监测点昼夜间噪声均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、4 类标准要求。 | 监测统计结果见表 3-4 | |

表 3-2 检测方法 & 主要仪器

| 检测类别 | 检测因子 | 检测方法 | 主要检测仪器 | |
|------|-----------|---|-----------|--|
| 噪声 | 等效连续 A 声级 | 《声环境质量标准》GB 3096-2008、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) | 多功能声级计 | 仪器编号: BYGC/YQ-01 校准证书编号: 0211101621 校准有效期: 2021.10.14~2022.10.13 |
| | | | /AWA6228+ | 仪器编号: BYGC/YQ-10 校准证书编号: 0211101623 校准有效期: 2021.9.3~2022.9.2 |
| | | | 声校准器 | 仪器编号: BYGC/YQ-02 校准证书编号: 0211101622 校准有效期: 2021.10.14~2022.10.13 |

表 3-3 检测期间气象参数

| 检测日期 | 天气 | 风速 m/s | 相对湿度% | 气温℃ |
|------------|----|---------|-----------|-----------|
| 2022.03.08 | 晴 | 1.5~2.3 | 43.6~55.3 | 10.2~20.3 |

表 3-4 本工程声环境现状检测结果统计表 (单位: dB (A))

| 序号 | 检测点位 | | 测值[Leq] | | 标准值 | | 标准 | 备注 |
|----|-------------|------------------------|---------|------|-----|----|----------------------|-------|
| | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | | |
| 1 | 拟建淳口 | 易家冲 110kV 变电站厂界南侧外 1 米 | 56.2 | 47.2 | 70 | 55 | GB3096-2008 中 4 类 | 临开元大道 |
| 2 | - 易家冲 | 中国石化加油站 | 58.1 | 47.7 | 70 | 55 | GB3096-2008 中 4 类 | 临开元大道 |
| 3 | 110kV 线路工程沿 | 北盛镇窑金村老屋组 | 48.5 | 41.8 | 55 | 45 | (GB12348-2008) 中 1 类 | / |
| 4 | | 北盛镇窑金村横厅组 6 号 | 47.2 | 42.6 | 55 | 45 | | |
| 5 | | 北盛镇窑金村羊角组 1 号 | 51.5 | 42.4 | 70 | 55 | GB3096-2008 | 临开元 |

| | | | | | | | | |
|----|---|----------------|------|------|----|----|-------------------|-------|
| 6 | 线 | 北盛镇乌龙新村三东组 26号 | 52.1 | 43.4 | 70 | 55 | 中4类 | 大道 |
| 7 | | 北盛镇乌龙新村门首组 22号 | 48.5 | 41.4 | 55 | 45 | (GB12348-2008)中1类 | / |
| 8 | | 北盛镇泉水村大洪组 1号 | 48.4 | 42.6 | 55 | 45 | | |
| 9 | | 北盛镇乌龙新村罗家组 28号 | 46.3 | 39.6 | 70 | 55 | GB3096-2008中4类 | 临开元大道 |
| 10 | | 北盛镇泉水村四合组 105号 | 46.1 | 40.6 | 55 | 45 | (GB12348-2008)中1类 | / |
| 11 | | 北盛镇泉水村寺前组 68号 | 47.4 | 40.2 | 55 | 45 | | / |
| 12 | | 淳口镇杨柳村金水组 68号 | 45.3 | 39.7 | 55 | 45 | | / |
| 13 | | 淳口镇杨柳村岭背组 19号 | 45.8 | 39.7 | 55 | 45 | | / |
| 14 | | 淳口镇杨柳村荷亩组 48号 | 45.0 | 38.2 | 55 | 45 | | / |

3.电磁环境质量现状评价

本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。电磁环境现状监测结果如下：

本工程沿线监测点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值范围分别为1.33~488.0V/m、0.015~0.200 μ T，易家冲 110 千伏变电站南侧围墙外监测点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别为 518.0V/m、0.206nT，均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

1. 与本项目有关的原有污染情况

2014 年 11 月 21 日，湖南省环境保护厅（现湖南省生态环境厅）以湘环评辐表对[2014]64 号文批复了《浏阳市北盛 110kV 输变电工程、浏阳市地方电力调度检修中心等生产配套设施工程环境影响报告表》（见支撑性文件册附件 4），该报告表对北盛 110kV 变电站及配套线路进行了评价。2018 年 2 月 8 日，北盛 110kV 变电站及配套线路建成投运（变电站运行名称为易家冲变电站）。

电磁环境：与本工程同塔架设的 110kV 生易线及周边在运的其他输变电线路产生的工频电场、工频磁场是现有主要电磁环境污染源。

声环境：输电线路周边道路的交通噪声为本项目建设区域的主要原有噪声污染源。

2. 与本项目有关的主要环境问题

| | |
|-----------------------------|---|
| | <p>根据现场踏勘和调查，本项目输电线路经过区域环境状况较好，根据现场检测，拟建线路沿线工频电场、工频磁场和噪声均满足相应的国家标准要求。</p> |
| <p>生态环境 环境保护 目标</p> | <p>1. 评价范围</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的相关规定，确定本工程的评价范围如下：</p> <p>① 电磁环境（工频电场强度、磁场强度）</p> <p>110kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m，110kV 地下电缆电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。110kV 易家冲变电站配套扩建 1 个 110kV 间隔电磁环境影响评价范围为变电站间隔扩建侧外 30m。</p> <p>② 声环境</p> <p>根据周边环境敏感目标情况，110kV 线路工程，其声环境影响评价范围参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3 中相应电压等级线路的评价范围，本项目输电线路为 110kV。因此，本项目 110kV 输电线路（架空段）声环境影响评价范围为边导线投影外两侧各 30m；110kV 输电线路（地下电缆段）无需进行声环境影响评价。110kV 易家冲变电站配套扩建 1 个 110kV 间隔声环境影响评价范围为变电站间隔扩建侧外 50m。</p> <p>③ 生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。110kV 易家冲变电站配套扩建 1 个 110kV 间隔做生态环境影响分析，评价范围为变电站站界内。</p> <p>2. 环境保护目标</p> <p>（1）电磁环境及声环境保护目标</p> <p>电磁环境敏感目标主要是拟建输电线路附近的住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的医院、学院、机关、可研单位、住宅等对噪声敏感的建筑物。</p> <p>本工程电磁环境及声环境环境保护目标概况详见下表，本工程与电磁和</p> |

声环境敏感目标位置关系见附图3。

表 3-5 本工程电磁、声环境保护目标一览表

| 序号 | 行政区 | 敏感点名称 | 性质、规模 | 房屋结构, 高度 | 方位及与边导线地面投影最近距离 | 导线对地高度 | 保护类别 |
|----------------------|-------------------|---------|--------|------------------------|--------------------------|--------|-------|
| 一、本工程架空线路段电磁、声环境保护目标 | | | | | | | |
| 1 | 长沙市 浏阳市 北盛镇 | 中国石化加油站 | / | 2F平顶, 高约8m | 东南侧9m处 | 约19m | E、B、N |
| 2 | | 窑金村老屋组 | 民房, 2栋 | 2F尖顶, 高约7m | 南侧5m处1栋, 17m处1栋 | 约20m | |
| | | | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 南侧15m处 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 3F尖顶, 高约10m | 南侧11m处 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 北侧26m处 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 3F尖顶, 高约10m | 北侧5m处 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 北侧30m处 | | |
| 3 | | 窑金村横厅组 | 民房, 3栋 | 2F尖顶, 高约7m | 南侧4m处1栋, 13m处1栋, 26m处1栋 | 约19m | |
| | | | 民房, 3栋 | 2F尖顶, 高约7m; 1F尖顶, 高约4m | 南侧4m处1栋, 13m处1栋, 26m处1栋 | | |
| | | | 民房, 3栋 | 2F尖顶, 高约7m; 1F尖顶, 高约4m | 北侧13m处1栋, 27m处1栋, 21m处1栋 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 1F尖顶, 高约4m | 南偏西8m处 | | |
| 4 | | 窑金村羊角组 | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约8m | 西侧18m处 | 约17m | |
| 5 | | 乌龙新村三东组 | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 东北侧19m处 | 约17m | |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|-----------|------|
| 6 | 乌龙新村 门首组 | 民房，2栋 | 2F尖顶，高约8m；1F尖顶，高约3m | 东北侧13m处1栋，26m处1栋 | 约15m | | |
| | | 民房，1栋 | 2F尖顶，高约7m | 东北侧28m处 | | | |
| | | 民房，1栋 | 2F尖顶，高约8m | 东北侧30m处 | | | |
| | 7 | 泉水村大 洪组 | 民房，3栋 | 3F平顶，高约11m；2F尖顶，高约7m | 北偏西30m处1栋，24m处1栋，17m处1栋 | 约16m | |
| | | | 民房，1栋 | 2F尖顶，高约7m | 北侧19m处 | | |
| | 8 | 乌龙新村 罗家组 | 民房，1栋 | 2F尖顶，高约7m | 南偏东10m处 | 约27m | |
| | | | 民房，1栋 | 2F尖顶，高约7m | 西南侧28m处 | | |
| | 9 | 泉水村四 合组 | 民房，1栋 | 2F尖顶，高约7m | 东北侧28m处 | 约24m | |
| | | | 民房，1栋 | 2F尖顶，高约7m | 东北侧28m处 | | |
| | 10 | 泉水村寺 前组 | 民房，1栋 | 2F尖顶，高约7m | 南侧21m处 | 约17m | |
| | 11 | 长沙市 浏阳市 淳口镇 | 杨柳村金 水组 | 民房，1栋 | 3F尖顶，高约12m | 南偏西28m处 | 约20m |
| | 12 | | 杨柳村岭 背组 | 民房，1栋 | 2F尖顶，高约7m | 南偏西15m处 | 约28m |
| | | | | 民房，2栋 | 2F尖顶，高约7m；1F尖顶，高约3m | 北偏东29m处2栋 | |
| 13 | 杨柳村荷 亩组 | 民房，2栋 | 1F尖顶，高约3m | 南偏西14m处 | 约29m | | |
| | | | 2F尖顶，高约7m | 南偏西21m处 | | | |
| 二、本工程电缆段电磁环境保护目标 | | | | | | | |
| 14 | 长沙市 浏阳市 北盛镇 | 窑金村羊 角组 | 民房，1栋 | 2F尖顶，高约7m | 南侧5m处 | / | E、B |
| 三、110kV易家冲变电站配套扩建1个110kV间隔电磁、声环境保护目标 | | | | | | | |
| 无。 | | | | | | | |
| 注：1、表中保护类别 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声； 2、目前线路尚处于可研阶段，在实际设计施工时可能会对上表中线路进一步优化，因此上表中的距离可能发生变化。 | | | | | | | |
| (2) 水环境保护目标 | | | | | | | |
| 依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。 | | | | | | | |
| 本工程线路跨越捞刀河，位于捞刀河饮用水水源保护区北侧，距离捞 | | | | | | | |

刀河饮用水水源保护区二级陆域最近距离约 100m，距离二级水域最近距离约 145m，距离一级水域和一级陆域的最近距离约 860m。该饮用水源位于北盛镇的乡镇区域，跨越段线路为与生易线同塔双回段（已挂线），已无需进行施工作业，不会影响捞刀河饮用水水源保护区，项目建设可行。具体情况参见表 3-6 及支撑性文件册附图 1。

表 3-6 本工程地表水、生态环境保护目标一览表

| 序号 | 保护目标名称 | 级别 | 与本工程位置关系 | 主要影响时段 | 保护类别 | 保护对象 | 保护要求 |
|----|-------------------|-----|--|------------------|----------|--------|--|
| 1 | 浏阳市北盛镇捞刀河饮用水水源保护区 | 乡镇级 | 北侧。二级陆域与本工程最近距离约 100m，二级水域最近距离约 145m，一级水域和一级陆域的最近距离约 860m。 | 施工期（无需施工，不会产生影响） | 水环境、生态环境 | 饮用水源水质 | 不污染饮用水源。严禁向周边溪沟排放污水、倾倒生活垃圾、弃土弃渣等固体废弃物。 |

(3) 生态环境保护目标

本工程生态影响评价范围内无《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中定义的自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区，也不涉及浏阳市生态保护红线范围。

| | |
|------|---|
| 评价标准 | <p>工频电磁场</p> <p>工程为交流输变电项目，电磁场频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），居民区域工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100μT；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> |
| | <p>区域声环境</p> <p>按照《声环境质量标准》（GB3096-2008），根据敏感点所在</p> |

| | |
|----|--|
| | <p>声功能区类别执行相应标准。拟建线路周围环境敏感点按照乡村区域执行 1 类声功能区环境噪声限值[昼间 55dB (A)、夜间 45dB (A)]，位于交通干线两侧一定距离内噪声敏感建筑物执行 4 类声功能区环境噪声限值[昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)]。</p> <p>工频电磁场</p> <p>居民区域执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。</p> <p>架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 10kV/m 的标准限值。</p> <p>噪声</p> <p>施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。</p> |
| 其他 | <p>总量控制指标：本项目是输电线路工程，运行期不产生废水、废气，建议不设置总量控制指标。</p> |

四、生态环境影响分析

本工程与 110kV 生易线同塔双回架设段已挂线，电缆段已敷设完成，施工期噪声、扬尘影响已结束，生态恢复较好。本次施工期环境影响主要分析新建线路部分影响。

1.大气环境影响分析

本工程为线路工程，施工期间需要运输、装卸并筛选建筑材料的量比较小，且较为分散，同时项目进行塔基开挖、回填等各种施工作业的范围较小且较为分散。因此施工期对周围大气环境影响很小。

为了减少建设施工期间对大气环境所产生的影响，要求施工单位对施工材料及未及时回填的泥土进行覆盖，减少尘土飞扬。

2.水环境影响分析

施工期间，施工机械维修废水、现场施工人员生活污水流入水体，将对附近河段的水质产生一定影响，COD_{Cr}、SS 浓度有所增加。本项目废水产生量少，施工周期短，施工区域无水源保护区。输电线路施工现场沿拟建输电线路点状分布，施工人员一般借住沿线农户家中，所产生的生活污水直接纳入当地村庄的排水系统中，来避免对周边水质造成的影响。同时要求施工单位加强施工管理，控制污染物的排放量，减少对附近水质造成的影响。少量施工废水回用于洒水降尘或混凝土养护，不排入附近水体。

