

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项 目 名 称： 湖 南 岳 阳 北-巴 陵 220 千 伏 双 回 线 路
巴 陵 侧 改 造 工 程

建设单位（盖章）： 国网湖南省电力有限公司岳阳供电分公司

编制单位： 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期： 二〇二二年十二月

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	14
四、生态环境影响分析.....	27
五、主要生态环境保护措施.....	43
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	54
七、结论	60
八、电磁环境影响专题评价	61
附图	82

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南岳阳北-巴陵 220 千伏双回线路巴陵侧改造工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	郑卫伟	联系方式	15207307477
建设地点	湖南省岳阳市岳阳楼区		
地理坐标	线路起点：E113°12'28.794"，N29°23'14.694"， 终点：E113°10'31.543"，N29°23'14.352"； 变电站：E113°10'29.389"，N29°23'13.337"。		
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）	11391/3.5
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 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)	2006	环保投资(万元)	27
环保投资占比（%）	1.35	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	本项目为不涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的输变电项目，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	本项目已纳入湖南电网“十四五”发展规划中。		
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	本项目已纳入湖南电网“十四五”发展规划中，符合湖南省电网发展规划。								
其他符合性分析	1.1 与岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析 为实施“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）生态环境分区管控，岳阳市人民政府于 2021 年 2 月 1 日公布了《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。 根据《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）。岳阳市环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类 59 个环境管控单元，其中优先保护单元 18 个，重点管控单元 31 个（其中包含全市 11 个省级以上产业园区），一般管控单元 10 个。 本工程涉及梅溪街道、金凤桥管理处，均属于岳阳市洛王街道，所在区域管控单元编码为 ZH43060230001，单元名称为城陵矶街道/东茅岭街道/洞庭街道/枫桥湖街道/郭镇乡/湖滨街道/金鹗山街道/洛王街道/吕仙亭街道/南湖街道/奇家岭街道/求索街道/三眼桥街道/王家河街道/望岳路街道/五里牌街道/西塘镇/岳阳楼街道/站前街道，单元分类为重点管控单元。相关管控要求及工程与管控单元的相符性分析情况见表 1。 表 1 本工程与岳阳市岳阳环境管控单元管控要求的相符性分析 <table border="1"> <thead> <tr> <th>管控要求</th><th>本项目情况</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1、空间布局约束</td><td></td></tr> <tr> <td>1.1 洞庭街道/洛王街道：城镇人口密集区现有不符合安全 and 卫生防护距离要求的危险化学品生产企业就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。</td><td>不涉及。</td></tr> <tr> <td>1.2 城陵矶街道： 1.2.1 对环洞庭湖区（包括岳阳市地区）对制浆和落后造纸产能进行退出。 1.2.2 岳阳楼洞庭湖风景名胜区城陵矶景点： 1.2.2.1 以恢复植被和风景建设为主，要保护和管理好有价值的风景资源。可以适当设置为风景区游览服务的配套设施，并做好详细规划，禁止破坏风景环境的其他工程建设与生产活动； 1.2.2.2 严格控制现状村庄的建设规模、人口规模，保持原有村庄的整体风貌，建筑高度限制在 3 层以下。</td><td>不在此区域。</td></tr> </tbody> </table>	管控要求	本项目情况	1、空间布局约束		1.1 洞庭街道/洛王街道：城镇人口密集区现有不符合安全 and 卫生防护距离要求的危险化学品生产企业就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。	不涉及。	1.2 城陵矶街道： 1.2.1 对环洞庭湖区（包括岳阳市地区）对制浆和落后造纸产能进行退出。 1.2.2 岳阳楼洞庭湖风景名胜区城陵矶景点： 1.2.2.1 以恢复植被和风景建设为主，要保护和管理好有价值的风景资源。可以适当设置为风景区游览服务的配套设施，并做好详细规划，禁止破坏风景环境的其他工程建设与生产活动； 1.2.2.2 严格控制现状村庄的建设规模、人口规模，保持原有村庄的整体风貌，建筑高度限制在 3 层以下。	不在此区域。
管控要求	本项目情况								
1、空间布局约束									
1.1 洞庭街道/洛王街道：城镇人口密集区现有不符合安全 and 卫生防护距离要求的危险化学品生产企业就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。	不涉及。								
1.2 城陵矶街道： 1.2.1 对环洞庭湖区（包括岳阳市地区）对制浆和落后造纸产能进行退出。 1.2.2 岳阳楼洞庭湖风景名胜区城陵矶景点： 1.2.2.1 以恢复植被和风景建设为主，要保护和管理好有价值的风景资源。可以适当设置为风景区游览服务的配套设施，并做好详细规划，禁止破坏风景环境的其他工程建设与生产活动； 1.2.2.2 严格控制现状村庄的建设规模、人口规模，保持原有村庄的整体风貌，建筑高度限制在 3 层以下。	不在此区域。								

	1.3 洞庭街道/岳阳楼街道/望月街道：依法关停或取缔东风湖周边违法建设的畜禽养殖场、豆腐加工作坊、洗衣坊和砖厂，严禁生活污水、工业废水直排入湖和向湖内倾倒垃圾。	不在此区域。
	1.4 引导工业企业向集聚区内集中，推进有色、化工重点行业进入专业工业园区发展。严格环境准入，凡不符合集聚区准入条件的企业，一律不予审批。	不涉及。
	2、污染物排放管控	
	2.1 南湖、东风湖、吉家湖、芭蕉湖水体及滨岸带、上游集雨范围内的河塘沟汊禁止排放未达到排放标准或者超过规定控制总量的废水、污物、废油等、禁止倾倒土、石、尾矿、垃圾、废渣等固体废弃物。	不涉及。
	2.2 强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集。现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。城镇新区建设严格实施雨污分流，配套管网应同步设计、同步建设、同步投运；东风湖、吉家湖、王家河、南湖等重点水域的城镇污水处理设施达到一级 A 排放标准。	不涉及。
	2.3 建立日常监测和养护制度，落实相关措施，接受公众监督，确保东风湖等城市黑臭水体整治效果的长效保持。	不涉及。
	2.4 严禁在岳阳楼区内所有天然湖泊和小 II 型以上水库内进行投肥（化肥、生物有机肥等）、投粪（生活垃圾、各类畜禽养殖废弃物、沼气池废液废渣等）、投饵等污染水体的行为。	不涉及。
	3、环境风险防控	
	3.奇家岭街道/洛王街道/湖滨街道/西塘镇/郭镇乡：明确农艺调控、化学阻控、替代种植等安全利用的技术途径、技术要求、实施目标等主要内容，降低农产品重金属超标风险。	不涉及。
	4、资源开发效率要求	
	4.1 水资源：2020 年，岳阳经济技术开发区万元国内生产总值用水量 40m ³ /万元，万元工业增加值用水量 32m ³ /万元，农田灌溉水有效利用系数 0.57。	不涉及。
	4.2 能源：岳阳经济技术开发区“十三五”能耗强度降低目标 17%， “十三五”能耗控制目标 17.5 万吨标准煤。	不涉及。
	4.3 土地资源：康王乡：到 2020 年耕地保有量不低于 2379 公顷，基本农田保护面积不低于 1033.33 公顷；建设用地总规模控制在 1661.71 公顷以内，城乡建设用地规模控制在 1365.65 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 979.54 公顷以内。西塘镇：到 2020 年耕地保有量不低于 3750 公顷，基本农田保护面积不低于 1433.33 公顷；建设用地总规模控制在 1649.37 公顷以内，城乡建设用地规模控制在 828.51 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 158.26 公顷以内。	本工程占地相较上述乡镇、街道土地资源占比极小，本报告从设计阶段、施工阶段及运营阶段对工程提出了相应的措施，严格控制工程施工对土地占用的影响。
本工程不属于岳阳市岳阳楼区重点管控单元禁止建设的项目，环境保护措施及污染物排放满足其管控要求，项目建设符合岳阳楼区重点管控单元管控要求。		

1.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

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

表 2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

序号	环境保护技术要求	相符性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程电网规划尚未编制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。	本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区。
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。	本工程为输电线路工程。
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。	本工程采取了抬升线高、合理选择导线和金具等措施后，对线路经过的居民区产生的电磁和声环境影响，均满足相关标准要求。
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。	本工程输电线路大部分采用双回路同塔架设，仅从巴陵变出线段采用 1 基单回塔架设。
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	不涉及。
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。	本工程选址时已考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。
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。	本工程线路在设计阶段已尽量避让集中林区，减少林木砍伐。
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。	不涉及。

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

1.3 与地区规划的符合性分析

本工程在选址、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址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关部门意见及工程对相关意见的落实情况见表 3。

表 3 本工程意见情况一览表

序号	相关管理部门	意见和要求	对意见的落实情况
一、选线意见			
1	岳阳市岳阳楼区人民政府	原则同意	/
2	岳阳经济技术开发区自然资源局	原则同意该选线方案	/
3	岳阳市岳阳楼区林业局	原则同意，须依法依规办理相关手续	正在核实是否涉及采伐林木和使用林地，如涉及下一步办理相关手续
4	岳阳经济技术开发区林业局	原则同意，项目实施如涉及采伐林木和使用林地，请依法依规办理手续	正在核实是否涉及采伐林木和使用林地，如涉及下一步办理相关手续
5	岳阳市生态环境局岳阳楼区分局	原则同意，需依法办理环评审批，最终已环评审批意见为准	正在办理环评手续。
6	岳阳市生态环境局岳阳经济技术开发区分局	原则同意，请依法依规办理环评手续	正在办理环评手续。

