

40-WH09401K-P2201

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项 目 名 称： 湖南岳阳湘阴界头铺110千伏变电站2号主变
扩建输变电工程

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： 二〇二四年二月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	25
四、生态环境影响分析	44
五、主要生态环境保护措施	66
六、生态环境保护措施监督检查清单	77
七、结论	83
八、电磁环境影响专题评价	84
附件及附图	115

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南岳阳湘阴界头铺 110 千伏变电站 2 号主变扩建输变电工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	郑卫伟	联系方式	15207307477
建设地点	湖南省岳阳市湘阴县		
地理坐标	(1) 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程: E112°55'06.208", N28°32'02.640" (2) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程: E112°56'14.809", N28°37'19.816" (3) 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程: 起点, E112°56'16.151", N28°37'22.647"; 终点, E112°55'06.300", N28°32'03.819"		
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)	15615m ² /16.55km
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)	3938	环保投资(万元)	68.8
环保投资占比(%)	1.75	施工工期	6 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	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。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析

1 与岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

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02月01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。

岳阳市环境管控单元包括优先保护、重点管控、一般管控三大类共59个环境管控单元。

本工程变电站及线路途经岳阳市湘阴县洋沙湖镇（2019年行政区划上从文星镇析出，但三线一单管控要求仍然与文星镇一致）和金龙镇，涉及编号为东塘镇/金龙镇/静河镇/六塘乡/三塘镇/文星镇/玉华镇/樟树镇一般管控单元（ZH43062430002）。

相关管控要求及相符性分析见表1。

表 1 本项目与管控单元管控要求的相符性分析

管控要求	本项目情况
ZH43062430002 一般管控单元 (湘阴县东塘镇/金龙镇/静河镇/六塘乡/三塘镇/文星镇/玉华镇/樟树镇)	
1、空间布局约束	
1.1 严格执行养殖业禁养区、限养区、适养区的划分规定，严格把关养殖项目审批，不得在禁养区、限养区新批任何畜禽养殖项目。	不涉及
1.2 禁止露天焚烧垃圾和垃圾填埋，全面推行农村垃圾分类收集处理，逐步实现农村生活垃圾处理减量化、处置无害化、废物资源化。	站内已设置垃圾桶，生活垃圾定期由环卫部门定期清运
1.3 禁止造成饮用水源保护区污染的活动，包括投肥养鱼、珍珠养殖、游泳、破坏植被等。	本期工程不涉及饮用水源保护区
2、污染物排放管控	
2.1 城市建成区内的施工工地(重点是市政工程、建筑工地和园林绿化工程等工地)按照绿色建筑施工要求，做到“六个100%”。加大执法力度，对工地扬尘污染和渣土运输撒漏污染等行为“零容忍”，严查严管建筑工地、建筑垃圾处置工地、建筑垃圾消纳场扬尘污染问题，对车轮带泥、车身不洁、沿途撒漏、乱倾乱倒等造成路面及扬尘污染的违规行为依法严肃查处。	本环评要求变电站工程在施工过程中按图施工，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。输电线路塔基及电缆沟开挖时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。车辆运输变电站和输电线路施工产生的建筑垃圾时，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。变电站和线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持车身清洁。施工现场落实“六个100%”要求。
	2.2 加强化肥、农药、农膜污染防治，引导农民减少化肥、农药使用量，积极推广有机肥使用、生物农药、振频杀虫、诱蛾灯杀虫等生态农业技术，控制农业面源污染。	不涉及
	2.3 强化配套，加快完善乡村两级垃圾处理基础设施，建设村（社区）垃圾定点收集池、垃圾堆积池、垃圾危险废物专用房屋（池）等基础设施，配备好垃圾车、保洁车等垃圾运输工具，农户配齐垃圾分类桶。	1、变电站站内已设置垃圾桶，生活垃圾集中收集后，交由环卫部门定期清运。 2、线路运营期无固体废弃物产生。
	2.4 分批次建好集镇污水处理设施，逐步解决集中生活区污水污染问题；加快建设三格、四格化粪池，解决分散户生活污水问题。	1、变电站站内已建成化粪池，站内生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。 2、线路运营期间无生活污水产生。
	2.5 严格规范兽药、饲料及饲料添加剂的生产和使用，从源头防止兽药、饲料添加剂中的有害成分通过畜禽养殖废弃物还田对土壤造成的污染。	不涉及
	2.6 畜禽粪污污染整治应按照“干湿分离+雨污分流”的要求，采用干清粪工艺和粪污生物发酵处理利用模式处理粪污，须配套建设堆粪场、粪污水贮存池和铺设排污管道。干粪运至堆粪场好氧发酵，粪渣、尿、污水通过排污管道排入粪污水贮存池（或沼气池）厌氧发酵，贮存池内的粪污水不得向外排放，应就地或转运至其他农用地消纳，并签订粪污消纳协议。	不涉及
	2.7 加强房屋建筑与市政工程施工现场扬尘环境监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场必须全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化。将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标的重要依据。渣土运输车辆全部采取密闭措施，对重点建筑施工现场安装视频，实施在线监管。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。各种煤堆、料堆应实现封闭储存或建设防风抑尘设施。	变电站站内已进行道路硬化，本环评要求施工场地、作业区均布设在场地硬化区。车辆运输变电站和输电线路施工产生的建筑垃圾时，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。
	3、环境风险防控	
	3.1 探索采用 PPP 等市场化模式，引入第三方参与运行管理，鼓励社会投资建设污水处理厂，将管护权、收益权划归社会投资者，解决农村污水	不涉及

治理问题。		
3.2 开展饮用水源地周边土壤环境质量调查，掌握饮用水源地周边土壤环境质量状况及其潜在环境风险情况。	不涉及	
3.3 对生活饮用水集中式供水单位供水水质按国家相关要求进行行业自检和监督监测，所有市政供水安全状况按国家要求每季度进行公开。	不涉及	
4、资源开发效率要求		
4.1 水资源：2020 年，湘阴县万元国内生产总值用水量 75m 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 0.53。	本工程运营期不涉及生产用水。	
4.2 能源：积极引导生活用燃煤的居民改用天然气、液化石油气等清洁能源，鼓励秸秆资源化、能源化利用。湘阴县“十三五”能耗强度降低目标 18.5%， “十三五”能耗控制目标 20 万吨标准煤。	本工程为输变电工程，主要功能为电能的输送。	
<p>本工程不属于岳阳市湘阴县管控区内禁止建设的项目，符合岳阳市湘阴县管控单元管控要求，符合岳阳市“三线一单”的管控要求。</p>		
<p>2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p>		
<p>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。</p>		
<p>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</p>		
序号	相关规定	相符性分析
(1) 选址选线		
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程变电站及输电线路主要位于农村区域，不涉及规划环境影响评价文件。
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及生态红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	变电站已按终期规模规划出线，进出线不会进入自然保护区，饮用水水源保护区等环境敏感区。
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站及输电线路主要位于农村区域，线路选线时已尽量避让各类以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。

5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目新建输电线路1回，部分线路段采取地下电缆架设形式，减少新开辟走廊，降低环境影响。
6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及0类声环境功能区。
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	不涉及
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已尽量避让集中林区，穿越林区时采用高跨等措施，减少林木砍伐等影响。
9	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程输电线路不涉及自然保护区。
(2) 设计		
1	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本工程输电线路在设计阶段已重点考虑电磁环境影响，已在设计阶段选择合适的塔型、导线、相序布置组合，尽量减小电磁环境影响。本工程经过居民区/非居民区时最小对地高度下，环境敏感目标处电磁环境满足相应标准。
2	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	
3	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	
4	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。	本工程线路不涉及城市区域建设。
5	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本工程前期规划已考虑了变电站进出线对周围电磁环境的影响。
6	330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程不涉及330kV及以上电压等级的输电线路交叉跨越或并行情况。
7	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本项目变电站优先选择低噪声设备，本环评要求扩建的主变1m外声压级不高于65dB(A)，从声源源头进行控制，确保变电站厂界排放噪声满足GB12348要求；周围声环境保护目标处噪声满足GB3096要求。
8	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑	

	物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	
9	户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	
10	变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。	本环评要求建设单位严格控制主变压器等主要噪声源的噪声水平，选择低噪声设备。
11	位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目变电站及输电线路主要位于农村区域，不涉及城市规划区。
12	变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	变电站设备在采购时将噪声影响纳入采购限制指标。施工阶段严格控制施工噪声，避免夜间施工，以减少噪声扰民。
13	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	1、本工程变电站扩建工程在变电站内进行，不新征用地，对周围生态环境影响较小。 2、输电线路优先采取避让的措施，不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
14	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已依据所在区域合理选择基础形式，同时采取高低腿等设计，减少对塔基处的环境影响，线路跨越林区时采取高跨等措施，减少林木砍伐。
15	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程输电线路需设置的牵张场、临时堆场等临时占地，占地区域尽量布设于灌草地、贫瘠土地等区域，并在工程建设完毕后及时进行恢复。
16	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本工程不涉及自然保护区。

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。

3 产业政策相符性

本工程属于城乡电网建设项目，属于国家发展和改革委员会令第7号（2023年）《产业结构调整指导目录（2024年本）》中第一类 鼓励类--四、电力—2.电力基础设施建设：“电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家产业政策。

4 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。相关意见内容及落实情况详见表 3。

表 3 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	湘阴县人民政府	同意建设	\
2	湘阴县自然资源局	经查实，该线路不占用基本农田、生态保护红线，原则同意按此线型做可研，塔基占地经报批后方可实施	线路不占用基本农田、生态保护红线，相关塔基占地手续施工前办理
3	湘阴县林业局	同意该实施方案，如涉及林木砍伐和征占用林地，请及时办理相关手续	相关手续施工前办理
4	岳阳市生态环境局湘阴分局	原则同意该实施方案，如涉及饮用水源、一级保护区，请及时调整	本期工程不涉及饮用水源、一级保护区

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>变电工程：界头铺110kV变电站位于岳阳市湘阴县金龙镇王栗桥附近，许广高速东侧；袁家铺220kV变电站位于岳阳市湘阴县洋沙湖镇，S102省道东侧。</p> <p>线路工程：输电线路位于岳阳市湘阴县金龙镇和洋沙湖镇境内。</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>本工程建设内容包括变电工程和线路工程两部分：</p> <p>（1）变电工程</p> <p>界头铺 110kV 变电站主变扩建工程：本期扩建一台 50MVA 主变（2#），扩建1 个 110kV 出线间隔，至袁家铺 220kV 变电站，拆除一座有效容积 16m³ 的事故油池并在原址上新建一座有效容积 25m³ 的事故油池；</p> <p>袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：扩建1 个 110kV 出线间隔，至界头铺 110kV 变电站；</p> <p>（2）线路工程</p> <p>袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程：新建单回架空线路路径长 16.4km，电缆线路路径长 0.15km。</p> <p>配套线路改造工程：为满足本工程新建 110kV 线路钻越需要，对四条 220kV 线路（袁宋线、罗袁II线、罗袁I线~袁捞线、袁塝线）进行升高改造，升高改造段路径全长 2.19km，共拆除 5 基杆塔、新建 6 基杆塔。</p> <p>项目基本组成及规模情况见表 4。</p> <p>表 4 湖南岳阳湘阴界头铺 110 千伏变电站 2 号主变扩建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; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目类型</th> <th style="width: 20%;">项目名称</th> <th colspan="2" style="width: 45%;">项 目</th> <th style="width: 20%;">规 模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">变电工程</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">界头铺 110kV 变电站主变扩建工程</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">主体工程</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;">1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 style="text-align: center;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">生活设施及辅助生产用房</td> <td style="text-align: center;">前期已建成值班室，主控楼等，本期依托前期工程。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公用及环保工程</td> <td style="text-align: center;">给排水</td> <td style="text-align: center;">前期已建成给排水系统，本期依托前期工程。</td> </tr> </tbody> </table>	项目类型	项目名称	项 目		规 模	变电工程	界头铺 110kV 变电站主变扩建工程	主体工程	主变压器	户外布置，1×50MVA	110kV出线	1回	无功补偿	1×(3.6+4.8)Mvar	辅助工程	生活设施及辅助生产用房	前期已建成值班室，主控楼等，本期依托前期工程。	公用及环保工程	给排水	前期已建成给排水系统，本期依托前期工程。
项目类型	项目名称	项 目		规 模																	
变电工程	界头铺 110kV 变电站主变扩建工程	主体工程	主变压器	户外布置，1×50MVA																	
			110kV出线	1回																	
			无功补偿	1×(3.6+4.8)Mvar																	
		辅助工程	生活设施及辅助生产用房	前期已建成值班室，主控楼等，本期依托前期工程。																	
公用及环保工程	给排水	前期已建成给排水系统，本期依托前期工程。																			

				进站道路及绿化	前期已建成进站道路，并硬化路面，站区空地已采取绿化措施，本期依托前期工程。	
				事故排油系统	拆除一座有效容积16m ³ 的事故油池并在原址上新建一座有效容积25m ³ 的事故油池。	
				废铅酸蓄电池	变电站内事故油及达到使用寿命后的废废铅蓄电池立即转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库（云溪文苑路公安局旁）进行贮存，然后交由有资质的单位进行处理，严禁随意丢弃，不在站内暂存。	
				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。本期依托前期工程	
				站内生活污水处置	站内生活污水收集后经化粪池处理后，定期清运不外排。本期依托前期工程	
		袁家铺220kV变电站110kV间隔扩建工程	主体工程	主变压器	户外布置，2×180MVA	
					220kV出线	5回
					110kV出线	7回
				辅助工程	生活设施及辅助生产用房	前期已建成值班室，主控楼等，本期依托前期工程。
				公用及环保工程	给排水	前期已建成给排水系统，本期依托前期工程。
					进站道路及绿化	前期已建成进站道路，并硬化路面，站区空地已采取绿化措施，本期依托前期工程。
					事故排油系统	本期仅扩建1个出线间隔，不新增含油设备，本期依托前期工程。
					废铅酸蓄电池	变电站内事故油及达到使用寿命后的废废铅蓄电池立即转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库（云溪文苑路公安局旁）进行贮存，然后交由有资质的单位进行处理，严禁随意丢弃，不在站内暂存。

			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。本期依托前期工程
线路工程	袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程	电压等级 (kV)	110	
		线路路径长度 (km)	16.55 (其中单回路段16.4km, 电缆0.15km)	
		新建110kV杆塔数量 (基)	66	
		导线型号	JL3/G1A-300/40型钢芯铝绞线	
		电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×630mm ²	
		架设方式	单回架空、电缆敷设	
		导线对地最小高度 (m)	非居民区11m、居民区18m	
		杆塔型式	110-DA31D单回塔模块	
		配套线路改造工程	对四条220kV线路进行升高改造。线路全长2.91km, 共拆除杆塔5基、新建220kV杆塔6基	

2.2.1 变电工程

2.2.1.1 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程

2.2.1.1.1 站址概况

界头铺 110kV 变电站站址位于岳阳市湘阴县金龙镇王栗桥附近,许广高速东侧。

2.2.1.1.2 前期建设规模

界头铺 110kV 变电站采用户外布置型式,现有主变容量为 1×50MVA, 110kV 出线 1 回。前期规模见表 5。

表 5 界头铺 110kV 变电站前期规模一览表

序号	项目	单位	规模
1	围墙内占地面积	m ²	4455
2	主变压器	MVA	1×50
3	无功补偿	Mvar	1×(3.6+4.8)
4	110kV 出线	回	2
5	化粪池	座	1
6	事故油池	m ³	16

2.2.1.1.3 本期扩建工程概况

本期建设规模为增加 1 台主变压器,容量为 1×50MVA, 110kV 出线 1 回, 容性无功补偿装置 1×(3.6+4.8) Mvar。拆除一座有效容积 16m³ 的事故油池并在原址上新建一座有效容积 25m³ 的事故油池。

2.2.1.1.4 前期工程环境保护措施及效果

界头铺 110kV 变电站站内环境保护设施及措施如下

(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保护目标的距离；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等建（构）筑物阻挡噪声传播，减少对声环境保护目标的影响。

(3) 水环境

界头铺 110kV 变电站采用雨污分流制排水系统，即站区雨水经汇集处理后集中排放至站外雨水管网内；站内巡检人员生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

(4) 固体废物

变电站运营期的固体废物主要为检修人员的生活垃圾，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。

到达使用寿命的废旧蓄电池立即转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库（云溪文苑路公安局旁）进行贮存，然后交由有资质的单位进行处理，不在变电站内暂存。

(5) 事故变压器油处置设施

界头铺 110kV 变电站前期工程已建有一座事故油池，有效容积 16m³，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”，当前事故油池容积不能满足设计标准要求。因此，本期拆除原事故油池并在原位置新建一座有效容积为 25m³ 事故油池。事故油池容积满足接入事故油池的单台设备 100%的油量设计要求。

(6) 生态保护措施

变电站站内道路进行硬化，空地进行草坪绿化，避免产生水土流失。

2.2.1.1.5 前期工程回顾分析

2010年原湖南省环境保护局以（湘环评[2010]45号）文对界头铺110kV输变电工程进行了批复；2014年原湖南省环境保护厅以文号湘环评辐验表（2014）18号对国网湖南省电力公司2012-2013年度投运110kV、220kV输变电工程竣工环保验收予以批复。

2.2.1.2 袁家铺220kV变电站110kV间隔扩建工程

2.2.1.2.1 站址概况

袁家铺220kV变电站位于岳阳市湘阴县洋沙湖镇，S102省道东侧。变电站于2005年建成投产。

2.2.1.2.2 前期建设规模

变电站采用户外布置，现有主变容量为2×180MVA，220kV出线5回，110kV出线7回。前期规模见表6。

表6 袁家铺220kV变电站前期规模一览表

序号	项目	单位	规模
1	围墙内占地面积	m ²	21600
2	主变压器	MVA	2×180
3	220kV出线	回	5
4	110kV出线	回	7
5	化粪池	座	1

2.2.1.2.3 本期扩建工程概况

袁家铺220kV变电站本期扩建110kV出线间隔1个，扩建工程在站内预留位置建设，不需新征用地。

2.2.1.2.4 前期工程环境保护措施及效果

袁家铺220kV变电站站内环境保护设施及措施如下

（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保护目标的距离；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等建（构）筑物阻挡噪声传播，减少对声环境保护目标的影响。

(3) 水环境

袁家铺 220kV 变电站站内巡检人员生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。

(4) 固体废物

变电站运营期的固体废物主要为检修人员的生活垃圾，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。

到达使用寿命的废旧蓄电池立即转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库(云溪文苑路公安局旁)进行贮存，然后交由有资质的单位进行处理，不在变电站内暂存。

(5) 事故变压器油处置设施

界头铺 110kV 变电站前期工程已建有一座事故油池，本期仅扩建一个 110kV 出线间隔，不新增含油设备，依托变电站前期工程。

(6) 生态保护措施

变电站站内道路进行硬化，空地进行草坪绿化，避免产生水土流失。

2.2.1.2.5 前期工程回顾分析

2009 年原湖南省环境保护局以文号湘环评验[2009]48 号对袁家铺（原名湘阴）220kV 输变电工程竣工环保验收予以批复。2012 年原湖南省环境保护厅以文号湘环评辐验表[2012]3 号对袁家铺主变扩建工程竣工环保验收予以批复。

2.2.2 线路工程

2.2.2.1 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程

2.2.2.1.1 线路工程规模

(1) 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程：起自 220kV 袁家铺变 110kV 间隔电缆出线，后采用架空出线，终点为扩建的 110kV 界头铺变 110kV 间隔。新建线路路径长约 16.55km，其中单回路架空 16.4km，电缆敷设 0.15km。新建 110kV 杆塔共 66 基。

(2) 配套线路改造工程：为满足本工程新建 110kV 线路钻越需要，对四条 220kV 线路（袁宋线、罗袁Ⅱ线、罗袁Ⅰ线~袁捞线、袁塆线）进行升高改造，升高改造段路径全长 2.19km，拆除杆塔共 5 基、新建杆塔共 6 基。

2.2.2.1.2 导线、杆塔、基础

(1) 导线

本期新建110kV线路导线选用JL3/G1A-300/40型钢芯铝绞线。导线基本参数见表 7。

表 7 线路工程导线基本参数一览表

项目	110kV架空线路
导线型号	JL3/G1A-300/40
计算截面 (mm ²)	338.99
外径 (mm)	23.94
载流量 (A)	710
导线分裂数	1
分裂间距 (mm)	0

(2) 杆塔

根据导、地线型号和气象条件分区，本线路工程采用国家电网公司《国家电网2022年110—500kV输电线路通用设计》中110-DA31D单回塔模块、220-HA31D(S)、220-FA31D双回塔。本工程新建杆塔共72基，其中单回110kV杆塔66基，双回220kV杆塔6基。各型号杆塔使用条件见表8。

表 8 杆塔使用情况

序号	杆塔名称	呼称高(m)	允许转角(°)	基数
一、新建110kV杆塔				
1	110-DA31D-JC1	27	0-20	2
2	110-DA31D-JC1	30	0-20	3
3	110-DA31D-JC2	24	20-40	2
4	110-DA31D-JC2	27	20-40	2
5	110-DA31D-JC2	30	20-40	7
6	110-DA31D-JC3	24	40-60	3
7	110-DA31D-JC3	27	40-60	4
8	110-DA31D-JC3	30	40-60	1
9	110-DA31D-JC4	18	60-90	1
10	110-DA31D-JC4	21	60-90	1
11	110-DA31D-JC4	30	60-90	2
12	110-DA31D-ZMC1	18	直线塔	1
13	110-DA31D-ZMC1	21	直线塔	2
14	110-DA31D-ZMC1	24	直线塔	1
15	110-DA31D-ZMC1	27	直线塔	4
16	110-DA31D-ZMC1	30	直线塔	13
17	110-DA31D-ZMC2	33	直线塔	4
18	110-DA31D-ZMC2	36	直线塔	5
19	110-DA31D-ZMC3	36	直线塔	1
20	110-DA31D-ZMC4	39	直线塔	1
21	110-DA31D-ZMC4	42	直线塔	1
22	110-DA31D-DJCZ	15	0°~90°	3
23	110-DA31D-DJCZ	18	0°~90°	2

二、新建 220kV 杆塔				
24	220-FA31D-ZMC3	30	直线塔	1
25	220-HA31D-ZMC4	45	直线塔	1
26	220-HA31D-ZMC4	48	直线塔	1
27	220-HA31D-ZMC4	51	直线塔	1
28	220-HA31S-SZCK-54	54	直线塔	2
合计				72

(3) 基础

本工程架空线路塔基基础采用灌注桩基础和挖孔基础。

2.2.3.1 线路导线对地距离及交叉跨越距离

(1) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 110kV 输电线路导线对地最小允许距离见表 9。

表 9 110kV 线路在不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离(m)	计算条件
居民区		7.0	导线最大弧垂
非居民区		6.0	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	5.0	导线最大弧垂
	净空距离	4.0	最大风偏情况
	水平距离	2.0	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.0	导线最大弧垂
	净空距离	3.5	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.0	导线最大弧垂

(2) 交叉跨越

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 110kV 输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离见表 10。

表 10 110kV 线路导线与道路、河流、管道及各种架空线路交叉跨越的距离

被跨越物名称	最小距离(m)	计算条件
铁路	7.5	导线最大弧垂
公路	7.0	导线最大弧垂
河流	3.0 (至百年一遇洪水位)	导线最大弧垂

2.3 工程占地

本工程总占地面积约 15615m², 其中永久占地约 4813m², 临时占地约 10802m²。永久占地中, 变电站工程需占地 0m², 塔基永久占地, 约 4813m²。临时占地主要为变电站、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 0m², 线路工程临时占地约 15615m²。本工程占地情况见表 11。

项目名称		本工程占地情况				合计
		占地类型		占地性质		
		一般林地	耕地	永久占地	临时占地	
变电站工程	站区	0	0	0	0	0
	施工生活区	0	0	0	0	0
	小计	0	0	0	0	0
线路工程	塔基区	2033	10000	4813	7220	12033
	施工道路（机械）	0	2482	0	2482	2482
	施工道路（人抬）	300	0	0	300	300
	牵张场区	0	800	0	800	800
	小计	2333	13282	4813	10802	15615
总计		2333	13282	4813	10802	15615

表 11 本工程占地情况 单位：m²

2.4 工程土石方情况

变电站工程：开挖土石方总量为 100m³，余(弃)方 100m³，弃方运往樟树镇杨家坪村填土点，运距约 10km。

线路工程：土石方平衡，无弃方，无借方。对占用林地、耕地区域进行表土剥离，堆放于各防治分区占地内，施工后期用于植被恢复、土地复耕。

2.5 界头铺 110kV 变电站总平面布置

界头铺 110kV 变电站站址为规则矩形，围墙长 67 米，宽 66.5 米，围墙内总面积为 4455.5 平方米。110kV 配电装置采用户外 AIS 设备，布置在西北侧；35kV 布置在西南侧采用户外 AIS、10kV 配电装置采用户内开关柜单列布置，配电装置室布置在东南侧；主变压器呈一字型布置在变电站中央；无功补偿装置户外布置于西北角；事故油池位于站区中央，已建 1#主变的北侧；化粪池位于站区西南角。进站公路由变电站西南侧进入，主道路宽 4 米。站内场坪进行绿化处理。界头铺 110kV 变电站平面布置图见附图 2。

2.6 袁家铺 220kV 变电站总平面布置

袁家铺 220kV 变电站南北方向长 145.6m，东西方向长 156.6m。220kV 配电装置布置在站区南侧，110kV 配电装置布置在站区北侧，主变压器、10kV 高压配电室布置于 110kV 配电装置和 220kV 配电装置中间，主控楼布置在站区西侧，户外电容器组布置在站区东侧，事故油池位于已建主变南侧，化粪池位于站区西侧，进站道路由站区西侧进入。袁家铺 220kV 变电站平面布置图见附图 3。

2.7 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程路径走向

线路自袁家铺 220kV 变电站北侧采用电缆出线，出线至变电站东北角处上塔架空走线。线路钻越 220kV 袁宋线、罗袁 II 线后右拐拐入桃李冲。向南侧走线至

总平面及现场布置

牛角塘并钻越 220kV 袁塋线、罗袁 I 线与袁捞线同塔双回后，左拐沿平行 220kV 袁塋线向东南侧走线，途经洪家墩、高岭塘，在罗家冲附近右拐向南侧平行于 220kV 袁捞线走线，途经田坪墩、老娃冲、石子岭、周口墩、文桥村、段家冲，在杨家大屋钻越 220kV 袁捞线后右拐继续向南侧走线，途经雾阳塘进入金龙镇，拐入西侧，避开规划区域，沿规划区南侧走线，跨越芙蓉北路后，沿先导区规划区域内侧走线，接入界头铺变。线路路径示意图见附图 4。

