

40-WH07351K-P2201

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项 目 名 称： 湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程
建设单位（盖章）： 国网湖南省电力有限公司岳阳供电分公司

编制单位： 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期： 二〇二二年三月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容.....	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	14
四、生态环境影响分析	26
五、主要生态环境保护措施	50
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	60
七、结论	66
八、电磁环境影响专题评价	67
附件及附图	88

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	尹迪克	联系方式	17807300868
建设地点	湖南省岳阳市汨罗市白水镇、川山坪镇		
地理坐标	<p>(1) 川山 110kV 变电站新建工程：中心点：E113° 2′ 19.870″，N28° 36′ 53.790″</p> <p>(2) 袁家铺—安园 π 入川山 110kV 线路工程： π 入段起点：E113° 2′ 21.140″，N28° 36′ 54.440″，终点：E113° 2′ 12.860″，N28° 38′ 22.110″ π 出段起点：E113° 2′ 21.320″，N28° 36′ 53.890″，终点：E113° 2′ 15.610″，N28° 38′ 22.450″</p>		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m²）/长度（km）	11186/3.3
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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资(万元)	5002.00	环保投资(万元)	89.3
环保投资占比（%）	1.8	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	<p>本项目为不涉及环境敏感区的输变电建设项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专题评价。</p>		
规划情况	<p>根据国网岳阳供电分公司《岳阳市 2022 年 110 千伏电网规划项目优选排序报告》以及《岳阳供电公司十四五配电网规划报告》，2022 年：新建 110kV 川山变，新增主变 1×50MVA。</p>		

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	<p>本工程属于《岳阳市 2022 年 110 千伏电网规划项目优选排序报告》以及《岳阳供电公司十四五配电网规划报告》中拟建 110kV 输变电项目，符合岳阳市的电网规划。</p> <p>为了减轻 35kV 安川线、安园变 1 号主变供电压力，优化 35kV 网络结构，解决高家坊变单电源问题，提高供电可靠性，建设湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程是十分必要的。</p>												
其他符合性分析	<p>1.1 与岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析</p> <p>根据《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）要求，岳阳市人民政府于 2021 年 2 月 1 日公布了《岳阳市人民政府关于实施岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》（岳政发〔2021〕2 号），提出了生态环境分区管控意见。</p> <p>岳阳市环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类 59 个环境管控单元，其中优先保护单元 18 个，重点管控单元 31 个，一般管控单元 10 个。</p> <p>本工程变电站及线路途经岳阳市汨罗市内白水镇、川山坪镇，位于编号为 ZH43068120001 的管控单元，单元名称为白水镇/弼时镇/川山坪镇/古培镇/神鼎山镇，单元分类为重点管控单元。</p> <p>相关管控要求见表 1。</p> <p>表 1 本项目与汨罗市重点管控单元管控要求的相符性分析</p> <table border="1" data-bbox="421 1460 1398 2047"> <thead> <tr> <th data-bbox="421 1460 983 1507">管控要求</th> <th data-bbox="983 1460 1398 1507">本项目情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" data-bbox="421 1507 1398 1547">1、空间布局约束</td> </tr> <tr> <td data-bbox="421 1547 983 1632">①禁止秸秆露天焚烧，鼓励秸秆肥料化、资源化、能源化利用。</td> <td data-bbox="983 1547 1398 1632">不涉及。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="421 1632 983 1800">②积极推进垃圾分类，建设覆盖城乡的垃圾收运体系和垃圾分类收集系统。开展非正规垃圾堆放点排查整治，禁止直接焚烧和露天堆放生活垃圾。</td> <td data-bbox="983 1632 1398 1800">本工程生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点；废旧塔材、导线、金具、绝缘子等回收利用。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="421 1800 983 2007">③全面清理整顿采砂、运砂船只，登记造册，安装卫星定位，指定停靠水域，做好船只集中停靠工作，对无证采砂作业船只暂扣、封存或拆除采砂设备，对新建、改造、外购的采砂船只不予登记和办理相关证照。</td> <td data-bbox="983 1800 1398 2007">不涉及。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="421 2007 983 2047">④严格执行畜禽养殖分区管理制度，禁养区</td> <td data-bbox="983 2007 1398 2047">不涉及。</td> </tr> </tbody> </table>	管控要求	本项目情况	1、空间布局约束		①禁止秸秆露天焚烧，鼓励秸秆肥料化、资源化、能源化利用。	不涉及。	②积极推进垃圾分类，建设覆盖城乡的垃圾收运体系和垃圾分类收集系统。开展非正规垃圾堆放点排查整治，禁止直接焚烧和露天堆放生活垃圾。	本工程生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点；废旧塔材、导线、金具、绝缘子等回收利用。	③全面清理整顿采砂、运砂船只，登记造册，安装卫星定位，指定停靠水域，做好船只集中停靠工作，对无证采砂作业船只暂扣、封存或拆除采砂设备，对新建、改造、外购的采砂船只不予登记和办理相关证照。	不涉及。	④严格执行畜禽养殖分区管理制度，禁养区	不涉及。
管控要求	本项目情况												
1、空间布局约束													
①禁止秸秆露天焚烧，鼓励秸秆肥料化、资源化、能源化利用。	不涉及。												
②积极推进垃圾分类，建设覆盖城乡的垃圾收运体系和垃圾分类收集系统。开展非正规垃圾堆放点排查整治，禁止直接焚烧和露天堆放生活垃圾。	本工程生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点；废旧塔材、导线、金具、绝缘子等回收利用。												
③全面清理整顿采砂、运砂船只，登记造册，安装卫星定位，指定停靠水域，做好船只集中停靠工作，对无证采砂作业船只暂扣、封存或拆除采砂设备，对新建、改造、外购的采砂船只不予登记和办理相关证照。	不涉及。												
④严格执行畜禽养殖分区管理制度，禁养区	不涉及。												

	规模畜禽养殖场全部关停退养或搬迁；加快推进畜禽适度规模养殖。	
	2、污染物排放管控	
	①加强自然保护区监管，清理整治历史违规采矿、采砂、采石、开发建设等问题，到 2020 年，完成自然保护区范围和功能区界限核准以及勘界立标。	不涉及。
	②严格畜禽禁养区管理，加强畜禽规模养殖场（小区）废弃物处理和资源化综合利用，规模畜禽养殖场（小区）粪污处理设备配套率达到 96.8%以上，畜禽废弃物资源化利用率达到 77%。大力发展绿色水产养殖，依法规范、限制使用抗生素等化学药品。推进精养鱼塘生态化改造。	不涉及。
	③依法关停未按期安装粪污处理设施和未实现达标排放的规模养殖场。	不涉及。
	④全面禁止东洞庭湖自然保护区等水域采砂，实施 24 小时严格监管，巩固禁采成果。严格砂石交易管理，建立采、运、销在线监控体系，对合法开采的砂石资源开具统一票据，砂石运输交易必须提供合法来源证明；全面禁止新增采砂产能，引导加快淘汰过剩产能。配合省里编制洞庭湖区采砂规划，从严控制采砂范围和开采总量，鼓励国有企业参与砂石资源开采权出让。	不涉及。
	⑤摸清洞庭湖区砂石码头情况，登记造册。全面推进非法砂石码头整治，东洞庭湖自然保护区内的砂石码头关停到位，有序推进关停砂石码头生态功能修复。	不涉及。
	3、环境风险防控	
	①在枯水期对重点断面、重点污染源、饮用水水源地水质进行加密监测，加强水质预警预报。强化敏感区域环境风险隐患排查整治，必要时采取限（停）产减排措施。	不涉及。
	4、资源开发效率要求	
	①水资源：2020 年，汨罗市万元国内生产总值用水量 69m ³ /万元，万元工业增加值用水量 28m ³ /万元，农田灌溉水有效利用系数 0.52。	不涉及。
	②能源：汨罗市“十三五”能耗强度降低目标 18.5%， “十三五”能耗控制目标 17.5 万吨标准煤。	不涉及。
	③土地资源： 白水镇 ：到 2020 年耕地保有量不低于 2002.60 公顷，基本农田保护面积不低于	本工程站址现状土地性质为林地，可调规作变电站建设用地，不涉及基本农田。

1850.59 公顷；城乡建设用地规模控制在 753.04 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 140.28 以内

神鼎山镇：到 2020 年耕地保有量不低于 3280.12 公顷，基本农田保护面积不低于 2870.87 公顷；城乡建设用地规模控制在 931.07 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 57.90 以内

川山坪镇：到 2020 年耕地保有量不低于 2873.64 公顷，基本农田保护面积不低于 2558.74 公顷；城乡建设用地规模控制在 1086.30 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 219.90 以内

弼时镇：到 2020 年耕地保有量不低于 2616.58 公顷，基本农田保护面积不低于 2312.04 公顷；城乡建设用地规模控制在 1667.47 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 584.03 以内

古培镇：到 2020 年耕地保有量不低于 2295.82 公顷，基本农田保护面积不低于 1931.27 公顷；城乡建设用地规模控制在 736.54 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 78.37 以内

本工程不属于岳阳市汨罗市管控区内禁止建设的项目，符合岳阳市汨罗市重点管控单元管控要求，符合岳阳市“三线一单”的管控要求。

1.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析详见表 2。

表 2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

序号	内容	相符性分析
1	选址选线	本工程变电站站址及输电线路不涉及生态保护红线，避让了自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区，也避开了城市中心地区、高层建筑群区、繁华街道等。
2	设计	变电站为户外站，产生的生活污水收集后经化粪池处理后定期清掏外运处理；变电站已设置了能够满足 100%油量容纳的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。输电线路按照规划意见中推荐路线走线，采用增大线路档距、抬高线路高度等方式减少对生态环境的影响。
3	施工期	本报告均依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境等提出了防护措施，并对工程竣工环境保护验收提出了具体要求。

4	运营期	在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保变电站、线路产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。通过加强运营期的环保设施维护，可确保事故油池无渗漏、无溢流。运营过程中产生的废变压器油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位处理。
---	-----	--

综上，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符。

1.3 与地区规划的符合性分析

本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、自然资源、林业、生态环境等部门的意见，对线路路径进行了优化，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得工程所在地人民政府、自然资源、林业、生态环境等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关意见内容详见表 1。

表 1 本工程协议情况一览表

序号	相关管理部门	意见和要求	对意见的落实情况
1	汨罗市自然资源部门	同意线路和变电站选址方案，但现变电站选址地方不符合土地利用总体规划，动工前需办理相关手续	项目开工前依法依规办理相关的用地手续。
2	汨罗市林业局	同意线路走向及站址选址方案，动工前需先办理好相关手续。	项目开工前依法依规办理相关的手续。
3	汨罗市人民政府	同意。	/
4	岳阳市生态环境局汨罗分局	拟同意，工程动工建设前需依法依规办理好环境影响评价手续。	项目开工前依法依规办理好环境影响评价手续。
5	汨罗市水利局	原则同意线路走向及站址选址方案，动工前需办理涉水相关手续	项目开工前依法依规办理好涉水相关手续
6	汨罗市交通运输局	同意线路方案站址方案，站址需在道路控制线之外	站址位于道路控制线之外
7	中国人民解放军湖南省汨罗市人民武装部军事科	同意	/
8	汨罗市文物管理所	经调查在站址与线路范围内，无不可移动文物保护单位，同意线路站址选址，但在今后建设前期，需做好地下文物勘探工作	项目开工前做好地下文物勘探工作
9	汨罗市川山坪镇	同意	/

	人民政府		
10	汨罗市白水镇人民政府	同意	/

1.4 主体功能区划

根据《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》(湘政发〔2012〕39号)，湖南省国土空间按开发方式和强度分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，按开发内容分为城市化地区(重点开发区域)、农产品主产区(限制开发区域)和重点生态功能区(限制开发区域)。其中，城市化地区重点进行工业化和城镇化开发；农产品主产区限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以提供农产品为主体功能；重点生态功能区限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以提供生态产品为主体功能；禁止开发区域指禁止进行工业化城镇化开发，需特殊保护的重点生态功能区。

本工程位于农产品主产区，不涉及禁止开发区域。本工程为电力基础设施项目，不属于大规模高强度工业化城镇化开发项目，因此，本工程与《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》(湘政发〔2012〕39号)相符。

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>本工程川山110kV变电站位于岳阳市汨罗市川山坪镇万林村西部，县道X062南侧；线路途经岳阳市汨罗市川山坪镇、白水镇。</p> <p>本项目地理位置示意图见附图1。</p>																																													
项目组成及规模	<p>2.2 项目概况</p> <p>本项目基本组成情况见表4。</p> <p style="text-align: center;">表 4 湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程项目组成及规模概况表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">项目名称</th> <th style="width: 30%;">项 目</th> <th style="width: 50%;">规 模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">川山 110kV 变电站新建工程</td> <td style="text-align: center;">主变压器</td> <td style="text-align: center;">户外布置，1×50MVA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110kV出线</td> <td style="text-align: center;">2回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">无功补偿</td> <td style="text-align: center;">1×(3.6+4.8)Mvar</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">给排水</td> <td>给水：采用打井取水； 排水：站区雨污分流。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">生活设施及辅助生产用房</td> <td>本工程建有进站道路、警卫室、值班室</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">公用及环保工程</td> <td style="text-align: center;">事故排油系统</td> <td>新建一座25m³的事故油池</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">废蓄电池</td> <td>站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质单位处置，不暂存。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">站内生活垃圾处置</td> <td>在站内指定地点设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">站内生活污水处置</td> <td>站内生活污水收集后经化粪池处理后定期清掏外运处理。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">项目名称</td> <td style="text-align: center;">项 目</td> <td style="text-align: center;">规 模</td> </tr> <tr> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">新建袁家铺—安园π入川山 110kV 线路工程</td> <td style="text-align: center;">电压等级（kV）</td> <td style="text-align: center;">110</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">线路路径长度（km）</td> <td style="text-align: center;">3.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">新建杆塔数量（基）</td> <td style="text-align: center;">17</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线型号</td> <td style="text-align: center;">新建部分：JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">架设方式</td> <td style="text-align: center;">单回架空、双回架空</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线对地最小高度（m）</td> <td style="text-align: center;">单回线路：12 双回线路：16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔型式</td> <td style="text-align: center;">220-FA31D、110-DA31D、110-DA31S 模块</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">配套改造</td> <td>对220kV袁塋线37#、38#进行升高改造，更换36#-38#段导线，更换36#-40#段地线，更换导线路径长0.56km，更换地线路径长1.13km，拆除铁塔两基，导线采用JL/G1A-400/50型钢芯铝绞线。</td> </tr> </tbody> </table>		项目名称	项 目	规 模	川山 110kV 变电站新建工程	主变压器	户外布置，1×50MVA	110kV出线	2回	无功补偿	1×(3.6+4.8)Mvar	辅助工程	给排水	给水：采用打井取水； 排水：站区雨污分流。	生活设施及辅助生产用房	本工程建有进站道路、警卫室、值班室	公用及环保工程	事故排油系统	新建一座25m ³ 的事故油池	废蓄电池	站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质单位处置，不暂存。	站内生活垃圾处置	在站内指定地点设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。	站内生活污水处置	站内生活污水收集后经化粪池处理后定期清掏外运处理。	项目名称	项 目	规 模	新建袁家铺—安园π入川山 110kV 线路工程	电压等级（kV）	110	线路路径长度（km）	3.3	新建杆塔数量（基）	17	导线型号	新建部分：JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线	架设方式	单回架空、双回架空	导线对地最小高度（m）	单回线路：12 双回线路：16	杆塔型式	220-FA31D、110-DA31D、110-DA31S 模块	配套改造	对220kV袁塋线37#、38#进行升高改造，更换36#-38#段导线，更换36#-40#段地线，更换导线路径长0.56km，更换地线路径长1.13km，拆除铁塔两基，导线采用JL/G1A-400/50型钢芯铝绞线。
项目名称	项 目	规 模																																												
川山 110kV 变电站新建工程	主变压器	户外布置，1×50MVA																																												
	110kV出线	2回																																												
	无功补偿	1×(3.6+4.8)Mvar																																												
	辅助工程	给排水	给水：采用打井取水； 排水：站区雨污分流。																																											
		生活设施及辅助生产用房	本工程建有进站道路、警卫室、值班室																																											
	公用及环保工程	事故排油系统	新建一座25m ³ 的事故油池																																											
		废蓄电池	站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由有资质单位处置，不暂存。																																											
		站内生活垃圾处置	在站内指定地点设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理。																																											
		站内生活污水处置	站内生活污水收集后经化粪池处理后定期清掏外运处理。																																											
	项目名称	项 目	规 模																																											
新建袁家铺—安园π入川山 110kV 线路工程	电压等级（kV）	110																																												
	线路路径长度（km）	3.3																																												
	新建杆塔数量（基）	17																																												
	导线型号	新建部分：JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线																																												
	架设方式	单回架空、双回架空																																												
	导线对地最小高度（m）	单回线路：12 双回线路：16																																												
	杆塔型式	220-FA31D、110-DA31D、110-DA31S 模块																																												
	配套改造	对220kV袁塋线37#、38#进行升高改造，更换36#-38#段导线，更换36#-40#段地线，更换导线路径长0.56km，更换地线路径长1.13km，拆除铁塔两基，导线采用JL/G1A-400/50型钢芯铝绞线。																																												

2.2.1 川山 110kV 变电站新建工程

2.2.1.1 工程概况

川山110kV变电站本期新建1×50MVA主变压器，110kV出线2回，容性无功补偿装置1×(3.6+4.8)Mvar。

2.2.1.2 拟采取的环保设施和措施

(1) 电磁环境

对电气设备进行合理布局，对高压一次设备采用均压措施，选用具有抗干扰能力的电气设备，设置防雷接地保护装置，站内配电架构的高度、对地距离和相间均按相关设计规范保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度。

(2) 噪声

变电站总体布置综合考虑声环境影响因素，合理规划，优化总平面布置，各功能区分开布置，并将主变压器等主要声源设备布置在站址中央区域，增加其与变电站围墙及站外声环境敏感目标的距离；严格控制主变压器等主要噪声源的噪声水平，选用低噪声设备；充分利用配电综合楼、警卫室等建（构）筑物阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。

(3) 水环境

川山110kV变电站无人值班，采用雨污分流制排水系统，即站区雨污水经汇集处理后集中排放至站区西侧排水沟内；站内生活污水经化粪池处理后定期清掏外运处理。

(4) 事故变压器油处置设施

川山110kV变电站本期新建1座25m³事故油池，主变压器下方设置有卵石层和事故油坑，通过事故排油管与事故油池相连，用于收集事故状态下事故排油。事故油池和贮油坑在其下方基础层铺设防渗层，防渗层为至少1m厚的粘土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s，防渗效果能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的相关要求。万一发生事故漏油，可经设备下方的贮油坑收集后汇入事故油池进行油水分离，大部分绝缘油回用，少部分废油和形成的油泥等危险废物委托有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排。

(5) 生态保护措施

变电站站内道路进行硬化，配电装置区空地铺设碎石，护坡绿化，避免产生水

土流失。

2.2.2 新建袁家铺—安园π入川山110kV线路工程

2.2.3.1 线路工程规模

新建袁家铺—安园π入川山110kV线路，线路全长3.3km，其中双回路段2.5km，单回路段0.8km。新建杆塔共17基。对220kV袁塋线37#、38#进行升高改造，更换36#-38#段导线，更换36#-40#段地线，更换导线路径长0.56km，更换地线路径长1.13km。

2.2.3.2 导线、杆塔、基础

(1) 导线

本期新建110kV线路导线选用JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，双回路段地线架设2根48芯OPGW-13-90-1光纤复合架空地线，单回路段地线架设1根JLB20A-80铝包钢绞线与1根48芯OPGW-13-90-1光纤复合架空地线；更换袁塋线导线选用JL/G1A-400/50型钢芯铝绞线，地线采用JLB20A-100铝包钢绞线，导线基本参数见表2。