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置																							
	本项目输电线路全线位于湖南省岳阳市岳阳楼区。																							
	本项目地理位置示意图见附图1。																							
	2.2 项目概况																							
	本项目建设内容包括岳阳北～巴陵220kV双回线路巴陵侧改造工程及巴陵变电站220kV间隔改造工程。																							
	（1）岳阳北～巴陵220千伏双回线路巴陵侧改造工程																							
	新建线路路径全长3.5km，其中单回路架设段长0.16km，同塔双回路架设段长3.34km。新建线路起于220kV巴陵变3E、4E间隔，止于原220kV巴梅坪线（原220kV巴梅坪线已在本工程实施前将巴陵侧改入岳阳北）013#塔小号侧附近新立塔。工程同时拆除原220kV巴梅坪线001#-013#段线路，拆除铁塔12基，拆除导线3.3km。																							
	（2）巴陵变电站220kV间隔改造工程																							
	本期更换巴陵220kV变电站巴梅线（3E）、昆巴I线（4E）间隔导线及巴梅线（3E）、昆巴I线（4E）间隔电流互感器。																							
	本项目基本组成情况见表4。																							
项目组成及规模	表 4 湖南岳阳北～巴陵 220kV 双回线路巴陵侧改造工程项目组成及规模概况表																							
	<table><tr><td>项目名称</td><td>项 目</td><td>规 模</td></tr><tr><td rowspan="6">岳阳北～巴陵 220kV双回线路巴陵侧改造工程</td><td>电压等级（kV）</td><td>220kV</td></tr><tr><td>线路路径长度（km）</td><td>3.5km</td></tr><tr><td>新建杆塔数量（基）</td><td>15（双回路14+单回路1）</td></tr><tr><td>导线型号</td><td>2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线</td></tr><tr><td>架设方式</td><td>单回路架设0.16km、同塔双回架设3.34km</td></tr><tr><td>杆塔型式</td><td>单回路终端塔采用220-HB31D模块，双回路直线塔220-HA31S，双回路转角塔采用220-HB31S模块。</td></tr><tr><td rowspan="3">巴陵220kV变电站 220kV间隔改造工程</td><td>主体工程</td><td>更换巴陵220kV变电站巴梅线（3E）、昆巴I线（4E）间隔导线及巴梅线（3E）、昆巴I线（4E）间隔电流互感器，不需新征用地。</td></tr><tr><td>辅助工程</td><td>给排水设施沿用变电站前期设施</td></tr><tr><td>公用及环保工程</td><td>站内生活污水、生活垃圾、危废处置和事故排油系统沿用变电站前期设施</td></tr></table>	项目名称	项 目	规 模	岳阳北～巴陵 220kV双回线路巴陵侧改造工程	电压等级（kV）	220kV	线路路径长度（km）	3.5km	新建杆塔数量（基）	15（双回路14+单回路1）	导线型号	2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线	架设方式	单回路架设0.16km、同塔双回架设3.34km	杆塔型式	单回路终端塔采用220-HB31D模块，双回路直线塔220-HA31S，双回路转角塔采用220-HB31S模块。	巴陵220kV变电站 220kV间隔改造工程	主体工程	更换巴陵220kV变电站巴梅线（3E）、昆巴I线（4E）间隔导线及巴梅线（3E）、昆巴I线（4E）间隔电流互感器，不需新征用地。	辅助工程	给排水设施沿用变电站前期设施	公用及环保工程	站内生活污水、生活垃圾、危废处置和事故排油系统沿用变电站前期设施
	项目名称	项 目	规 模																					
	岳阳北～巴陵 220kV双回线路巴陵侧改造工程	电压等级（kV）	220kV																					
		线路路径长度（km）	3.5km																					
		新建杆塔数量（基）	15（双回路14+单回路1）																					
		导线型号	2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线																					
		架设方式	单回路架设0.16km、同塔双回架设3.34km																					
		杆塔型式	单回路终端塔采用220-HB31D模块，双回路直线塔220-HA31S，双回路转角塔采用220-HB31S模块。																					
	巴陵220kV变电站 220kV间隔改造工程	主体工程	更换巴陵220kV变电站巴梅线（3E）、昆巴I线（4E）间隔导线及巴梅线（3E）、昆巴I线（4E）间隔电流互感器，不需新征用地。																					
辅助工程		给排水设施沿用变电站前期设施																						
公用及环保工程		站内生活污水、生活垃圾、危废处置和事故排油系统沿用变电站前期设施																						
2.2.1 新建岳阳北～巴陵 220kV 双回线路巴陵侧改造工程																								

2.2.1.1 线路工程规模

新建线路路径全长3.5km，其中单回路架设段长0.16km，同塔双回路架设段长3.34km。工程同时拆除原220kV巴梅坪线001#-013#段线路，拆除铁塔12基，拆除导线3.3km。

2.2.1.2 导线、杆塔、基础

(1) 导线

本期新建220kV线路导线选用2×JL3/G1A-630/45型钢芯高导电率铝绞线。导线基本参数见表5。

表 5 线路工程导线基本参数一览表

项目	架空线路
导线型号	2×JL3/G1A-630/45
计算截面 (mm ²)	673
外径 (mm)	33.8
80℃允许载流量 (A)	2167

(2) 杆塔

本工程220kV架空线路单回路耐张塔采用220-HB31D模块，双回路直线塔采用220-HA31S模块，双回路耐张塔采用了220-HB31S模块，双回路直线钢管杆采用2SZG611模块。各型号杆塔使用条件见表6。

表 6 杆塔使用情况

序号	杆塔名称	杆塔型号	呼称高(m)	基数
1	单回路转角塔	220-HB31D-DJC	21	1
2	双回路终端转角塔	220-HB31S-SDJC	36	2
3	双回路直线塔	220-HA31S-SZC1	33	2
4		220-HA31S-SZC1	36	2
5		220-HA31S-SZC2	36	2
6	双回路耐张转角塔	220-HB31S-SJC1	30	1
7		220-HB31S-SJC2	30	4
8	双回路直线钢管杆	2SZG611-ZZ	36	1
合计				15

共计新建杆塔15基，其中单回终端角钢铁塔1基，双回路耐张角钢铁塔5基，双回路直线角钢铁塔6基，双回路终端角钢铁塔2基，双回路直线钢管杆1基。

(3) 基础

根据不同地质条件及地质专业建议，结合各塔型的基础作用力以及工程实际情况，本工程基础采用掏挖式基础、机械挖孔基础等基础型式。

2.2.1.3 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，220kV输电线路导线对地最小允许距离见表7。

表 7 220kV 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		7.5	导线最大弧垂
非居民区		6.5	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	6.0	导线最大弧垂
	最小净空距离	5.0	最大风偏情况
对树木自然生长高	垂直距离	4.5	导线最大弧垂
	净空距离	4.0	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.5	导线最大弧垂

根据建设方提供资料，本工程非居民区单回输电线路导线最小对地高度13.5m，同塔双回线路导线最小对地高度16.5m；居民区线路导线最小对地高度23.4m。均满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定要求。

(2) 交叉跨越

按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，220kV输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离见表8。

表 8 220kV 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
建筑物	6.0	导线最大弧垂
铁路	8.5	导线最大弧垂
公路	8.0	导线最大弧垂
河流	4.0（至百年一遇洪水位）	导线最大弧垂

(3) 本工程交叉跨越

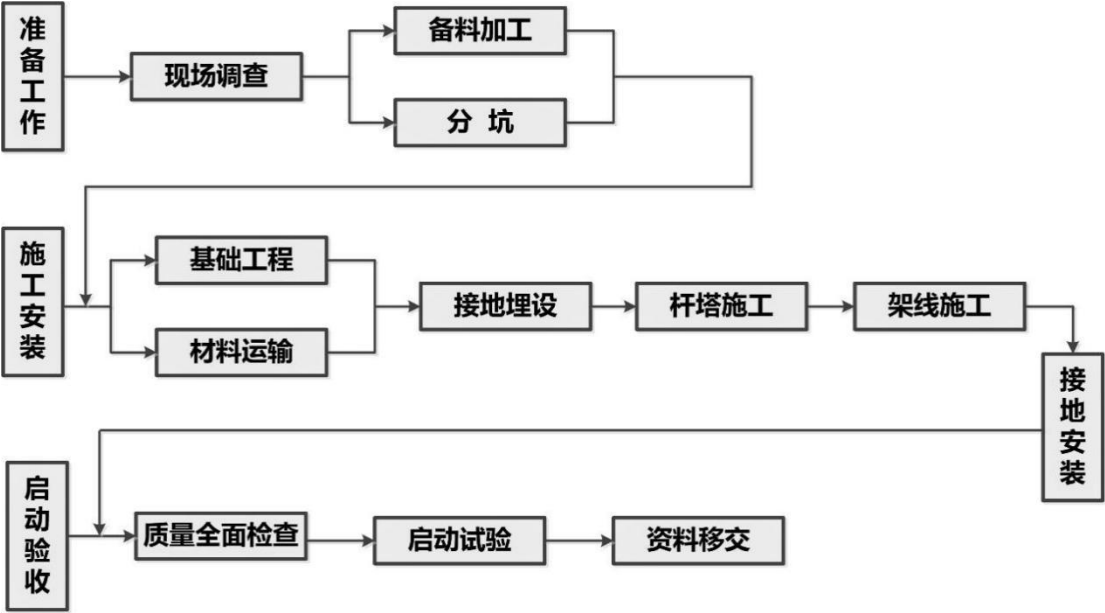
本工程交叉跨越情况见表9。

表 9 本工程交叉跨越情况表

项目	次数	备注
110kV 巴云德线	1	
35kV 电力线	1	
10kV 电力线	6	
国道	1	G107 国道
县道	1	X026 县道

	城市主干道	1	金凤桥路
	跨加工厂房	6	
总 平 面 及 现 场 布	2.2.2 巴陵 220kV 变电站 220kV 间隔改造工程		
	2.2.2.1 前期工程概况		
	巴陵 220kV 变电站站址位于岳阳市岳阳楼区，银光竹木市场西侧，于 1983 年正式投运，并于 2011 年改造成无人值班变电站。 巴陵 220kV 变电站采用户外总平面布置，现有主变容量为 240+120MVA，220kV 出线 5 回。		
	2.2.2.2 本期间隔改造工程概况		
	(1) 改造内容及规模 本期更换巴陵 220kV 变电站巴梅线（3E）、昆巴 I 线（4E）间隔导线为 2×（LGJ-630/45）及巴梅线（3E）、昆巴 I 线（4E）间隔电流互感器。改造工程在站内完成，不需新征用地。 (2) 配套设施、公用设施及环保设施 前期工程已按终期规模对全站的场地、道路、供排水和事故油池等设施进行建设，本期无需改扩建。本期间隔改造不新增值守人员，不新增生活污水及固体废物排放量。 (3) 拟采取的环保设施和措施 变电站沿用前期建设的环保设施和措施。		
	2.3 工程占地		
	本工程总占地面积约 11391m²，其中永久占地约 1984m²，临时占地约 9407m²。永久占地主要为塔基。临时占地主要为线路塔基施工生产区、线路牵张场、临时施工道路及拟拆除塔基施工区等。		
总 平 面 及 现 场 布	2.4 新建岳阳北～巴陵 220 千伏双回线路巴陵侧改造工程路径走向		
	新建线路220kV自巴陵变3E、4E两个间隔采用单回出线后，在原220kV巴梅坪线001#塔处新立塔转为同塔双回，沿220kV巴梅坪线原廊道向东走线，先后跨越银光竹木市场大片厂房和房屋、107国道及X026县道，先右转后左转规避大片房屋，在巨詹屋西侧跨越110kV巴路线，途径巨詹屋、彭家畈，在原220kV巴梅坪线013#塔小号侧改接入220kV岳阳北-巴陵I、II线。		

置	线路路径示意图见附图2。 2.5 变电站总平面布置 巴陵220kV变电站为无人值班变电站，采用户外式布置形式，站区南、北长166m，东、西宽157m，围墙内占地面积23748m²。 变电站220kV配电装置采用户外AIS设备，布置在变电站的东侧，向东架空出线5回，电缆出线2回。110kV配电装置采用户外AIS设备布置在变电站的南北两侧，向南北架空出线11回。两台主变压器呈一字型，布置在220kV配电装置的西侧。两栋10kV配电室与主控制楼布置在主变压器的西侧，变电站进站大门在变电站的西南角。 巴陵220kV变电站平面布置示意图见附图4。 2.6 现场布置 2.6.1 输电线路 （1）牵张场地的布设 牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且道路修补量不大的要求。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。根据铁塔结构特点分解组立，采用张力牵引放线架设导线，每5~7km设置一处张力场和牵引场，本项目拟设置1处张力场和1处牵引场。 （2）施工简易道路的布设 本工程地形主要有平地、丘陵，交通条件一般，沿线有多条国道县道。在乡镇及村村之间是水泥路相通，一般使用轻型卡车作为运载设备进行物料中运输，水田及道路特别困难的桩位采用履带式运输车作小运设备运输物资材料。塔位位于丘陵、旱地等地区需要修筑临时施工道路，通过填平、拓展、碾平压实等手段对原有道路进行改造，部分地段新建临时道路。施工简易道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。 （3）塔基区施工场地的布设 在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，混凝土采用购买预制混凝土，不在现场拌合。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。同时施工场地应尽量远离河流布
---	--