2.8 施工现场布置

2.8.1 施工生产生活区

变电站扩建工程施工集中在站内，不设置施工临时场地，租房子，不设施工生产生活区。

输电线路工程不设置施工生产生活区，施工人员的办公生活场地，租用沿线民房。

2.8.2 材料场

变电站扩建工程材料堆放、机具停放等利用变电站围墙内空地综合布置。

输电线路工程塔材、导线等主要材料的临时堆放场地，租用沿线已有的硬化场地或仓库。

2.8.3 取土场和弃土场

本工程变电站施工期变电站挖方 100m^3 ，弃方 100m^3 ，弃方运往樟树镇杨家坪村填土点，运距约 10km 。无需单独设置取土场与弃土场。

输电线路塔基施工较分散，呈点状分布，且单个塔基挖方量小，挖方经基坑回填、场地平整、绿化恢复后，剩余挖方量很小，塔基区剩余开挖土方用于沿线施工场地平整使用，不产生永久弃方；故线路塔基施工不设弃土场。

2.8.4 砂石料场

根据本工程设计资料，本工程施工时所需建筑材料（如水泥、砂、石、石灰、砖等）均由建设单位统一招标采购，混凝土采购商品混凝土，本项目不设置砂石料场和砂石料加工场。

2.8.5 牵张场

沿线路每隔 $4\text{km}\sim 6\text{km}$ 设1处牵张场，交替使用共4处，每处占地约 200m^2 。

2.8.6 施工道路

经现场调查，本项目新建线路工程周边分布着已建成的交通干道与若干乡村小

	<p>道，可作为交通运输依托，总体交通状况良好，无需开辟施工主干道，项目施工仅需建设临时施工道路，临时施工道路应尽量利用现有山间小道、田间小道和林场防火通道。依据项目设计资料，本工程新修筑临时道路约0.8km，道路宽3~4m，占地面积约2782m²，占地类型为耕地和林地。施工完成后对临时施工道路进行植被恢复、复耕。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">施工方案</p>	<p>2.9 变电站工程施工工艺流程及方法</p> <p>1、界头铺110kV变电站主变扩建工程</p> <p>施工工艺流程主要包括五个阶段，施工准备→事故油池拆除工程施工→主体设备安装→电气工程安装及调试→生态恢复施工等，变电站工程施工工艺流程详见图1，本工程施工周期约为6个月。</p> <p>（1）事故油池拆除</p> <p>事故油池拆除施工工艺为：采用人工拆除方式，不使用大型施工机具，采用小型机械开挖破碎、氧焊切割、现场清理。原事故油池应在新事故油池建成后进行拆除，拆除前应先由有资质的单位对事故油池内废油废水及油泥进行检查和清理。</p> <p>（2）事故油池新建</p> <p>事故油池新建施工工艺为：场地平整-机械开挖基坑-浇筑底板、池壁、顶板-进出管道安装-四周及顶板回填土-场地平整。新建事故油池采用排油管与主变连接，具有油水分离的功能。</p> <p>（3）主变安装</p> <p>主变安装可采用无缝钢滚筒、电动液压千斤顶配合拖移本体就位，使用真空滤油机滤油合格后，进行注油排氮，吊装主变附件，最后整体密封抽真空脱潮和真空注油。主变安装工艺分为以下步骤：</p> <p>1）施工准备</p> <p>相关建筑物、构筑物已通过中间验收，符合国家标准和行业规范要求及设计图纸的要求。道路通畅，场地平整密实，场地面积满足油罐、真空滤油机的摆放要求。油罐、真空滤油机等设备及连接管道落实到位，现场布置合理。</p> <p>2）设备到货检查</p> <p>检查冷却装置、储油罐、升高座、套管、器身和接线。</p> <p>3）冷却装置等附件的安装</p> <p>4）抽真空</p>

5) 真空注油

①宜选择在无雨、无雾天气进行。

②连接好真空滤油机至主变压器油箱的管路,打开所有部件与变压器油箱的连接阀门。

③用油箱下部的油阀注油,注油速度不超过6000L/h,注入器身的油温不低于50℃。注油时,连接在有限上部油阀处的抽真空设备保持在打开状态。

6) 热油循环

①散热器内的油应与邮箱内的油同时进行热油循环。

②热油循环应上进下出,进出油阀门不能在变压器同一侧。

③滤油机出口油温度在50℃及以上,变压器器身油温度维持在40℃及以上。

④循环时间同时不得少于48h和三倍变压器总油量/滤油机每小时过油量。

7) 整体密封实验。

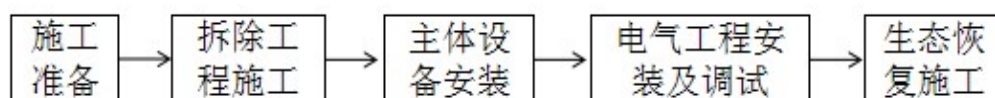


图 1 变电站主变扩建及事故油池拆除施工流程

2、袁家铺220kV变电站110kV间隔扩建工程

变电站间隔扩建工程施工工艺流程主要包括五个阶段,分别为地基处理、建构物土石方工程、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 2。



图 2 变电站间隔扩建工程施工工艺流程

2.10 输电线路工程施工工艺及方法

2.10.1 架空输电线路施工工艺及方法

(1) 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 3。

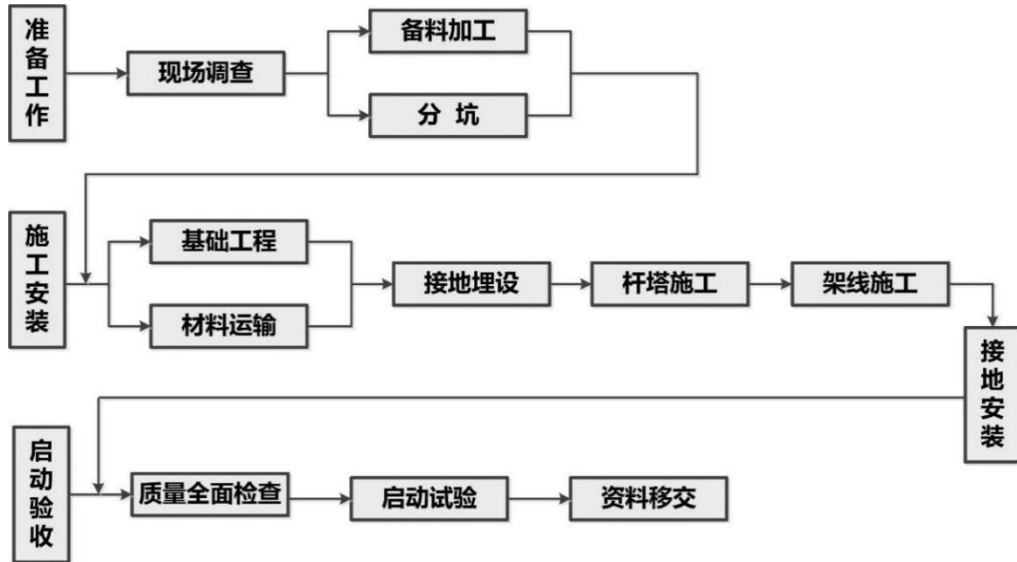


图 3 架空输电线路施工工艺流程

(2) 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，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。

(3) 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。本工程基础采用掏挖式基础、灌注桩基础和挖孔基础。

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（驰度）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。

2.10.2 架空输电线路拆除工程施工工艺及方法

旧线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除、铁塔拆除、基础拆除四个步骤。

（1）拆除前准备工作

①施工负责人组织进场的相关人员认真查看施工现场，熟悉现场工作环境，了解每基铁塔的型号和呼高、重量等。

②组织施工班组进行安全、技术交底，熟悉拆旧具体施工方法，交待拆旧线旧塔的安全操作方法和要求、需采取的安全防范及危险点预控措施。

③准备施工器具（绞磨、滑车、钢绳、紧线夹、断线钳、防盗搬手套、对讲机），对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。

④拆旧采用的气割必须配置足够氧气瓶和乙炔及防火设备。

⑤拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

（2）导地线拆除

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。

②检查该段线路内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架设搭设。

③在铁塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。

④开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。

⑥按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。

（3）铁塔拆除

本工程需要拆除的杆塔均为铁塔，拟采用小抱杆拆除的施工方法。

①用小抱杆从上到下按与立塔相反的顺序拆除铁塔，在拆除铁塔过程中严格遵守立塔施工作业指导书中的各项规定。

②拆除的铁塔部件要用绳子放下来，不得从上往下抛掷，拆除的铁塔螺栓要分类放好。

③拆解完成后的角钢塔材、螺栓按型号分类收集后运至材料场，妥善存放。

（4）塔基基础拆除

沿着塔基基础壁进行开挖，开挖的土方临时堆存，并采取临时防护措施，随后对遗留的塔基基础进行破碎，一般按生态恢复的需要只需对地面以下 1m 以内的基础进行破碎处理，破碎产生的混凝土等建筑垃圾及时清运至指定地点堆存。基础拆除产生的基坑曝露时间尽量缩短，尽量做到随挖随填，并进行植被恢复。

2.11 地下电缆工程施工工艺及方法

本期新建电缆线路位于界头铺 110kV 变电站东侧，主要敷设方式为排管敷设。施工周期约 2 个月，与架空线路施工同期进行，施工方案如下：

（1）施工测量放样

施工前的准备工作阶段，施工单位组织技术人员对控制点和水准点进行复测，按一定间距设置临时水准点，并与高程基准点进行闭合，确保闭合差符合规范要求。施工控制网及施工水准计算点设置在不受感染，稳固可靠，通视条件好，便于控制的地方。

（2）沟槽土方开挖

沟槽施工采用梯形断面开挖，以机械为主，人工配合。采用直槽形式开挖，控制沟底设计标高。开挖过程中做好基坑排水工作，确保混凝土底板在无水环境中施工。

（3）沟槽混凝土底板施工

电缆排管基础排管一般采用木质模板，支立前先拼装至超过混凝土浇筑高度，并在接缝处设有防漏浆措施。支模时面板对准基础边线垂直树立并内外打钉撑牢，配合浇筑进行拼装。验槽合格后，及时浇平基础，控制平基底面高程，并进行养护，确保混凝土的强度。同时根据排管宽度，按一定间距在排管两侧预留钢筋预埋件，用于加固排管防止混凝土包封时排管上浮。

（4）电缆排管的敷设

待平基砼达到设计规定强度，开始进行管道安装。在混凝土底板上铺设电缆排管，先将电缆排管 MPP 管用专业焊接机将排管焊接到设计尺寸用配套电缆管卡按技术要求组合排列整齐，然后支模板利用浇筑底板混凝土时预埋的钢筋埋件加固排管，敷设接地扁钢后进行浇筑混凝土包封。

(5) 土方回填

土方回填电缆排管铺设完工后，进行土方回填，以机械为主，人工配合。分层回填并进行夯实，回填高度与原有耕地高程吻合。

2.12 施工时序

施工区内的规划布置由施工单位自行决定，一般应按先地下，后地上，先深后浅，先干线，后支线的原则安排施工。

2.13 施工周期

本工程工程周期约为 6 个月。

其他	<p>2.14 项目进展情况及环评工作过程</p> <p>岳阳电力勘测设计院有限公司于 2023 年 7 月完成了湖南岳阳湘阴界头铺 110 千伏变电站 2 号主变扩建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。</p> <p>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。</p> <p>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。2023 年 12 月，我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《湖南岳阳湘阴界头铺 110 千伏变电站 2 号主变扩建输变电工程环境影响报告表（送审稿）》，报请审查。</p>
----	--

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

本工程界头铺 110kV 变电站位于岳阳市湘阴县金龙镇王栗桥，西侧距许广高速 670m。袁家铺 220kV 变电站位于湘阴县洋沙湖镇，西侧距 S102 省道 210m。

本工程线路所经地区场地原始地貌为丘陵、水田，海拔介于 25~50m；沿线地形主要为丘陵 70%，水田 30%。

3.1.1.2 地质、地震

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 6 度，区域地震动峰值加速度为 0.05g，建筑场地类别为 II 类，设计地震分组为第一组，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

3.1.1.3 水文

本工程变电站及输电线路 500m 范围内无大中型地表水体。

3.1.1.4 气候特征

项目区域属亚热带季风气候区，气候温和，四季分明，热量充足，雨水集中，无霜期长。各项气候特征详见表 12。

表 12 气候特征一览表

项目	单位	特征值
年平均气温	°C	17
年极端最高气温	°C	39.3
年极端最低气温	°C	-11.8
年降雨量	mm	829-2336
年平均日照时间	h	1813.8

3.1.2 陆生生态

3.1.2.1 土地利用现状

本工程位于岳阳市湘阴县，属于扩建工程，根据现场调查，经过前期工程的建设，变电站均已进行了场地平整，已经改变了原有地形地貌，现为人工改造后的变电站环境。变电站本期扩建均在站内预留位置进行，不新征用地，土地利用现状为建设用地。

拟建输电线路沿线土地现状主要为林地、耕地。

3.1.2.2 植被

经现场踏勘，本工程变电站区域植被主要为杂草、灌木丛、松树等。

项目区属亚热带常绿阔叶林，植被主要是以半温性常绿阔叶林为主，中低山区多为森林植被，植被资源丰富。输电线路沿线区域植被主要为人工植被及自然植被，人工植被主要以农作物为主，自然植被主要以灌木、松木为主。本工程评价范围内暂未发现受保护的珍稀植物、古树名木。工程区域自然环境概况见图 4。



界头铺 110kV 变电站周围环境



袁家铺 220kV 变电站周围环境



拟建线路沿线植被情况



拟建线路跨越已建 220kV 线路

拟建线路跨越 S102 省道

图 4 界头铺 110 千伏变电站主变扩建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，本期扩建变电站区域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、重点保护野生动物及其集中分布区。

3.2 水环境质量现状

根据湖南省生态环境厅发布的 2023 年 11 月地表水质状况，全省国家地表水评价考核断面水质总体为优，省考地表水水质总体为优。岳阳市湘阴县地区国控和省控地表水水质均达到 II 类水质要求。

3.3 大气环境质量现状

根据岳阳市生态环境局湘阴分局公布的 2023 年 11 月湘阴县环境空气质量监测情况，本工程所处区域内 11 月份环境空气质量综合指数为 3.11，环境空气质量优良天数比例 100%。首要污染物为 PM_{2.5}。PM_{2.5} 平均浓度 30μg/m³，PM₁₀ 平均浓度为 50μg/m³，O₃ 浓度(90PER)110μg/m³，SO₂ 平均浓度 6μg/m³，NO₂ 平均浓度 22μg/m³，CO 浓度(95PER)0.8mg/m³。

3.4 声环境质量现状

3.4.1 监测布点

3.4.1.1 监测布点原则

(1) 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程：以界头铺 110kV 变电站围墙为厂界，在变电站厂界四周分别布点进行监测。

在声环境保护目标处选取有代表性的房屋进行布点监测。布点原则为在满足监测条件的前提下从不同方位选择距变电站最近的噪声敏感建筑物外进行监测。

(2) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 出线间隔扩建工程：在袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（北侧）厂界布设监测点。变电站间隔扩建侧评价范围内无声环

境敏感目标。

(3) 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程：对新建线路沿线评价范围内声环境敏感目标进行布点监测。

(4) 配套线路改造工程：对改造线路沿线评价范围内声环境保护目标进行布点监测，对无声环境保护目标的架空线路进行现状值监测。

3.4.1.2 监测布点

(1) 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程：在界头铺 110kV 变电站厂界四周各布设 1 个测点，共 4 个测点；界头铺 110kV 变电站评价范围内有 2 处声环境保护目标，共布设 2 个测点。

(2) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在袁家铺 220kV 变电站间隔扩建侧（北侧）厂界布设 2 个测点，共 2 个测点；变电站间隔扩建侧评价范围内无环境保护目标。

(3) 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程：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）的声环境保护目标分别布点监测，共 28 个测点。

(4) 配套线路改造工程：对袁宋线和罗袁I线~袁捞线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）的声环境保护目标分别布点监测，共 3 个测点；罗袁II线评价范围内无声环境保护目标，在罗袁II线路沿线下方布设 2 个声环境现状监测点，共 2 个测点。

3.4.1.3 监测点位

(1) 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程：界头铺 110kV 变电站厂界监测点位均匀布设在厂界四侧，厂界东侧和北侧测点距离厂界外 1m，地面 1.2m 高度处；厂界西侧和南侧有声环境保护目标，故测点距离厂界外 1m，围墙上 0.5m 高度处。变电站评价范围内声环境保护目标的监测点布设在建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 高度处。

(2) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：监测点位布设在袁家铺 220kV 变电站间隔扩建侧（北侧）厂界外 1m 处，距离地面 1.2m 高度处。

(3) 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程：沿线声环境保护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 1.2m 高度处。

(4) 配套线路改造工程：对袁宋线和罗袁I线~袁捞线线路沿线声环境保护目标

的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m，测点高度为距离地面 1.2m 高度处。对于无声环境保护目标的罗袁II线，线路沿线监测点布设于架空线路下方，高度为距离地面 1.2m 处。

具体监测点位见表 13 和附图 7~附图 10。

表 13 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	备注
(一) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			
1	袁家铺 220kV 变电站	1#	
2	110kV 间隔扩建侧厂界	北侧 2#	
(二) 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程			
1	界头铺 110kV 变电站 厂界	东侧	1#
2		南侧	2#
3		西侧	3#
4		北侧	4#
5	岳阳市湘阴县金龙镇金华村大方坪组村委会	会议室西侧	同时为新建 110kV 线路声环境保护目标
6	岳阳市湘阴县金龙镇金华村大方坪组	民房南侧	
(三) 袁家铺~界头铺新建 110kV 线路沿线声环境保护目标			
1	岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村一组	民房 a 南侧	
2	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村谢家组	民房 a 西侧	
3	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村谢家组	民房 b 南侧	同时为 220kV 袁垌线和 220kV 罗袁~袁捞线声环境保护目标
4	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村高雁塘组	民房 a 东侧	
5	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村任家组	民房 a 东南侧	
6	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村黄家组	民房 a 南侧	
7	岳阳市湘阴县金龙镇红旗新村石牛组	民房西南侧	
8	岳阳市湘阴县金龙镇同心村后队组	民房南侧	
9	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村夏家组	民房 a 南侧	
10	岳阳市湘阴县金龙镇芙蓉村石岭组	民房南侧	
11	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组	民房 a 西南侧	
12	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组	民房 b 南侧	
13	岳阳市湘阴县金龙镇天鹅社区杨梅山组	民房 a 东北侧	

14	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村新南组	民房 a 西南侧	
15	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组	民房 a 东北侧	
16	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组	民房 b 西南侧	
17	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村板冲组	民房 a 东南侧	
18	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村庙塘组	民房 a 南侧	
19	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村大屋组	民房东南侧	
20	岳阳市湘阴县金龙镇望星村文星组	民房 a 南侧	
21	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组	民房 a 西南侧	
22	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组	民房 b 西南侧	
23	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组	民房 c 西南侧	
24	岳阳市湘阴县金龙镇望星村吊井塘组	民房 a 西南侧	
25	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村周家冲组	民房 a 南侧	
26	岳阳市湘阴县金龙镇新塘村对家垅组	民房 a 西南侧	
27	岳阳市湘阴县金龙镇沁新社区落家坝组	民房 a 东南侧	
28	岳阳市湘阴县金龙镇金华村雄家组	民房 a 南侧	

(四) 配套线路改造工程

1	湖南省岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村四组	民房 b 南侧	220kV 袁宋线声环境保护目标
2	湖南省岳阳市湘阴县金龙镇东福新村洪家组	民房 a 南侧	220kV 罗袁~袁捞线声环境保护目标
3	湖南省岳阳市湘阴县金龙镇东福新村洪家组	民房 d 南侧	
4	现状值 1#		220kV 罗袁II线线路现状值
5	现状值 2#		

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

本工程监测时间和监测环境见表 14，监测频率为每个监测点昼、夜各监测一次。

表 14 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)
2023.11.30	阴	6.5-11.6	50.8-61.1	0.6-1.1
2023.12.01	阴	6.4-14.5	50.8-66.3	0.7-1.3
2023.12.02	阴	6.4-13.6	52.8-62.6	0.6-1.2
2024.1.03	晴	13.5-15.3	47.5-53.6	0.7-1.1

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）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行。

3.4.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 15。

表 15 声环境现状监测仪器及型号

仪器名称及型号	技术指标	校准/检定单位及证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：10345172	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围： 10Hz-20kHz	检定单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2023SZ024900635 有效期： 2023.06.19-2024.06.18
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 出厂编号：1010860	声压级： （94.0/114.0）dB 频率范围： 1000.0Hz±1Hz	检定单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2023SZ024900535 有效期： 2023.05.19-2024.05.18
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38580637/909	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 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： 2023RG011801106 有效期： 2023.05.17-2024.05.16 检定单位： 湖北省气象计量检定站 证书编号： 鄂气检 42305072 有效期： 2023.05.26-2024.05.25
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228+ 出厂编号：00328364	测量范围： 低量程（20~132）dB(A) 高量程（30~142）dB(A) 频率范围： 10Hz-20kHz	检定单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2023SZ024901000 有效期： 2023.10.20-2024.10.19
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A 出厂编号：1002896	声压级： （94.0/114.0）dB 频率范围： 1000.0Hz±1Hz	检定单位： 湖北省计量测试技术研究院 证书编号： 2023SZ024900497 有效期： 2023.05.16-2024.05.15
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38580637/909	温度 测量范围：-10℃~+50℃ 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： 2023RG011802494 有效期： 2023.10.31-2024.10.30 检定单位： 湖北省气象计量检定站 证书编号： 鄂气检 42311155 有效期： 2023.11.10-2024.11.09

3.4.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 16。

表 16 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

序	监测对象	监测点位	监测值	标准限值	备
---	------	------	-----	------	---

号			昼间	夜间	昼间	夜间	注
(一) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程							
1	袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建	北侧	1#	46.3	44.4	60	50
2	侧厂界		2#	46.1	44.5	60	50
(二) 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程							
1	界头铺 110kV 变电站厂界	东侧	1#	43.4	40.1	60	50
2		南侧	2#	43.5	40.5	60	50
3		西侧	3#	43.3	40.4	60	50
4		北侧	4#	43.1	39.9	60	50
5	岳阳市湘阴县金龙镇金华村大方坪组村委会	会议室西侧		43.6	39.8	60	50
6	岳阳市湘阴县金龙镇金华村大方坪组	民房南侧		43.3	40.2	60	50
(三) 袁家铺~界头铺 110kV 新建线路沿线声环境敏感目标							
1	岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村一组	民房 a 南侧		43.0	39.8	55	45
2	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村谢家组	民房 a 西侧		43.5	39.9	55	45
3	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村谢家组	民房 b 南侧		43.8	40.1	55	45
4	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村高雁塘组	民房 a 东侧		42.9	39.7	55	45
5	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村任家组	民房 a 东南侧		43.1	39.6	55	45
6	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村黄家组	民房 a 南侧		42.5	40.4	55	45
7	岳阳市湘阴县金龙镇红旗新村石牛组	民房西南侧		42.1	39.5	55	45
8	岳阳市湘阴县金龙镇同心村后队组	民房南侧		41.7	40.0	55	45
9	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村夏家组	民房 a 南侧		42.9	40.3	55	45
10	岳阳市湘阴县金龙镇芙蓉村石岭组	民房南侧		41.5	40.1	55	45
11	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组	民房 a 西南侧		42.2	40.4	55	45
12	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组	民房 b 南侧		42.4	40.3	55	45
13	岳阳市湘阴县金龙镇天鹅社区杨梅山组	民房 a 东北侧		43.3	39.9	55	45
14	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村新南组	民房 a 西南侧		44.1	40.1	55	45
15	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组	民房 a 东北侧		43.7	40.2	55	45
16	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组	民房 b 西南侧		43.3	39.9	55	45
17	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村板冲组	民房 a 东南侧		41.7	38.4	55	45
18	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村庙塘组	民房 a 南侧		43.5	40.3	55	45

19	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村大屋组	民房东南侧	44.2	39.7	55	45	
20	岳阳市湘阴县金龙镇望星村文星组	民房 a 南侧	42.6	39.6	55	45	
21	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组	民房 a 西南侧	43.8	40.0	55	45	
22	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组	民房 b 西南侧	43.9	39.8	55	45	
23	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组	民房 c 西南侧	43.5	39.6	55	45	
24	岳阳市湘阴县金龙镇望星村吊井塘组	民房 a 西南侧	42.9	38.5	55	45	
25	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村周家冲组	民房 a 南侧	41.5	38.4	55	45	
26	岳阳市湘阴县金龙镇新塘村对家垅组	民房 a 西南侧	42.4	38.5	55	45	
27	岳阳市湘阴县金龙镇沁新社区落家坝组	民房 a 东南侧	43.3	38.9	55	45	
28	岳阳市湘阴县金龙镇金华村雄家组	民房 a 南侧	43.8	39.1	55	45	
(四) 配套线路改造工程							
1	湖南省岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村四组	民房 b 南侧	43.5	39.3	55	45	
2	湖南省岳阳市湘阴县金龙镇东福新村洪家组	民房 a 南侧	41.2	39.4	55	45	
3		民房 d 南侧	41.3	39.7	55	45	
4	现状值 1#		41.4	38.8	55	45	
5	现状值 2#		41.7	38.6	55	45	

3.4.7 监测结果分析

界头铺 110kV 变电站厂界昼间噪声监测值在 43.1~43.5dB(A)之间，夜间噪声监测值在 39.9~40.5 之间 dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。界头铺 110kV 变电站评价范围内声环境保护目标处昼间噪声监测值 43.3~43.6dB(A)之间，夜间噪声监测值在 39.8~40.2dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界（北侧）昼间噪声监测值在 46.1~46.3dB(A)之间，夜间噪声监测值在 44.4~44.5dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（北侧）无声环境保护目标。

袁家铺~界头铺 110kV 新建线路沿线声环境保护目标昼间噪声监测值在 41.5~44.2dB(A)之间，夜间噪声监测值在 38.4~40.4dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

配套线路改造工程中，袁宋线和罗袁~袁捞线路沿线声环境保护目标昼间噪声监测值在 41.2~43.5dB(A)之间，夜间噪声监测值在 39.3~39.7dB(A)之间，满足《声

	<p>环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。罗袁Ⅱ线声环境评价范围内无声环境保护目标，沿线声环境现状监测值昼间在41.4~41.7dB(A)之间，夜间在38.6~38.8dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。</p> <p>3.5 电磁环境质量现状</p> <p>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：</p> <p>界头铺110kV变电站厂界四周工频电场强度监测值在1.05~17.39V/m之间、工频磁感应强度监测值在0.027~0.145μT之间，分别小于4kV/m、100μT的控制限值。变电站电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。</p> <p>袁家铺220kV变电站110kV间隔扩建侧（北侧）厂界监测点工频电场强度监测值4.87~22.39V/m、工频磁感应强度监测值0.022~0.497μT，小于4kV/m、100μT的控制限值。袁家铺220kV变电站110kV间隔扩建侧评价范围内无电磁环境敏感目标。</p> <p>袁家铺~界头铺110kV新建线路沿线电磁环境敏感目标监测点工频电场强度监测值在0.04~75.55V/m之间、工频磁感应强度监测值在0.004~0.269μT之间，分别小于4kV/m、100μT的控制限值。</p> <p>新建电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标，沿线电磁环境现状监测点的工频电场强度监测值为17.45~18.58V/m、工频磁感应强度监测值为0.613~0.571μT，工频电场强度、工频磁感应强度分别满足4kV/m、100μT的公众曝露控制限值要求。</p> <p>配套线路改造工程中，袁宋线和罗袁Ⅰ线~袁捞线路沿线电磁环境敏感目标监测点工频电场强度监测值在134.03~189.24V/m之间、工频磁感应强度监测值在0.072~0.482μT之间，分别小于4kV/m、100μT的控制限值。罗袁Ⅱ线评价范围内无电磁环境敏感目标，线路沿线电磁环境现状值监测点的工频电场强度监测值在24.36~65.21V/m之间、工频磁感应强度监测值在0.207~0.357μT之间，分别小于10kV/m、100μT的控制限值。</p>
与项目相关的原有	<p>3.6 前期环保手续履行情况</p> <p>（1）界头铺110kV变电站主变扩建工程</p> <p>2010年原湖南省环境保护局以（湘环评[2010]45号）文对界头铺110kV输变电工程进行了批复；2014年原湖南省环境保护厅以文号湘环评辐验表（2014）18号对国网湖南省电力公司2012-2013年度投运110kV、220kV输变电工程竣工环保验</p>