经采取上述措施后，工程施工产生的废（污）水对环境的影响较小。

3.声环境影响分析

输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无施工作业，对声环境的影响范围小、周期短。通过加强施工期的环境管理，尽可能选用低噪声施工设备，定期保养施工机械，输电线路施工期噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，并且随着施工期的结束，该不利影响也会随之消失。

4.固体废物影响

本工程施工期间固体废物主要为施工废料、塔基开挖弃土及施工人员的生活垃圾。

少量施工废料及生活垃圾纳入当地原有固体废物处理设施处理。

塔基开挖弃土量较少，及时分层回填并进行绿化。

通过采取上述措施后，工程建设产生的固体废物对周边环境影响很小。

5.生态环境影响分析

(1) 生态环境影响分析

施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、地表植被破坏、野生动物惊扰等方面。

1) 土地占用影响分析

输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占，牵张场对荒草地的占用以及施工人员对植被的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，牵张场地每 7~8km 才设置一处，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

2) 对植物资源的影响分析

(a) 对普通植物资源的影响

输电线路施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上，受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍的科、属植物。但由于建设区域的自然植被受人为长期干扰、破坏，其生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。本工程塔基永久占地及施工临时占地占用的植被类型主要为低山丘陵杂树、灌木等。本工程占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种，它们在评价区分布广、资源丰富，具有较明显的次生性，且本工程砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植被物种的多样

性。

(b) 对重点保护野生植物的影响

本次生态调查中，评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物及其集中分布区，也未发现有古树名木分布。

3) 对动物资源的影响分析

(a) 对一般野生动物资源的影响

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基占地、开挖和施工人员活动增加等干扰因素将缩小了野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物，食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。

①对两栖动物的影响

现状调查结果表明，输电线沿线的两栖类动物主要是栖息于灌丛、草地、农地及溪流中。工程占地无水域，仅在两栖类动物栖息地附近施工过程中，可能会扰动附近的两栖动物，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，且施工不涉水，不会对水体构成污染，所以本工程对两栖动物影响较小。

②对爬行动物的影响

线路施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰。另外施工时的噪声，也将影响施工范围内爬行动物远离施工地，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

③对鸟类的影响

本工程输电线路施工期对鸟类的影响主要表现为：①施工人员的施工活动对鸟类栖息地环境的干扰和破坏；②施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；③施工人员对鸟类的捕捉；④施工中由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏。

上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞

翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的森林中这些鸟类又会重新相对集中分布。

同时，线路施工规模很小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，大部分鸟类仍可重新迁回。而对于迁徙的候鸟，由于其飞行速度较快、行动较为灵活机警，很容易避开施工区域，因此所受的影响很小。

④对哺乳类的影响

评价范围内的哺乳类以半地下生活型和地面生活型的小型兽类为主。施工过程中如铁塔基础开挖、铁塔组立、架线等将对局部地表植被产生不同程度的破坏和干扰，施工时的噪声，也将影响野生动物远离施工地，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，当工程完成后，它们仍可回到原来的活动区域。

(b) 对重点保护野生动物的影响

本次现场调查中，评价范围内未发现湖南省和国家级重点保护野生动物及其集中栖息地。

综上所述：由于工程路径规划选择时，尽可能靠近现有公路，以方便施工运行，且评价区内受人类活动的影响较大，评价区内野生陆生动物种类相对较少。此外，由于本工程占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工时间短，施工点分散，施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对各类动物影响较小，并且随着施工结束和区域植被的恢复，它们仍可回到原来的领域。

4) 水土流失影响分析

由于工程开挖使得地表裸露，易在雨天产生水土流失。但本工程为点状线性工程，且铁塔主要采用高低腿的山地型铁塔，配合使用不等高基础，开挖量很少，采取相应的水保措施后，水土流失量很少。

(2) 拟采取的生态防护和恢复措施

(a)、土地占用防护措施

建议业主严格要求施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善

处置，对地形陡峭、土质疏松、余土不宜回填的弃土应在塔基附近的弃渣点集中堆放。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。

本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。

因此，在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。

(b)、植被保护措施

1) 工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。

2) 施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

3) 施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等。

4) 材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。

5) 尽量避让集中林区，对于无法避让的林区，采用高塔跨越的方式通过，尽量减少砍伐通道。

6) 施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地，不得占用基本农田。对于植被较密的地段，施工单位应采用架高铁塔和飞艇放线等有利于生态环境保护区的施工技术，局部交通条件较差山丘区，通过人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植被的破坏，且工程结束后，这些临时占地可根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土种进行恢复。

7) 对施工期间需修建的道路，原则上充分利用已有公路和人抬道路，或在原有路基上拓宽；必须新修道路时，应尽量减少道路长度和宽度，同时避开植被密集区。

8) 对于一般永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府

| | |
|--|--|
| | <p>和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。</p> <p>9) 按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。</p> <p>10) 输电线路塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。</p> <p>11) 施工结束后，对塔基区(非硬化裸露地表)、牵张场、人抬道路等临时占地区域进行植被恢复，进行植被恢复时应选择栽种当地常见植物，不得随意栽种外来物种。</p> <p>12) 如在施工过程中发现有受保护的植物，应对线路调整避让或移栽受保护的植物，同时上报林业主管部门。移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活。</p> <p>(c)、动物保护措施</p> <p>①尽量采用噪声小的施工机械，塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段。</p> <p>②合理制定施工组织计划，尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。</p> <p>③鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。</p> <p>④施工中要杜绝对附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。</p> <p>⑤加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵(蛋)等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。</p> <p>⑥加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生存环境，严禁捕蛇、抓蛙和破坏两栖爬行动物的生存环境。</p> <p>⑦对于动物的栖息环境特别是森林生态、农业生态及其过渡地带等动物</p> |
|--|--|

多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息环境。

⑧工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生态环境破坏对动物的不利影响。

在采取以上动物保护措施以后，工程施工对动物的影响可控制在可接受范围内。

(d)、水土流失防治措施

①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。

②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

④工程完工后尽快对施工扰动区域按项目水土保持方案报告的要求植树、种草，做好生态恢复工作。

(3) 易家冲变电站 110kV 变间隔扩建环境影响分析

易家冲 110kV 变电站本期仅扩建 1 个出线间隔，扩建工程无需动用大型机械设备，主要工程内容为安装断路器、保护装置等电气元件，施工期无需连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在原有围墙内进行，不新征用地，在施工过程中及工程完工后积极采取环境保护措施，如材料覆盖、及时硬化地面等，变电站间隔扩建对环境造成的影响较小。

(4) 施工期生态环境影响结论

由上可知，本工程属于普通的高压输变电工程，工程的建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小，对当地动植物的生存环境、附近生物群落的生物量、物种的多样性均影响较小。在采取相应的生态防护和恢复措施后，本工程对生态环境的影响较小。

1.电磁环境影响分析

本项目输电线路电磁环境影响详见电磁环境影响专题评价，此处引用该专题评价结论：

(1) 地下电缆电磁环境影响

本工程 110kV 地下电缆线路投运后工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

(2) 变电站间隔扩建工程电磁环境影响

易家冲 110kV 变电站本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧厂界电磁环境水平能够维持现状水平，并分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

(3) 架空线路电磁环境影响

线路经过非居民区，本工程单回架空线路地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m、100 μ T 的限值要求；线路经过居民区，本工程单回架空线路地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 μ T 的限值要求。且随着导线对地距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度整体呈衰减趋势。

(4) 环境敏感点处电磁环境影响

预测和实测结果表明，本项目电磁环境敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2004）中 4000V/m、100 μ T 的公众曝露限值要求。

2.声环境影响分析

(1) 变电站间隔扩建工程声环境影响

易家冲 110kV 变电站本期仅扩建出线间隔，扩建在变电站围墙内进行、不新征地。本期扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要生源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。根据现状调查结果，易家冲 110kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声监测值昼间为 56.2dB（A），夜间为 47.2dB（A），能够满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008)中4类标准限值的要求。

因此，可以预测易家冲 110kV 变电站本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧厂界噪声仍满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4类标准。

(2) 输电线路声环境影响

输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

1) 类比对象

根据新建输电线路的电压等级、架设形式、架设高度、环境特征等因素，本工程 110kV 单回线路及双回线路分别选择湖南长沙市 110kV 古永线单回线路与 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线双回线路、作为类比对象。类比对象监测基本情况及监测结果分别引自湖南省湘电试验研究院有限公司报告编号为 JChh(xc)192-2019 和 JChh(xc)171-2019 的检测报告。

2) 类比对象的可行性分析

本工程输电线路与类比检测输电线路可比性分析见表4-1及表4-2。

表4-1 本项目单回送出线路与类比线路噪声类比可行性分析

| 工程 | 类比线路 | 本项目线路 | 结论 |
|------|-----------|-----------------------|----|
| 线路名称 | 110kV 古永线 | 淳口-易家冲 110kV 线路工程单回路段 | = |
| 地理位置 | 长沙市 | 长沙市浏阳市 | 一致 |
| 电压等级 | 110kV | 110kV | 一致 |
| 架设方式 | 单回架空 | 单回架空 | 一致 |
| 线高 | 14m | 15m | 相似 |
| 区域环境 | 乡村 | 乡村 | 一致 |

表4-2 本项目双回送出线路与类比线路噪声类比可行性分析

| 工程 | 类比线路 | 本项目线路 | 结论 |
|------|--------------------------|-----------------------|----|
| 线路名称 | 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线双回线路 | 淳口-易家冲 110kV 线路工程双回路段 | = |
| 地理位置 | 长沙市岳麓区 | 长沙市浏阳市 | 一致 |
| 电压等级 | 110kV | 110kV | 一致 |
| 架设方式 | 双回架空 | 双回架空 | 一致 |
| 线高 | 16m | 17m | 相似 |
| 区域环境 | 城区 | 乡村 | ∕ |

本报告选取的类比线路与本工程输电线路在电压等级、架设方式、周围

地形等方面均相同，线高相差较小，具有较好的可比性，因此选用其进行类比是合理的、可行的。

3) 类比监测

① 类比监测点

110kV 古永线断面位于#19-#20 杆塔之间（导线对地最低高度 14m），从导线中心线开始，在边导线内，每隔 1m 布设 1 个检测点位，在边导线外，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 50m 处。同时在周边代表性敏感目标监测布点。

110kV 学岳线、110kV 学桃梅线断面位于#23-#24 杆塔之间（导线对地最低高度 16m），从导线中心线开始，在边导线内，每隔 1m 布设 1 个监测点位，在边导线外，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 30m 处。同时在周边代表性敏感目标监测布点。

② 监测内容

等效连续 A 声级。

③ 监测方法及监测频次

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次，每个监测点位监测时间 1min。

④ 监测单位及测量仪器

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司；

测量仪器：声级计（AWA5688）、声校准器（AWA6221A）

⑤ 监测时间及气象条件、监测环境

监测时间及气象条件见下表。

表 4-1 类比监测监测时间及气象条件

| 线路名称 | 监测时间 | 天气 | 温度（℃） | 湿度（RH%） | 风速（m/s） |
|----------------------|------------|----|------------|------------|---------|
| 110kV 古永线 | 2019.08.30 | 晴 | 30.8~36.7℃ | 50.3%~57.5 | 静风~0.7 |
| 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线 | 2019.09.15 | 晴 | 23.4~27.8 | 67.3~72.5 | 0.5~0.8 |

监测环境：类比线路监测点附近均为道路，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

⑥监测工况

类比输电线路监测工况见下表。

表 4-2 类比监测期间线路运行工况

| 检测时间 | 类比监测线路名称 | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功功率 (MW) | 无功功率 (Mvar) |
|------------|------------|---------|--------|-----------|-------------|
| 2019.08.30 | 110kV 古永线 | 113 | 34 | 4.3 | 1.1 |
| 2019.09.15 | 110kV 学岳线 | 110 | 49.6 | 9.37 | 1.25 |
| | 110kV 学桃梅线 | 110 | 119.4 | 21.89 | 6.23 |

⑦类比监测结果

110 kV 单回线路类比监测结果：

类比输电线路中心下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见下表。

表 4-3 110 kV 古永线类比监测结果 单位：dB (A)

| 序号 | 监测点位 | 监测结果 | | |
|----|---|--------------|------|------|
| | | 昼间 | 夜间 | |
| 1 | 中心线下 | 38.5 | 37.2 | |
| 2 | 边导线下 | 38.1 | 37.4 | |
| 3 | 距线路中心投影点 5m | 38.7 | 37.1 | |
| 4 | 距线路中心投影点 10m | 38.5 | 37.3 | |
| 5 | 距线路中心投影点 15m | 38.4 | 37.6 | |
| 6 | 110kV 古永线#19-#20 杆塔间、单回架设、 线高 14m | 距线路中心投影点 20m | 38.0 | 37.4 |
| 7 | | 距线路中心投影点 25m | 38.6 | 37.0 |
| 8 | | 距线路中心投影点 30m | 39.0 | 37.5 |
| 9 | | 距线路中心投影点 35m | 38.4 | 37.3 |
| 10 | | 距线路中心投影点 40m | 38.6 | 37.6 |
| 11 | | 距线路中心投影点 45m | 38.7 | 37.2 |
| 12 | | 距线路中心投影点 50m | 38.1 | 37.3 |

110 kV 双回线路类比监测结果：

类比输电线路中心下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见下表。

表 4-4 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线类比监测结果 单位：dB (A)

| 序号 | 监测点位 | 监测结果 | | |
|----|---|--------------|------|------|
| | | 昼间 | 夜间 | |
| 1 | 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线#23-#24 杆塔间、 双回架设、线高 16m | 中心线下 | 51.3 | 43.5 |
| 2 | | 边导线下 | 51.0 | 43.2 |
| 3 | | 距线路中心投影点 5m | 51.8 | 43.7 |
| 4 | | 距线路中心投影点 10m | 50.9 | 43.0 |
| 5 | | 距线路中心投影点 15m | 51.6 | 42.9 |
| 6 | | 距线路中心投影点 20m | 51.7 | 43.4 |
| 7 | | 距线路中心投影点 25m | 52.1 | 42.9 |
| 8 | | 距线路中心投影点 30m | 51.8 | 43.5 |
| 9 | | 距线路中心投影点 35m | 51.4 | 43.3 |
| 10 | | 距线路中心投影点 40m | 51.2 | 43.1 |
| 11 | | 距线路中心投影点 45m | 51.5 | 43.6 |
| 12 | | 距线路中心投影点 50m | 51.7 | 43.5 |