	设，同时设置施工围挡。 （4）施工营地的布设 项目输电线路较短，施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房或工屋，不另行设置施工营地。 2.6.2 间隔改造工程 利用站内空地作为施工临时用地。
施工方案	2.7 施工工艺和方法 2.7.1 输电线路工程施工工艺及方法 架空输电线路施工的工艺流程主要包括三个阶段，即准备工作、施工安装和启动验收。其中，施工安装通常又划分为土方、基础、杆塔、架线及接地五个工序。架空输电线路施工工艺流程详见图1。输电线路采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。  <pre>graph LR subgraph 准备工作 A[准备工作] --> B[现场调查] B --> C[备料加工] B --> D[分坑] end subgraph 施工安装 C --> E[基础工程] D --> E E --> F[材料运输] F --> G[接地埋设] G --> H[杆塔施工] H --> I[架线施工] I --> J[接地安装] end subgraph 启动验收 J --> K[质量全面检查] K --> L[启动试验] L --> M[资料移交] end</pre> 图 1 架空输电线路施工工艺流程 2.7.1.1 准备工作 为了做好施工准备工作，应对施工现场进行全面调查，了解工程整体情况，拟定切实可行的施工方案。施工准备工作包括技术准备、物资准备、施工现场准备等，其中技术准备包括运输道路、物料供应（钢筋、混凝土、水、砂石等）、沿线食宿生活、重要交叉跨越等现场调查，以及编写施工组织设计和施工说明等工作；物资准备包括设备订货、材料加工、材料运输计划、工器具

准备等；施工现场准备包括建设必要的临时施工道路或设施，废旧杆线拆除，采购钢筋、混凝土、砂石等材料，按施工段进行更细致的运输道路调查，对线路进行复测和分坑，以及材料的工地运输。 2.7.1.2 施工安装 （1）基础施工。在完成复测分坑准备后，可按地质条件及杆塔明细表确定基础开挖方式和拟定基础施工方法，如人力开挖、爆扩成坑、现浇杆塔基础、预制基础等。 （2）杆塔施工。杆塔施工是输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固连接与基础上，来支承架空导（地）线。 （3）架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（弛度）架设于已组立好的杆塔上。按照施工流程可分为：障碍的消除；搭设越线架；挂悬垂绝缘子串和放线滑车；放线；紧线与观测弛度；附件安装；导（地）线的连接。 （4）接地安装。接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。 2.7.2 输电线路拆除施工工艺及方法 线路拆除工程包括铁塔、导地线和金具（绝缘子、线夹、间隔棒、防振锤等）及塔基拆除。 拆线方案：原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆线。具体步骤如下： 临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收；拆除跳线：将耐张段直线塔上导、地线翻入滑车；松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾；在地面开断导、地线。 拆塔施工方案：拆塔有三种方案，一种为整体倒塔方案，第二种为薄壁锰钢抱杆外拉线散吊拆除法，第三种为半倒。 整体倒塔方案：自立式旧塔倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。杆塔腿部气割部位要求准确，施工人员及设备要求撤离倒塔范围，

	倒塔范围严禁闲杂人员进入，设专人巡视。 散吊方法：首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上因加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。 半倒：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线(与整倒相同)，再将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。 铁塔拆除后，对遗留的塔基基础进行拆除处理，施工结束后，对施工场地进行清理，并对裸露面进行绿化。 2.7.3 间隔改造工程 本期更换巴陵220kV变电站3E、4E间隔电流互感器，拆除并新建设备支架上槽钢，设备支架及基础利旧。
其他	2.8 项目进展情况及环评工作过程 本环评依据岳阳电力勘测设计院有限公司提供的湖南岳阳北-巴陵220千伏双回线路巴陵侧改造工程可行性研究报告（2022年7月版）开展环评工作。 受国网湖南省电力有限公司建设分公司委托，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”）承担本工程的环境影响评价工作。2022年10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，我公司编制了《湖南岳阳北-巴陵220千伏双回线路巴陵侧环境影响报告表》（送审稿），报请审查。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境质量现状

3.1.1 主体功能区规划

根据《湖南省主体功能区划》按开发内容分为：城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。项目位于岳阳市岳阳楼区，属于国家级重点开发区域。功能定位为适度拓展产业空间，扩大人居和生态空间，在优化结构、节约资源、保护环境的基础上，重点支持要素集聚、土地集约、人口集中，推动经济又好又快发展，成为全省经济和人口的密集地区，支撑富民强省和中部崛起的主要区域。到 2020 年重点开发区域集聚的经济规模占全省 80%以上，总人口占 65%左右，城镇化率达到 60%以上。

项目与湖南省主要功能区划图相对位置见图 2。

生态环境现状

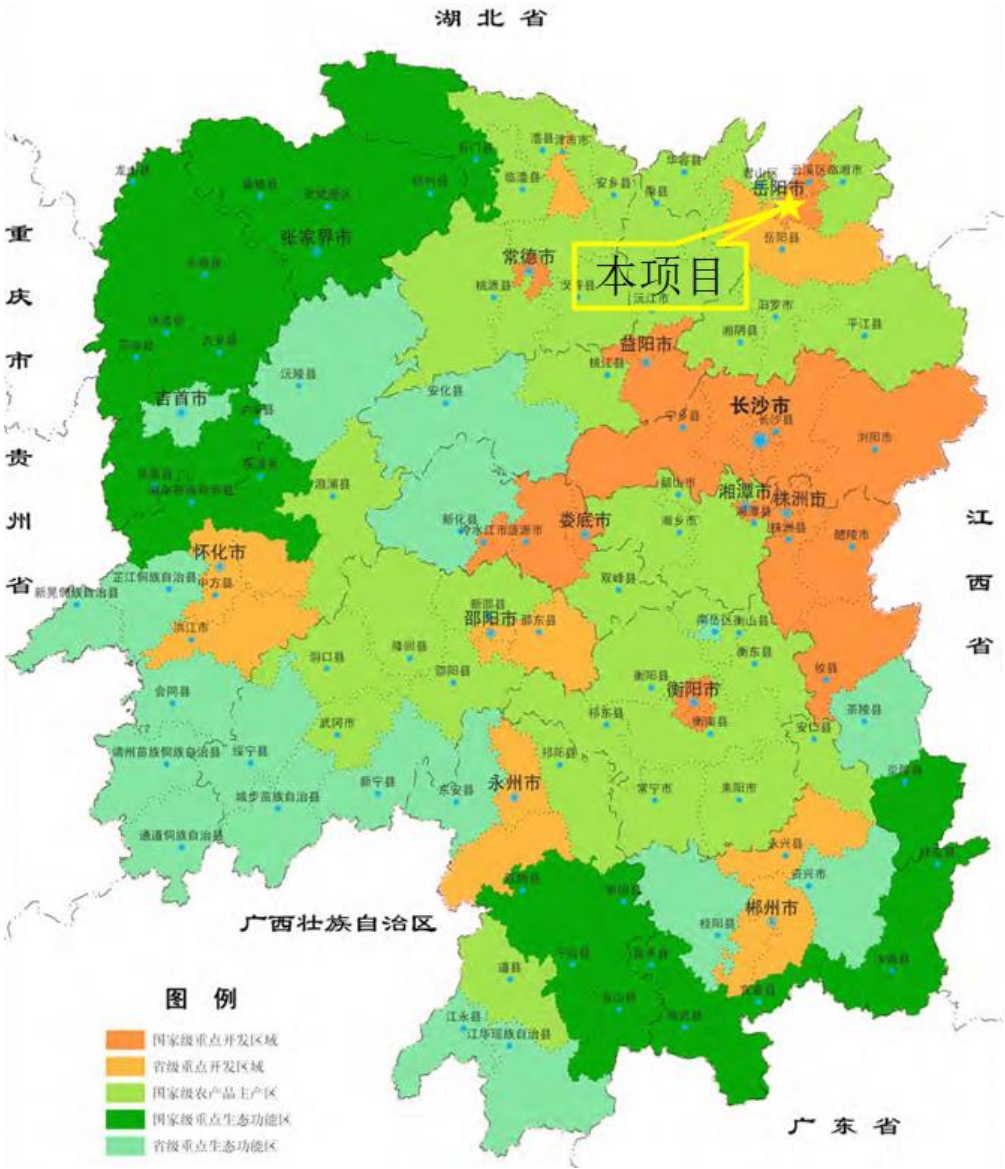


图 2 项目与湖南省主体功能区划相对位置关系图

国家级重点开发区域发展方向为加快产业发展、促进人口集聚、完善基础设施、保护生态环境、发展都市农业。

本工程为重要基础设施项目，不属于高污染、调蓄洪、高能耗、高物耗产业，淘汰污染环境、破坏生态、浪费资源的项目。本工程符合岳阳市的电网规划，工程建设能促进地方经济发展，符合重点开发区域的发展方向。

3.1.2 自然环境概况

3.1.2.1 地形地貌

本工程位于岳阳市岳阳楼区境内，工程所在区域地形为70%丘陵、30%平地。沿线地形起伏一般，以灌木丛、山林、旱田为主，小部分杆塔位位于水田，全线高程均在50~80m之间。

3.1.2.2 地质、地震

本工程新建线路所经区域地质条件好，无大的滑坡、泥石流、塌陷区等不良地质现象，无影响杆塔基础稳定的全新活动断裂构造，适合线路建设。

根据《建筑抗震设计规范(2016 年版)》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本工程所在区域地震基本烈度为 6 度，地震动峰值加速度值为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

3.1.2.3 水文

本工程评价范围内不涉及地表水体。

3.1.2.4 气候特征

岳阳楼区地处亚热带季风气候区，冬无严寒，夏无酷暑，四季分明，雨水丰沛。本工程采用典型气象条件，各项气候特征详见表 10。

表 10 气候特征一览表

项目	单位	特征值
多年平均气温	℃	17.4
多年极端最高气温	℃	40.5
多年极端最低气温	℃	-11.5
多年平均降雨量	mm	1442
多年平均风速	m/s	2.3

3.1.3 陆生生态

3.1.3.1 土地利用现状

本工程间隔改造在站内进行，不新征占地；拟建输电线路土地现状主要为林地、农田等。灌木丛、山林、旱田为主，小部分杆塔位位于水田。

3.1.3.2 植被

经现场踏勘，本工程新建线路沿线区域人工植被主要为水稻等农作物，自然植被主要为松树、杉树、杂草、灌木等。沿线生态评价范围内未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物分布。

3.1.3.3 动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程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。沿线未发现重点保护的野生动物，也没有陆地野生动物保护区。

3.2 水环境质量现状

本工程不涉及地表水体。

3.3 大气环境质量现状

根据岳阳市生态环境局公布的《岳阳市 2021 年度生态环境质量公报》（http://hbj.yueyang.gov.cn/6824/63046/content_1949973.html），2021 年岳阳市环境空气质量状况见下表。

表 11 2021 年岳阳市环境空气质量状况评价表

污染物	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
评价指标	平均浓度	平均浓度	平均浓度	平均浓度	第 95 百分位平均浓度	第 90 百分位平均浓度
现状浓度/ (μg/m ³)	9	25	54	25	1100	164
二级标准 值/ (μg/m ³)	60	40	70	35	4000	160
占标率/%	15	62.5	77.1	71.4	27.4	102.5
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标