收予以批复。

(2) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

2009 年原湖南省环境保护局以文号湘环评验[2009]48 号对袁家铺（原名湘阴）220kV 输变电工程竣工环保验收予以批复。2012 年原湖南省环境保护厅以文号湘环评辐验表[2012]3 号对袁家铺主变扩建工程竣工环保验收予以批复。

(3) 配套线路改造工程

1) 220kV 袁宋 I 线：220kV 袁宋 I 线环评阶段为湖南岳阳湘阴西 220kV 输变电工程建设内容，2019 年湖南省生态环境厅以（湘环评辐表[2019]19 号）文对湖南岳阳华容县南山 110kV 输变电工程等 10 个项目（包含湖南岳阳湘阴西 220kV 输变电工程）环境影响评价报告表进行了批复。竣工环保验收于 2021 年由国网湖南省电力有限公司主持召开了自主验收评审会，通过了竣工环境保护验收。

2) 220kV 袁塋线：220kV 袁塋线环评阶段为武广客运专线 220kV 输变电工程建设内容。2008 年原湖南省环境保护局以（湘环评表[2008]6 号）文对武广客运专线 220kV 输变电工程进行批复；2014 年原湖南省环境保护厅以文号湘环评辐验表（2014）18 号对国网湖南省电力公司 2012-2013 年度投运 110kV、220kV 输变电工程竣工环保验收予以批复。

3) 220kV 袁捞线：220kV 袁捞线环评阶段为袁家铺（原名湘阴）220kV 输变电工程建设内容，2009 年原湖南省环境保护局以文号湘环评验[2009]48 号对袁家铺（原名湘阴）220kV 输变电工程竣工环保验收予以批复。

4) 220kV 罗袁 I II 回：220kV 罗袁 I II 回环评阶段为岳阳南 500kV 变电站配套 220kV 送电线路工程建设内容，2012 年原湖南省环境保护厅以（湘环评辐表[2012]96 号）文对岳阳南 500kV 变电站配套 220kV 送电线路工程进行了批复；竣工环保验收于 2019 年由国网湖南省电力有限公司主持召开了自主验收评审会，通过了竣工环境保护验收。

3.7 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.7.1 与本项目有关的原有污染情况

与本项目有关的原有环境影响情况主要为界头铺 110kV 变电站已建主变、袁家铺 220kV 变电站已建主变、已建成 220kV 线路产生的工频电场、工频磁场、噪声等。

3.7.2 与本项目有关的原有环境问题

	<p>根据前期工程的竣工环保验收结论以及本次环境现状监测结果表明，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求。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、生态环境等环境污染和生态破坏问题。</p> <p>界头铺 110kV 变电站内已建设有一座有效容积为 16m³事故油池，根据现场调查，变电站原有 1#主变压器含油量为 21.7t，按照主变绝缘油密度 0.895g/ml 计算，主变绝缘油折合体积约为 24.25m³；按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”，当前事故油池容积不能满足要求。根据设计资料，本期将原有事故油池拆除并在原址新建一座有效容积为 25m³的事故油池，确保事故油池有效容积能够满足接入事故油池的单台主变 100%的油量要求。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">生态环境 保护 目标</p>	<p>3.8 评价范围</p> <p>3.8.1 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。电缆管廊两侧边缘各外延300m范围内。</p> <p>3.8.2 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：界头铺110kV变电站厂界外30m范围区域内；袁家铺220kV变电站本期仅扩建1个110kV出线间隔，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》“建设内容不涉及主体工程的改建、扩建项目，其环境影响评价类别按照改建、扩建的工程内容确定”，本项目不涉及主变压器、母线以及220kV电气设备等主体工程设备建设，仅扩建110kV出线间隔，按照110kV扩建间隔的工程内容确定评价范围。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价范围为110kV间隔扩建侧（北侧）厂界外30m范围内；</p> <p>（2）架空线路：新建110kV线路边导线地面投影外两侧各30m范围内，改造220kV线路边导线地面投影外两侧各40m范围内；</p> <p>（3）电缆线路：管廊两侧边缘各外延5m。</p>

3.8.3 声环境

(1) 变电站：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），同时参照《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影响评价范围为变电站厂界外50m。

(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，改造220kV线路边导线地面投影外两侧各40m范围内。

(3) 电缆线路：电缆线路工程不进行声环境影响评价。

3.9 环境保护目标

3.9.1 环境敏感区

根据《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33号），“环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）输变电工程的环境敏感区为国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等。

经资料收集和分析，本工程不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区。

3.9.2 水环境保护目标

本工程 500m 范围内无水环境保护目标。

3.9.3 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》（HJ2.4-2021），本工程声环境保护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。本工程电磁及声环境敏感目标概况详见表 17。

表 17

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	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	声环境保护要求	备注
一、界头铺110kV变电站主变扩建工程										
1	岳阳市湘阴县金龙镇 金华村	金华村村委会	会议室、2栋	1层坡顶	\	南侧约43m	4.5m	N	2类	同时为新建110kV线路环境敏感目标
2		大方坪组	民房、1栋	1层坡顶	\	西侧约47m	4.5m	N	2类	
二、袁家铺220kV变电站110kV间隔扩建工程										
变电站评价范围内无环境敏感目标										
三、袁家铺~界头铺110kV线路新建工程										
1、架空段线路										
1	岳阳市湘阴县洋沙湖镇	岳府村	二组	厂房、1栋	4层平顶	23	西侧约 20m	12m	E、B	\
2			一组	居民房a、1栋 居民房b、1栋	2层坡顶 2层坡顶	23	东北侧约 15m 东北侧约 25m	7.5m	E、B、N	1类
3	岳阳市湘阴县金龙镇	东福新村	谢家组	居民房a、1栋	2层坡顶	29	西侧约 5m	7.5m	E、B、N	1类
				居民房b、1栋	1层坡顶		东侧约 5m	4.5m		

												捞线环境敏感目标
	3-3			居民房c、1栋	2层坡顶			东侧约 15m	7.5m			
4			南竹山组	养殖房、1栋	1层坡顶	22		南侧约 10m	4.5m	E、B	\	
5	5-1		高雁塘组	居民房a、1栋	2层坡顶	26		南侧约5m	7.5m	E、B、N	1类	
	5-2			居民房b、1栋	2层坡顶		南侧约20m	7.5m				
	5-3			居民房c、1栋	2层坡顶		南侧约25m	7.5m				
6	6-1		任家组	居民房a、1栋	3层坡顶	23		东侧约5m	10.5m	E、B、N	1类	
	6-2			居民房b、1栋	2层坡顶		西侧约10m	7.5m				
	6-3			居民房c、1栋	2层坡顶		西侧约15m	7.5m				
	6-4			居民房d、1栋	2层坡顶		西侧约15m	7.5m				
	6-5			居民房e、1栋	2层坡顶		东侧约20m	7.5m				
7	7-1		黄家组	居民房a、1栋	2层坡顶	27		西侧约5m	7.5m	E、B、N	1类	
	7-2			居民房b、1栋	2层坡顶		东侧约5m	7.5m				
8			红旗新村	石牛组	民房、1栋	2层坡顶	33	西侧约 5m	7.5m	E、B、N	1类	
9			同心村	后队组	民房、1栋	2层坡顶	20	东侧约 25m	7.5m	E、B、N	1类	
10	10-1		东福新村	夏家组	居民房a、1栋	1层坡顶	22	东侧约5m	4.5m	E、B、N	1类	
	10-2			居民房b、1栋	2层坡顶	东侧约25m		7.5m				
11			芙蓉村	石岭组	民房、1栋	2层坡顶	25	西侧约 15m	7.5m	E、B、N	1类	
12	12-1		胜利	天元组	居民房a、1栋	2层坡顶	20	西侧约10m	7.5m	E、B、N	1类	
	12-2			居民房c、1栋	2层坡顶	东侧约10m		7.5m				

	12-3		村		居民房b、1栋	2层坡顶	22	跨越	7.5m			
	12-4				居民房d、1栋	2层坡顶	20	西侧约5m	7.5m			
	12-5				居民房e、1栋	2层坡顶		东侧约10m	7.5m			
	12-6				居民房f、1栋	1层坡顶		西侧约15m	4.5m			
	12-7				居民房g、1栋	2层坡顶		东侧约20m	7.5m			
	12-8				居民房h、1栋	2层坡顶		东侧约25m	7.5m			
13	13-1	天鹅社区	杨梅山组	居民房a、1栋	3层坡顶	25		西侧约10m	10.5m	E、B、N	1类	
	13-2			居民房b、1栋	2层坡顶		东侧约10m	7.5m				
14	14-1	胜利村	新南组	居民房a、1栋	3层坡顶	22	东侧约10m	10.5m	E、B、N	1类		
	14-2			居民房b、1栋	3层坡顶		西侧约20m	10.5m				
	14-3			居民房c、1栋	2层坡顶		西侧约30m	7.5m				
15	15-1	文桥村	碳坡组	居民房a、1栋	2层坡顶	22	东侧约10m	7.5m	E、B、N	1类		
	15-2			居民房b、1栋	2层坡顶	26	东侧约5m	7.5m				
	15-3			居民房c、1栋	2层坡顶	22	东侧约10m	7.5m				
	15-4			居民房d、1栋	2层坡顶		西侧约20m	7.5m				
16	16-1		板冲组	居民房a、1栋	2层坡顶	24	西侧约10m	7.5m	E、B、N	1类		
	16-2			居民房b、1栋	2层坡顶		西侧约25m	7.5m				
17	17-1	胜利村	庙塘组	居民房a、1栋	2层坡顶	25	西侧约10m	7.5m	E、B、N	1类		
	17-2			居民房b、1栋	2层坡顶		东侧约10m	7.5m				
18			大屋组	民房、1栋	2层坡顶	22	西侧约30m	7.5m	E、B、N	1类		
19	19-1	望星村	文星组	居民房a、1栋	2层坡顶	22	跨越	7.5m	E、B、N	1类		
	19-2			居民房b、1栋	2层坡顶		跨越	7.5m				
	19-3			居民房c、1栋	1层坡顶		东侧约5m	4.5m				
	19-4			居民房d、1栋	2层坡顶		东侧约20m	7.5m				
	19-5			居民房e、1栋	1层坡顶		西侧约20m	4.5m				
	19-6			居民房f、1栋	1层坡顶		西侧约25m	4.5m				
20	20-1	望东村	三塘组	居民房a、1栋	2层坡顶	28	东侧约15m	7.5m	E、B、N	1类		
	20-2			居民房b、1栋	2层坡顶	22	西侧约10m	7.5m				
	20-3			居民房c、1栋	1层坡顶	27	跨越	4.5m				

	20-4				居民房d、1栋	2层坡顶	22	西侧约25m	7.5m				
	20-5				居民房e、1栋	2层坡顶		东侧约25m	7.5m				
	20-6				居民房f、1栋	2层坡顶		西侧约30m	10.5m				
	20-7				居民房g、1栋	2层坡顶		西侧约30m	7.5m				
21	21-1	望 星 村	吊井塘 组	居民房a、1栋	2层坡顶	21	东侧约15m	7.5m	E、B、N	1类			
	21-2			居民房b、1栋	2层坡顶		西侧约20m	7.5m					
22	22-1		周家冲 组	居民房a、1栋	2层坡顶	18	西侧约15m	7.5m	E、B、N	1类			
	22-2			居民房b、1栋	2层坡顶		东侧约15m	7.5m					
	22-3			居民房c、1栋	2层坡顶		西侧约20m	7.5m					
	22-4			居民房d、1栋	2层坡顶		西侧约25m	7.5m					
23	23-1	金 龙 村	金凤组	商铺a、1栋	3层坡顶	26	跨越	10.5m	E、B	\			
	23-2			商铺b、1栋	2层坡顶	24		7.5m					
	23-3			商铺c、1栋	2层坡顶	26		7.5m					
	23-4			商铺d、1栋	3层坡顶			10.5m					
	23-5			居民房e、1栋	2层坡顶	24		7.5m				E、B、N	1类
	23-6			居民房f、1栋	2层坡顶			7.5m					
	23-7			居民房g、1栋	2层坡顶			7.5m					
	23-8			居民房h、1栋	1层坡顶			4.5m					
	23-9			居民房i、1栋	2层坡顶			7.5m					
	24			24-1	新 塘 村			对家垅 组					
24-2	居民房b、1栋	2层坡顶	南侧约20m	7.5m									
25	25-1	沁 新 社 区	落家坝 组	居民房a、1栋	2层坡顶	22	跨越	7.5m	E、B、N	1类			
	25-2			居民房b、1栋	2层坡顶		跨越	7.5m					
	25-3			居民房c、1栋	2层坡顶		跨越	7.5m					
	25-4			居民房d、1栋	2层坡顶		跨越	7.5m					
	25-5			居民房e、1栋	2层坡顶		跨越	7.5m					
	25-6			居民房f、1栋	1层坡顶		北侧约10m	4.5m					
	25-7			居民房g、1栋	2层坡顶		南侧约25m	7.5m					
	26			26-1	金		雄家组	居民房a、1栋				2层坡顶	25

	26-2		华村		居民房b、1栋	2层坡顶		西侧约10m	7.5m			
	26-3				居民房c、1栋	2层坡顶		东侧约15m	7.5m			
	27		金华村村委会	办公室、评价范围2栋。最近栋为会议室	1层坡顶	25		西侧约10m	4.5m	E、B、N	1类	

2、地下电缆段线路

评价范围内无环境敏感目标

四、配套线路改造工程

1	1-1	湖南省岳阳市湘阴县洋沙湖镇	岳府村四组	居民房a、1栋	2层坡顶	27.5	西侧约18m	4.5m	E、B、N	1类	220kV袁宋线环境敏感目标
	1-2			居民房b、1栋	3层坡顶		东侧约9m	10.5m			
2	2-1	湖南省岳阳市湘阴县金龙镇	东福新村洪家组	居民房a、1栋	2层坡顶	20.36	北侧约4m	7.5m	E、B、N	1类	220kV罗袁1线~袁捞线环境敏感目标
	2-2			居民房b、1栋	2层坡顶		北侧约14m	7.5m			
	2-3			居民房c、1栋	2层坡顶		南侧约8m	7.5m			
	2-4			居民房d、1栋	1层坡顶		跨越	4.5m			
	2-5			居民房e、1栋	2层坡顶		南侧约15m	7.5m			

罗袁II线声环境和电磁环境评价范围内无声环境和电磁环境敏感目标

备注:

①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。③电磁环境保护要求为“工频电场强度小于4kV/m，工频磁场强度小于100μT”。表中E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（下同）

<p style="text-align: center;">评价标准</p>	<p>我公司于 2023 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及前期工程环保手续，本工程执行如下标准：</p> <p>3.10 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：界头铺 110kV 变电站评价范围内的声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界（北侧）区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。</p> <p>线路工程：线路沿线村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。</p> <p>（2）电磁环境（工频电场、工频磁场）</p> <p>执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的规定，以 4kV/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，且应给出警示和保护指示标志。</p> <p>3.11 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）运营期变电站厂界噪声：界头铺全站和袁家铺扩建间隔侧厂界执行《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>	

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。

变电工程施工期的产污环节参见图 5~图 6。线路工程施工期的产污环节参见图 7~图 8

施工期生态环境影响分析

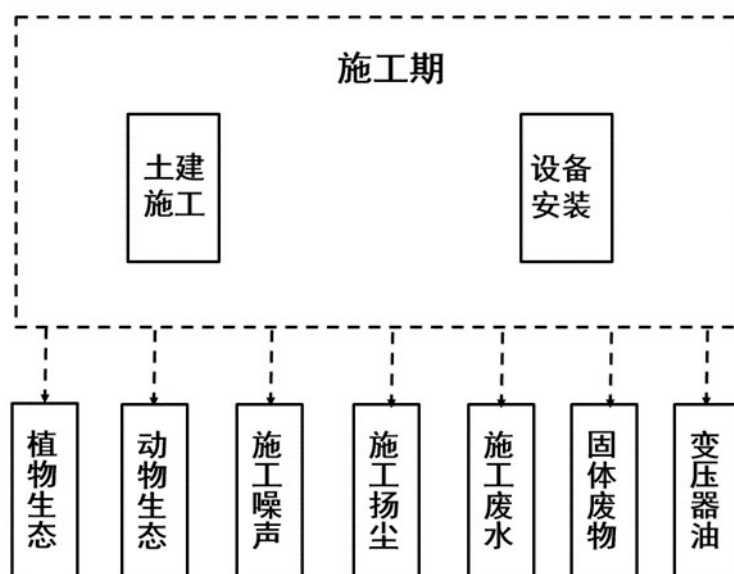


图 5 变电站主变扩建工程施工期的产污节点图

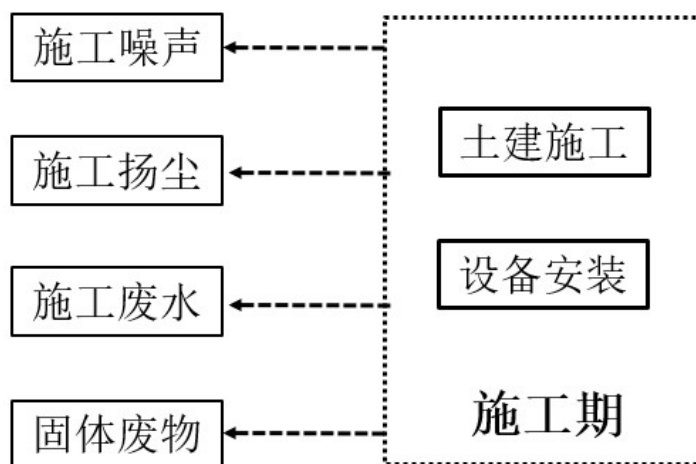


图 6 变电站间隔扩建工程施工期的产污节点图

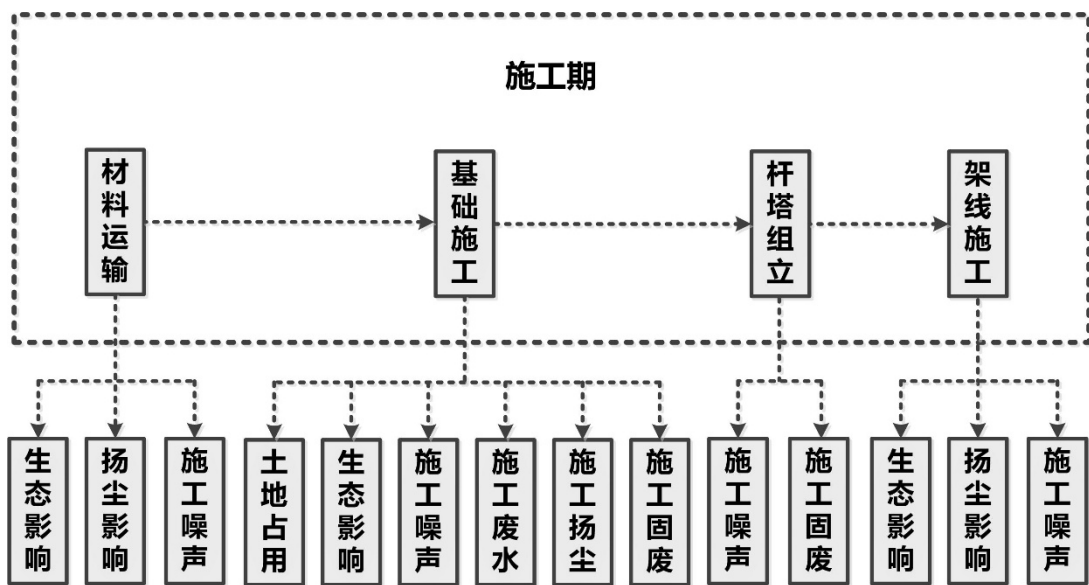


图 7 本工程线路施工期的产污节点图

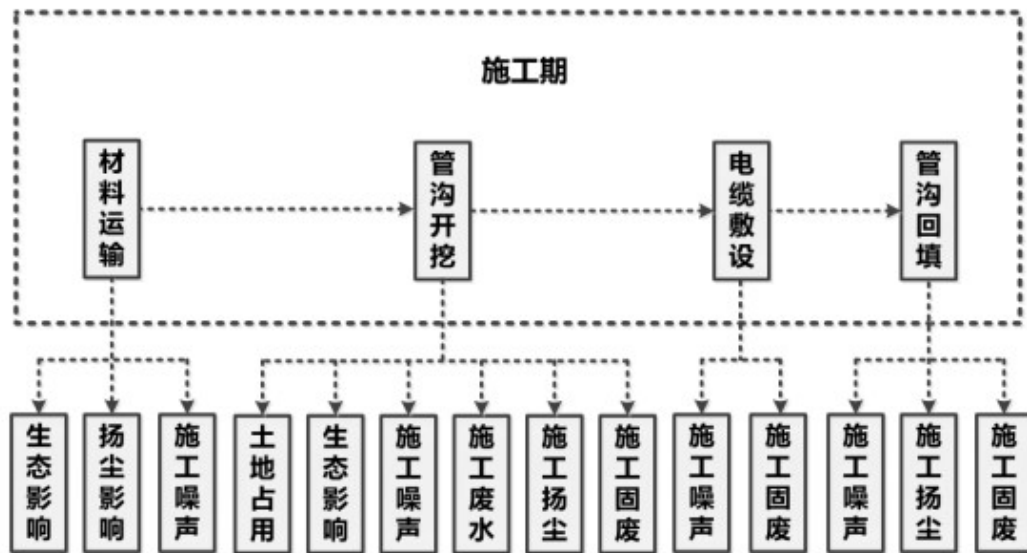


图 8 本工程电缆线路施工期的产污节点图

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、土方调运以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：变电站场地、杆塔基础施工、电缆沟开挖以及杆塔拆除可能产生的临时土方、弃渣和建筑垃圾。

(6) 环境风险：工程施工临时占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失、安装主变时变压器油外漏产生的影响等。

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

本工程施工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。

变电站扩建工程施工用地在站内，不会对站外土地利用产生影响。

本工程总占地面积约 15615m²，其中永久占地约 4813m²，临时占地约 10802m²。永久占地为塔基占地，约 4813m²，变电站扩建工程在站内预留位置进行，不新增占地。临时占地主要为线路塔基施工生产区、线路牵张场、临时施工道路等，其中，线路工程临时占地约 15615m²。本工程占地情况见表 11。

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

变电站扩建工程施工在变电站内进行，对变电站周边植被造成的影响较小。

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压覆、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。

变电站扩建工程施工用地均在站内，对站外野生动物的影响较小。

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，同时对于距离现有道路较远的或位于成片林区等生态环境较好区域的塔基，采用人力马力运输材料及施工，不修筑施工道路，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

变电站扩建工程施工用地在站内，不占用农田，对农业生产的影响较小。

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 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 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，施工机械和进出车辆的冲洗水。

4.3.2.2 水环境影响分析

变电站扩建工程沿用站内已有的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沉淀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 环境空气影响分析

(1) 变电工程

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) 线路工程

线路杆塔基础开挖、电缆沟开挖以及角钢塔拆除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、遮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、拆除、电缆沟开挖以及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

变电站在基础施工、设备安装等阶段中,可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声,依据《低噪声施工设备指导名录(第一批)》(四部门公告 2023 年 第 12 号)中不同机械噪声值,如挖掘机、起重机、汽车及破碎锤等,噪声水平为 60~85dB(A)。

输电线路施工期在杆塔基础开挖和电缆沟开挖时挖土填方、基础施工等阶段中,主要噪声源有挖掘机、起重机、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 70~85dB(A)。

4.3.4.2 声环境影响分析

(1) 变电站扩建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 18。

表 18 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)	1	10	15	30	80	100	150
未设置拦挡设施噪声贡献值dB(A)	69	61	59	54	46	45	41
设置拦挡设施噪声贡献值dB(A)	64	56	54	49	41	40	36
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 18 可知, 变电站施工在设置拦挡设施情况下场界噪声贡献值为 64dB(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。

同时, 为尽量减少施工期间对周围公众的影响, 建议尽量选用低噪声的施工设备, 并在高噪声施工设备周围布置隔声围挡, 以减少施工期对周围公众的影响。

本工程的施工场地位于变电站内，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除，变电站施工对站址周边的声环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期结束，其对环境的影响也将随之消失。

(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、架线、电缆沟开挖以及线路拆除活动过程中，挖掘机、起重机、牵张机、绞磨机等机械运行时的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

变电站扩建工程施工期固体废物主要为主变基础开挖、间隔扩建基础施工以及事故油池拆除产生的弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

输电线路工程施工期产生的固体废物主要为电缆沟开挖、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。拆除过程中产生的塔材、导线、金具、绝缘子等。

4.3.5.2 施工期固废影响分析

变电站弃方需运至樟树镇杨家坪村填土点，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。本工程变电站拆除的事故油池先进行冲洗，冲洗的废水收集好后运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库（云溪文苑路公安局旁）统一存放，然后交由有资质的单位进行处理，严禁随意排放，最后再进行拆除。

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平整。新建电缆线路排管开挖土方产生的泥浆应集中收集堆放，结合变电站土建工程回填后集中清运，严禁边借边弃。拆除的杆塔、金具及基础应优先回收再利用，无法重复利用的作为建筑垃圾集中清运。建筑垃圾、生活垃圾应分别收集存放，及时清运。

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。

4.3.5.3 施工期环境风险影响分析

界头铺 110kV 变电站本期进行 2 号主变扩建，在进行主变安装时可能会产生变压器油外泄产生环境风险。施工单位应加强施工管理，按操作规程施工，在变电站内先行建好事故油池，再进行主变设备安装，同时站内应配备足够容积的空油桶，作为该过程中事故风险的防范设施，将主变充油过程中变压器油外泄风险降至最低。

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。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。