表2 线路工程导线基本参数一览表

项目	110kV架空线路	220kV袁塋线
导线型号	JL/G1A-300/40	JL/G1A-400/50
计算截面 (mm ²)	339	451.55
外径 (mm)	23.9	27.63
允许载流量 (A)	690	899

(2) 杆塔

根据选用导、地线型号和气象条件分区，本线路工程采用国家电网公司《110-500千伏输电线路通用设计（修订版）》中110-DA31S、110-DA31D、220-FA31D模块。本工程新建杆塔17基，其中耐张双回角钢塔8基，耐张单回角钢塔2基，直线双回角钢塔5基，改造部分新建2基杆塔，其中单回路耐张角钢塔1基，单回路直线角钢塔1基。各型号杆塔使用条件见表3。

表3 杆塔使用情况

序号	杆塔名称	呼称高(m)	杆塔类型	基数
1	110-DA31D-DJC1-24	24	终端	1
2	110-DA31D-DJC1-27	27	终端	1
3	110-DA31S-DJC-24	24	终端	1
4	110-DA31S-DJC-27	27	终端	3
5	110-DA31S-JC1-24	24	0-20	1
6	110-DA31S-JC1-30	30	0-20	2
7	110-DA31S-JC2-30	30	20-40	1
8	110-DA31S-ZC1-24	24	直线	1
9	110-DA31S-ZC1-27	27	直线	1

10	110-DA31S-ZC2-27	27	直线	1
11	110-DA31S-ZC2-33	33	直线	1
12	110-DA31S-ZC2-36	36	直线	1
13	220-FA31D-JC1-30	30	0-20	1
14	220-FA31D-ZBC2-42	42	直线	1
合计				17

(3) 基础

本工程线路塔基基础采用灌注桩基础、挖孔桩基础。

2.3 工程占地

本工程总占地面积约 1.1186hm²，其中永久占地约 0.7401hm²，临时占地约 0.3785hm²。

永久占地中，变电站工程需占地 0.5741hm²（围墙内占地面积 0.4527hm²），塔基永久占地，约 0.1660hm²。临时占地主要为变电站及线路塔基施工生产区、线路牵张场、临时施工道路等，其中，变电站工程临时占地约 0.08hm²，线路工程临时占地约 0.2985hm²。

2.4 川山 110kV 变电站总平面布置

川山110kV变电站采用户外布置形式，整个变电站根据地形布置大致呈矩形，围墙南-北向长78.6m，东-西向宽57.6m，围墙内占地面积为4527m²。

110千伏配电装置采用HGIS户外布置，布置于站区东侧；35千伏配电装置采用户内开关柜布置在综合配电室，综合配电室包含高压（35千伏和10千伏）配电装置室、二次设备室、蓄电池室、资料室、工具间，位于站区西侧；主变压器位于110千伏配电装置区与综合配电室之间，呈一系列露天布置。电容器户外布置于站区南侧；事故油池位于110千伏HGIS西侧，化粪池位于站区北侧。

建设单位以合同形式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，变电站施工活动限制在站区范围内。

川山 110kV 变电站平面布置图见附图 2。

2.5 新建线路工程路径走向

线路起于川山坪镇境内的110kV川山变，出线后向北至晒书石西侧后，向北转至牛尾冲西南侧，向西北方向转弯至金井村东侧后，向西北方向低穿220kV袁塆线后向西北转弯至110kV袁安线040#~042#之间。

线路路径示意图见附图3。

总平面及现场布置

2.6 施工工艺和方法

2.6.1 变电站工程施工工艺流程及方法

变电站工程施工工艺流程主要包括六个阶段，即施工场地“四通一平”、地基处理、建构筑物土石方工程、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等。变电站工程施工工艺流程详见图。



图 1 变电站工程施工工艺流程

2.6.2 输电线路工程施工工艺及方法

架空输电线路施工的工艺流程主要包括三个阶段，即准备工作、施工安装和启动验收。其中，施工安装通常又划分为土方、基础、杆塔、架线及接地五个工序。架空输电线路施工工艺流程详见图 2。

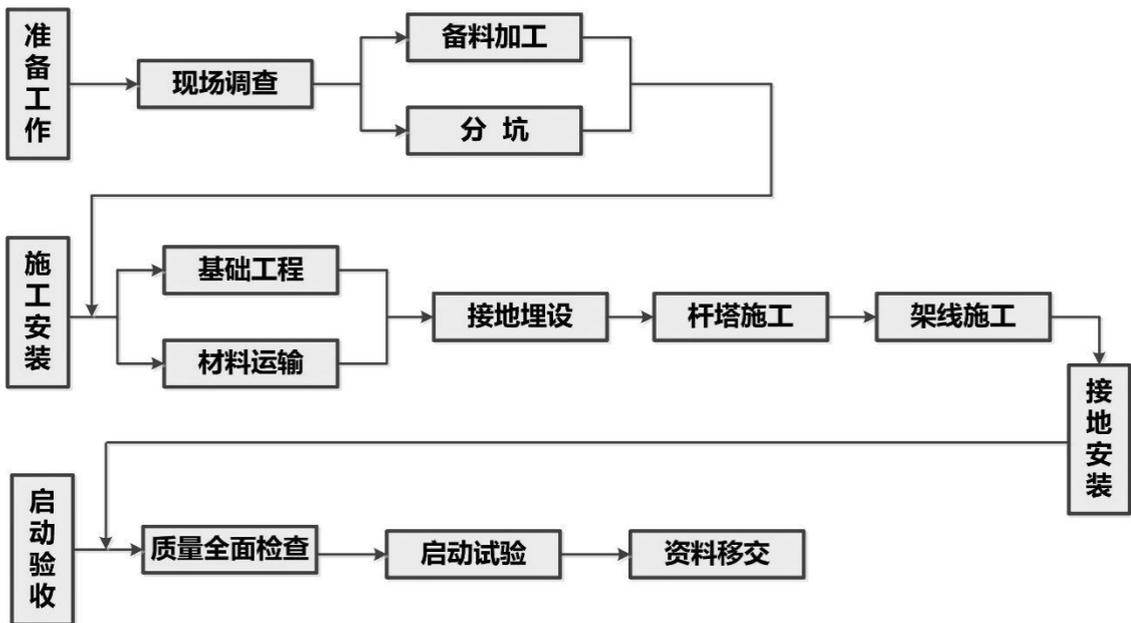


图 2 架空输电线路施工工艺流程

2.6.3 准备工作

为了做好施工准备工作，应对施工现场进行全面调查，了解工程整体情况，拟定切实可行的施工方案。施工准备工作包括技术准备、物资准备、施工现场准备等，其中技术准备包括运输道路、物料供应（钢筋、混凝土、水、砂石等）、沿线食宿生活、重要交叉跨越等现场调查，以及编写施工组织设计和施工说明等工作；物资准备包括设备订货、材料加工、材料运输计划、工器具准备等；施工现场准备包括建设必要的临时施工道路或设施，采购钢筋、混凝土、砂石等材料，按施工段进行更细致的运输道路调查，对线路进行复测和分坑，以及材料的工地运输。

2.6.4 施工安装

（1）基础施工。在完成复测分坑准备后，可按地质条件及杆塔明细表确定基础开挖方式和拟定基础施工方法，如人力开挖、爆扩成坑、现浇杆塔基础、预制基础等。

（2）杆塔施工。杆塔施工是输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地用基础连接，用来支承架空导（地）线。

（3）架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（弛度）架设于已组立好的杆塔上。按照施工流程可分为：障碍的消除；搭设越线架；挂悬垂绝缘子串和放线滑车；放线；紧线与观测弛度；附件安装；导（地）线的连接。

（4）接地安装。接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。

2.6.5 施工周期

本工程工程周期约为 12 个月。

其他

2.7 项目进展情况及环评工作过程

岳阳电力勘测设计院有限公司于2021年7月完成了湖南岳阳汨罗川山110kV输变电工程的可行性研究报告。本环评依据该可行性研究报告工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第16号，2021年1月1日施行），本工程应编制环境影响报告表。

根据项目委托函，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）受托承接本工程的环境影响评价工作。2021年12月，我公司对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《湖南岳阳汨罗川山110kV输变电工程环境影响报告表（送审稿）》，报请审查。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态环境质量现状

3.1.1 自然环境概况

3.1.1.1 地形地貌

本工程川山110kV变电站原始地貌为林地，地势较高，场地平均标高为90.90m左右。本工程线路沿线地貌主要为83%丘陵、17%泥沼。

3.1.1.2 地质、地震

本工程变电站范围内无大型构造断裂通过，站址地势平缓，无滑坡、崩塌、液化和震陷等不良特性。本工程线路建设区间褶皱不发育，断层不发育，岩层面较稳定、产状较平缓，勘察场地及其附近未见有影响场地稳定性的构造，适宜工程建设。

据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），本工程所在区域地震基本烈度为7度，地震动峰值加速度值为0.10g，设计地震分组为第一组，建筑场地类别为II类场地，地震动反应谱特征周期为0.35s。

3.1.1.3 水文

本工程输电线路跨越白水港一次，根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》（DB 43/023-2005），白水港属于湘江水系，无水功能区划。

3.1.1.4 气候特征

汨罗市为亚热带湿润性气候，四季分明。累计年平均气温17℃，以1月、4月、7月、10月分别代表冬、春、夏、秋四季，其平均气温分别为4.4℃、17.0℃、28.9℃、18.1℃。全年气候是冬冷、春暖、夏热、秋凉。热量充足，雨水集中。累计年平均日照时数为1650.1小时，日照百分率为37%，各项气候特征详见表4。

表4 气候特征一览表

项目	单位	特征值
年平均气温	℃	17
年极端最高气温	℃	39.3
年极端最低气温	℃	-12
年总降雨量	mm	1200~1500
年日照总时数	h	1650.1

3.1.2 陆生生态

3.1.2.1 土地利用现状

本工程新建变电站站址原始地貌为林地，拟建输电线路土地现状主要为林地、耕

地。

3.1.2.2 植被

经现场踏勘，川山 110kV 变电站周边区域植被主要为杂草、灌木丛、松树、柏树等。

新建线路沿线区域植被主要为人工植被及自然植被，人工植被主要种植主要为蔬菜、松树、柏树等，自然植被主要为杂草、灌木丛等。本工程未占用省级以上生态公益林和I级、II级保护林地。本工程评价范围内暂未发现受保护的珍稀植物、古树名木及其集中分布区域。

工程区域自然环境概况见

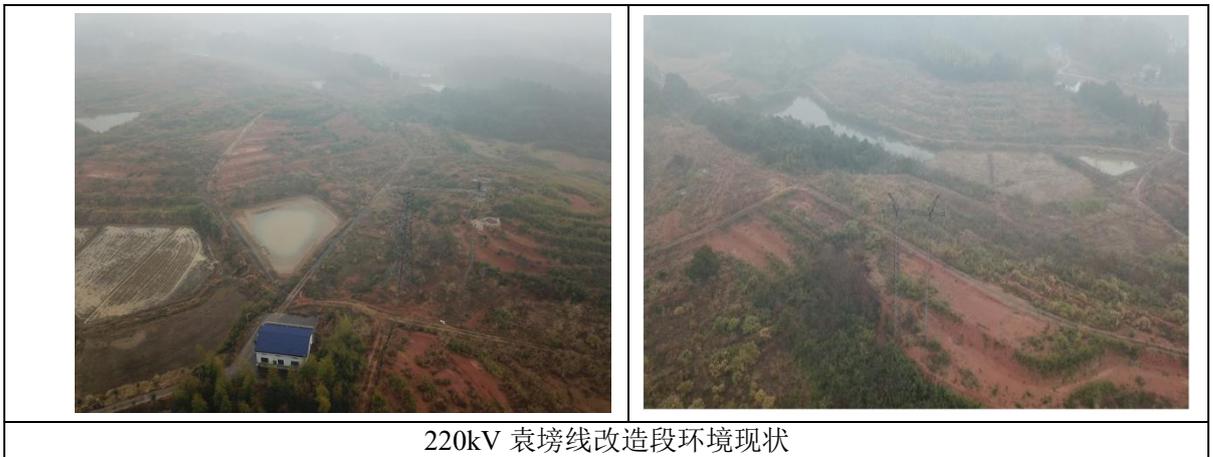


图 3。





拟建线路沿线植被情况



220kV 袁垌线改造段环境现状

图 3 湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程环境现状

3.1.2.3 动物

经查阅相关资料和现场调查，本新建变电站和线路工程沿线评价范围内常见的野生动物主要为山鼠等啮齿类动物和麻雀等鸟类，未发现珍稀濒危保护野生动物及其集中分布区。

3.2 水环境质量现状

根据汨罗市人民政府公布的 2022 年 2 月汨罗市环境质量状况，白水港断面监测断面达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

3.3 大气环境质量现状

根据汨罗市人民政府公布的 2022 年 2 月汨罗市环境质量状况，首要污染物为 PM_{2.5}，空气质量为良，环境空气监测点位达标率为 80.6%。因此，本工程所处区域内大气环境质量良好。

3.4 声环境质量现状

3.4.1 监测布点及监测项目

3.4.1.1 监测布点原则

（1）川山 110kV 变电站新建工程：新建川山 110kV 变电站在拟建站址四周和站址中心布设监测点。代表性的声环境敏感目标原则上选择声环境调查范围内从不同方位

距变电站最近的噪声敏感建筑物；

(2) 新建 110kV 线路工程：对沿线评价范围内具有代表性的环境敏感目标分别布点监测。

(3) 220kV 袁垌线改造段：对沿线评价范围内具有代表性的环境敏感目标分别布点监测。

3.4.1.2 监测布点

(1) 川山 110kV 变电站新建工程：在拟建川山 110kV 变电站站址四周及中心各布设 1 个测点，共 5 个测点；变电站评价范围内无声环境敏感目标。

(2) 新建 110kV 线路工程：对沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的声环境敏感目标分别布点监测，共 10 个测点。

(3) 220kV 袁垌线改造段：对沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的声环境敏感目标分别布点监测，共 4 个测点。

3.4.1.3 监测点位

(1) 川山 110kV 变电站新建工程：川山 110kV 变电站站址监测点位位于拟建站区四侧边界及站址中心处，测点距离地面 1.5m 高度处；变电站评价范围内无声环境敏感目标。

(2) 新建 110kV 线路工程：沿线声环境敏感目标的监测点布设在距边导线地面投影外两侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

(3) 220kV 袁垌线改造段：沿线声环境敏感目标的监测点布设在距边导线地面投影外两侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

具体监测点位见表 8 和附图 5、附图 6。

表 5 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位
(一) 川山 110kV 变电站站址四侧及中心		
1	川山110kV变电站站址	西侧
2		南侧
3		东侧
4		北侧
5		中心
(二) 川山 110kV 变电站声环境敏感目标		
无		
(三) 新建袁家铺—安园 π 入川山 110kV 线路沿线声环境敏感目标		

6	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村丰家屋组	民房 a 西侧
7		民房 b 南侧
8	岳阳市汨罗市川山坪镇川西村蔡家冲组	民房 a 西侧
9		民房 b 西南侧
10	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村寺冲组	民房西南侧
11	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村六组	民房南侧
12	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村染房组	民房 a 西南侧
13		民房 b 西南侧
14	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村长塘组	民房南侧
15		厂房西侧
(四) 220kV 袁垌线改造段沿线声环境敏感目标		
16	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村卢坡组	民房西南侧
17	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村	养殖房西南侧
18	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村李家冲组	民房东北侧
19	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村五星组	民房南侧

3.4.2 监测项目

等效连续 A 声级。

3.4.3 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

3.4.4 监测时间、监测环境、监测频率、监测工况

本工程监测时间和监测环境见表 6，监测频率为每个监测点昼、夜各监测一次。

表 6 监测时间及监测环境

监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2021.12.09	晴	12.1-12.6	40.2-48.3	0.4-0.7
2022.01.16	阴	6.7-6.9	59.3-59.8	0.5-0.6

3.4.5 监测方法及测量仪器

3.4.5.1 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 执行。

3.4.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 10。

表 10 声环境现状监测仪器及型号

监测时间	仪器名称及型号	技术指标	校准/检定单位及证书编号
2021.12.09	仪器名称：声级计 仪器型号： AWA6228	测量范围： 低量程 (20~132) dB(A) 高量程 (30~142) dB(A)	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2020SZ01361269

			有效期：2020.12.15-2021.12.14
2022.01.16	仪器名称：声级计 仪器型号： AWA6228+	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A)	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021SZ01361150 有效期：2021.10.19-2022.10.18
2021.12.09 2022.01.16	仪器名称：声校准器 仪器型号： AWA6221A	声压级： （94.0/114.0）dB	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021SZ01360465 有效期：2021.05.18-2022.05.17
2021.12.09 2022.01.16	仪器名称：多功能风速计 仪器型号： Testo410-2	温度： 测量范围：-10°C~+50°C 湿度： 测量范围：0%RH~100%RH （无结露） 风速： 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021RG01182602 有效期：2021.11.05-2022-11.01 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检42111230 有效期：2021.11.18-2022.11.17

3.4.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 11。

表 11 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

序号	监测对象	监测点位	监测值		
			昼间	夜间	
（一）川山 110kV 变电站站址四侧及中心					
1	川山110kV变电站站址	西侧	1#	42.1	39.8
2		南侧	2#	43.6	39.6
3		东侧	3#	45.2	40.5
4		北侧	4#	43.7	39.7
5		中心	5#	42.6	38.7
（二）川山 110kV 变电站声环境敏感目标					
无					
（三）新建袁家铺—安园 π 入川山 110kV 线路沿线声环境敏感目标					
6	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村丰家屋组	民房 a 西侧		41.6	38.5
7		民房 b 南侧		42.5	38.7
8	岳阳市汨罗市川山坪镇川西村蔡家冲组	民房 a 西侧		41.8	38.2
9		民房 b 西南侧		40.9	37.6
10	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村寺冲组	民房西南侧		41.3	38.6
11	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村六组	民房南侧		42.5	39.2
12	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村染房组	民房 a 西南侧		41.8	38.4

13		民房 b 西南侧	42.1	39.7
14	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村长塘组	民房南侧	40.8	37.9
15		厂房西侧	41.3	38.7
(四) 220kV 袁垌线改造段沿线声环境敏感目标				
16	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村卢坡组	民房西南侧	43.2	40.7
17	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村	养殖房西南侧	43.8	40.9
18	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村李家冲组	民房东北侧	41.9	38.6
19	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村五星组	民房南侧	42.7	39.5

3.4.7 监测结果分析

川山 110kV 变电站站址四侧昼间噪声监测值在 42.1~45.2dB(A)之间，夜间噪声监测值在 38.7~40.5dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。川山 110kV 变电站评价范围内无声环境敏感目标。

110kV 线路沿线环境敏感目标昼间噪声监测值在 40.8~42.5dB(A)之间，夜间噪声监测值在 37.6~39.2dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

220kV 袁垌线改造段沿线环境敏感目标昼间噪声监测值在 41.9~43.8dB(A)之间，夜间噪声监测值在 38.6~40.9dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

3.5 电磁环境质量现状

本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。依据电磁环境现状监测结果，结论如下：

川山 110kV 变电站厂界电场强度监测值在 10.65~11.15V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.051~0.077 μ T 之间，分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

110kV 架空输电线路沿线电磁环境敏感目标监测点电场强度监测值在 11.13~23.81V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.042~0.080 μ T 之间，分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

220kV 袁垌线改造段沿线电磁环境敏感目标监测点电场强度监测值在 12.64~63.43V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.061~0.076 μ T 之间，分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