根据上表可知，本项目所在区域 O₃ 第 90 百分位平均浓度超标；其余各污染物年评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单

(生态环境部公告 2018 年第 29 号) 中二级标准要求。

3.4 声环境质量现状

3.4.1 监测布点及监测项目

3.4.1.1 监测布点原则

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

(2) 变电站间隔改造工程：对巴陵 220kV 变电站间隔改造侧和评价范围内具有代表性的环境敏感目标分别布点监测。

3.4.1.2 监测布点

(1) 新建线路工程：对新建 220kV 架空线路沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的声环境敏感目标分别布点监测，共 11 个测点。

(2) 变电站间隔改造工程：对变电站间隔改造侧厂界及间隔改造侧声环境敏感目标布点监测，共 2 个测点。

3.4.1.3 监测点位

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

(2) 变电站间隔改造工程：变电站厂界监测点位布设在变电站间隔改造侧厂界外 1m，测点高度为距离地面 1.5m 高度处，间隔改造侧环境敏感目标监测点布设在靠近变电站侧最近的声环境敏感建筑物外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

具体监测点位见表 12 和附图 3。

表 12 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、岳阳北-巴陵 220 千伏双回线路巴陵侧改造工程沿线声环境敏感目标			
1	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 a 养殖场	养殖场西侧	
2	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 b 民房	民房南侧	
3	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳 c 组民房	民房西南侧	
4	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区缪家组 a 看护房	看护房北侧	
5	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区缪家组 b 民房	民房东侧	

6	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 a 民房	民房西北侧	
7	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 b 民房	民房东南侧	
8	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 c 民房	民房西南侧	
9	岳阳市岳阳楼区梅溪街道花果畈村花果组 a 民房	民房南侧	
10	岳阳市岳阳楼区梅溪街道花果畈村花果组 b 保顺汽修钣喷中心	房屋北侧	
11	岳阳市岳阳楼区梅溪街道白石岭村 a 居民楼	民房东侧	
二、巴陵 220kV 变电站间隔改造			
12	巴陵 220kV 变电站间隔改造侧厂界	东侧厂界	
13	岳阳市岳阳楼区梅溪街道湖白石岭村 b 南不二家食品有限公司	厂房西侧	

3.4.2 监测项目

连续等效 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 13，监测频率为每个监测点昼、夜各监测一次。

表 13 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)
2022.9.25	晴	23.4~26.1	46.9~61.7	0.3~1.2

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)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)) 执行。

3.4.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 14。

表 14 声环境现状监测仪器及型号

仪器名称及型号	技术指标	测试(校准)证书编号
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)	校准单位: 湖北省计量测试技术研究院 证书编号: 2021SZ01361149 有效期: 2021.10.19-2022.10.18
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	校准单位: 湖北省计量测试技术研究院 证书编号: 2022SZ013600558

		有效期：2022.05.18-2023.05.17
温湿度风速仪 仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出厂编号：38577560/903	温度： 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度： 测量范围：0%~100% （无结露） 风速： 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2021RG01182602 有效期：2021.11.05-2022.11.01 检定单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：鄂气检42111232 有效期：2021.11.18-2022.11.17

3.4.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 15。

表 15 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

序号	监测对象	监测点位	监测值		标准值		达标情况	备注
			昼间	夜间	昼间	夜间		
一、岳阳北-巴陵220千伏双回线路巴陵侧改造工程沿线声环境敏感目标								
1	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 a 养殖场	养殖场西侧	44.7	42.1	55	45	达标	
2	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 b 民房 1	民房南侧	43.8	41.5	55	45	达标	
3	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 c 民房 2	民房西北侧	43.9	41.2	55	45	达标	
4	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区廖家组 a 看护房	看护房西侧	43.2	39.3	70	55	达标	金凤桥路西侧约 33m
5	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区廖家组 b 民房	民房东侧	44.1	41.9	55	45	达标	
6	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 a 民房 1	民房西北侧	43.7	41.8	55	45	达标	
7	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 b 民房 2	民房东北侧	43.2	41.1	55	45	达标	
8	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 c 民房 3	民房西南侧	43.6	41.3	55	45	达标	
9	岳阳市岳阳楼区梅溪街道花果畈村花果组 a 民房	民房南侧	43.5	41.2	55	45	达标	

10	岳阳市岳阳楼区梅溪街道花果畈村花果组 b 保顺汽修钣喷中心	房屋西侧	59.7	51.4	70	55	达标	G107 国道东侧约 10m
11	岳阳市岳阳楼区梅溪街道白石岭村 a 居民楼	民房东侧	44.3	41.3	60	50	达标	
二、巴陵 220kV 变电站间隔改造								
12	巴陵 220kV 变电站间隔改造侧厂界	东侧厂界	46.4	42.8	60	50	达标	
13	岳阳市岳阳楼区梅溪街道白石岭村 b 银光竹木市场仓库	厂房西侧	44.3	42.4	60	50	达标	

3.4.7 监测结果分析

拟建 220kV 输电线路沿线敏感点金凤桥管理处分水垅社区缪家组 a 看护房、梅溪街道花果畈村花果组 b 保顺汽修钣喷中心昼间噪声监测值范围为 43.2~59.7dB(A)，夜间噪声监测值范围为 39.3~51.4dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求；梅溪街道白石岭村 a 居民楼处昼间噪声监测值为 44.3dB(A)，夜间噪声监测值为 41.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求；其余声环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 43.2~44.7dB(A)，夜间噪声监测值范围为 39.3~42.1dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。

巴陵 220kV 变电站间隔改造侧东侧值厂界的噪声监测值为 46.4dB(A)，夜间噪声监测值范围为 42.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，间隔改造侧厂界声环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 44.3dB(A)，夜间噪声监测值范围为 42.4dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

3.5 电磁环境质量现状

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

拟建 220kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标监测点处的工频电场强度监测值范围为 5.26~230.76V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.121~0.345μT，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

巴陵 220kV 变电站间隔改造侧东侧厂界及敏感目标处工频电场强度监测值为 153.04~876.88V/m，工频磁感应强度监测值为 0.220~0.259μT，分别小于

	4000V/m、100μT 的控制限值。
与项目相关的原有环境污染和生态破坏问题	3.6.1 前期工程环保手续履行情况 本工程相关工程为巴陵220kV变电站及前期岳阳北～巴陵220kV线路工程。 巴陵220kV变电站位于岳阳市经开区城东南侧，于1983年正式投运，并于2011年改造成无人值班变电站，现有220主变压器2台，容量为240+120MVA。2018年5月，巴陵220kV变电站取得岳阳巴陵220kV变电站1#主变增容改造工程竣工环境保护验收意见，并于2018年8月完成竣工环境保护验收。 本工程相关前期岳阳北～巴陵220kV线路工程包含在湖南岳阳北500kV变电站220kV送出工程中。在湖南岳阳北500kV变电站220kV送出工程中巴梅坪线、昆巴I线改接入岳阳北220kV线路工程将巴陵～梅子牵220kV 线路与巴陵—昆山II回220kV 线路在巴陵侧对接，形成昆山—梅子牵220kV 线路，利旧巴陵变腾出的原巴梅、巴昆I两个间隔及出线，新建岳阳北—巴陵220kV 双回线路。2022年6月，岳阳市生态环境局以岳环评辐表[2022]8号文《关于湖南岳阳北500kV变电站220kV送出工程环境影响报告表的批复》对岳阳北—巴陵220kV 双回线路环境影响评价进行了批复，<u>该工程现已投入运行，尚未进行环保验收。</u> 3.6.2 与本工程有关的原有污染情况 声环境污染源：本工程附近在运巴陵220kV变电站及220kV线路沿线居民生活噪声、道路交通噪声为项目区域主要的声环境污染源。 电磁环境：根据现场踏勘，已建巴陵220kV变电站及周边输电线路为工程所在区域主要的电磁环境污染源。 3.6.3 与本工程有关的主要环境问题 本工程相关工程前期环保手续完备。 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，未发现明显环境问题。
生态环境保护	3.7 生态环境敏感目标 3.7.1 评价范围

目标	3.7.1.1 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： 线路边导线地面投影边缘外两侧 300m 内的带状区域； 巴陵 220kV 变电站间隔改造侧围墙外 500m 范围内。 3.7.1.2 电磁环境 依据《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： 边导线地面投影外两侧各 40m 范围内； 巴陵 220kV 变电站间隔改造侧围墙外 40m 范围内。 3.7.1.3 声环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），220kV 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内； 参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）中“明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标”的规定，本工程变电站声环境影响评价范围为巴陵 220kV 变电站间隔改造侧围墙外 50m 范围内。 3.7.2 环境敏感目标 依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 第 16 号），输变电工程的环境敏感区包括：第三条（一）中的全部区域（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）；第三条（三）中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。 3.7.2.1 生态敏感区 根据资料排查、收资调查和现场核查，本工程生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态环境敏感区。 3.7.2.2 水环境敏感目标 本工程评价范围内不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标。
------------------	--

	3.7.2.3 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输电线路附近的住宅、办公楼等有公众居住、工作的建筑物。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程声环境敏感目标主要是输电线路附近需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。本工程电磁和声环境敏感目标概况详见表 16。本工程与环境敏感目标相对位置关系示意图见附图 3。
--	--

表 16

本工程电磁和声环境保护目标一览表

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	方位及距线路中心地面投影最近水平距离	跨越/最近房屋高度（m）	导线对地高度（m）	环境影响因子	声环境保护要求	备注
一、岳阳北～巴陵220千伏双回线路巴陵侧改造工程											
1	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处	乔石社区	太阳组 a	养殖厂，评价范围内 1 栋，为养殖厂。	1 层坡顶	北侧约 28m	约 4.5m	23.4	E、B、N	1 类	
2		乔石社区	太阳组 b	民房，评价范围内 1 栋，为民房。	2 层坡顶	南侧约 29m	约 7.5m	23.4	E、B、N	1 类	
3		乔石社区	太阳组 c	民房，评价范围内 4 栋，最近栋为民房。	1-3 层坡顶，最近栋为 3 层坡顶	跨越	约 10.5m	23.4	E、B、N	1 类	
4		分水垅社区	缪家组 a	看护房，评价范围内 1 栋，为看护房。	1 层坡顶	南侧约 28m	约 4.5m	29.5	E、B、N	1 类	
5		分水垅社区	缪家组 b	民房，评价范围内 1 栋，为民房。	1 层坡顶	西南侧约 30m	约 4.5m	29.5	E、B、N	1 类	
6		分水垅社区	林场组 a	民房，评价范围内 2 栋，最近栋为民房。	1-3 层坡、平顶，最近栋为 1 层坡顶	南侧约 18m	约 4.5m	29.1	E、B、N	1 类	
7		分水垅社区	林场组 b	民房，评价范围内 4 栋，最近栋为民房。	1-3 层坡、平顶，最近栋为 1 层坡顶	南侧约 8m	约 4.5m	29.1	E、B、N	1 类	
8		分水垅社区	林场组 c	居民房、杂物房，评价范围内 9 栋，最近栋为民房。	1~3 层坡顶，最近栋为 3 层坡顶	跨越	约 10.5m	29.1	E、B、N	1 类	
9	岳阳市岳阳楼	花果畈村	花果组 a	居民房，评价范围内 4 栋，最近栋为民房。	1-3 层平、坡顶，最近栋为 3 层平顶	东南侧约 5m	约 10.5m	33.7	E、B、N	1 类	