4.5 产污环节分析

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。

变电站扩建工程及输电线路工程运营期的产污环节参见图 9~图 11。

运营期生态环境影响分析

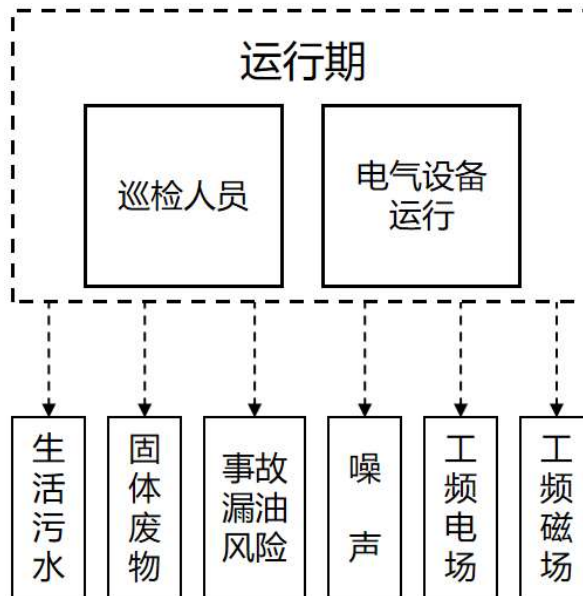


图 9 本工程变电站运营期产污节点图

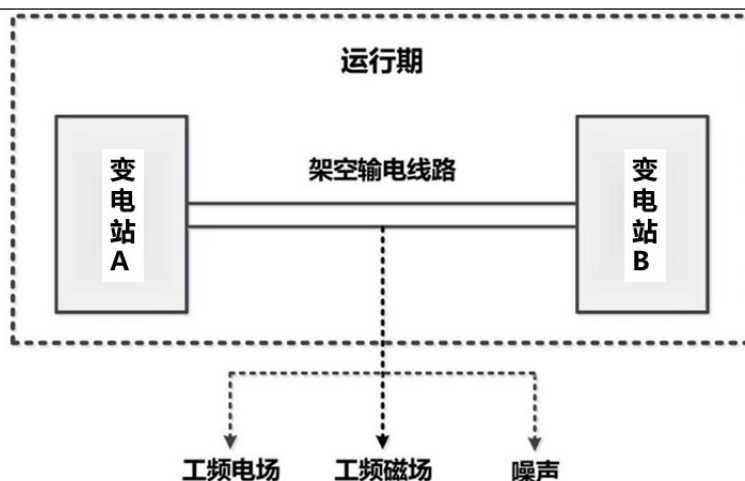


图 10 本工程输电线路运营期的产污节点图

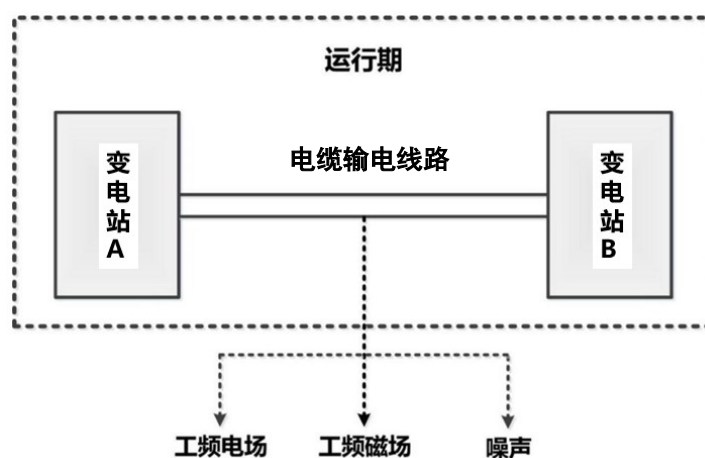


图 11 本工程电缆线路运营期的产污节点图

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。

(2) 噪声

变电站内的变压器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

界头铺 110kV 变电站、袁家铺 220kV 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。界头铺 110kV 变电站、袁家铺 220kV 变电站站区生活污水经化粪池处理后定期清运，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 界头铺 110kV 变电站新建工程

根据类比可行性分析，和平 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界头铺 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、

工频磁场水平。类比监测结果表明，类比对象和平 110kV 变电站围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度类比监测值分别小于 4kV/m、100 μ T 的控制限值。

因此，本工程界头铺 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 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

选用袁家铺变电站本身作为本期扩建工程的类比变电站。根据类比可行性分析结果可知，已建 110kV 间隔附近的电磁环境水平能够反映本工程 110kV 间隔扩建后的电磁环境水平；由上述类比监测结果可知，本期拟扩建 110kV 间隔侧厂界及已建成 110kV 间隔侧厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100 μ T 的控制限值。因此可以预测，本工程 110kV 间隔扩建工程投运后变电站间隔扩建侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。袁家铺变电站间隔扩建侧厂界电磁影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.7.4.3 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程

(1) 架空线路经过非居民区

1) 工频电场强度

本工程经过非居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 11.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1.16kV/m。满足架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的标准。

2) 工频磁感应强度

本工程经过非居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 11.0m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 8.17 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 架空线路经过居民区

1) 工频电场强度

本工程经过居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 18.0m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 和 13.5m 高度处的电场强度最大值为 0.46kV/m、0.55kV/m、0.77kV/m、1.22kV/m 和 2.25kV/m；均小于 4kV/m 的控制限值。

2) 工频磁感应强度

本工程经过居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 18.0m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 和 13.5m 高度处磁感应强度最大值为 3.02 μ T、3.93 μ T、5.88 μ T、9.58 μ T 和 17.86 μ T；均小于 100 μ T 的控制限值。

(3) 新建架空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 0.11~0.39kV/m 之间,磁感应强度在 0.61~2.77 μ T 之间,分别满足 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(4) 新建地下电缆

由类比可行性分析结果可知,110kV 桂新周线、110kV 螃新线(单回并行,间距 0.5m)电缆线路运营期的电磁环境水平能够反映本工程拟建线路运行后的电磁环境水平;现状监测结果表明,本工程拟建电缆线路沿线区域的工频电场及工频磁场水平均能够满足《电磁环境控制限值》中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求;类比监测结果表明 110kV 桂新周线、110kV 螃新线(单回并行,间距 0.5m)电缆线路运营期的工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境制限值》中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求。

因此可以预测本工程电缆输电线路投运后产生的工频电场、工频磁场水平也能够满足 4kV/m、100 μ T 的公众曝露限值要求。本工程新建电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.7.4.4 配套线路改造工程

为满足本期袁家铺~界头铺 110kV 线路钻越的需要,本工程对四条 220kV 线路沿原线路路径升高改造。袁宋线改造前对地高度最低为 27.5m,升高改造后钻越点对地线高最低为 37.5m,罗袁I线~袁捞线改造前对地高度最低为 20.36m,升高改造后钻越点对地线高最低为 42m,袁塆线改造前对地高度最低为 26m,升高改造后钻越点对地线高最低为 39.8m,罗袁II线改造前对地高度最低为 23.96m,升高改造后钻越点对地线高最低为 44.01m。改造后线路长度与原线路相近,高度更高,改造工程完成后导线对线下电磁环境敏感目标处的电磁环境影响更小,不高于现状水平,不会增加新的影响。

改造线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场在 134.03~189.24V/m 之间,工频磁场在 0.072~0.482 μ T 之间,对于无电磁环境敏感目标的线路,现状监测点处工频电场在 24.36~65.21V/m 之间,工频磁场在 0.207~0.357 μ T 之间。现状监测结果表明配套线路改造段的电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场以及现状监测点处工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应公众曝露控制限值的要求。

因此，可以预测配套线路改造完成后，线路改造段电磁环境敏感目标处以及现状监测点处的工频电场、工频磁场仍能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应公众曝露控制限值的要求。

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) 界头铺 110kV 主变扩建工程：采用模型预测的方法评价。
- (2) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 扩建间隔工程：采用简要分析的方法进行评价。
- (3) 输电线路工程：采用类比分析的方法进行评价。
- (4) 配套线路改造工程：采用简要分析的方法进行评价。

4.7.5.2 界头铺110kV主变扩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》(HJ2.4-2021)中的室外工业噪声预测模式。

4.7.5.2.2 参数选取

(1) 声源

变电站运营期间的噪声源主要是主变压器，其噪声主要以中低频为主。

根据工程设计单位提供的资料，界头铺 110kV 变电站主变压器 1m 外距离地面 1.2m 高度处的噪声水平不超过 65dB (A)。因此，本环评预测计算中，主变压器 1m 外距离地面 1.2m 高度处声压级按 65dB (A) 取值。

本工程变电站噪声源强调查清单详见表 19。

表 19 界头铺 110kV 变电站噪声源强调查清单 (室外声源)

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声源源强		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级 /dB (A)	与声源距离 (m)		
1	2#主变压器 (本期)	三相三绕组油浸自冷式有载调压变压器	226.83~236.01	222.53~229.32	0~3.5	65	1	低噪声设备	全时段

注：声源空间相对位置的坐标系对应界头铺 110kV 变电站厂界西南角坐标 (X, Y, Z) 为 (200, 200, 0)，单位 m，下表同。

(2) 环境数据

1) 站内主要建筑物参数

变电站大门为 2.3m 推拉门；围墙采用实体围墙，围墙高度 2.3m；配电楼为一层，层高 4.5m；值班室为一层，层高 4m。

2) 噪声衰减因素选择

噪声的预测计算过程中，在满足工程所需精度的前提下，采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散 (A_{div})、空气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr}) 引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的噪声衰减。

3) 反射损失系数

墙体反射损失系数取 0.27，建筑物反射损失系数取 1。

(3) 声环境保护目标

变电站声环境保护目标详细参数见表 20。

表 20 工业企业声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明			
		X	Y	Z				建筑结构	朝向	楼层	周围环境
1	金华村村委会	251.77	157.62	1.2	43	变电站南侧	2类	坡顶房屋	评价范围内共2栋，房屋坐北朝南	1~2层	农村区域
2	金华村大方坪组	152.67	218.39	1.2	47	变电站西侧	2类	坡顶房屋	评价范围内共1栋，房屋坐北朝南	1层	农村区域

4.7.5.2.3 预测点位

厂界噪声：变电站围墙高度按照 2.3m 考虑，以变电站围墙为厂界，由于变电站南侧和西侧存在声环境保护目标，故该侧厂界预测点位选在围墙外 1m，高度为围墙上 0.5m（即距地面高度 2.8m）；变电站东侧和北侧厂界预测点位围墙外 1m，距离地面高度 1.2m 处。

敏感点噪声：噪声预测点在建筑房屋外 1m，距离地面 1.2m 高度处。

4.7.5.2.4 预测方法

(1) 厂界噪声

界头铺 110kV 变电站为户外式变电站，主变压器及 110kV 配电装置设备均布置在户外。本次噪声预测按照变电站本期建设规模进行预测，以变电站本期规模建成后产生的厂界噪声贡献值与变电站厂界噪声现状值(反映了变电站现有噪声源设备的厂界噪声贡献值)叠加后的叠加值保守地作为本期扩建后全站厂界噪声的评价量。

(2) 声环境保护目标噪声

将变电站本期规模下的设备噪声源作为源强，预测工程建设对声环境敏感目标的贡献值，并与敏感目标的现状值叠加的预测值作为声环境敏感目标的评价量。

4.7.5.2.5 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保护目标的噪声影响进行了预测计算，相关计算结果见表 21、表 22，图 12、图 13。

表 21 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	现状值		预测值		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东侧1#	39.1	43.4	40.1	44.8	42.6	达标	
2	南侧2#	33.6	43.5	40.5	43.9	41.3	达标	
3	西侧3#	43.7	43.3	40.4	46.5	45.4	达标	
4	北侧4#	30.8	43.1	39.9	43.3	40.4	达标	

表 22 本工程变电站本期规模运营期环境保护目标噪声预测结果 单位：dB (A)

序号	预测点	噪声贡献值	现状值		预测值		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	金华村村委会会议室西侧	30.1	43.6	39.8	43.8	40.2	达标	
2	金华村大方坪组民房东侧	33.1	43.3	40.2	43.7	41.0	达标	

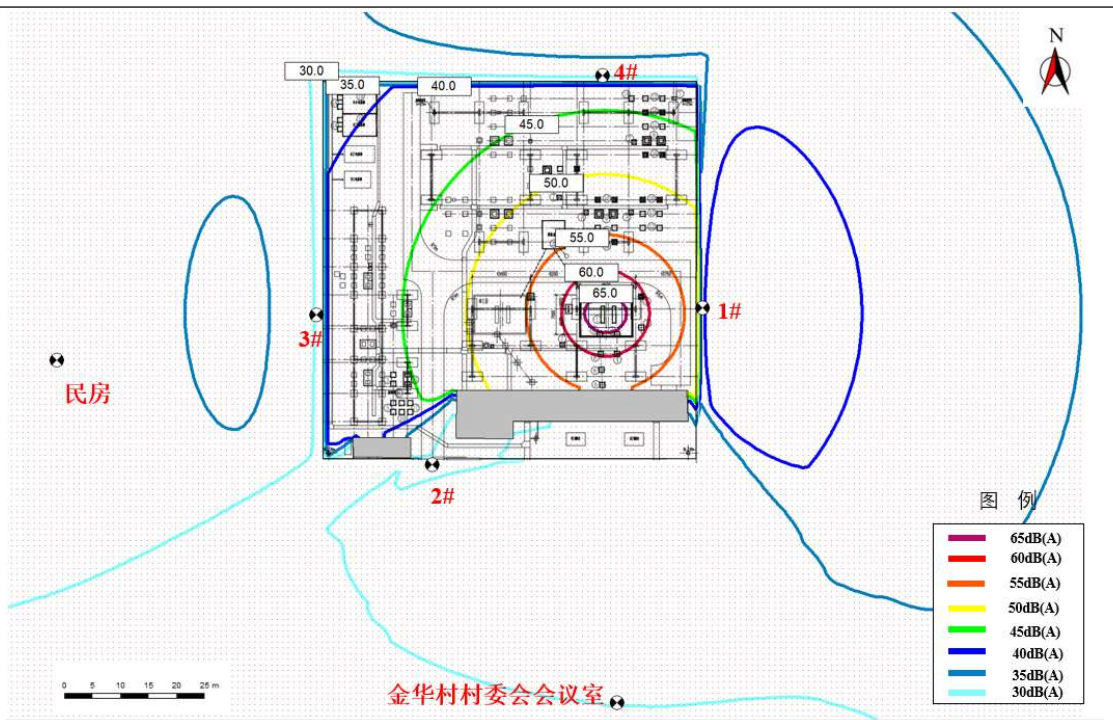


图 12 界头铺 110kV 变电站噪声预测等值线图（地面上 1.2m 处）

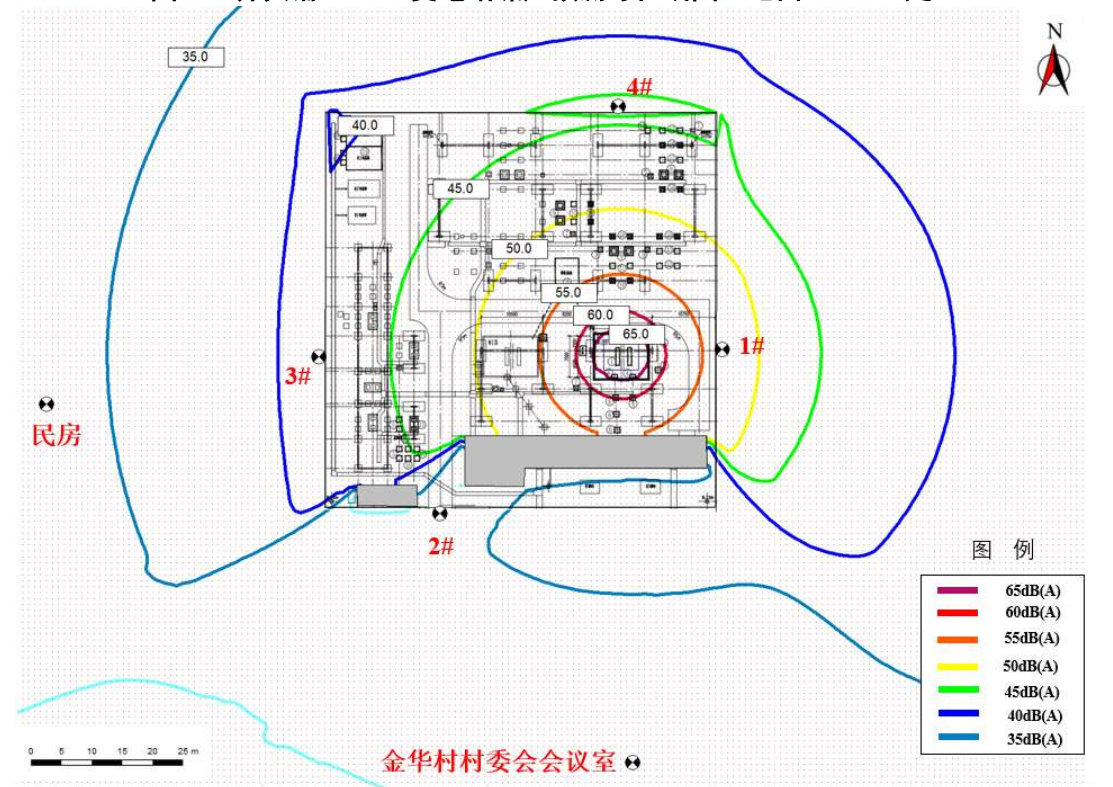


图 13 界头铺 110kV 变电站噪声预测等值线图（地面上 2.8m 处）

4.7.5.2.6 变电站声环境影响评价

1) 厂界噪声

根据预测结果可知，主变 1m 外声压级为 65dB(A)时，厂界昼间噪声预测值为 43.3~46.5dB(A)，厂界夜间噪声预测值为 40.4~45.4dB(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。

2) 环境保护目标

变电站环境保护目标的昼间噪声预测值在 43.7~43.8dB(A)之间，夜间噪声预测值在 40.2~41.0dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

4.7.5.3 袁家铺220kV变电站110kV间隔扩建工程声环境影响分析

袁家铺 220kV 变电站本期仅扩建 110kV 出线间隔 1 个，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、高压电抗器等主要声源设备，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，袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界噪声监测值昼间在 46.1~46.3dB(A)之间，夜间在 44.4~44.5dB(A)之间，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（北侧）评价范围内无声环境保护目标。

因此，可以预测袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔本期扩建完成后，变电站 110kV 间隔扩建侧厂界仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

4.7.5.4 袁家铺~界头铺110kV线路工程声环境影响评价

本工程新建输电线路采用单回路架设，线路声环境影响评价采用类比分析的方法。

4.7.5.4.1 类比对象及类比可行性分析

经设计提资，本工程拟建单回线路经过非居民区时线高不低于 11.0m，经过居民区时线高不低于 18.0m。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中：“8.2.1.1 选择类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线形式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。”因此，拟建 110kV 单回线路选择湖南常德市 110kV 嵩裕陈线 T 陈线作为类比对象。

本工程新建110kV输电线路与类比输电线路可比性分析见表 23。

表 23 本工程新建 110kV 输电线路与类比输电线路类比可行性分析表

线路名称 项目	本项目线路（单回路段）	110kV 嵩裕陈线-T 陈线
电压等级（kV）	110	110
架设型式	单回	单回

导线排列方式	三角排列	三角排列
导线对地距离	18m（居民区对地最小线高）	18m（类比监测处）
所在区域	湖南岳阳	湖南常德
区域环境	农村	农村

依据表 23，本工程 110kV 单回线路与 110kV 蒿裕陈线 T 陈线（单回）在电压等级、架设型式、最低线高、排列方式、区域环境条件均一致。

综上，本工程 110kV 单回线路与 110kV 蒿裕陈线 T 陈线（单回）具有可比性。

4.7.5.4.2 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，一直测至边导线外 30m 处。同时对周边代表性敏感目标布点监测。

4.7.5.4.3 类比监测布点

输电线路下方距离地面 1.2m 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《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）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。

监测仪器：声级计（AWA6221A）。

4.7.5.4.7 类比监测时间、监测环境

测量时间：2021 年 10 月 19 日~21 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。

4.7.5.4.8 监测工况

类比线路监测时的运行工况见表 24。

表 24 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 蒿裕陈线-T 陈线	115.88~116.14	35.96~36.42	-7.12~8.63	1.23~3.14

4.7.5.4.9 类比监测结果

110kV 单回类比输电线路噪声类比监测结果见表 25。

表 25 110kV 蒿裕陈线 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 蒿裕陈线 -T 陈线 #25~#26 杆塔间、单回架 设、三角排列、 相间距3m、线高 18m	距线路中心0m	42.8	40.1
2		距线路中心1m	42.9	40.6
3		距线路中心2m	43.6	40.4
4		距线路中心3m（边导线下）	42.7	39.5
5		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杆塔间声环境保护目标				
11	常德市鼎城区十美堂镇上河口村四组民房西侧 (距离边导线约 17m)	43.3	40.4	

4.7.5.4.10 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 1.2m 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；同时依据声环境现状监测结果，本工程 110kV 线路沿线各声环境保护目标昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准要求。因此，本工程线路投运后沿线各声环境保护目标处昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准要求。

4.7.5.4 配套线路改造工程声环境影响评价

为满足本期袁家铺~界头铺 110kV 线路钻越的需要，本工程对四条 220kV 线路沿原线路路径升高改造。袁宋线改造前对地高度最低为 27.5m，升高改造后钻越点对地线高最低为 37.5m，罗袁I线~袁捞线改造前对地高度最低为 20.36m，升高改造后钻越点对地线高最低为 42m，袁垌线改造前对地高度最低为 26m，升高改造后钻越点对地线高最低为 39.8m，罗袁II线改造前对地高度最低为 23.96m，升高改造后钻越点对地线高最低为 44.01m。改造后线路长度与原线路相近，高度更高，改造工程完成后导线对线路声环境保护目标处的噪声贡献值不高于现状

水平，不会增加新的影响。

现状监测结果表明线路改造段的声环境保护目标处及现状监测点处的噪声水平满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。因此，可以预测线路改造完成后，线路改造段沿线声环境敏感目标及现状监测点处噪声水平仍能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

4.7.6 运营期固体废物影响分析

4.7.6.1 界头铺110kV变电站主变扩建工程

界头铺 110kV 变电站扩建工程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）废铅酸蓄电池

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立即转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库（云溪文苑路公安局旁）进行贮存，然后交由有资质的单位进行处理，不在变电站内暂存。

4.7.6.2 袁家铺220kV变电站110kV间隔扩建工程

袁家铺 220kV 变电站前期工程已建有生活垃圾收集、转运、处置设施和体系。本期扩建工程不新增运行人员，不新增固体废物，对环境不会增加新的影响。

4.7.6.3 输电线路工程

输电线路运营期无工艺性固体废物产生，对外环境无影响。

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。

根据预测结果,本工程建成后变电站评价范围内及拟建线路沿线各环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。界头铺变电站评价范围内环境敏感目标处的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求,袁家铺变电站 110kV 间隔扩建侧厂界评价范围内无声环境保护目标,线路沿线各声环境保护目标处的声环境均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值要求。

4.7.8 环境风险分析

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)。

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 100%确定。

界头铺 110kV 变电站内已建设有一座 16m³事故油池,根据现场调查,变电站原有 1#主变压器含油量为 21.7t,按照主变绝缘油密度 0.895g/ml 计算,主变绝缘油折合体积约为 24.25m³;原有事故油池有效容积不满足单台主变 100%的油量要求。根据设计资料,本期将原有事故油池拆除,在原事故油池位置上新建一座有效容积为 25m³的事故油池,确保事故油池有效容积能够满足接入的单台主变 100%的油量要求。

	<p>袁家铺 220kV 变电站本期扩建不增加含变压器油设备，不会增加事故漏油环境风险。本期依托前期工程。</p>
<p>选线 选址 环境 合理性 分析</p>	<p>本工程变电站均为已建站，前期已办理相关的选址规划及用地手续；本期新建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均已避开了国家公园、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。</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	<p>5.1 设计阶段各环境要素保护措施</p> <p>5.1.1 设计阶段生态环境保护措施</p> <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环境敏感区，最大限度减小对环境敏感区的影响。</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> <p>(4) 优化施工工艺。综合考虑塔位交通和地质条件、塔基区域生态环境条件等因素，选择合适施工工艺；对位于植被茂密和生态环境良好区域的塔基采用非机械化施工，不开辟施工道路，尽量减少占地面积，减少生态破坏，保护生态环境。</p> <p>5.1.2 设计阶段水环境保护措施</p> <p>界头铺 110kV 变电站采用雨污分流的管道设计，站内设有化粪池，巡检人员生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。</p> <p>袁家铺 220kV 变电站站内已设置化粪池，生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活废水，现有排水系统即能满足本期扩建需要。</p> <p>5.1.3 设计阶段声环境保护措施</p> <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。</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> <p>5.1.4 设计阶段电磁环境保护措施</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</p>
--	--

	<p>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《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、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；根据设计单位提供资料，本工程线路经过非居民区时，110kV 单回线路高不低于 11.0m；本工程线路经过居民区时，110kV 单回线路高不低于 18.0m。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>界头铺 110kV 变电站内已建设有一座 16m³事故油池，根据现场调查，变电站原有 1#主变压器含油量为 21.7t，按照主变绝缘油密度 0.895g/ml 计算，主变绝缘油折合体积约为 24.25m³；原有事故油池有效容积不满足接入的单台主变 100%的油量要求。根据设计资料，本期将原有事故油池拆除，在原事故油池位置上新建一座有效容积为 25m³的事故油池，确保事故油池有效容积能够满足接入的单台主变 100%的油量要求。</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>

(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。

5.2.1.2 植被保护措施

(1) 变电站扩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。

(2) 输电线路塔基和电缆沟施工时，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。施工道路，需严格控制范围，减少占地面积，减少植被破坏。

(3) 塔基和电缆沟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。塔基区宜选用本土物种黑麦草、狗牙根草、三叶草等进行恢复。

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。

(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) 变电站扩建工程施工期施工人员生活污水利用变电站现有化粪池处理，减小施工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) 变电站施工废水、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。

(7) 施工场地严格执行“8个100%”要求：施工工地现场围挡和外架防护100%全封闭、施工现场出入口及车行道路100%硬底化、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、非道路移动工程机械尾气排放100%达标。

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) 施工单位在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》，优先选用低噪声施工设备进行施工，并在施工现场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。

(3) 优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

(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。

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。

5.2.5 施工期固体废物保护措施及效果

(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

	<p>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。原有事故油池拆除前由有资质的单位进行废油废水及油泥检查，建筑垃圾（弃土弃渣、拆除的事故油池）由施工单位运送至当地指定的垃圾处理场。</p> <p>（3）新建输电线路塔基和电缆沟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）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的影响很小。</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运，不外排。</p> <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。</p> <p>5.3.3 运营期环境空气保护措施</p> <p>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。</p> <p>5.3.4 运营期声环境保护措施</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，确保变电站运营期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求；变电站评价范围内的声环境保护目标均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。新建线路评价范围内声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。</p> <p>5.3.5 运营期固体废物保护措施</p> <p>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</p>

	<p>弃。变电站内铅酸蓄电池达到使用寿命或需要更换时立即转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库（云溪文苑路公安局旁）进行贮存，然后交由有资质的单位进行处理，不在变电站内暂存。</p> <p>输电线路运营期无固体废物产生，不会对附近环境产生影响。</p> <p>5.3.6 运营期电磁环境保护措施</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，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。</p> <p>5.3.7 运营期环境风险防范措施</p> <p>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。</p>
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>

