

# 建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项 目 名 称 : 华电岳阳箬口光伏 110kV 送出工程

建设单位 (盖章) : 湖南华电菁华新能源有限公司

编 制 单 位 : 湖南宝宜工程技术有限公司

编 制 日 期 : 2024 年 3 月

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	15
四、生态环境影响分析 .....	23
五、主要生态环境保护措施 .....	36
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	43
七、结论 .....	46
电磁环境影响专题评价 .....	47
附件及附图 .....	67
附件 1 委托书 .....	67
附件 2 质量保证单 .....	68
附件 3 环境质量现状检测报告 .....	69
附图 1 本工程地理位置图 .....	86
附件 2 线路路径图 .....	87
附件 3 土地利用现状图 .....	88
附件 4 植被类型图 .....	89
附图 5 环境保护目标及检测点位示意图 .....	90

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	华电岳阳箬口光伏 110kV 送出工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	张国庆	联系方式	15273508931
建设地点	岳阳市岳阳县		
地理坐标	起点：E113°17'12.710"，N29°08'07.976"； 终点：E113°13'22.065"，N29°05'21.889"		
建设项目行业类别	55—161 输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	线路塔基永久占地：3712m <sup>2</sup> ；牵张场、塔基施工临时占地：2340m <sup>2</sup> /线路长度 15.6km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	湖南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	湘发改能源〔2023〕724 号
总投资（万元）	2415	环保投资（万元）	52.1
环保投资占比（%）	2.16	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	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B要求，设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无。		
规划环境影响评价情况	无。		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无。		

其他符合性分析	<b>1.工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析</b>			
	<b>序号</b>	<b>HJ 1113-2020 要求</b>	<b>本工程情况</b>	<b>是否相符</b>
	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程区域未开展规划环评。	不冲突
	2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程线路路径不涉及生态保护红线，也不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	是
	3	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路路径不涉及集中林区。在山丘区采用全方位高低腿与升高基础设计，减少了土石方开挖。	是
	4	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程线路路径不涉及自然保护区。	是
	5	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程新建线路经过电磁环境敏感目标时，采用高塔跨越的方式通过，减少对周围敏感目标电磁环境和声环境影响。	是
	6	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干道、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。	本工程线路位于农村地区。	是
	结论	综上所述，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求。		

2. 工程与“三线一单”的相符性分析		
内容	符合性分析	是否相符
生态保护红线	根据岳阳县自然资源局出具的本线路工程与岳阳县“三区三线”套合示意图（支撑性文件册附图2），本项目不涉及生态保护红线，符合湖南省及岳阳市生态保护红线要求。	相符
资源利用上线	本项目为输变电项目，不会造成资源大量使用及浪费情况，符合资源利用上线要求。	相符
环境质量底线	本项目投运后无废气、废水产生。线路噪声以及电磁环境影响均能满足相应的标准要求，不会改变项目所在区域的环境质量，符合环境质量底线要求。	相符
生态环境准入清单	<p>湖南省政府于2020年6月30日下发文件《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号），对“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（（下简称“三线一单”））出了生态环境分区管控意见，明确了管控原则，即“保护优先，分区管控，动态管理”，提出了“重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。”</p> <p>岳阳市人民政府于2021年2月1日发布了《岳阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（岳政发〔2021〕2号），建立了岳阳市生态环境准入清单体系，根据该清单体系，本项目途经的岳阳县筲口镇属于优先保护单元，环境管控单元编码为ZH43062110004，区域主体功能定位为省级层面重点生态功能区，该管控单元主要环境问题为：游港河、饶港河水质不能长期稳定达标；畜禽养殖等农业面源污染。空间布局约束管控要求为“1.1 全面淘汰传统掩埋、化尸窖等处理方式，实行病死畜禽无害化处理，禁止任何单位和个人非法抛弃、收购、贩卖、</p>	相符

	<p>屠宰、加工病死畜禽；从事畜禽饲养、屠宰、经营、运输的单位和个人，在畜禽因病死亡或染疫时，应立即向所在区域收集暂存点报告，由区域收集暂存点收集后送至病死畜禽专业无害化集中处理厂进行无害化处理；严厉打击非法抛弃、收购、贩卖、屠宰、加工病死畜禽等违法行为。1.2 在禁养区内，撤除人工养殖网箱、网围、拦网，禁止从事投肥、投饵等各类人工水产养殖行为；在限养区内，全面限制投肥投饵养殖，限制周边生活污水及畜禽粪污直接排入农村集体生活用水水源地水库；重点湖泊限制网箱、网围、网栏等人工养殖，重点生态功能区内的水产养殖搬迁或关停”。</p> <p>本项目途经的岳阳县新墙镇属于重点管控单元，环境管控单元编码为 ZH43062120003，区域主体功能定位为省级层面重点生态功能区，该管控单元主要环境问题为：游港河水质不能长期稳定达标；畜禽养殖等农业面源污染。空间布局约束管控要求为“1.1 全面淘汰传统掩埋、化尸窖等处理方式，实行病死畜禽无害化处理，禁止任何单位和个人非法抛弃、收购、贩卖、屠宰、加工病死畜禽；从事畜禽饲养、屠宰、经营、运输的单位和个人，在畜禽因病死亡或染疫时，应立即向所在区域收集暂存点报告，由区域收集暂存点收集后送至病死畜禽专业无害化集中处理厂进行无害化处理；严厉打击非法抛弃、收购、贩卖、屠宰、加工病死畜禽等违法行为。1.2 在禁养区内，撤除人工养殖网箱、网围、拦网，禁止从事投肥、投饵等各类人工水产养殖行为；在限养区内，全面限制投肥投饵养殖，限制周边生活污水及畜禽粪污直接排入农村集体生活用水水源地水库；重点湖泊限制网箱、网围、网栏等人工养殖，重点生态功能区内的水产养殖搬迁或关停”。</p> <p>本项目途经的岳阳县柏祥镇、长湖乡属于重点管</p>
--	---

	<p>控单元，环境管控单元编码为 ZH43062120001，区域主体功能定位为省级层面重点生态功能区，该管控单元主要环境问题为：畜禽养殖等农业面源污染。空间布局约束管控要求为“1.1 全面淘汰传统掩埋、化尸窖等处理方式，实行病死畜禽无害化处理，禁止任何单位和个人非法抛弃、收购、贩卖、屠宰、加工病死畜禽；从事畜禽饲养、屠宰、经营、运输的单位和个人，在畜禽因病死亡或染疫时，应立即向所在区域收集暂存点报告，由区域收集暂存点收集后送至病死畜禽专业无害化集中处理厂进行无害化处理；严厉打击非法抛弃、收购、贩卖、屠宰、加工病死畜禽等违法行为。1.2 在禁养区内，撤除人工养殖网箱、网围、拦网，禁止从事投肥、投饵等各类人工水产养殖行为；在限养区内，全面限制投肥投饵养殖，限制周边生活污水及畜禽粪污直接排入农村集体生活用水水源地水库；重点湖泊限制网箱、网围、网栏等人工养殖，重点生态功能区内的水产养殖搬迁或关停”。</p> <p>本项目为输变电工程，不涉及畜禽养殖，不属于高能耗、重污染项目，不属于各管控单元中限制或禁止的项目类别。因此，本项目符合各管控维度的管控要求。</p>
结论	综上所述，本项目符合湖南省及岳阳市“三线一单”管控要求。
<p><b>3. 工程与产业政策符合性分析</b></p> <p>根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于属于“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”项目，符合国家产业政策。</p> <p><b>4. 与区域相关规划的相符性分析</b></p> <p>(1) 工程与电网规划的符合性分析</p> <p>本工程已取得《国网岳阳经研所关于湖南岳阳市岳阳县筲口镇大塘村 120MW 农光互补光伏发电项目接入系统内审会议的纪要》（岳电经技〔2023〕15 号）。因此，工程与电网规划不冲突。</p>	

(2) 与涉及地区的相关规划的相符性分析

本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，对路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得岳阳市岳阳县相关行政管理部门原则同意意见。因此，本工程与区域的相关规划不冲突。

表 1-1 政府及主要管理部门意见一览表

行政区域	序号	单位名称	单位意见	意见落实情况
岳阳市 岳阳县	1	岳阳市生态环境局岳阳县分局	拟同意线路路径方案，施工过程中加强防治措施，防止影响新墙水库南干渠。	建设过程中将采用相应环保措施，确保生态环境不受破坏。
	2	岳阳县自然资源局	(1) 该项目初步设计二个方案，建议采用推荐方案西方案。 (2) 当前线路跨越了基本农田区域，线路拐点（电力塔）部分坐落在基本农田，建设单位需要进一步优化线路方案及电力塔位置，尽量避开基本农田。 (3) 线路距工业园区较近，需要按相关要求保持一定的安全距离。	本项目路径拟采用西方案，设计阶段进行优化，线路杆塔塔基尽量避开了基本农田。线路与工业园区保持了安全距离。
	3	岳阳县林业局	拟同意线路路径方案，项目开工前依法办理征、占用林地相关手续后方可开工。	施工前将依法办理林地手续。
	4	岳阳县水利局	拟同意线路路径方案，项目在施工建设过程中，不得占用水工程的管理和保护范围。	施工前将依法办理涉水手续。施工过程中，不占用水工程的管理和保护范围。
	5	筲口镇人民政府	拟同意线路路径方案	/
	6	长湖乡人民政府	拟同意线路路径方案	/
	7	新墙镇人民政府	拟同意线路路径方案	/
	8	柏祥镇人民政府	拟同意线路路径方案	/



## 二、建设内容

地理位置	本工程线路位于岳阳市岳阳县境内。本项目地理位置见附图 1。																					
项目组成及规模	<p><b>1.项目背景及建设的必要性</b></p> <p>光伏发电是一种可再生的清洁能源，开发岳阳县区域的光伏发电符合国家可持续发展的原则和能源发展政策方针，其建设有利于减少化石资源的消耗，减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染，缓解环境保护压力，促进经济与环境的协调发展，具有良好的环保效益和社会效益；有助于满足该地区负荷发展的需要，对电网安全、经济运行有积极意义。为满足岳阳县箕口光伏电站的电力外送，本期新建华电岳阳县箕口光伏 110kV 送出工程是必要的。</p> <p><b>2.建设内容</b></p> <p>本工程建设内容见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 本工程建设内容一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">建设内容</th> <th style="width: 25%;">项目</th> <th style="width: 50%;">规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">送出线路</td> <td>华电岳阳县箕口光伏 110kV 送出工程起于箕口光伏电站升压站，止于文里 220kV 变电站 110kV 1Y（502）出线间隔，新建线路全线采用单回路架设，新建线路长度约 15.6km。新建杆塔共 58 基，其中单回路直线塔 30 基，单回路耐张塔 28 基。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">变电站间隔扩建</td> <td>220kV 文里变电站扩建 1 个 110kV 间隔</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">辅助工程</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">无</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环保工程</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">施工作业带迹地、塔基施工等临时占地恢复和塔基周围绿化</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">依托工程</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">无</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">临时工程</td> <td colspan="2">设置牵张场 3 处，占地面积合计约 600m<sup>2</sup>；塔基施工临时占地约 1740m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>3. 输电线路导、地线、电缆及杆塔基础</b></p> <p style="padding-left: 20px;">（1）导、地线</p> <p>箕口龙门架~J14 杆塔段采用 1×JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，路径长约 12.2km；J14~文里龙门架杆塔段采用 2×JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，路径长约 3.4km；地线两根采用 48 芯 OPGW-13-90-1 型光缆。</p> <p style="padding-left: 20px;">（2）杆塔</p>		建设内容	项目	规模	主体工程	送出线路	华电岳阳县箕口光伏 110kV 送出工程起于箕口光伏电站升压站，止于文里 220kV 变电站 110kV 1Y（502）出线间隔，新建线路全线采用单回路架设，新建线路长度约 15.6km。新建杆塔共 58 基，其中单回路直线塔 30 基，单回路耐张塔 28 基。	变电站间隔扩建	220kV 文里变电站扩建 1 个 110kV 间隔	辅助工程	无		环保工程	施工作业带迹地、塔基施工等临时占地恢复和塔基周围绿化		依托工程	无		临时工程	设置牵张场 3 处，占地面积合计约 600m <sup>2</sup> ；塔基施工临时占地约 1740m <sup>2</sup>	
建设内容	项目	规模																				
主体工程	送出线路	华电岳阳县箕口光伏 110kV 送出工程起于箕口光伏电站升压站，止于文里 220kV 变电站 110kV 1Y（502）出线间隔，新建线路全线采用单回路架设，新建线路长度约 15.6km。新建杆塔共 58 基，其中单回路直线塔 30 基，单回路耐张塔 28 基。																				
	变电站间隔扩建	220kV 文里变电站扩建 1 个 110kV 间隔																				
辅助工程	无																					
环保工程	施工作业带迹地、塔基施工等临时占地恢复和塔基周围绿化																					
依托工程	无																					
临时工程	设置牵张场 3 处，占地面积合计约 600m <sup>2</sup> ；塔基施工临时占地约 1740m <sup>2</sup>																					

本工程杆塔采用自立式铁塔型式。为了适应不同的地形条件，保护环境，减少土石方开挖量，减少水土流失，所有铁塔均设计了全方位高低塔腿，通过选用合适的标准塔段，配合高低塔腿及加高基础，灵活地适应地形高差变化，降低了施工基面的土方量。

本工程使用杆塔型号 17 种，共 58 基，其中单回路耐张塔 26 基，单回路直线塔 32 基。杆塔具体情况详见表 2-2。

**表 2-2 工程杆塔一览表**

规格或型号	呼高 (m)	单位	数量	备注	
110-DA31D-JC1	24	基	1	单回路耐张塔	
	30	基	2		
110-DA31D-JC2	24	基	2		
	30	基	4		
110-DA31D-JC3	24	基	1		
	30	基	2		
110-DA31D-JC4	24	基	1		
	30	基	1		
110-DA31D-DJCZ	18	基	6		
110-DA31D-DJC1	24	基	1		
110-FA31D-JC1	27	基	1		
110-FA31D-JC2	24	基	1		
110-FA31D-DJCZ	18	基	1		
110-FA31D-DJC1	24	基	2		
110-DA31D-ZMC1	24	基	10		单回路直线塔
110-DA31D-ZMC2	30	基	11		
110-DA31D-ZMC3	36	基	4		
110-FA31D-ZMC1	30	基	3		
110-FA31D-ZMC2	36	基	1		
110-FA31D-ZMC3	24	基	1		
110-FA31D-ZMCK	45	基	2		

### (3) 基础

根据本工程沿线的地形、地貌及地质条件，结合本工程塔型荷载的特点，基础的选型和设计按照“安全可靠、方便施工、便于运行、注重环保、节省投资”的原则进行，对各种地质条件下的基础选型进行分析比较，因地制宜选择适当的基础型式。本工程自立式铁塔基础拟采用掏挖基础、挖孔基础。

#### ①掏挖基础

该基础型式特点是基坑用人工掏挖，以土代模，不用回填土，柱子与底板做成圆柱形，柱子配筋。基脚做成蒜头形，按刚性基础设计。这种基础是将基柱的钢筋骨架和混凝土直接浇入人工掏挖成型的基坑内，用剪切法进行抗拔计算，充分利用原状土承载力高的优点。适用于无地下水的微风化基岩及一般硬塑粘性土无水地基。采用这种基础型式，从设计上可以利用原状岩土自身的力学性能提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力，减少由于大开挖对边坡的破坏，提高地基的稳定性；主柱配置钢筋，可以进一步减小基础断面尺寸，节省材料量。从施工上基坑开挖量小，不用支模、无须回填，减少了施工器具的运输和施工难度；从经济上节省投资；从环境上减少了开方和弃渣对地表植被的破坏和污染。

#### ②挖孔基础

该基础在地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础荷载较大的塔位使用时具有明显的优势。该基础施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌及边坡的稳定。但基础施工要求高、难度较大，基础混凝土量较大，综合造价高。根据实际的地形及地质情况局部采用该基础型式。

## 4. 文里 220kV 变电站 110kV 间隔扩建

文里 220kV 变电站为已建变电站，位于岳阳市岳阳县长湖乡光荣村。现状规模如下：主变压器容量 3×180MVA，110kV 电气主接线采用双母线接线，110kV 规划出线 12 回，已出线 7 回。本次华电岳阳箬口光伏 110kV 送出工程拟使用 1Y 备用间隔。本次间隔扩建全部在变电站内完成，不需要新增用地。前期工程建成了全站的场地、道路、供排水和事故油池等设施，本期无需改扩建。本次间隔扩建工程运行期不增加工作人员，不新增生活污水及固体废物等排放。

### 1. 线路路径说明

本线路从箆口光伏电站升压站 110kV 出线间隔架空向西南出线，至站外终端塔后，左转往西南方向走线约 1.2km 跨越乡道及养殖棚后，继续向西南方向避开房屋走线约 2.3km 后右转，在王家庄处钻越 500kV 昆罗 I 线(#072~#073)，然后左转向西南方向走线跨越 S310 省道（塔基避开 S310 规划的改道方案），再走线约 0.3km 跨越 35kV 双步线（#040~#041），然后继续向西南方案走线约 0.5km，在 X041 县道附近跨越天然气管道及钻越 110kV 文田线（#014~#015），线路继续向西南方向走线约 0.5km 后，右转往西方向跨越京港澳高速，然后左转往西南方向走线约 0.5km 钻越 110kV 文清线（#012~#013），然后往西南走线约 0.4km 后钻越 220kV 罗文 I 线（#139~#140）、罗文 II 线（#152~#153），继续往西南方向走线约 1.9km 在邓宗村处跨越国家管网（潜江~韶关输气管道），然后大角度左转走线约 0.8km 后再向右转往西方向依次跨越国防光缆及 G107 国道，继续右转往西北方向走线绕开湖南亚泰陶瓷厂区范围至新桥村（J14），在亚泰陶瓷厂后侧钻越 220kV 文先线（#006~#007），然后往北沿 220kV 文先线走线至文里变外新建单回架空终端塔，再右转走线至文里 220kV 变电站 110kV 502（1Y）间隔。线路总长约 15.6km，航空距离 8.1km，线路曲折系数 1.92。具体走向详见路径走向图。