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	方位及距线路中心地面投影最近水平距离	跨越/最近房屋高度（m）	导线对地高度（m）	环境影响因子	声环境保护要求	备注
10	区梅溪街道	花果畈村	花果组 b	汽修厂，评价范围内 3 栋，最近栋为汽修厂。	均为 1 层坡顶	跨越	约 4.5m	33.7	E、B、N	4a 类	
11		白石岭村 a	/	居民楼，评价范围内 17 栋，最近栋为居民楼。	1-4 层平、坡顶，最近栋为 4 层坡顶	北侧约 5m	约 13.5m	29.9	E、B、N	2 类	
二、巴陵220kV变电站间隔改造											
12	岳阳市岳阳楼区梅溪街道	白石岭村 b	银光竹木市场仓库	工厂，评价范围内 6 栋，最近栋为厂房。	1-1 层坡顶，最近栋为 1 层坡顶	紧邻东侧厂界	约 4.5m	/	E、B、N	2 类	

注：①表中“E”—工频电场、“B”—工频磁场、“N”—噪声。

②导线对地最低线高数据来自设计单位。

评价标准	根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准，本工程执行如下标准： 1、电磁环境 依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的控制限值，即频率 50Hz 的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m、工频磁感应强度为 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。 2、声环境 （1）本工程涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类、2 类和 4a 类区域，具体执行情况如下： 根据 2021 年 2 月 3 日岳阳市人民政府办公室关于印发《岳阳市城区声环境功能区划分方案》的通知，本工程变电站所在区域及线路经过梅溪街道白石岭村居民楼段为 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；输电线路沿线经过乡村区域为 1 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；沿线位于 G107 国道两侧 35±5m 范围内、金凤桥路两侧 50±5m 范围内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。 （2）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）。
其他	/

四、生态环境影响分析

4.1 产污环节分析

变电站间隔改造工程施工期土建施工、设备拆除及安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态、扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。

输变电工程施工期杆线拆除、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、扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响，同时可能产生一定的环境风险。

本工程施工期的产污环节参见图 3。

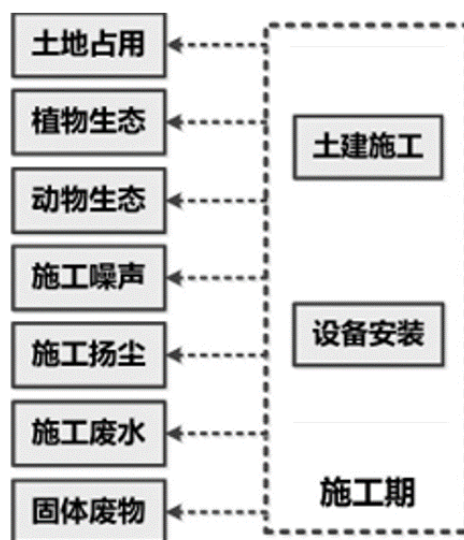


图 3.1 本工程变电站间隔改造工程施工期的产污节点图

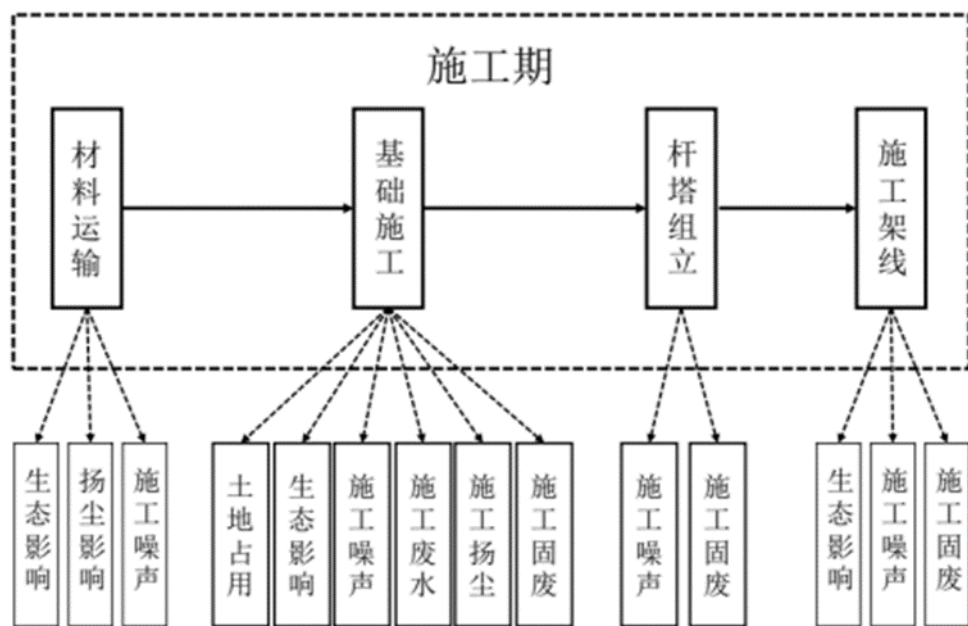


图 3.2 本工程输电线路施工期的产污节点图

4.2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

- （1）施工噪声：施工机械产生。
- （2）施工扬尘：杆塔基础开挖、土方调运以及设备运输过程中产生。
- （3）施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。

（4）固体废物：间隔改造拆除及旧杆线拆除产生的固体废物，杆塔基础施工可能产生的临时土方、施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾。

（5）生态环境：杆塔基础施工占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

4.3 施工期各环境要素影响分析

4.3.1 施工期生态环境影响分析

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

4.3.1.1 土地占用影响分析

本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者为线路塔基占地等；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、塔基施工临时

	占地、施工临时道路等。 变电站间隔改造工程施工用地均在站内，不会对站外土地产生影响。 本工程总占地面积约 11391m²，其中永久占地 1984m²，临时占地约 9407m²。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 线路施工临时占地对植被的破坏主要为设备覆压、施工人员践踏及施工机械对绿地的破坏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，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。 巴陵 220kV 变电站间隔改造工程施工用地均在站内，不会对变电站周边植被造成影响。 4.3.1.3 动物影响分析 本工程动物资源的调查结果表明，本工程线路附近人类生产活动频繁，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。随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。 输电线路工程杆塔基础占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。 <u>变电站间隔改造工程施工用地在站内，对站外野生动物影响较小。</u> 因此，本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。
--	--

4.3.1.4 农业生产影响分析

本工程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。

变电站间隔改造工程施工用地在站内，不会对农业植被生产影响。

4.3.2 施工期水环境影响分析

4.3.2.1 废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

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

4.3.2.2 废污水影响分析

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；变电站间隔改造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，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经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。

4.3.3 施工期环境空气影响分析

4.3.3.1 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自输电线路塔基基础开挖、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会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。

4.3.3.2 环境空气保护目标

经现场调查，本工程施工扬尘环境保护目标同电磁环境和声环境保护目

标。

4.3.3.3 环境空气影响分析

线路工程杆塔基础开挖产生的扬尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、苫盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

变电站出线间隔改造工程设备支架及基础利旧，施工扰动范围和扰动强度均较低，空气污染源主要为输电线路施工产生的施工扬尘。

4.3.4 施工期声环境影响分析

4.3.4.1 噪声源

变电站间隔改造工程施工期在设备安装阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。

输电线路施工期在杆塔基础开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有挖掘机、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不超过 75dB(A)。

变电站间隔改造工程施工期在设备安装阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响，噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，噪声水平为 60~85dB(A)。

4.3.4.2 声环境保护目标

声环境保护目标主要为变电站及输电线路附近的声环境敏感目标，详见表 15。

4.3.4.3 声环境影响分析

	架空线路工程杆塔基础施工、杆塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的环境敏感目标产生影响。但由于杆塔基础占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位杆塔基础施工周期一般在 2 个月以内、施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。 变电站间隔改造工程施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。 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 输电线路工程施工期产生的固体废物主要为拆除旧杆线产生的固体废物、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。 变电站施工期固体废物主要为间隔改造拆除的废旧设备以及施工人员的生活垃圾。 拆除旧间隔设备及拆除旧杆线产生的固体废物、施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响。 4.3.5.2 施工期固废影响分析 施工期固体废物对环境的影响是短暂且可控的，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。拆除旧间隔设备及拆除旧杆线产生的固体废物运至供电公司仓库回收利用；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）等相关环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。 4.4 施工期环境影响分析小结 综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）等相关环保措施后，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。
运营 期生态环 境影响分 析	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。 输变电工程运营期的产污环节参见图 4。 图 4.1 本工程变电站运营期产污节点图

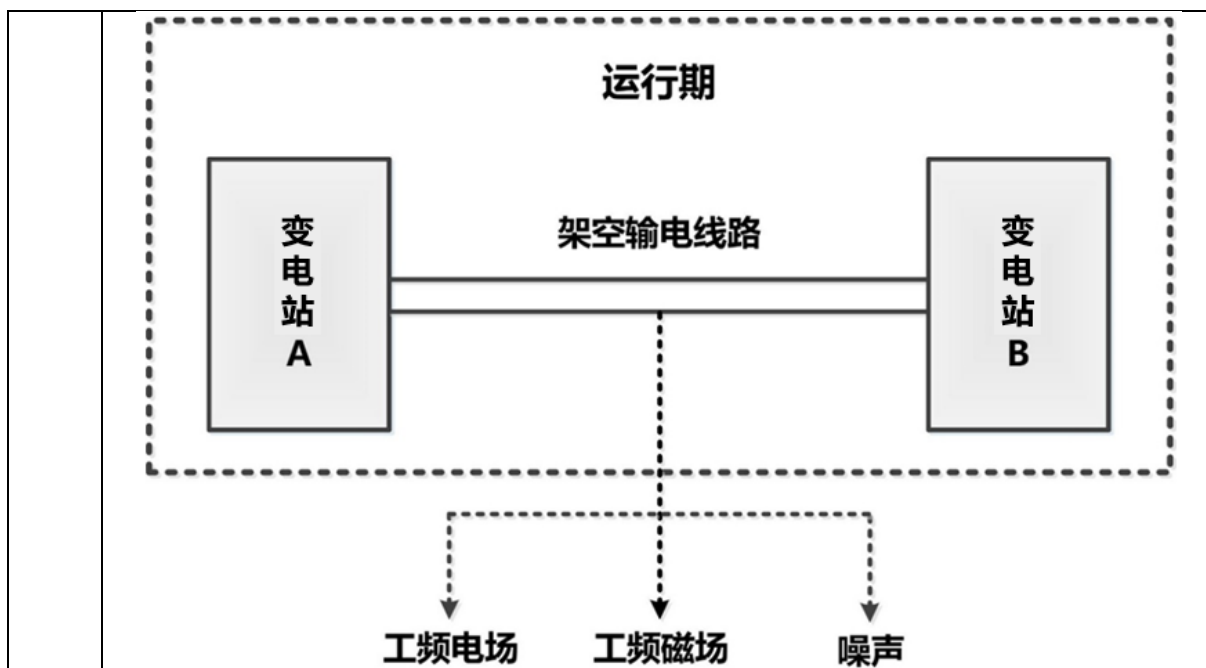


图 4 本工程输电线路运营期的产污节点图

4.6 污染源分析

(1) 工频电场、工频磁场

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

变电站间隔内带电装置相对较少，仅在变电站内增加的电气设备对围墙外的工频电场和工频磁场基本上不构成增量影响。

输电线路运行时，在输电线路的周围空间形成了工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的影响。输电线路运行产生的电磁场大小与线路的电压等级、运行电流、周围环境等相关。