- (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。
- (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。
- (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。
- (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，不在站外设置临时施工用地。
- (6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (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 26。

表 26 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）是否齐全，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，不在站内暂存；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回用于站区绿化，不外排；界头铺变电站新建的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 4kV/m、100μT 标准限值要求；
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）4kV/m、100μT 的控制限值，变电站周围环境敏感目标声环境是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，线路沿线环境敏感目标声环境是否满足《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

制定变电站和输电线路的运营期电磁环境和声环境监测计划，并在运行过程中按照监测计划进行定期监测，了解工程的环境影响水平。

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。变电站可在厂界及评价范围内的敏感目标处设置监测点；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 27。

表 27 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调试期间结合竣工环境保护验收监测一次；②例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	变电站每四年监测一次；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调试期间结合竣工环境保护验收监测一次；②例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	变电站每四年监测一次；各拟定点位昼夜各监测一次

5.5.2.4 监测技术要求

- （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。

湖南岳阳湘阴界头铺110千伏变电站2号主变扩建输变电工程总投资为3938万元，其中环保投资为68.8万元，占工程总投资的1.75%，具体见表 28。

表 28 本工程环保投资估算一览表

序号	项目	投资估算（万元）	实施主体
一	环保设施费用	12.8	/
1	事故油池	12.8	建设单位 设计单位 施工单位
二	环保措施费用	36.0	/
三	其他环保费用	20	/
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	
四	环保投资费用合计	68.8	/
五	工程总投资	3938	/
六	环保投资占总投资比例（%）	1.75%	/

环保
投资

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	<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。</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>(2) 植被保护措施</p> <p>①变电站扩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输电线路塔基和电缆沟施工时，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塔基和电缆沟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</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免农田、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变电站扩建工程按图施工，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>②输电线路塔基和电缆沟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塔基和电缆沟施工开挖时做好表土剥</p>	/	/

	<p>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>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。</p> <p>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>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>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>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>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>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	①变电站扩建工程施工期应利用站内已建化粪池，对生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。	①变电站扩建时需利用已建成的生活污水处理设施，并按要求处理污水。 ②输电线路施工人员不在施工现场设置	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	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

	<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>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>	后定期清运，不外排。	后定期清运，不外排。
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，新增主变压器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施工单位在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》，优先选用低噪声施工设备进行施工。</p> <p>⑤优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生</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，主变压器1m外声压级不超过65dB(A)。</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，优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。若需夜间施工，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人</p>	运营期做好设施的维护和运行管理。	<p>变电站运营期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求，变电站周边声环境敏感目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值要求。输电线路沿线声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准限值要求。</p>

	产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 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。	民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 ⑥加强施工噪声管理工作，避免施工扰民。		
振动	/	/	/	/
大气环境	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。 ⑦施工场地严格执行“8个100%”要求：施工工地现场围挡和外架防护100%全封闭、施工现场出入口及车行道路100%硬底化、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、非道路移动工程机械尾气排放100%达标。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。 ③施工产生的多余土方需按要求进行运输。 ④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。 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。 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。 ⑦施工场地落实“8个100%”要求。	/	/
固体废物	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，	①施工期的建筑垃圾、生活垃圾分类收集，妥善处理。	①变电站产生的生活垃圾经站内生活垃圾收集设施	①变电站的生活垃圾收集、转运、处置设

	<p>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。有事故油池拆除前由有资质的单位进行废油废水及油泥检查，建筑垃圾（弃土弃渣、拆除的事故油池）由施工单位运送至当地指定的垃圾处理场。</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施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“完工、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。原有事故油池拆除前由有资质的单位进行废油废水及油泥检查，建筑垃圾（弃土弃渣、拆除的事故油池）由施工单位运送至当地指定的垃圾处理场。</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>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立即转运至岳阳供电公司已建的危废暂存仓库（云溪文苑路公安局旁）进行贮存，然后交由有资质的单位进行处理，不在站内暂存。</p>	<p>施和体系运行良好，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照上述技术规程设计导线对地距离、交叉跨越距离。</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 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。</p>	<p>运营期做好设施的维护和运行管理。</p>	<p>本工程变电站运营期间厂界工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足 4kV/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 4kV/m、100μT 的标准限值要求。</p>
<p>环境风险</p>	<p>界头铺 110kV 变电站内已建设有一座有效容积 16m³ 事故油池，根据现场调查，变电站原有 1# 主变压器含油量为 21.7t，按照主变绝缘油密度 0.895g/ml 计算，主变绝缘油折合体积约为 24.25m³；原有事故油池有效容积不满足接入的单台主变 100% 的油量要求。根据设计资料，本期将原有事</p>	<p>界头铺 110kV 变电站拆除原有一座 16m³ 的事故油池，在原址新建一座 25m³ 的事故油池。确保事故油池有效容积能够满足单台主变 100% 的油量要求。</p>	<p>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</p>	<p>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。</p>

	故油池拆除，在原事故油池位置上新建一座有效容积为25m ³ 的事故油池，确保事故油池有效容积能够满足接入的单台主变100%的油量要求。		处理。	
环境监测	/	/	①调试期间结合竣工环境保护验收监测一次。 ②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

湖南岳阳湘阴界头铺 110 千伏变电站 2 号主变扩建输变电工程的建设符合当地生态环境规划，符合当地城市电网规划及城乡规划。在设计、施工和运营阶段将采取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，工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家相关标准的要求，工程建设对生态环境的影响能够控制在可接受水平，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

8.2.1. 项目概况

本期工程包括：①界头铺 110kV 变电站扩建 1×50MVA 主变（2#），拆除原有有效容积 16m³事故油池一座，并在原址上新建有效容积 25m³事故油池一座；②220kV 袁家铺变电站扩建 110kV 间隔一个；③新建袁家铺至界头铺 110kV 线路一回，单回架空线路 16.4km、电缆长度 0.15km；④配套线路改造工程（袁宋线、罗袁II线、罗袁I线~袁捞线、袁塋线）。

8.2.2. 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。

8.2.3. 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：本工程界头铺变电站为 110kV 户外站，袁家铺变电站为 220kV 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，电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

8.2.4. 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：界头铺110kV变电站厂界外30m范围区域内；袁家铺220kV变电站110kV间隔扩建侧厂界外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；

（3）电缆线路：管廊两侧边缘各外延5m。

8.2.5. 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 的电场强度公众曝露控制限值为 4kV/m、磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT；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，且应给出警示和防护指示标志。

8.2.6. 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 17。

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) 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程：对变电站厂界四侧分别进行布点监测，变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

(2) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：对袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（北侧）厂界进行布点监测；变电站 110kV 间隔扩建侧评价范围内无电磁环境敏感目标。

(3) 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程：对新建架空线路沿线评价范围内的电磁环境敏感目标分别布点监测。新建地下电缆线路评价范围内没有电磁环境敏感目标，对电缆线路环境现状布点监测。

(4) 配套线路改造工程：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。对无电磁环境敏感目标的架空线路进行电磁环境现状监测。

8.2.2. 监测布点

(1) 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程：在变电站厂界四周各布设 1 个测点，共 4 个测点。

(2) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（北侧）厂界布设 1 个测点，共 2 个测点。

(3) 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程：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）的各电磁环境敏感目标分别布点监测，共 33 个测点。在拟建地下电缆线路路径沿线布设电磁环境现状监测点，共 2 个测点。

(4) 配套线路改造工程：对袁宋线、罗袁I线~袁捞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）的电磁环境敏感目标分别布点监测，共 3 个测点；其中罗袁II线评价范围内无电磁环境敏感目标，在罗袁II线路沿线布设电磁环境现状监测点，共 2 个测点。

8.2.3. 监测点位

(1) 变电工程：监测点位位于已建围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处；

(2) 线路工程：

1) 架空线路电磁环境敏感目标的监测点尽量布设在最近的电磁环境敏感建筑物靠近线路侧外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。在无敏感点的架空线路，布设电磁环境现状监测点，测点为线路在地面投影处，高度为距离地面 1.5m 高度处；

2) 地下电缆工程：在无敏感点的电缆线路路径沿线布设电磁环境现状监测点，测点为线路在地面投影处，高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程电磁环境监测具体点位见表 29 及附图 7~附图 10。

表 29 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象		监测点位	备注
(一) 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程				
1	袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂 界	北侧	1#	
2			2#	
(二) 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程				
1	厂界东侧		1#	
2	厂界南侧		2#	
3	厂界西侧		3#	
4	厂界北侧		4#	
(三) 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程				
1	岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村二组		厂房南侧	
2	岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村一组		民房 a 南侧	
3	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村谢家组		民房 a 西侧	
4	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村谢家组		民房 b 南侧	同时为 220kV 袁 垌线和 220kV 罗 袁~袁捞线环境敏 感点
5	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村南竹山组		养殖房东南侧	
6	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村高雁塘组		民房 a 东侧	
7	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村任家组		民房 a 东南侧	
8	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村黄家组		民房 a 南侧	
9	岳阳市湘阴县金龙镇红旗新村石牛组		民房西南侧	
10	岳阳市湘阴县金龙镇同心村后队组		民房南侧	
11	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村夏家组		民房 a 南侧	
12	岳阳市湘阴县金龙镇芙蓉村石岭组		民房南侧	
13	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组		民房 a 西南侧	
14	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组		民房 b 南侧	
15	岳阳市湘阴县金龙镇天鹅社区杨梅山组		民房 a 东北侧	

16	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村新南组	民房 a 西南侧	
17	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组	民房 a 东北侧	
18	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组	民房 b 西南侧	
19	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村板冲组	民房 a 东南侧	
20	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村庙塘组	民房 a 南侧	
21	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村大屋组	民房东南侧	
22	岳阳市湘阴县金龙镇望星村文星组	民房 a 南侧	
23	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组	民房 a 西南侧	
24	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组	民房 b 西南侧	
25	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组	民房 c 西南侧	
26	岳阳市湘阴县金龙镇望星村吊井塘组	民房 a 西南侧	
27	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村周家冲组	民房 a 南侧	
28	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村金凤组	商铺房 a 西侧	
29	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村金凤组	商铺房 b 东侧	
30	岳阳市湘阴县金龙镇新塘村对家垅组	民房 a 西南侧	
31	岳阳市湘阴县金龙镇沁新社区落家坝组	民房 a 东南侧	
32	岳阳市湘阴县金龙镇金华村雄家组	民房 a 南侧	
33	岳阳市湘阴县金龙镇金华村村委会	会议室西侧	
34	电缆线路电磁环境现状值	1#	
35	电缆线路电磁环境现状值	2#	
(四) 配套线路改造工程			
1	湖南省岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村四组	民房 b 南侧	220kV 袁宋线电磁环境敏感目标
2	湖南省岳阳市湘阴县金龙镇东福新村洪家组	民房 a 南侧	220kV 罗袁 I 线~袁捞线电磁环境敏感目标
3	湖南省岳阳市湘阴县金龙镇东福新村洪家组	民房 d 南侧	
4	电磁环境现状值 1#		220kV 罗袁 II 线路现状值
5	电磁环境现状值 2#		

8.2.4. 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位、监测工况

监测时间：2023 年 11 月 30 日~2023 年 12 月 02 日，2024 年 1 月 3 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 14。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

8.2.5. 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。

8.2.6. 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 30。

表 30 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1138/D-1138	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT 频率范围：1Hz-400kHz	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2023-020 有效期：2023.04.04-2024.04.03

8.2.7. 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 31。

表 31 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注	
一、袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程					
1	袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界	北侧	4.87	0.497	距离 110kV 袁界线约 16m，线高约 8m
2			22.39	0.022	距离 110kV 袁界线约 8m，线高约 8m
二、界头铺 110kV 变电站主变扩建工程					
1	厂界东侧 1#	3.40	0.027		
2	厂界南侧 2#	1.05	0.076		
3	厂界西侧 3#	8.07	0.046		
4	厂界北侧 4#	17.39	0.145	110kV 出线侧	
三、袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程					
1	岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村二组厂房南侧	0.25	0.012		
2	岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村一组民房 a 南侧	2.18	0.024		
3	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村谢家组民房 a 西侧	8.62	0.162		
4	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村谢家组民房 b 南侧	75.55	0.138	位于 110kV 线下	
5	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村南竹山组养殖房东南侧	8.12	0.016		
6	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村高雁塘组民房 a 东侧	13.63	0.036	周围有低压线路	
7	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村任家组民房 a 东南侧	3.99	0.007		
8	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村黄家组民房 a 南侧	5.36	0.013		

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
9	岳阳市湘阴县金龙镇红旗新村石牛组民房西南侧	2.51	0.018	
10	岳阳市湘阴县金龙镇同心村后队组民房南侧	9.50	0.028	
11	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村夏家组民房 a 南侧	5.00	0.016	
12	岳阳市湘阴县金龙镇芙蓉村石岭组民房南侧	3.75	0.006	
13	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组民房 a 西南侧	6.59	0.006	
14	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组民房 b 南侧	7.56	0.004	
15	岳阳市湘阴县金龙镇天鹅社区杨梅山组民房 a 东北侧	0.31	0.007	
16	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村新南组民房 a 西南侧	0.04	0.005	
17	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组民房 a 东北侧	2.07	0.004	
18	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组民房 b 西南侧	1.76	0.008	
19	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村板冲组民房 a 东南侧	3.75	0.005	
20	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村庙塘组民房 a 南侧	4.12	0.005	
21	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村大屋组民房东南侧	3.90	0.006	
22	岳阳市湘阴县金龙镇望星村文星组民房 a 南侧	0.92	0.007	
23	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组民房 a 西南侧	4.29	0.005	
24	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组民房 b 西南侧	6.48	0.007	
25	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组民房 c 西南侧	2.64	0.045	
26	岳阳市湘阴县金龙镇望星村吊井塘组民房 a 西南侧	0.16	0.015	
27	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村周家冲组民房 a 南侧	6.02	0.013	
28	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村金凤组商铺房 a 西侧	4.19	0.269	
29	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村金凤组商铺房 b 东侧	3.85	0.145	
30	岳阳市湘阴县金龙镇新塘村对家垅组民房 a 西南侧	0.10	0.005	
31	岳阳市湘阴县金龙镇沁新社区落家坝组民房 a 东南侧	1.94	0.036	
32	岳阳市湘阴县金龙镇金华村雄家组民房 a 南侧	7.34	0.067	

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
33	岳阳市湘阴县金龙镇金华村村委会会议室西侧	1.73	0.053	
34	电缆线路电磁环境现状值 1#	18.58	0.571	
35	电缆线路电磁环境现状值 2#	17.45	0.613	
四、配套线路改造工程				
1	湖南省岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村四组民房 b 南侧	136.05	0.072	
2	湖南省岳阳市湘阴县金龙镇东福新村洪家组民房 a 南侧	189.24	0.423	
3	湖南省岳阳市湘阴县金龙镇东福新村洪家组民房 d 南侧	134.03	0.482	
4	电磁环境现状值 1#	65.21	0.207	
5	电磁环境现状值 2#	24.36	0.357	

8.2.8. 监测结果分析

界头铺 110kV 变电站厂界四周工频电场强度监测值在 1.05~17.39V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.027~0.145 μT 之间，分别小于 4kV/m、100 μT 的控制限值。界头铺厂界评价范围内无电磁环境敏感目标。

袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧（北侧）厂界监测点工频电场强度监测值在 4.87~22.39V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.022~0.497 μT 之间，小于 4kV/m、100 μT 的控制限值。袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧评价范围内无电磁环境敏感目标。

袁家铺~界头铺 110kV 新建线路沿线电磁环境敏感目标监测点工频电场强度监测值在 0.04~75.55V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.004~0.269 μT 之间，小于 4kV/m、100 μT 的控制限值。电缆线路沿线电磁环境现状监测点的工频电场强度监测值在 17.45V/m~18.58V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.571 μT ~0.613 μT 之间，小于 4kV/m 和 100 μT 。电缆电磁评价范围内无电磁环境敏感目标。电缆沿线电磁环境现状值监测点的工频电场强度监测值在 17.45~18.58V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.571~0.613 μT 之间，小于 4kV/m、100 μT 的控制限值。

配套线路改造工程中，电磁环境敏感目标监测点工频电场强度监测值在 134.03~189.24V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.072~0.482 μT 之间，小于 4kV/m、100 μT 的控制限值。罗袁 II 线电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标，线路沿线电磁环境现状值监测点的工频电场强度监测值在 24.36~65.21V/m 之间、工频磁感应强度监

测值在 0.207~0.357 μ T 之间，小于 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

8.3. 电磁环境影响预测与评价

8.3.1. 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程

8.3.1.1 预测与评价方法

本工程界头铺 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、布置情况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 μ 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

根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，本工程户外变电站选择怀化市和平 110kV 变电站作为的类比对象。和平 110kV 变电站前期已于 2020 年由怀化市生态环境局以怀环审〔2020〕112 号通过了环境影响评价，并于 2023 年由国网湖南省电力有限公司以《关于印发湖南长沙科大（马栏山）220kV 变电站新建工程等 25 个项目竣工环境保护验收意见的通知》（建设〔2023〕15 号）（含和平 110kV 变电站）通过了自主竣工环保验收。

和平 110kV 变电站位于怀化市，变电站现状规模为 2 \times 50MVA 主变，户外布置；110kV 出线 4 回，向北出线。本工程变电站与类比变电站类比条件见表 32。

表 32 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

变电站名称 项目	界头铺 110kV 变电站（本期扩建后）	和平 110kV 变电站
-------------	----------------------	--------------

电压等级 (kV)	110	110
布置型式	户外式	户外式
主变容量(MVA)	2×50	2×50
110kV 出线	2 回	4 回
110kV 出线形式	架空	架空
所在地区	湖南省岳阳市	湖南省怀化市

8.3.1.4 类比对象的可行性分析

(1) 相同性分析

由表 32 可以看出,界头铺 110kV 变电站与和平 110kV 变电站电压等级相同、布置型式、主变容量一致。

(2) 差异影响分析

由上述类比条件分析可知,类比的和平 110kV 变电站 110kV 出线 4 回,本工程界头铺 110kV 变电站 110kV 出线 2 回,和平变较本工程界头铺变多 2 回 110kV 出线,对站外电磁环境影响更大,所以从保守的角度而言是可行的。

(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,类比的和平 110kV 变电站的主变容量和本工程界头铺 110kV 变电站的主变容量相同,出线数量比界头铺 110kV 变电站多 2 回,对站外电磁环境影响更大。因此,采用和平 110kV 变电站作为本工程界头铺 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,和平 110kV 变电站可以作为界头铺 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》(HJ24-2020)中相关规定执行。

(3) 监测单位、监测时间及监测条件

监测单位:湖南凯星环保科技有限公司

监测时间:2022 年 11 月 23 日;

气象条件:晴,环境温度 13~17℃;湿度 45~62%RH,风速 0.7~1.4m/s。

(4) 监测设备

工频电场、工频磁场监测仪器见表 33。

表 33 监测仪器

仪器名称	设备型号	检定/校准机构	证书编号	有效日期
低频电磁辐射分析仪	NF-50335	广东省计量科学研究院	WWD202202112	至 2023 年 07 月 19 日
温湿度风速仪	ZRQF-D30J	湖南省计量检测研究院	2022072010349010	至 2023 年 07 月 19 日

(5) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 34。

表 34 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)
和平 110kV 变电站	1#主变	112.1-174.2	57.5-157.6	20.3-31.1	5.4-8.9
	2#主变	113.1-173.2	57.8-157.8	20.2-31.3	5.6-8.7

(6) 监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外各布设 1 个测点，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：变电站东侧围墙外 5m、10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m 各布设 1 个监测点。

(7) 类比监测结果

变电站类比监测结果见表 35。

表 35 和平 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	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	达标情况
(一) 和平 110kV 变电站厂界				
1	变电站东侧厂界	123.45	0.647	达标
2	变电站南侧厂界	29.74	0.089	达标
3	变电站西侧厂界	74.67	0.124	达标
4	变电站北侧厂界	76.67	0.214	达标
5	北侧原芷江中心变值班房 1#	19.68	0.064	达标
6	北侧原芷江中心变值班房 2#	24.54	0.075	达标
7	站址西侧居民点 3#	18.74	0.062	达标
(二) 和平 110kV 变电站衰减断面				
1	距离东侧围墙外 5m	123.45	0.647	达标
2	距离东侧围墙外 10m	115.37	0.602	达标
3	距离东侧围墙外 15m	103.89	0.587	达标

4	距离东侧围墙外 20m	100.32	0.571	达标
5	距离东侧围墙外 25m	98.56	0.475	达标
6	距离东侧围墙外 30m	76.34	0.282	达标
7	距离东侧围墙外 35m	65.20	0.215	达标
8	距离东侧围墙外 40m	57.78	0.202	达标
9	距离东侧围墙外 45m	43.27	0.106	达标
10	距离东侧围墙外 50m	38.75	0.097	达标

8.3.1.6 类比监测结果分析

监测结果表明,和平 110kV 变电站厂界四周及衰减监测断面的工频电场强度范围在 29.74V/m~123.45V/m 之间,工频磁感应强度在 0.089 μ T~0.647 μ T 之间,均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。和平 110kV 变电站敏感目标的工频电场强度在 18.74V/m~24.54V/m 之间,工频磁感应强度在 0.062 μ T~0.075 μ T 之间,均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m、工频磁场强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

8.3.1.7 电磁环境影响评价结论

根据类比可行性分析,和平 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界头铺 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场水平。类比监测结果表明,类比对象和平 110kV 变电站围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度类比监测值分别小于 4kV/m、100 μ T 的控制限值。

因此,本工程界头铺 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. 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

8.3.2.1 预测与评价方法

本工程间隔扩建进行类比分析。

8.3.2.2 类比对象选择

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，要求近距离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。

8.3.2.3 类比对象

根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，本工程袁家铺变电站间隔扩建工程选择袁家铺变电站本身作为类比对象。

本工程扩建 110kV 侧东数第五出线间隔，间隔扩建处的电磁环境影响选择本工程已建成的东数第四出线间隔处的电磁环境进行类比。

8.3.2.4 可类比性分析

本工程选用袁家铺变电站本身作为类比对象，间隔扩建工程建设前后变电站电压等级、出线方式、主要设备的布置方式均相同，变电站建设前后具有较好的可类比性。

本工程袁家铺变电站建设前后的差异仅 110kV 出线间隔数量增加1个，对变电站厂界的影响主要位于本期拟扩建间隔位置。本期扩建间隔设备及布置与前期已建间隔类似，母线及构架高度与前期工程相同，新增间隔设备对厂界的影响与前期已建设备的影响相似，已建间隔附近的电磁环境水平能够反映本工程间隔扩建后的电磁环境水平。

8.3.2.5 类比检测

根据前文电磁环境现状监测章节可知，类比测点位于东数第四出线间隔处，可代表本工程扩建前间隔扩建区域的电磁环境水平。

现状监测结果表明本工程拟扩建间隔侧厂界和已建成间隔侧厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果均分别小于 4kV/m 、 $100\mu\text{T}$ 。

8.3.2.6 电磁环境影响评价结论

由前述类比可行性分析可知，采用袁家铺变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响时可行的；由上述监测结果可知，本期拟扩建间隔侧厂界及已建成间隔侧厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于 4kV/m 、 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相

应控制限值要求。袁家铺变电站评价范围内无电磁环境敏感目标。

8.3.3. 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程电磁环境影响预测与评价

8.3.3.1 架空段电磁环境影响预测与分析

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，地下电缆线路采用类比预测的方法进行预测与评价。

8.3.3.2.1. 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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

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。

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

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

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 14, 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。

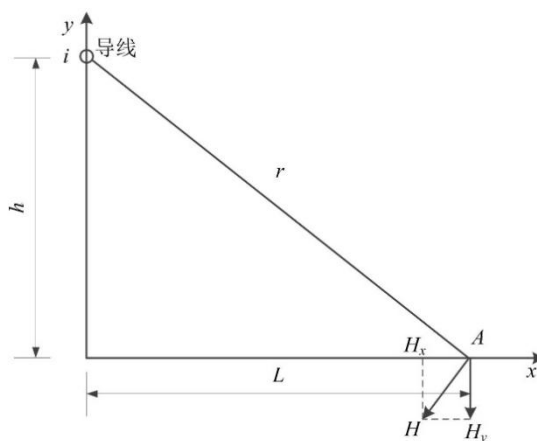


图 14 磁场向量图

8.3.3.2.2. 预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 110kV 单回线路工频电场强度、工频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为 JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。本环评选用 JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线对 110kV 线路进行预测；导线计算电流选取《电力工程电气设计手册 电气一次部分》中该型号单根导线在 80℃ 时的最大允许载流量，导线电流为 710A。

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电磁环境影响最大的塔型 110-DA31D-ZMC3 单回塔为代表的进行预测。

根据设计单位提供资料，本工程 110kV 线路经过非居民区时，单回塔型线路最低线高为 11.0m；本工程 110kV 线路经过居民区时，单回塔型线路最低线高为 18.0m。除了非居民区和居民区外，敏感点依据设计提供的实际线高进行预测本环评选用此线高进行预测。

(3) 预测方案

①线路经过非居民区时：导线最小对地高度 11.0m，预测距离地面 1.5m 高度处的电磁环境。

②线路经过居民区时：导线最小对地高度 18.0m，预测距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 和 13.5m 高度处的电磁环境；

③线路经过敏感点时：根据设计提资，在要求的线高下，预测距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 和 13.5m 高度的电磁环境。

具体预测参数见表 36。

表 36

本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数	110kV 单回线路	
杆塔型式	110-DA31D-ZMC3	
导线类型	JL3/G1A-300/40	
导线半径 (mm)	11.97	
电流 (A)	710	
分裂数	0	
杆塔图		
相序排列	B A C	
距离线路中心的距离 (m)	水平	3.1/3.1
	垂直	3.9
一、线路经过非居民区		
导线对地最小距离 (m)	11	
预测点位高度 (m)	地面 1.5	
二、线路经过居民区		
导线对地最小距离 (m)	18	
预测点位高度 (m)	地面 1.5、4.5、7.5、10.5、13.5	
三、电磁环境敏感目标预测		
导线对地最小距离 (m)	根据设计提资的最低线高在敏感目标处进行预测	
预测点位高度 (m)	1.5 (地面)、4.5 (一层房顶)、7.5 (二层房顶)、10.5 (三层房顶)、13.5 (四层房顶)	

8.3.3.2.3. 预测结果

(1) 线路经过非居民区

本工程 110kV 单回线路采用典型直线塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 37、图 15~图 16。

表 37 110kV 单回线路 (典型杆塔) 经过非居民区时工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-------------	---------------	---------------------------