### 2. 交叉跨越情况

本工程线路交叉跨越情况具体见表 2-3。

表 2-3 交叉跨越情况一览表

序号	名称	跨（穿）次数	备注
1	500kV 线路	1	钻越 500kV 昆罗 I 线#072~#073
2	220kV 线路	3	钻越 220kV 文先线#006~#007、钻越 220kV 罗文 I 线#139~#140、钻越 220kV 罗文 II 线#152~#153
3	110kV 线路	2	钻越 110kV 文清线#012~#013、钻越 110kV 文田线#014~#015
4	G4 京港澳高速	1	/
5	G107国道	1	/
6	S310省道	1	/
7	乡村道路	20	/

### 3. 箆口光伏电站 110kV 升压站进出线平面布置

箕口光伏电站 110kV 升压站为待建 110kV 升压站，根据升压站设计规划，110kV 出线共计 1 回，往西南方向出线。如下图所示。

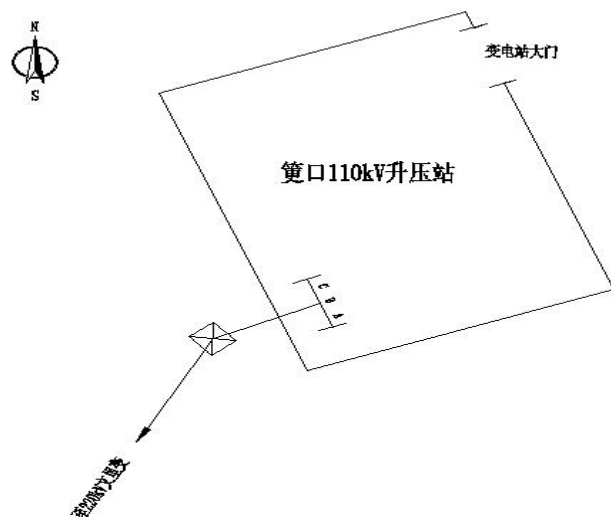


图 2-1 箕口光伏电站 110kV 升压站进出线平面布置图

#### 4. 文里变电站进出线平面布置

文里 220kV 变电站 110kV 间隔在变电站西侧，110kV 出线间隔 12 个。由北向南依次为 12Y 间隔（110kV 文清线）、11Y 间隔（110kV 文田线）、10Y 间隔（110kV 文双线）、9Y 间隔（110kV 文荣双线）、8Y 备用间隔、7Y 间隔（110kV 文葵牵线）、6Y 备用间隔、5Y 备用间隔、4Y 间隔（110kV 文窑线）、3Y 备用间隔、2Y 间隔（110kV 文大线）、1Y 备用间隔。本工程拟使用 1Y 备用间隔。间隔排列如下图。

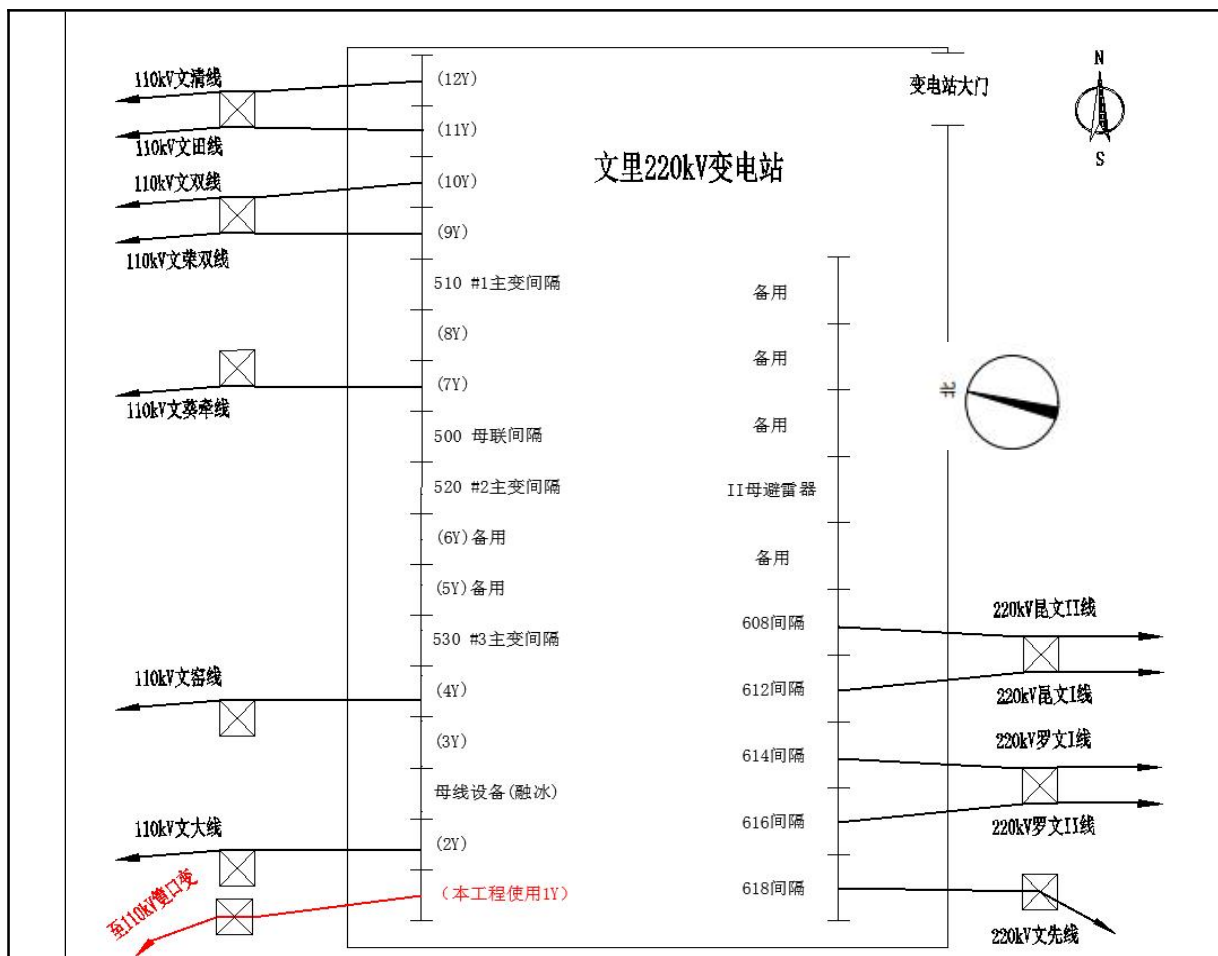


图 2-2 文里变电站进出线平面布置图

## 5. 工程土石方平衡

本工程输电线路设计了全方位高低塔腿铁塔，以适应不同的地形和地质条件，减少了平降基值，基础施工不需进行大面积土石方开挖，土石方量较小，拟建架空线路杆塔 58 基共计挖方约 3306m<sup>3</sup>。本工程线路铁塔组立完毕后，开挖土方及时回填，剩余土方用于铁塔四周做防沉基，土方挖填平衡，无弃方。

## 6. 工程与生态敏感区及生态保护红线位置关系

### (1) 本工程与生态敏感区位置关系

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。

### (2) 本工程与生态保护红线位置关系

本工程不涉及生态保护红线。

## 1. 施工流程

### (1) 架空输电线路

架空输电线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

#### ①施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路、施工场地等临时占地的施工。

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

在塔基施工过程中需设置施工场地，即施工临时用地，用来临时堆置土方、材料和工具等。在施工准备阶段对施工场地范围内的植被等进行清理，便于施工器械和建材的堆放。考虑输电线路施工时间较短，其施工生产生活用地采取租用民宅等，输电线路区施工生产生活用地均不另外占地单独设置。堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖。填土草袋使用完毕后不拆除，直接平整堆放于塔基永久占地周围。

#### ②基础施工

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

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

#### ③铁塔组立及架线施工

##### a. 铁塔组立

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

##### b. 架线及附件安装

导线应采用张力牵引放线，一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干

段，在张力场端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，进行放线作业；在牵力场端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，进行牵引导线作业。

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

项目建设流程和产污节点见下图：

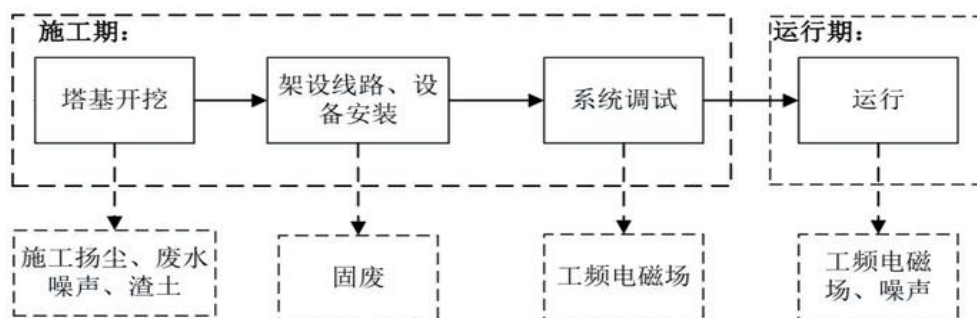


图 2-3 架空输电线路建设流程和产污节点图

## (2) 变电站间隔扩建

文里 220kV 变电站间隔扩建工程全部在站内完成，工艺流程主要包括：土石方工程、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装四个工序。

## 2. 施工周期

本工程计划 2024 年 4 月开工，2024 年 9 月建成投产。

其他

无。



### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1.生态环境现状</b></p> <p>岳阳县位于岳阳县位于湖南省东北部，东接湖北省通城县，东南连平江县，南抵汨罗市，西南以湖洲与沅江市、南县交界，西与华容县、君山区毗邻，北与临湘市、云溪区、岳阳楼区、君山区接壤。县境地貌自东北幕阜山余脉向西南东洞庭湖呈降阶梯状倾斜。山地主要分布在毛田镇、月田镇、张谷英镇、云山乡、相思乡、饶村乡及公田镇的一部分地方。主要山脉有相思山、大云山。丘陵主要分布于盆地周边或山间山麓旁侧。岗地主要分布于东洞庭湖东岸的麻塘镇、城关镇、黄沙街及新墙河两岸。平原主要分布在筲口、新墙、公田、鹿角、城关等乡镇。岳阳气候四季分明，季节性强，热量适度，春温多变，初秋有寒，严寒期短，暑热期长，雨水集中，夏、秋多旱。</p> <p>本工程评价范围内以低矮丘陵、农田为主，线路沿线植被以松树、猕猴桃、黄桃等经济果木林为主，低矮灌木及草丛等较为密集，农田主要种植水稻、蔬菜等。本工程评价范围内人类活动密集，野生动物较少，不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区，区域常见的野生动物主要为鱼类、两栖类、啮齿类动物和雀形目鸟类等。经查阅相关资料和现场调查，本工程评价范围内未发现国家级、省级珍稀保护动植物。工程区域生态环境现状见下图。</p>
--------	--



图 3-1 工程区域生态环境现状

## 2.声环境质量现状

表 3-1 声环境质量现状评价概况一览表

序号	项目	内 容	备 注
1	监测布点	拟建线路沿线敏感目标处、文里变电站间隔扩建侧厂界	具体布点见附图 5
2	监测时间	2023.11.3, 昼夜间各选取有代表性的时间监测一次	
3	监测方法	按《声环境质量标准》(GB 3096-2008)规定的方法和要求进行	
4	监测单位	湖南宝宜工程技术有限公司	
5	评价标准	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	
6	评价结论	拟建线路评价范围内声环境敏感目标昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准要求。文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准要求	监测统计结果见表 3-2

表 3-2 本工程声环境现状检测结果统计表 (单位: dB (A))

序号	检测点位	测值[Leq]		标准值		标准
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	岳阳县筲口镇大塘村孙毛家民房	39	42	55	45	GB 3096-2008 1 类
2	岳阳县惠诚种养殖专业合作社	41	37	55	45	
3	岳阳县柏祥镇大湖村庙山组民房①	42	40	55	45	
4	岳阳县柏祥镇临港村周家组民房①	44	41	55	45	
5	岳阳县柏祥镇临港村周家组民房②	59	50	70	55	GB 3096-2008 4a 类
6	岳阳县长湖乡早坪村新庙民房①	50	40	55	45	GB 3096-2008 1 类
7	岳阳县长湖乡早坪村陈必里民房①	42	40	55	45	
8	岳阳县长湖乡邓宗村民房①	43	39	55	45	
9	岳阳县长湖乡长湖村梨树园民房①	45	41	55	45	
10	岳阳县长湖乡长湖村新桥组民房①	48	40	55	45	
11	岳阳县新墙镇马形村姜家庄民房①	50	38	55	45	
12	岳阳县长湖乡大仙村湖塘组民房①	48	40	55	45	
13	文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外 1m	46	49	60	50	

备注: ①夜间受虫鸣影响, 部分点位夜间噪声检测值高于昼间噪声检测值; ②岳阳县柏祥镇临港村周家组民房②距离省道 310 约 15m, 执行 GB 3096-2008 中 4a 类标准限值。

	<p><b>3.电磁环境质量现状评价</b></p> <p>本工程电磁环境现状监测及评价详见电磁环境影响专题评价。结论如下：          拟建线路沿线电磁环境保护目标监测点的工频电场、工频磁场最大值分别为90.48V/m、0.0945μT，符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）居民区域工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的标准限值。文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外 5m 的工频电场、工频磁场监测值分别为 1368.2V/m、0.5087μT，符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）居民区域工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的标准限值。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>1、篁口光伏电站 110kV 升压站环保手续履行情况</b></p> <p>2022 年 11 月，湖南天瑶环境技术有限公司编制了《岳阳县篁口镇大塘村农光互补光伏发电项目环境影响报告表》；2022 年 12 月 26 日，岳阳市生态环境局批复了该项目，批复文号为岳环评辐表[2022]11 号。该 110kV 升压站正在建设中。</p> <p><b>2、文里 220kV 变电站环保手续履行情况</b></p> <p>文里 220kV 变电站位于岳阳县长湖乡光荣村，文里变为户外式常规变电站。变电站于 2009 年 6 月竣工投产，主要担负岳阳县县城供电。文里 220kV 变电站 3 号主变扩建工程于 2018 年 7 月 12 日取得原湖南省环境保护厅环评批复（湘环评辐表[2018]64 号）。2019 年 4 月开工建设，2019 年 9 月投入运行，2020 年 11 月完成竣工环境保护自主验收。</p> <p><b>3、与本工程有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p> <p>无。</p>
生态环境保护目标	<p><b>1. 评价范围</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的相关规定，确定本工程的评价范围如下：</p> <p>①<b>电磁环境（工频电场强度、磁场强度）</b></p> <p>架空线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。          变电站间隔扩建：文里 220kV 变电站间隔扩建侧站界外 40m 范围内。</p> <p>②<b>声环境</b></p> <p>架空线路：根据周边环境敏感目标情况，输电线路工程声环境影响评价范围</p>

参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）表 3 中相应电压等级线路的评价范围。因此，本项目 110kV 输电线路声环境影响评价范围为边导线投影外两侧各 30m。

变电站间隔扩建：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），一级评价评价范围为项目边界向外 200m，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。本工程变电站声环境影响评价工作等级为二级，结合典型变电站噪声模拟衰减预测趋势，综合确定变电站间隔扩建声环境影响评价范围：文里 220kV 变电站间隔扩建侧站界外 50m。

### ③生态环境

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：

输电线路：本工程输电线路不涉及生态敏感区，因此生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

变电站间隔扩建：文里 220kV 变电站间隔扩建在站内实施，做生态环境影响分析，评价范围为变电站站界内。

## 2.环境保护目标

### （1）电磁环境及声环境保护目标

电磁环境敏感目标主要是输电线路附近的住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境敏感目标主要是输电线路附近的医院、学院、机关、科研单位、住宅等对噪声敏感的建筑物。本工程电磁环境及声环境敏感目标概况详见表 3-3，本工程与电磁和声环境敏感目标位置关系见附图 4。

表 3-3 本工程电磁、声环境保护目标一览表

序号	行政区	敏感点名称	性质、规模	房屋结构，高度	方位及最近距离	导线对地高度	保护类别
1	岳阳县	大塘村孙毛家民房	居住，1 栋	1F坡顶，约4m	西偏北，约28m	约20m	E、B、N
2	筲口镇	惠诚种养殖专业合作社	看护房，1 栋	1F坡顶，约4m	西偏北，约10m	约18m	E、B、N
3	岳阳县柏祥镇	大湖村庙山组民房	居住，2 栋	①2F坡顶，约8m	西偏北，约26m	约25m	E、B、N
				②2F坡顶，约8m	西偏北，约27m		E、B、N

4		临港村周家组民房	居住, 5栋	①2F坡顶, 约8m	南偏东, 约17m	约20m	E、B、N
				②2F坡顶, 约8m	东偏南, 约25m		E、B、N
				③2F坡顶, 约8m	东偏南, 约25m		E、B、N
				④1F坡顶, 约4m	东偏南, 约20m		E、B、N
				⑤1F坡顶, 约4m	西偏北, 约24m		E、B、N
5		岳阳县红亮木业有限公司	厂房, 1栋	1F坡顶, 约6m	西偏北, 约11m	约20m	E、B
6		旱坪村新庙民房	居住, 2栋	①2F坡顶, 约8m	西偏北, 约26m	约24m	E、B、N
				②1F坡顶, 约4m	西偏北, 约20m		E、B、N
7		旱坪村陈必里民房	居住, 2栋	①3F坡顶, 约11m	北, 约12m	约27m	E、B、N
				②2F坡顶, 约8m	南, 约6m		E、B、N
8	岳阳县长湖乡	邓宗村民房	居住, 3栋	①2F坡顶, 约8m	南偏东, 约12m	约19m	E、B、N
				②2F坡顶, 约8m	西偏北, 约22m		E、B、N
				③2F坡顶, 约8m	西偏北, 约28m		E、B、N
9		长湖村梨树园民房	居住, 3栋	①2F坡顶, 约8m	东, 约12m	约21m	E、B、N
				②3F坡顶, 约11m	西, 约12m		E、B、N
				③2F坡顶, 约8m	西, 约25m		E、B、N
10		长湖村新桥组民房	居住, 2栋	①3F坡顶, 约11m	东偏北, 约27m	约25m	E、B、N
				②2F坡顶, 约8m	南, 约23m		E、B、N
11	岳阳县新墙镇	马形村姜家庄民房	居住, 5栋	①2F坡顶, 约8m	北偏西, 约11m	约23m	E、B、N
				②2F坡顶, 约7m	北偏西, 约23m		E、B、N
				③2F坡顶, 约8m	西偏北, 约16m		E、B、N
				④3F坡顶, 约10m	西偏北, 约16m		E、B、N
				⑤1F坡顶(在建), 约5m	东偏南, 约9m		E、B、N
12	岳阳县长湖乡	大仙村湖塘组民房	居住, 4栋	①1F坡顶, 约4m	跨越	约18m	E、B、N
				②3F坡顶, 约10m	西, 约20m		E、B、N
				③2F坡顶, 约7m	东, 约12m		E、B、N