⑧类比监测结果分析

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 古永线#19-#20 杆塔间噪声水平昼间为 43.8~44.9 dB (A)，夜间为 41.4~42.5 dB (A)；110kV 学岳线、110kV 学桃梅线#23-#24 杆塔间噪声水平昼间为 50.9~52.1 dB (A)，夜间为 42.9~43.7dB (A)，且线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大，表明 110kV 输电线路电晕噪声很小，输电线路的运行噪声对环境噪声基本不构成增量贡献。

(3) 声环境影响评价

综上所述，本工程线路投运后产生的噪声较小，沿线的声环境质量基本维持现状水平，且均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

3.环境空气影响

在运行期间，本工程线路无废气产生。

4.水环境影响

在运行期间，本工程线路无废水产生。

5.固体废弃物影响

本工程运营期产生的固体废物主要为线路检修时产生的少量检修垃圾及报废的设备及配件。报废的设备及配件全部统一回收，检修垃圾全部运至垃圾处理站或填埋场处理，对环境的影响较小。

6.运行期间事故风险分析

(1) 输电线路的事故风险

输电线路的事故风险主要是线路设备在运行期受损。本项目线路的设计根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)等规程进行导线的结构和物理参数论证并按规范选用。线路导线和地线均采用国家标准型防震锤；导线、地线在与公路、输电线路等重要交叉档不得有接头，为线路的持久、安全运行打下了牢固的基础。

(2) 应急预案

为预防运行期输电线路的事故风险，应根据具体情况依据《安全生产法》《国家安全生产事故灾难应急预案》的要求，集合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况进行编写，以防止灾害后事态的进一步扩大，减少灾害发生后造成的不利影响和损失。

7.对生态环境的影响分析

(1) 变电站间隔扩建工程生态环境影响

本工程进入运营期后，变电站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边生态环境。

(2) 输电线路生态环境影响

本工程输电线路路径位于山地、丘陵区域，仅塔基占用部分土地，占地面积较小，对当地的整体生态影响较小。

工程运行期间，线路本身对灌丛、草地植被及植物资源没有影响。

因线路运行安全原因，检修巡视人员需要对运行线路下方与树木垂直距离小于 7m 树木树冠进行定期修剪，保证输电导线与线下树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要，由此将对沿线植被产生一定影响。但工程设计时，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或者山顶，这些区域树木高度一般低于 15m，由于山腰、山脊或山顶等有利地形形成的高差原因，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离超过 10m，不需要定期修剪树冠。

| | |
|--|--|
| | <p>山坳中的林木高度较半山、山脊和山顶处虽然更高，但是由于位置低凹，导线与山坳处的乔木树冠之间的垂直距离更大，故不需要砍伐通道，且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取了在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度的保证线路附近树木与导线垂直距离超过 7m 的安全要求，因此，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部砍伐，对植物群落组成和结构影响微弱，对生态环境的影响较小。</p> |
| <p>选址 选线 环境 合理性 分析</p> | <p>1.线路路径比选</p> <p>本线路可研阶段做了两个路径方案，线路路径描述如下，具体路径详见附件 2 线路路径方案图。</p> <p>(1) 北方案（推荐方案）路径描述</p> <p>线路从淳口 110kV 变向西出线，经双回路终端塔（与规划的秀山-淳口线路共塔走线）向西偏北方向走线，途经斋家冲、井寨坡到金光冲（J2）双回路分支，经双回路分支后单回路向西走线至 J3 左转钻越 500kV 浏鼎线，后右转经棉花坡、下屋岭、至茶园（J6）左转跨越 35kV 沙早线，向西偏南沿开元大道北侧走线经七斗冲、罗家老屋至罗家冲（J8），左转跨越开元大道经石燕冲、神冲、王家屋至神冲口（J10），后右转向北西方向走线经油铺园至三里排到达本工程新建线路终点（110kV 生易线 30 号双回路终端塔），与 110kV 生易线共塔向西走线进入易家冲 110kV 变。</p> <p>本线路方案全长约 12.3km，其中新建线路路径长约 8.4km，与已建 110kV 生易线同塔架设 3.9km。新建线路部分采用单回路 6.76km，双回路单边挂线 1.64km，航空距离 6.58km，曲折系数 1.27。</p> <p>(2) 南方案路径描述</p> <p>线路从淳口 110kV 变向西出线，经双回路终端塔（与规划的秀山-淳口线路共塔走线）向西偏南方向走线，经黄金村至上水口（Y3）双回路分支，经双回路分支后单回路走线左转钻越 500kV 浏鼎线至 Y4，后右转向西北走线经下水口在仓场冲附近跨越开元大道及 35kV 沙早线，沿线避让房屋、烟花厂经黎家冲、蜈蚣墩、泉水庙、赵家大屋至山胜村（Y9），在山胜村（Y9）右转跨越 35kV 浏北线至神冲口（Y11），神冲口（Y11）至 110kV 易家冲变段路径与北方案一致。</p> <p>本线路方案全长约 11.57km，其中新建线路路径长约 7.67km，与已建 110kV 生易线同塔架设 3.9km。新建线路部分采用单回路 6.09km，双回路单边</p> |

挂线 1.58km，航空距离 6.58km，曲折系数 1.17。

项目可研认为，北方案和南方案在交通运输、海拔高程、气象条件、施工条件和运行条件方面基本相同。从环境保护的角度分析，两方案在新建路径长度、杆塔数量方面基本相同，北方案比南方案减少 1 次 35kV 线路跨越。

综合比较工程的技术性、经济性指标以及对环境的影响性，并考虑远期 220kV 秀山变至淳口变线路顺道进站和北盛镇政府的建议，本项目线路路径采用北方案是合理的。

五、主要生态环境保护措施

| 施工期生态环境保护措施 | 环境要素 | 排放源 | 污染物名称 | 防治措施 | 预期治理效果 |
|----------------------|------|--------------|--------------------------------|--|---|
| | 大气环境 | 施工场地 施工车辆 | 扬尘、 CO、 THC、 NOx | 每天定期洒水；施工场地严格执行“8个100%”措施，即施工工地现场围挡和外架防护100%全封闭，围挡保持整洁美观，外架安全网无破损；施工现场出入口及车行道路100%硬化；施工现场出入口100%设置车辆冲洗设施；易起扬尘作业面100%湿法施工；裸露黄土及易起尘物料100%覆盖；渣土实施100%密封运输；建筑垃圾100%规范管理，必须集中堆放、及时清运，严禁高空抛洒和焚烧；非道路移动工程机械尾气排放100%达标，严禁使用劣质油品，严禁冒烟作业。 | 将大气污染降到最低，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织监控浓度限值要求。 |
| | 声环境 | 施工机械、 运输 | 噪声 | 采用低噪声施工机械，合理安排施工时间。对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。 | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求 |
| | 水环境 | 施工 | 废水 | 回用于混凝土养护或用于施工场地洒水降尘。 | 对周围水体影响较小 |
| | 固体废物 | 基础开挖 | 弃土 | 少量塔基挖土及时分层回填并进行绿化 | 对周边环境影响较小 |
| 新塔立塔、 架线、生活 垃圾 | | 施工废 料、垃圾 | 产生量少，依托附近村民固体废物处理系统，不会对环境产生影响。 | | |

| | | | | | |
|-------------|--|------|-------------------|--|---|
| 运营期生态环境保护措施 | 环境要素 | 排放源 | 污染物名称 | 防治措施 | 预期治理效果 |
| | 电磁环境 | 输电线路 | 工频电场强度 工频磁感应强度 | 线路设计按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)选择相导线排列形式,导线、金具及绝缘子等电气设备,适当提高导线对地高度、交叉跨越距离,提高导线和金具加工工艺。输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志,标明严禁攀登,以防居民尤其是儿童发生意外。同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。 | 居民区符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的标准限值要求。 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度10kV/m的标准限值。 |
| | 声环境 | 架空线路 | 电磁噪声 | 提高导线和金具加工工艺。增加导线对地的距离。 | 敏感点满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的1类及4类标准限值要求 |
| 其他 | <p>1.环境管理</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员,负责环境保护管理工作。</p> <p>(2) 施工期环境管理</p> <p>鉴于建设期环境管理工作的重要性,同时根据国家的有关要求,本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求,在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题,严格要求施工单位按设计文件施工,特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下:</p> <p>1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。</p> <p>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日常管理。</p> <p>3) 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</p> | | | | |

技术。

4) 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。

5) 在施工计划中应适当计划设备运输道路, 以避免影响当地居民生活, 施工中应考虑保护生态和避免水土流失, 合理组织施工, 不得随意占用多余土地。

6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(3) 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况, 制订和贯彻环保管理制度, 监控本工程主要污染源, 对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为:

- 1) 制订和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征, 做好记录、建档工作。
- 4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查, 生态调查等活动。

(4) 公众沟通协调应对机制

建设单位或运行单位应设置警示标志, 并建立公众沟通协调应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

2.环境监测

(1) 环境监测任务

1) 制定监测计划, 监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。

2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

(2) 监测点位布设

监测点位应布置线路周边居民点及存在投诉纠纷的点位。

(3) 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点, 主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声, 针对上述影响因子, 拟定

环境监测计划如下表。

表 5-1 环境监测计划

| 监测因子 | 监测方法 | 监测时间 | 监测频次 |
|--------------|--|--|------|
| 工频电场 工频磁场 | 按照《交流输变电工程电磁环境 监测方法（试行）》（HJ 681- 2013）中的方法进行 | 工程建成正式投产后结合竣 工环境保护验收监测一次； 运行期间每 4 年监测一次； 存在投诉纠纷时进行监测。 | 监测一次 |
| 噪声 | 按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行 | 工程建成正式投产后结合竣 工环境保护验收监测一次； 运行期间每 4 年监测一次； 运行期间存在投诉纠纷时进 行监测。 | 监测一次 |

（4）监测技术要求

- 1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- 2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- 3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- 4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- 5) 应对监测提出质量保证要求。

环保
投资

根据拟建工程周围环境状况及本次评价提出的设计、施工及营运阶段应采取的各种环境保护措施，估算出本工程环境保护投资见表 5-2。拟建项目总投资 1272 万元，其中环保投资 16.6 万元，占工程总投资的 1.31%。

表 5-2 建设项目环保投资预算一览表

| 类别 | 设备名称 | 投资估算（万元） |
|---------|-------------|----------|
| 输电线路 | 扬尘防护措施费 | 1.6 |
| | 施工期环保措施/设施 | 3.5 |
| | 水土保持、绿化恢复措施 | 6.5 |
| 运营期环保措施 | 宣传、教育及培训措施 | 5 |
| 总计 | | 16.6 |

六、生态环境保护措施监督检查清单

| 内容要素 | 施工期 | | 运营期 | |
|----------|--|-------------------------------------|------------------------|--|
| | 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生生态 | 按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置；施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。 | 工程完工后，建筑垃圾清理完毕，周边地表按土地使用功能恢复完毕 | / | / |
| 水生生态 | / | / | / | / |
| 地表水环境 | 1、施工单位做好施工场地周边的拦挡措施，避开雨季土石方作业。 2、落实文明施工原则，不漫排施工废水。 | 施工废水回用不外排，满足环保要求。 | / | / |
| 地下水及土壤环境 | / | / | / | / |
| 声环境 | 文明施工、采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备、依法限制夜间施工。施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。 | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。 | 提高导线和金具加工工艺。增加导线对地的距离。 | 输电线路敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中相对应的声环境功能区标准限值要求 |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | / | / | / | / |
| 固体废物 | 1、收集存放，及时清运；实行袋装化，封闭贮 | 可得到妥善处理处置，满足环保要 | / | / |

| | | | | |
|------|--|----|--|---|
| | <p>存。</p> <p>2、施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。</p> <p>3、新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。</p> | 求。 | | |
| 电磁环境 | / | / | <p>线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，适当提高导线对地高度、交叉跨越距离，提高导线和金具加工工艺。</p> | <p>居民区符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的标准限值要求。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度10kV/m的标准限值。</p> |
| 环境风险 | / | / | / | / |
| 环境监测 | / | / | 按监测计划对工频电场、工频磁场、噪声进行监测。 | 确保各污染因子符合相关标准要求。 |
| 其他 | / | / | / | / |

七、结论

1 项目概况

淳口-易家冲 110kV 线路工程位于浏阳市淳口镇、北盛镇，线路起自待建的淳口 110kV 变 110kV 出线间隔 3Y，止于已建的易家冲 110kV 变 110kV 出线间隔 1Y。本工程线路全长 12.3km，其中新建线路长约 8.4km（其中单回路 6.76km，双回路单边挂线 1.64km），与 110kV 生易线同塔架设 3.6km（已挂线），双回地下电缆 0.3km（已敷设），共新建杆塔 33 基。110kV 易家冲变电站配套扩建 1 个 110kV 间隔。

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发(2015)162 号)，本工程环境影响评价有关信息 2022 年 3 月 7 日至 2022 年 3 月 15 日在淳口镇政府、北盛镇政府、羊古村村委会、杨柳村村委会进行张贴公示，公示期间未收到公众提出的与本项目环境影响评价相关的意见。

2 综合结论

综上所述，淳口-易家冲 110kV 线路工程符合国家产业政策，建成后能缓解区域供电压力，改善片区电网结构，助力地方经济发展。在落实本报告提出的环境保护措施的前提下，项目施工期及营运期产生的各项污染物可达标排放，固体废物能得到有效处置，对生态环境的影响较小。因此，从环境保护的角度分析，项目建设可行。

3 建议：

(1) 在下阶段设计和建设中，建设单位要进一步提高环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施。