(2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的电磁性噪声。本工程变电站工程为间隔改造工程，不新增新的声源。

架空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

变电站正常运行情况下，站内无工业废水产生。本工程变电站本期为改

造 220kV 出线间隔，不新增运行人员，不增加生活污水排放量。

输电线路运营期无工业废水产生。

（4）固体废物

本工程 220kV 变电站不增加运行人员，不新增固体废物。

输电线路在运营期无固体废物产生。

（5）事故变压器油

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。本工程变电站工程为间隔改造工程，不新增环境风险。

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，未发现输变电工程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

正常运行工况下，变电站内无工业废水产生，水环境污染物主要为变电站定期检修人员巡检时产生的生活污水。本期间隔改造不新增值守人员，不新增生活污水及固体废物等排放。

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

本工程运营期电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，相关结论如下：

4.7.4.1 线路经过非居民区

(1) 电场强度

本工程经过非居民区时，单回线路导线对地最小距离为 13.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2124.3V/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。

本工程经过非居民区时，同塔双回线路导线对地最小距离为 16.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2505.6V/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，单回线路导线对地最小距离为 13.5m 时，距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 25.915 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

本工程经过非居民区时，同塔双回线路导线对地最小距离为 16.5m 时，距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 19.008 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

4.7.4.2 线路经过居民区

本工程经过居民区时，同塔双回线路导线对地最小距离为 23.4m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场最大值为 2393.0V/m，小于 4kV/m 的公众曝露控制限值要求；工频磁感应强度最大值为 24.832 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4.7.4.3 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处电场强度最大值为 2173.0V/m、工频磁感应强度最大值为 26.230 μ T，均小于 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4.7.4.4 变电站间隔改造工程

巴陵 220kV 变电站本期仅改造 2 个 220kV 出线间隔，改造工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，更换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，故其改造后对环境的影响与改造前对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，改造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。

现状监测结果表明，巴陵 220kV 变电站间隔改造侧厂界及其环境敏感目标处的工频电场、工频磁场均分别能满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

因此可以预测，巴陵 220kV 变电站本期间隔改造完成后，隔改造侧厂界及其环境敏感目标处电磁环境水平能够维持现状水平，并分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

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

架空线路采用类比分析的方法进行评价。

变电站间隔改造工程采用简要分析的方法进行评价。

4.7.5.2 输电线路声环境影响分析

4.7.5.2.1 类比对象及可类比性分析

本工程拟建岳阳北~巴陵220kV双回线路巴陵侧改造工程单回线路选择220kV漳唐线作为类比对象，拟建220kV双回架空线路选择220kV澧芦I、II线双回共塔线路作为类比对象。

本工程岳阳北~巴陵220kV双回线路巴陵侧改造工程输电线路与类比输电线路可比性分析见表17。

表 17 本工程新建 220kV 输电线路与类比输电线路类比可行性分析表

项目 \ 线路名称	本期单回线路	220kV 漳唐线	本期双回线路	220kV 澧芦 I、II 线
电压等级 (kV)	220	220	220	220
架设方式	单回	单回	双回	双回
相序	A B C	A B C	A B B A C C	B B A C C A
所在地区	湖南省岳阳市	湖南省常德市	湖南省岳阳市	湖南省常德市

由上表可知，本工程拟建线路与类比线路电压等级、架设方式一致，环境条件相似，均位于湖南省，双回共塔线路均有一相为同相序，其他两项为逆向序。因此，选取的类比对象具有可比性。

4.7.5.2.2 类比监测点位

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

220kV 澧芦 I、II 线#88~#89 塔段，从导线弧垂最大处线路中心的地面投影点开始，每隔 1m 布设 1 个监测点位，监测至边导线下，然后每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 40m 处。对评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的各声环境敏感目标分别布点监测，共 2 个测点。

4.7.5.2.3 类比监测布点

输电线路下方距离地面 1.5m 高度处。

4.7.5.2.4 类比监测内容

等效连续 A 声级。

4.7.5.2.5 类比监测方法及频次

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的规定监测方法进行监测，该方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的要求。昼间、夜间各监测一次，每个监测点位监测时间 1min。

4.7.5.2.6 类比监测单位及测量仪器

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

测量仪器：声级计（AWA6228）、声级校准器（AWA6221A）。

4.7.5.2.7 类比监测时间及气象条件、监测环境、监测工况

类比监测时间、监测工况详见表 18、表 19。

表 18 类比监测时间及气象条件

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

表 19 检测时工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
220kV 漳唐线	228.5~233.8	229.8~244.0	-86.0~-90.3	5.2~5.8
220kV 澧芦 I 线	228.05~231.79	9.45~155.64	-60.54~15.63	-7.33~4.78
220kV 澧芦 II 线	228.24~231.93	8.78~171.64	-64.72~7.06	-8.61~6.42

监测环境：类比线路监测点附近平坦开阔，符合监测技术条件要求。

4.7.5.2.8 类比监测结果

（1）220kV 单回线路类比监测结果

220kV 漳唐线噪声类比监测结果见表 20。

表 20 220kV 漳唐线#28~#29 号塔段类比监测结果 单位: dB(A)					
序号	监测点位描述	昼间噪声 (dB(A))	标准 限值	夜间噪声 (dB(A))	标准 限值
(一) 220kV漳唐线声环境衰减断面 (东北侧向西南侧展开)					
1	距线路中心0m	43.8	55	41.4	45
2	距线路中心1m	44.1	55	41.9	45
3	距线路中心2m	44.3	55	41.6	45
4	距线路中心3m	43.7	55	41.2	45
5	距线路中心4m	43.9	55	41.5	45
6	距线路中心5m	44.5	55	42.3	45
7	距线路中心6m	44.4	55	41.9	45
8	距线路中心7m (边导线下)	43.9	55	41.6	45
9	距边导线5m	43.6	55	40.9	45
10	距边导线10m	44.1	55	42.1	45
11	距边导线15m	43.8	55	41.7	45
12	距边导线20m	43.5	55	41.2	45
13	距边导线25m	44.2	55	42.3	45
14	距边导线30m	44.5	55	41.8	45
15	距边导线35m	44.1	55	41.3	45
16	距边导线40m	43.7	55	41.3	45
(二) 220kV漳唐线#28~#29杆塔间声环境敏感目标					
17	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组 (1) 民房a西南侧 (E: 111°23'34.47", N: 28°55'59.46")	43.9	55	41.5	45
18	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组 (2) 民房b东南侧 (E: 111°23'33.93", N: 28°55'58.08")	44.3	55	41.7	45
19	常德市桃源县漳江街道办事处金雁村六组 (3) 民房c西北侧 (E: 111°23'33.68", N: 28°55'57.34")	44.5	55	41.2	45
(2) 220kV 同塔双回线路类比监测结果					
220kV 澧芦 I、II 线类比监测结果见表 21。					
表 21 220kV 澧芦 I、II 线#88~#89 塔段类比监测结果 单位: dB(A)					
序号	监测点位描述	昼间噪声 (dB(A))	标准 限值	夜间噪声 (dB(A))	标准 限值
(一) 220kV澧芦I线、220kV澧芦II线声环境衰减断面 (北侧向南侧展开)					
1	距线路中心0m	44.1	55	42.3	45
2	距线路中心1m	44.3	55	41.9	45
3	距线路中心2m	43.9	55	41.6	45
4	距线路中心3m	43.5	55	41.4	45
5	距线路中心4m	43.8	55	41.7	45
6	距线路中心5m	43.6	55	40.9	45

7	距线路中心6m（边导线下）	43.5	55	40.8	45
8	距边导线5m	43.2	55	40.6	45
9	距边导线10m	43.7	55	40.5	45
10	距边导线15m	43.5	55	41.2	45
11	距边导线20m	44.3	55	41.6	45
12	距边导线25m	44.6	55	42.3	45
13	距边导线30m	44.5	55	41.9	45
14	距边导线35m	44.2	55	41.4	45
15	距边导线40m	43.8	55	41.5	45
（二）220kV澧芦I线、220kV澧芦II线#88~#89杆塔间声环境敏感目标					
16	常德市澧县澧浦街道办事处十回港村二十六组（1）民房a北侧 (E: 111°47'27.26", N: 29°40'12.55")	43.6	55	41.2	45
17	常德市澧县澧浦街道办事处十回港村二十六组（2）民房b南侧 (E: 111°47'26.99", N: 29°40'13.79")	44.3	55	41.9	45

4.7.5.2.9 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 漳唐线#28~#29 杆塔间噪声水平昼间为 43.5~44.5dB（A），夜间为 40.9~42.3dB（A），评价范围内声环境敏感目标监测值昼间为 43.9~44.5dB（A），夜间为 41.2~41.7dB（A）；220kV 澧芦 I、II 线#88~#89 杆塔间噪声水平昼间为 43.2~44.6dB（A），夜间为 40.5~42.3dB（A），评价范围内声环境敏感目标监测值昼间为 43.6~44.3dB（A），夜间为 41.2~41.9dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

由类比对象监测结果可知，输电线路运行期间，边导线外评价范围内变化趋势不明显，输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

因此可以预测，本工程建设的输电线路投运后沿线环境敏感目标能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

4.7.5.3 变电站间隔改造工程声环境影响分析

巴陵 220kV 变电站本期仅改造 2 个 220kV 出线间隔，不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，改造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，巴陵 220kV 变电站间隔改造侧厂界昼间噪声监测值为可满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

	因此，可以预测巴陵 220kV 变电站本期改造完成后，变电站间隔改造侧厂界噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。本期巴陵 220kV 变电站间隔改造侧声环境评价范围内声环境保护目标处的噪声仍能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。 4.7.6 运营期固体废物影响分析 4.7.6.1 新建线路工程 输电线路运营期间无固体废物产生，不会对附近环境产生影响。 在输电线路定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量废弃绝缘子、生活垃圾等固体废物。 4.7.6.2 变电站间隔改造工程 巴陵 220kV 变电站运营期间固体废物为变电站值守人员及定期巡检人员产生的生活垃圾以及更换的废旧铅蓄电池。 巴陵 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。本期间隔改造不新增运行人员，不新增固体废物，对环境不会增加新的影响。 巴陵 220kV 变电站本期间隔改造不新增蓄电池使用量，仍沿用前期的设施和处置体系，不新增影响。 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 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。本工程位于不同声环境区域内各环境敏感目标处的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声功能区标准要求。
--	---

选线 选址 环境 合理性 分析	本工程线路路径走向已取得了工程所在地人民政府、自然资源、林业、环保等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。 本工程生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 第 16 号）中输变电工程应关注的环境敏感区。 本工程线路有跨越房屋，建议设计单位在后续设计阶段进行线路优化，避免房屋跨越。 从环境保护角度考虑，该工程线路路径方案无环境保护制约性因素，因此，本环评认可设计单位提供的推荐的方案作为路径推荐方案，但在后续设计阶段需进行合理优化，避免房屋跨域。
--	---