				④2F坡顶, 约8m	东, 约25m		E、B、N
<p>注：①表中所列距离为环境保护目标距离线路边导线地面投影最近距离；          ②表中保护类别 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声；          ③目前线路尚处于初设阶段，在实际设计施工时可能会对上表中线路进一步优化，因此上表中的距离及导线对地高度可能发生变化。</p>							
<p>(2) 水环境保护目标</p> <p>依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。经调查，本项目评价范围内无水环境保护目标。</p>							
<p>(3) 生态环境保护目标</p> <p>经调查，本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域，也不涉及受影响的重要物种、重要生境以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。</p>							
评价标准	环境质量标准	<p><b>工频电磁场</b></p> <p>工程为交流输变电项目，电磁场频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，居民区域工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100<math>\mu</math>T；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p><b>区域声环境</b></p> <p>按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，根据敏感点所在声功能区类别执行相应标准。拟建线路沿线经过乡村区域执行 1 类声功能区环境噪声限值[昼间 55dB (A)、夜间 45dB (A)]；经过居住、商业、工业混杂区执行 2 类声功能区环境噪声限值[昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)]；位于交通干线 (G4 京港澳高速、G107 国道、S310 省道) 两侧一定距离内 (50m<math>\pm</math>5m) 的线路执行 4a 类声功能区环境噪声限值[昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)]。文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界执行 2 类声功能区环境噪声限值[昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)]。</p>					
	污染物排放标准	<p><b>噪声</b></p> <p>施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)2 类标准。</p>					

其他	总量控制指标：本项目输电线路运行期不产生废水、废气，建议不设置总量控制指标。
----	--



## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p><b>1.大气环境影响分析</b></p> <p>架空线路施工扬尘主要来自于塔基开挖、回填等造成的扬尘；工程所需砂、石、混凝土材料均外购，采用汽车运输，物料运输过程中产生道路扬尘；施工过程中，垃圾清理、材料堆放也产生一定的扬尘，主要污染物为颗粒物。</p> <p>施工机械废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中含有的污染物主要是 NO<sub>x</sub>、CO、HC，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。该废气属于低架点源无组织排放废气，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故本次评价不对其进行定量核算。</p> <p>新建线路施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，施工单位通过拦挡、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，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。</p> <p>变电站间隔扩建施工时，由于土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，当建设期结束，此问题亦会消失。</p> <p><b>2.水环境影响分析</b></p> <p>本项目架空线路施工期废水产生量少，施工周期短，施工区域无饮用水源保护区。输电线路施工过程中产生的废水主要为塔基施工时产生的泥浆水、施工车辆及机械设备冲洗废水等。施工废水排入临时隔油、沉淀池，隔油、去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理。严禁将废水排入附近地表水体。输电线路施工现场沿拟建输电线路点状分布，施工人员一般借住沿线农户家中，所产生的生活污水直接纳入当地的排水系统中，来避免对周边水质造成的影响。同时要求施工单位加强施工管理，控制污染物的排放量，减少对附近水质造成的影响。</p> <p>变电站间隔扩建工程施工期施工人员生活污水依托文里变电站现有生活污水处理设施进行处理。</p>
-------------	---

经采取上述措施后，工程施工产生的废（污）水对环境的影响较小。

### 3.声环境影响分析

输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无施工作业，对声环境的影响范围小、周期短。通过加强施工期的环境管理，尽可能选用低噪声施工设备，定期保养施工机械，合理安排施工时间，居民点附近禁止夜间施工。输电线路施工期噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求，并且随着施工期的结束，该不利影响也会随之消失。

变电站间隔扩建开挖量小，施工时间短，夜间一般无施工作业，对声环境的影响范围小、周期短。通过加强施工期的环境管理，尽可能选用低噪声施工设备，定期保养施工机械，变电站施工期噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求，并且施工期噪声影响具有暂时性、可逆性，随着施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

### 4.固体废物影响

输电线路施工期间固体废物主要为施工废料、塔基开挖弃土及施工人员的生活垃圾。少量施工废料及生活垃圾纳入当地原有固体废物处理设施处理。本工程输电线路设计了全方位高低塔腿铁塔，以适应不同的地形和地质条件，减少了平降基值，基础施工不需进行大面积土石方开挖，土石方量较小，拟建架空线路杆塔 58 基共计约 3306m<sup>3</sup>，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。

变电站间隔扩建开挖量小，可基本做到挖填平衡，不产生弃土；少量施工废料及生活垃圾纳入当地原有固体废物处理设施处理。

### 5.生态环境影响分析

#### （1）架空线路生态环境影响分析

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

#### 1) 土地占用影响分析

输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔

基占地面积小，对植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占，牵张场对荒草地的占用以及施工人员对植被的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

## 2) 对植物资源的影响分析

### (a) 对普通植物资源的影响

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

### (b) 对重点保护野生植物的影响

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

## 3) 对动物资源的影响分析

### (a) 对一般野生动物资源的影响

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

#### ①对两栖动物的影响

现状调查结果表明，输电线沿线的两栖类动物主要是栖息于灌丛、草地、

农地及溪流中。工程占地无水域，仅在两栖类动物栖息地附近施工过程中，可能会扰动附近的两栖动物，因施工点分散，单个塔基施工时间不长，对其影响不大，且施工不涉水，不会对水体构成污染，所以本工程对两栖动物影响较小。

#### ②对爬行动物的影响

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

#### ③对鸟类的影响

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

上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围。工程施工虽然会使区域鸟类的数量有一定减少，但大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，在距离工程较远的森林中这些鸟类又会重新相对集中分布。

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

#### ④对哺乳类的影响

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

#### (b) 对重点保护野生动物的影响

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

综上所述：由于工程路径规划选择时，尽可能靠近现有公路，以方便施工

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

#### 4) 水土流失影响分析

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

### (2) 拟采取的生态防护和恢复措施

#### (a) 土地占用防护措施

施工单位在施工过程中，必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方应采取回填等方式妥善处置，对地形陡峭、土质疏松、余土不宜回填的弃土应在塔基附近的弃渣点集中堆放。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。

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

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

#### (b) 植被保护措施

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

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

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

4) 材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对

临时占地和对植被的占压。

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

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

7) 对于一般永久占地造成的植被破坏, 业主应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续, 缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费, 并由相关部门统一安排。

8) 按设计要求施工, 减少开挖土石方量, 减少建筑垃圾量的产生, 及时清除多余的土方和石料, 严禁就地倾倒覆压植被。

9) 输电线路塔基施工开挖时应分层开挖, 分层堆放, 施工结束后按原土层顺序分层回填, 以利于后期植被恢复; 塔基施工结束后, 尽快清理施工场地, 并对施工扰动区域进行植被恢复。

10) 施工结束后, 对塔基区(非硬化裸露地表)、牵张场、人抬道路等临时占地区域进行植被恢复, 进行植被恢复时应选择栽种当地常见植物, 不得随意栽种外来物种。

11) 如在施工过程中发现有受保护的植物, 应对线路调整避让或移栽受保护的植物, 同时上报林业主管部门。移栽时遵循就近移栽, 并安排相关专业人员负责养护, 保证成活。

#### (c) 动物保护措施

①尽量采用噪声小的施工机械, 塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段。

②合理制定施工组织计划, 尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击, 施工期应尽量控制光源使用量, 对光源进行遮蔽,

	<p>减少对外界的漏光量。</p> <p>③鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，在正午休息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。</p> <p>④施工中要杜绝附近水体的污染，保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。</p> <p>⑤加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵(蛋)等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。</p> <p>⑥加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生存环境，严禁捕蛇、抓蛙和破坏两栖爬行动物的生存环境。</p> <p>⑦对于动物的栖息环境特别是森林生态、农业生态及其过渡地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息环境。</p> <p>⑧工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生态环境破坏对动物的不利影响。</p> <p>在采取以上动物保护措施以后，工程施工对动物的影响可控制在可接受范围内。</p> <p>(d) 水土流失防治措施</p> <p>①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。</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，施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。</p> <p>③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>④工程完工后尽快对施工扰动区域按项目水土保持方案报告的要求植树、种草，做好生态恢复工作。</p> <p>(e) 基本农田保护措施</p> <p>①为了保护基本农田，评价要求设计单位在下一阶段中进一步优化塔形设计、减少占地面积，且占用农田要以角田地为主。</p>
--	--

	<p>②合理安排工期。建议尽量在秋收以后或冬季进行农田区的施工，以减少农业生产的损失。</p> <p>③及时复耕。对于占用了的农田，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。此外，对耕地受影响的农民应及时按规定补偿。</p> <p>④工程施工过程中，加强施工管理，减少农田破坏。尤其是夏季，天气易变、雨水较多，松散涂料极易随水流失，不宜露天大量堆放。</p> <p>⑤工程施工过程中，严格执行各项规章制度，教育施工人员注意保护环境，提高环保意识，避免施工机械、人员占用对场地周围其他农田的破坏。</p> <p><b>(3) 文里 220kV 变电站间隔扩建生态环境影响分析</b></p> <p>文里 220kV 变电站间隔扩建在变电站围墙内进行，不新征用地，主要工程内容为安装断路器、保护装置等电气元件，工程量较小，在施工过程中及工程完工后积极采取环境保护措施，如材料覆盖、及时硬化地面等，变电站间隔扩建对生态环境造成的影响较小。</p> <p><b>(4) 施工期生态环境影响结论</b></p> <p>由上可知，本工程属于普通的高压输电工程，工程的建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小，对当地动植物的生存环境、附近生物群落的生物量、物种的多样性均影响较小。在采取相应的生态防护和恢复措施后，本工程对生态环境的影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>1.电磁环境影响分析</b></p> <p>电磁环境影响评价方法：</p> <p>110kV 架空线路：采用模式预测的方式进行评价；</p> <p>220kV 变电站间隔扩建：采用定性分析的方式进行评价。</p> <p>本工程电磁环境影响分析内容详见电磁环境影响专题评价，此处引用该专题评价结论：</p> <p>架空线路电磁环境影响：</p> <p>(1) 线路经过非居民区</p> <p>根据模式预测结果，本工程投运后线路下方地面 1.5m 高处的工频电场强</p>



度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m、100 $\mu$ T的公众曝露控制限值要求，也可满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值10kV/m的要求。且随着导线对地距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度整体呈衰减趋势。

### （2）线路经过居民区

线路经过居民区，本工程单回架空线路地面上方1.5m、5m、8m处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m、100 $\mu$ T的限值要求。

### （3）线路沿线电磁环境敏感目标

通过理论计算预测结果分析，本工程架空线路电磁环境敏感目标预测值可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中“公众曝露控制限值”工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100 $\mu$ T的控制限值要求。

文里220kV变电站间隔扩建电磁环境影响：

经定性分析，本期间隔扩建完成后，文里220kV变电站间隔扩建侧围墙外的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100 $\mu$ T的标准限值要求。

## 2.声环境影响分析

声环境影响评价方法：

110kV架空线路：采用类比分析的方式进行评价；

220kV变电站间隔扩建：采用定性分析的方式进行评价。

### （1）220kV架空线路声环境影响分析

#### （a）类比对象

根据新建输电线路的电压等级、架设形式、架设高度、环境特征等因素选择类比对象。本工程线路选择长沙市110kV古永线单回线路作为类比对象，类比对象监测基本情况及监测结果分别引自湖南省湘电试验研究院有限公司报告编号为JChh(xc)192-2019的检测报告。

类比对象的可行性分析：

本工程输电线路与类比检测输电线路可比性分析见表4-1。

表4-1 本项目线路与类比线路噪声类比可行性分析

工程	类比线路	本项目线路	结论
线路名称	110kV 古永线	华电岳阳箬口光伏 110kV 送出工程	--
地理位置	长沙市浏阳市	岳阳市岳阳县	--
电压等级	110kV	110kV	一致
架设方式	单回架空	单回架空	一致
线高	14m	14m	一致

本报告选取的类比线路与本工程输电线路在电压等级、架设方式、线高等方面均相同，具有较好的可比性。

(b) 类比监测

1) 类比监测点

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

2) 监测内容

等效连续 A 声级。

3) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次。

4) 监测单位及测量仪器

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器：声级计（AWA5688）、声校准器(AWA6221A)。

5) 监测时间、监测环境

测量时间：2019 年 8 月 30 日，气象条件：晴，温度 30.8~36.7℃，湿度 50.3%~57.5%RH，风速：静风~0.7m/s。

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

6) 监测工况

类比输电线路监测工况见下表。

**表 4-2 类比监测期间线路运行工况**

类比监测线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 古永线	113	34	4.3	1.1

7) 类比监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见下表。

**表 4-3 110kV 古永线类比监测结果表 (单位: dB(A))**

类比线路	测点位置	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
110kV 古永线 (#19-#20 杆塔间、单 回架设、线高 14m)	中心线下	38.5	37.2
	边导线下	38.1	37.4
	距线路中心投影点 5m	38.7	37.1
	距线路中心投影点 10m	38.5	37.3
	距线路中心投影点 15m	38.4	37.6
	距线路中心投影点 20m	38.0	37.4
	距线路中心投影点 25m	38.6	37.0
	距线路中心投影点 30m	39.0	37.5
	距线路中心投影点 35m	38.4	37.3
	距线路中心投影点 40m	38.6	37.6
	距线路中心投影点 45m	38.7	37.2
	距线路中心投影点 50m	38.1	37.3

8) 类比监测结果分析

由类比监测结果可知, 运行状态下 110kV 古永线#19-#20 杆塔间噪声水平昼间为 38.0~39.0dB (A), 夜间为 37.0~37.6 dB (A), 且线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大, 表明 110kV 输电线路电晕噪声很小, 输电线路的运行噪声对环境噪声基本不构成增量贡献。因此, 可以预测本工程 110kV 输电线路建成投运后产生的噪声较小, 沿线的声环境质量基本维持现状水平, 且均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应标准限值要求。

(c) 声环境影响评价

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

## (2) 文里 220kV 变电站间隔扩建声环境影响分析

文里 220kV 变电站本期仅扩建出线间隔，扩建在变电站围墙内进行，不新征地。本期扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，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。

根据现状监测结果，文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声昼、夜监测值分别为 46dB (A)、41dB (A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 2 类标准限值要求。因此，可以预测文里 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧厂界噪声仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 2 类标准。

### 3.环境空气影响

在运行期间，本工程线路无废气产生。

### 4.水环境影响

在运行期间，本工程线路无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

### 5.固体废弃物影响

输电线路运行期无生产性固体废物产生，运行时间久的线路仅检修时产生少量检修垃圾，主要为废金具、绝缘子等，由线路巡检人员带回进行回收利用。

### 6.对生态环境的影响分析

#### (1) 架空线路对生态环境的影响分析

本工程输电线路路径位于丘陵区域，仅塔基占用部分土地，占地面积较小，对当地的整体生态影响较小。工程运行期间，线路本身对灌丛、草地植被及植物资源没有影响。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)，导线与树木最大风偏情况，最小垂直距离不得小于 4m。为进一步确保电力设施及群众生命财产的安全，检修巡视人员需要对运行线路下方与树木垂直距离小于 7m 树木树冠进行定期修剪，由此将对沿线植被其产生一定影响。但工程设计时，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或者山顶，这些区域树木高度一般低于 15m，由于山腰、山脊或山顶等有利地形形成的高差原因，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离超过 10m，不需要定期修剪树冠。山坳中的林木高度较半山、山脊和山顶处虽然更高，但是由于位置低凹，导线与山坳处的乔木树冠之间的

	<p>垂直距离更大，故不需要砍伐通道，且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取了在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度的保证线路附近树木与导线垂直距离超过 7m 的安全要求，因此，运行期需砍伐树木的量很少，且为局部砍伐，对植物群落组成和结构影响微弱，对生态环境的影响较小。</p> <p style="text-align: center;"><b>(2) 变电站间隔扩建对生态环境的影响分析</b></p> <p>文里 220kV 变电站出线间隔扩建竣工进入运营期后，变电站的运行维护活动均在站内开展，不影响变电站及周边环境。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本次评价的线路路径为可研及相关部门原则同意的路径，该路径不涉及国家公园、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，也不涉及湖南省生态保护红线。线路路径无环境保护制约性因素。因此，从环境保护的角度分析，本评价认为本项目选线合理。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

	环境要素	排放源	污染物名称	防治/保护措施	预期效果
施工期生态环境保护措施	大气环境	施工场地 施工车辆	扬尘、CO、THC、NOx	<p>(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>(2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>(3) 车辆运输必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>(4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>(5) 变电站间隔扩建施工时，先设置拦挡设施。</p> <p>(6) 线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p>	将大气污染降到最低，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织监控浓度限值要求。
	声环境	施工机械、运输	噪声	<p>(1) 采用低噪声施工机械，设置围挡，控制设备噪声源强。(2) 对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。</p> <p>(3) 施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。(4) 合理安排施工时间，居民点附近禁止夜间施工。</p>	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求
	水环境	施工	废水	<p>(1) 施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活污水依托民房内现有污水处理设施处理，减小施工期废水对环境的影响。</p> <p>(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；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>(3) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>(4) 施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。</p> <p>(5) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免雨季施工。</p> <p>(6) 跨越或邻近水域线路施工，</p>	对周围水体影响较小