与项目

(1) 原有环保手续履行情况
本工程涉及原有手续的项目为110kV袁安线及220kV袁垌线。

<p>相关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>110kV袁安线属于袁家铺主变扩建工程中的建设内容。2012年，原湖南省环境保护厅以湘环评辐验表〔2012〕3号文通过了袁家铺主变扩建工程的竣工验收。</p> <p>220kV袁垌线属于武广高铁配套220kV送电线路岳阳段工程中的建设内容。2008年，原湖南省环境保护厅以湘环评辐表〔2008〕6号文对武广高铁配套220kV送电线路岳阳段工程进行批复。2014年，原湖南省环境保护厅以湘环评辐验表〔2014〕18号文通过了武广高铁配套220kV送电线路岳阳段工程的竣工验收。</p> <p>(2) 原有环境问题</p> <p>根据现场调查及现状监测结果，本工程周边的电磁环境及声环境良好，无相关环境问题。</p> <p>根据现场踏勘和调查，变电站及输电线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<p>3.6 生态环境保护目标</p> <p>3.6.1 评价范围</p> <p>3.6.1.1 生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程生态环境影响评价范围为：</p> <p>(1) 变电站：变电站围墙外500m范围内；</p> <p>(2) 输电线路：边导线地面投影边缘外两侧300m范围内。</p> <p>3.6.1.2 电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程电磁环境影响评价范围为：</p> <p>(1) 变电站：变电站站界外30m范围区域内；</p> <p>(2) 架空线路：110kV线路边导线地面投影外两侧各30m范围内，220kV袁垌线改造线路边导线地面投影外两侧各40m范围内。</p> <p>3.6.1.3 声环境</p> <p>(1) 变电站：参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中声环境保护目标：“明确厂界外50m范围内声环境保护目标”，本工程变电站的声环境评价范围为变电站厂界外50m。</p> <p>(2) 架空线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，110kV线路边导线地面投影外两侧各30m范围内，220kV袁垌线改造线路边导线地面投影外两</p>

侧各40m范围内。

3.6.2 环境敏感目标

3.6.2.1 生态敏感区

根据收资调查，本工程生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地”等重要生态敏感区。

3.6.2.2 生态保护红线

经查询，本工程不涉及生态保护红线。

3.6.2.3 水环境敏感目标

本工程评价范围内无饮用水水源保护区等水环境敏感目标。

3.6.2.4 电磁环境、声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的住宅等有公众居住的建筑物。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本工程声环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的住宅等对噪声敏感的建筑物或区域。本工程电磁环境敏感目标概况详见表 12，本工程与环境敏感目标相对位置关系示意图见附图 5。

表 72

本工程电磁及声环境敏感目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称	评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	导线对地高度 (m)	方位及距变电站围墙/边导线地面投影最近水平距离	最近房屋高度	环境影响因子	环境保护要求		
一、川山110kV变电站新建工程											
变电站评价范围内无环境敏感目标											
二、袁家铺—安园π入川山110kV线路工程环境敏感目标											
1	1-1	岳阳市汨罗市川山坪镇	金井村	丰家屋组	居民房, 评价范围内约3栋; 最近栋为民房a	1~2层坡顶	26	东侧约10m	4.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境: 1类
	1-2				居民房, 评价范围内2栋, 最近栋为民房b	2层坡顶	25	东侧约15m	7.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境: 1类
2	2-1		川西村	蔡家冲组	居民房, 评价范围内约1栋, 最近栋为民房a	1层坡顶	24	西侧约25m	4.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境: 1类
	2-2				居民房, 评价范围内约1栋, 最近栋为民房b	1层坡顶	25	东侧约10m	4.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境: 1类
3			金井村	寺冲组	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房。	2层坡顶	26	东侧约15m	7.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境: 1类
4				六组	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房。	2层坡顶	22	东侧约10m	7.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境: 1类
5	5-1	岳阳市汨罗市白水镇	毛岭村	染房组	居民房, 评价范围内约3栋, 最近栋为民房a。	1~2层坡顶	21	西侧约10m	7.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境: 1类
	5-2				居民房, 评价范围内约3栋, 最近栋为民房b。	1层坡顶	25	西南侧约20m	4.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境: 1类

6	6-1		长塘组	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房a。	1~2层坡顶	23	西南侧约5m	7.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 1类
	6-2			厂房, 评价范围内约1栋, 最近栋为厂房。	1层坡顶	22	东侧约20m	4.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 1类
三、220kV袁垌线改造段沿线环境敏感目标										
1	岳阳市 汨罗市 川山坪镇	金井村	卢坡组	民房, 评价范围内1栋, 为民房。	2层坡顶	26	南侧35m	7.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 1类
2			/	养殖房, 评价范围内1栋, 最近栋为养殖房。	1层坡顶	25	跨越	4.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 1类
3			李家冲组	民房, 评价范围内1栋, 为民房。	2层坡顶	35	东南侧24m	7.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 1类
4	岳阳市 汨罗市 白水镇	毛岭村	五星组	民房, 评价范围内1栋, 为民房。	2层坡顶	29	西北侧33m	7.5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 1类

备注: ①1层平顶房屋高度按3m计, 坡顶在此基础上加1.5m计。

②导线对地高度由设计单位提供。

<p style="text-align: center;">评价标准</p>	<p>我公司于 2021 年 12 月对建设项目区域进行了现场踏勘，并收集了与环境保护有关的资料。根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准，本工程执行如下标准：</p> <p>3.7 环境质量标准</p> <p>(1) 声环境</p> <p>本工程涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类、2 类区域，具体执行情况如下：</p> <p>变电站工程：变电站区域执行 2 类区标准。</p> <p>线路工程：线路沿线区域执行 1 类区标准（位于农村区域）。</p> <p>(2) 电磁环境（工频电场、工频磁场）</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>3.8 污染物排放标准</p> <p>(1) 施工期施工场界噪声：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> <p>(2) 运行期变电站厂界噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。</p>
<p style="text-align: center;">其他</p>	<p style="text-align: center;">无</p>

四、生态环境影响分析

4.1 产污环节分析

输变电工程施工期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态（包括土地占用、植物、动物）、扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。

变电站新建工程及输电线路工程施工期的产污环节参见图 4、图 5。

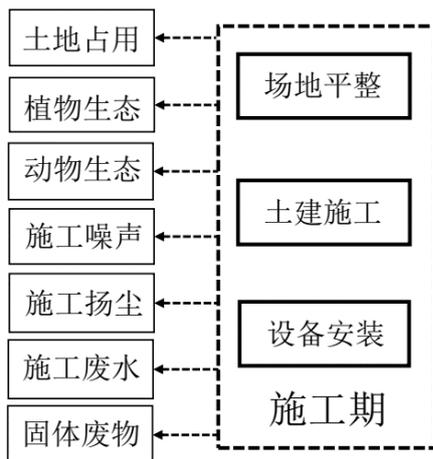


图 4 变电站新建工程施工期的产污节点图

施工期生态环境影响分析

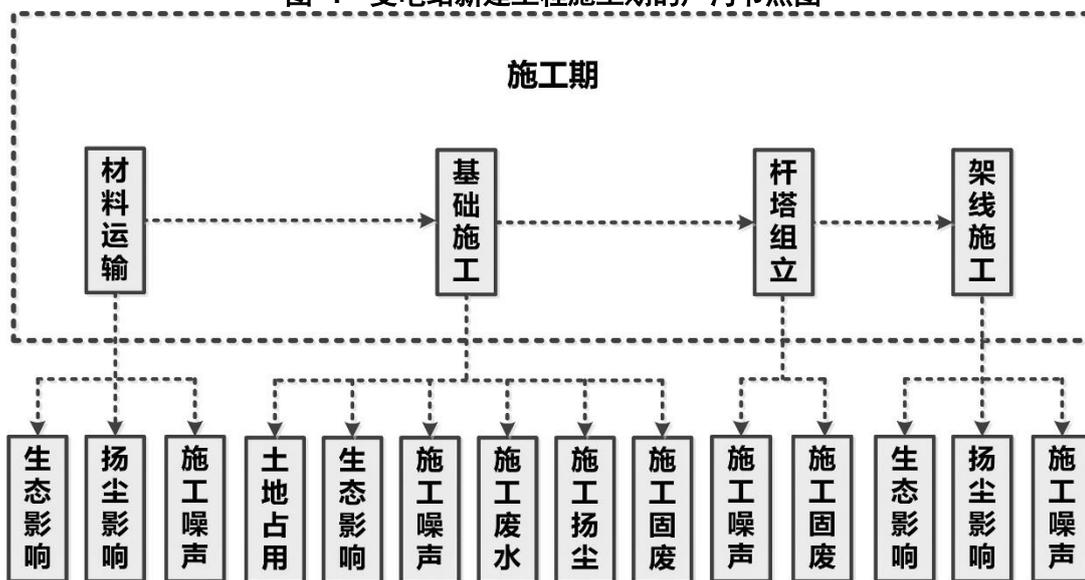


图 5 本工程线路施工期的产污节点图

4.2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

(1) 生态环境：工程永久占地及施工场地、牵张场、临时施工道路等临时占地会损坏原地表植被。同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，

使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

(2) 施工噪声：施工机械产生。

(3) 施工扬尘：基础开挖、土方调运及设备运输过程中产生。

(4) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

(5) 固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾，拆除过程中产生的塔材、导线、金具、绝缘子等。

4.3 施工期各环境要素影响分析

4.3.1 施工期生态环境影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工占地和施工活动对植被和区域内野生动物活动造成不利影响。

4.3.1.1 土地利用影响分析

本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者主要为变电站占地、线路塔基占地；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、施工临时占地、施工临时道路等。

本工程总占地面积约 1.1186hm²，其中永久占地约 0.7401hm²，临时占地约 0.3785hm²。本工程拟建 110kV 川山变电站占地当前土地性质为林地，可调规作变电站建设用地，站址现状为土方堆场，由于变电站的建设使得该部分土地的使用功能发生了改变，给当地局部区域的生态环境带来一定的影响。

工程临时占地对线路沿线植被会造成一定程度的破坏，但不会对周边及沿线生物的种类以及物种多样性造成影响，不会破坏相应生态系统的结构，更不会改变相应生态系统的主导功能，待施工结束后，进行迹地恢复根据设计要求恢复征地范围内土地利用功能。

根据本工程特点，施工期对生态环境的影响是小范围、短暂的和可逆的，且主要为直接影响，随着施工期的结束，对生态环境的影响也逐步消失。这些影响可以通过合理、有效的工程防护措施缓解或消除，不会对工程所在地的生态环境产生显著的不利影响。

4.3.1.2 植被影响分析

川山 110kV 变电站站址区域植被为当地常见的物种，工程建设对区域自然植被的影响很小。

输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见

植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压、施工人员、施工机械对绿地的践踏，但由于施工时间短，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；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。

4.3.1.3 动物影响分析

本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站及线路沿线人类生产活动较为频繁，分布在该区域的野生动物较少。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。

本工程拟建 110kV 川山变电站占地当前土地性质为林地，可调规作变电站建设用地，站址现状为土方堆场，工程建设会导致野生动物栖息环境的改变。架空线路工程杆塔基础占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。

因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

4.3.1.4 农业生产影响分析

本工程拟建 110kV 川山变电站占地当前土地性质为林地，可调规作变电站建设用地，站址现状为土方堆场，不占用农田，对农业生产无影响。

本工程线路塔基占地后原有农田变成建设用地，降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质、能量的流动产生轻微影响。由于塔基占地面积小且分散，不会大幅度减少农田面积，对农业生产的影响较小。

4.3.2 施工期水环境影响分析

4.3.2.1 废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

本工程施工期平均施工人员约 20 人，施工人员用水量约 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按总用水量的 80% 计，则生活污水的产生量约 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程输电线路施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。

4.3.2.2 废污水影响分析

110kV 川山变电站新建工程采取修筑临时污水处理设施对施工期生活污水进行处理；本工程输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托农村已有的的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。

本工程施工期产生的少量施工废水及车辆冲洗废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。

4.3.3 施工期环境空气影响分析

4.3.3.1 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站及输电线路土建施工的场地平整、基础等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，输电线路的土石方开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。

4.3.3.2 环境空气保护目标

经现场调查，本工程环境空气保护目标同电磁及声环境保护目标。

4.3.3.3 环境空气影响分析

(1) 变电站工程

变电站施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。对建设过程中的施工扬尘采取相应环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

(2) 输电线路工程

线路工程杆塔基础开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、苫盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、土石方运

输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.3.4 施工期声环境影响分析

4.3.4.1 噪声源

变电站新建工程施工期在设备安装阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。

输电线路施工期在杆塔基础开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，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，线路施工噪声源声级值一般为 70dB(A)。

4.3.4.2 声环境保护目标

噪声环境保护目标详见表 12。

4.3.4.3 声环境影响分析

(1) 变电站工程声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB(A)。

取最大施工噪声源值 85dB(A) 对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 13。

表 83 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离(m)	0	10	15	30	80	100	150
未设置拦挡设施噪声贡献值dB(A)	74	64	62	57	49	48	44
设置拦挡设施噪声贡献值dB(A)	69	59	57	52	44	43	39
施工场界噪声标准dB(A)	昼间70，夜间55						

注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m，拦挡措施隔声效果为 5dB。

由表 15 可知，新建变电站施工在设置拦挡设施情况下场界噪声贡献值为

69dB(A)，可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB(A)的要求，但不能满足夜间 55dB(A)的要求。因此变电站施工过程中应依法采取限制夜间施工的措施，减少对外环境的影响。

(2) 输电线路声环境影响分析

输电线路工程杆塔基础施工、杆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环境敏感目标产生影响。但由于杆塔基础占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位杆塔基础施工周期一般在 2 个月以内、施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

4.3.5 施工期固体废物影响分析

4.3.5.1 施工期固废来源

变电站新建工程施工期固体废物主要为弃土弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾，拆除过程中产生的塔材、导线、金具、绝缘子等。

输电线路工程施工期产生的固体废物主要为输电线路杆塔基础回填余土及少量混凝土残渣等建筑垃圾等。

4.3.5.2 施工期固废影响分析

本工程新建变电站场地挖方约 1300 立方米，填方 1300 立方米，需外运土方 2000 立方米（含二次开挖基槽余土 2000 立方米）。施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾、废旧塔材、导线、金具、绝缘子等若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

变电站弃方需运到政府部门指定的消纳地点，施工现场建筑垃圾进行分类处理，并收集到现场封闭式垃圾站，不能利用的及时运出。新建变电站施工现场生活垃圾设置封闭式垃圾容器，实行袋装化，并及时清运。输电线路工程土石方量大体平衡，杆塔基础回填余土在塔基占地范围内凭证；其他固体废物主要为拆除铁塔产生的少量的线材、塔材及辅材，将对其进行回收利用。在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。

4.4 施工期环境影响分析小结

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。

	<p>建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>4.5 产污环节分析</p> <p>输变电工程运营期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声；同时变电站主变事故、检修产生的废油可能造成漏油环境风险。</p> <p>变电站新建工程及输电线路工程运营期的产污环节参见图 6、图 7。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD subgraph 运行期 A[值守或检修人员] B[电气设备运行] end A -.-> C[生活废水] A -.-> D[生活垃圾] A -.-> E[事故漏油风险] B -.-> F[噪声] B -.-> G[工频电场] B -.-> H[工频磁场] </pre> </div> <p>图 6 本工程变电站运营期产污节点图</p>

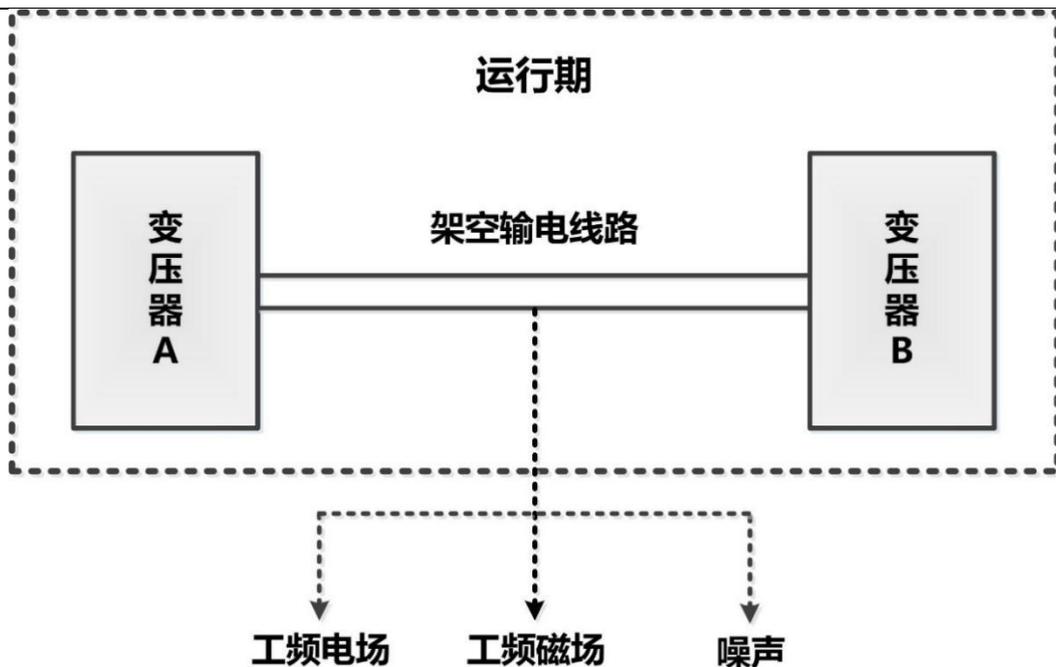


图 7 本工程输电线路运营期的产污节点图

4.6 污染源分析

(1) 工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用交流电气设备采用的额定频率，单位 Hz，我国采用 50Hz。本报告工频电场、工频磁场即指 50Hz 频率下产生的电场和磁场。

变电站主要设备及母线线路和输电线路在运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

输电线路运行时，在输电线路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。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、周围环境等相关。

(2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的电磁性噪声。

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，站内废污水来源主要为检修人员产生的少量生活污水。

输电线路运营期无工业废水产生。

(4) 固体废物

本工程变电站运行固体废物主要为变电站检修人员产生的少量生活垃圾以及废旧铅酸蓄电池。

输电线路在运营期无固体废物产生。

(5) 事故漏油风险

变电站主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。

4.7 运营期各环境影响因素分析

4.7.1 运营期生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。

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。输电线路巡检基本沿已有的道路进行，基本不影响周边生态环境。

根据对湖南省目前已投入运行的输电线路附近生态环境现状调查结果显示，未发现输电线路投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运营期也不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.7.2 运营期水环境影响分析

川山 110kV 变电站运营期水环境污染主要为定期检修人员巡检时产生的生活污水。川山 110kV 变电站站区生活污水经化粪池处理后定期清掏外运处理，不外排，不会对周边水环境产生影响。

本项目输电线路运营期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

4.7.3 运营期环境空气影响分析

本项目运营期无废气产生，不会对附近大气环境产生影响。

4.7.4 运营期电磁环境影响分析

4.7.4.1 川山 110kV 变电站新建工程

根据类比可行性分析，洞阳 110kV 变电站变电站在运营期产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程川山 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场水平。由类比监测结果可知，本工程川山 110kV 变电站运行时产生的工频电场、工频磁场均能够满足相应的标准限值要求。

4.7.4.2 新建袁家铺—安园 π 入川山 110kV 线路工程

模式预测结果表明,在设计的导线对地最小高度下,经过非居民区时,110kV 单回线路,导线对地最小距离为 12.0m 时,距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 706V/m,磁感应强度最大值为 7.840 μ T;110kV 双回线路,导线对地最小距离为 16.0m 时,距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 786V/m,磁感应强度最大值为 5.301 μ T;220kV 袁垌线改造段单回线路,导线对地最小距离为 30.0m 时,距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 333V/m,磁感应强度最大值为 2.556 μ T,满足架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 及 100 μ T 的标准要求。

本工程 110kV 线路沿线环境敏感目标处电场强度在 27~339V/m 之间,磁感应强度在 1.254~3.209 μ T 之间,220kV 袁垌线改造段沿线环境敏感目标处电场强度在 181~330V/m 之间,磁感应强度在 0.935~3.679 μ T 之间均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值要求。本次预测保守原则按照工况满负荷时进行预测,实际线路运行时工况较低,因此,220kV 袁垌线改造段沿线环境敏感目标电场强度及磁感应强度预测值高于现状值。