距线路中心距离(m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 11.0m	导线对地 11.0m
		地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	0.94	8.17
1	边导线内	0.96	8.11
2	边导线内	1.02	7.94
3	边导线内	1.09	7.67
3.1	边导线下	1.09	7.64
4.1	边导线外 1	1.14	7.27
5.1	边导线外 2	1.16	6.84
6.1	边导线外 3	1.15	6.37
7.1	边导线外 4	1.11	5.88
8.1	边导线外 5	1.05	5.4
9.1	边导线外 6	0.97	4.94
10.1	边导线外 7	0.89	4.5
11.1	边导线外 8	0.8	4.1
12.1	边导线外 9	0.72	3.73
13.1	边导线外 10	0.65	3.4
14.1	边导线外 11	0.58	3.1
15.1	边导线外 12	0.52	2.83
16.1	边导线外 13	0.46	2.59
17.1	边导线外 14	0.41	2.37
18.1	边导线外 15	0.37	2.18
19.1	边导线外 16	0.33	2.01
20.1	边导线外 17	0.3	1.85
21.1	边导线外 18	0.27	1.72
22.1	边导线外 19	0.25	1.59
23.1	边导线外 20	0.22	1.48
24.1	边导线外 21	0.2	1.38
25.1	边导线外 22	0.19	1.28
26.1	边导线外 23	0.17	1.2
27.1	边导线外 24	0.16	1.12
28.1	边导线外 25	0.15	1.06
29.1	边导线外 26	0.14	0.99
30.1	边导线外 27	0.13	0.93
31.1	边导线外 28	0.12	0.88
32.1	边导线外 29	0.11	0.83
33.1	边导线外 30	0.1	0.79

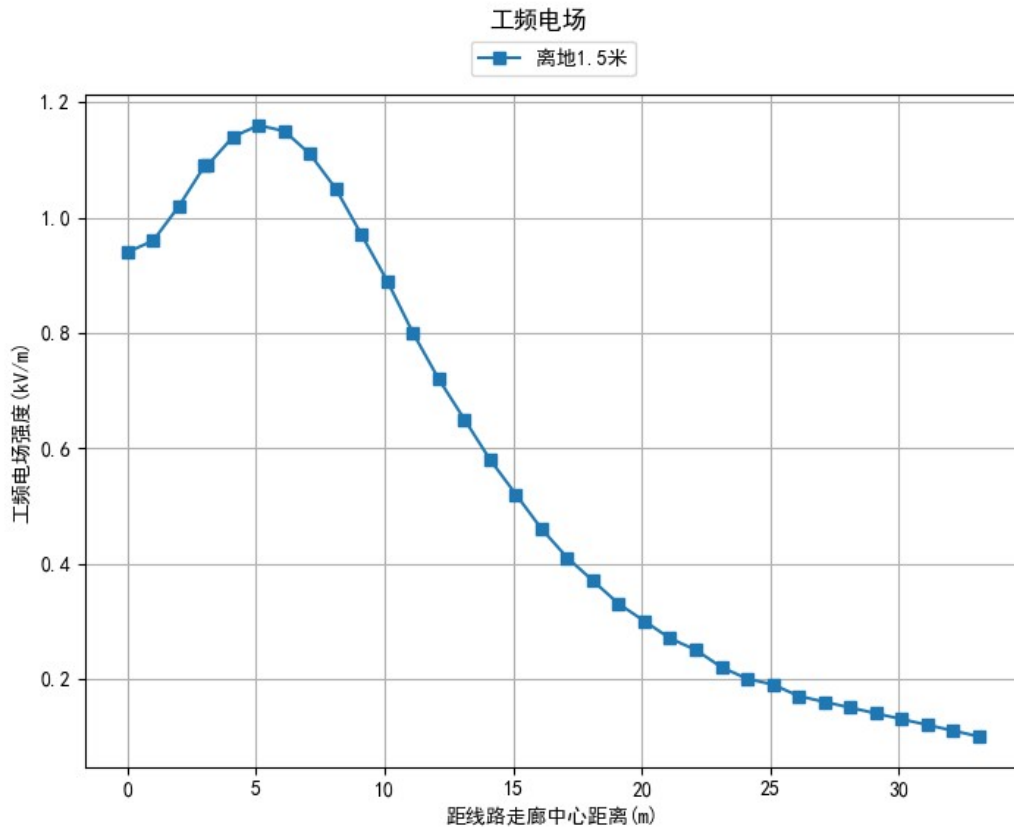


图 15 110kV 单回线路工频电场强度预测结果（非居民区）

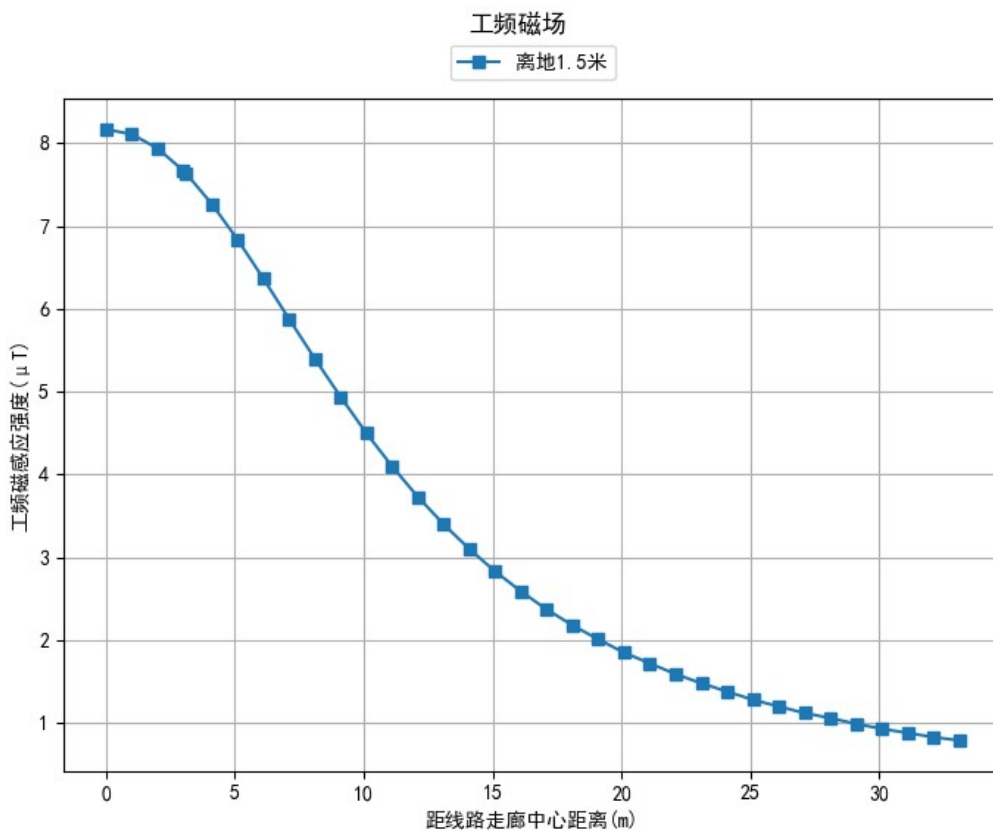


图 16 110kV 单回线路工频磁感应强度预测结果（非居民区）

(2) 线路经过居民区

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见表 36、图 17~图 18。

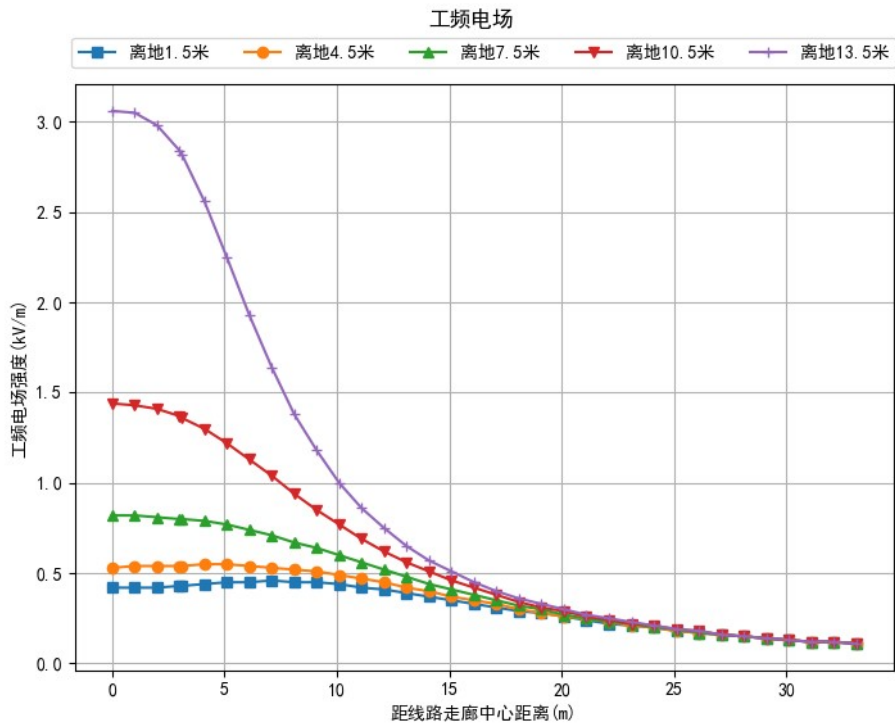


图 17 110kV 单回线路工频电场强度预测结果（居民区）

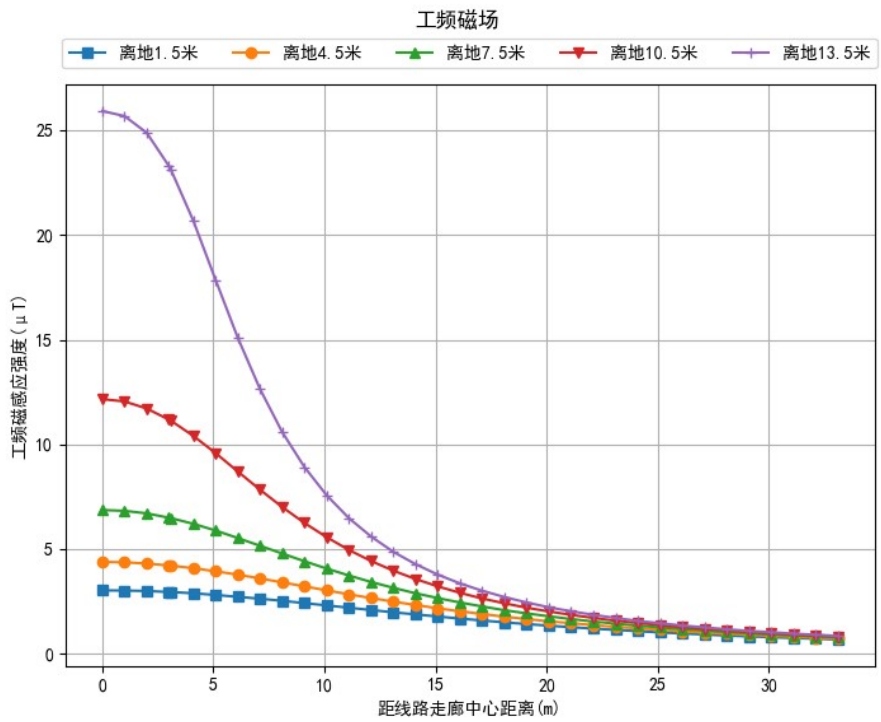


图 18 110kV 单回线路工频磁感应强度预测结果（居民区）

表 38

110kV 单回线路（典型杆塔）经过居民区时工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系		工频电场强度 (kV/m)					工频磁感应强度 (μT)				
距线路中心距离(m)	距边相导线距离(m)	导线对地 18.0m					导线对地 18.0m				
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m
0	边导线内	0.42	--	--	--	--	3.02	--	--	--	--
1	边导线内	0.42	--	--	--	--	3.01	--	--	--	--
2	边导线内	0.42	--	--	--	--	2.99	--	--	--	--
3	边导线内	0.43	--	--	--	--	2.94	--	--	--	--
3.1	边导线下	0.43	--	--	--	--	2.94	--	--	--	--
4.1	边导线外 1	0.44	--	--	--	--	2.88	--	--	--	--
5.1	边导线外 2	0.45	0.55	0.77	1.22	2.25	2.8	3.93	5.88	9.58	17.86
6.1	边导线外 3	0.45	0.54	0.74	1.13	1.93	2.71	3.77	5.52	8.7	15.09
7.1	边导线外 4	0.46	0.53	0.71	1.04	1.64	2.62	3.59	5.15	7.83	12.64
8.1	边导线外 5	0.45	0.52	0.67	0.94	1.38	2.52	3.4	4.78	7	10.58
9.1	边导线外 6	0.45	0.51	0.64	0.85	1.18	2.41	3.21	4.41	6.24	8.91
10.1	边导线外 7	0.44	0.49	0.6	0.77	1	2.3	3.02	4.06	5.56	7.56
11.1	边导线外 8	0.42	0.47	0.56	0.69	0.86	2.19	2.83	3.73	4.95	6.47
12.1	边导线外 9	0.41	0.45	0.52	0.62	0.75	2.08	2.65	3.42	4.42	5.59
13.1	边导线外 10	0.39	0.42	0.48	0.56	0.65	1.97	2.48	3.14	3.96	4.86
14.1	边导线外 11	0.37	0.4	0.44	0.51	0.57	1.87	2.32	2.88	3.56	4.27
15.1	边导线外 12	0.35	0.37	0.41	0.46	0.51	1.77	2.16	2.65	3.21	3.77
16.1	边导线外 13	0.33	0.35	0.38	0.42	0.45	1.67	2.02	2.44	2.9	3.35
17.1	边导线外 14	0.31	0.33	0.35	0.38	0.4	1.58	1.89	2.25	2.63	3
18.1	边导线外 15	0.29	0.3	0.32	0.34	0.36	1.49	1.76	2.07	2.4	2.7
19.1	边导线外 16	0.28	0.28	0.3	0.31	0.33	1.41	1.65	1.92	2.19	2.44
20.1	边导线外 17	0.26	0.26	0.27	0.29	0.3	1.33	1.54	1.78	2.01	2.21
21.1	边导线外 18	0.24	0.25	0.25	0.26	0.27	1.26	1.45	1.65	1.85	2.02
22.1	边导线外 19	0.22	0.23	0.23	0.24	0.25	1.19	1.36	1.53	1.7	1.85
23.1	边导线外 20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	1.13	1.27	1.43	1.57	1.7

24.1	边导线外 21	0.2	0.2	0.2	0.21	0.21	1.07	1.2	1.33	1.46	1.56
25.1	边导线外 22	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	1.01	1.13	1.25	1.36	1.45
26.1	边导线外 23	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.96	1.06	1.17	1.26	1.34
27.1	边导线外 24	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.91	1	1.1	1.18	1.25
28.1	边导线外 25	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.86	0.95	1.03	1.1	1.16
29.1	边导线外 26	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.82	0.9	0.97	1.03	1.08
30.1	边导线外 27	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.78	0.85	0.91	0.97	1.02
31.1	边导线外 28	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.74	0.8	0.86	0.91	0.95
32.1	边导线外 29	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.71	0.76	0.82	0.86	0.9
33.1	边导线外 30	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.67	0.72	0.77	0.81	0.84

注：按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定，110kV 线路无风情况下对建筑物水平距离最小 2.0m，最大风偏情况对建筑物最小距离 4.0m，表格中将不符合该设计规范的区域用“--”表示；为反映线路在居民区最小线路高度下的电磁环境影响水平，将地面处（1.5m 高）的计算结果全部列出，下同。

表 39

线路沿线电磁环境敏感目标预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影 (m)	导线距地最小高度 (m)	预测高度 (m)	预测值		备注
					工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	
1	岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村二组	西侧约 20m	23	1.5	0.18	0.91	
				4.5	0.18	1.03	
				7.5	0.19	1.17	
				10.5	0.20	1.33	
				13.5	0.21	1.48	
2	岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村一组	东北侧约 15m	23	1.5	0.23	1.13	
				4.5	0.24	1.33	
3	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村谢家组 a	西侧约 5m	29	1.5	0.19	1.07	
				4.5	0.20	1.31	
4	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村谢家组 b	东侧约 5m	22	1.5	0.31	1.77	
5	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村南竹山组	南侧约 10m	26	1.5	0.22	1.14	
6	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村高雁塘组	南侧约 5m	26	1.5	0.23	1.31	
				4.5	0.25	1.64	
7	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村任家组	东侧约 5m	23	1.5	0.29	1.64	
				4.5	0.32	2.10	
				7.5	0.39	2.77	
8	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村黄家组	西侧约 5m	27	1.5	0.21	1.22	
				4.5	0.23	1.51	
9	岳阳市湘阴县金龙镇红旗新村石牛组	西侧约 5m	33	1.5	0.15	0.83	
				4.5	0.16	1.00	
10	岳阳市湘阴县金龙镇同心村后队组	东侧约 25m	20	1.5	0.15	0.81	
				4.5	0.15	0.89	
11	岳阳市湘阴县金龙镇东福新村夏家组	东侧约 5m	22	1.5	0.31	1.77	
12	岳阳市湘阴县金龙镇芙蓉村石岭组	西侧约 15m	25	1.5	0.20	1.01	
				4.5	0.21	1.19	
13	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组 a	西侧约 10m	20	1.5	0.34	1.70	
				4.5	0.36	2.13	
14	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组 b	跨越	22	1.5	0.31	2.01	
				4.5	0.35	2.71	
15	岳阳市湘阴县金龙镇天鹅社区杨梅山组	西侧约 10m	25	1.5	0.23	1.22	
				4.5	0.25	1.48	
				7.5	0.28	1.83	
16	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村新南组	东侧约 10m	22	1.5	0.29	1.48	
				4.5	0.31	1.83	
				7.5	0.35	2.29	
17	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组 a	东侧约 10m	22	1.5	0.29	1.48	
				4.5	0.31	1.83	

18	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组 b	东侧约 5m	26	1.5	0.23	1.31	
				4.5	0.25	1.64	
19	岳阳市湘阴县金龙镇文桥村板冲组	西侧约 10m	24	1.5	0.25	1.30	
				4.5	0.27	1.59	
20	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村庙塘组	西侧约 10m	25	1.5	0.23	1.22	
				4.5	0.25	1.48	
21	岳阳市湘阴县金龙镇胜利村大屋组	西侧约 30m	22	1.5	0.11	0.61	
				4.5	0.11	0.66	
22	岳阳市湘阴县金龙镇望星村文星组	跨越	22	1.5	0.31	2.01	
				4.5	0.35	2.71	
23	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组 a	东侧约 15m	28	1.5	0.17	0.87	
				4.5	0.18	1.01	
24	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组 b	西侧约 10m	22	1.5	0.29	1.48	
				4.5	0.31	1.83	
25	岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组 c	跨越	27	1.5	0.21	1.33	
26	岳阳市湘阴县金龙镇望星村吊井塘组	东侧约 15m	21	1.5	0.25	1.26	
				4.5	0.26	1.49	
27	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村周家冲组	西侧约 15m	18	1.5	0.29	1.49	
				4.5	0.30	1.76	
28	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村金凤组 a	跨越	26	1.5	0.23	1.44	
				4.5	0.25	1.84	
				7.5	0.31	2.44	
29	岳阳市湘阴县金龙镇金龙村金凤组 b	跨越	24	1.5	0.27	1.69	
				4.5	0.30	2.21	
30	岳阳市湘阴县金龙镇新塘村对家垅组	南侧约 5m	26	1.5	0.23	1.31	
31	岳阳市湘阴县金龙镇沁新社区落家坝组	跨越	22	1.5	0.31	2.01	
				4.5	0.35	2.71	
32	岳阳市湘阴县金龙镇金华村雄家组	跨越	25	1.5	0.25	1.55	
				4.5	0.27	2.01	
33	岳阳市湘阴县金龙镇金华村村委会	西侧约 10m	25	1.5	0.29	1.48	

8.3.3.2.4. 分析与评价

(1) 线路经过非居民区

1) 工频电场强度

本工程经过非居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 11.0m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1.16kV/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) 工频磁感应强度

本工程经过非居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 11.0m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 8.17 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 线路经过居民区

1) 工频电场强度

本工程经过居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 18.0m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 和 13.5m 高度处的电场强度最大值为 0.46kV/m、0.55kV/m、0.77kV/m、1.22kV/m 和 2.25kV/m；均小于 4kV/m 的控制限值。

2) 工频磁感应强度

本工程经过居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 18.0m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 和 13.5m 高度处磁感应强度最大值为 3.02 μ T、3.93 μ T、5.88 μ T、9.58 μ T 和 17.86 μ T；均小于 100 μ T 的控制限值。

(3) 新建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 0.11~0.39kV/m 之间，磁感应强度在 0.61~2.77 μ T 之间，分别满足 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

8.3.3.2 地下电缆类比分析

8.3.3.2.1. 类比对象

本次类比从电压等级、导线型号、电缆敷设方式及所在区域等方面，尽量选择与本工程线路相似的已验收输电线路进行类比监测。根据本工程的具体情况，本工程新建 110kV 单回电缆线路类比对象选择湖南株洲红旗 110kV 输变电工程中的 110kV 桂新周线、110kV 螃新线（单回并行，间距 0.5m）电缆线路作为类比对象，类比监测的电缆线路相关情况见表 40。

表 40 电缆线路类比条件

项目	110kV 桂新周线、 110kV 螃新线（单回并行，间距 0.5m）	本工程线路	可比性
电压等级	110kV	110kV	相同
110kV 电缆线路 敷设方式	单回	单回	相同
敷设型式	电缆	电缆	相同
导线型号	1600mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆	630mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆	本工程更小
周边环境	城区道路	乡间道路	相似

所在地区	湖南省株洲市荷塘区、 云龙示范区	湖南省岳阳市湘阴县	相似
------	---------------------	-----------	----

8.3.3.2.2. 类比可比性分析

由表 40 可知，类比线路与本工程线路均为 110kV 电缆线路，电压等级、电缆敷设方式及周围环境均相同；本项目导线截面积更小，110kV 桂新周线、110kV 螃新线为两条单回电缆线路并行，较本项目（一条单回电缆线路）电磁环境影响更大。因此，从保守角度而言，本工程选择 110kV 桂新周线、110kV 螃新线（单回并行，间距 0.5m）电缆线路作为类比对象是可行的，基本可反映出本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响程度。

8.3.3.2.3. 类比监测条件

(1) 监测单位

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

(2) 监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

(3) 监测布点

工频电场、工频磁场监测以电缆线路中心为起点垂直于线路方向监测，每隔 1m 布一个点，顺序测至地下电缆两侧边缘各外延 5m 处为止。

(4) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中推荐的方法进行。

(5) 监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器见表 41。

表 41 电磁环境监测所使用的仪器

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1620/D-1620	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2022-052 有效期：2022.09.05~2023.09.04

(6) 监测气象条件

监测气象条件见表 42。

表 42 检测时间及气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2022.11.30	阴	7.6~10.2	59.8~64.5	0.5~0.9

(7) 监测时间、运行工况

监测期间运行工况见表 43。

表 43 监测期间运行工况

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
110kV 螃新线	117.2~118.8	26.98~29.59	5.82~9.93	28.3~29.5
110kV 桂新周线	117.5~119.9	28.45~31.96	6.96~11.16	30.7~32.4

(8) 监测结果

110kV 桂新周线、110kV 螃新线（单回并行，间距 0.5m）电缆线路工频电场、工频磁场监测结果见表 44。

表 44 110kV 桂新周线、110kV 螃新线电缆线路工频电场、工频磁场检测结果（距地面 1.5m 处）

序号	检测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
1	电缆管廊中心	0.34	0.092	
2	电缆管廊西南侧边界处	0.42	0.082	
3	电缆管廊西南侧边界外 1m 处	0.38	0.076	
4	电缆管廊西南侧边界外 2m 处	0.33	0.067	
5	电缆管廊西南侧边界外 3m 处	0.27	0.054	
6	电缆管廊西南侧边界外 4m 处	0.25	0.046	
7	电缆管廊西南侧边界外 5m 处	0.21	0.032	
8	电缆管廊东北侧边界处	0.42	0.079	
9	电缆管廊东北侧边界外 1m 处	0.39	0.069	
10	电缆管廊东北侧边界外 2m 处	0.35	0.059	
11	电缆管廊东北侧边界外 3m 处	0.32	0.046	
12	电缆管廊东北侧边界外 4m 处	0.28	0.037	
13	电缆管廊东北侧边界外 5m 处	0.24	0.028	

(9) 监测结果分析

由上表可知，类比线路 110kV 桂新周线、110kV 螃新线（单回并行，间距 0.5m）电缆线路工频电场强度在 0.21~0.42V/m 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4kV/m 的公众曝露控制限值要求。从变化趋势来看，类比电缆线路上方工频电场保持在较低的水平，总体波动很小。类比线路 110kV 桂新周线、110kV 螃新线（单回并行，间距 0.5m）电缆线路工频磁感应强度在 0.028~0.092μT 之间，远小于《电

磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。从变化趋势来看, 类比电缆线路上方工频磁感应强度总体随测点距线路中心距离的增加而呈现逐渐减小的趋势。

8.3.3.2.4. 类比监测结果分析

由类比可行性分析结果可知, 110kV 桂新周线、110kV 螃新线(单回并行, 间距 0.5m) 电缆线路运营期的电磁环境水平能够反映本工程拟建线路运行后的电磁环境水平; 现状监测结果表明, 本工程拟建电缆线路沿线区域的工频电场及工频磁场水平均能够满足《电磁环境控制限值》中工频电场 4kV/m 、工频磁场 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露限值要求; 类比监测结果表明类比对象 110kV 桂新周线、110kV 螃新线(单回并行, 间距 0.5m) 电缆线路运营期的工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》中工频电场 4kV/m 、工频磁场 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露限值要求。

因此可以预测本工程电缆输电线路投运后产生的工频电场、工频磁感应强度水平也能够满足 4kV/m 、 $100\mu\text{T}$ 的公众暴露限值要求。本工程新建电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

8.3.4. 配套线路改造工程

为满足本期袁家铺~界头铺 110kV 线路钻越的需要, 本工程对四条 220kV 线路沿原线路路径升高改造。袁宋线改造前对地高度最低为 27.5m, 升高改造后钻越点对地线高最低为 37.5m, 罗袁I线~袁捞线改造前对地高度最低为 20.36m, 升高改造后钻越点对地线高最低为 42m, 袁塆线改造前对地高度最低为 26m, 升高改造后钻越点对地线高最低为 39.8m, 罗袁II线改造前对地高度最低为 23.96m, 升高改造后钻越点对地线高最低为 44.01m。改造后线路长度与原线路相近, 高度更高, 改造工程完成后导线对线下电磁环境敏感目标处的电磁环境影响更小, 不高于现状水平, 不会增加新的影响。

改造线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场在 $134.03\sim 189.24\text{V/m}$ 之间, 工频磁场在 $0.072\sim 0.482\mu\text{T}$ 之间, 对于无电磁环境敏感目标的线路, 现状监测点处工频电场在 $24.36\sim 65.21\text{V/m}$ 之间, 工频磁场在 $0.207\sim 0.357\mu\text{T}$ 之间。现状监测结果表明配套线路改造段的电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场以及现状监测点处工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应公众曝露控制限值的要求。

因此, 可以预测配套线路改造完成后, 线路改造段电磁环境敏感目标处以及现状监测点处的工频电场、工频磁场仍能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应公众曝露控制限值的要求。

8.4. 电磁环境影响评价综合结论

8.4.1 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程

根据类比可行性分析,和平 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界头铺 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场水平。类比监测结果表明,类比对象和平 110kV 变电站围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度类比监测值分别小于 4kV/m、100 μ T 的控制限值。

由电磁环境现状监测结果可知,本工程界头铺 110kV 变电站厂界四周的工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别小于 4kV/m、100 μ T 的控制限值。本工程界头铺 110kV 变电站电磁环境评价范围内无敏感目标。