				<p>应严格关注施工废水、堆土弃渣的处理处置情况，确保不对水体造成污染。</p> <p>(7) 施工机械和运输车辆在专门维修点进行维修，施工现场不设置维修点，严格管理施工机械和运输车辆，严禁油料泄漏和随意倾倒废油料。</p>	
固体废物	基础开挖	弃土		少量塔基挖土及时分层回填并进行绿化。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”。	对周边环境影响较小
	新塔立塔、架线、生活垃圾	施工废料、垃圾		产生量少，生活垃圾经分类收集，由当地环卫部门进行定期清运处理；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。	
生态环境	施工	/		<p>土地占用防护措施：本工程不设置取土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复。</p>	恢复原地貌及原有土地利用功能
	施工	/		<p>植被保护措施：加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为；施工临时占地如牵张场、施工场地及施工临时便道等，尽量选择植被稀疏的荒草地；施工结束后，对塔基区(非硬化裸露地表)、牵张场、人抬道路等临时占地区域进行植被恢复</p>	不降低区域植被物种的多样性
	施工	/		<p>动物保护措施：做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰；加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生存环境，严禁捕蛇、抓蛙和破坏两栖爬行动物的生存环境。</p>	不让工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化
	施工	/		<p>水土流失防治措施：土石方开挖尽量避免在雨天施工；加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡；工程完工后尽快对施工扰动区域按项目水土保持方案报告的要求植树、种草，做好生态恢复工作。</p>	减缓水土流失造成的影响

		施工	/	<p>基本农田保护措施：</p> <p>(1) 设计单位在下一阶段中进一步优化塔形设计、减少占地面积，且占用农田要以角田地为主。</p> <p>(2) 合理安排工期。建议尽量在秋收以后或冬季进行农田区的施工，以减少农业生产的损失。</p> <p>(3) 及时复耕。对于占用了的农田，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。此外，对耕地受影响的农民应及时按规定补偿。</p> <p>(4) 工程施工过程中，加强施工管理，减少农田破坏。尤其是夏季，天气易变、雨水较多，松散涂料极易随水流失，不宜露天大量堆放。</p> <p>(5) 工程施工过程中，严格执行各项规章制度，教育施工人员注意保护环境，提高环保意识，避免施工机械、人员占用对场地周围其他农田的破坏。</p>
--	--	----	---	---

少占用基本农田，不影响农业生产。



运营期 生态环境 保护措施	环境要素	排放源	污染物名称	防治措施	预期效果
	电磁环境	输电线路	工频电场强度、工频磁感应强度	(1) 输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志, 标明严禁攀登, 以防居民尤其是儿童发生意外。 (2) 加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。 (3) 严格按照《电力设施保护条例》要求, 禁止在电力线路保护区内兴建其它建构筑物, 确保线路附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。	居民区符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的标准限值要求。 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 10kV/m 的标准限值。
	声环境	架空线路	电磁噪声	提高导线和金具加工工艺。增加导线对地的距离。	敏感点满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的相应准限值要求。
	固体废物	线路检修	检修垃圾	输电线路运行期无生产性固体废物产生, 运行时间久的线路仅检修时产生少量检修垃圾, 主要为废金具、绝缘子等, 由线路巡检人员带离现场, 回收利用或送至就近的垃圾处理站处理。	固体废物得到妥善处置。
	生态环境	/	/	对运行线路下方与树木垂直距离小于 7m 树木树冠进行定期修剪, 不进行大量砍伐。	对生态环境影响较小。
其他	<p><b>1.环境管理</b></p> <p><b>(1) 环境管理机构</b></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><b>(2) 施工期环境管理</b></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> <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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</li> </ol>				

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，不得随意占用多余土地。

6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

### **(3) 运行期环境管理**

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

1) 制订和实施各项环境管理计划。

2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。

3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。

4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

### **(4) 公众沟通协调应对机制**

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

## **2.环境监测**

### **(1) 环境监测任务**

1) 制定监测计划，监测工程运行期环境要素及评价因子的变化。

2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

### **(2) 监测点位布设**

监测点位应布置线路周边居民点及存在投诉纠纷的点位。

### **(3) 监测因子及频次**

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

**表 5-1 环境监测计划**

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间每 4 年监测 1 次；存在投诉纠纷时进行监测	监测 1 次
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测 1 次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测	昼、夜间各监测 1 次

**(4) 监测技术要求**

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

**3.竣工环境保护验收**

根据《建设项目环境保护管理条例》，本次项目的建设应执行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。本次建设项目正式投产运行后，应根据国家现行相关验收要求组织竣工验收，竣工环境保护验收内容见表 5-2。

**表 5-2 工程竣工环境保护验收一览表**

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（主要为环境影响评价审批文件）是否齐全，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全
2	实际工程内容及方案设计情况	核查工程实际建设内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况
3	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
4	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

	5	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、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果																		
	6	污染物排放达标情况	变电站间隔扩建在投运后产生的工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。输电线路投运后沿线敏感目标工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。																		
	7	生态保护措施	工程施工场地是否清理干净，临时占地植被是否恢复，未落实的，应及时采取补救和恢复措施																		
	8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期是如有公众反映环境问题，是否得以妥善解决																		
	9	环境管理与监测计划	建设单位是否具有相关环境管理制度制订并实施监测计划																		
环保投资	<p>根据拟建工程周围环境状况及本次评价提出的设计、施工及营运阶段应采取的各种环境保护措施，估算出本工程环境保护投资见表 5-3。拟建项目总投资 2415 万元，其中环保投资 52.1 万元，占工程总投资的 2.16%。</p> <p style="text-align: center;"><b>表5-3 建设项目环保投资预算一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">类 别</th> <th style="width: 40%;">名 称</th> <th style="width: 30%;">投资估算（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">施工期环保措施/设施</td> <td>废水、扬尘防护措施费</td> <td style="text-align: center;">8.7</td> </tr> <tr> <td>废弃碎石及渣土清理</td> <td style="text-align: center;">5.8</td> </tr> <tr> <td>水土保持、绿化恢复措施</td> <td style="text-align: center;">25.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">运营期环保措施</td> <td>宣传、教育及培训措施</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>竣工环保验收、运行期监测</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">合计</td> <td style="text-align: center;">52.1</td> </tr> </tbody> </table>			类 别	名 称	投资估算（万元）	施工期环保措施/设施	废水、扬尘防护措施费	8.7	废弃碎石及渣土清理	5.8	水土保持、绿化恢复措施	25.6	运营期环保措施	宣传、教育及培训措施	2	竣工环保验收、运行期监测	10	合计		52.1
	类 别	名 称	投资估算（万元）																		
	施工期环保措施/设施	废水、扬尘防护措施费	8.7																		
		废弃碎石及渣土清理	5.8																		
		水土保持、绿化恢复措施	25.6																		
	运营期环保措施	宣传、教育及培训措施	2																		
		竣工环保验收、运行期监测	10																		
合计		52.1																			

## 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>变电站间隔扩建工程： 扩建间隔施工应在站区范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>线路工程： 1、新建线路塔基开挖的土石方应优先回填，表层所剥离的 15~30cm 耕植土及水坑淤泥临时堆放，采取土工膜覆盖等措施，后期用于塔基边坡的覆土并进行绿化； 2、塔基开挖后根据地形修建护坡以及排水沟，防止雨水冲刷导致水土流失； 3、线路架线施工过程中，在跨越公路时，为保证交通运输的正常运行，一般采用搭过线跨越架的方式进行施工，因此架线不会对交通产生影响；线路跨越公路时，严格按照有关规程设计，留有足够的净空距离，不影响车辆通行； 4、野生动物保护措施：①严格控制施工临时占地区域，严禁破坏施工区外动物生境，严禁捕猎野生动物；②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，减少对于野生动物生境的改变。 5、严禁随意践踏施工区域以外的耕地及植被。对于塔基区临时占地所破坏的植被，对占用的耕地、农田进行青苗、经济作物补偿。施工完毕后按照原有土地利用类型进行覆土绿化、植被恢复，植被恢复可采用灌、草结合的方式，植被种类优先选用本地物种。杆塔塔基位于农田区域的，施工完毕后应进行复耕，不得全部硬化。如在施工过程中发现有受保护的植物，应采取临时性保护措施，同时上报林业主管部门，必要时对线路进行调整避让。</p>	<p>1、变电站间隔改造施工区域需控制在原有位置上，施工过程中不破坏周边植被，并在施工结束后进行植被恢复。 2、施工过程中杆塔基础分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理塔基周边区域，并进行植被恢复。 3、施工期间需避免雨季施工，施工过程中场地周围需做好防护措施。 4、施工开挖的土石方采用就地或异地回填清理完毕。 5、加强施工期的施工管理，合理安排工期，施工过程中在施工场地周围设置围墙或围栏，降低施工对周边环境的影响。</p>	<p>加强对运行维护人员的环境保护教育，提高环保意识，运行维护人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态环境。</p>	<p>禁止运行维护人员随意砍伐线路沿线树木，破坏原有生态环境。</p>

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1、间隔扩建工程施工期建设生活污水处理依托变电站生活污水处理设施。 2、输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。 3、施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 4、施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。 5、落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。	施工废水回用不外排，满足环保要求。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	文明施工、采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备、依法限制夜间施工。施工机械定期保养，尽可能选用低噪声设备。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	提高导线和金具加工工艺。增加导线对地的距离。	输电线路敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相对应的声环境功能区标准限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	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车辆运输变电站及输电线路施工产生的多余土方或散体材料时，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。	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施工垃圾及时清运。③运输土石方或散体材料时采取密闭、包扎、覆盖措施，避免沿途漏撒。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临时堆土采取苫盖措施，对起尘的裸露土地进行洒水抑尘。	/	/

固体废物	<p>1、收集存放，及时清运；实行袋装化，封闭贮存。</p> <p>2、施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。</p> <p>3、新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。</p>	可得到妥善处理处置，满足环保要求。	运行时间久的线路仅检修时产生少量检修垃圾，主要为废金具、绝缘子等，由线路巡检人员带回进行回收利用。	固体废物得到妥善处置。
电磁环境	<p>线路设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，适当提高导线对地高度、交叉跨越距离，提高导线和金具加工工艺。</p>	<p>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>运行期做好设施的维护和运行管理。</p>	<p>居民区符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100<math>\mu</math>T的公众曝露控制限值要求。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度10kV/m的公众曝露控制限值。</p>
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	按监测计划对工频电场、工频磁场、噪声进行监测	确保各污染因子符合相关标准要求。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

### 1 项目概况

华电岳阳箬口光伏 110kV 送出工程起于箬口光伏电站升压站，止于文里 220kV 变电站 110kV 1Y（502）出线间隔，新建线路长度约 15.6km，全线采用单回路架设。新建杆塔共 58 基，其中单回路直线塔 30 基，单回路耐张塔 28 基。220kV 文里变电站扩建 1 个 110kV 间隔。

### 2 综合结论

华电岳阳箬口光伏 110kV 送出工程符合国家产业政策，建成后能确保光伏发电场清洁能源的顺利送出，助力经济发展。在落实本报告提出的环境保护措施的前提下，项目施工期及营运期产生的各项污染物可达标排放，固体废物能得到妥善处置，对生态环境的影响较小。因此，从环境保护的角度分析，项目建设可行。

### 3 建议：

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

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

（3）加强宣传，普及电磁环境知识，预防和减少环保纠纷投诉。

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

（5）工程投入运行后，应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）及时办理项目竣工环保自主验收手续。



# 电磁环境影响专题评价

# 1 总则

## 1.1 评价因子

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

## 1.2 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，详见下表。

表 1 导则表 2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级部分内容

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

根据现场调查，本工程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，因此电磁环境评价等级为二级。文里 220kV 变电站本期仅扩建出线间隔，对其进行简要分析。

## 1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本次评价范围如下：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m；文里 220kV 变电站间隔扩建侧站界外 40m 范围内。

## 1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），居民区域工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100 $\mu$ T；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

## 1.5 环境保护目标

电磁环境保护目标为评价范围内民房等人类活动场所，本工程评价范围内电磁环境保护目标详见表 2。

表 2 本工程电磁环境保护目标一览表

序号	行政区	敏感点名称	性质、规模	房屋结构, 高度	方位及最近距离	导线对地高度	保护类别	
1	岳阳县筧口镇	大塘村孙毛家民房	居住, 1栋	1F坡顶, 约4m	西偏北, 约28m	约20m	E、B	
2		惠诚种养殖专业合作社	看护房, 1栋	1F坡顶, 约4m	西偏北, 约10m	约18m	E、B	
3	岳阳县柏祥镇	大湖村庙山组民房	居住, 2栋	①2F坡顶, 约8m	西偏北, 约26m	约25m	E、B	
				②2F坡顶, 约8m	西偏北, 约27m		E、B	
临港村周家组民房		居住, 5栋	①2F坡顶, 约8m	南偏东, 约17m	约20m	E、B		
			②2F坡顶, 约8m	东偏南, 约25m		E、B		
			③2F坡顶, 约8m	东偏南, 约25m		E、B		
			④1F坡顶, 约4m	东偏南, 约20m		E、B		
			⑤1F坡顶, 约4m	西偏北, 约24m		E、B		
5		岳阳县红亮木业有限公司	厂房, 1栋	1F坡顶, 约6m	西偏北, 约11m	约20m	E、B	
6		岳阳县长湖乡	旱坪村新庙民房	居住, 2栋	①2F坡顶, 约8m	西偏北, 约26m	约24m	E、B
					②1F坡顶, 约4m	西偏北, 约20m		E、B
7	旱坪村陈必里民房		居住, 2栋	①3F坡顶, 约11m	北, 约12m	约27m	E、B	
				②2F坡顶, 约8m	南, 约6m		E、B	
8	邓宗村民房		居住, 3栋	①2F坡顶, 约8m	南偏东, 约12m	约19m	E、B	
				②2F坡顶, 约8m	西偏北, 约22m		E、B	
				③2F坡顶, 约8m	西偏北, 约28m		E、B	
9	长湖村梨树园民房		居住, 3栋	①2F坡顶, 约8m	东, 约12m	约21m	E、B	
				②3F坡顶, 约11m	西, 约12m		E、B	
				③2F坡顶, 约8m	西, 约25m		E、B	
10	长湖村新桥组民房	居住, 2栋	①3F坡顶, 约11m	东偏北, 约27m	约25m	E、B		

				②2F坡顶, 约8m	南, 约23m		E、B
11	岳阳县新墙镇	马形村姜家庄民房	居住, 5栋	①2F坡顶, 约8m	北偏西, 约11m	约23m	E、B
				②2F坡顶, 约7m	北偏西, 约23m		E、B
				③2F坡顶, 约8m	西偏北, 约16m		E、B
				④3F坡顶, 约10m	西偏北, 约16m		E、B
				⑤1F坡顶(在建), 约5m	东偏南, 约9m		E、B
12	岳阳县长湖乡	大仙村湖塘组民房	居住, 4栋	①1F坡顶, 约4m	跨越	约18m	E、B
				②3F坡顶, 约10m	西, 约20m		E、B
				③2F坡顶, 约7m	东, 约12m		E、B
				④2F坡顶, 约8m	东, 约25m		E、B
注: ①表中所列距离为环境保护目标距离线路边导线地面投影最近距离; ②表中保护类别 E—工频电场; B—工频磁场; ③目前线路尚处于初设阶段, 在实际设计施工时可能会对上表中线路进一步优化, 因此上表中的距离及导线对地高度可能发生变化。							

## 2 电磁环境质量现状评价

为了解工程所在区域的电磁环境现状, 评价单位对线路沿线的电磁环境质量现状进行了现场检测。

### 2.1 检测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)并结合现场情况进行布点。电磁环境敏感目标测点布置在建筑外墙外 1m, 距地面 1.5m 高度处; 变电站间隔扩建侧厂界测点布置间隔扩建侧厂界外 5m, 距地面 1.5m 高度处。

### 2.2 检测方法

按照《交流输变电工程电磁环境检测方法(试行)》(HJ 681-2013)要求进行。

### 2.3 主要检测仪器

工频电场、工频磁场检测主要设备参数见表 3。

表 3 电磁环境检测仪器检定情况表

仪器名称	规格型号	仪器编号	校准单位	校准证书编号	有效期
工频场强仪/工频电磁场探头	SEM600/LF-01D	BYGC/YQ-11	中国泰尔实验室	J23X01805	2023.3.6~2024.3.5

## 2.4 检测时间、检测环境条件

2023年11月3日对项目线路沿线电磁环境现状水平进行了现场检测，现场气象参数见表4。

表4 现场气象参数

检测日期	天气	风速 m/s	相对湿度%	气温℃
2023.11.3	多云	1.2~2.6	58.9~67.2	17.1~29.4

## 2.5 检测结果

表5 本工程电磁环境现状检测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	岳阳县筲口镇大塘村孙毛家民房	1.97	0.0875
2	岳阳县惠诚种养殖专业合作社	6.96	0.0890
3	岳阳县柏祥镇大湖村庙山组民房①	2.12	0.0917
4	岳阳县柏祥镇临港村周家组民房①	90.48	0.0880
5	岳阳县红亮木业有限公司	4.19	0.0874
6	岳阳县柏祥镇临港村周家组民房②	9.12	0.0902
7	岳阳县长湖乡早坪村新庙民房①	3.03	0.0873
8	岳阳县长湖乡早坪村陈必里民房①	0.60	0.0875
9	岳阳县长湖乡邓宗村民房①	6.46	0.0882
10	岳阳县长湖乡长湖村梨树园民房①	7.80	0.0877
11	岳阳县长湖乡长湖村新桥组民房①	1.51	0.0860
12	岳阳县新墙镇马形村姜家庄民房①	7.62	0.0945
13	岳阳县长湖乡大仙村湖塘组民房①	8.03	0.0871
14	文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外 5m	1368.2	0.5087

## 2.6 检测结果评价

拟建线路沿线电磁环境保护目标监测点的工频电场、工频磁场最大值分别为 90.48V/m、0.0945 $\mu\text{T}$ ，符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 居民区域工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的标准限值。文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外 5m 的工频电场、工频磁场监测值分别为 1368.2V/m、0.5087 $\mu\text{T}$ ，符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 居民区域工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的标准限值。

## 3 电磁环境影响分析

### 3.1 架空输电线路电磁环境影响分析

本项目架空线路电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本次评价采用模式预测的方式对架空线路工程的电磁环境影响进行预测和评价。

本项目架空线路的工频电场强度、工频磁感应强度的理论计算根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

### （1）工频电场强度预测方法

#### ① 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： $U$ ——各导线对地电压的单列矩阵；

$Q$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda$ ——各导线的电位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  为导线数目）。