4.7.5 运营期声环境影响分析

4.7.5.1 声环境影响评价方法

- (1) 新建变电站工程:采用模式预测的方法评价。
- (2) 输电线路工程:采用类比分析的方法进行评价。

4.7.5.2 川山110kV变电站新建工程声环境影响分析

4.7.5.2.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的室外工业噪声预测模式。

(1) 室外声源

1) 计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中:

L_w —倍频带声功率级, dB;

D_c —指向性校正, dB, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数

D_i 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源, $D_c=0\text{dB}$ 。

A —倍频带衰减, dB;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

2) 已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$, 计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中:

$L_A(r)$ —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i — i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压, 只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时, 按如下公式近似计算:

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \text{ 或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

3) 各种因素引起的衰减量计算

①几何发散衰减

a. 点声源

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

b. 面声源

如图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心

距离 r 处于以下条件时,可按下述方法近似计算: $r < a/\pi$ 时,几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$); 当 $a/\pi < r < b/\pi$, 距离加倍衰减 3dB 左右, 类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10\lg(r/r_0)$); 当 $r > b/\pi$ 时, 距离加倍衰减趋近于 6dB, 类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20\lg(r/r_0)$)。其中, 面声源的 $b > a$ 。图中, 虚线为实际衰减量。

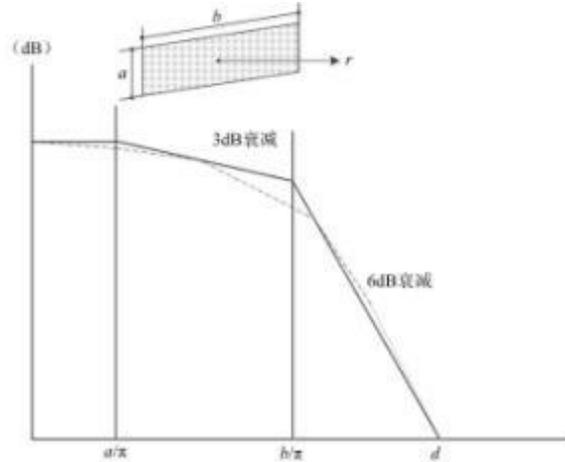


图 8 长方形面声源中心轴上的衰减特性

②空气吸收引起的衰减量

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中: a ——空气吸收系数, km/dB。

③地面效应引起的衰减量

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中:

r —声源到预测点的距离, m;

h_m —传播路径的平均离地高度。

④屏障引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或土埂等起声屏障作用, 从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中, 可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图 1 所示, S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差, $N = 2\delta / \lambda$ 为菲涅尔数, 其中 λ 为声波波长。在噪声预测中, 声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

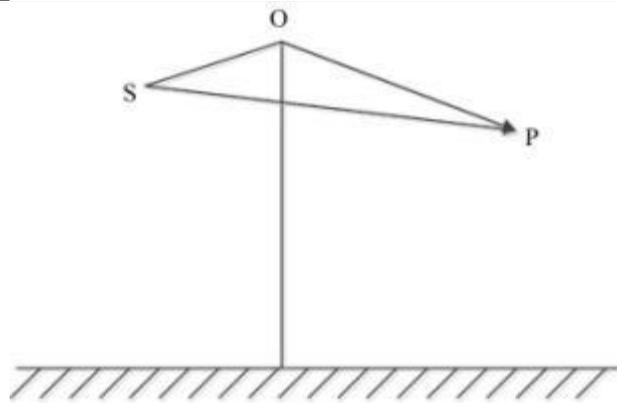


图1 无限长声屏障示意图

a. 有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算

a) 首先计算如图2所示三个传播途径的声程差 δ_1 、 δ_2 、 δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

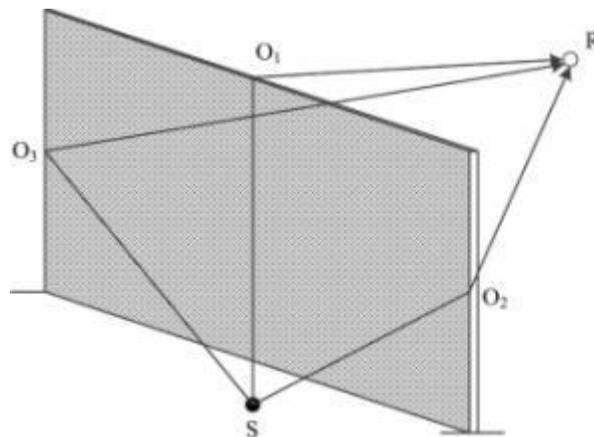


图2 在有限长声屏障上不同的传播路径

b) 声屏障引起的衰减按下列公式计算

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

当屏障很长（作无限长处理）时，则

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right]$$

b. 双绕射计算

对于图3所示的双绕射情景，可按下列公式计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中， a —声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss} —声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr} —（第二）绕射边到接收点的距离，m；

e —在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m。

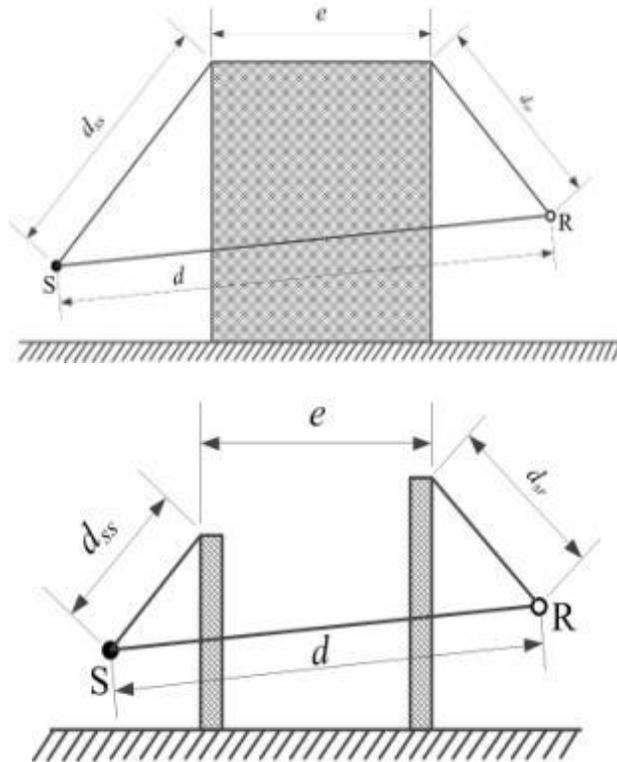


图3 利用建筑物、土堤作为厚屏障

4) 预测点的预测等效声级

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

式中：

L_{eqs} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背值，dB(A)。

(2) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则预测点的总等效声级为

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： t_i —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_j —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T—计算等效声级的时间, h;

N—室外声源个数;

M 等效室外声源个数。

(3) 噪声叠加值计算

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

4.7.5.2.2 参数选取

本工程 110kV 川山变电站为户外式变电站。变电站运营期间的噪声源主要为变压器, 变压器的噪声以中低频为主。根据类似工程的实测资料, 110kV 主变压器外 1m 处声压级一般不超过 65dB(A)。本次预测声源主变压器按面源建模, 以变电站本期规模建成后产生的厂界噪声贡献值作为厂界噪声的评价量。

本工程变电站噪声预测参数详见表 14。

表 9 110kV 川山变电站噪声预测参数一览表

变电站布置形式	户外	
声源	主变压器	
声源类型	面声源	
声源个数 (个)	1 台	
主变压器 1m 外声压级 dB(A)	65	
主变高度 (m)	3.5	
综合配电室	高压配电室 (m)	4.5
	二次设备室和其它 (m)	3.7
辅助用房 (m)	3.0	
围墙高度 (m)	2.3	
等声级线计算高度 (m)	1.5	

4.7.5.2.3 预测点位

厂界噪声: 以变电站围墙为厂界, 厂界外声环境影响评价范围内没有声环境敏感目标, 预测点位选在围墙外 1m, 高度为距离地面 1.5m。

4.7.5.2.4 预测结果

根据本工程变电站总平面布置, 按前述计算模式和预测参数条件下, 本期工程规模条件下对变电站厂界及声环境敏感目标的噪声影响进行了预测计算, 相关计算结果见表 15 及图 4。

表 10 本工程变电站本期规模运营期厂界噪声预测结果 单位: dB (A)

序号	预测点	噪声贡献值
1	110kV川山变电站 厂界	东侧厂界
2		南侧厂界
3		西侧厂界
4		北侧厂界

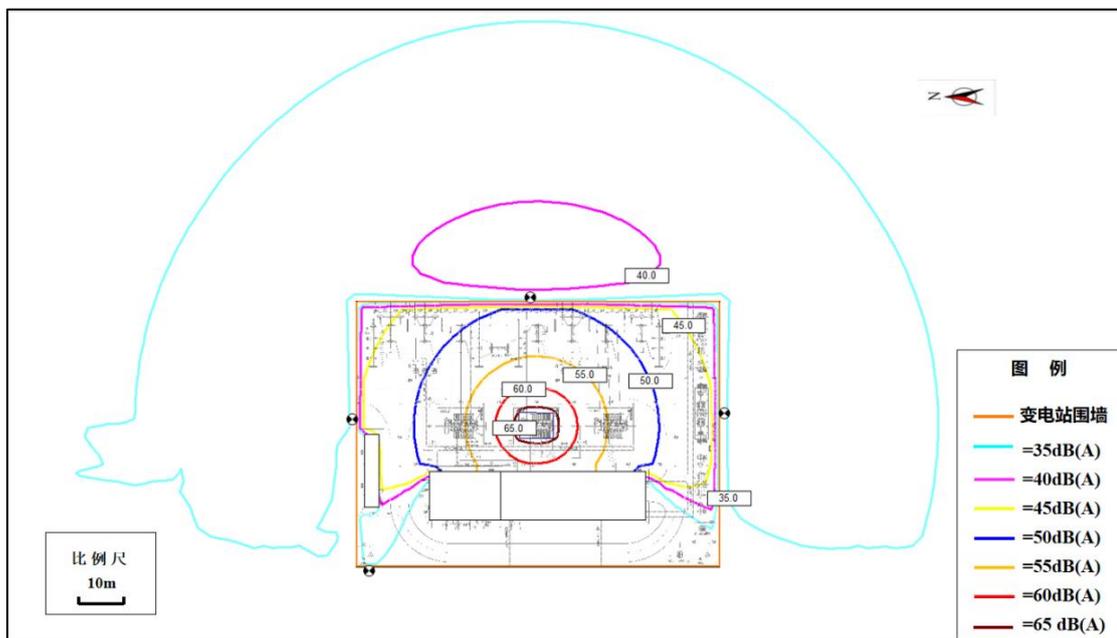


图 4 110kV 川山变电站噪声预测等值线图

4.7.5.2.5 变电站声环境影响评价

根据预测结果可知，主变 1m 外声压级为 65dB(A)时，厂界噪声贡献值为 22.0~37.6dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

4.7.5.3 新建袁家铺—安园 π 入川山110kV线路工程声环境影响分析

4.7.5.3.1 类比对象

拟建单回线路选择湖南常德市 110kV 蒿裕陈线 T 陈线作为类比对象；110kV 同塔双回线路选择湖南常德市 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线作为类比对象。

4.7.5.3.2 类比监测点位

110kV 蒿裕陈线 T 陈线断面位于#25-#26 杆塔之间(导线对地最低高度 18m)，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，一直测至中心线外 30m 处。同时在周边代表性敏感目标监测布点。

110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线断面位于#6-#7 杆塔之间（导线对地最低

高度 21m)，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，一直测至中心线外 30m 处。同时在周边代表性敏感目标监测布点。

4.7.5.3.3 类比监测布点

输电线路下方距离地面 1.5m 高度处。

4.7.5.3.4 类比监测内容

等效连续 A 声级。

4.7.5.3.5 类比监测方法及频次

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）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。

4.7.5.3.6 类比监测单位及测量仪器

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

监测仪器：声级计（AWA6221A）。

4.7.5.3.7 类比监测时间、监测环境

测量时间：2021 年 10 月 19 日~20 日。

气象条件：阴，温度 10.1~15.1℃，湿度 49.4~54.3%RH，风速 0.5~0.8m/s。

4.7.5.3.8 监测工况

类比线路监测时的运行工况见表 1。

表 1 类比线路监测时运行工况

时间	项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2021.10.20	110kV 嵩裕陈线-T 陈线	115.88~116.14	35.96~36.42	-7.12~8.63	1.23~3.14
2021.10.19	110kV 巴东 I 线	113.75~115.53	26.14~29.47	0.55~2.32	-4.35~-3.62
	110kV 巴东 II 线	114.13~116.75	26.82~27.89	0.13~3.59	3.48~5.51

4.7.5.3.9 类比监测结果

(1) 110kV 单回线路类比监测结果

类比输电线路噪声类比监测结果见表 117。

表 117 110kV 嵩裕陈线 T 陈线类比监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位	监测结果		
		昼间	夜间	
1	110kV 嵩裕陈线-	距线路中心 0m	42.8	40.1
2	T 陈线#25~#26 杆	距线路中心 1m	42.9	40.6
3	塔间、单回架	距线路中心 2m	43.6	40.4
4	设、三角排列、	距线路中心 3m (边导线下)	42.7	39.5

5	相间距3m、线高18m	距边导线5m	43.1	40.5
6		距边导线10m	43.6	40.3
7		距边导线15m	43.2	40.7
8		距边导线20m	42.8	40.1
9		距边导线25m	43.1	39.9
10		距边导线30m	42.9	39.7
110kV蒿裕陈线-T陈线#25~#26杆塔间声环境敏感目标				
11	常德市鼎城区十美堂镇上河口村四组民房西侧		43.3	40.4

(2) 110kV 同塔双回线路类比监测结果

类比输电线路噪声类比监测结果见表 128。

表 128 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 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巴东I线、	距线路中心0m	44.7	41.4
2	110kV巴东II线，	距线路中心1m	44.9	41.8
3	#6~#7杆塔间，	距线路中心2m	44.3	42.2
4	双回架设，鼓型	距线路中心3m	44.5	41.6
5	排列，最下层导	距线路中心4m（边导线下）	44.3	41.5
6	线回间距6m、线	距边导线5m	43.9	41.7
7	高21m，中间导	距边导线10m	44.2	42.1
8	线回间距8m、线	距边导线15m	44.6	41.9
9	高26m，最上面	距边导线20m	43.8	42.3
10	导线回间距6m、	距边导线25m	44.7	42.5
11	线高31m，项间	距边导线30m	44.2	42.1
	距5m，线路中心			
	距边导线4m			
110kV巴东I线、110kV巴东II线，#6~#7杆塔间声环境敏感目标				
12	岳阳市岳阳经开区	蔡家组（1）民房a南侧	43.9	41.6
13	区金凤桥管理处	蔡家组（2）民房b西北侧	44.3	41.2
14	分水垅社区	蔡家组（3）民房c西北侧	44.7	42.6

4.7.5.3.10 110kV输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 单回线路、110kV 同塔双回线路周边测点噪声没有表现出明显的随距离增大而减小的趋势，表明 110kV 输电线路电晕噪声对声环境的影响很小，各测点噪声基本为环境背景噪声；线路弧垂下方离地面 1.5m 高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

通过上述类比监测可以预测，本工程线路投运后沿线声环境可基本维持建设前水平，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准。

4.7.5.4 220kV袁塘线改造段声环境影响分析

4.7.5.4.1 类比对象

本工程改造 220kV 单回线路选择湖南省常德市 220kV 漳唐线作为类比对象。

4.7.5.4.2 类比监测点位

220kV 漳唐线#28~#29 号塔段，从导线弧垂最大处线路中心的地面投影点开始，每隔 1m 布设 1 个监测点位，监测至边导线下，然后每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 40m 处。对评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的各声环境敏感目标分别布点监测，共 3 个测点。

4.7.5.4.3 类比监测点位

输电线路下方距离地面 1.5m 高度处。

4.7.5.4.4 类比监测内容

等效连续 A 声级。

4.7.5.4.5 类比监测方法及频次

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）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。

4.7.5.4.6 类比监测单位及测量仪器

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

测量仪器：声级计（AWA6228）、声级校准器（AWA6221A）。

4.7.5.4.7 类比监测时间及气象条件、监测环境、监测工况。

类比监测时间、监测工况详见错误!未找到引用源。19、错误!未找到引用源。20。

表 19 类比监测时间及气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）
2021.10.20	阴	10.1~12.4	49.5~54.3	0.5~1.1
2021.10.21	阴	10.3~13.1	49.4~54.4	0.5~0.9

表 20 类比线路监测时运行工况

序号	项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1	220kV 漳唐线	228.5~233.8	229.8~244.0	-86.0~-90.3	5.2~5.8

4.7.5.4.8 类比监测结果

（1）220kV 单回线路类比监测结果

类比输电线路噪声类比监测结果见表 1121。

表 21 漳唐线#28~#29 号塔段类比监测结果单位 单位：dB(A)

序号	监测点位描述	昼间噪声	标准限值	夜间噪声	标准限值
一、220kV 漳唐线声环境衰减断面（线路中心向西南侧展开）					
1	距线路中心 0m	43.8	55	41.4	45
2	距线路中心 1m	44.1	55	41.9	45

3	距线路中心 2m	44.3	55	41.6	45
4	距线路中心 3m	43.7	55	41.2	45
5	距线路中心 4m	43.9	55	41.5	45
6	距线路中心 5m	44.5	55	42.3	45
7	距线路中心 6m	44.4	55	41.9	45
8	距线路中心 7m (边导线下)	43.9	55	41.6	45
9	距边导线 5m	43.6	55	40.9	45
10	距边导线 10m	44.1	55	42.1	45
11	距边导线 15m	43.8	55	41.7	45
12	距边导线 20m	43.5	55	41.2	45
13	距边导线 25m	44.2	55	42.3	45
14	距边导线 30m	44.5	55	41.8	45
15	距边导线 35m	44.1	55	41.3	45
16	距边导线 40m	43.7	55	41.3	45

二、220kV 漳唐线#28~#29 杆塔间声环境敏感目标

17	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组 (1) 民房 a 西南侧	43.9	55	41.5	45
18	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组 (2) 民房 b 东南侧	44.3	55	41.7	45
19	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组 (3) 民房 c 西北侧	44.5	55	41.2	45

4.7.5.4.9 220kV 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 漳唐线#28~#29 杆塔间噪声水平昼间为 43.5~44.5dB (A)，夜间为 40.9~42.3dB (A)，评价范围内声环境敏感目标监测值昼间为 43.9~44.5dB (A)，夜间为 41.2~41.7dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准 (昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。

通过上述类比监测可以预测，本工程 220kV 袁垌线改造段改造后沿线各声环境敏感目标处的噪声水平满足相关标准限值要求。

4.7.6 运营期固体废物影响分析

4.7.6.1 变电站新建工程

变电站运营期间固体废物为变电站巡检人员产生的生活垃圾以及废旧铅酸蓄电池。

(1) 生活垃圾

对于变电站检修人员产生的少量生活垃圾，经站内生活垃圾收集设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不得随意丢弃，不会对周边环境产生不良影响。

(2) 废旧蓄电池

变电站采用蓄电池作为备用电源，一般巡视维护时间为 2-3 月/次，电池寿命周期为 7~10 年。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 15 号），废铅酸蓄电池及废铅酸蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。

变电站站内平时运营期无废旧的铅酸蓄电池产生，待铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时应交由有资质单位依法合规地进行回收、处置，不暂存。

4.7.6.2 线路工程

输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

在输电线路定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量废弃绝缘子、生活垃圾等固体废物，经妥善处置后不会对外环境产生影响。