(2) 施工期间合理选择施工机械、施工方法、施工时间、施工临时场地，尽可能使用低噪声施工设备，夜间不得施工，应严格按照相关规范及设计要求进行施工。

(3) 加强宣传，普及电磁环境知识，预防和减少环保纠纷投诉。

(4) 在杆塔上悬挂“高压危险、禁止攀登”等警示标志，完善线路运维管理，防止意外事故发生。

(5) 架空线路严格按照《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》(GB50233-2014) 进行施工，严格控制导线最小对地距离，确保线路电磁环境满足国家标准要求。

(6) 工程投入试运行后，应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4 号) 及时办理项目环保竣工自验收手续。

电磁环境影响专题评价

1 总则

1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 1，电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

1.2 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，详见下表。

表 1 导则表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级部分内容

| 分类 | 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价工作等级 |
|----|-------|------|---|--------|
| 交流 | 110kV | 输电线路 | 1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路 | 三级 |
| | | | 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线路 | 二级 |

根据现场调查，本工程输电线路电缆段评价等级为三级、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，电磁环境影响评价等级为二级。

1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本次评价范围为边导线地面投影外两侧各 30 米范围，地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702—2014），居民区域工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100 μ T；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.5 环境保护目标

电磁环境保护目标为评价范围内民房等人类活动场所，本工程评价范围内电磁环境保护目标见下表。

表 2 本工程电磁环境保护目标一览表

| 序号 | 行政区 | 敏感点名称 | 性质、规模 | 房屋结构, 高度 | 方位及与边导线地面投影最近距离 | 导线对地高度 | 保护类别 |
|----------------------|-------------------|---------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------|------|
| 一、本工程架空线路段电磁、声环境保护目标 | | | | | | | |
| 1 | 长沙市 浏阳市 北盛镇 | 中国石化加油站 | / | 2F平顶, 高约8m | 东南侧9m处 | 约19m | E、B |
| 2 | | 窑金村老屋组 | 民房, 2栋 | 2F尖顶, 高约7m | 南侧5m处1栋, 17m处1栋 | 约20m | |
| | | | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 南侧15m处 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 3F尖顶, 高约10m | 南侧11m处 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 北侧26m处 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 3F尖顶, 高约10m | 北侧5m处 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 北侧30m处 | | |
| 3 | | 窑金村横厅组 | 民房, 3栋 | 2F尖顶, 高约7m | 南侧4m处1栋, 13m处1栋, 26m处1栋 | 约19m | |
| | | | 民房, 3栋 | 2F尖顶, 高约7m; 1F尖顶, 高约4m | 南侧4m处1栋, 13m处1栋, 26m处1栋 | | |
| | | | 民房, 3栋 | 2F尖顶, 高约7m; 1F尖顶, 高约4m | 北侧13m处1栋, 27m处1栋, 21m处1栋 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 1F尖顶, 高约4m | 南偏西8m处 | | |
| 4 | | 窑金村羊角组 | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约8m | 西侧18m处 | 约17m | |
| 5 | | 乌龙新村三东组 | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 东北侧19m处 | 约17m | |
| 6 | 乌龙新村门首组 | 民房, 2栋 | 2F尖顶, 高约8m; 1F尖顶, 高约3m | 东北侧13m处1栋, 26m处1栋 | 约15m | | |

| | | | | | | | |
|----|-------------------|---------|--------|-------------------------|---------------------------|------|--|
| | | | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 东北侧28m处 | | |
| | | | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约8m | 东北侧30m处 | | |
| 7 | | 泉水村大洪组 | 民房, 3栋 | 3F平顶, 高约11m; 2F尖顶, 高约7m | 北偏西30m处1栋, 24m处1栋, 17m处1栋 | 约16m | |
| 8 | | 乌龙新村罗家组 | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 北侧19m处 | 约27m | |
| | | | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 南偏东10m处 | | |
| 9 | | 泉水村四合组 | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 西南侧28m处 | 约24m | |
| | | | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 东北侧28m处 | | |
| 10 | | 泉水村寺前组 | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 南侧21m处 | 约17m | |
| 11 | | 杨柳村金水组 | 民房, 1栋 | 3F尖顶, 高约12m | 南偏西28m处 | 约20m | |
| 12 | 长沙市 浏阳市 淳口镇 | 杨柳村岭背组 | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 南偏西15m处 | 约28m | |
| | | | 民房, 2栋 | 2F尖顶, 高约7m; 1F尖顶, 高约3m | 北偏东29m处2栋 | | |
| 13 | | 杨柳村荷亩组 | 民房, 2栋 | 1F尖顶, 高约3m | 南偏西14m处 | 约29m | |
| | | | | 2F尖顶, 高约7m | 南偏西21m处 | | |

二、本工程电缆段电磁环境保护目标

| | | | | | | | |
|----|-------------------|--------|--------|------------|-------|---|-----|
| 14 | 长沙市 浏阳市 北盛镇 | 窑金村羊角组 | 民房, 1栋 | 2F尖顶, 高约7m | 南侧5m处 | / | E、B |
|----|-------------------|--------|--------|------------|-------|---|-----|

三、110kV易家冲变电站配套扩建1个110kV间隔电磁、声环境保护目标

无。

注：1、表中保护类别 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声；

2、目前线路尚处于可研阶段，在实际设计施工时可能会对上表中线路进一步优化，因此上表中的距离可能发生变化。

2 电磁环境质量现状评价

为了解工程所在区域的电磁环境现状，评价单位对拟建线路沿线的电磁环境质量现状进行了现场检测。本项目环境质量现状检测报告见附件 3，仪器校准证书见附件 4。

表 3 电磁环境质量现状评价概况一览表

| 序号 | 项目 | 内容 | 备注 |
|----|------|---|-------------|
| 1 | 监测布点 | 按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)并结合现场情况进行布点 | 具体布点位见附图 3. |
| 2 | 监测时间 | 2022.03.08, 监测一次 | |
| 3 | 监测方法 | 《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》(HJ 681-2013) | 见表 4 |
| 4 | 监测单位 | 湖南宝宜工程技术有限公司 | |
| 5 | 评价标准 | 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) | |
| 6 | 评价结论 | 本工程沿线监测点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值范围分别为 1.33~488.0V/m、0.015~0.200 μ T, 易家冲 110 千伏变电站南侧围墙外监测点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别为 518.0V/m、0.206nT, 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值。 | 监测统计结果见表 6 |

表 4 检测方法及主要仪器

| 检测类别 | 检测因子 | 检测方法 | 主要检测仪器 | |
|------|-----------|----------------------------------|------------------|---|
| 电磁环境 | 工频电场、工频磁场 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法》 HJ 681-2013 | 工频场强仪 /HI3604 | 仪器编号: BYGC/YQ-03 校准证书编号: 2191425498 校准有效期至: 2021.9.29~2022.9.28 |

表 5 检测期间气象参数

| 检测日期 | 天气 | 风速 m/s | 相对湿度% | 气温 $^{\circ}$ C |
|------------|----|---------|-----------|-----------------|
| 2022.03.08 | 晴 | 1.5~2.3 | 43.6~55.3 | 10.2~20.3 |

表 6 本工程线路周边电磁环境现场检测结果

| 序号 | 测点位置 | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
|----|-----------------------|------------------------|--------------|--------------------|
| 1 | 拟建淳口-易家冲 110kV 线路工程沿线 | 易家冲 110kV 变电站厂界南侧外 5 米 | 518.0 | 0.206 |
| 2 | | 中国石化加油站 | 29.3 | 0.148 |
| 3 | | 窑金村老屋组 | 132.9 | 0.097 |
| 4 | | 窑金村横厅组 6 号 | 488.0 | 0.090 |
| 5 | | 窑金村羊角组 1 号 | 98.8 | 0.059 |
| 6 | | 乌龙新村三东组 26 号 | 28.9 | 0.101 |
| 7 | | 乌龙新村门首组 22 号 | 5.73 | 0.056 |

| | | | | |
|----|--|--------------|-------|-------|
| 8 | | 泉水村大洪组 1 号 | 6.92 | 0.076 |
| 9 | | 乌龙新村罗家组 28 号 | 13.10 | 0.053 |
| 10 | | 泉水村四合组 105 号 | 14.10 | 0.015 |
| 11 | | 泉水村寺前组 68 号 | 7.38 | 0.200 |
| 12 | | 杨柳村金水组 68 号 | 1.68 | 0.058 |
| 13 | | 杨柳村岭背组 19 号 | 9.58 | 0.137 |
| 14 | | 杨柳村荷亩组 48 号 | 1.33 | 0.012 |

3 电磁环境影响分析

3.1 地下电缆电磁环境影响分析

地下电缆线路通过选用铜芯电力电缆，电缆经覆土回填，电磁场已基本被屏蔽，对地面的电磁环境影响很小。我公司以往对大量地下电缆项目的监测结果均表明，地下电缆地面的工频电场强度、工频磁感应强度均很小。因此，本工程 110kV 地下电缆线路投运后工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

3.2 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

易家冲 110kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。根据现状监测结果（表 4），易家冲 110kV 变电站现有 110kV 出线侧的工频电场、工频磁场监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

因此可以预测，易家冲 110kV 变电站本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧厂界电磁环境水平能够维持现状水平，并分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

3.3 架空输电线路电磁环境影响预测与评价

本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）要求，本次评价采用模式预测的方式对本工程中的架空线路工程的电磁环境影响进行预测和评价。

（1）预测方法

本项目送电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的理论计算根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行的。

1) 工频电场强度预测方法

① 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 1 所示，电位系数可写为：

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

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

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

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

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{公式 4})$$

式中： R ——分裂导线半径，m；（如图 2）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用公式（1）即可解出 $[Q]$ 矩阵。

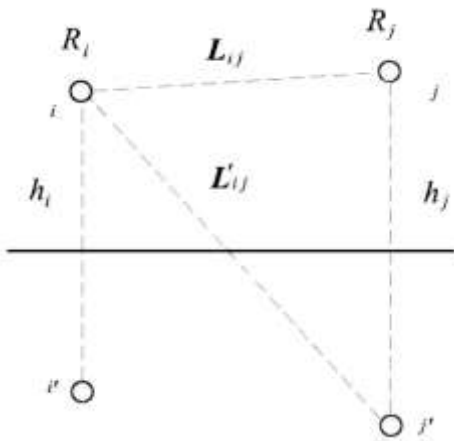


图 1 电位系数计算图

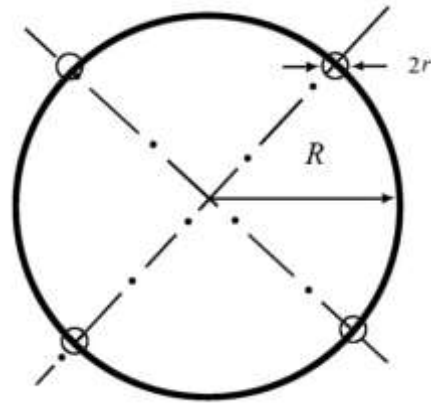


图 2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (\text{公式 5})$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (\text{公式 6})$$

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面工频电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 7})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 8})$$

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

m ——导线数目;

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m。

对于三相交流线路, 可根据式 (7) 和 (8) 求得的电荷计算空间任一点工频电场强度的水平和垂直分量为:

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (\text{公式 9})$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (\text{公式 10})$$

式中: E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的工频电场强度则为:

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (\text{公式 11})$$

式中:

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{公式 12})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (\text{公式 13})$$

2) 工频磁场强度预测方法

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

和工频电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑, 与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d :

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 14})$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 3，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{公式 15})$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

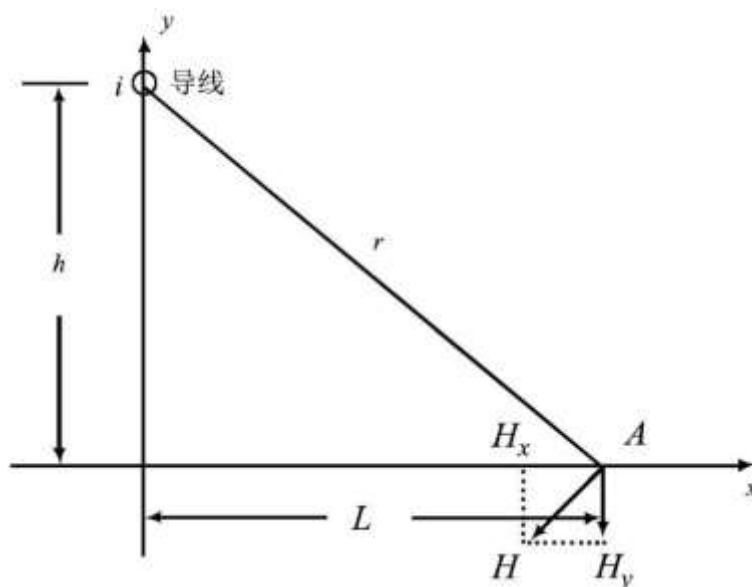


图 3 磁场向量图

(2) 预测内容

预测 110 kV 单回角钢塔线路、110 kV 双回角钢塔线路（与 110kV 生易线同塔双回）的电场强度、磁场强度影响程度和范围。

(3) 参数选取

1) 电流

根据工程设计资料，本工程采用的导线为 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线，导线采用 80℃ 长期允许最大载流量进行预测计算，电流为 628A。

2) 杆塔

根据工程设计资料，本次评价选择本工程使用量最大，电磁环境影响相对较大的杆塔进行预测计算：单回路直线角钢塔 1A8-ZMC1 和双回路直线角钢塔 1D9-SZC2。

3) 导线型号及导线对地距离

根据工程设计资料，本工程导线采用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线进行预测计算。

根据工程设计资料，本工程单回架设线路在非居民区、居民区最小对地高度分别为 12m、15m，本工程双回线路在非居民区、居民区最小对地高度分别为 18m、20m。评价采用该高度进行预测。具体预测参数如表 7 所示。