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

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

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

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

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

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

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

式中： $R$ ——分裂导线半径，m；（如图）

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径，m。

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

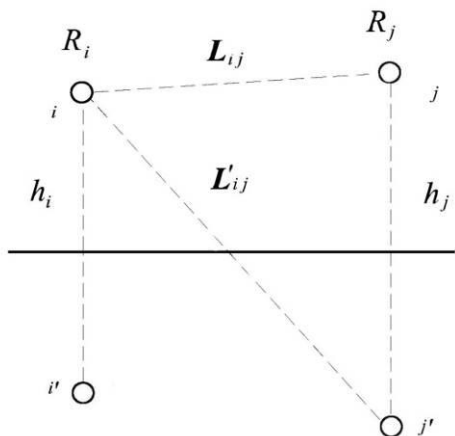


图 1 电位系数计算图

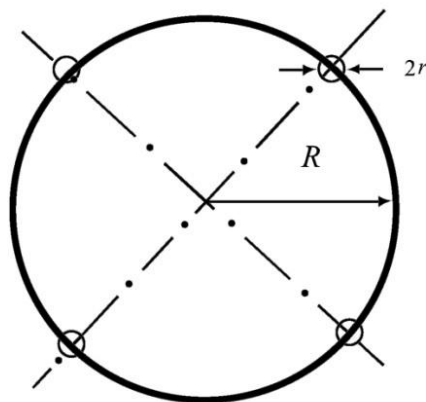


图 2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面工频电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

$m$ ——导线数目；

$L_i, L'_i$ ——分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离，m。

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

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

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

式中：  $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的工频电场强度则为：

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

式中：

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

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

## (2) 工频磁场强度预测方法

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

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

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



式中： $\rho$ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

$f$ ——频率，Hz。

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

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

式中： $I$ ——导线*i*中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

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

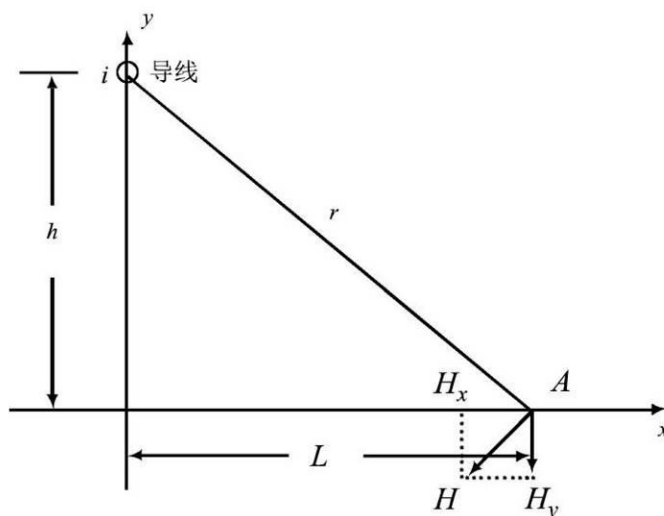


图3 磁场向量图

### (3) 参数选取

#### 1) 导线型号及导线对地距离

根据工程设计资料，篁口龙门架~J14杆塔段采用1×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线，J14~文里龙门架杆塔段采用2×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线。

根据工程设计资料，线路全线采用单回路架设。本工程110kV单回线路在非居民区最小对地高度为14m，在居民区最小对地高度为18m。具体预测参数如表6所示。

#### 2) 杆塔

根据工程设计资料，本次评价选择本工程使用量最大，电磁环境影响相对较大的杆

塔 110-DA31D-ZMC2 进行预测计算。

### 3) 电流

本工程采用 1×JL/G1A-300/40 型及 2×JL/G1A-300/40 型导线，采用 80℃ 长期允许最大载流量进行预测计算，电流分别为 628A、1256A。

### 4) 预测点位高度

根据本项目的实际情况，非居民区选取地面 1.5m，居民区分别选取地面 1.5m、二楼上方 1.5m（约为地面上 5m）和三楼上方 1.5m（约为地面上 8m）作为预测点位高度。

具体预测参数如表所示。

**表 6 本工程架空线路工频电磁场预测参数**

项目名称及回路数		110kV 单回线路	110kV 单回线路
杆塔型式		110-DA31D-ZMC2	110-DA31D-ZMC2
导线类型及分裂数		1×JL/G1A-300/40，单分裂	2×JL/G1A-300/40，双分裂 (分裂间距 0.4m)
导线直径 (mm)		23.9	23.9
最大电流 (A)		628	1256
相序排列		B C A	B C A
导线间距 (m)	水平	左/中/右: 3.0/3.0	左/中/右: 3.0/3.0
	垂直	上/下: 3.7	上/下: 3.7
底层导线对地高度 (m)		非居民区: 14	非居民区: 14
		居民区: 18	居民区: 18
预测点位高度 (m)		非居民区: 地面 1.5	非居民区: 地面 1.5
		居民区: 地面 1.5、5、8	居民区: 地面 1.5、5、8

### (4) 预测结果

经计算，本工程 110kV 单回线路（单分裂）工频电场、工频磁感应强度预测结果见表 7 及图 4~图 5。

**表 7 110kV 单回线路（单分裂）工频电场、工频磁感应强度预测结果一览表**

距线路 中心水平 距离 (m)	工频电场(单位: kV/m)				工频磁感应强度(单位: μT)			
	导线对地 14m	导线对地 18m			导线对地 14m	导线对地 18m		
		地面 1.5m	地面 5m	地面 8m		地面 1.5m	地面 5m	地面 8m
0	0.346	0.226	0.318	<b>0.510</b>	<b>4.318</b>	<b>2.589</b>	<b>4.020</b>	<b>6.432</b>

距线路 中心水平 距离 (m)	工频电场(单位: kV/m)				工频磁感应强度(单位: $\mu$ T)			
	导线对地 14m	导线对地 18m			导线对地 14m	导线对地 18m		
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m
1	0.351	0.228	0.319	0.509	4.297	2.581	4.002	6.388
2	0.364	0.232	0.321	0.505	4.234	2.558	3.948	6.260
3	0.381	0.238	0.323	0.498	4.134	2.520	3.860	6.054
4	0.398	0.244	<b>0.324</b>	0.487	4.001	2.468	3.743	5.783
5	0.410	0.250	<b>0.324</b>	0.473	3.840	2.404	3.601	5.464
6	<b>0.415</b>	0.255	0.321	0.454	3.659	2.330	3.441	5.113
7	0.414	<b>0.257</b>	0.317	0.433	3.465	2.248	3.268	4.746
8	0.406	<b>0.257</b>	0.309	0.409	3.263	2.160	3.087	4.379
9	0.392	0.254	0.300	0.384	3.059	2.068	2.904	4.022
10	0.374	0.250	0.288	0.358	2.859	1.974	2.723	3.683
11	0.353	0.243	0.276	0.333	2.665	1.879	2.546	3.367
12	0.331	0.235	0.262	0.308	2.479	1.785	2.376	3.076
13	0.307	0.225	0.247	0.285	2.304	1.692	2.215	2.811
14	0.284	0.215	0.233	0.263	2.141	1.602	2.063	2.571
15	0.262	0.204	0.218	0.242	1.989	1.515	1.922	2.354
16	0.241	0.193	0.204	0.223	1.848	1.432	1.790	2.159
17	0.221	0.181	0.191	0.205	1.718	1.353	1.668	1.984
18	0.203	0.171	0.178	0.189	1.599	1.278	1.556	1.826
19	0.186	0.160	0.166	0.175	1.490	1.208	1.452	1.685
20	0.170	0.150	0.154	0.161	1.389	1.141	1.357	1.558
21	0.156	0.140	0.144	0.149	1.298	1.078	1.269	1.443
22	0.144	0.131	0.134	0.138	1.213	1.020	1.188	1.339
23	0.132	0.123	0.125	0.128	1.136	0.965	1.114	1.246
24	0.122	0.115	0.116	0.118	1.065	0.913	1.046	1.161
25	0.112	0.107	0.108	0.110	1.000	0.865	0.983	1.084
26	0.104	0.100	0.101	0.102	0.941	0.820	0.925	1.014

距线路 中心水平 距离 (m)	工频电场(单位: kV/m)				工频磁感应强度(单位: $\mu$ T)			
	导线对地 14m	导线对地 18m			导线对地 14m	导线对地 18m		
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m
27	0.096	0.094	0.095	0.095	0.886	0.778	0.872	0.951
28	0.090	0.088	0.088	0.089	0.835	0.739	0.823	0.892
29	0.083	0.083	0.083	0.083	0.788	0.702	0.777	0.839
30	0.078	0.077	0.078	0.078	0.745	0.667	0.735	0.790
31	0.073	0.073	0.073	0.073	0.705	0.635	0.696	0.745
32	0.068	0.068	0.069	0.068	0.668	0.605	0.660	0.704
33	0.064	0.064	0.064	0.064	0.634	0.577	0.627	0.666
34	0.060	0.061	0.061	0.061	0.602	0.550	0.596	0.631
35	0.056	0.057	0.057	0.057	0.572	0.525	0.566	0.598
36	0.053	0.054	0.054	0.054	0.544	0.502	0.539	0.568
37	0.050	0.051	0.051	0.051	0.519	0.480	0.514	0.540
38	0.047	0.049	0.048	0.048	0.495	0.459	0.491	0.514
39	0.045	0.046	0.046	0.046	0.472	0.440	0.468	0.490
40	0.042	0.044	0.044	0.043	0.451	0.422	0.448	0.468
41	0.040	0.041	0.041	0.041	0.432	0.404	0.428	0.446
42	0.038	0.039	0.039	0.039	0.413	0.388	0.410	0.427
43	0.036	0.038	0.037	0.037	0.396	0.373	0.393	0.408
44	0.035	0.036	0.036	0.035	0.379	0.358	0.377	0.391
45	0.033	0.034	0.034	0.034	0.364	0.345	0.362	0.375
46	0.032	0.033	0.032	0.032	0.350	0.332	0.348	0.359
47	0.030	0.031	0.031	0.031	0.336	0.319	0.334	0.345
48	0.029	0.030	0.030	0.030	0.323	0.308	0.321	0.331
49	0.028	0.029	0.028	0.028	0.311	0.297	0.309	0.319
50	0.026	0.027	0.027	0.027	0.299	0.286	0.298	0.307

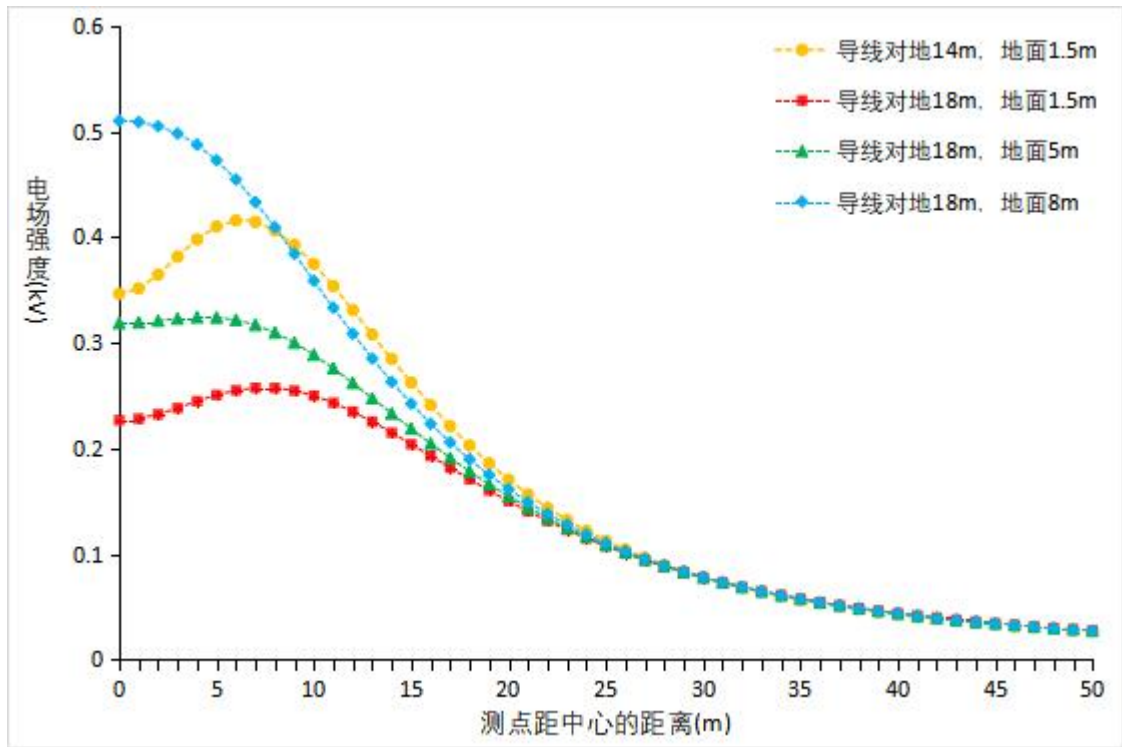


图 4 工频电场强度预测结果

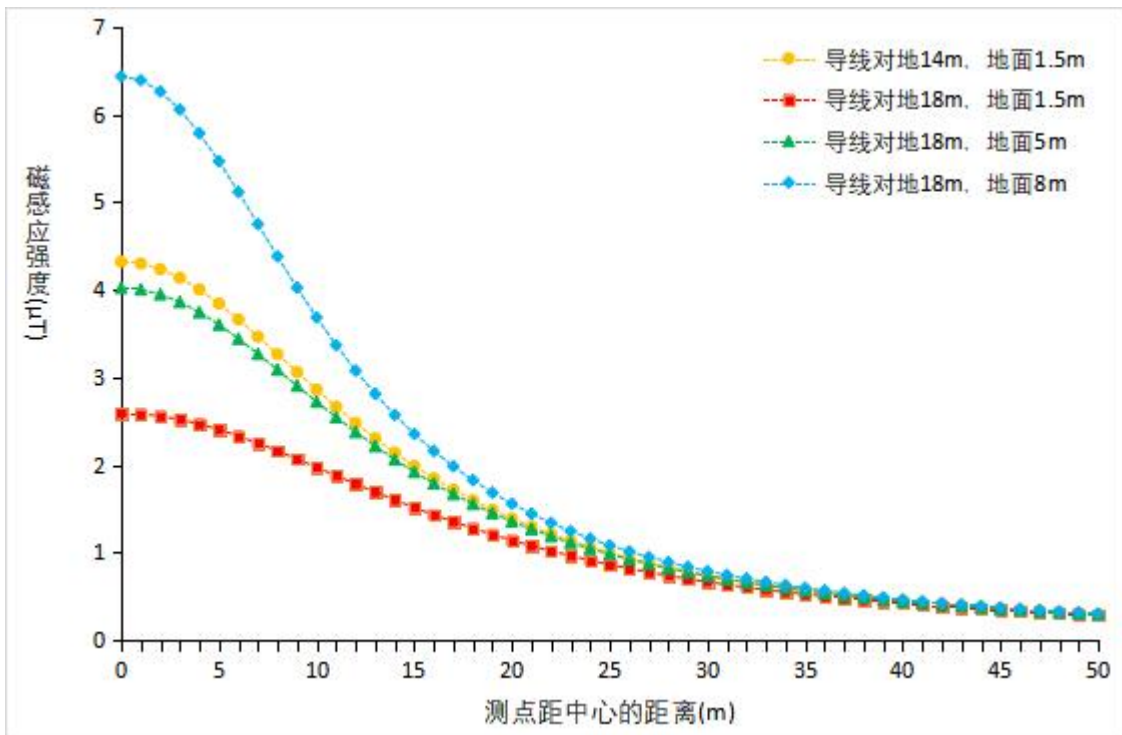


图 5 工频磁感应强度预测结果

经计算，本工程 110kV 单回线路（双分裂）工频电场、工频磁感应强度预测结果见表 8 及图 6~图 7。

**表 8 110kV 单回线路（双分裂）工频电场、工频磁感应强度预测结果一览表**

距线路 中心水平 距离 (m)	工频电场(单位: kV/m)				工频磁感应强度(单位: $\mu\text{T}$ )			
	导线对地 14m	导线对地 18m			导线对地 14m	导线对地 18m		
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m
0	0.509	0.333	0.459	<b>0.724</b>	<b>8.635</b>	<b>5.179</b>	<b>8.041</b>	<b>12.864</b>
1	0.516	0.335	0.460	0.722	8.593	5.163	8.004	12.777
2	0.532	0.340	0.462	0.717	8.469	5.116	7.895	12.519
3	0.553	0.347	<b>0.464</b>	0.707	8.269	5.039	7.720	12.108
4	0.574	0.355	<b>0.464</b>	0.691	8.002	4.935	7.486	11.567
5	0.588	0.362	0.463	0.670	7.681	4.808	7.203	10.928
6	<b>0.594</b>	0.367	0.459	0.644	7.319	4.660	6.882	10.225
7	0.590	<b>0.369</b>	0.451	0.613	6.930	4.496	6.536	9.492
8	0.577	0.367	0.440	0.579	6.526	4.320	6.175	8.758
9	0.557	0.363	0.426	0.543	6.119	4.136	5.809	8.044
10	0.530	0.355	0.409	0.507	5.718	3.948	5.446	7.366
11	0.499	0.345	0.390	0.470	5.329	3.758	5.092	6.734
12	0.467	0.332	0.370	0.435	4.959	3.569	4.753	6.152
13	0.433	0.318	0.349	0.402	4.609	3.384	4.430	5.622
14	0.400	0.303	0.329	0.370	4.281	3.204	4.127	5.142
15	0.368	0.287	0.308	0.341	3.977	3.031	3.844	4.708
16	0.338	0.271	0.288	0.314	3.696	2.865	3.580	4.318
17	0.310	0.255	0.269	0.289	3.436	2.707	3.336	3.968
18	0.284	0.240	0.250	0.266	3.198	2.557	3.111	3.653
19	0.260	0.225	0.233	0.245	2.979	2.415	2.904	3.370
20	0.238	0.210	0.217	0.226	2.779	2.282	2.713	3.115
21	0.218	0.197	0.202	0.209	2.595	2.157	2.538	2.886
22	0.200	0.184	0.188	0.193	2.427	2.039	2.377	2.679