五、主要生态环境保护措施

设计 阶段 生态 环境 保护 措施	5.1 设计阶段各环境要素保护措施 5.1.1 设计阶段生态环境保护措施 (1) 优化杆塔定位，尽量避开植被茂密和生态环境良好区域。 (2) 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。 (3) 塔基施工场地、牵张场等临时占地尽量不占用林地。施工道路原则上利用已有道路或在原有路基上拓宽，拓宽道路要保持原有水土保持措施；对施工临时道路在施工结束后恢复原有植被；山地施工人抬便道在施工结束后尽快恢复自然植被，保持原有生态环境。 (4) 杆塔定位时，应尽量选择植被稀疏处，减少林木砍伐量。 5.1.2 设计阶段声环境保护措施 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。 5.1.3 设计阶段电磁环境保护措施 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。经过居民区时，通过加高杆塔，增加导线与建筑物之间的距离来减小输电线路运行对居民的影响；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。 对于变电站间隔改造工程，变电站站内对高压一次设备采用均压措施；站内电气设备进行合理布局；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、对地距离和相间均保持一定距离，设备间连线离地面保持一定高度，从而保证围墙外工频电场、工频磁场满足标准。
--	--

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.2 施工期各环境要素影响保护措施及效果 5.2.1 施工期生态环境保护措施及效果 5.2.1.1 土地占用保护措施 （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，架空线路施工限制在事先划定的施工区内，变电站施工活动限制在站区范围内。 （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。 （3）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。 （4）拆除的塔基位置应及时恢复塔基用地的原有土地使用功能。 5.2.1.2 植被保护措施 （1）输电线路塔基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。变电站间隔改造工程施工应在变电站围墙范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 （2）合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。在农田立塔时，可充分利用村村通道路以及田间小道；在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。 （3）对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，如飞艇、动力伞或无人机等展放线，减少对线路走廊下方植被的破坏。 （4）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。 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。 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 为减小工程施工期废污水对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期废污水防治措施： （1）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；变电站间隔改造工程施工时，利用已有的生活污水处理设施对该期间产生的生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。 （2）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。 （3）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。 （4）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 为减小工程施工期扬尘对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期扬尘防治措施： （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。 本工程施工作业地点较分散，在采取上述防护措施后，本工程施工期对环境空气影响较小。 5.2.4 施工期声环境保护措施及效果 为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期噪声防治措施： （1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境主管部门的监督管理。 （2）施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工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，产生高噪声影响的施工作业安排在白天进行，合理安排工期，施工应尽量安排在白天进行。 （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、不高音鸣笛，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。
--	---

	本工程在各线路塔基处分散施工，单个塔基施工工期较短，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 为减小工程施工期固体废物对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下固体废物防治措施： （1）明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。 （2）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，同时在输电线路塔基区域进行绿化恢复。 （3）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”。 （4）拆除的废旧杆线及金具等选择植被稀疏处存放，拆除工作完成后及时运至供电公司仓库回收利用或统一处理，不得随意丢弃。 在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物对环境影响很小。
--	--

运营期生态环境保护措施	5.3 运营期各环境要素保护措施 5.3.1 运营期生态环境保护措施 建设单位应制定和实施各项生态环境监督管理计划，应加强运行维护管理，对变电站及线路进行不定期巡查，确保变电站及线路的正常运行。在项目运营期对变电站、线路沿线及塔基进行定期巡查及检修时，应对运行维护人员进行生态环境保护，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高环境保护意识，巡检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。 5.3.2 运营期水环境保护措施 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。 运营期变电站沿用站内已有污水处理设施，本期间隔改造不新增运行人员，不会增加对水环境的影响。 5.3.3 运营期环境空气保护措施 运营期本项目不产生大气污染物，不会对项目周边环境空气产生影响。 5.3.4 运营期声环境保护措施 在项目运营期，要求运行维护人员对变电站及线路进行定期巡查及维护，保障线路的正常运行，防止由于线路运行故障产生的噪声影响。 定期开展环境监测，确保变电站及线路评价范围内声环境敏感目标满足相应标准要求。 5.3.5 运营期固体废物保护措施 输电线路运行期无工艺性固体废物产生，不会对附近环境产生影响；运营期变电站沿用站内已有生活垃圾处理设施，本期改造不新增运行人员，不会增加固体废物对周围环境的影响。 在输电线路运行期，定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的废弃绝缘子、生活垃圾等废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，废弃绝缘子等废物回收处理。 5.3.6 运营期电磁环境保护措施
-------------	--

	运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。
其他	5.4 技术经济论证 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。 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。 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。 5.5 环境管理与监测计划 5.5.1 环境管理 5.5.1.1 环境管理机构 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。 5.5.1.2 施工期环境管理 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： （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，严格控制临时施工用地。 （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 22。

表 22 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响报告表审批文件）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如输电线路是否设置提示标牌；输电线路经过居民区时能否满足设计的要求。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工程投运时变电站间隔改造侧厂界及电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100 μ T 标准限值要求；变电站间隔改造侧厂界及输电线路沿线评价范围内声环境是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区标准要求。
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）4000V/m、100 μ T 的控制限值，噪声是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区标准要求。

5.5.1.4 运营期环境管理

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

- （1）制订和实施各项环境管理计划。
- （2）建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- （3）掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- （4）检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设

施正常运行。

(5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查,生态调查等活动。

5.5.2 环境监测

5.5.2.1 环境监测任务

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

5.5.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。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 23。

表 23 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间及频次
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进行监测;建议运营期间每四年监测1次;运营期间存在投诉纠纷时进行监测。
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	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收进行监测;建议运营期间每四年监测1次;运营期间存在投诉纠纷时进行监测。

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。																																														
环保 投资	本工程总投资为2006万元，其中环保投资为27万元，占工程总投资的1.35%，具体见表 24。 表 24 本工程其他环保投资估算一览表 <table> <tr> <th>序号</th><th>项目</th><th>投资估算（万元）</th><th>实施主体</th></tr> <tr> <td>一</td><td>环保设施及措施费用</td><td>15</td><td>/</td></tr> <tr> <td>1</td><td>植被恢复及临时措施费、生态治理及恢复费</td><td>8</td><td rowspan="4">建设单位、施工单位</td></tr> <tr> <td>2</td><td>扬尘防护费</td><td>2</td></tr> <tr> <td>3</td><td>废弃碎石及渣土清理费</td><td>4</td></tr> <tr> <td>4</td><td>宣传教育及培训费</td><td>1</td></tr> <tr> <td>二</td><td>其他环保费用</td><td>12</td><td>/</td></tr> <tr> <td>1</td><td>环境影响评价费</td><td>6</td><td rowspan="2">建设单位</td></tr> <tr> <td>2</td><td>竣工环保监测及验收费</td><td>6</td></tr> <tr> <td>三</td><td>环保投资费用合计</td><td>27</td><td>/</td></tr> <tr> <td>四</td><td>工程静态总投资</td><td colspan="2">2001</td></tr> <tr> <td>五</td><td>环保投资占总投资比例（%）</td><td colspan="2">1.35</td></tr> </table>			序号	项目	投资估算（万元）	实施主体	一	环保设施及措施费用	15	/	1	植被恢复及临时措施费、生态治理及恢复费	8	建设单位、施工单位	2	扬尘防护费	2	3	废弃碎石及渣土清理费	4	4	宣传教育及培训费	1	二	其他环保费用	12	/	1	环境影响评价费	6	建设单位	2	竣工环保监测及验收费	6	三	环保投资费用合计	27	/	四	工程静态总投资	2001		五	环保投资占总投资比例（%）	1.35	
序号	项目	投资估算（万元）	实施主体																																												
一	环保设施及措施费用	15	/																																												
1	植被恢复及临时措施费、生态治理及恢复费	8	建设单位、施工单位																																												
2	扬尘防护费	2																																													
3	废弃碎石及渣土清理费	4																																													
4	宣传教育及培训费	1																																													
二	其他环保费用	12	/																																												
1	环境影响评价费	6	建设单位																																												
2	竣工环保监测及验收费	6																																													
三	环保投资费用合计	27	/																																												
四	工程静态总投资	2001																																													
五	环保投资占总投资比例（%）	1.35																																													

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	(1) 土地占用保护措施 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，架空线路施工限制在事先划定的施工区内，变电站间隔改造施工活动限制在站区范围内。 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。 ③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。 ④拆除的塔基位置应及时恢复塔基用地的原有土地使用功能。 (2) 植被保护措施 ①线路塔基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。变电站间隔改造工程施工应在变电站围墙范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 ②合理规划施工便道、牵引场地、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路	(1) 土地占用保护措施 ①输电线路施工区在划定范围内进行，不破坏周边植被，变电站间隔改造施工活动在站区范围内完成。 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。 ③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。 (2) 植被保护措施 ①杆塔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，变电站间隔改造施工活动在站区范围内完成。 ②输电线路合理布置施工便道、牵引场地、临时场地，减小对植被的破坏。 ③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。	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。	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。

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
	线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。在农田立塔时，可充分利用村村通道路以及田间小道；在山区林地立塔时，可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。 ③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。 ④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。 （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。 （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。	④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。 （3）动物保护措施 ①加强施工期环保管理工作，确保无捕杀野生动物的行为。 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。 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。 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。 （4）农业生态保护措施 ①优化塔基布置，优先考虑塔基布置在农田、耕地的边角，尽量减少对农田、耕地的破坏。 ②优化施工方案，采用布条或钢板进行隔离，减小对农田、耕地的影响。 ③施工完成后，及时的清理施工垃圾，并及早复耕或复绿，避免破坏农田、耕地的生态环境。		

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
	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。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①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；变电站间隔改造工程施工时，利用已有的生活污水处理设施对该期间产生的生活污水进行处理，减小建设期废水对环境的影响。 ②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。 ③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。 ④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。	①输电线路施工人员不在施工现场设置施工营地，生活污水利用租住地的污水处理设施或临近变电站内的污水处理装置进行处理，不漫排；变电站间隔改造工程沿用站内已有的生活污水处理设施进行处理，施工生活污水不随意排放。 ②施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用，不漫排。 ③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。 ④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。	线路运行维护人员进行巡线检查时，不得乱丢垃圾，以免污染水体。	禁止运行维护人员乱丢垃圾。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①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。	①选用符合要求的高压电气设备、导体等，减轻电晕放电噪声。	运营期做好设施的维护和运行管理。	输电线路沿线声环境满足《声环境质量

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
	②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。 ③施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。 ④优化施工方案，产生高噪声影响的施工作业安排在白天进行，合理安排工期，施工应尽量安排在白天进行。 ⑤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。	②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。 ③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。 ④施工过程中，尽量避免夜间施工，若确需夜间施工，应禁止高噪声施工作业。 ⑤加强施工噪声管理工作，避免施工扰民。		标准》 (GB3096-2008) 相应声功能区 标准限值要： 求变电站运营 期厂界噪声满 足《工业企业 厂界环境噪声 排 放 标 准》 （GB12348- 2008）2 类标准 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。	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。	/	/

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
	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。			
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，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）。 ②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，同时在输电线路塔基区域进行绿化恢复。 ③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”。 ④拆除的废旧杆线及金具等选择植被稀疏处存放，拆除工作完成后及时运至供电公司仓库回收利用或统一处理，不得随意丢弃。	①施工期的建筑垃圾、生活垃圾分类收集，妥善处理。 ②禁止将输电线路塔基开挖多余土方随意弃置，施工结束后塔基区域需进行植被恢复。 ③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。 ④沿线无随意丢弃的杆线、金具等固体废弃物。	运行维护过程中产生的废弃绝缘子、生活垃圾等废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处理，废弃绝缘子等废物回收处理。	禁止运行维护人员乱丢垃圾。
电磁环境	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。	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。	运行期做好设施的维护和运行管理。	本工程工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应标准限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	①试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次。 ②建议运营期间每四年监测 1 次；	按环境监测计划开展环境监测。