因此,本工程界头铺 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 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

选用袁家铺变电站本身作为本期扩建工程的类比变电站。根据类比可行性分析结果可知,已建间隔附近的电磁环境水平能够反映本工程间隔扩建后的电磁环境水平;由上述类比监测结果可知,本期拟扩建间隔侧厂界及已建成间隔侧厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均远小于 4kV/m、100 μ T 的控制限值。因此可以预测,本工程出线间隔扩建工程投运后变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应控制限值要求。袁家铺变电站电磁影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

8.4.3 袁家铺~界头铺 110kV 线路新建工程

1、架空线路

(1) 线路经过非居民区

1) 工频电场强度

本工程经过非居民区时,110kV 单回线路,导线对地最小距离为 11.0m 时,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.16kV/m。满足架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的标准。

2) 工频磁感应强度

本工程经过非居民区时,110kV 单回线路,导线对地最小距离为 11.0m 时,距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 8.17 μ T,小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 线路经过居民区

1) 工频电场强度

本工程经过居民区时,110kV 单回线路,导线对地最小距离为 18.0m 时,距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 和 13.5m 高度处的电场强度最大值为 0.46kV/m、0.55kV/m、

0.77kV/m、1.22kV/m 和 2.25kV/m；均小于 4kV/m 的控制限值。

2) 工频磁感应强度

本工程经过居民区时，110kV 单回线路，导线对地最小距离为 18.0m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 和 13.5m 高度处磁感应强度最大值为 3.02 μ T、3.93 μ T、5.88 μ T、9.58 μ T 和 17.86 μ T；均小于 100 μ T 的控制限值。

(3) 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工频电场强度在 0.11~0.39kV/m 之间，工频磁感应强度在 0.61~2.77 μ T 之间，分别满足 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

2、地下电缆工程

由类比可行性分析结果可知，110kV 桂新周线、110kV 螃新线(单回并行，间距 0.5m) 电缆线路运营期的电磁环境水平能够反映本工程拟建线路运行后的电磁环境水平；现状监测结果表明，本工程拟建电缆线路沿线区域的工频电场及工频磁场水平均能够满足《电磁环境控制限值》中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求；类比监测结果表明类比对象 110kV 桂新周线、110kV 螃新线(单回并行，间距 0.5m) 电缆线路运营期的工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求。因此可以预测本工程 110kV 电缆电路建成投运后，评价范围内工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求。

8.4.4 配套线路改造工程

为满足本期袁家铺~界头铺 110kV 线路钻越的需要，本工程对四条 220kV 线路沿原线路路径升高改造。袁宋线改造前对地高度最低为 27.5m，升高改造后钻越点对地线高最低为 37.5m，罗袁 I 线~袁捞线改造前对地高度最低为 20.36m，升高改造后钻越点对地线高最低为 42m，袁螃线改造前对地高度最低为 26m，升高改造后钻越点对地线高最低为 39.8m，罗袁 II 线改造前对地高度最低为 23.96m，升高改造后钻越点对地线高最低为 44.01m。改造后线路长度与原线路相近，高度更高，改造工程完成后导线对线下电磁环境敏感目标处的电磁环境影响更小，不高于现状水平，不会增加新的影响。

改造线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场在 134.03~189.24V/m 之间，工频磁场在 0.072~0.482 μ T 之间，对于无电磁环境敏感目标的线路，现状监测点处工频电场在 24.36~65.21V/m 之间，工频磁场在 0.207~0.357 μ T 之间。现状监测结果表明配套线路改造段的电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场以及现状监测点处工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应公众曝露控制限值的要求。

因此，可以预测配套线路改造完成后，线路改造段电磁环境敏感目标处以及现状监测点处的工频电场、工频磁场仍能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相应公众曝露控制限值的要求。

附件及附图

附件 1：委托书；

附图 1：工程地理位置示意图；

附图 2：界头铺 110kV 变电站总平面布置示意图；

附图 3：袁家铺 220kV 变电站总平面布置示意图；

附图 4：本工程线路路径走向及环境敏感目标分布示意图；

附图 5：本工程线路沿线土地利用类型图；

附图 6：本工程线路沿线植被类型图；

附图 7：界头铺 110kV 变电站新建工程监测点位示意图；

附图 8：袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程监测点位示意图；

附图 9：新建线路工程与环境敏感目标位置关系图。

附图 10：线路改造工程与环境敏感目标位置关系图。

附件 1：委托书

关于委托开展岳阳市 110 千伏、220 千伏输 变电工程环境影响评价工作的函

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，现委托贵单位开展我公司 2022 年~2023 年 110 千伏、220 千伏输变电工程环境影响评价工作。

请贵公司根据项目进度的要求，认真落实国家、湖南省关于电网建设项目环境保护的法律法规的要求，认真开展环境影响评价工作，按时完成报告表的编制，经预审后，报生态环境行政主管部门审批。

国网湖南省电力有限公司岳阳供电公司

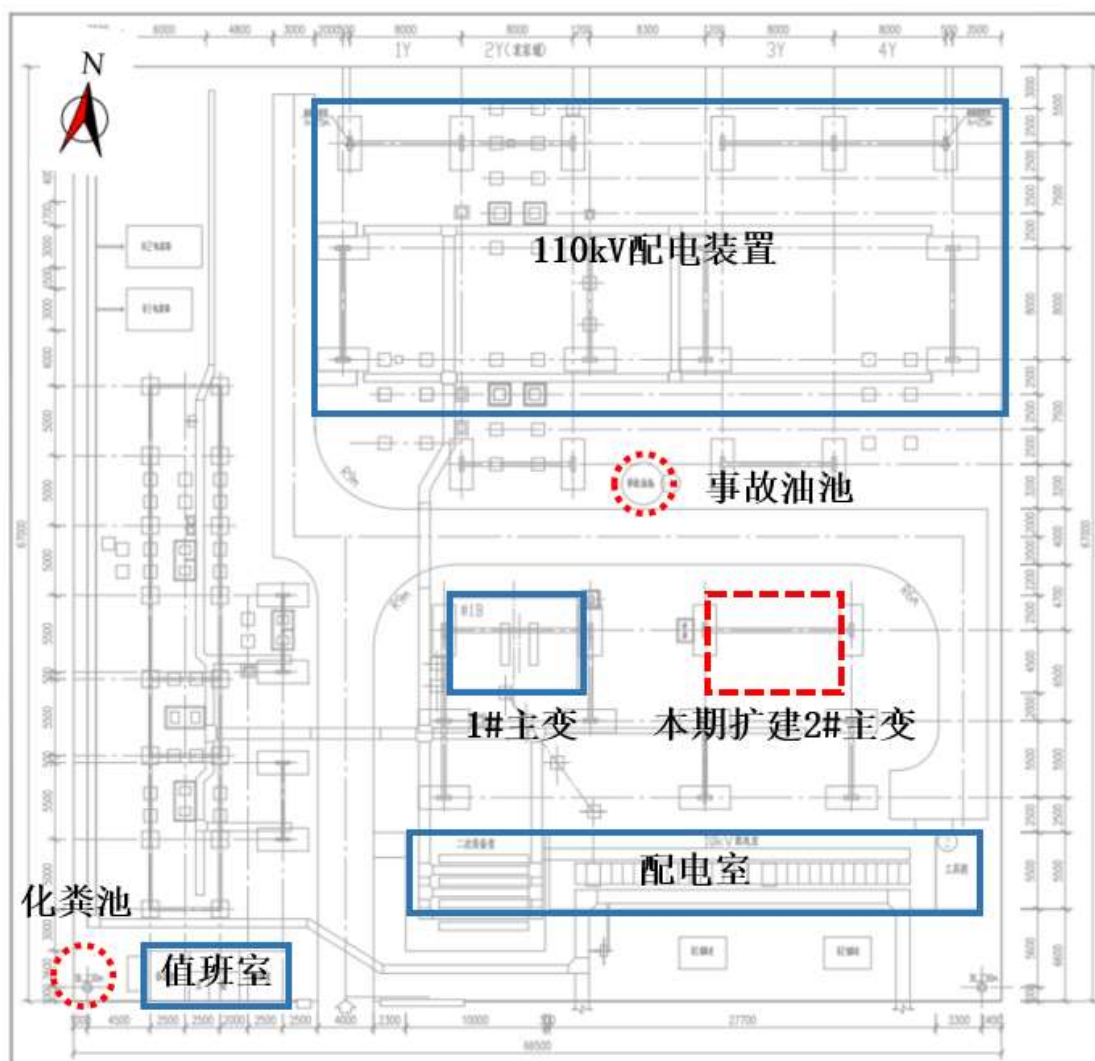
2022 年 10 月 26 日



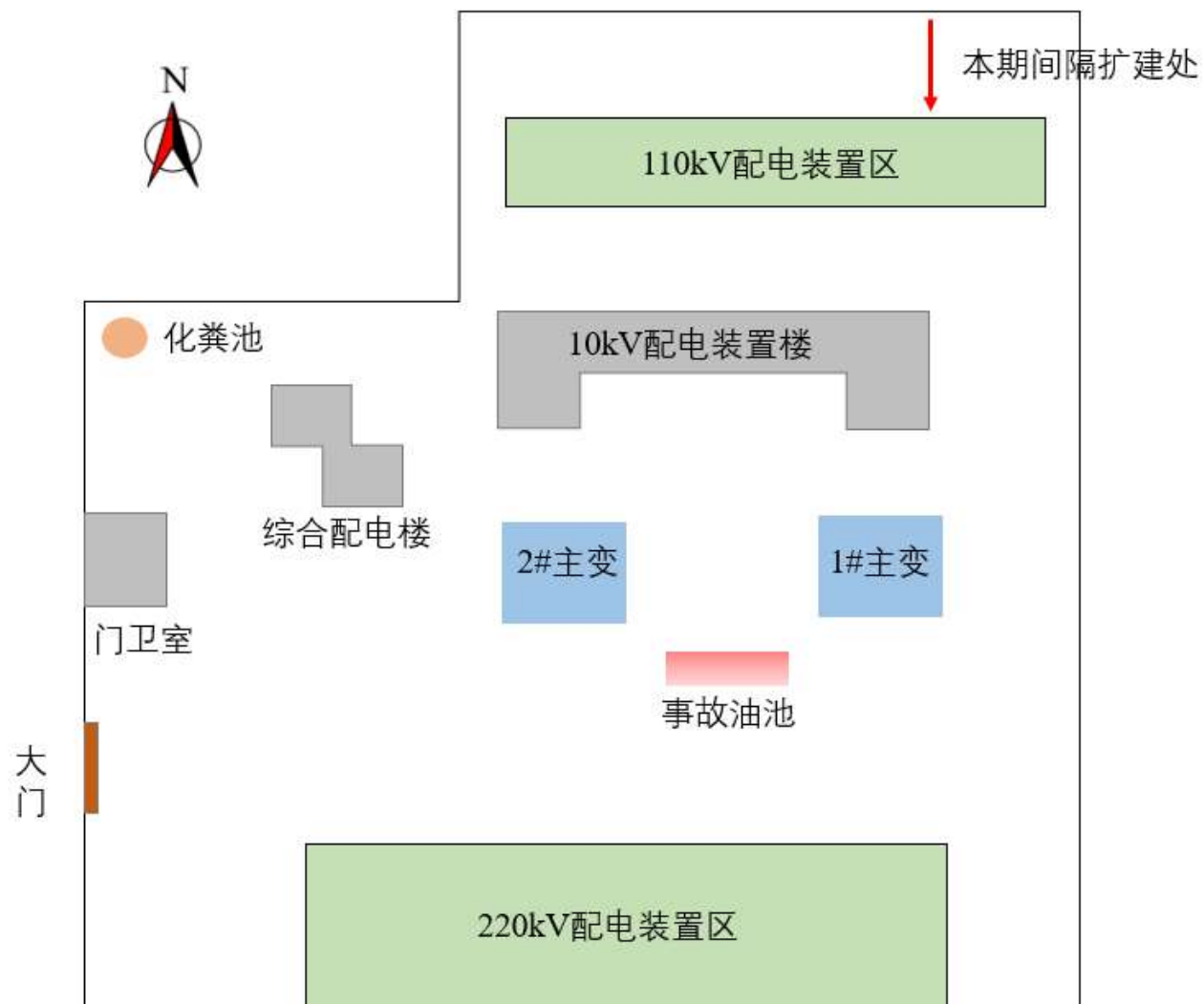
附图 1：本工程地理位置示意图



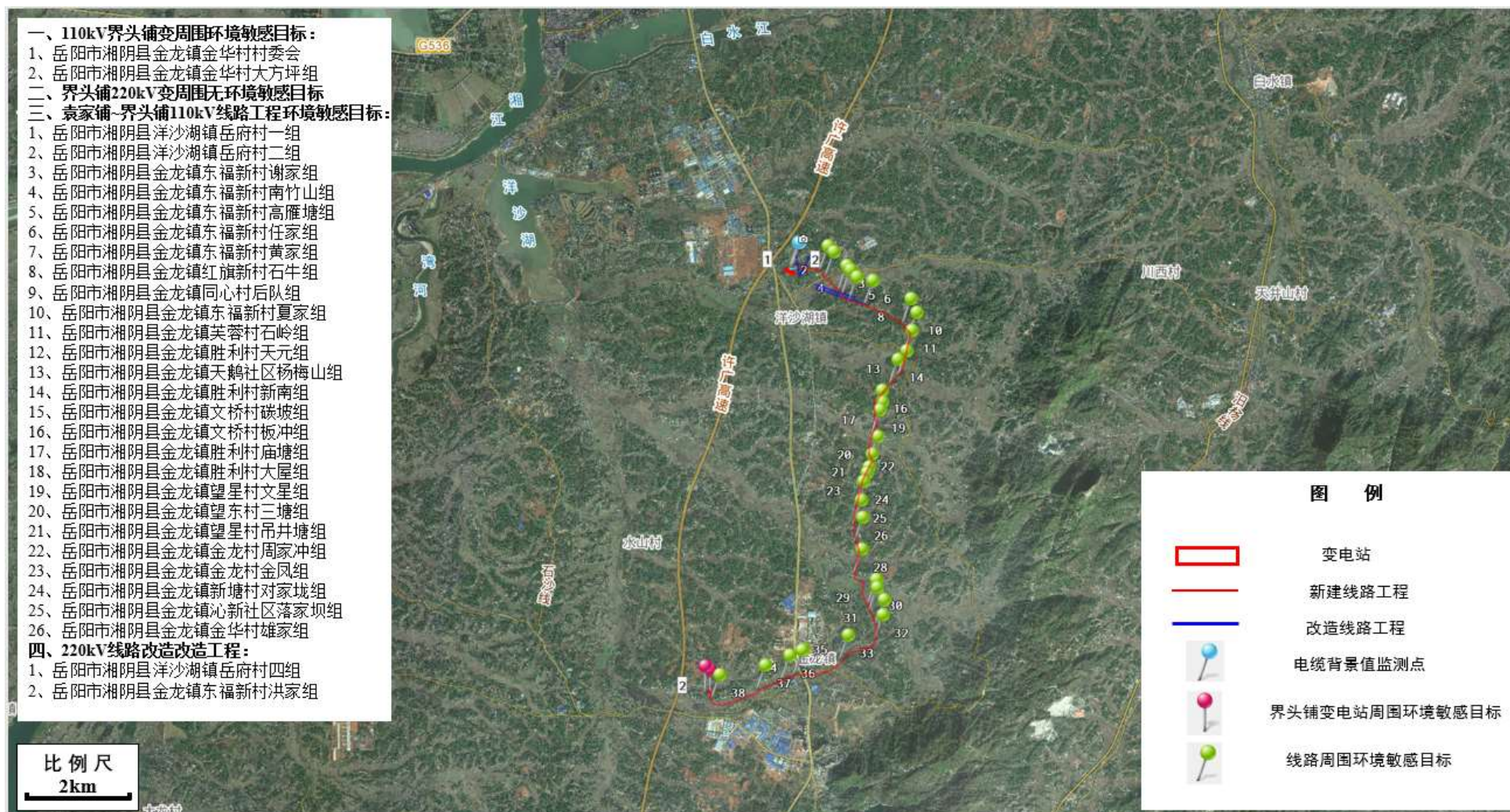
附图 2：界头铺 110kV 变电站总平面布置示意图



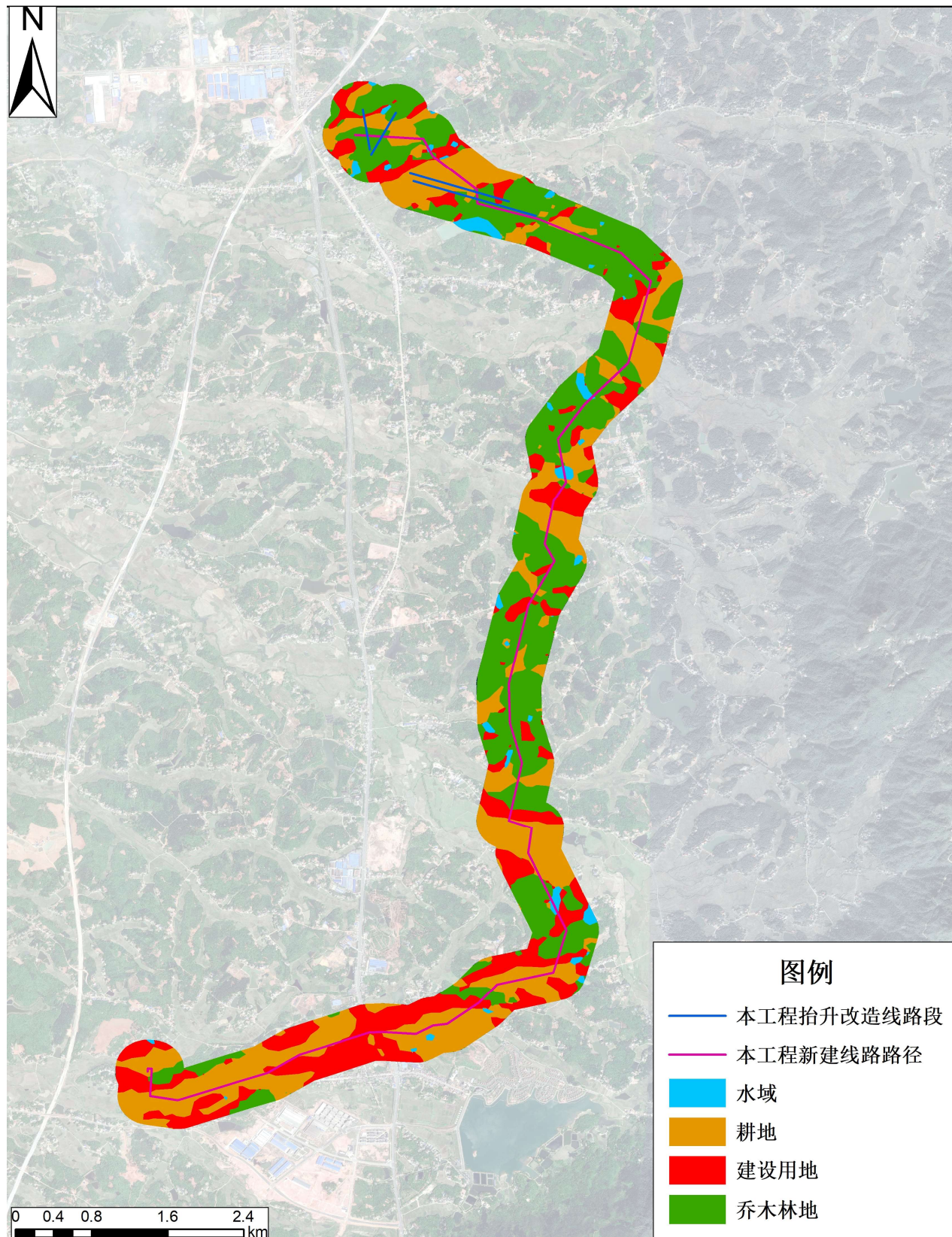
附图 3：袁家铺 220kV 变电站总平面布置示意图



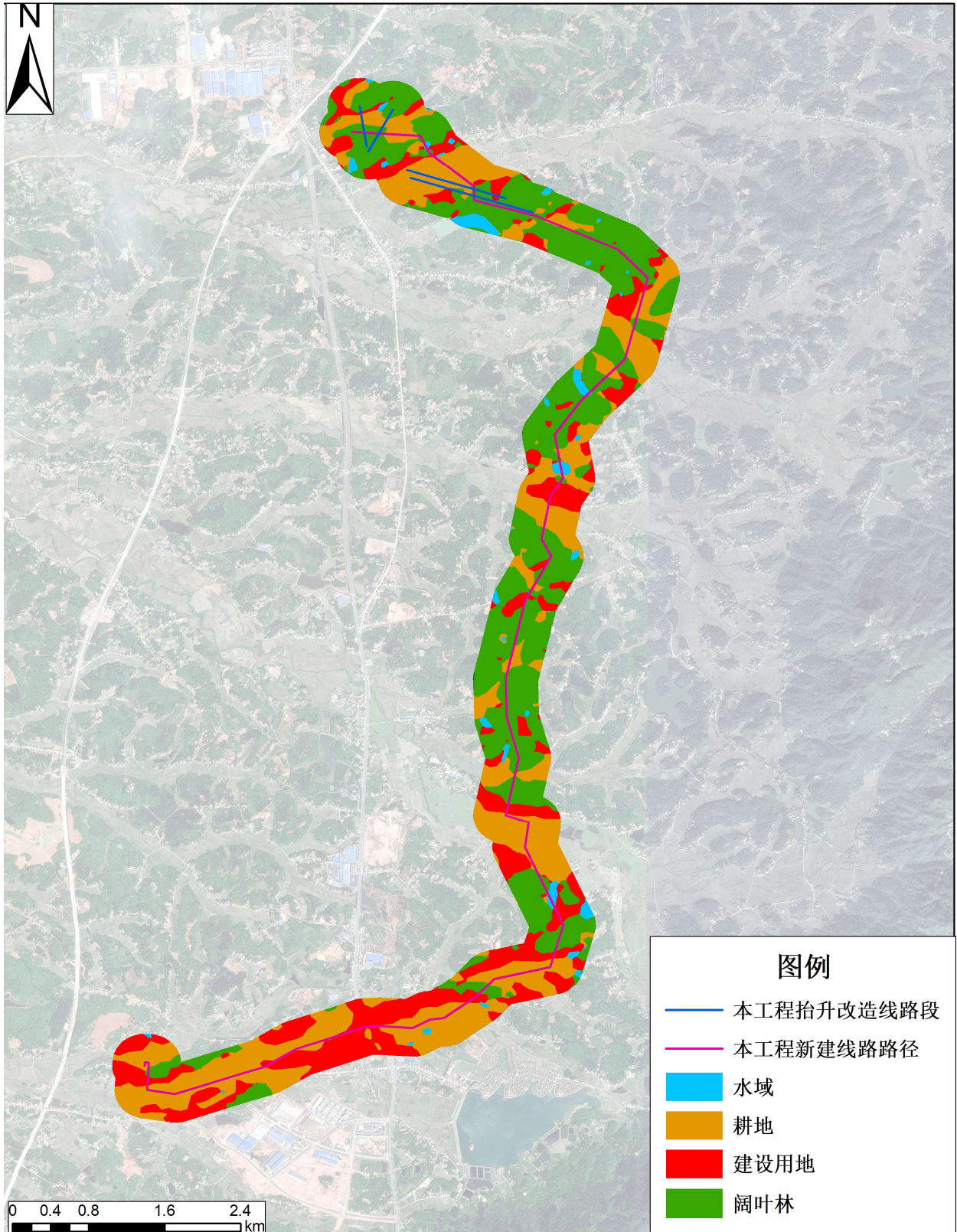
附图 4：本工程线路路径走向及环境敏感目标分布示意图



附图 5：本工程线路沿线土地利用类型图



附图 6：本工程线路沿线植被类型图



附图 7: 界头铺 110kV 变电站主变扩建工程环境保护目标分布及监测点位示意图;



附图 8: 袁家铺 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程监测点位示意图;