距线路 中心水平 距离 (m)	工频电场(单位: kV/m)				工频磁感应强度(单位: $\mu$ T)			
	导线对地 14m	导线对地 18m			导线对地 14m	导线对地 18m		
	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m	地面 8m
23	0.184	0.172	0.175	0.179	2.272	1.929	2.228	2.492
24	0.170	0.160	0.163	0.166	2.131	1.826	2.092	2.322
25	0.157	0.150	0.151	0.154	2.001	1.730	1.966	2.168
26	0.145	0.140	0.141	0.143	1.881	1.640	1.851	2.029
27	0.134	0.131	0.132	0.133	1.771	1.556	1.744	1.901
28	0.124	0.123	0.123	0.124	1.670	1.477	1.646	1.785
29	0.116	0.115	0.115	0.116	1.576	1.403	1.555	1.678
30	0.108	0.108	0.108	0.108	1.490	1.335	1.471	1.581
31	0.100	0.101	0.101	0.101	1.410	1.270	1.393	1.491
32	0.094	0.095	0.095	0.095	1.336	1.210	1.321	1.408
33	0.088	0.090	0.090	0.089	1.267	1.153	1.253	1.332
34	0.083	0.084	0.084	0.084	1.203	1.100	1.191	1.262
35	0.078	0.080	0.079	0.079	1.144	1.050	1.133	1.197
36	0.073	0.075	0.075	0.075	1.089	1.004	1.079	1.137
37	0.069	0.071	0.071	0.071	1.038	0.960	1.028	1.081
38	0.065	0.067	0.067	0.067	0.989	0.919	0.981	1.029
39	0.062	0.064	0.064	0.063	0.945	0.880	0.937	0.980
40	0.058	0.060	0.060	0.060	0.903	0.843	0.896	0.935
41	0.055	0.057	0.057	0.057	0.863	0.809	0.857	0.893
42	0.053	0.054	0.054	0.054	0.826	0.776	0.820	0.853
43	0.050	0.052	0.052	0.051	0.792	0.746	0.786	0.816
44	0.048	0.049	0.049	0.049	0.759	0.717	0.754	0.782
45	0.045	0.047	0.047	0.047	0.728	0.689	0.724	0.749
46	0.043	0.045	0.045	0.045	0.699	0.663	0.695	0.719
47	0.041	0.043	0.043	0.043	0.672	0.639	0.668	0.690
48	0.040	0.041	0.041	0.041	0.646	0.615	0.643	0.663

距线路 中心水平 距离 (m)	工频电场(单位: kV/m)				工频磁感应强度(单位: $\mu\text{T}$ )			
	导线对地 14m	导线对地 18m			导线对地 14m	导线对地 18m		
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 5m		地面 8m	地面 1.5m	地面 1.5m
49	0.038	0.039	0.039	0.039	0.622	0.593	0.619	0.637
50	0.036	0.038	0.038	0.037	0.599	0.572	0.596	0.613

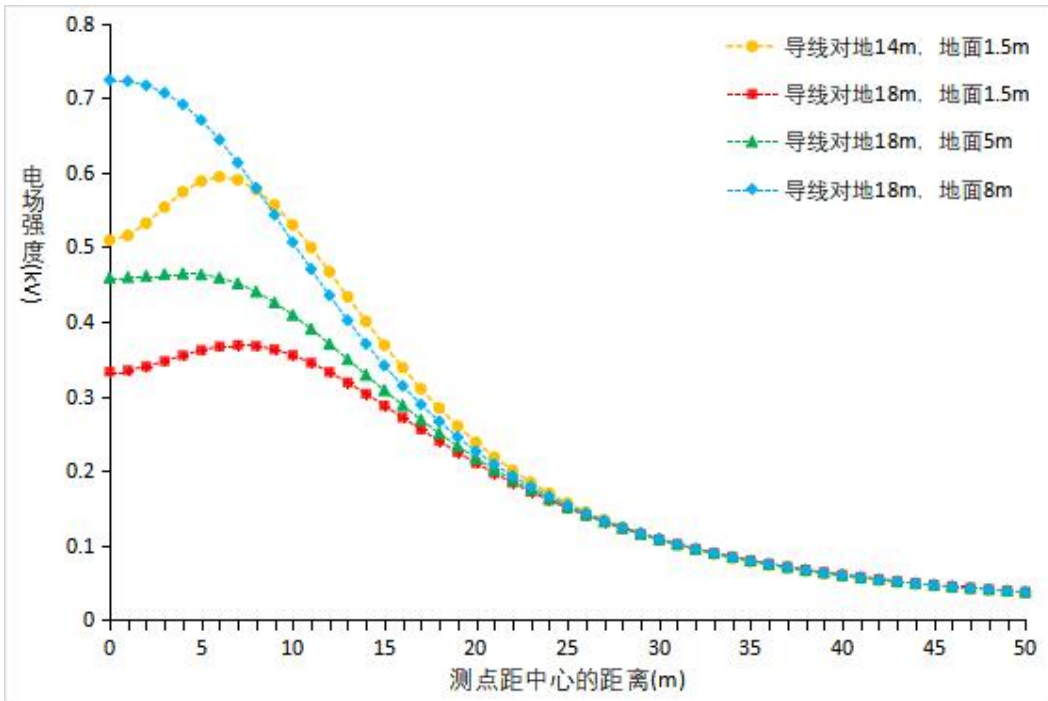


图 6 工频电场强度预测结果

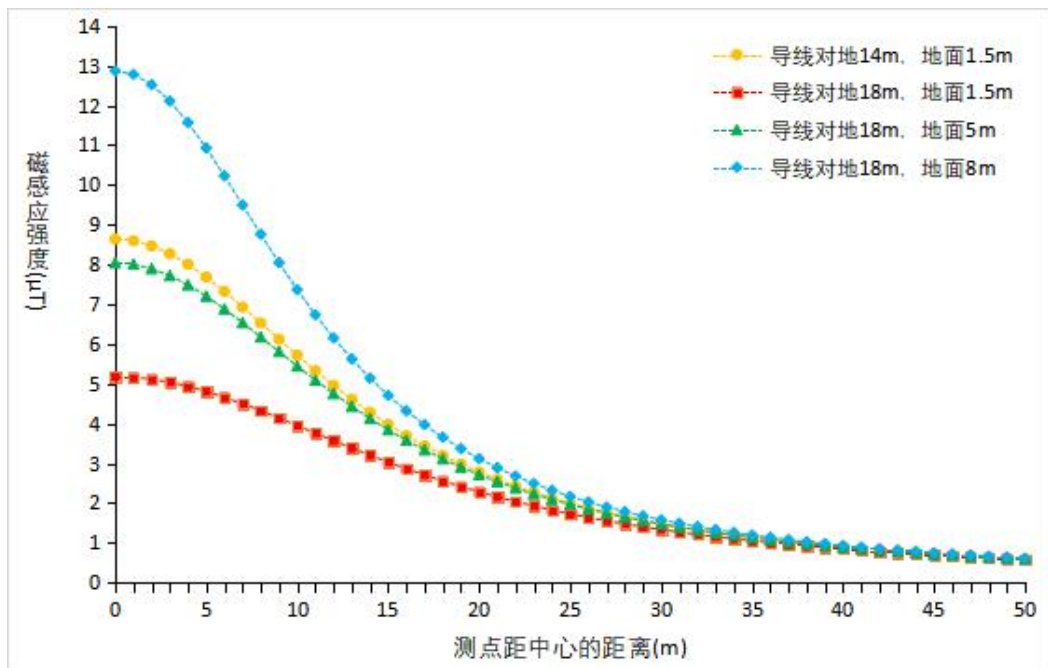


图 7 工频磁感应强度预测结果



(5) 敏感目标电磁环境影响预测分析

本工程架空线路沿线电磁环境敏感目标有 12 处。按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中交流架空输电线路工频电场强度和工频磁感应强度的预测模式，本工程电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 9。预测结果表明，本项目电磁环境敏感点的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2004）规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

表 9 架空线路电磁环境敏感目标影响预测结果

预测点位		距本工程边导线地面投影水平距离 (m)	导线对地高度 (m)	预测点高度 (m)	最大工频电场强度 (kV/m)	最大工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	
1	岳阳县筲口镇大塘村孙毛家民房	约28m	约20m	1.5 (1F)	0.072	0.600	
2	岳阳县筲口镇惠诚种养殖专业合作社	约10m	约18m	1.5 (1F)	0.225	1.692	
3	岳阳县柏祥镇大湖村庙山组	民房①	约26m	约25m	1.5 (1F)	0.073	0.557
					5 (2F)	0.074	0.627
	民房②	约27m	约25m	1.5 (1F)	0.069	0.535	
				5 (2F)	0.070	0.599	
4	岳阳县柏祥镇临港村周家组	民房①	约17m	约20m	1.5 (1F)	0.138	1.031
					5 (2F)	0.143	1.230
		民房②	约25m	约20m	1.5 (1F)	0.086	0.691
					5 (2F)	0.086	0.775
		民房③	约25m	约20m	1.5 (1F)	0.086	0.691
					5 (2F)	0.086	0.775
民房④	约20m	约20m	1.5 (1F)	0.116	0.885		
民房⑤	约24m	约20m	1.5 (1F)	0.091	0.725		
5	岳阳县红亮木业有限公司	约11m	约20m	1.5 (1F)	0.186	1.394	
6	岳阳县长湖乡旱坪村新庙	民房①	约26m	约24m	1.5 (1F)	0.075	0.577
					5 (2F)	0.076	0.648
		民房②	约20m	约24m	1.5 (1F)	0.100	0.743
7	岳阳县长湖乡旱坪村陈必里	民房①	约12m	约27m	1.5 (1F)	0.113	0.864
					5 (2F)	0.120	1.063
					8 (3F)	0.134	1.285

预测点位			距本工程边导线地面投影水平距离 (m)	导线对地高度 (m)	预测点高度 (m)	最大工频电场强度 (kV/m)	最大工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
		民房②	约6m	约27m	1.5 (1F)	0.119	1.020
					5 (2F)	0.132	1.310
8	岳阳县长湖乡邓宗村	民房①	约12m	约19m	1.5 (1F)	0.190	1.418
					5 (2F)	0.205	1.795
		民房②	约22m	约19m	1.5 (1F)	0.105	0.832
					5 (2F)	0.106	0.949
		民房③	约28m	约19m	1.5 (1F)	0.072	0.617
					5 (2F)	0.073	0.679
9	岳阳县长湖乡长湖村梨树园	民房①	约12m	约21m	1.5 (1F)	0.166	1.244
					5 (2F)	0.179	1.567
		民房②	约12m	约21m	1.5 (1F)	0.166	1.244
					5 (2F)	0.179	1.567
		民房③	约25m	约21m	8 (3F)	0.200	1.922
					1.5 (1F)	0.084	0.668
5 (2F)	0.085	0.751					
10	岳阳县长湖乡长湖村新桥组	民房①	约27m	约25m(导线双分裂)	1.5 (1F)	0.097	1.071
					5 (2F)	0.098	1.199
					8 (3F)	0.100	1.315
		民房②	约23m	约25m(导线单分裂)	1.5 (1F)	0.084	0.629
					5 (2F)	0.086	0.720
11	岳阳县新墙镇马形村姜家庄	民房①	约11m	约23m(导线双分裂)	1.5 (1F)	0.213	2.283
					5 (2F)	0.230	2.885
		民房②	约23m		1.5 (1F)	0.125	1.359
					5 (2F)	0.127	1.552
		民房③	约16m		1.5 (1F)	0.177	1.852
					5 (2F)	0.185	2.229
		民房④	约16m		1.5 (1F)	0.177	1.852
					5 (2F)	0.185	2.229
8 (3F)	0.198	2.616					
民房⑤	约9m	1.5 (1F)	0.223	2.463			
12	岳阳县长湖乡大仙村湖塘组	民房①	跨越	约18m(导线双分裂)	1.5 (1F)	0.347	5.039
		民房②	约20m		1.5 (1F)	0.172	1.929
5 (2F)	0.175			2.228			

预测点位		距本工程边导线地面投影水平距离 (m)	导线对地高度 (m)	预测点高度 (m)	最大工频电场强度 (kV/m)	最大工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
				8 (3F)	0.179	2.492
	民房③	约12m	约18m(导线双分裂)	1.5 (1F)	0.287	3.031
				5 (2F)	0.308	3.844
	民房④	约25m	约18m(导线双分裂)	1.5 (1F)	0.123	1.477
				5 (2F)	0.123	1.646

综上所述，评价范围内各电磁环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2004）中4000V/m和100 $\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

### 3.2 变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

文里 220kV 变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。结合文里 220kV 变电站电磁现状监测结果可知，其间隔扩建侧厂界外工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的标准限值要求。

## 4 电磁环境影响评价结论

### 4.1 架空线路电磁环境影响

#### （1）线路经过非居民区

根据模式预测结果，本工程投运后线路下方地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求，也可满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求。且随着导线对地距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度整体呈衰减趋势。

#### （2）线路经过居民区

线路经过居民区，本工程单回架空线路地面上方 1.5m、5m、8m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的限值要求。

### (3) 线路沿线电磁环境敏感目标

通过理论计算预测结果分析，本工程架空线路电磁环境敏感目标预测值可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中“公众曝露控制限值”工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

#### 4.2 文里 220kV 变电站间隔扩建电磁环境影响

经定性分析，本期间隔扩建完成后，文里 220kV 变电站间隔扩建侧围墙外的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值要求。

## 附件及附图

### 附件 1 委托书

## 委 托 书

湖南宝宜工程技术有限公司：

根据《环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的规定，现委托贵公司承担华电岳阳箬口光伏 110kV 送出工程的环境影响评价工作。

特此委托。

湖南华电普华新能源有限公司

2023年10月7日



## 附件 2 质量保证单

### 质量保证单

我公司为华电岳阳箬口光伏 110kV 送出工程提供了环境质量现状监测数据，并对所提供的数据资料的准确性和有效性负责。

建设项目名称	华电岳阳箬口光伏 110kV 送出工程		
建设项目所在地	岳阳市岳阳县		
监测单位名称	湖南宝宜工程技术有限公司		
现状监测时间	2023 年 11 月 3 日		
环境 质 量		污 染 源	
类 别	数 量 (个)	类 别	数 量 (个)
空 气	/	废 气	/
地 表 水	/	废 水	/
声 环 境	24	噪 声	2
土 壤	/	废 渣	/
电 磁 环 境	28	底 泥	/

经办人：老周

审核人：廖便华

湖南宝宜工程技术有限公司（检测专用章）

2023 年 11 月 10 日





# 检测报告

报告编号：BYGC2311001

项目名称：华电岳阳箬口光伏 110kV 送出工程环境质量现状检测

检测类别：委托检测

委托单位：湖南华电菁华新能源有限公司

委托单位地址：湖南省岳阳市岳阳县箬口镇

报告日期：2023 年 11 月 10 日



湖南宝宜工程技术有限公司  
(检测专用章)



## 说 明

- 1、报告无本公司检测专用章、骑缝章无效。
- 2、复制报告未重新加盖检测专用章或公章无效。
- 3、报告无编制、审核、签发人签章无效。
- 4、报告涂改、增删无效。
- 5、本单位不负责抽样时，其结果仅适用于客户提供的样品；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。
- 6、本报告未经同意，不得用于广告宣传。
- 7、对检测报告如有异议，请于收到报告之日起十五日内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。
- 8.未经本公司批准，不得复制（全文复制除外）本报告。

单位名称：湖南宝宜工程技术有限公司

单位地址：长沙市雨花区环保中路 188 号 14、15 栋 406 号

电 话：0731-85797599

邮政编码：410000



一、基本信息

表 1 基本信息

检测日期	2023.11.03	检测人员	黄海成、潘庚华、高瑜、刘曼玉
备注	1、检测结果的不确定度: 未评定 2、其他: 无		

二、检测内容及项目

表 2 检测内容

检测类别	检测点位	检测因子	检测频次
电磁环境	岳阳县筲口镇大塘村孙毛家民房	工频电场、 工频磁场	检测 1 次
	岳阳县惠诚种养殖专业合作社		
	岳阳县柏祥镇大湖村庙山组民房①		
	岳阳县柏祥镇临港村周家组民房①		
	岳阳县红亮木业有限公司		
	岳阳县柏祥镇临港村周家组民房②		
	岳阳县长湖乡早坪村新庙民房①		
	岳阳县长湖乡早坪村陈必里民房①		
	岳阳县长湖乡邓宗村民房①		
	岳阳县长湖乡长湖村梨树园民房①		
	岳阳县长湖乡长湖村新桥组民房①		
	岳阳县新墙镇马形村姜家庄民房①		
	岳阳县长湖乡大仙村湖塘组民房①		
	文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外 5m		
噪声	岳阳县筲口镇大塘村孙毛家民房	等效连续 A 声级	检测 1 天, 昼、 夜各 1 次
	岳阳县惠诚种养殖专业合作社		
	岳阳县柏祥镇大湖村庙山组民房①		
	岳阳县柏祥镇临港村周家组民房①		
	岳阳县柏祥镇临港村周家组民房②		
	岳阳县长湖乡早坪村新庙民房①		
	岳阳县长湖乡早坪村陈必里民房①		
	岳阳县长湖乡邓宗村民房①		
	岳阳县长湖乡长湖村梨树园民房①		
	岳阳县长湖乡长湖村新桥组民房①		
	岳阳县新墙镇马形村姜家庄民房①		
	岳阳县长湖乡大仙村湖塘组民房①		
	文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外 1m		

### 三、检测方法 & 仪器

表 3 检测方法 & 主要仪器

检测类别	检测因子	检测方法	主要检测仪器	
电磁环境	工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》 HJ 681-2013	工频场强仪/SEM600、 工频电磁场探头 /LF-01D	仪器编号: BYGC/YQ-11 校准证书编号: J23X01805 校准有效期: 2023.3.6~2024.3.5
噪声	等效连续 A 声级	《声环境质量标准》 GB 3096-2008、 《工业企业厂界环境 噪声排放标准》 (GB 12348-2008)	多功能声级计 /AWA6228+	仪器编号: BYGC/YQ-10 检定证书编号: 2023101604292005 检定有效期: 2023.10.16~2024.10.15
			声级计校准器 /AWA6021A	仪器编号: BYGC/YQ-01 检定证书编号: 2023102404292004 检定有效期: 2023.10.24~2024.10.23  仪器编号: BYGC/YQ-02 检定证书编号: 2023021604292002 检定有效期: 2023.2.16~2024.2.15