4) 预测点位高度

根据本项目的实际情况，选取地面 1.5m 作为预测点位高度。

表 7 本工程架空线路工频电磁场预测参数

| 线路回路数 | | 110kV 单回线路 | 110kV 双回线路 | 110kV 双回设计单回架设线路 |
|--------------|----|-------------------|----------------------------|---|
| 杆塔型式 | | 1A8-ZMC1 | 1D9-SZC2 | <u>1D9-SZC2</u> |
| 导线类型 | | JL3/G1A-300/40 | JL3/G1A-300/40 | <u>JL3/G1A-300/40</u> |
| 导线直径 (mm) | | 23.94 | 23.94 | <u>23.94</u> |
| 最大电流 (A) | | 628 | 628 | <u>628</u> |
| 相序排列 | | B C A | B B A A C C | 背对淳口变构架： <u>B</u> <u>C</u> <u>A</u> |
| 导线间距 (m) | 水平 | 左/中/右：2.9/2.9 | 上层：6.2 中层：7.8 下层：6.2 | <u>上层：3.1</u> <u>中层：3.9</u> <u>下层：3.1</u> |
| | 垂直 | 上/下：3.7 | 上/中/下：4.1/4.0 | <u>上/中/下：4.1/4.0</u> |
| 底层导线对地高度 (m) | | 非居民区：12m | 非居民区：15m | <u>非居民区：15m</u> |
| | | 居民区：15m | 居民区：17m | <u>居民区：17m</u> |
| 预测点位高度 | | 非居民区：地面 1.5m | | |
| | | 居民区：地面 1.5m、5m、8m | | |

(4) 预测结果

1) 经计算，本工程 110kV 单回线路工频电场、工频磁感应强度预测结果

见表 8 及图 6、图 7。

表 8 本工程单回线路 110kV 单回线路工频电场强度预测结果一览表

| 距线路 中心水平 距离 (m) | 工频电场(单位: kV/m) | | | | 工频磁感应强度(单位: μ T) | | | |
|-----------------------|----------------|----------|-------|-------|----------------------|----------|-------|--------|
| | 导线对地 12m | 导线对地 15m | | | 导线对地 12m | 导线对地 15m | | |
| | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m |
| 0 | 0.450 | 0.309 | 0.493 | 0.918 | 5.779 | 3.671 | 6.300 | 11.553 |
| 1 | 0.459 | 0.313 | 0.493 | 0.913 | 5.742 | 3.655 | 6.256 | 11.431 |
| 2 | 0.483 | 0.321 | 0.496 | 0.899 | 5.632 | 3.608 | 6.128 | 11.072 |
| 3 | 0.510 | 0.333 | 0.497 | 0.873 | 5.457 | 3.532 | 5.924 | 10.497 |
| 4 | 0.534 | 0.344 | 0.495 | 0.833 | 5.227 | 3.430 | 5.657 | 9.751 |
| 5 | 0.547 | 0.353 | 0.488 | 0.782 | 4.955 | 3.307 | 5.341 | 8.897 |
| 6 | 0.548 | 0.358 | 0.476 | 0.723 | 4.654 | 3.167 | 4.995 | 8.005 |
| 7 | 0.536 | 0.358 | 0.458 | 0.659 | 4.339 | 3.016 | 4.635 | 7.131 |
| 8 | 0.514 | 0.352 | 0.436 | 0.596 | 4.022 | 2.857 | 4.275 | 6.316 |
| 9 | 0.484 | 0.342 | 0.411 | 0.536 | 3.711 | 2.695 | 3.925 | 5.581 |
| 10 | 0.451 | 0.329 | 0.384 | 0.480 | 3.413 | 2.534 | 3.594 | 4.932 |
| 11 | 0.415 | 0.313 | 0.357 | 0.429 | 3.134 | 2.377 | 3.285 | 4.366 |
| 12 | 0.379 | 0.296 | 0.330 | 0.384 | 2.874 | 2.225 | 3.002 | 3.876 |
| 13 | 0.344 | 0.277 | 0.303 | 0.344 | 2.636 | 2.079 | 2.743 | 3.453 |
| 14 | 0.312 | 0.258 | 0.279 | 0.308 | 2.419 | 1.942 | 2.509 | 3.088 |
| 15 | 0.282 | 0.240 | 0.255 | 0.277 | 2.222 | 1.813 | 2.297 | 2.773 |
| 16 | 0.254 | 0.222 | 0.234 | 0.250 | 2.044 | 1.693 | 2.107 | 2.500 |
| 17 | 0.230 | 0.205 | 0.214 | 0.225 | 1.883 | 1.581 | 1.936 | 2.262 |
| 18 | 0.208 | 0.190 | 0.196 | 0.204 | 1.737 | 1.478 | 1.783 | 2.055 |
| 19 | 0.188 | 0.175 | 0.179 | 0.185 | 1.606 | 1.382 | 1.645 | 1.873 |
| 20 | 0.171 | 0.161 | 0.164 | 0.169 | 1.488 | 1.293 | 1.521 | 1.714 |
| 21 | 0.155 | 0.149 | 0.151 | 0.154 | 1.380 | 1.212 | 1.409 | 1.573 |
| 22 | 0.142 | 0.137 | 0.139 | 0.141 | 1.283 | 1.136 | 1.308 | 1.448 |
| 23 | 0.130 | 0.127 | 0.128 | 0.129 | 1.195 | 1.067 | 1.217 | 1.337 |
| 24 | 0.119 | 0.117 | 0.118 | 0.119 | 1.116 | 1.003 | 1.134 | 1.238 |
| 25 | 0.109 | 0.109 | 0.109 | 0.110 | 1.043 | 0.944 | 1.059 | 1.149 |
| 26 | 0.101 | 0.101 | 0.101 | 0.101 | 0.977 | 0.889 | 0.991 | 1.069 |
| 27 | 0.093 | 0.094 | 0.094 | 0.094 | 0.916 | 0.839 | 0.929 | 0.997 |
| 28 | 0.086 | 0.087 | 0.087 | 0.087 | 0.861 | 0.792 | 0.872 | 0.932 |
| 29 | 0.080 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.810 | 0.749 | 0.820 | 0.872 |

| 距线路 中心水平 距离 (m) | 工频电场(单位: kV/m) | | | | 工频磁感应强度(单位: μ T) | | | |
|-----------------------|----------------|----------|-------|-------|----------------------|----------|-------|-------|
| | 导线对地 12m | 导线对地 15m | | | 导线对地 12m | 导线对地 15m | | |
| | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m |
| 30 | 0.075 | 0.076 | 0.076 | 0.076 | 0.764 | 0.709 | 0.772 | 0.819 |
| 31 | 0.070 | 0.071 | 0.071 | 0.071 | 0.721 | 0.672 | 0.728 | 0.770 |
| 32 | 0.065 | 0.067 | 0.067 | 0.066 | 0.681 | 0.638 | 0.688 | 0.725 |
| 33 | 0.061 | 0.063 | 0.062 | 0.062 | 0.645 | 0.606 | 0.651 | 0.684 |
| 34 | 0.057 | 0.059 | 0.059 | 0.058 | 0.611 | 0.576 | 0.617 | 0.646 |
| 35 | 0.054 | 0.055 | 0.055 | 0.055 | 0.580 | 0.548 | 0.585 | 0.611 |
| 36 | 0.051 | 0.052 | 0.052 | 0.052 | 0.551 | 0.522 | 0.555 | 0.579 |
| 37 | 0.048 | 0.049 | 0.049 | 0.049 | 0.524 | 0.498 | 0.528 | 0.549 |
| 38 | 0.046 | 0.047 | 0.047 | 0.046 | 0.499 | 0.475 | 0.503 | 0.522 |
| 39 | 0.043 | 0.044 | 0.044 | 0.044 | 0.476 | 0.454 | 0.479 | 0.496 |
| 40 | 0.041 | 0.042 | 0.042 | 0.042 | 0.454 | 0.434 | 0.457 | 0.473 |
| 41 | 0.039 | 0.040 | 0.040 | 0.039 | 0.434 | 0.416 | 0.436 | 0.451 |
| 42 | 0.037 | 0.038 | 0.038 | 0.037 | 0.415 | 0.398 | 0.417 | 0.430 |
| 43 | 0.035 | 0.036 | 0.036 | 0.036 | 0.397 | 0.382 | 0.399 | 0.411 |
| 44 | 0.034 | 0.034 | 0.034 | 0.034 | 0.380 | 0.366 | 0.382 | 0.393 |
| 45 | 0.032 | 0.033 | 0.033 | 0.032 | 0.364 | 0.351 | 0.366 | 0.376 |
| 46 | 0.031 | 0.031 | 0.031 | 0.031 | 0.349 | 0.338 | 0.351 | 0.361 |
| 47 | 0.029 | 0.030 | 0.030 | 0.030 | 0.336 | 0.325 | 0.337 | 0.346 |
| 48 | 0.028 | 0.029 | 0.029 | 0.028 | 0.322 | 0.312 | 0.324 | 0.332 |
| 49 | 0.027 | 0.028 | 0.027 | 0.027 | 0.310 | 0.301 | 0.311 | 0.319 |
| 50 | 0.026 | 0.026 | 0.026 | 0.026 | 0.298 | 0.290 | 0.300 | 0.306 |