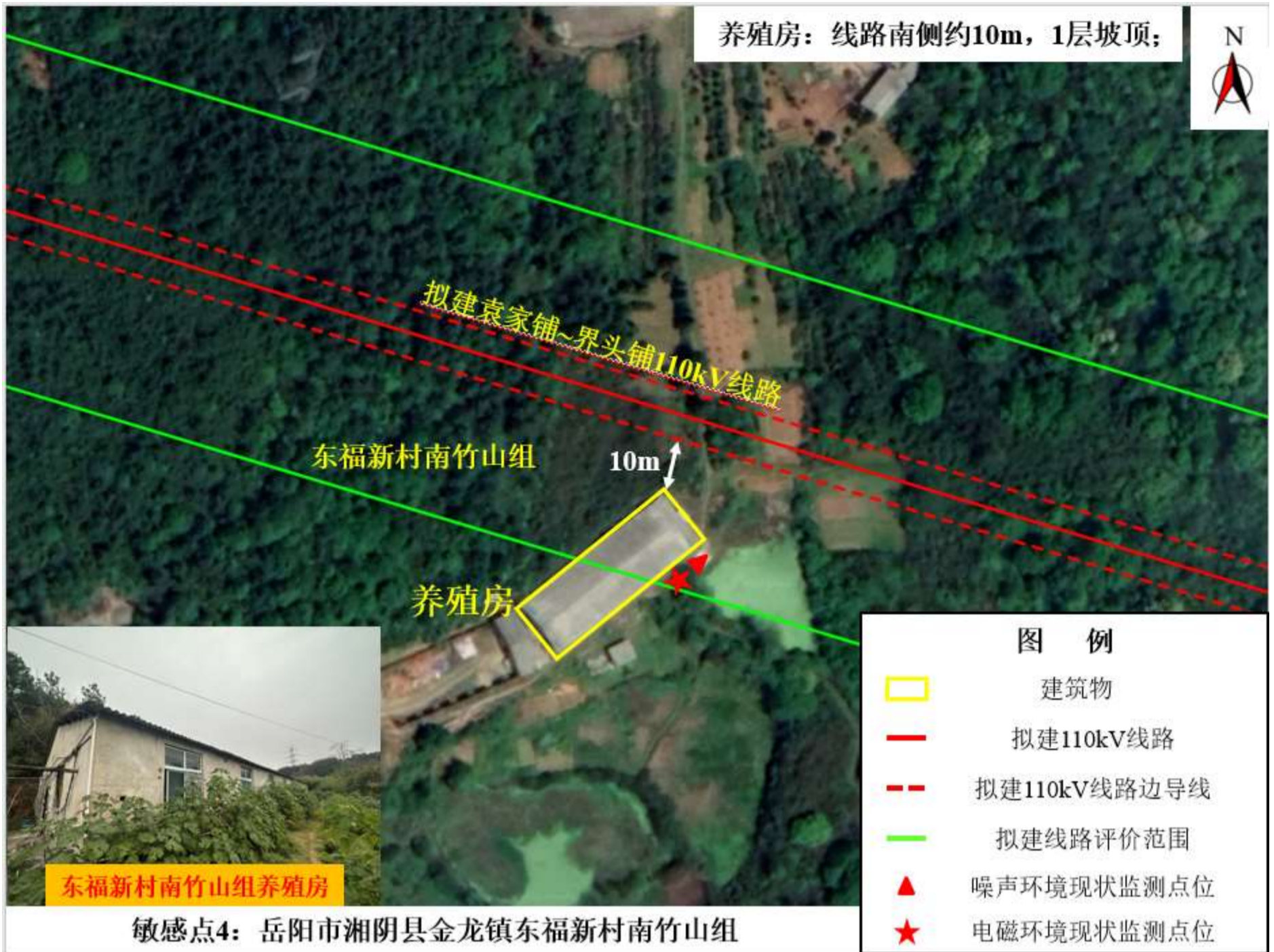


附图 9：新建线路工程与环境敏感目标位置关系图











敏感点5：岳阳市湘阴县金龙镇东福新村高雁塘组



敏感点6：岳阳市湘阴县金龙镇东福新村任家组



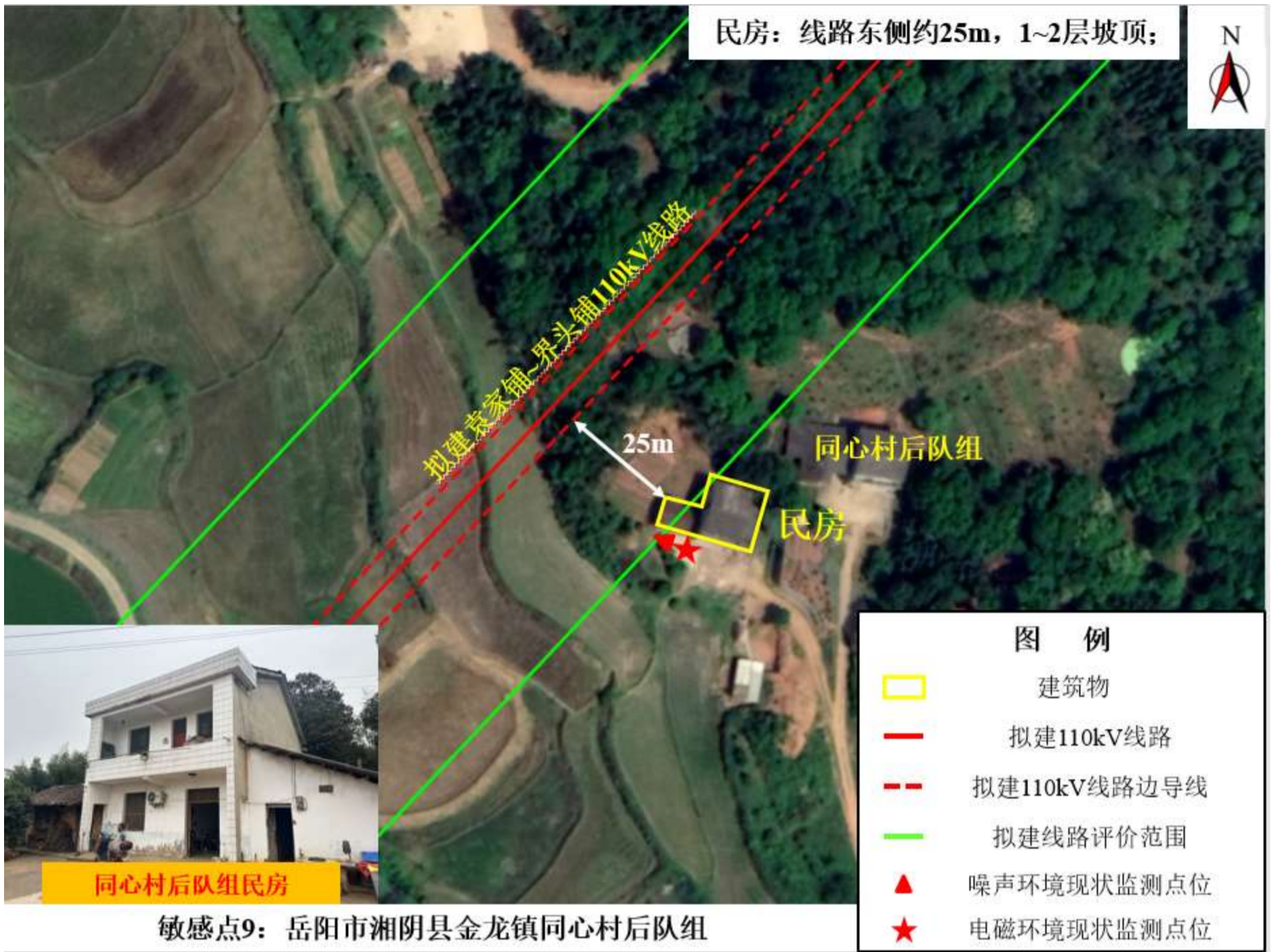
敏感点6：岳阳市湘阴县金龙镇东福新村任家组





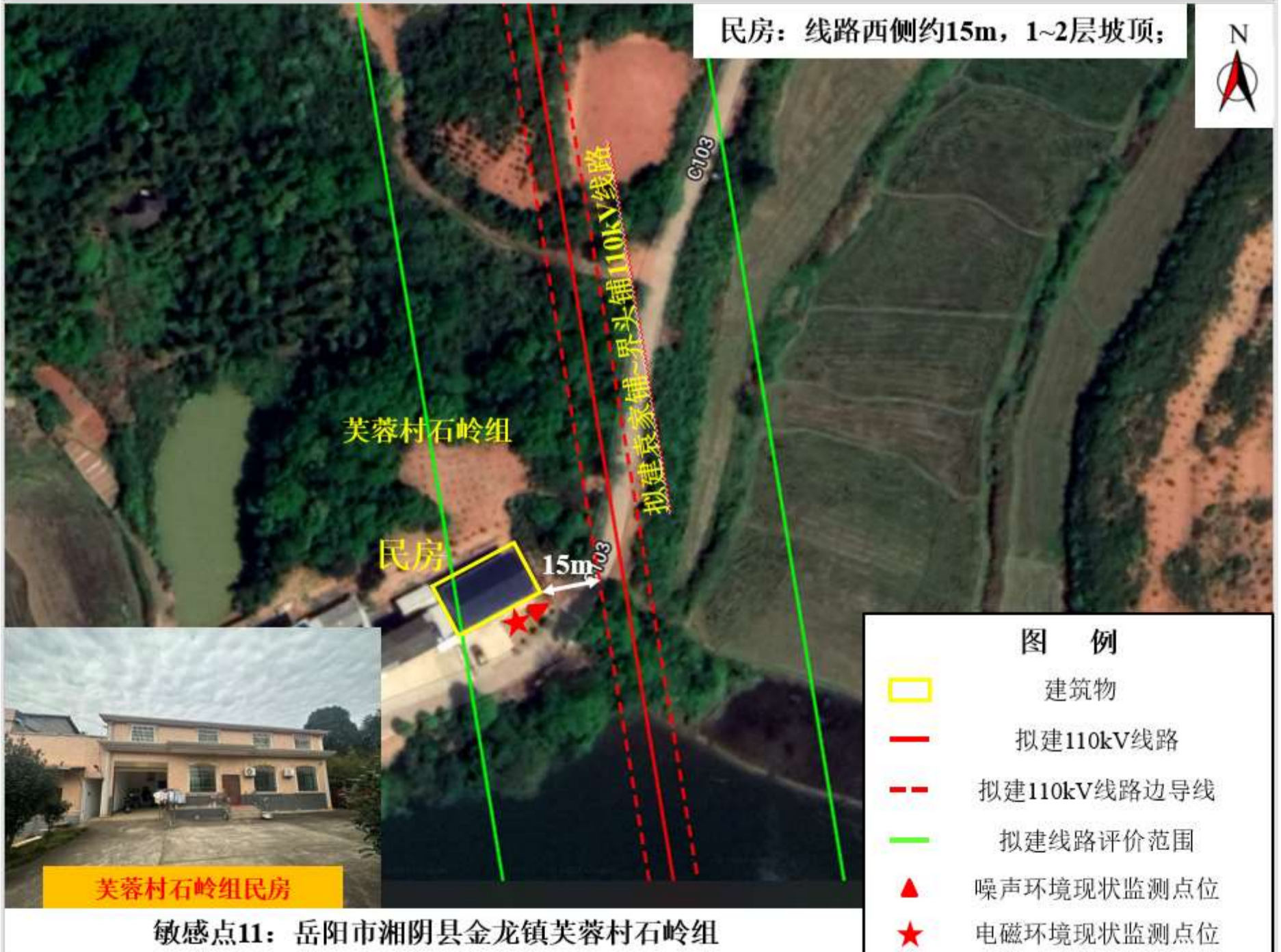
敏感点7：岳阳市湘阴县金龙镇东福新村黄家组







敏感点10: 岳阳市湘阴县金龙镇东福新村夏家组



a: 线路西侧约10m, 1~2层坡顶;
 c: 线路东侧约10m, 1~2层坡顶;



胜利村天元组民房a

敏感点12: 岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组



敏感点12: 岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组





敏感点12: 岳阳市湘阴县金龙镇胜利村天元组

a: 线路西侧约10m, 2~3层坡顶;
b: 线路东侧约10m, 1~2层坡顶;



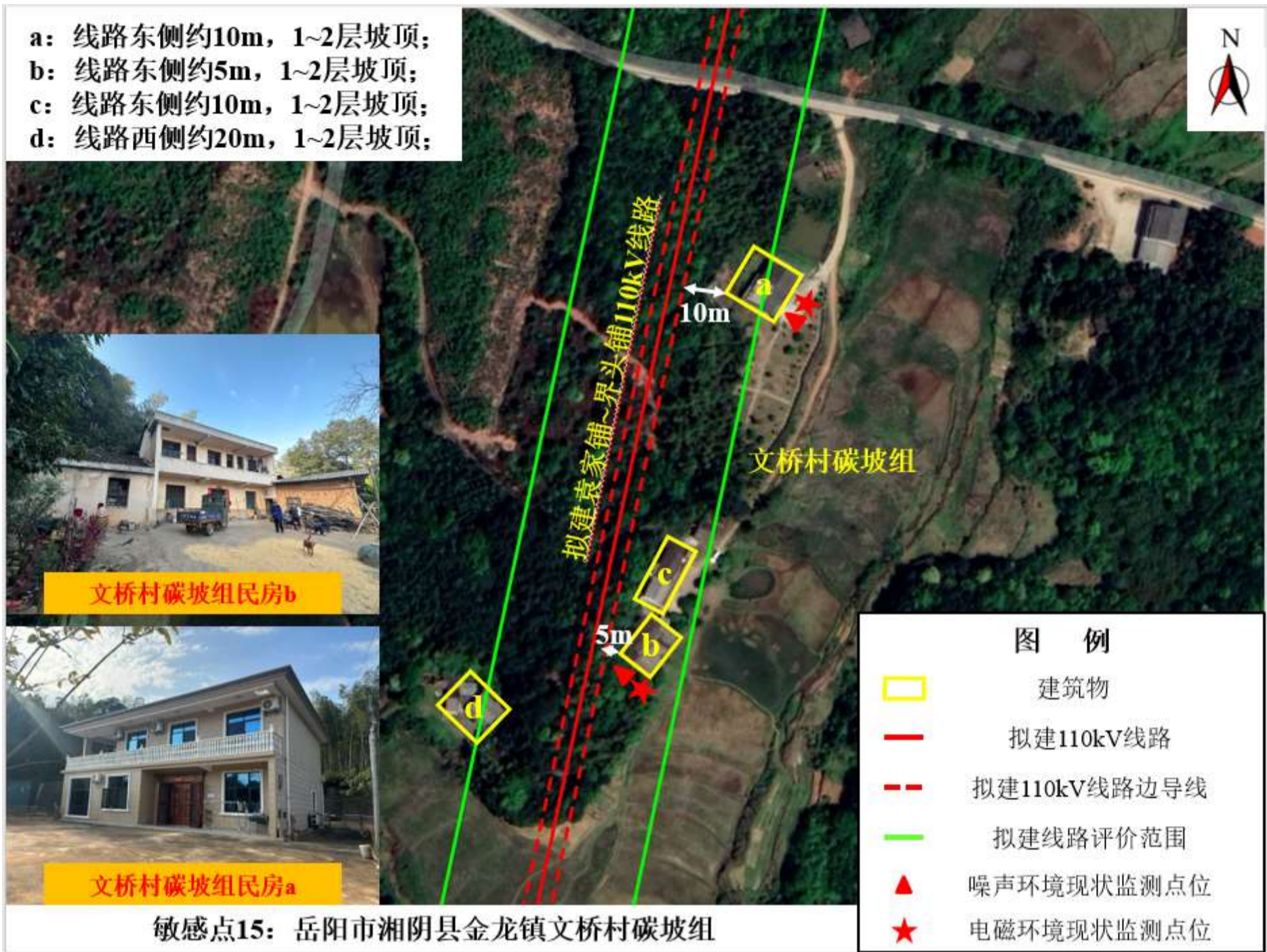
天鹅社区杨梅山组民房a

敏感点13: 岳阳市湘阴县金龙镇天鹅社区杨梅山组



敏感点13：岳阳市湘阴县金龙镇天鹅社区杨梅山组





敏感点15: 岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组



敏感点15: 岳阳市湘阴县金龙镇文桥村碳坡组

a: 线路西侧约10m, 1~2层坡顶;
b: 线路西侧约25m, 1~2层坡顶;



文桥村板冲组民房a

敏感点16: 岳阳市湘阴县金龙镇文桥村板冲组

图 例	
	建筑物
	拟建110kV线路
	拟建110kV线路边导线
	拟建线路评价范围
	噪声环境现状监测点位
	电磁环境现状监测点位



敏感点16: 岳阳市湘阴县金龙镇文桥村板冲组

a: 线路西侧约10m, 1~2层坡顶;
b: 线路东侧约10m, 1~2层坡顶;



敏感点17: 岳阳市湘阴县金龙镇胜利村庙塘组



敏感点17: 岳阳市湘阴县金龙镇胜利村庙塘组



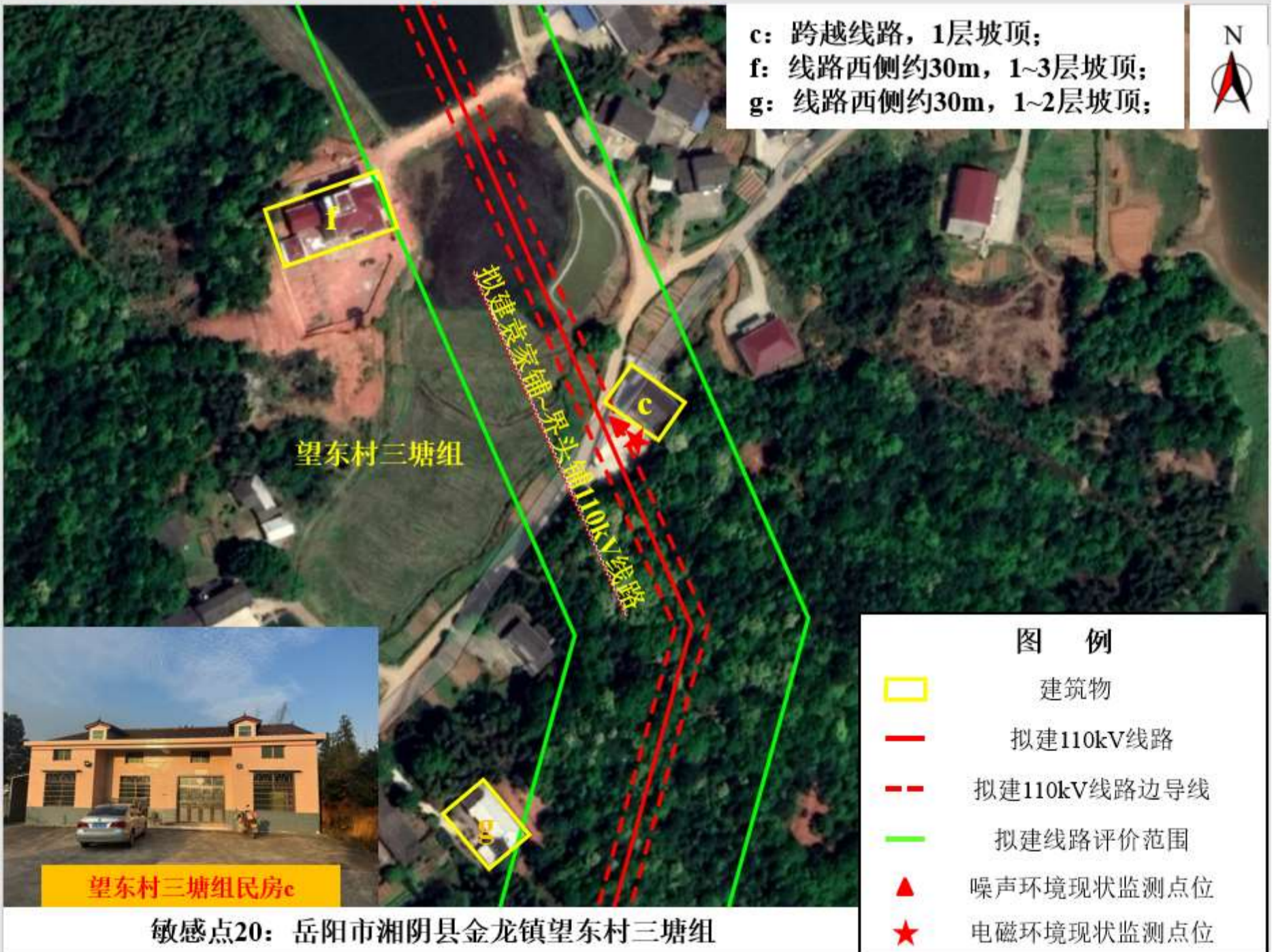
敏感点18: 岳阳市湘阴县金龙镇胜利村大屋组







敏感点20: 岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组





敏感点20: 岳阳市湘阴县金龙镇望东村三塘组

a: 线路东侧约15m, 2层坡顶;
b: 线路西侧约20m, 2层坡顶;



望星村吊井塘组民房a

敏感点21: 岳阳市湘阴县金龙镇望星村吊井塘组

图 例	
	建筑物
	拟建110kV线路
	拟建110kV线路边导线
	拟建线路评价范围
	噪声环境现状监测点位
	电磁环境现状监测点位



敏感点21: 岳阳市湘阴县金龙镇望星村吊井塘组

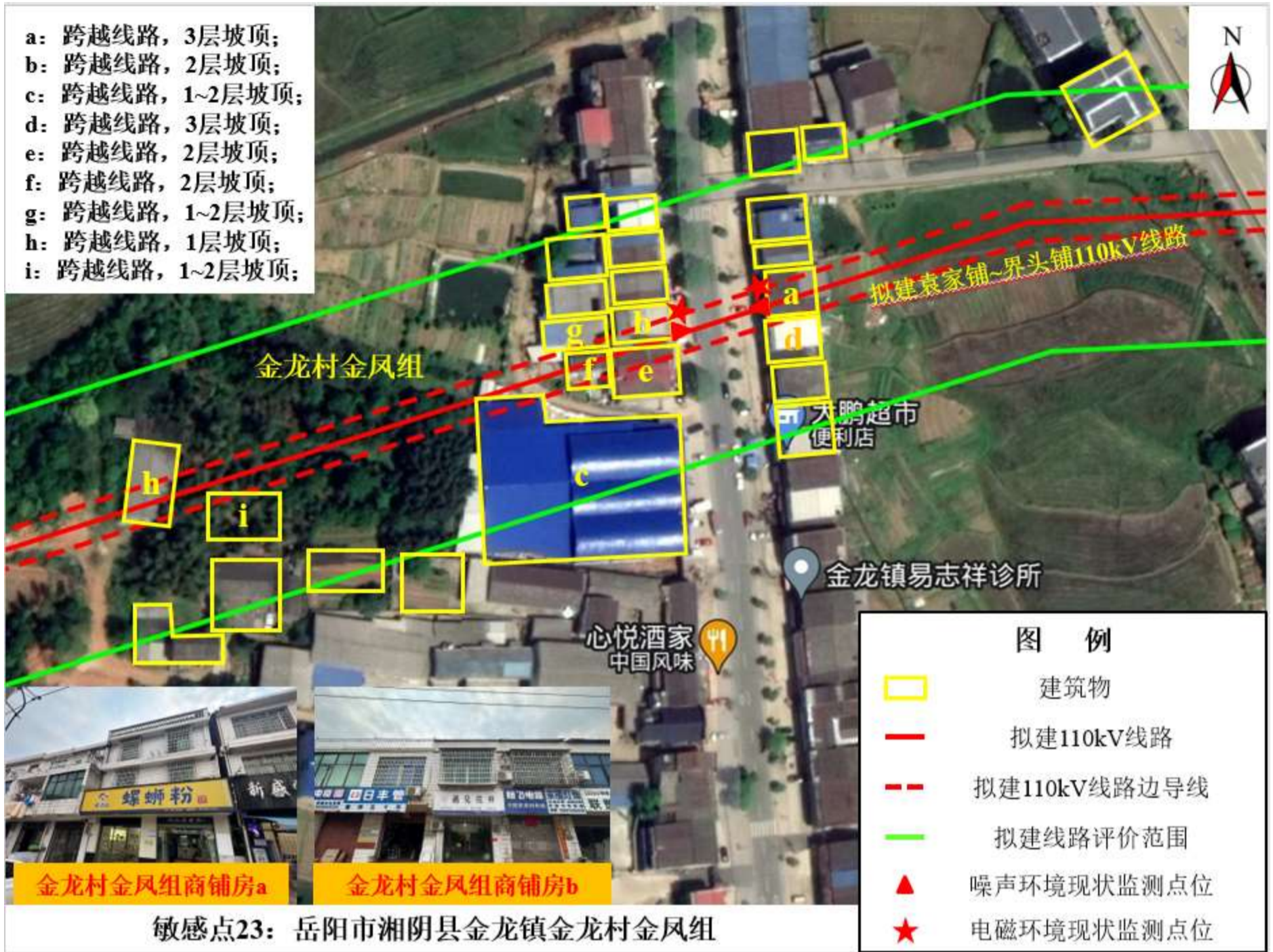
- a: 线路西侧约15m, 1~2层坡顶;
- b: 线路东侧约15m, 1~2层坡顶;
- c: 线路西侧约20m, 1~2层坡顶;
- d: 线路西侧约25m, 1~2层坡顶;



敏感点22: 岳阳市湘阴县金龙镇金龙村周家冲组



敏感点22：岳阳市湘阴县金龙镇金龙村周家冲组





敏感点23：岳阳市湘阴县金龙镇金龙村金凤组





敏感点24：岳阳市湘阴县金龙镇新塘村对家垅组





敏感点25：岳阳市湘阴县金龙镇沁新社区落家坝组

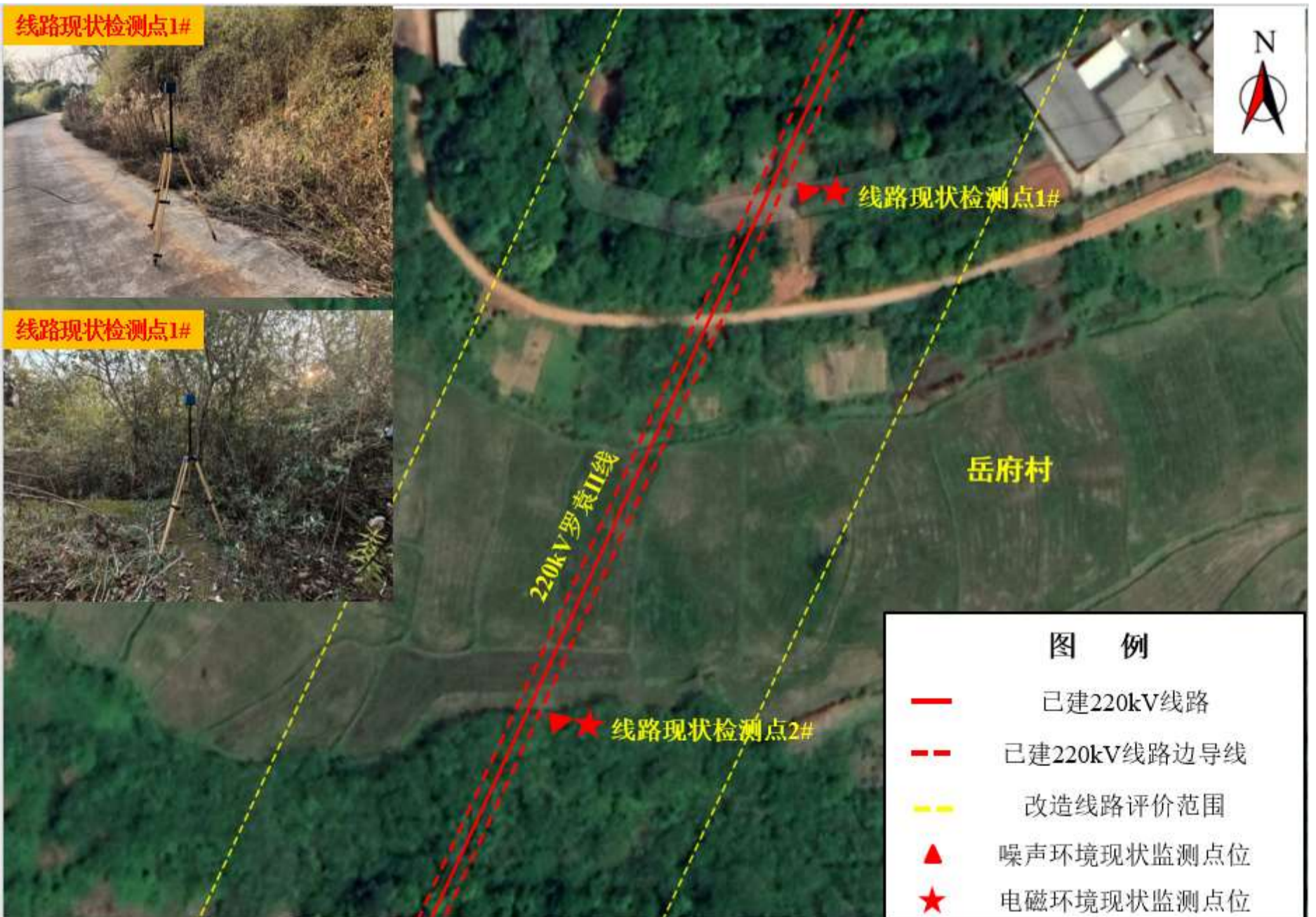


附图 10：线路改造工程与环境敏感目标位置关系图





敏感点1：岳阳市湘阴县沙洋湖镇岳府村四组



现状检测点：岳阳市湘阴县洋沙湖镇岳府村

a: 线路北侧4m, 2层坡顶 b: 线路北侧14m, 2层坡顶
 c: 线路南侧8m, 2层坡顶 d: 跨越线路, 1层坡顶
 e: 线路南侧15m, 2层坡顶



敏感点2: 岳阳市湘阴县金龙镇东福新村洪家组



敏感点2: 岳阳市湘阴县金龙镇东福新村洪家组