### 四、环境条件

表 4 检测期间气象参数

检测日期	天气	风速 m/s	相对湿度%	气温°C
2023.11.3	多云	1.2~2.6	58.9~67.2	17.1~29.4

### 五、检测结果

表 5-1 电磁环境检测结果

检测点位	检测结果	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
岳阳县筲口镇大塘村孙毛家民房	1.97	0.0875
岳阳县惠诚种养殖专业合作社	6.96	0.0890
岳阳县柏祥镇大湖村庙山组民房①	2.12	0.0917
岳阳县柏祥镇临港村周家组民房①	90.48	0.0880
岳阳县红亮木业有限公司	4.19	0.0874
岳阳县柏祥镇临港村周家组民房②	9.12	0.0902
岳阳县长湖乡早坪村新庙民房①	3.03	0.0873
岳阳县长湖乡早坪村陈必里民房①	0.60	0.0875
岳阳县长湖乡邓宗村民房①	6.46	0.0882
岳阳县长湖乡长湖村梨树园民房①	7.80	0.0877
岳阳县长湖乡长湖村新桥组民房①	1.51	0.0860
岳阳县新墙镇马形村姜家庄民房①	7.62	0.0945
岳阳县长湖乡大仙村湖塘组民房①	8.03	0.0871
文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外 5m	1368.2	0.5087

表 5-2 噪声检测结果

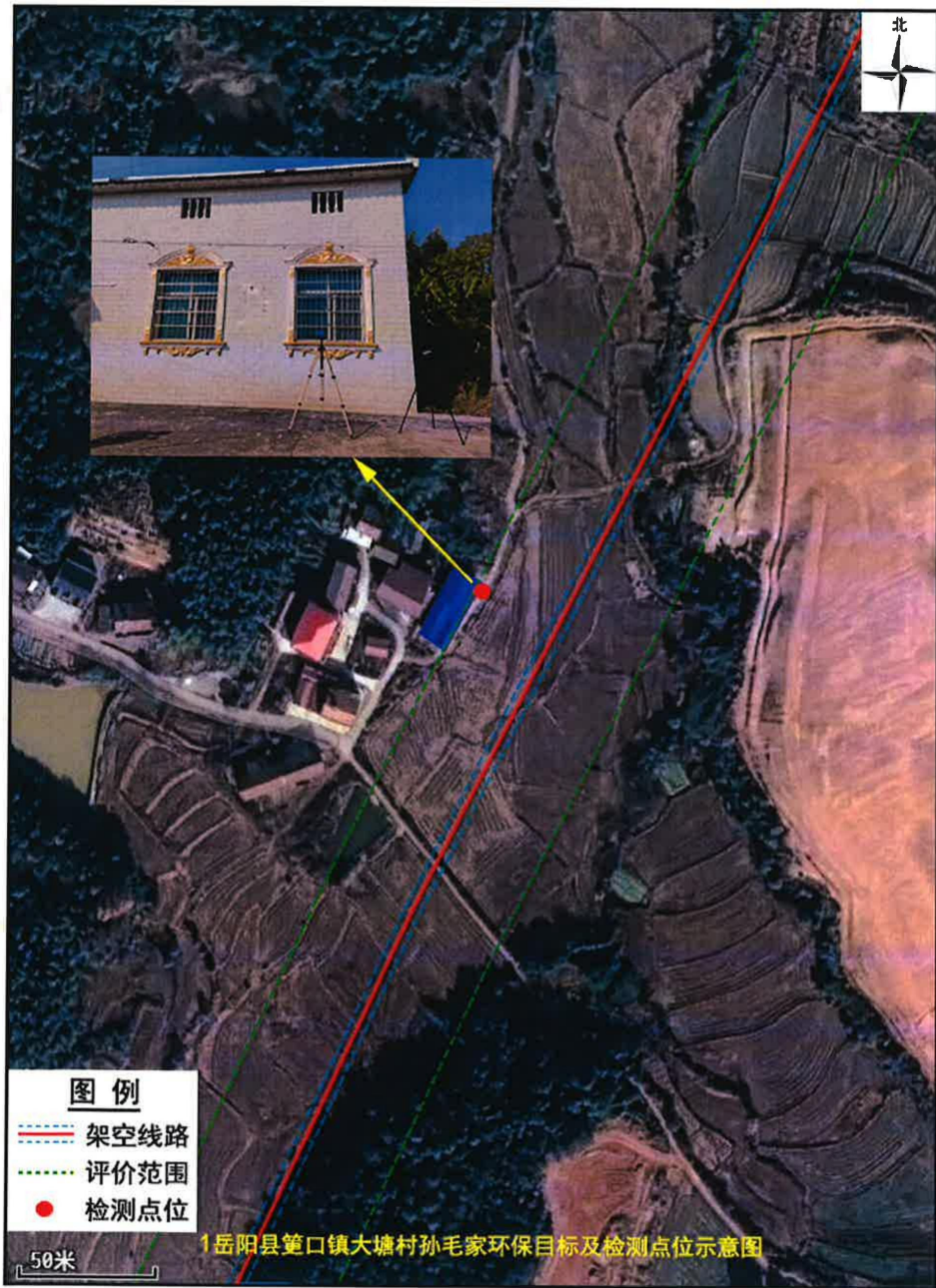
检测点位	检测结果 Leq[dB(A)]	
	昼间	夜间
岳阳县筲口镇大塘村孙毛家民房	39	42
岳阳县惠诚种养殖专业合作社	41	37
岳阳县柏祥镇大湖村庙山组民房①	42	40
岳阳县柏祥镇临港村周家组民房①	44	41
岳阳县柏祥镇临港村周家组民房②	59	50
岳阳县长湖乡早坪村新庙民房①	50	40
岳阳县长湖乡早坪村陈必里民房①	42	40
岳阳县长湖乡邓宗村民房①	43	39
岳阳县长湖乡长湖村梨树园民房①	45	41
岳阳县长湖乡长湖村新桥组民房①	48	40
岳阳县新墙镇马形村姜家庄民房①	50	38
岳阳县长湖乡大仙村湖塘组民房①	48	40
文里 220kV 变电站间隔扩建侧厂界外 1m	46	49

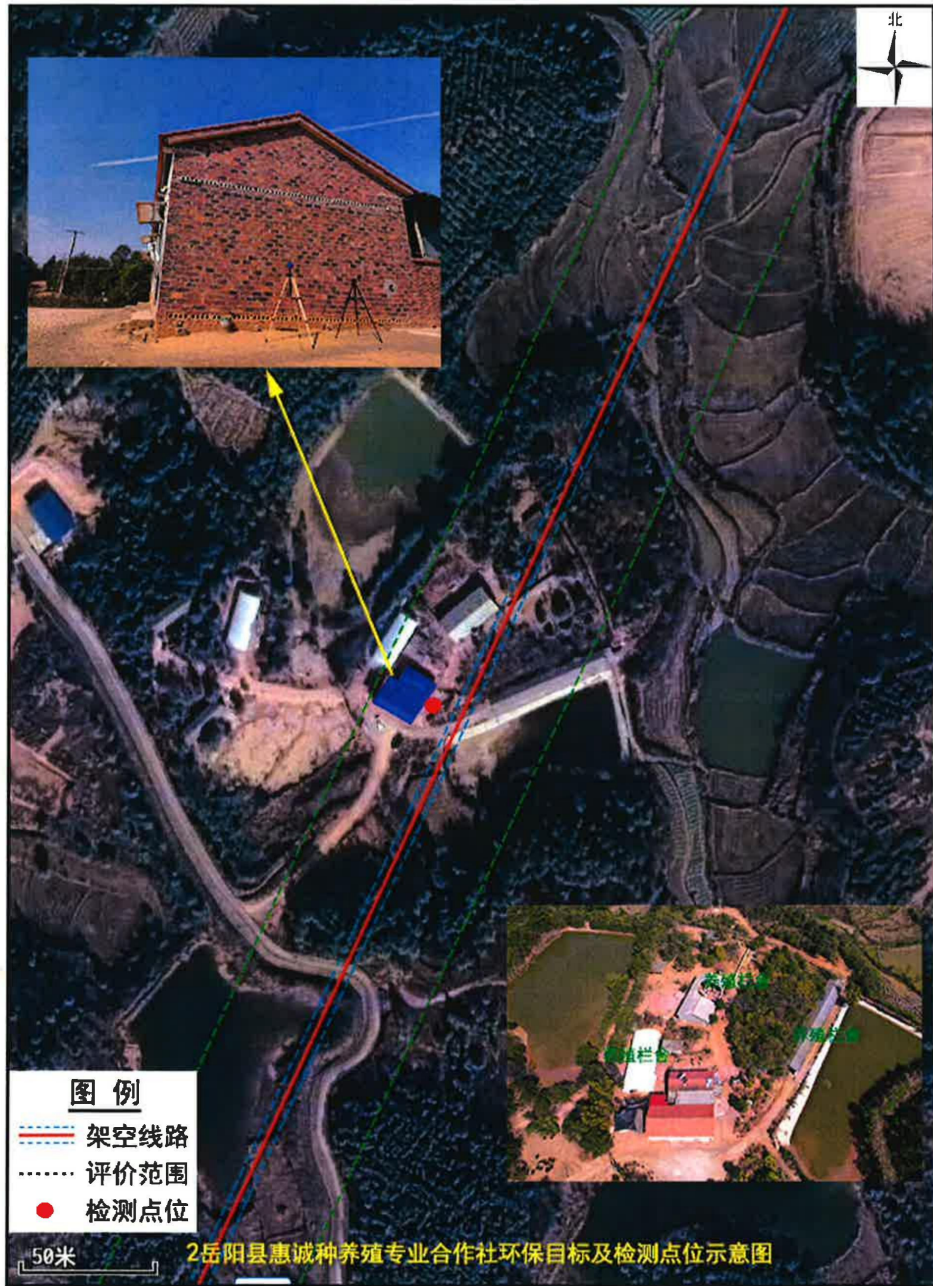
备注: 噪声检测结果按照《数值修约规则与极限数值的表示和判定》(GB/T 8170-2008) 修约到个位数。