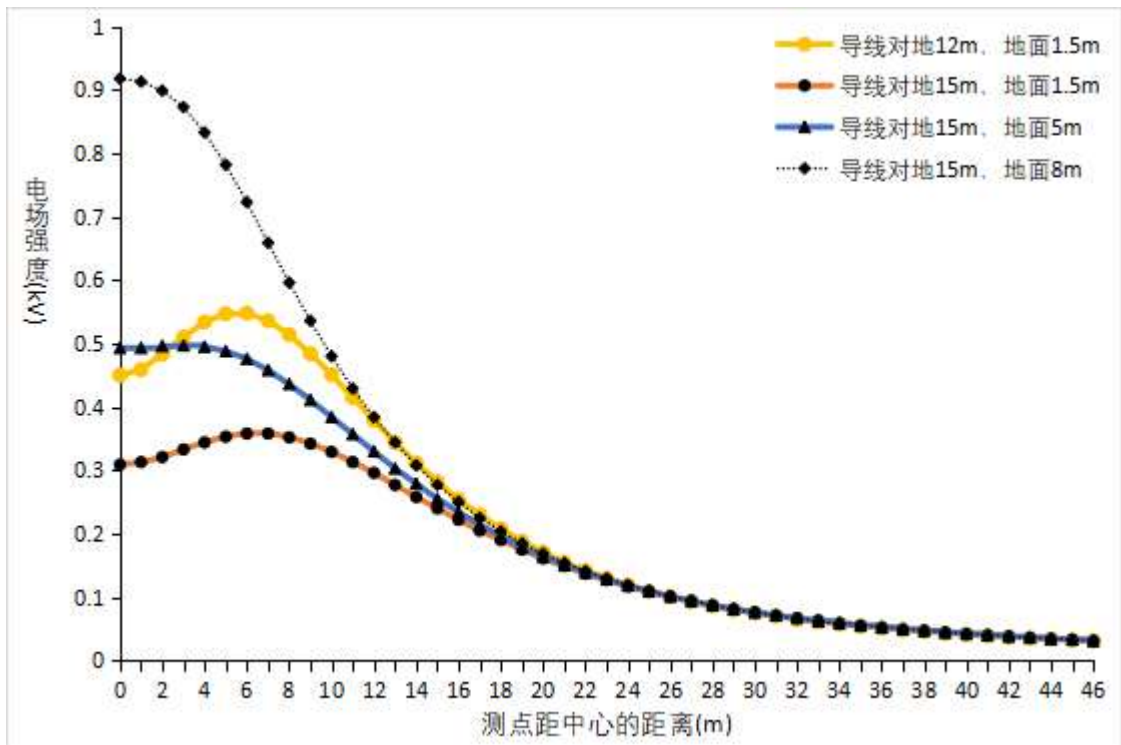


图 6 本工程 110kV 单回线路工频电场强度预测结果

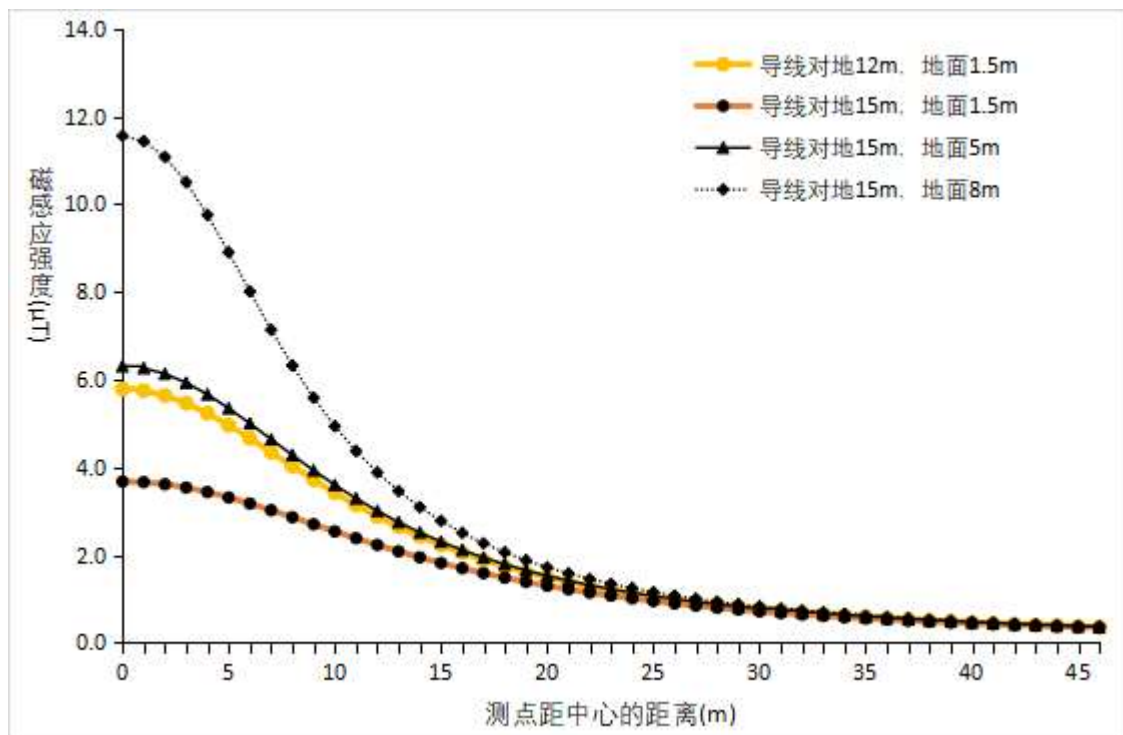


图 7 本工程 110kV 单回线路工频磁感应强度预测结果

2) 经计算, 本工程 110kV 双回线路工频电场、工频磁感应强度预测结果见表 9 及图 8、图 9。

表9 本工程双回线路工频电场强度预测结果一览表

| 距线路 中心水平 距离 (m) | 工频电场(单位: kV/m) | | | | 工频磁感应强度(单位: μ T) | | | |
|-----------------------|----------------|----------|-------|-------|----------------------|----------|-------|-------|
| | 导线对地 15m | 导线对地 17m | | | 导线对地 15m | 导线对地 17m | | |
| | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m |
| 0 | 1.231 | 1.011 | 1.139 | 1.404 | 4.404 | 3.498 | 5.325 | 8.209 |
| 1 | 1.223 | 1.006 | 1.133 | 1.397 | 4.516 | 3.574 | 5.481 | 8.565 |
| 2 | 1.201 | 0.990 | 1.115 | 1.375 | 4.599 | 3.630 | 5.597 | 8.853 |
| 3 | 1.164 | 0.965 | 1.085 | 1.338 | 4.647 | 3.664 | 5.666 | 9.033 |
| 4 | 1.114 | 0.930 | 1.044 | 1.285 | 4.658 | 3.674 | 5.678 | 9.070 |
| 5 | 1.054 | 0.889 | 0.993 | 1.217 | 4.630 | 3.660 | 5.632 | 8.947 |
| 6 | 0.985 | 0.840 | 0.935 | 1.136 | 4.563 | 3.621 | 5.529 | 8.669 |
| 7 | 0.911 | 0.788 | 0.871 | 1.046 | 4.459 | 3.559 | 5.372 | 8.262 |
| 8 | 0.834 | 0.732 | 0.804 | 0.952 | 4.324 | 3.476 | 5.171 | 7.765 |
| 9 | 0.755 | 0.675 | 0.736 | 0.858 | 4.164 | 3.375 | 4.937 | 7.216 |
| 10 | 0.679 | 0.617 | 0.668 | 0.767 | 3.984 | 3.260 | 4.680 | 6.650 |
| 11 | 0.605 | 0.561 | 0.603 | 0.681 | 3.791 | 3.134 | 4.411 | 6.092 |
| 12 | 0.535 | 0.507 | 0.541 | 0.602 | 3.592 | 3.000 | 4.138 | 5.559 |
| 13 | 0.471 | 0.455 | 0.482 | 0.530 | 3.390 | 2.861 | 3.867 | 5.063 |
| 14 | 0.413 | 0.407 | 0.429 | 0.465 | 3.191 | 2.721 | 3.606 | 4.607 |
| 15 | 0.360 | 0.363 | 0.380 | 0.408 | 2.997 | 2.581 | 3.356 | 4.193 |
| 16 | 0.312 | 0.322 | 0.336 | 0.357 | 2.810 | 2.444 | 3.120 | 3.819 |
| 17 | 0.271 | 0.285 | 0.296 | 0.313 | 2.632 | 2.311 | 2.899 | 3.484 |
| 18 | 0.234 | 0.252 | 0.260 | 0.274 | 2.464 | 2.183 | 2.694 | 3.183 |
| 19 | 0.202 | 0.222 | 0.229 | 0.240 | 2.306 | 2.060 | 2.504 | 2.915 |
| 20 | 0.174 | 0.195 | 0.201 | 0.210 | 2.159 | 1.943 | 2.329 | 2.675 |
| 21 | 0.150 | 0.172 | 0.177 | 0.184 | 2.022 | 1.833 | 2.168 | 2.460 |
| 22 | 0.129 | 0.151 | 0.155 | 0.161 | 1.894 | 1.729 | 2.021 | 2.267 |
| 23 | 0.111 | 0.132 | 0.136 | 0.141 | 1.776 | 1.631 | 1.885 | 2.094 |
| 24 | 0.095 | 0.116 | 0.119 | 0.124 | 1.666 | 1.539 | 1.761 | 1.939 |
| 25 | 0.082 | 0.102 | 0.105 | 0.109 | 1.565 | 1.454 | 1.647 | 1.799 |
| 26 | 0.071 | 0.089 | 0.092 | 0.096 | 1.471 | 1.373 | 1.543 | 1.673 |
| 27 | 0.061 | 0.078 | 0.081 | 0.085 | 1.385 | 1.298 | 1.447 | 1.558 |
| 28 | 0.053 | 0.069 | 0.072 | 0.075 | 1.304 | 1.228 | 1.359 | 1.455 |
| 29 | 0.047 | 0.061 | 0.063 | 0.067 | 1.230 | 1.163 | 1.278 | 1.361 |
| 30 | 0.041 | 0.054 | 0.056 | 0.060 | 1.161 | 1.102 | 1.203 | 1.275 |

| 距线路 中心水平 距离 (m) | 工频电场(单位: kV/m) | | | | 工频磁感应强度(单位: μ T) | | | |
|-----------------------|----------------|----------|-------|-------|----------------------|----------|-------|-------|
| | 导线对地 15m | 导线对地 17m | | | 导线对地 15m | 导线对地 17m | | |
| | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m |
| 31 | 0.037 | 0.047 | 0.050 | 0.053 | 1.098 | 1.045 | 1.134 | 1.197 |
| 32 | 0.033 | 0.042 | 0.044 | 0.048 | 1.039 | 0.992 | 1.071 | 1.125 |
| 33 | 0.030 | 0.037 | 0.040 | 0.043 | 0.984 | 0.943 | 1.012 | 1.060 |
| 34 | 0.028 | 0.034 | 0.036 | 0.039 | 0.933 | 0.896 | 0.958 | 1.000 |
| 35 | 0.026 | 0.030 | 0.032 | 0.035 | 0.886 | 0.853 | 0.908 | 0.944 |
| 36 | 0.025 | 0.028 | 0.029 | 0.032 | 0.842 | 0.812 | 0.861 | 0.893 |
| 37 | 0.024 | 0.025 | 0.027 | 0.030 | 0.801 | 0.774 | 0.818 | 0.846 |
| 38 | 0.023 | 0.023 | 0.025 | 0.027 | 0.762 | 0.739 | 0.778 | 0.802 |
| 39 | 0.022 | 0.022 | 0.023 | 0.025 | 0.726 | 0.705 | 0.740 | 0.762 |
| 40 | 0.022 | 0.020 | 0.022 | 0.024 | 0.693 | 0.674 | 0.705 | 0.725 |
| 41 | 0.021 | 0.019 | 0.021 | 0.023 | 0.662 | 0.645 | 0.673 | 0.690 |
| 42 | 0.021 | 0.018 | 0.020 | 0.021 | 0.632 | 0.617 | 0.642 | 0.657 |
| 43 | 0.021 | 0.018 | 0.019 | 0.020 | 0.605 | 0.591 | 0.614 | 0.627 |
| 44 | 0.020 | 0.017 | 0.018 | 0.020 | 0.579 | 0.566 | 0.587 | 0.599 |
| 45 | 0.020 | 0.017 | 0.018 | 0.019 | 0.555 | 0.543 | 0.562 | 0.572 |
| 46 | 0.020 | 0.016 | 0.017 | 0.018 | 0.532 | 0.521 | 0.538 | 0.548 |
| 47 | 0.019 | 0.016 | 0.017 | 0.018 | 0.510 | 0.501 | 0.516 | 0.524 |
| 48 | 0.019 | 0.016 | 0.016 | 0.017 | 0.490 | 0.481 | 0.495 | 0.503 |
| 49 | 0.019 | 0.015 | 0.016 | 0.017 | 0.471 | 0.463 | 0.476 | 0.482 |
| 50 | 0.019 | 0.015 | 0.016 | 0.016 | 0.453 | 0.446 | 0.457 | 0.463 |