4.7.7 运营期环境敏感目标的分析

对于本工程评价范围内的环境敏感目标，本环评针对环境敏感目标与工程的相对位置关系及距离对其进行了电磁环境和声环境影响预测，结果见表 22。

表 22 电磁及声环境敏感目标环境影响分析及预测结果

序号	环境敏感目标	方位距边 导线地面 投影最近 水平距离 (m)	导线距 离地面 最小高 度 (m)	预测 高度 (m)	预测结果			
					电场强 度 (V/m)	磁感应 强度 (μ T)	噪声 (dB (A))	
							昼间	夜间
(一) 川山 110kV 变电站新建工程								
变电站评价范围内无环境敏感目标								
(二) 袁家铺—安园 π 入川山 110kV 线路工程								
1	岳阳市汨罗市 川山坪镇金井 村丰家屋组民 房 a	东侧约 10m	26	1.5	197	1.896	满足 1 类标 准	
2	岳阳市汨罗市 川山坪镇金井 村丰家屋组民 房 b	东侧约 15m	25	1.5	127	1.720	满足 1 类标 准	
				4.5	133	1.999		

3	岳阳市汨罗市川山坪镇川西村蔡家冲组民房 a	西侧约 25m	24	1.5	27	1.254	满足 1 类标准
4	岳阳市汨罗市川山坪镇川西村蔡家冲组民房 b	东侧约 10m	25	1.5	204	2.006	满足 1 类标准
5	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村寺冲组民房	东侧约 15m	26	1.5	126	1.638	满足 1 类标准
				4.5	132	1.900	
6	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村六组民房	东侧约 10m	22	1.5	222	2.396	满足 1 类标准
				4.5	236	2.898	
7	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村染房组民房 a	西侧约 10m	21	1.5	228	2.549	满足 1 类标准
				4.5	243	3.097	
8	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村染房组民房 b	西南侧约 20m	25	1.5	68	1.448	满足 1 类标准
9	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村长塘组民房	西南侧约 5m	23	1.5	320	2.589	满足 1 类标准
				4.5	339	3.209	
10	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村长塘组厂房	东侧约 20m	22	1.5	56	1.642	满足 1 类标准
(二) 220kV 袁塋线改造段							
1	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村卢坡组民房	南侧 35m	26	1.5	181	0.935	满足 1 类标准
				4.5	181	0.995	
2	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村养殖房	跨越	25	1.5	330	3.679	满足 1 类标准
3	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村李家冲组民房	东南侧 24m	35	1.5	218	1.048	满足 1 类标准
				4.5	220	1.158	
4	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村五星组民房	西北侧 33m	29	1.5	191	0.935	满足 1 类标准
				4.5	191	1.004	
备注：输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，线路投运后的噪声基本维持现状水平。							

	<p>由上表可以看出，在满足环保措施要求的前提下，本工程投运后，各电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值，各声环境敏感目标处的声环境均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。</p> <p>4.7.8 环境风险分析</p> <p>由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部部令第 15 号），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性和易燃性（T，I）。</p> <p>为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。事故油池具有油水分离功能，事故油池中的水箱部分（雨水积水）在事故油的重力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由有危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），变电站内应设置事故油坑和总事故油池，事故油池容积应按其接入的油量最大的一台设备确定。</p> <p>依据工程设计单位提供的资料，本工程 110kV 川山变电站本期拟建设有效容积为 25m³ 的事故油池一座，本期主变油重约 20t（22.3m³），事故油池的有效容积满足事故并失控状态下容纳全部变压器油的要求。</p>
<p>选线选址环境合</p>	<p>本项目变电站选址及线路路径走向已取得了工程所在地人民政府、自然资源、生态环境等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。</p> <p>本项目变电站站址及线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界</p>

理性分析	<p>文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感目标和水环境敏感目标。</p> <p>经查询本项目不涉及湖南省生态保护红线。</p> <p>从环境保护角度考虑，该变电站站址和线路路径方案无环境保护制约性因素，因此，本环评认可可研设计推荐的方案作为路径推荐方案。</p>
------	---

五、主要生态环境保护措施

设计阶段生态环境保护措施	5.1 设计阶段各环境要素保护措施
	5.1.1 设计阶段生态环境保护措施
	<p>(1) 优化线路路径方案，避让自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、湖南省生态保护红线等生态环境敏感区，最大限度减小对生态环境敏感区域的影响。</p>
	<p>(2) 优化杆塔定位，尽量避开植被茂密和生态环境良好区域。</p>
	<p>(3) 塔基的设计因地制宜采取全方位长短腿配高低基础，最大限度地适应地形变化的需要，避免塔基大开挖，保持原有的自然地形，尽量减少占地和土石方量，保护生态环境。</p>
	5.1.2 设计阶段水环境保护措施
<p>川山 110kV 变电站采用雨污分流的管道设计，站内设有化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清掏外运处理。</p>	
5.1.3 设计阶段声环境保护措施	
<p>(1) 在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，主变压器 1m 外声压级不得高于 65dB (A)，从源头控制噪声。变电站围墙选用 2.3m 高的实体围墙。</p>	
<p>(2) 对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。</p>	
5.1.4 设计阶段电磁环境保护措施	
<p>(1) 对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响；控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离。确保变电站厂界及电磁环境敏感目标的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要求。</p>	
<p>(2) 对于输电线路，严格按照《110~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设</p>	

	<p>备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述技术规程设计导线对地距离、交叉跨越距离，确保输电线路运行后产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要求。</p> <p>5.1.5 环境风险防范措施</p> <p>110kV 川山变电站新建一座有效容积为 25m³ 的事故油池。事故油池和贮油坑在其下方基础层铺设防渗层，防渗层为至少 1m 厚的粘土层（渗透系数 ≤10⁻⁷cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 ≤10⁻¹⁰cm/s，防渗效果能满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中的相关要求。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">施工期生态环境保护措施</p>	<p>5.2 施工期各环境要素影响保护措施及效果</p> <p>5.2.1 施工期生态环境保护措施及效果</p> <p>5.2.1.1 土地利用保护措施</p> <p>（1）建议建设单位以合同形式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，变电站施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内。</p> <p>（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；施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填等方式妥善处置，临时堆土应采取围护拦挡措施，并在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。</p> <p>（3）优化塔基布置，输电线路塔基尽量避开农田、耕地，确实无法避让的，应尽量布置在农田、耕地边角处，减少对农业耕作的影响。</p> <p>（4）优化施工方案，减少临时占地占用的农田、耕地面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。</p> <p>（5）工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，并根据土地利用功能及早复耕或植被恢复，避免水土流失。</p> <p>5.2.1.2 植被保护措施</p> <p>（1）变电站新建工程在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围。</p> <p>（2）输电线路塔基施工时，建设单位应划定施工活动范围，避免对周边</p>

区域植被造成破坏。

(3) 塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。

(4) 对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，如飞艇、动力伞或无人机等展放线，减少对线路走廊下方植被的破坏。

(5) 施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

5.2.1.3 动物保护措施

(1) 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。

(2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

(3) 尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减小施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。

(4) 施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。

在采取上述土地占用保护措施和植被保护、动物保护措施后，工程施工期对周边生态环境影响较小。

5.2.1.4 农业生态保护措施

(1) 优化塔基布置，输电线路塔基尽量避免农田、耕地，确实无法避让的，应尽量布置在农田、耕地边角处，减少对农业耕作的影响。

(2) 优化施工方案，减少临时占地占用的农田、耕地面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。

(3) 在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。

在采取上述土地利用、植被保护、动物影响防护及农业生产影响防护措施后，工程施工期不会对周边生态环境产生显著不良影响。

5.2.2 施工期水环境保护措施及效果

(1) 变电站新建工程施工工期应及时修建临时生活污水处理措施，对生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。

(2) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不单独设置施工营地，生活污水利用当地污水处理系统进行处理，不会对地表水环境产生影响。

(3) 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

(4) 施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。

(5) 施工单位严格管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水，禁止施工人员在线路周边水体排污，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。

在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废污水不会对周边水环境产生不良影响。

5.2.3 施工期环境空气保护措施及效果

(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

(3) 车辆运输输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

(4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

(5) 输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(6) 临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。

在采取上述环境空气影响防治措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。

5.2.4 施工期声环境保护措施及效果

(1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。

(2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在

	<p>施工场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。</p> <p>(3) 优化施工方案，产生高噪声影响的施工作业安排在白天进行，合理安排工期，施工应尽量安排在白天进行。</p> <p>(4) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。</p> <p>本工程变电站采取限制源强、依法限制夜间高噪声施工等措施；在各线路塔基处分散施工，单个塔基施工期较短，在采取上述环境保护措施后，本工程施工期对声环境影响较小。</p> <p>5.2.5 施工期固体废物保护措施及效果</p> <p>(1) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。</p> <p>(2) 本工程变电站四通一平工作产生的表层耕植土应集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。主变等构筑物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边挖边弃。剩余弃方需运到政府部门指定的消纳地点。</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> <p>(4) 拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。</p> <p>(5) 施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。</p> <p>在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物对环境影响很小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.3 运营期各环境要素保护措施</p> <p>5.3.1 运营期生态环境保护措施</p> <p>加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。</p> <p>5.3.2 运营期水环境保护措施</p> <p>运营期维护变电站污水处理系统正常运行。变电站检修人员生活污水经化粪池处理后定期清掏外运处理。</p>

运营期输电线路不产生废污水，不会对项目周边水环境产生影响。

5.3.3 运营期环境空气保护措施

运营期本项目不产生大气污染物，不会对项目周边环境空气产生影响。

5.3.4 运营期声环境保护措施

运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，川山 110kV 变电站满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求；新建 110kV 线路、220kV 袁垌线改造段评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

5.3.5 运营期固体废物保护措施

运营期变电站产生的生活垃圾经站内生活垃圾收集设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不得随意丢弃。变电站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有危废处理资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。

输电线路运行期无固体废物产生，不会对附近环境产生影响。

在输电线路运行期，定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的废弃绝缘子、生活垃圾等废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，废弃绝缘子等废物回收处理。

5.3.6 运营期电磁环境保护措施

运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。

5.3.7 运营期环境风险防范措施

加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。

其他	<p>5.4 技术经济论证</p> <p>本项目各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性。</p> <p>同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。</p> <p>因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。</p> <p>5.5 环境管理与监测计划</p> <p>5.5.1 环境管理</p> <p>5.5.1.1 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>5.5.1.2 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技术。</p> <p>(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。</p> <p>(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，不在站外设置临时施工用地。</p> <p>(6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。</p>
----	---

(7) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

5.5.1.3 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》，参照生态环境部关于规范建设单位开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目环境保护设施调试阶段，建设单位需组织验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，主要验收内容见表 23。

表 23 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响报告表审批文件）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如变电站内生活垃圾收集容器的配置情况、密封效果，是否收集后交由环卫部门处理；站内铅酸蓄电池使用寿命结束后，是否交由有资质的单位立即处理，不在站内储存；主变压器 1m 外声压级不得高于 65dB(A)；变电站厂界噪声排放是否达标。
5	环境保护设施正常运转条件	水处置装置是否正常稳定运行；站内生活污水是否经化粪池处理后定期清掏外运处理，不外排；事故油池有效容积是否满足 25m ³ 的要求。
6	污染物排放达标情况	工程投运时变电站厂界及线路环境敏感目标处的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100μT 标准限值要求；变电站厂界是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。
7	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	环境保护目标环境影响因子达标情况	工程投产后，监测本工程评价范围内的环境敏感目标工频电场、工频磁场是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100μT 的控制限值，噪声是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声功能区标准要求。

5.5.1.4 运营期环境管理

本工程在运营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) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- (5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

5.5.2 环境监测

5.5.2.1 环境监测任务

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理。

5.5.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

5.5.2.3 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运营期的环境监测。运营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，拟定环境监测计划见表 24。

表 24 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	①调试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次； ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测； ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	各拟定点位监测一次
噪声	按照《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）中的监测方法进行	①调试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次； ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测； ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	变电站每两年监测一次； 各拟定点位昼夜各监测一次

5.5.2.4 监测技术要求

	<p>(1) 监测范围应与工程影响区域相符。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(5) 应对监测提出质量保证要求。</p>																																																									
环保投资	<p>湖南岳阳汨罗川山110kV输变电工程总投资为5002.00万元，其中环保投资为89.3万元，占工程总投资的1.8%，具体见表25。</p> <p>表 25 本工程环保投资估算一览表</p> <table border="1" data-bbox="316 808 1385 1749"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>项目</th> <th>投资估算(万元)</th> <th>实施主体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一</td> <td>环保设施及措施费用</td> <td>59.3</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>主变压器事故油坑及卵石</td> <td>4.9</td> <td rowspan="4">设计单位 施工单位</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>事故油池</td> <td>10.4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>化粪池</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>站区碎石铺装</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>植被恢复</td> <td>20</td> <td rowspan="2">施工单位</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>文明施工：环保教育培训、施工场地围拦、固体废物处理、抑尘降噪、废污水处理等防治措施费</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>二</td> <td>其他环保费用</td> <td>30</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>环境影响评价费</td> <td>10</td> <td rowspan="4">建设单位</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>竣工环保监测及验收费</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>环保设施维护费用</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>环境管理与监测费用</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>三</td> <td>环保投资费用合计</td> <td>89.3</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>四</td> <td>工程总投资</td> <td>5002.00</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>五</td> <td>环保投资占总投资比例(%)</td> <td>1.8</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>	序号	项目	投资估算(万元)	实施主体	一	环保设施及措施费用	59.3	/	1	主变压器事故油坑及卵石	4.9	设计单位 施工单位	2	事故油池	10.4	3	化粪池	1.5	4	站区碎石铺装	12.5	4	植被恢复	20	施工单位	6	文明施工：环保教育培训、施工场地围拦、固体废物处理、抑尘降噪、废污水处理等防治措施费	10	二	其他环保费用	30	/	1	环境影响评价费	10	建设单位	2	竣工环保监测及验收费	10	3	环保设施维护费用	5	4	环境管理与监测费用	5	三	环保投资费用合计	89.3	/	四	工程总投资	5002.00	/	五	环保投资占总投资比例(%)	1.8	/
序号	项目	投资估算(万元)	实施主体																																																							
一	环保设施及措施费用	59.3	/																																																							
1	主变压器事故油坑及卵石	4.9	设计单位 施工单位																																																							
2	事故油池	10.4																																																								
3	化粪池	1.5																																																								
4	站区碎石铺装	12.5																																																								
4	植被恢复	20	施工单位																																																							
6	文明施工：环保教育培训、施工场地围拦、固体废物处理、抑尘降噪、废污水处理等防治措施费	10																																																								
二	其他环保费用	30	/																																																							
1	环境影响评价费	10	建设单位																																																							
2	竣工环保监测及验收费	10																																																								
3	环保设施维护费用	5																																																								
4	环境管理与监测费用	5																																																								
三	环保投资费用合计	89.3	/																																																							
四	工程总投资	5002.00	/																																																							
五	环保投资占总投资比例(%)	1.8	/																																																							

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 土地占用保护措施</p> <p>①建议建设单位以合同形式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,变电站施工活动限制在站区范围内,输电线路施工限制在事先划定的施工区内。</p> <p>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;施工时开挖的土石方不允许就地倾倒,应采取回填等方式妥善处置,临时堆土应采取围护拦挡措施,并在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。</p> <p>③优化塔基布置,输电线路塔基尽量避开农田、耕地,确实无法避让的,应尽量布置在农田、耕地边角处,减少对农业耕作的影响。</p> <p>④优化施工方案,减少临时占地占用的农田、耕地面积,必要时用彩条布、钢板等隔离,减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。</p> <p>⑤工程施工完成后,应及时清理施工现场,对施工扰动区域进行土地整治,并根据土地利用功能及早复耕或植被恢复,避免水土流失。</p> <p>(2) 植被保护措施</p> <p>①变电站新建工程在施工过程中应按图施工,严格控制开挖范围及开挖量,施工基础开挖多余的土石方应集中堆置,不允</p>	<p>(1) 土地占用保护措施</p> <p>①施工单位按照设计要求施工,划定施工活动范围,并严格限制施工机械和人员活动范围。</p> <p>②开挖后的裸露开挖面采取覆盖措施,开挖的土石方采取回填等方式妥善处置,禁止随意弃置,临时堆土采取围护拦挡和覆盖措施,防止雨水冲刷造成水土流失。</p> <p>③输电线路塔基尽量避开农田、耕地,如确实无法完全避让,则尽量布置在农田、耕地边角处,减少对农业耕作的影响。</p> <p>④减少临时占地,特别是占用农田、耕地面积,并采取铺垫、隔离措施,减少对耕作层土壤的扰动和破坏。</p> <p>⑤工程施工完成后,及时清理施工现场,对施工扰动区域进行土地整治和植被恢复。</p> <p>(2) 植被保护措施</p> <p>①变电站新建工程按图施工,严格控制开挖范围及开挖量,施工基础开挖多余的土石方集中堆置并妥善处置,尽量减少地表植被占用和破坏范围。</p>	/	/	

	<p>许随意处置,尽量减少地表植被占用和破坏范围。</p> <p>②输电线路塔基施工时,建设单位应划定施工活动范围,避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>③塔基施工开挖时应分层开挖,分层堆放,注意表土保护,施工结束后按原土层顺序分层回填,以利于后期植被恢复。</p> <p>④对线路沿线经过的林带,采取高跨方式通过,严禁砍伐通道;输电线路采用先进的架线工艺,如飞艇、动力伞或无人机等展放线,减少对线路走廊下方植被的破坏。</p> <p>⑤施工结束后,尽快清理施工场地,及时清理残留在原场地的混凝土、土石方,并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>(3) 动物保护措施</p> <p>①加强施工人员的环境保护教育,提高施工人员和相关管理人员的环保意识,严禁出现随意捕杀野生动物的行为。</p> <p>②采用低噪声的机械等施工设备,禁止随意大声喧哗等高噪声的活动,减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。</p> <p>③尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路,减小施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。</p> <p>④施工结束后,对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复,恢复野生动物生境。</p> <p>(4) 农业保护措施</p> <p>①优化塔基布置,输电线路塔基尽量避开农田、耕地,确实无法避让的,应尽量布</p>	<p>②输电线路塔基施工时划定施工活动范围,避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>③塔基施工开挖时做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p> <p>④输电线路采取高跨方式通过林区,严禁砍伐通道;采用先进的架线工艺,减少对线路走廊下方植被的破坏。</p> <p>⑤施工结束后,进行施工迹地清理,对施工扰动区域进行土地整治和植被恢复。</p> <p>(3) 动物保护措施</p> <p>①加强施工期环保管理工作,确保无捕杀野生动物的行为。</p> <p>②采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备,禁止高噪声等不文明施工活动。</p> <p>③充分利用已有道路作为施工道路,减小新开辟临时施工道路。</p> <p>④施工结束后,对施工扰动区域及临时占地区域进行土地功能和生态功能恢复。</p> <p>(4) 农业保护措施</p> <p>①输电线路塔基无法避开农田、耕地的,布置在农田、耕地边角处,减少对农业耕作的影响。</p> <p>②临时占地占用的农田、耕地时用彩条布、钢板等隔离,减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。</p>		
--	---	---	--	--