\*\*\*\*\*报告结束\*\*\*\*\*

报告编制: 高行 报告审核: 董湖成 报告签发: 潘庚华  
 签发日期: 2023.11.10

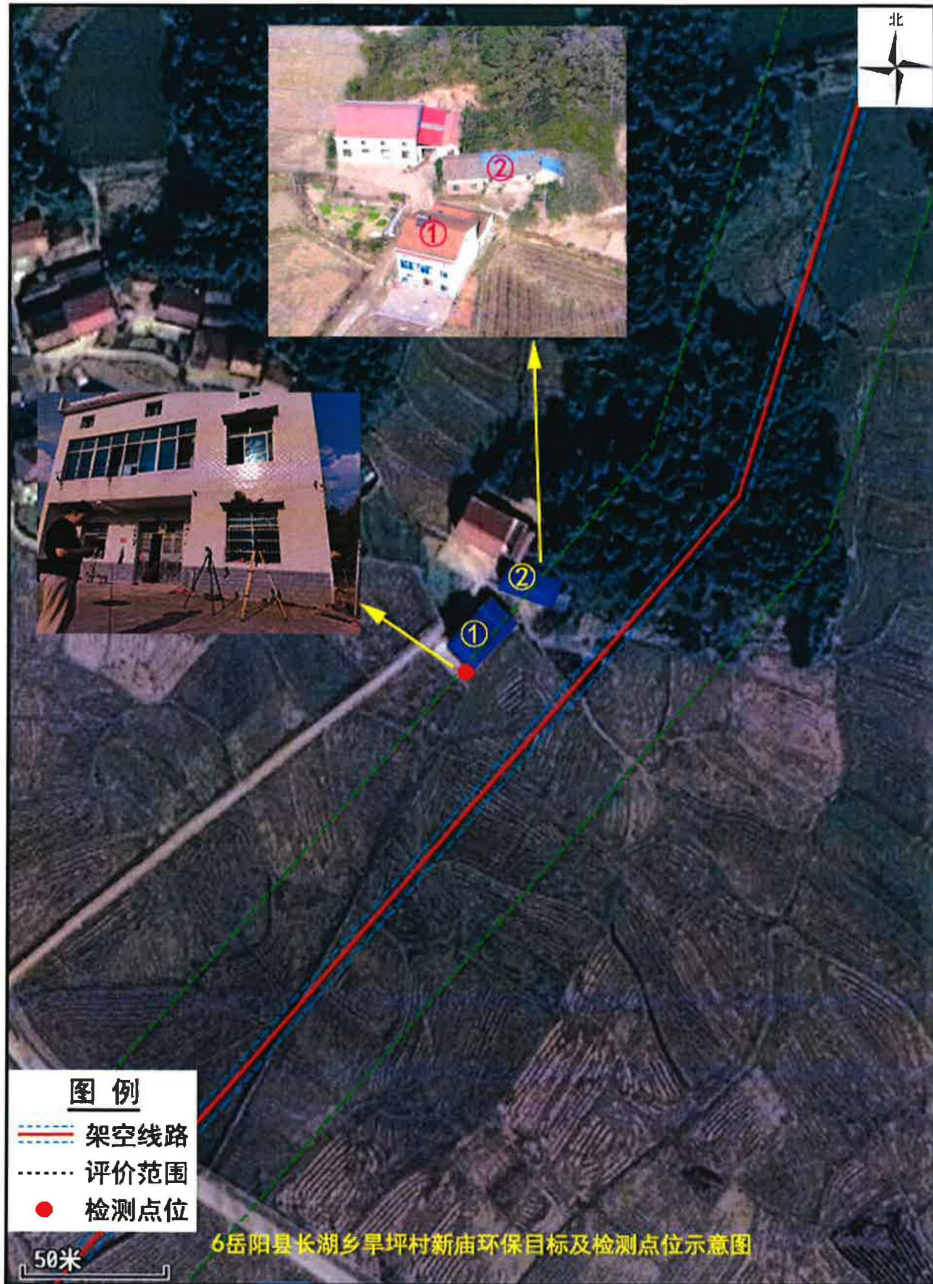
附图 检测点位示意图



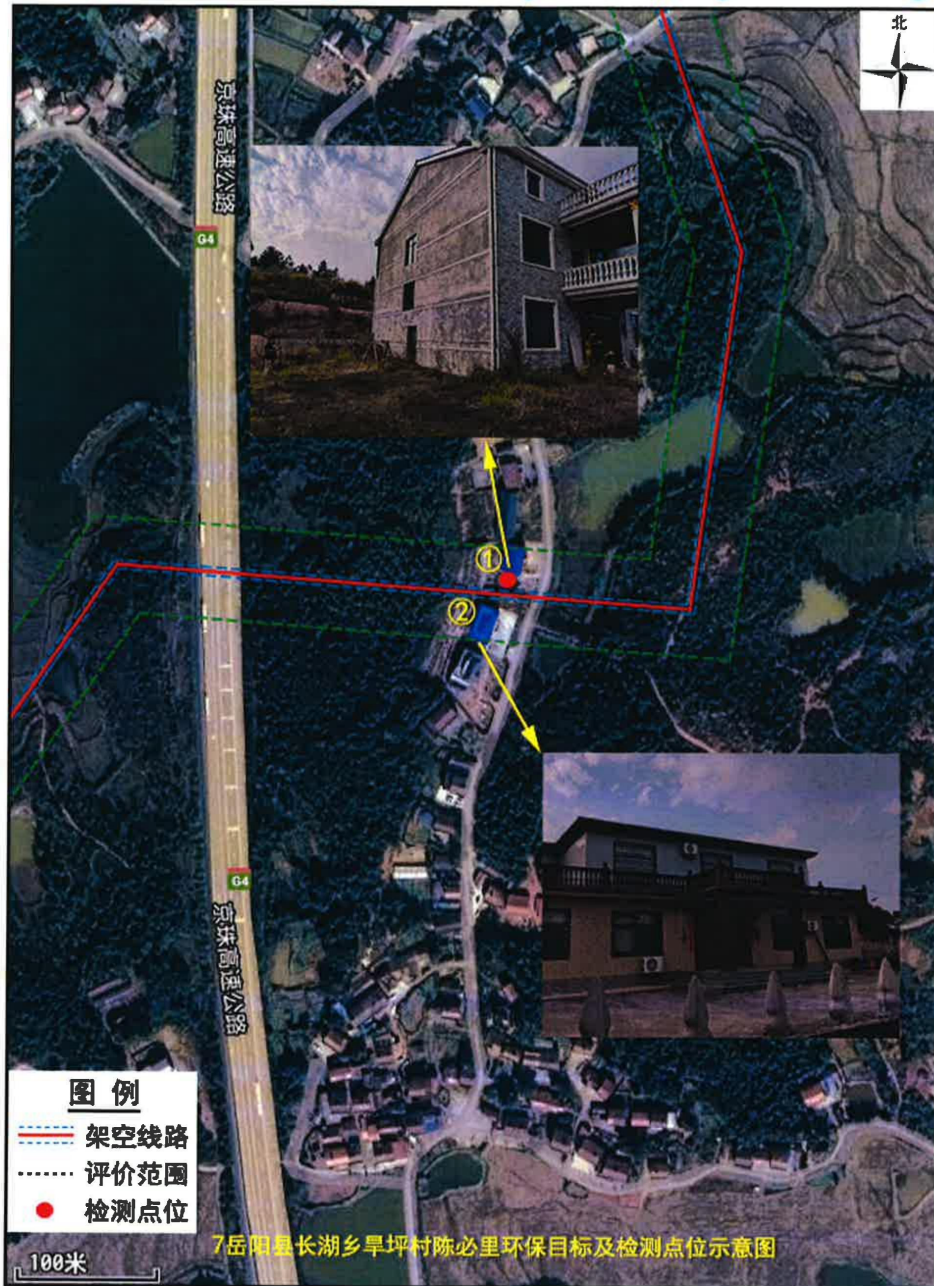


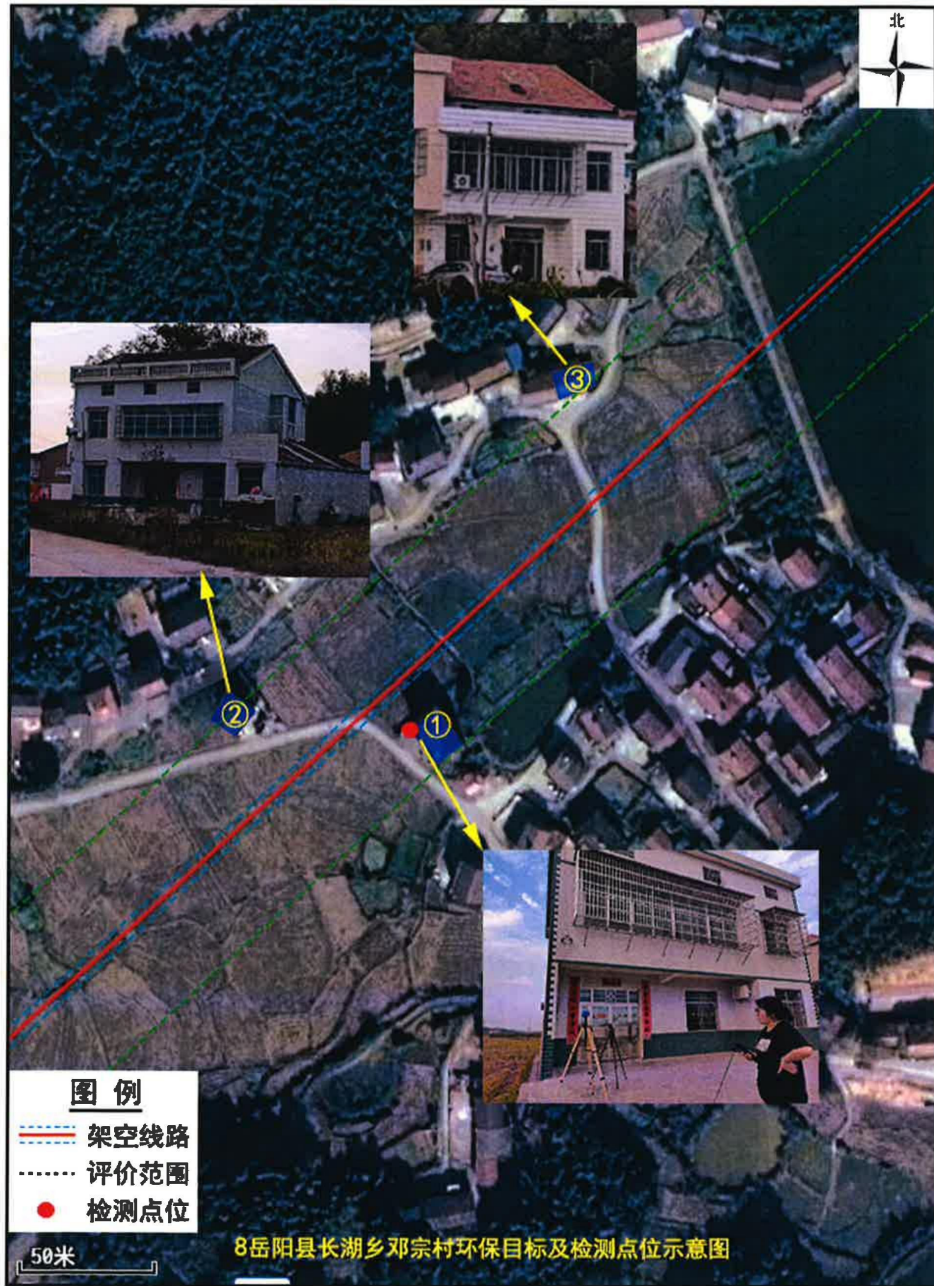




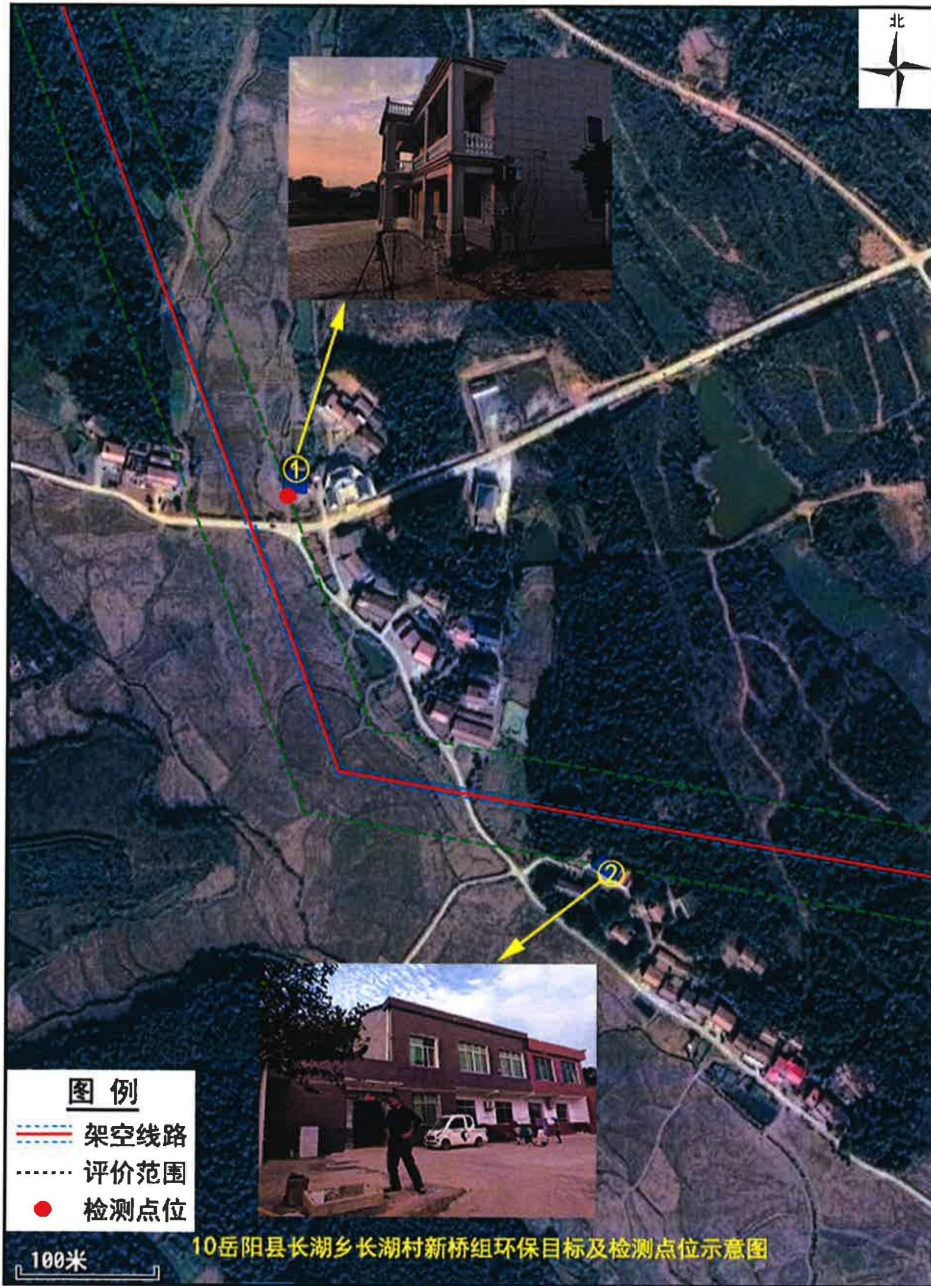
















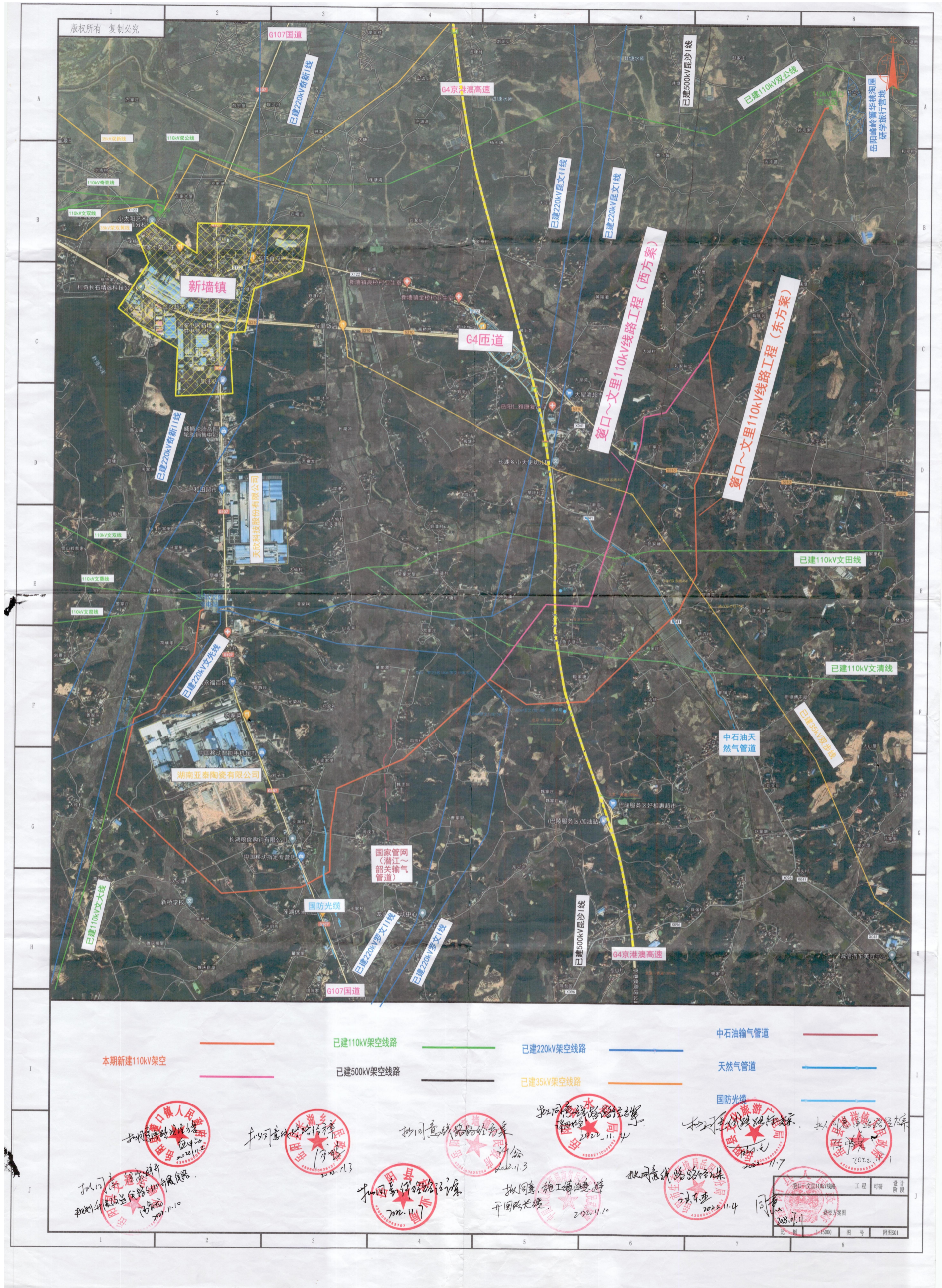


附图 1 本工程地理位置图

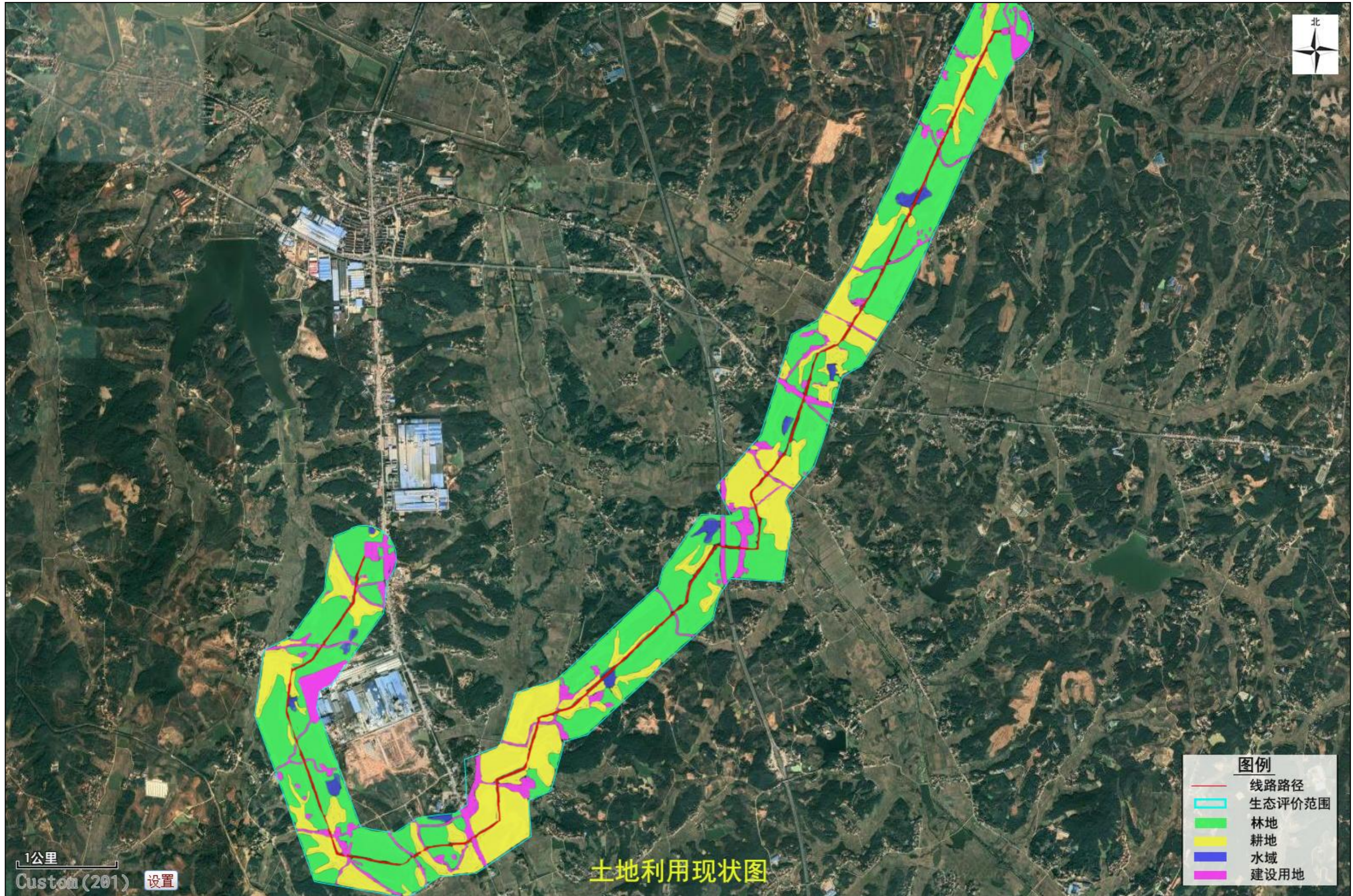




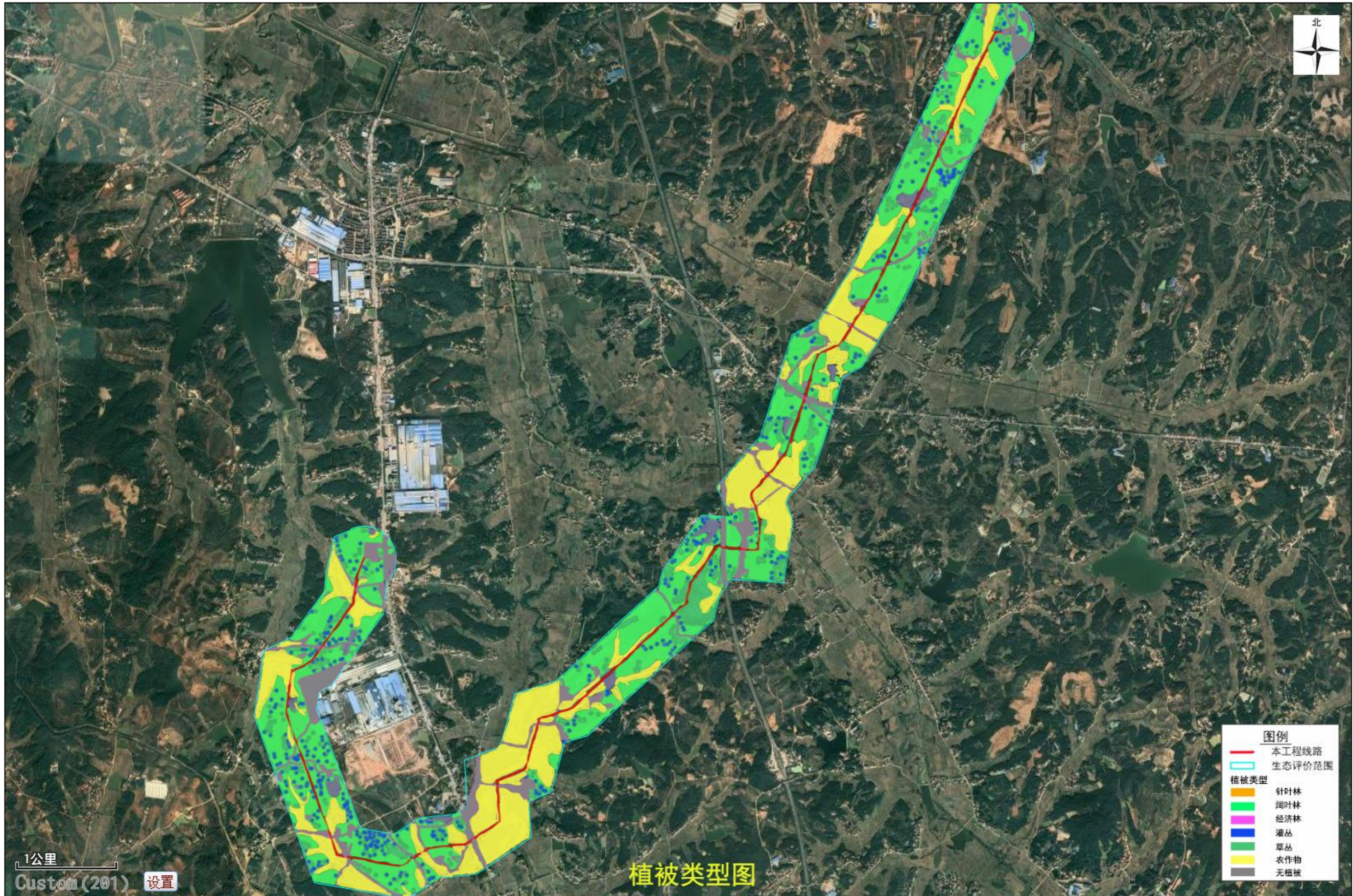
附件 2 线路路径图



附件3 土地利用现状图



附件 4 植被类型图



附图 5 环境保护目标及检测点位示意图