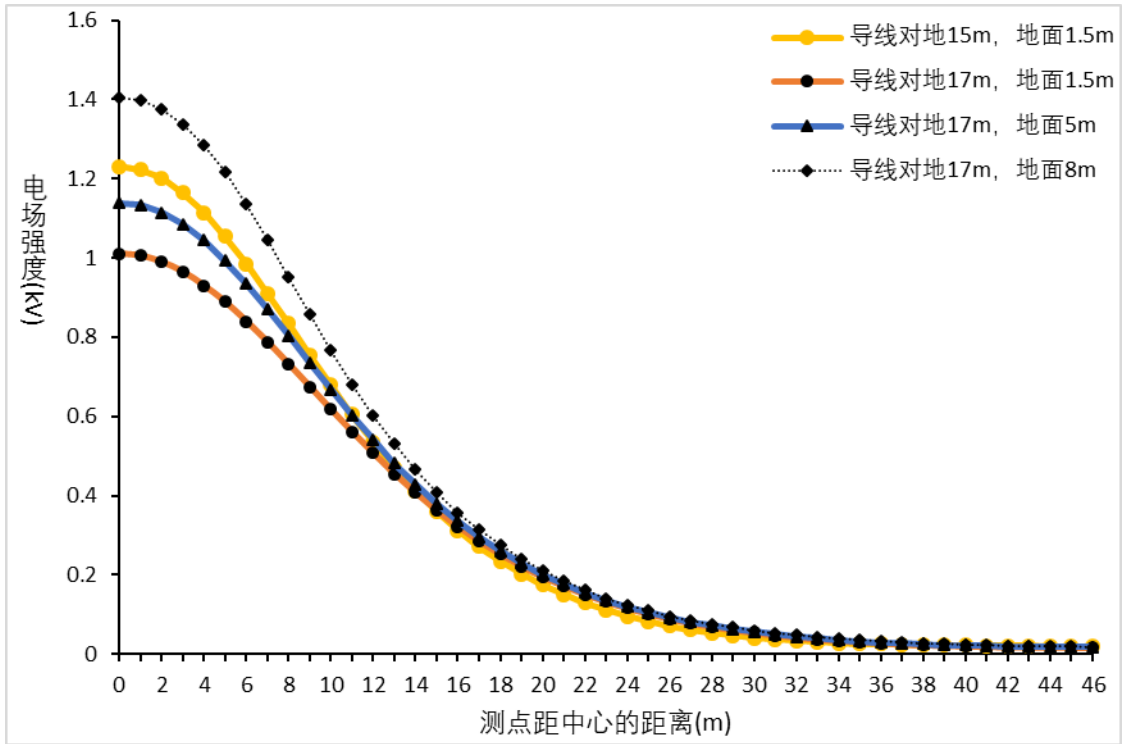


图 8 本工程 110kV 双回线路工频电场强度预测结果

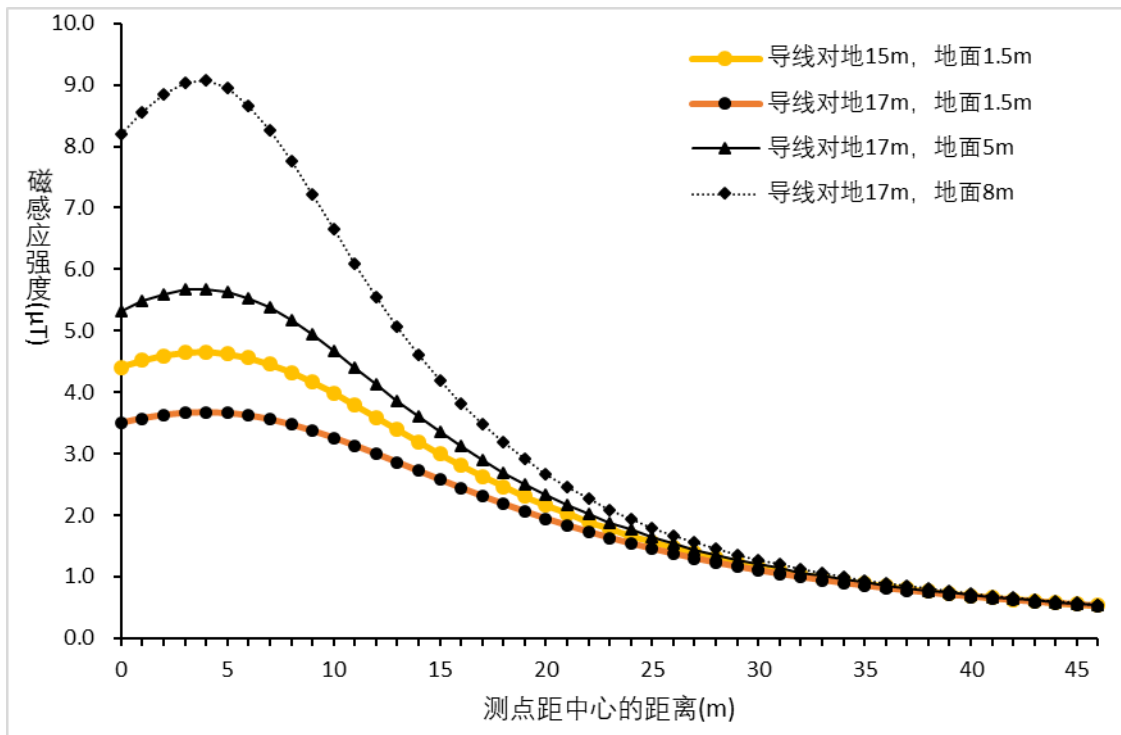


图 9 本工程 110kV 双回线路工频磁感应强度预测结果

3) 经计算, 本工程 110kV 双回设计单回架设线路工频电场、工频磁感应强度预测结果见表 10 及图 8、图 9。

表 10 本工程双回设计单回架设线路工频电场强度预测结果一览表

| 距线路 中心水平 距离 (m) | 工频电场(单位: kV/m) | | | | 工频磁感应强度(单位: μ T) | | | |
|-----------------------|----------------|----------|-------|-------|----------------------|----------|-------|-------|
| | 导线对地 15m | 导线对地 17m | | | 导线对地 15m | 导线对地 17m | | |
| | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m |
| -50 | 0.032 | 0.029 | 0.029 | 0.029 | 0.354 | 0.344 | 0.361 | 0.374 |
| -49 | 0.033 | 0.029 | 0.029 | 0.03 | 0.368 | 0.357 | 0.375 | 0.39 |
| -48 | 0.033 | 0.029 | 0.03 | 0.03 | 0.382 | 0.37 | 0.39 | 0.406 |
| -47 | 0.034 | 0.03 | 0.03 | 0.031 | 0.397 | 0.385 | 0.406 | 0.423 |
| -46 | 0.034 | 0.03 | 0.031 | 0.031 | 0.413 | 0.4 | 0.423 | 0.441 |
| -45 | 0.035 | 0.03 | 0.031 | 0.032 | 0.43 | 0.415 | 0.441 | 0.461 |
| -44 | 0.035 | 0.03 | 0.031 | 0.032 | 0.448 | 0.432 | 0.46 | 0.481 |
| -43 | 0.036 | 0.03 | 0.031 | 0.033 | 0.467 | 0.45 | 0.48 | 0.503 |
| -42 | 0.036 | 0.03 | 0.032 | 0.033 | 0.487 | 0.469 | 0.501 | 0.527 |
| -41 | 0.037 | 0.03 | 0.032 | 0.034 | 0.509 | 0.488 | 0.524 | 0.552 |
| -40 | 0.037 | 0.03 | 0.032 | 0.034 | 0.532 | 0.509 | 0.548 | 0.579 |
| -39 | 0.037 | 0.03 | 0.032 | 0.034 | 0.556 | 0.532 | 0.574 | 0.608 |
| -38 | 0.037 | 0.029 | 0.032 | 0.035 | 0.582 | 0.555 | 0.601 | 0.639 |
| -37 | 0.037 | 0.029 | 0.031 | 0.035 | 0.609 | 0.58 | 0.631 | 0.672 |
| -36 | 0.037 | 0.028 | 0.031 | 0.035 | 0.639 | 0.607 | 0.662 | 0.708 |
| -35 | 0.036 | 0.027 | 0.031 | 0.035 | 0.67 | 0.635 | 0.696 | 0.746 |
| -34 | 0.035 | 0.026 | 0.03 | 0.036 | 0.704 | 0.665 | 0.732 | 0.788 |
| -33 | 0.034 | 0.024 | 0.029 | 0.036 | 0.739 | 0.697 | 0.771 | 0.833 |
| -32 | 0.033 | 0.022 | 0.029 | 0.037 | 0.778 | 0.731 | 0.813 | 0.882 |
| -31 | 0.031 | 0.02 | 0.028 | 0.037 | 0.818 | 0.767 | 0.857 | 0.934 |
| -30 | 0.029 | 0.017 | 0.027 | 0.038 | 0.862 | 0.805 | 0.906 | 0.992 |
| -29 | 0.027 | 0.014 | 0.027 | 0.039 | 0.909 | 0.846 | 0.957 | 1.054 |
| -28 | 0.024 | 0.011 | 0.027 | 0.041 | 0.959 | 0.889 | 1.013 | 1.122 |
| -27 | 0.02 | 0.009 | 0.028 | 0.044 | 1.013 | 0.936 | 1.074 | 1.196 |
| -26 | 0.017 | 0.009 | 0.03 | 0.048 | 1.071 | 0.985 | 1.138 | 1.277 |
| -25 | 0.014 | 0.013 | 0.033 | 0.052 | 1.133 | 1.037 | 1.209 | 1.366 |
| -24 | 0.013 | 0.02 | 0.039 | 0.058 | 1.199 | 1.092 | 1.284 | 1.463 |
| -23 | 0.017 | 0.028 | 0.045 | 0.066 | 1.27 | 1.15 | 1.366 | 1.57 |
| -22 | 0.025 | 0.037 | 0.054 | 0.075 | 1.346 | 1.212 | 1.454 | 1.687 |
| -21 | 0.036 | 0.048 | 0.064 | 0.086 | 1.427 | 1.278 | 1.549 | 1.816 |
| -20 | 0.049 | 0.061 | 0.077 | 0.099 | 1.513 | 1.346 | 1.651 | 1.958 |
| -19 | 0.064 | 0.075 | 0.091 | 0.114 | 1.605 | 1.418 | 1.761 | 2.114 |
| -18 | 0.082 | 0.091 | 0.107 | 0.132 | 1.702 | 1.494 | 1.878 | 2.285 |
| -17 | 0.102 | 0.109 | 0.126 | 0.153 | 1.804 | 1.572 | 2.004 | 2.474 |
| -16 | 0.125 | 0.128 | 0.146 | 0.177 | 1.912 | 1.653 | 2.138 | 2.681 |

| 距线路 中心水平 距离 (m) | 工频电场(单位: kV/m) | | | | 工频磁感应强度(单位: μ T) | | | |
|-----------------------|----------------|----------|-------|-------|----------------------|----------|-------|-------|
| | 导线对地 15m | 导线对地 17m | | | 导线对地 15m | 导线对地 17m | | |
| | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m |
| | | | | | | | | |
| -15 | 0.15 | 0.149 | 0.169 | 0.203 | 2.024 | 1.736 | 2.279 | 2.908 |
| -14 | 0.178 | 0.171 | 0.194 | 0.234 | 2.14 | 1.82 | 2.428 | 3.155 |
| -13 | 0.209 | 0.195 | 0.221 | 0.267 | 2.258 | 1.904 | 2.582 | 3.422 |
| -12 | 0.242 | 0.22 | 0.249 | 0.304 | 2.377 | 1.988 | 2.74 | 3.709 |
| -11 | 0.276 | 0.245 | 0.279 | 0.344 | 2.496 | 2.069 | 2.9 | 4.013 |
| -10 | 0.311 | 0.271 | 0.309 | 0.386 | 2.611 | 2.147 | 3.058 | 4.328 |
| -9 | 0.345 | 0.295 | 0.339 | 0.429 | 2.72 | 2.219 | 3.21 | 4.649 |
| -8 | 0.379 | 0.318 | 0.368 | 0.473 | 2.819 | 2.284 | 3.351 | 4.963 |
| -7 | 0.409 | 0.338 | 0.394 | 0.514 | 2.906 | 2.339 | 3.477 | 5.255 |
| -6 | 0.434 | 0.355 | 0.416 | 0.55 | 2.976 | 2.384 | 3.58 | 5.507 |
| -5 | 0.454 | 0.368 | 0.432 | 0.578 | 3.028 | 2.416 | 3.656 | 5.7 |
| -4 | 0.467 | 0.377 | 0.443 | 0.596 | 3.057 | 2.434 | 3.7 | 5.816 |
| -3 | 0.471 | 0.38 | 0.447 | 0.602 | 3.064 | 2.438 | 3.71 | 5.843 |
| -2 | 0.468 | 0.378 | 0.444 | 0.595 | 3.047 | 2.428 | 3.685 | 5.778 |
| -1 | 0.456 | 0.37 | 0.433 | 0.576 | 3.007 | 2.403 | 3.626 | 5.628 |
| 0 | 0.438 | 0.358 | 0.417 | 0.547 | 2.947 | 2.365 | 3.538 | 5.407 |
| 1 | 0.413 | 0.342 | 0.396 | 0.511 | 2.869 | 2.316 | 3.424 | 5.134 |
| 2 | 0.384 | 0.323 | 0.371 | 0.47 | 2.776 | 2.256 | 3.291 | 4.828 |
| 3 | 0.352 | 0.301 | 0.343 | 0.428 | 2.672 | 2.187 | 3.143 | 4.508 |
| 4 | 0.318 | 0.277 | 0.314 | 0.385 | 2.56 | 2.112 | 2.987 | 4.187 |
| 5 | 0.284 | 0.253 | 0.284 | 0.344 | 2.442 | 2.032 | 2.828 | 3.874 |
| 6 | 0.251 | 0.228 | 0.255 | 0.305 | 2.323 | 1.95 | 2.668 | 3.576 |
| 7 | 0.219 | 0.204 | 0.227 | 0.269 | 2.203 | 1.865 | 2.511 | 3.297 |
| 8 | 0.189 | 0.181 | 0.201 | 0.236 | 2.086 | 1.781 | 2.358 | 3.038 |
| 9 | 0.162 | 0.159 | 0.177 | 0.207 | 1.971 | 1.697 | 2.213 | 2.8 |
| 10 | 0.137 | 0.139 | 0.155 | 0.181 | 1.861 | 1.615 | 2.075 | 2.582 |
| 11 | 0.116 | 0.121 | 0.135 | 0.158 | 1.756 | 1.535 | 1.944 | 2.383 |
| 12 | 0.097 | 0.104 | 0.117 | 0.138 | 1.656 | 1.458 | 1.822 | 2.202 |
| 13 | 0.081 | 0.089 | 0.102 | 0.121 | 1.561 | 1.384 | 1.708 | 2.038 |
| 14 | 0.068 | 0.076 | 0.088 | 0.106 | 1.472 | 1.314 | 1.602 | 1.889 |
| 15 | 0.057 | 0.065 | 0.077 | 0.094 | 1.388 | 1.247 | 1.503 | 1.753 |
| 16 | 0.049 | 0.056 | 0.067 | 0.083 | 1.309 | 1.183 | 1.411 | 1.63 |
| 17 | 0.043 | 0.049 | 0.059 | 0.075 | 1.236 | 1.122 | 1.326 | 1.518 |
| 18 | 0.04 | 0.043 | 0.053 | 0.067 | 1.167 | 1.065 | 1.248 | 1.416 |

| 距线路 中心水平 距离 (m) | 工频电场(单位: kV/m) | | | | 工频磁感应强度(单位: μ T) | | | |
|-----------------------|----------------|----------|-------|-------|----------------------|----------|-------|-------|
| | 导线对地 15m | 导线对地 17m | | | 导线对地 15m | 导线对地 17m | | |
| | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m | 地面 1.5m | 地面 1.5m | 地面 5m | 地面 8m |
| | | | | | | | | |
| 19 | 0.038 | 0.039 | 0.048 | 0.062 | 1.103 | 1.012 | 1.175 | 1.323 |
| 20 | 0.038 | 0.036 | 0.045 | 0.057 | 1.043 | 0.961 | 1.107 | 1.238 |
| 21 | 0.038 | 0.034 | 0.042 | 0.053 | 0.987 | 0.913 | 1.044 | 1.16 |
| 22 | 0.039 | 0.033 | 0.041 | 0.051 | 0.935 | 0.869 | 0.986 | 1.089 |
| 23 | 0.04 | 0.033 | 0.04 | 0.048 | 0.886 | 0.826 | 0.932 | 1.024 |
| 24 | 0.04 | 0.033 | 0.039 | 0.047 | 0.841 | 0.787 | 0.882 | 0.964 |
| 25 | 0.041 | 0.034 | 0.039 | 0.045 | 0.799 | 0.75 | 0.836 | 0.909 |
| 26 | 0.042 | 0.034 | 0.038 | 0.044 | 0.759 | 0.715 | 0.793 | 0.858 |
| 27 | 0.042 | 0.035 | 0.038 | 0.043 | 0.722 | 0.682 | 0.752 | 0.811 |
| 28 | 0.042 | 0.035 | 0.038 | 0.042 | 0.687 | 0.651 | 0.715 | 0.768 |
| 29 | 0.042 | 0.035 | 0.038 | 0.042 | 0.655 | 0.621 | 0.68 | 0.727 |
| 30 | 0.042 | 0.036 | 0.038 | 0.041 | 0.625 | 0.594 | 0.647 | 0.69 |
| 31 | 0.042 | 0.036 | 0.037 | 0.04 | 0.596 | 0.568 | 0.617 | 0.656 |
| 32 | 0.042 | 0.036 | 0.037 | 0.04 | 0.569 | 0.544 | 0.588 | 0.624 |
| 33 | 0.041 | 0.036 | 0.037 | 0.039 | 0.544 | 0.521 | 0.561 | 0.594 |
| 34 | 0.041 | 0.035 | 0.036 | 0.038 | 0.521 | 0.499 | 0.536 | 0.566 |
| 35 | 0.04 | 0.035 | 0.036 | 0.038 | 0.499 | 0.479 | 0.513 | 0.54 |
| 36 | 0.04 | 0.035 | 0.036 | 0.037 | 0.478 | 0.46 | 0.491 | 0.515 |
| 37 | 0.039 | 0.034 | 0.035 | 0.036 | 0.458 | 0.441 | 0.47 | 0.493 |
| 38 | 0.038 | 0.034 | 0.035 | 0.036 | 0.439 | 0.424 | 0.451 | 0.471 |
| 39 | 0.038 | 0.034 | 0.034 | 0.035 | 0.422 | 0.408 | 0.432 | 0.451 |
| 40 | 0.037 | 0.033 | 0.034 | 0.034 | 0.405 | 0.392 | 0.415 | 0.432 |
| 41 | 0.036 | 0.033 | 0.033 | 0.034 | 0.39 | 0.378 | 0.399 | 0.415 |
| 42 | 0.035 | 0.032 | 0.032 | 0.033 | 0.375 | 0.364 | 0.383 | 0.398 |
| 43 | 0.035 | 0.032 | 0.032 | 0.032 | 0.361 | 0.351 | 0.369 | 0.382 |
| 44 | 0.034 | 0.031 | 0.031 | 0.032 | 0.348 | 0.338 | 0.355 | 0.367 |
| 45 | 0.033 | 0.03 | 0.031 | 0.031 | 0.335 | 0.326 | 0.342 | 0.353 |
| 46 | 0.033 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.323 | 0.315 | 0.329 | 0.34 |
| 47 | 0.032 | 0.029 | 0.029 | 0.03 | 0.312 | 0.304 | 0.318 | 0.328 |
| 48 | 0.031 | 0.029 | 0.029 | 0.029 | 0.301 | 0.294 | 0.306 | 0.316 |
| 49 | 0.03 | 0.028 | 0.028 | 0.028 | 0.291 | 0.284 | 0.296 | 0.305 |
| 50 | 0.03 | 0.028 | 0.028 | 0.028 | 0.281 | 0.275 | 0.286 | 0.294 |