	<p>置在农田、耕地边角处，减少对农业耕作的影</p> <p>响。</p> <p>②优化施工方案，减少临时占地占用的农田、耕地面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。</p> <p>③在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。</p>	<p>③施工结束后，马上清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。</p>		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①变电站新建工程施工期应及时修建临时生活污水处理措施，对生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。</p> <p>②输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不单独设置施工营地，生活污水利用当地污水处理系统进行处理，临近变电站的线路施工时可利用变电站内污水处理装置，不会对地表水环境产生影响。</p> <p>③施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p> <p>④施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。</p> <p>⑤施工单位严格管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水，禁止施工人员在线路周边水体排污，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。</p>	<p>①新建变电站需建设生活污水处理设施，并按要求处理污水。</p> <p>②输电线路施工人员不在施工现场设置施工营地，生活污水利用租住地的污水处理设施或临近变电站内的污水处理装置进行处理，不漫排。</p> <p>③施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用，不漫排。</p> <p>④施工过程中在场地周边采取拦挡措施，并尽量避开雨季施工。</p> <p>⑤严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，避免对附近水体造成影响。</p>	<p>维护变电站污水处理系统正常运行。变电站检修人员生活污水经化粪池处理后定期清掏外运处理，不外排。</p>	<p>变电站污水处理系统运行正常，变电站生活污水经化粪池处理后定期清掏外运处理，不外排。</p>
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，主变压器1m外声压级不超过65dB（A），从源头控制噪声。</p> <p>②对电晕放电的噪声，通过选择高压电气</p>	<p>①变电站主变压器选用符合国家噪声标准的低噪声设备，110kV主变压器1m外声压级不超过65dB（A）。</p>	<p>运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，川山110kV变电站厂界满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）</p>	<p>运营期间川山110kV变电站厂界满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）</p>

	<p>设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。</p> <p>③要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。</p> <p>④施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。</p> <p>⑤优化施工方案，产生高噪声影响的施工作业安排在白天进行，合理安排工期，施工应尽量安排在白天进行。</p> <p>⑥加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。</p>	<p>②选用符合要求的高压电气设备、导体等，减轻电晕放电噪声。</p> <p>③严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理和环境监控工作。</p> <p>④施工单位采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围挡设施，施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。</p> <p>⑤施工过程中，尽量避免夜间施工，若确需夜间施工，应禁止高噪声施工作业。</p> <p>⑥加强施工噪声管理工作，避免施工扰民。</p>	<p>界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准要求；线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。</p>	<p>中的2类标准要求；线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>③车辆运输输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。</p>	<p>①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。</p> <p>②施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。</p> <p>③施工产生的多余土方需按要求进行运输。</p> <p>④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。</p> <p>⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。</p> <p>⑥临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。</p>	/	/
固体废物	<p>①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活</p>	<p>①施工期的建筑垃圾、生活垃圾分类收集，妥善处理。</p>	<p>①变电站产生的生活垃圾经站内生活垃圾收集</p>	<p>①变电站的生活垃圾收集、转运、处置设施</p>

	<p>垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。</p> <p>②本工程变电站四通一平工作开挖产生的表层耕植土应集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。主变等建构筑物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边挖边弃。剩余弃方需运到政府部门指定的消纳地点。</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> <p>④拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。</p> <p>⑤施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。</p>	<p>②变电站施工过程中控制挖填平衡，严禁边挖边弃。剩余弃方运到政府部门指定的消纳地点。</p> <p>③禁止将输电线路塔基开挖多余土方随意弃置，施工结束后需进行植被恢复。</p> <p>④拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。</p> <p>⑤施工结束后对施工区域进行清理，避免残留施工建筑垃圾和生活垃圾。</p>	<p>设施收集后定期清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，随当地生活垃圾一起处理，不得随意丢弃。</p> <p>②变电站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有危废处理资质单位妥善处理。</p>	<p>和体系运行良好，无随意丢弃情形。</p> <p>②变电站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时由有危废处理资质单位妥善处理。</p>
<p>电磁环境</p>	<p>①对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响；控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离。</p> <p>②对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按</p>	<p>①变电站严格按照技术规程选择电气设备，采取电磁环境影响控制措施，确保变电站厂界及电磁环境敏感目标的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要求。</p> <p>②输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）要求。</p>	<p>运行期做好设施的维护和运行管理。</p>	<p>本工程变电站运行期间厂界工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求；输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。</p>

	照上述技术规程设计导线对地距离、交叉跨越距离。			
环境风险	110kV川山变电站设置一座有效容积25m ³ 的事故油池,有效容积能够满足最大一台主变压器100%油量容纳的容积要求。事故油池和贮油坑在其下方基础层铺设防渗层,防渗层为至少1m厚的粘土层(渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s),或2mm厚高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其它人工材料,渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s,防渗效果能满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中的相关要求。	110kV川山变电站建设一座25m ³ 的事故油池。事故油池和贮油坑采取防渗措施,防渗效果满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中的相关要求。	加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护,做好运营期间的管理工作;对于产生的事故油及含油废水不得随意处置,必须由有危废处理资质单位妥善处理。	有完善的事故油池及其排导系统的巡查和维护制度;产生的废变压器油交由具有危废处置资质的单位进行处理。
环境监测	/	/	①试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次。 ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测。 ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测	定期开展环境监测,环境监测结果符合相关标准限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

湖南岳阳汨罗川山 110kV 输变电工程的建设满足当地生态环境保护要求。在设计、施工和运营阶段均采取了一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，本工程电磁、噪声排放均满足相应的标准要求，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。

8.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）电磁环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

（1）变电站：本工程川山变电站为 110kV 户外站，电磁环境影响评价等级应为二级。

（2）输电线路：本工程 110kV 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，220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

8.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程评价范围为：

（1）变电站：变电站站界外30m范围区域内；

（2）架空线路：110kV线路边导线地面投影外两侧各30m范围内，220kV线路边导线地面投影外两侧各40m范围内。

8.1.4 评价标准

电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中控制限值：即频率 50Hz 的电场强度控制限值为 4000V/m、磁感应强度为 100 μ T；架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为 10kV/m。

8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标主要是线路评价范围内的有公众居住、工作的建筑物。本工程电磁环境敏感目标详见表 72。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 监测布点原则

（1）川山 110kV 变电站新建工程：对变电站站址四侧及中心分别进行布点监测，并对评价范围内的电磁环境敏感目标进行布点监测。

（2）新建 110kV 线路工程：对线路沿线评价范围内的电磁环境敏感目标分别布点

监测。

(3) 220kV 袁垌线改造段：对线路沿线评价范围内的电磁环境敏感目标分别布点监测。

8.2.2 监测布点

(1) 川山 110kV 变电站新建工程：在变电站站址四周及中心各布设 1 个测点，共 5 个测点；变电站评价范围内无电磁环境敏感目标；

(2) 新建 110kV 线路工程：对架空线路沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的各电磁环境敏感目标分别布点监测，共 10 个测点；

(3) 220kV 袁垌线改造段：对架空线路沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的各电磁环境敏感目标分别布点监测，共 4 个测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 26 及附图 5、附图 6。

表 26 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位
(一) 川山 110kV 变电站站址四侧及中心		
1	川山110kV变电站站址	西侧
2		南侧
3		东侧
4		北侧
5		中心
(二) 川山 110kV 变电站电磁环境敏感目标		
无		
(三) 新建袁家铺—安园 π 入川山 110kV 线路沿线电磁环境敏感目标		
6	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村丰家屋组	民房 a 西侧
7		民房 b 南侧
8	岳阳市汨罗市川山坪镇川西村蔡家冲组	民房 a 西侧
9		民房 b 西南侧
10	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村寺冲组	民房西南侧
11	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村六组	民房南侧
12	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村染房组	民房 a 西南侧
13		民房 b 西南侧
14	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村长塘组	民房南侧
15		厂房西侧
(四) 220kV 袁垌线改造段沿线电磁环境敏感目标		
16	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村卢坡组	民房西南侧

17	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村	养殖房西南侧
18	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村李家冲组	民房东北侧
19	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村五星组	民房南侧

8.2.3 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位、监测工况

监测时间：2021年12月9日、2022年1月16日。

监测频次：晴好天气下，昼间监测一次。

监测环境：监测期间环境情况详见表6。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

8.2.4 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）执行。

8.2.5 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表27

表 27 电磁环境现状监测仪器

监测时间	仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
2021.12.09	工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁环境监测仪 仪器型号：RE3N01	测量范围 电场强度： 1V/m~200kV/m 磁感应强度： 0.01μT~2000μT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2020-058 有效期：2020.12.30-2021.12.29
2022.01.16			校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2021-066 有效期：2021.12.31-2022.12.30

8.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表28。

表 138 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
(一) 川山 110kV 变电站站址四侧及中心					
1	川山110kV变电站站址	西侧	1#	10.95	0.051
2		南侧	2#	10.92	0.063
3		东侧	3#	11.15	0.077
4		北侧	4#	11.02	0.066
5		中心	5#	10.65	0.069
(二) 川山 110kV 变电站电磁环境敏感目标					
无					

(三) 新建袁家铺—安园π入川山 110kV 线路沿线电磁环境敏感目标					
6	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村丰家屋组	民房 a 西侧	23.81	0.039	
7		民房 b 南侧	11.39	0.059	
8	岳阳市汨罗市川山坪镇川西村蔡家冲组	民房 a 西侧	11.41	0.064	
9		民房 b 西南侧	11.13	0.068	
10	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村寺冲组	民房西南侧	12.31	0.042	
11	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村六组	民房南侧	16.39	0.066	
12	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村染房组	民房 a 西南侧	11.16	0.080	
13		民房 b 西南侧	20.65	0.080	附近有低压线
14	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村长塘组	民房南侧	13.44	0.077	
15		厂房西侧	15.11	0.070	
(四) 220kV 袁垌线改造段沿线电磁环境敏感目标					
16	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村卢坡组	民房西南侧	12.64	0.070	距离 220kV 袁垌线 35m, 线高 26m
17	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村	养殖房西南侧	25.69	0.064	220kV 袁垌线线下, 线高 25m
18	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村李家冲组	民房东北侧	18.42	0.061	距离 220kV 袁垌线 24m, 线高 35m
19	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村五星组	民房南侧	63.43	0.076	距离 220kV 袁垌线 33m, 线高 29m

8.2.7 监测结果分析

川山 110kV 变电站厂界电场强度监测值在 10.65~11.15V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.051~0.077μT 之间, 分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

110kV 架空输电线路沿线电磁环境敏感目标监测点电场强度监测值在 11.13~23.81V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.042~0.080μT 之间, 分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

220kV 袁垌线改造段沿线电磁环境敏感目标监测点电场强度监测值在 12.64~63.43V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.061~0.076μT 之间, 分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 川山 110kV 变电站新建工程

8.3.1.1 预测与评价方法

本工程川山 110kV 变电站采用类比法进行电磁环境影响预测评价。

8.3.1.2 类比对象选择的原则

工频电场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相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。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，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、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

8.3.1.3 类比对象

据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程选择湖南长沙洞阳 110kV 变电站作为的类比对象。洞阳 110kV 变电站监测数据来源于《洞阳 110kV 变电站二期扩建工程竣工环境保护验收调查表》，该调查表已取得原湖南省环境保护厅的批复文件。本工程变电站与类比变电站的可比性分析情况见表 149。

表 149 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

项目	变电站名称	川山 110kV 变电站（本期）	洞阳 110kV 变电站
电压等级（kV）		110	110
布置形式		户外式	户外式
主变容量（MVA）		1×50	2×50
110kV 出线		2 回	3 回
所在地区		湖南省岳阳市	湖南省长沙市

8.3.1.4 类比对象的可行性分析

（1）相同性分析

由表 1429 可以看出，川山 110kV 变电站与洞阳 110kV 变电站电压等级相同、布置型式一致，洞阳 110kV 变电站主变容量大于川山 110kV 变电站，从保守角度而言，具有

可比性。

(2) 差异影响分析

由上述类比条件分析可知，类比的洞阳 110kV 变电站为 2×50MVA 主变，而本工程川山 110kV 变电站本期为 1×50MVA 主变，因此类比的洞阳 110kV 变电站的主变容量大于本工程变电站本期的主变容量，此外洞阳变 110kV 出线 3 回，本工程川山变 110kV 出线 2 回，洞阳变较本工程川山变多 1 回 110kV 出线。从保守角度而言，能够反映本工程建设后的电磁环境状况。

(3) 可比性分析

工频电场仅和运行电压及布置型式相关，因此对于工频电场只要电压等级相同、布置型式一致就具有可比性。与主变容量相关的环境影响因子主要为工频磁场，类比的洞阳 110kV 变电站的主变容量大于本工程川山 110kV 变电站的主变容量，出线数量比 110kV 川山变电站 2 回，因此，采用洞阳 110kV 变电站作为本工程川山 110kV 变电站的类比站是可行的，且预测结果趋于保守。

由以上分析可知，洞阳 110kV 变电站可以作为川山 110kV 变电站的类比变电站。

8.3.1.5 类比监测

(1) 监测项目

距地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测方法

电磁环境现状监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2014）中相关规定执行。

(3) 监测时间及监测条件

监测时间：2016 年 3 月 19 日；

气象条件：多云，环境温度 12.4℃；湿度：42.6%。

(4) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 30。

表 30 监测期间运行工况

变电站名称	设备名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
洞阳 110kV 变电站	1#主变	114.3	53.8	10.35	3.157
	2#主变	112.4	57.1	9.63	2.436

(5) 监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外各布设 1 各测点，共 4 个测点。各测点布置在变电站围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处。

衰减断面：在避开进出线垂直于围墙方向上布设 1 条监测路径，洞阳 110kV 变电站衰减断面监测路径布置在变电站南侧围墙外，以围墙为起点，垂直于围墙方向，每隔 5m 设置 1 个监测点，测至围墙外 50m 处。

(6) 监测结果

变电站类比监测结果见表 31。

表 31 洞阳 110kV 变电站厂界及衰减断面电磁环境监测结果

序号	测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)	备注
(一) 洞阳 110kV 变电站厂界				
1	厂界东侧	3.7	0.01	
2	厂界南侧	224.3	0.44	110kV 出线侧
3	厂界西侧	10.2	0.09	
4	厂界北侧	5.7	0.06	
(二) 洞阳 110kV 变电站衰减断面				
5	距离南侧围墙 5m	9.6	0.08	
6	距离南侧围墙 10m	8.3	0.07	
7	距离南侧围墙 15m	6.3	0.05	
8	距离南侧围墙 20m	5.4	0.03	
9	距离南侧围墙 25m	5.3	0.03	
10	距离南侧围墙 30m	5.2	0.03	
11	距离南侧围墙 35m	5.1	0.03	
12	距离南侧围墙 40m	5.0	0.03	
13	距离南侧围墙 45m	4.3	0.03	
14	距离南侧围墙 50m	4.2	0.03	

8.3.1.6 类比监测结果分析

由监测结果可知：洞阳 110kV 变电站厂界的工频电场监测范围为 3.7~224.3V/m，工频磁场监测范围为 0.01~0.44 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

厂界衰减断面的工频电场强度最大值为 9.6V/m，磁感应强度最大值为 0.09 μ T，满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

8.3.1.7 电磁环境影响评价结论

根据类比可行性分析，洞阳 110kV 变电站变电站在运营期产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程川山 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场水平。由类比监测结果可知，本工程川山 110kV 变电站运行时产生的工频电场、工频磁场均能够满足相应的标准限值要求。

8.3.2 新建袁家铺—安园 π 入川山 110kV 线路工程电磁环境影响预测与评价

8.3.2.1 预测与评价方法

本工程新建架空线路采用模式预测的方法进行预测与评价。

8.3.2.2 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

(1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算 (附录 C)

① 单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷, 由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h , 因此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路上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

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

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, 电位系数可写为:

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

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:

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

式中： R —分裂导线半径， m；

n —次导线根数；

r —次导线半径， m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式 (B1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

② 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，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目；

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m。

对于三相交流线路，可求得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： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

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

$$E_x = 0$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

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，可得出导线周边的磁场强度。

和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 ：

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

式中： ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ； 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 13，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

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。

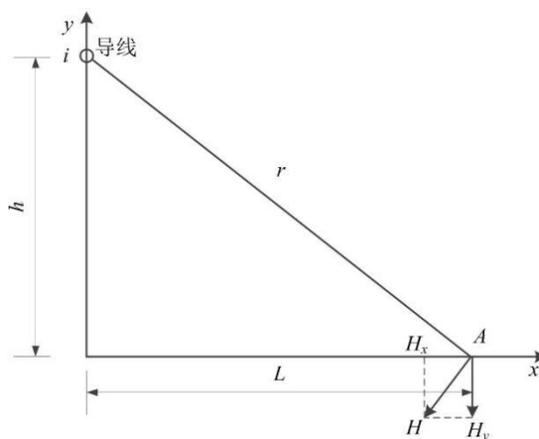


图 13 磁场向量图

8.3.2.3 预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 110kV 单回线路、110kV 双回线路和 220kV 单回线路电场强度、磁感应强度影响程度及范围。

(2) 参数选取

根据可行性研究报告等资料，110kV 线路工程采用的导线型号主要为选用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。本环评选用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线对 110kV 线路进行预测。220kV 袁垌线改造段导线型号选用 JL/G1A-400/50 型钢芯铝绞线。本环评选用 JL/G1A-400/50 型钢芯铝绞线为代表对 220kV 袁垌线改造段进行预测。

根据可行性研究报告等资料，本工程采用多种规划塔型。本环评按保守原则选用使用最多、电磁环境影响较大的塔型 110-DA31D-DJC 单回塔、110-DA31S-DJC 双回塔、220-FA31D-ZBC 单回塔为代表的进行预测。

根据可行性研究报告资料，本工程 110kV 线路全线经过非居民区时，单回塔型线路最低线高为 12.0m，双回塔线路最低线高为 16.0m，220kV 袁垌线改造段线路（单回）经过非居民区时，线路最低线高为 30.0m，本环评选用此线高进行预测。

(3) 预测方案

①预测线路经过非居民区时，110kV 单回线路预测，导线最小对地高度 12.0m、距离地面 1.5m 高度处的电磁环境；110kV 双回线路预测，导线最小对地高度 16.0m、距离地面 1.5m 高度处的电磁环境，220kV 单回线路预测，导线最小对地高度 30.0m、距离地面 1.5m 高度处的电磁环境。

②预测各敏感点处在设计线高的情况下，110kV 单回线路预测距离地面 1.5m 高度的电磁环境，110kV 双回线路预测距离地面 1.5m、4.5m 高度的电磁环境，220kV 单回线路预测距离地面 1.5m、4.5m 高度的电磁环境。

具体预测参数见表 32。

表 32 本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数		110kV 单回线路	110kV 双回线路	220kV 单回线路
杆塔型式		110-DA31D-DJC	110-DA31S-DJC	220-FA31D-ZBC
导线类型		JL/G1A-300/40		JL/G1A-400/50
导线半径 (mm)		11.95		13.815
电流 (A)		690		899
分裂数		1		1
相序排列		A B C	A A B B C C	B A C
导线间距 (m)	水平	3.7/3.3	3.6/4.35/3.6	7.0/7.0
	垂直	6.8	3.9/4.3	/
一、线路经过非居民区				
底层导线对地最小距离 (m)		12.0	16.0	30.0
预测点位高度 (m)		1.5 (地面)		
二、电磁环境敏感目标预测				
底层导线对地最小距离 (m)		按照工程设计的线路在敏感目标处的导线对地高度进行预测。		
预测点位高度 (m)		1.5 (一层地面)	1.5 (一层地面), 4.5m (二层地面)	1.5 (一层地面), 4.5m (二层地面)

8.3.2.4 预测结果

(1) 线路经过非居民区

①110kV 单回线路

本工程 110kV 单回线路采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 33、

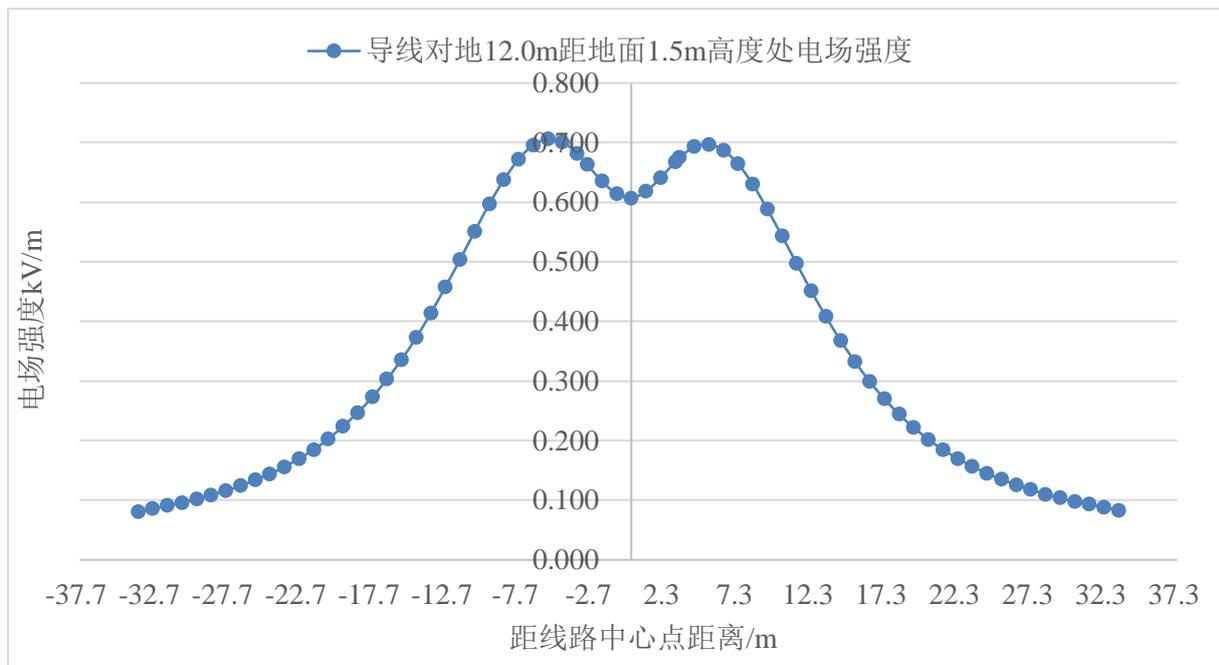


图 14、图 15。

表 33 110kV 单回线路（典型杆塔）经过非居民区时电场强度、磁感应强度预测结果表

项目		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
与线路关系		导线对地 12.0m	导线对地 12.0m
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m
-33.7	边导线外 30	0.081	0.981
-32.7	边导线外 29	0.086	1.034
-31.7	边导线外 28	0.091	1.092
-30.7	边导线外 27	0.096	1.154
-29.7	边导线外 26	0.102	1.222
-28.7	边导线外 25	0.109	1.295
-27.7	边导线外 24	0.116	1.375
-26.7	边导线外 23	0.124	1.462
-25.7	边导线外 22	0.134	1.556
-24.7	边导线外 21	0.144	1.659
-23.7	边导线外 20	0.156	1.772
-22.7	边导线外 19	0.170	1.896
-21.7	边导线外 18	0.185	2.032
-20.7	边导线外 17	0.203	2.181
-19.7	边导线外 16	0.224	2.345
-18.7	边导线外 15	0.247	2.525
-17.7	边导线外 14	0.273	2.723
-16.7	边导线外 13	0.303	2.942
-15.7	边导线外 12	0.336	3.181
-14.7	边导线外 11	0.373	3.445
-13.7	边导线外 10	0.414	3.732
-12.7	边导线外 9	0.458	4.045
-11.7	边导线外 8	0.504	4.384
-10.7	边导线外 7	0.551	4.746
-9.7	边导线外 6	0.597	5.128
-8.7	边导线外 5	0.638	5.525

-7.7	边导线外 4	0.672	5.928
-6.7	边导线外 3	0.696	6.327
-5.7	边导线外 2	0.706	6.707
-4.7	边导线外 1	0.701	7.053
-3.7	边导线内	0.682	7.350
-3	边导线内	0.663	7.522
-2	边导线内	0.635	7.707
-1	边导线内	0.614	7.815
0	边导线内	0.607	7.840
1	边导线内	0.618	7.782
2	边导线内	0.641	7.642
3	边导线内	0.668	7.428
3.3	边导线内	0.675	7.351
4.3	边导线外 1	0.693	7.054
5.3	边导线外 2	0.697	6.709
6.3	边导线外 3	0.687	6.330
7.3	边导线外 4	0.664	5.933
8.3	边导线外 5	0.630	5.531
9.3	边导线外 6	0.588	5.135
10.3	边导线外 7	0.543	4.753
11.3	边导线外 8	0.497	4.391
12.3	边导线外 9	0.451	4.054
13.3	边导线外 10	0.408	3.741
14.3	边导线外 11	0.368	3.453
15.3	边导线外 12	0.332	3.190
16.3	边导线外 13	0.299	2.950
17.3	边导线外 14	0.270	2.731
18.3	边导线外 15	0.244	2.533
19.3	边导线外 16	0.222	2.352
20.3	边导线外 17	0.202	2.188
21.3	边导线外 18	0.185	2.039
22.3	边导线外 19	0.170	1.903
23.3	边导线外 20	0.157	1.778
24.3	边导线外 21	0.145	1.665
25.3	边导线外 22	0.135	1.562
26.3	边导线外 23	0.126	1.467
27.3	边导线外 24	0.118	1.380
28.3	边导线外 25	0.110	1.300
29.3	边导线外 26	0.104	1.226
30.3	边导线外 27	0.098	1.158
31.3	边导线外 28	0.093	1.096
32.3	边导线外 29	0.088	1.038
33.3	边导线外 30	0.083	0.984

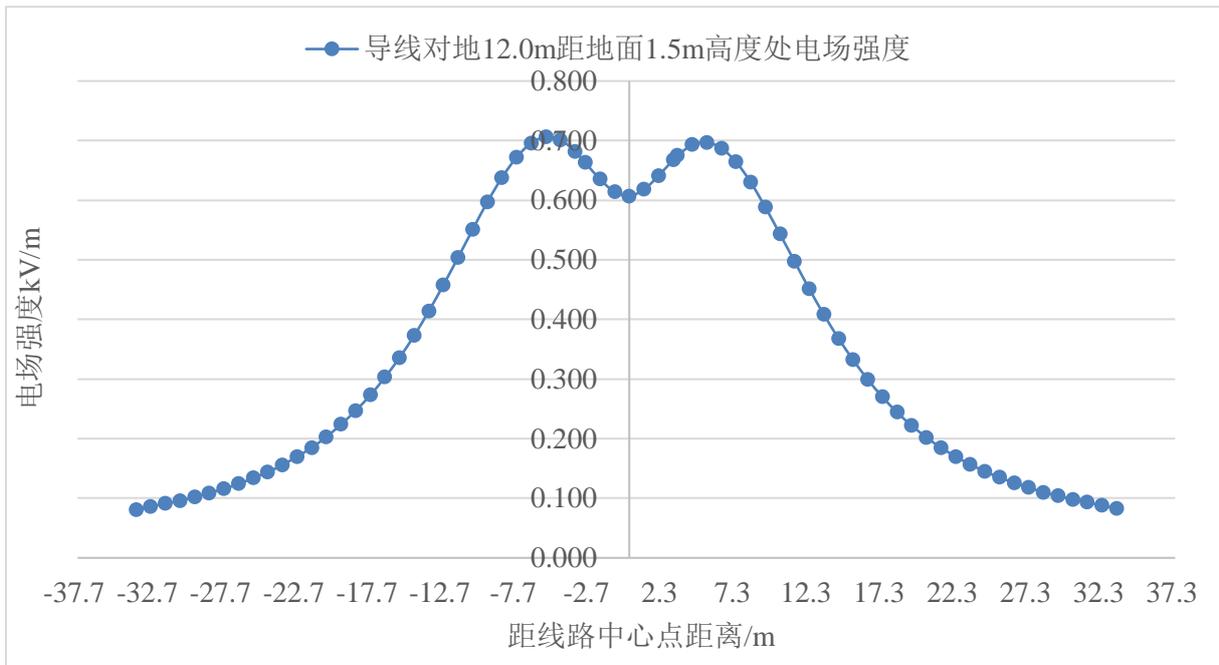


图 14 110kV 单回线路电场强度预测结果

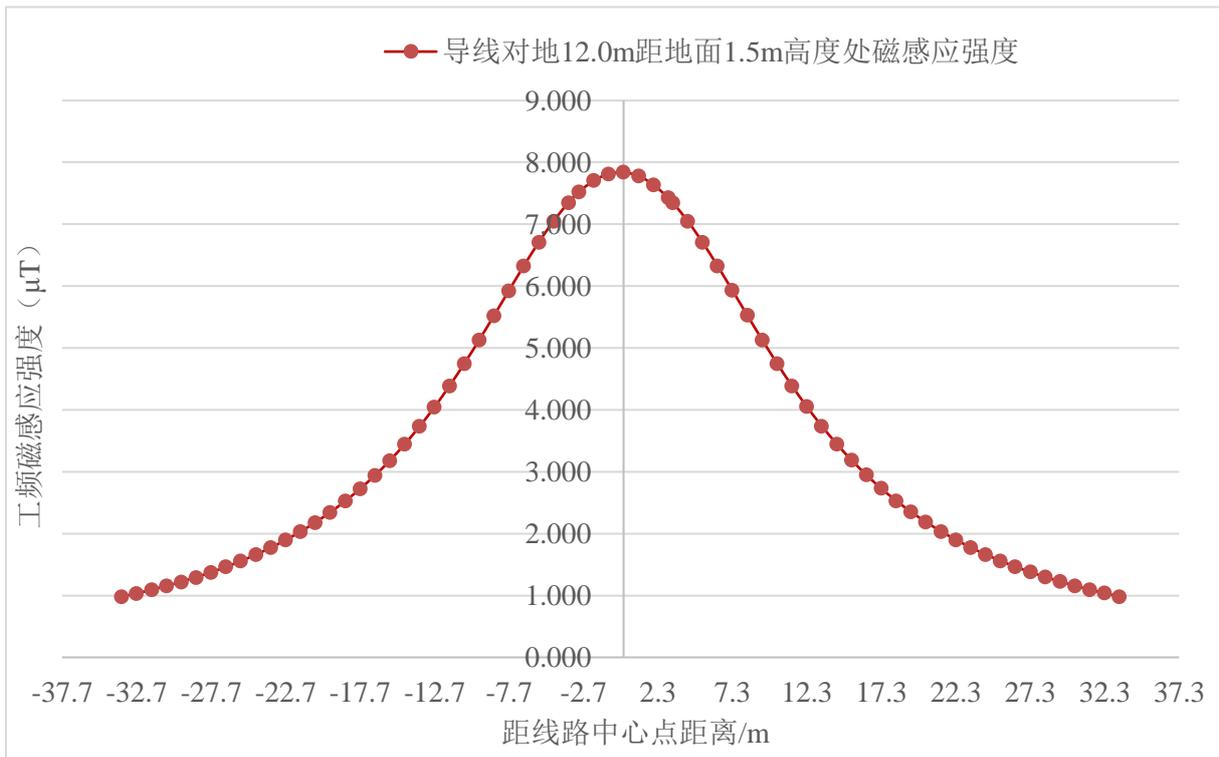


图 15 110kV 单回线路磁感应强度预测结果

②110kV 双回线路

本工程 110kV 双回线路采用典型杆塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 34、错误!未找到引用源。16、错误!未找到引用源。17。

表 34 110kV 双回线路（典型杆塔）经过非居民区时电场强度、磁感应强度预测结果表

项目		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
与线路关系			
距线路中心距离	距边相导线距离	导线对地 16.0m	导线对地 16.0m

(m)	(m)	地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	0.786	5.301
1	边导线内	0.782	5.290
2	边导线内	0.769	5.258
3	边导线内	0.747	5.205
4	边导线内	0.718	5.131
4.35	边导线下	0.706	5.100
5.35	边导线外 1	0.668	4.999
6.35	边导线外 2	0.624	4.879
7.35	边导线外 3	0.577	4.743
8.35	边导线外 4	0.527	4.592
9.35	边导线外 5	0.476	4.430
10.35	边导线外 6	0.426	4.260
11.35	边导线外 7	0.376	4.085
12.35	边导线外 8	0.329	3.907
13.35	边导线外 9	0.284	3.728
14.35	边导线外 10	0.242	3.552
15.35	边导线外 11	0.204	3.379
16.35	边导线外 12	0.170	3.211
17.35	边导线外 13	0.139	3.049
18.35	边导线外 14	0.111	2.893
19.35	边导线外 15	0.087	2.745
20.35	边导线外 16	0.066	2.604
21.35	边导线外 17	0.049	2.470
22.35	边导线外 18	0.035	2.344
23.35	边导线外 19	0.025	2.224
24.35	边导线外 20	0.021	2.112
25.35	边导线外 21	0.023	2.006
26.35	边导线外 22	0.028	1.906
27.35	边导线外 23	0.033	1.813
28.35	边导线外 24	0.039	1.725
29.35	边导线外 25	0.043	1.642
30.35	边导线外 26	0.047	1.565
31.35	边导线外 27	0.050	1.492
32.35	边导线外 28	0.053	1.423
33.35	边导线外 29	0.055	1.359
34.35	边导线外 30	0.057	1.298

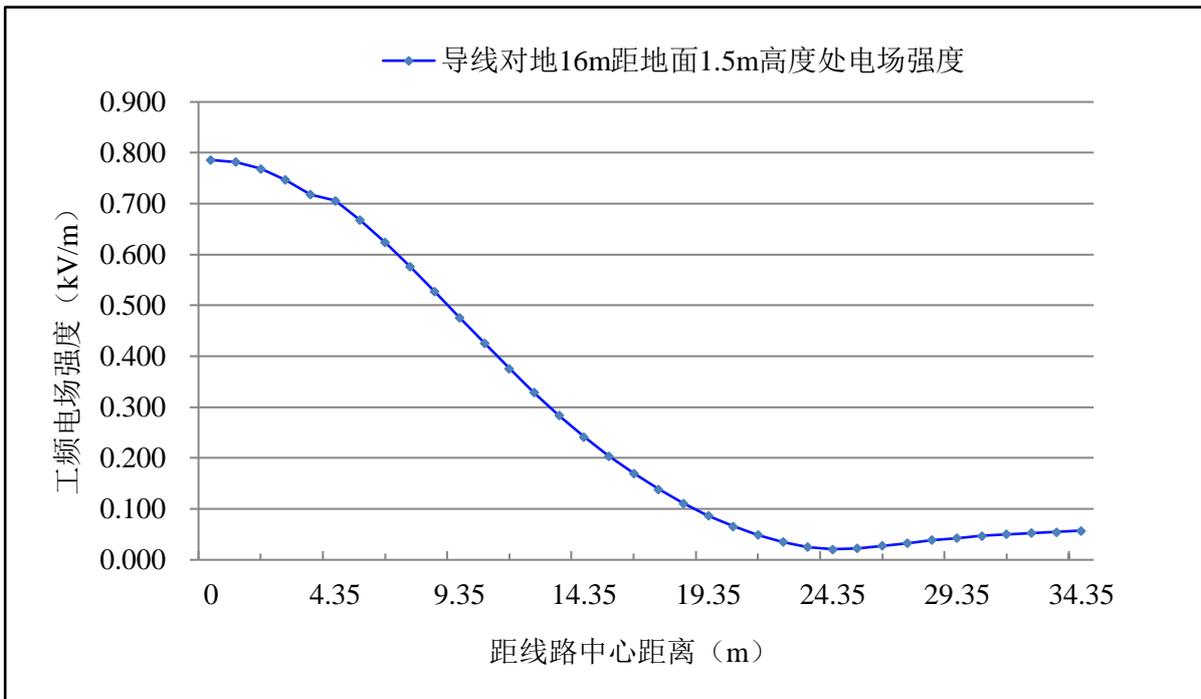


图 16 110kV 双回线路电场强度预测结果

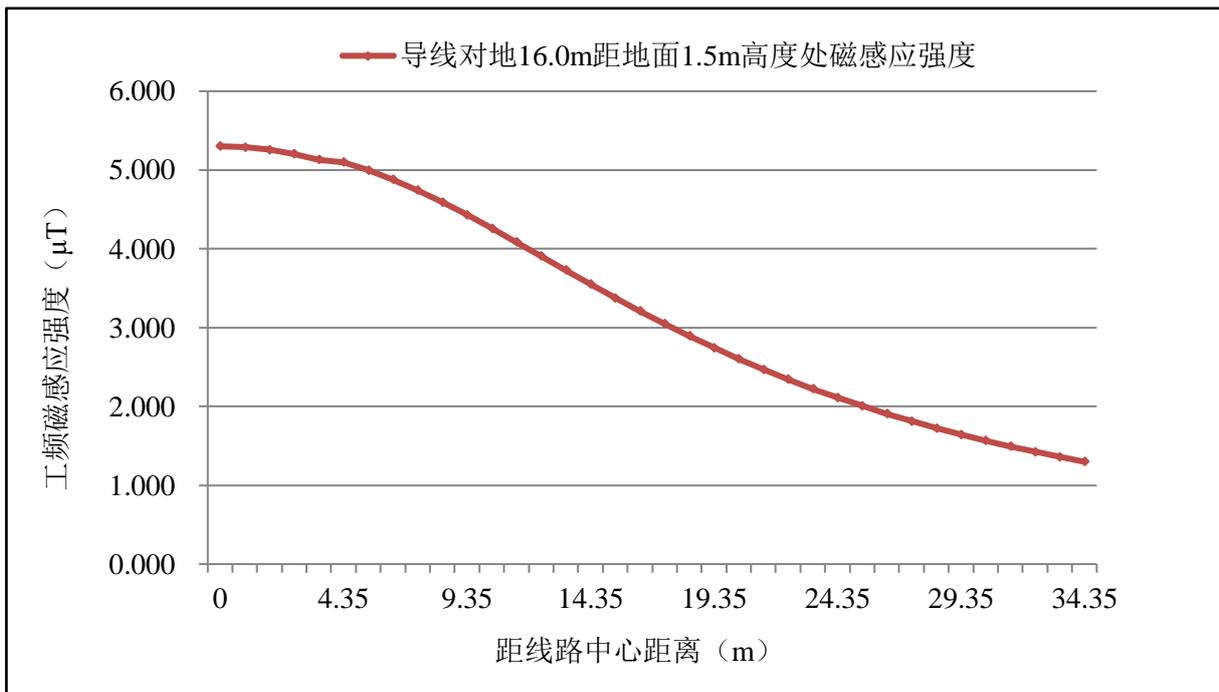


图 17 110kV 双回线路磁感应强度预测结果

③220kV 单回线路

本工程 220kV 单回线路采用典型杆塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 35、错误!未找到引用源。18、错误!未找到引用源。19。

表 35 220kV 单回线路（典型杆塔）经过非居民区时电场强度、磁感应强度预测结果表

项目		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
与线路关系	距线路中心距离 (m)	导线对地 30.0m	导线对地 30.0m
	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m

0	边导线内	0.047	2.556
1	边导线内	0.057	2.554
2	边导线内	0.078	2.546
3	边导线内	0.104	2.533
4	边导线内	0.130	2.515
5	边导线内	0.157	2.491
6	边导线内	0.182	2.464
7	边导线下	0.206	2.432
8	边导线外 1	0.228	2.396
9	边导线外 2	0.248	2.356
10	边导线外 3	0.266	2.313
11	边导线外 4	0.282	2.267
12	边导线外 5	0.296	2.218
13	边导线外 6	0.307	2.168
14	边导线外 7	0.316	2.115
15	边导线外 8	0.323	2.061
16	边导线外 9	0.328	2.007
17	边导线外 10	0.331	1.951
18	边导线外 11	0.333	1.896
19	边导线外 12	0.333	1.840
20	边导线外 13	0.331	1.785
21	边导线外 14	0.328	1.730
22	边导线外 15	0.324	1.675
23	边导线外 16	0.319	1.622
24	边导线外 17	0.313	1.569
25	边导线外 18	0.307	1.518
26	边导线外 19	0.300	1.468
27	边导线外 20	0.292	1.419
28	边导线外 21	0.284	1.371
29	边导线外 22	0.276	1.325
30	边导线外 23	0.268	1.281
31	边导线外 24	0.260	1.237
32	边导线外 25	0.251	1.196
33	边导线外 26	0.243	1.155
34	边导线外 27	0.234	1.117
35	边导线外 28	0.226	1.079
36	边导线外 29	0.218	1.043
37	边导线外 30	0.210	1.009
38	边导线外 31	0.203	0.975
39	边导线外 32	0.195	0.943
40	边导线外 33	0.188	0.913
41	边导线外 34	0.181	0.883
42	边导线外 35	0.174	0.855
43	边导线外 36	0.167	0.827
44	边导线外 37	0.161	0.801
45	边导线外 38	0.155	0.776
46	边导线外 39	0.149	0.752
47	边导线外 40	0.143	0.729