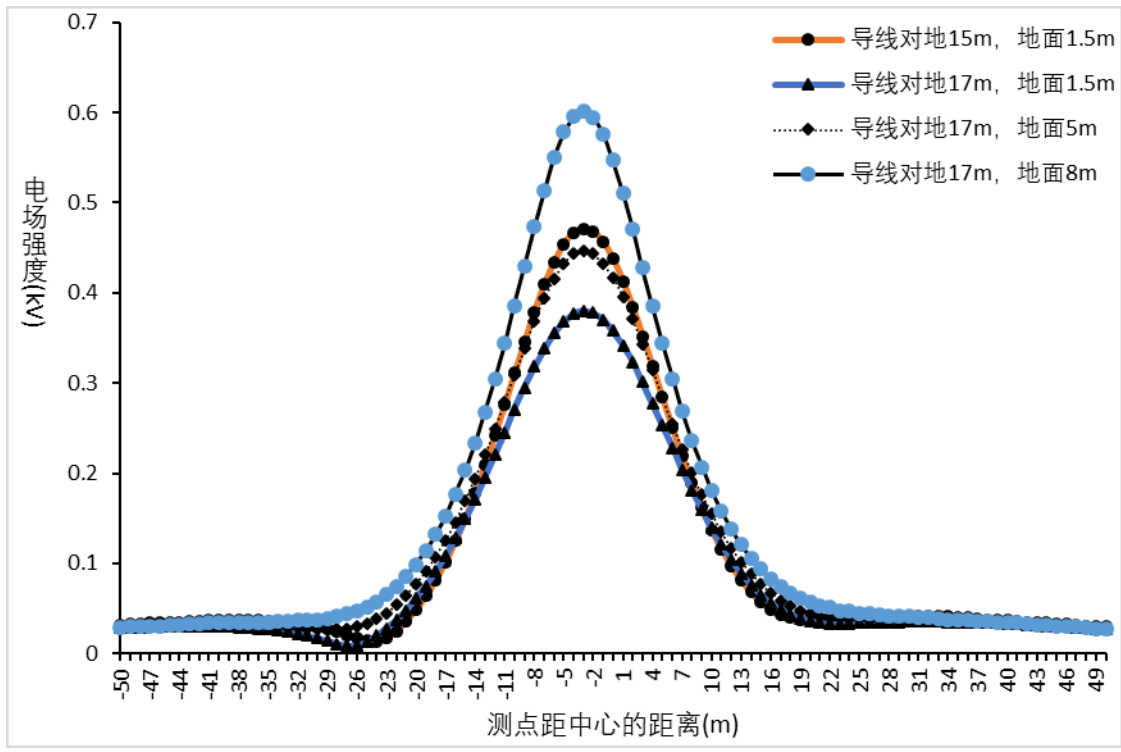


图 8 本工程 110kV 双回设计单回架设线路工频电场强度预测结果

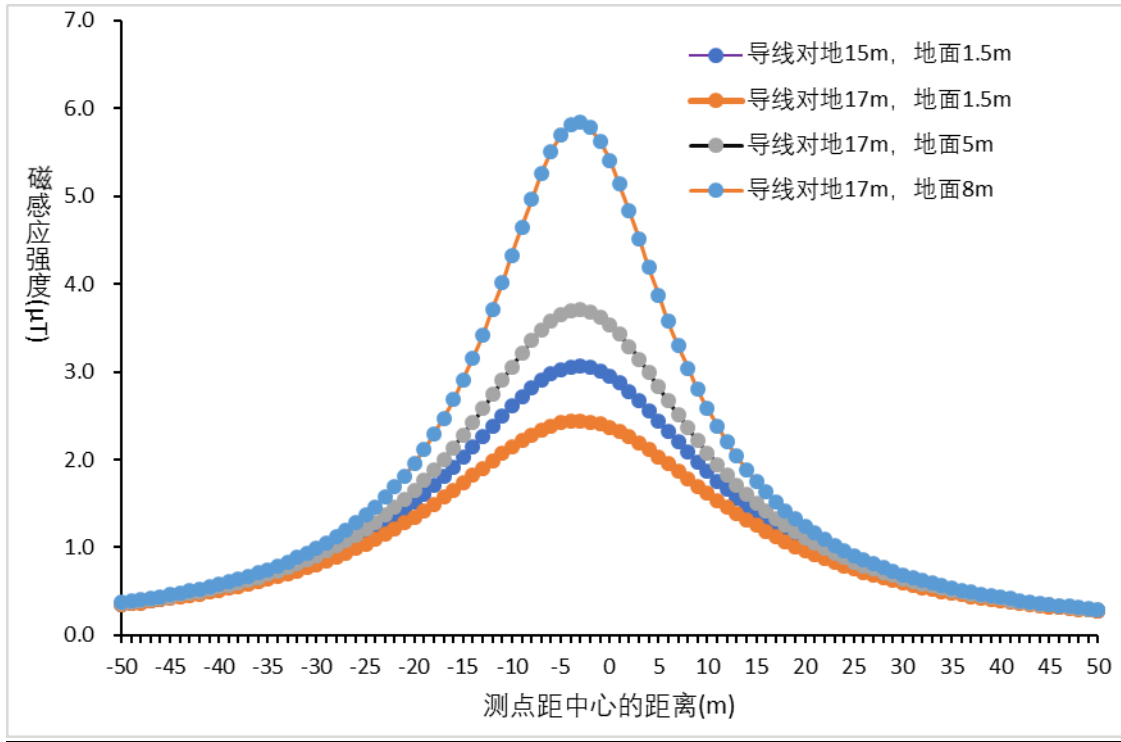


图 9 本工程 110kV 双回设计单回架设线路工频磁感应强度预测结果

(5) 分析与评价

据预测结果，对于本工程线路，可得出如下结论：

1) 线路经过非居民区

线路经过非居民区时，本工程单回架空线路地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 0.548 kV/m、5.779 μ T，双回架空线路地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 1.231 kV/m、4.658 μ T，双回设计单回架设线路地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 0.602 kV/m、5.843 μ T，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的电场强度控制限值要求，也可满足 100 μ T 的磁感应强度控制限值要求。

2) 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程 110kV 架空线路工程敏感点共有 38 个。按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）中交流架空输电线路工频电场强度和工频磁感应强度的预测模式。预测导线对地高度按设计资料导线在各处敏感点对应的高度，预测点位高度按各敏感点各楼层上方 1.5m 对应高度，其他预测参数见表 7。本项目电磁环境敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 11。

表 11 输电线路电磁环境敏感目标影响预测结果

| 预测点位 | | 输电线路路段 | 距本工程边导线地面投影水平距离 (m) | 导线对地高度 (m) | 预测点高度 (m) | 最大工频电场强度 (kV/m) | 最大工频磁感应强度 (μ T) |
|-----------|---------|--------|---------------------|------------|-----------|-----------------|----------------------|
| 长沙市浏阳市北盛镇 | 中国石化加油站 | 同塔双回段 | 9 | 19 | 1.5 (1F) | 0.455 | 2.861 |
| | | | | | 5 (2F) | 0.482 | 3.867 |
| | 窑金村老屋组 | 同塔双回段 | 5 | 20 | 1.5 (1F) | 0.675 | 3.375 |
| | | | | | 5 (2F) | 0.736 | 4.937 |
| | | | 17 | 20 | 1.5 (1F) | 0.172 | 1.833 |
| | | | | | 5 (2F) | 0.177 | 2.168 |
| | 15 | 20 | 1.5 (1F) | 0.222 | 2.060 | | |

| 预测点位 | | 输电线路路段 | 距本工程边导线地面投影水平距离 (m) | 导线对地高度 (m) | 预测点高度 (m) | 最大工频电场强度 (kV/m) | 最大工频磁感应强度 (μT) |
|----------|--------|--------|---------------------|------------|-----------|-----------------|----------------|
| | | | 11 | 20 | 5 (2F) | 0.229 | 2.504 |
| | | | | | 1.5 (1F) | 0.363 | 2.581 |
| | | | | | 5 (2F) | 0.380 | 3.356 |
| | | | 26 | 20 | 8 (3F) | 0.408 | 4.193 |
| | | | | | 1.5 (1F) | 0.054 | 1.102 |
| | | | 5 | 20 | 5 (2F) | 0.056 | 1.203 |
| | | | | | 1.5 (1F) | 0.675 | 3.375 |
| | | | 5 | 20 | 5 (2F) | 0.736 | 4.937 |
| | | | | | 8 (3F) | 0.858 | 7.216 |
| | | | | | 1.5 (1F) | 0.034 | 0.896 |
| | | | 30 | 20 | 5 (2F) | 0.036 | 0.958 |
| | | | | | 1.5 (1F) | 0.732 | 3.476 |
| | 窑金村横厅组 | 同塔双回段 | 4 | 19 | 5 (2F) | 0.804 | 5.171 |
| | | | | | 1.5 (1F) | 0.285 | 2.311 |
| | | | 13 | 19 | 5 (2F) | 0.296 | 2.899 |
| | | | | | 1.5 (1F) | 0.054 | 1.102 |
| | | | 26 | 19 | 5 (2F) | 0.056 | 1.203 |
| | | | | | 1.5 (1F) | 0.675 | 3.375 |
| | | | 5 | 19 | 5 (2F) | 0.736 | 4.937 |
| | | | | | 8 (3F) | 0.858 | 7.216 |
| 1.5 (1F) | | | | | 0.322 | 2.444 | |
| 12 | | | 19 | 5 (2F) | 0.336 | 3.120 | |
| | | | | 1.5 (1F) | 0.047 | 1.045 | |
| 27 | | | 19 | 5 (2F) | 0.050 | 1.134 | |
| | | | | 1.5 (1F) | 0.102 | 1.454 | |
| 21 | | | 19 | 1.5 (1F) | 0.507 | 3.000 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.541 | 4.138 | |
| 8 | | | 19 | 1.5 (1F) | | | |
| | | | | 5 (2F) | | | |

| 预测点位 | | 输电线路路段 | 距本工程边导线地面投影水平距离 (m) | 导线对地高度 (m) | 预测点高度 (m) | 最大工频电场强度 (kV/m) | 最大工频磁感应强度 (μT) |
|---------|-------|----------|---------------------|------------|-----------|-----------------|----------------|
| 窑金村羊角组 | 同塔双回段 | 18 | 17 | 1.5 (1F) | 0.151 | 2.021 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.155 | 1.729 | |
| 乌龙新村三东组 | 单回段 | 19 | 17 | 1.5 (1F) | 0.137 | 1.136 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.139 | 1.308 | |
| 乌龙新村门首组 | 单回段 | 13 | 15 | 1.5 (1F) | 0.222 | 1.693 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.234 | 2.107 | |
| | | 26 | 15 | 1.5 (1F) | 0.081 | 0.749 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.071 | 0.672 | |
| | | 28 | 15 | 1.5 (1F) | 0.071 | 0.728 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.071 | 0.728 | |
| 30 | 15 | 1.5 (1F) | 0.063 | 0.606 | | | |
| | | 5 (2F) | 0.062 | 0.651 | | | |
| 泉水村大洪组 | 单回段 | 17 | 16 | 1.5 (1F) | 0.161 | 1.293 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.164 | 1.521 | |
| | | | | 8 (3F) | 0.169 | 1.714 | |
| | | 24 | 16 | 1.5 (1F) | 0.094 | 0.839 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.094 | 0.929 | |
| | | 30 | 16 | 1.5 (1F) | 0.063 | 0.606 | |
| 5 (2F) | 0.062 | | | 0.651 | | | |
| 乌龙新村罗家组 | 单回段 | 10 | 27 | 1.5 (1F) | 0.277 | 2.079 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.303 | 2.743 | |
| | | 19 | 27 | 1.5 (1F) | 0.149 | 1.212 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.151 | 1.409 | |
| 泉水村四合组 | 单回段 | 28 | 24 | 1.5 (1F) | 0.071 | 0.672 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.071 | 0.728 | |
| 泉水村寺前组 | 单回段 | 21 | 17 | 1.5 (1F) | 0.117 | 1.003 | |
| | | | | 5 (2F) | 0.118 | 1.134 | |

| 预测点位 | | 输电线路路段 | 距本工程边导线地面投影水平距离 (m) | 导线对地高度 (m) | 预测点高度 (m) | 最大工频电场强度 (kV/m) | 最大工频磁感应强度 (μT) |
|-----------|--------|------------|---------------------|------------|-----------|-----------------|----------------|
| 长沙市浏阳市淳口镇 | 杨柳村金水组 | 双回设计单回架设线路 | 28 | 20 | 1.5 (1F) | 0.036 | 0.568 |
| | | | | | 5 (2F) | 0.037 | 0.617 |
| | | | | | 8 (3F) | 0.040 | 0.656 |
| | 杨柳村岭背组 | 双回设计单回架设线路 | 15 | 28 | 1.5 (1F) | 0.091 | 1.494 |
| | | | | | 5 (2F) | 0.107 | 1.878 |
| | | | 29 | 28 | 1.5 (1F) | 0.036 | 0.544 |
| | | | | | 5 (2F) | 0.037 | 0.588 |
| | | | 29 | 28 | 1.5 (1F) | 0.036 | 0.544 |
| | | | 杨柳村荷亩组 | 双回设计单回架设线路 | 14 | 29 | 1.5 (1F) |
| | 29 | 29 | | | 1.5 (1F) | 0.022 | 0.731 |
| | | | | | 5 (2F) | 0.029 | 0.813 |

预测结果表明，本工程沿线电磁环境敏感点的工频电场强度在 0.022~0.690kV/m 之间、工频磁感应强度在 0.544~4.947μT 之间，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的公众曝露限值要求。

4 电磁环境影响评价结论

4.1 地下电缆电磁环境影响

本工程 110kV 地下电缆线路投运后工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

4.2 本工程 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响

易家冲 110kV 变电站本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧厂界电磁环境水平能够维持现状水平，并分别小于 4000V/m、100uT 的控制限值。

4.3 架空线路电磁环境影响

线路经过非居民区，本工程单回架空线路地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m、100μT 的限值要求；线路经过居民区，本工程单回架空线路地面上方

1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 μ T 的限值要求。且随着导线对地距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度强度整体呈衰减趋势。

4.4 环境敏感点处电磁环境影响

预测和实测结果表明，本项目电磁环境敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2004）中 4000V/m、100 μ T 的公众曝露限值要求。