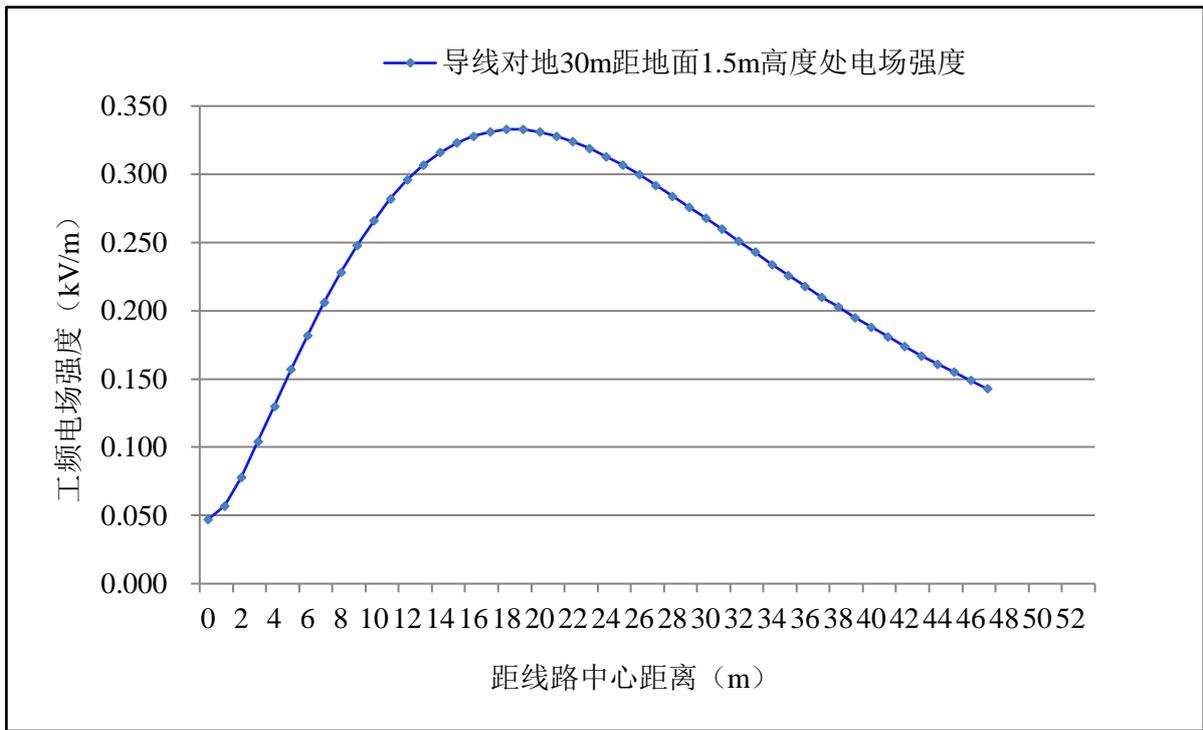


图 18 220kV 单回线路电场强度预测结果

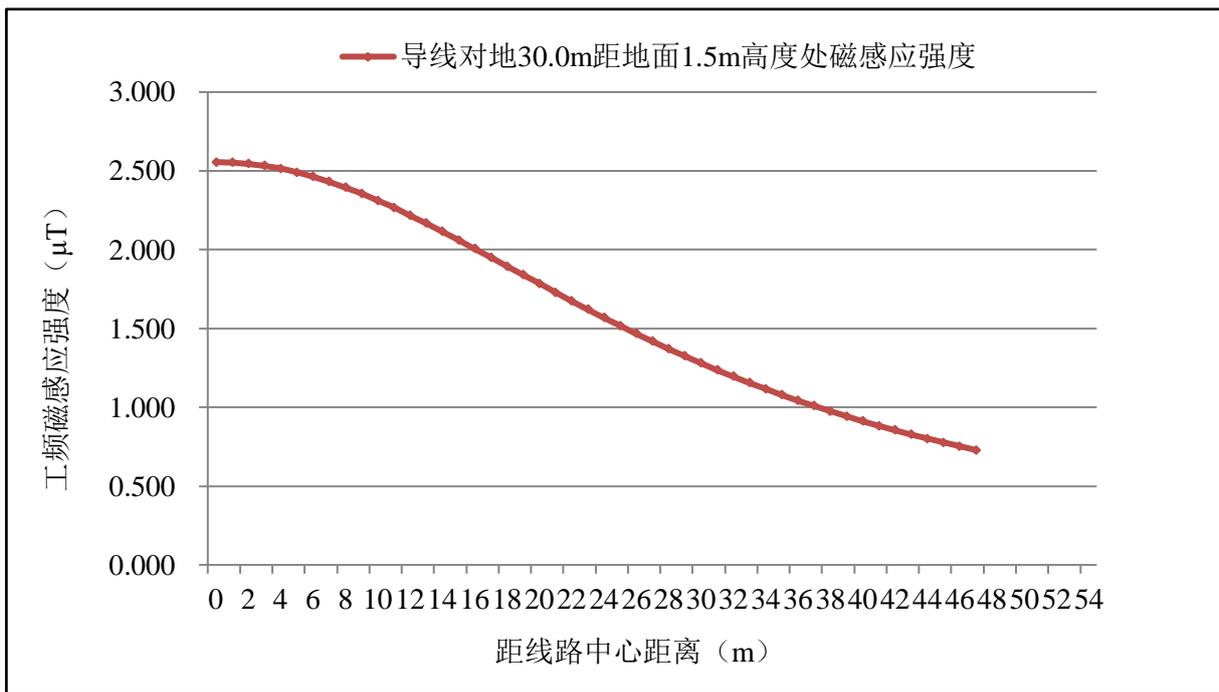


图 19 220kV 单回线路磁感应强度预测结果

(2) 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境保护目标运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 36。

表 36 线路沿线电磁环境敏感目标预测结果

敏感点名称				预测值	备注

序号		距边导线地面投影(m)	导线距离地最小高度(m)	预测高度(m)	电场强度(kV/m)	磁感应强度(μ T)	
(一) 袁家铺—安园π入川山 110kV 线路							
1	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村丰家屋组民房 a	东侧约 10m	26	1.5	0.197	1.896	110kV 单回架空线路
2	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村丰家屋组民房 b	东侧约 15m	25	1.5	0.127	1.720	110kV 双回架空线路
				4.5	0.133	1.999	
3	岳阳市汨罗市川山坪镇川西村蔡家冲组民房 a	西侧约 25m	24	1.5	0.027	1.254	110kV 双回架空线路
4	岳阳市汨罗市川山坪镇川西村蔡家冲组民房 b	东侧约 10m	25	1.5	0.204	2.006	110kV 双回架空线路
5	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村寺冲组民房	东侧约 15m	26	1.5	0.126	1.638	110kV 双回架空线路
				4.5	0.132	1.900	
6	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村六组民房	东侧约 10m	22	1.5	0.222	2.396	110kV 双回架空线路
				4.5	0.236	2.898	
7	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村染房组民房 a	西侧约 10m	21	1.5	0.228	2.549	110kV 双回架空线路
				4.5	0.243	3.097	
8	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村染房组民房 b	西南侧约 20m	25	1.5	0.068	1.448	110kV 双回架空线路
9	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村长塘组民房	西南侧约 5m	23	1.5	0.320	2.589	110kV 双回架空线路
				4.5	0.339	3.209	
10	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村长塘组厂房	东侧约 20m	22	1.5	0.056	1.642	110kV 单回架空线路
(二) 220kV 袁塋线改造段							
11	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村卢坡组民房	南侧 35m	26	1.5	0.181	0.935	220kV 单回架空线路
				4.5	0.181	0.995	
12	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村养殖房	跨越	25	1.5	0.330	3.679	220kV 单回架空线路
13	岳阳市汨罗市川山坪镇金井村李家冲组民房	东南侧 24m	35	1.5	0.218	1.048	220kV 单回架空线路
				4.5	0.220	1.158	
14	岳阳市汨罗市白水镇毛岭村五星组民房	西北侧 33m	29	1.5	0.191	0.935	220kV 单回架空线路
				4.5	0.191	1.004	

8.3.2.5 分析与评价

(1) 线路经过非居民区

1) 电场强度

本工程经过非居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 12.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 706V/m；110kV 双回线路，导线对地最小距离为 16.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 786V/m；220kV 单回线路，导线对地最小距离为 30.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 333V/m，满足架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的标准。

2) 磁感应强度

本工程经过非居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 12.0m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 7.840 μ T；110kV 双回线路，导线对地最小距离为 16.0m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 5.301 μ T；220kV 单回线路，导线对地最小距离为 30.0m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 2.556 μ T 小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程 110kV 线路沿线环境敏感目标处电场强度在 27~339V/m 之间，磁感应强度在 1.254~3.209 μ T 之间，分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。220kV 袁垌线改造段沿线环境敏感目标处电场强度在 181~330V/m 之间，磁感应强度在 0.935~3.679 μ T 之间，分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

8.4 电磁环境影响评价综合结论

8.4.1 川山 110kV 变电站新建工程

根据类比可行性分析，洞阳 110kV 变电站在运营期产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程川山 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场水平。由类比监测结果可知，本工程川山 110kV 变电站运行时产生的工频电场、工频磁场均能够满足相应的标准限值要求。

8.4.2 新建袁家铺—安园 π 入川山 110kV 线路工程

(1) 线路经过非居民区

1) 电场强度

本工程经过非居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 12.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 706V/m；110kV 双回线路，导线对地最小距离为 16.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 786V/m；220kV 单回线路，导线对地最小距离为 30.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 333V/m，满足架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的标准。

2) 磁感应强度

本工程经过非居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 12.0m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 7.840 μ T；110kV 双回线路，导线对地最小距离为 16.0m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 5.301 μ T；220kV 单回线路，导线对地最小距离为 30.0m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 2.556 μ T 小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程本工程 110kV 线路沿线环境敏感目标处电场强度在 27~339V/m 之间，磁感应强度在 1.254~3.209 μ T 之间，分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。220kV 袁垌线改造段沿线环境敏感目标处电场强度在 181~330V/m 之间，磁感应强度在 0.935~3.679 μ T 之间，分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(4) 小结

模式预测结果表明，在设计导线对地最小高度下经过非居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 12.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 706V/m，磁感应强度最大值为 7.840 μ T；110kV 双回线路，导线对地最小距离为 16.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 786V/m，磁感应强度最大值为 5.301 μ T；220kV 单回线路，导线对地最小距离为 30.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 333V/m，磁感应强度最大值为 2.556 μ T 满足架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 及 100 μ T 的标准要求。

本工程 110kV 线路沿线环境敏感目标处电场强度在 27~339V/m 之间，磁感应强度在 1.254~3.209 μ T 之间，220kV 袁垌线改造段沿线环境敏感目标处电场强度在 181~330V/m 之间，磁感应强度在 0.935~3.679 μ T 之间均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。本次预测保守原则按照工况满负荷时进行预测，实际线路运行时工况较低，因此，220kV 袁垌线改造段沿线环境敏感目标电场强度及磁感应强度预测值高于现状值。

附件及附图

附图

附图 1：工程地理位置示意图；

附图 2：川山 110kV 变电站总平面布置示意图；

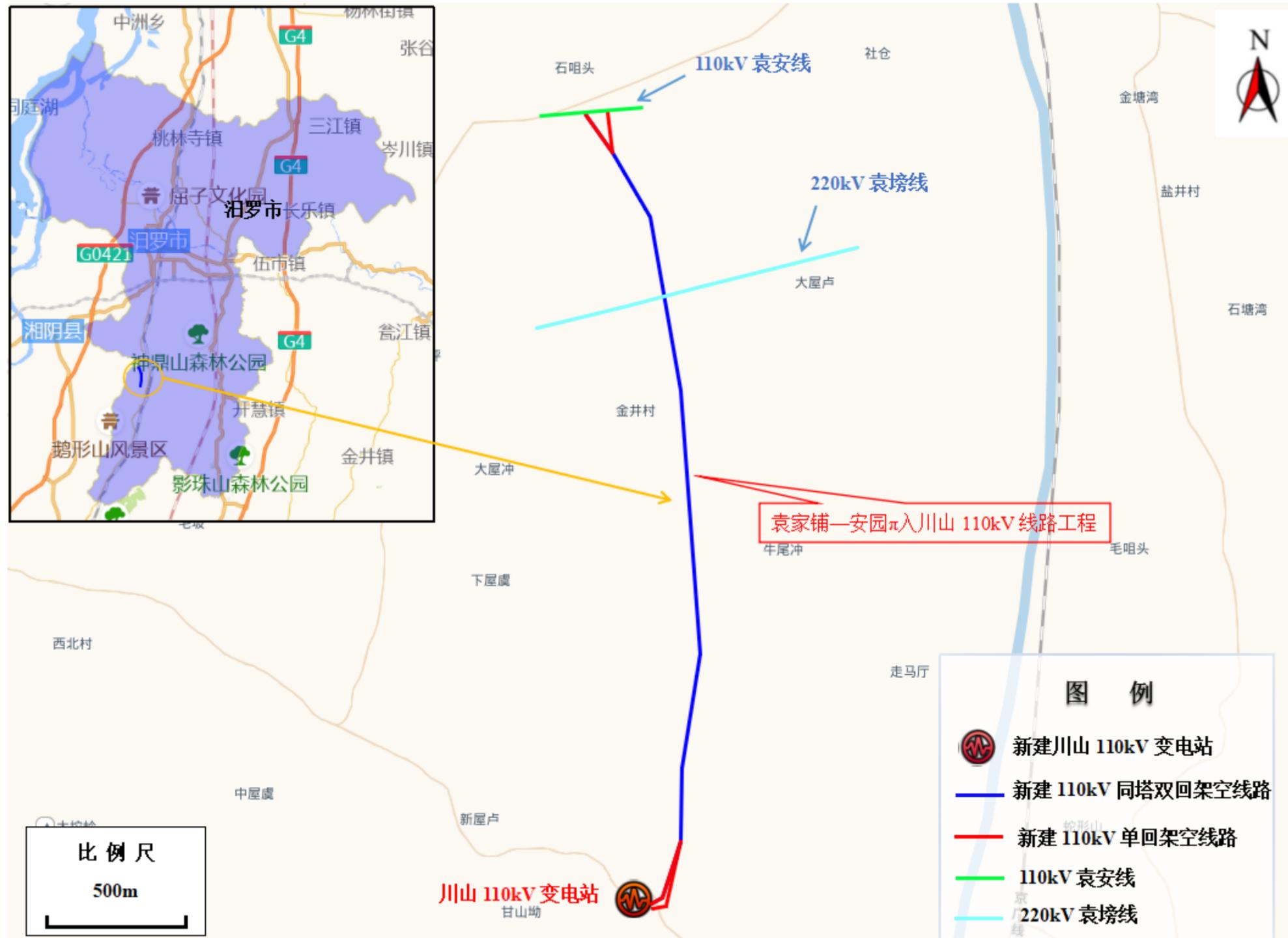
附图 3：本工程线路路径示意图；

附图 4：本工程线路路径及环境敏感目标分布示意图；

附图 5：新建川山 110kV 变电站工程监测点位示意图；

附图 6：新建输电线路工程与环境敏感目标位置关系图。

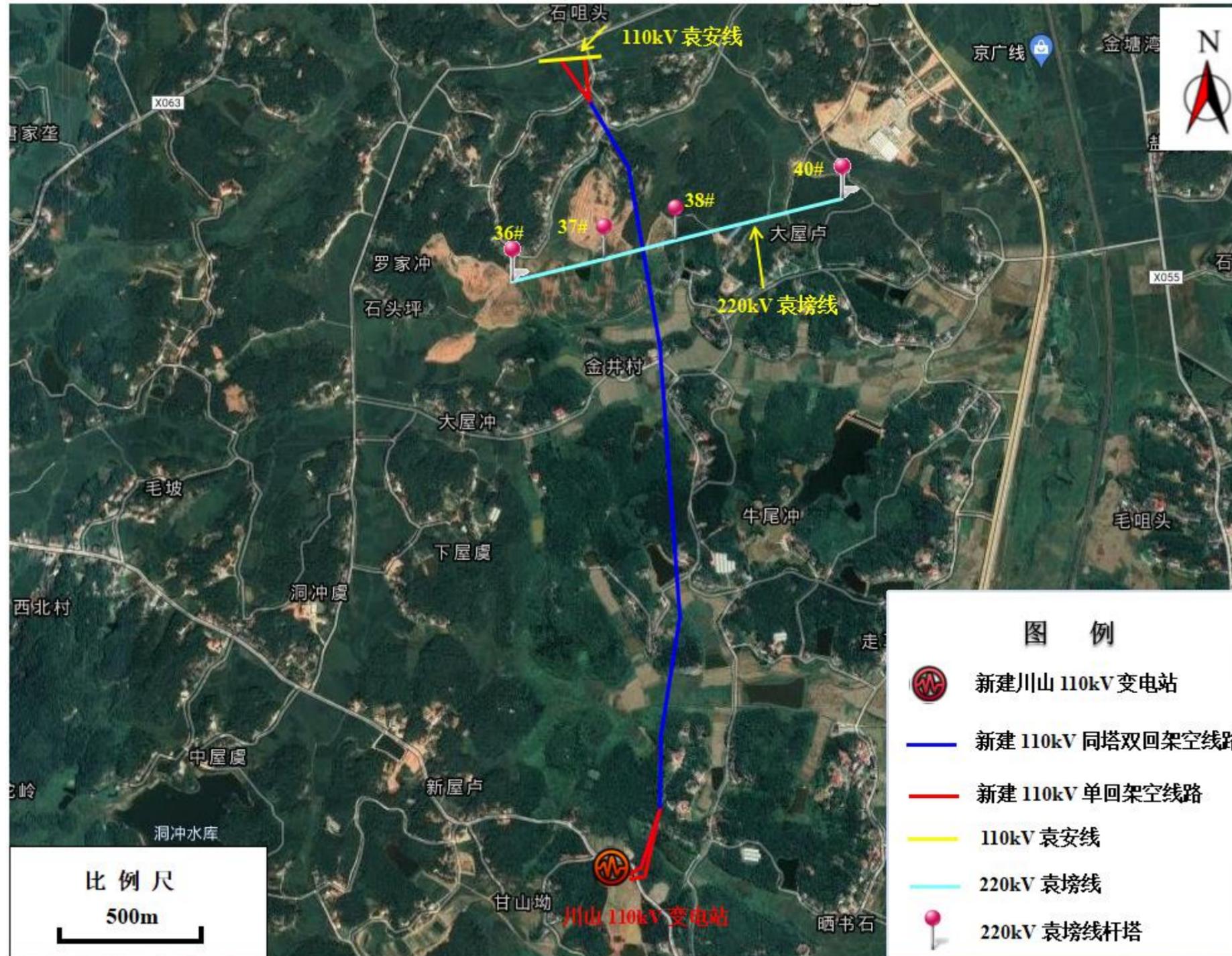
附图 1：本工程地理位置示意图



附图 2: 川山 110kV 变电站总平面布置示意图



附图 3: 本工程线路路径示意图



附图 4：本工程线路路径及环境敏感目标分布示意图



附图 5: 新建川山 110kV 变电站工程监测点位示意图;



附图 6：输电线路工程与环境敏感目标位置关系图