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
			③建议运行期间存在投诉或纠纷时进行监测。 ④例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	
其他	/	/	/	/

七、结论

湖南岳阳北～巴陵 220 千伏双回线路巴陵侧改造工程的建设满足当地生态环境保护要求，符合当地城市电网规划。在设计、施工和运营阶段均提出了一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1 评价因子

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

8.1.2 评价等级

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

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

本工程间隔改造巴陵 220kV 变电站为户外站，电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

8.1.3 评价范围

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

- （1）输电线路：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内；
- （2）变电站：变电站间隔改造侧站界外 40m 范围内。

8.1.4 评价标准

电磁环境影响评价标准执行《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 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T；架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为 10kV/m。

8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标主要是输电线路评价范围内的住宅、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物。本工程电磁环境敏感目标详见表 15。

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）输电线路：对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。

(2) 220kV 巴陵变电站间隔改造:对变电站间隔改造侧和评价范围内具有代表性的环境敏感目标分别布点监测。

8.2.2 监测布点

(1) 输电线路:对新建 220kV 架空线路沿线评价范围内具有代表性(距边导线地面投影外两侧最近)的电磁环境敏感目标分别布点监测,共 11 个测点。

(2) 220kV 巴陵变电站间隔改造:对变电站间隔改造侧厂界及间隔改造侧电磁环境敏感目标布点监测,共 2 个测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 25 及附图 3。

表 25 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、岳阳北~巴陵 220 千伏双回线路巴陵侧改造工程			
1	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 a 养殖场	养殖场西侧	
2	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳 b 组民房	民房南侧	
3	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 c 民房	民房西南侧	
4	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水坳社区廖家组 a 看护房	看护房北侧	
5	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水坳社区廖家组 b 民房	民房东侧	
6	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水坳社区林场组 a 民房	民房西北侧	
7	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水坳社区林场组 b 民房	民房东南侧	
8	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水坳社区林场组 c 民房	民房西南侧	
9	岳阳市岳阳楼区梅溪街道花果畈村花果组 a 民房	民房南侧	
10	岳阳市岳阳楼区梅溪街道花果畈村花果组 b 保顺汽修钣喷中心	房屋北侧	
11	岳阳市岳阳楼区梅溪街道白石岭村 a 居民楼	民房东侧	
二、巴陵 220kV 变电站间隔改造			
12	巴陵 220kV 变电站间隔改造侧厂界	东侧厂界	
13	岳阳市岳阳楼区梅溪街道白石岭村 b 银光竹木市场仓库	仓库北侧	

8.2.3 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位及监测工况

监测时间:2022 年 9 月 25 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 12。

监测单位:武汉中电工程检测有限公司。

表 26 主变运行工况

序号	项目	电压 (kV)		电流 (A)		有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1	巴陵 220kV 变电站 1# 主变	Ua	235.51	Ia	427.63	-83.29	17.67
		Ub	231.59	Ib	420.41		
		Uc	224.48	Ic	426.69		
2	巴陵 220kV 变电站 2# 主变	Ua	239.42	Ia	239.61	-45.89	-15.25
		Ub	204.42	Ib	237.68		
		Uc	227.08	Ic	237.68		

8.2.4 监测方法

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

8.2.5 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 27。

表 27 电磁环境现状监测仪器

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：智能场强仪 仪器型号：NBM-550/EHP-50F	测量范围 电场强度： 5mV/m~1kV/m（V/m 量程） 500mV/m~100kV/m（kV/m 量程） 磁感应强度： 0.3nT~100μT（μT 量程） 30nT~10mT（mT 量程）	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2022-041 有效期：2022.6.20-2023.6.19

8.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 28。

表 28 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
一、岳阳北-巴陵 220 千伏双回线路巴陵侧改造工程沿线声环境敏感目标					
1	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 a 养殖场	养殖场西侧	89.59	0.275	
2	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 b 民房	民房南侧	82.51	0.267	
3	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 c 民房	民房西北侧	5.26	0.345	
4	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区缪家组 a 看护房	看护房西侧	68.70	0.205	距 220kV 巴梅线水平 10m，线高 16m
5	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区缪家组 b 民房	民房东侧	44.62	0.266	
6	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场 a 组民房	民房西北侧	230.76	0.199	距 220kV 巴梅线水平 5m，线高 15m
7	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 b 民房	民房东北侧	200.17	0.173	距 220kV 巴梅线水平 9m，线高 14m

8	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 c 民房	民房西南侧	35.85	0.153	
9	岳阳市岳阳楼区梅溪街道花果畈村花果组 a 民房	民房南侧	25.12	0.121	
10	岳阳市岳阳楼区梅溪街道花果畈村花果组 b 保顺汽修钣喷中心	房屋西侧	20.86	0.171	
11	岳阳市岳阳楼区梅溪街道白石岭村 a 居民楼	民房东侧	20.48	0.154	
二、巴陵 220kV 变电站间隔改造					
12	巴陵 220kV 变电站间隔改造侧厂界	东侧厂界	876.88	0.259	距 220kV 昆巴 I 回 6m, 线高 12m; 距 220kV 巴梅坪线 13m, 线高 14m
13	岳阳市岳阳经济开发区白石岭村 b 银光竹木市场仓库	仓库北侧	153.04	0.220	220kV 出线侧
注：本工程为岳阳北-巴陵 220kV 双回线路把巴陵侧改造工程，现状检测时原线路正常运行，所以线路沿线各敏感点现状检测结果均大于背景水平。					

8.2.7 监测结果分析

拟建 220kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标监测点处的工频电场强度监测值范围为 5.26~230.76V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.121~0.345 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

巴陵 220kV 变电站间隔改造侧东侧厂界及敏感目标处工频电场强度监测值为 153.04~876.88V/m，工频磁感应强度监测值为 0.220~0.259 μ T，分别小于 4000V/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 输电线路电磁环境影响预测与评价

8.3.1.1 预测与评价方法

本工程架空线路采用模式预测的方法进行预测与评价。

8.3.1.2 预测模式

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

(1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

①单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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。

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

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

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

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

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

式中： R —分裂导线半径， m；

n —次导线根数；

r —次导线半径， m。

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

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式 (B1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

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

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

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目;

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m 。

对于三相交流线路, 可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

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

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

式中: E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

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

式中:

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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

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

式中： ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ； f —频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 5，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。

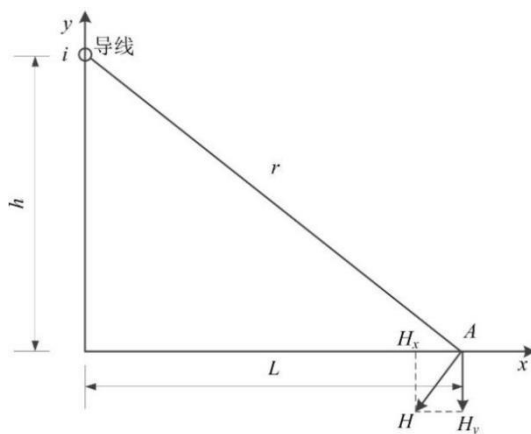


图 5 磁场向量图

8.3.1.3 预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 220kV 单回、同塔双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

根据可研设计资料，220kV 线路工程采用的导线型号为 2×JL3/G1A-630/45 型钢芯高导电率铝绞线。

根据设计资料，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较大的塔型为代表进行预测：单回路架设塔选用 220-HB31D-DJC 塔型，双回路架设选用 220-HA31S-SZC1 塔型。

(3) 预测方案

①非居民区：单回架设线路导线最小对地高度为 13.5m，预测距离地面 1.5m 高度时电磁环境水平；双回路导线最小对地高度 16.5m，预测距离地面 1.5m 高度的电磁环境水平。

②居民区：本工程单回架设为巴陵变出线部分，线路较短，只有 1 基单回路杆塔，因此经过居民区只进行同塔双回线路预测，双回路导线最小对地高度为 23.4m，预测距离地面 1.5m、4.5m、7.5 m、10.5 、13.5m 高度时电磁环境水平。

③沿线环境敏感目标：预测各敏感点处在设计线高的情况下，距离地面 1.5m 高度和房顶 1.5 高度处的电磁环境。

具体预测参数见表 29。

表 29 本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数		220kV 单回线路	220kV 双回线路
杆塔型式		220-HB31D-DJC	220-HA31S-SZC1
导线类型		2×JL3/G1A-630/45	
导线半径 (mm)		16.9	
电流 (A)		2167 (根据可研资料，取 80℃允许载流量 (A))	
分裂间距 (mm)		500	
分裂数		2	
相序排列		A B C	A B B A C C
导线间距 (m)	水平	7/5.5	9.2 12.3 9.8
	垂直	5.5	6.8 6.2
一、线路经过非居民区			
导线对地最小距离 (m)		13.5	16.5
二、线路经过居民区			
导线对地最小距离 (m)		/	23.4
预测点位高		/	1.5 (地面)

度 (m)	/	4.5 (一层房顶)
	/	7.5 (二层房顶)
	/	10.5 (三层房顶)
	/	13.5 (四层房顶)
三、电磁环境敏感目标预测		
预测点位高度 (m)	/	距地面 1.5 距屋顶 1.5
塔型图		

8.3.1.4 预测结果

(1) 线路经过非居民区

本工程单回线路采用典型杆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 30，图 6、图 7，双回线路采用典型杆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 31、图 8、图 9。

表 30 220kV 单回线路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		单回线路 工频电场强度 (V/m)	单回线路 工频磁感应强度 (μT)
与线路关系	距线路中心距离 (m)	导线对地 13.5m	
		地面 1.5m	
	距边相导线距离 (m)		
-50	43	131.8	2.060
-49	42	138.6	2.141
-48	41	146.0	2.227
-47	40	153.8	2.319
-46	39	162.4	2.416
-45	38	171.6	2.519
-44	37	181.6	2.629
-43	36	192.4	2.745
-42	35	204.1	2.870
-41	34	217.0	3.003

-40	33	230.9	3.145
-39	32	246.2	3.296
-38	31	262.8	3.459
-37	30	281.1	3.634
-36	29	301.2	3.821
-35	28	323.2	4.023
-34	27	347.4	4.240
-33	26	374.1	4.474
-32	25	403.6	4.727
-31	24	436.2	5.000
-30	23	472.2	5.296
-29	22	512.1	5.618
-28	21	556.3	5.966
-27	20	605.3	6.345
-26	19	659.5	6.758
-25	18	719.5	7.207
-24	17	785.9	7.697
-23	16	859.1	8.232
-22	15	939.6	8.814
-21	14	1027.7	9.449
-20	13	1123.5	10.140
-19	12	1227.0	10.892
-18	11	1337.4	11.707
-17	10	1453.7	12.586
-16	9	1573.7	13.531
-15	8	1694.5	14.538
-14	7	1812.0	15.601
-13	6	1920.6	16.711
-12	5	2013.7	17.852
-11	4	2083.9	19.004
-10	3	2123.2	20.143
-9	2	2124.3	21.241
-8	1	2081.7	22.268
-7	边导线下	1992.7	23.199
-6	边导线内	1858.8	24.009
-5	边导线内	1686.7	24.683
-4	边导线内	1489.8	25.213
-3	边导线内	1289.9	25.594
-2	边导线内	1120.3	25.827
-1	边导线内	1024.5	25.915
0	边导线内	1036.1	25.860
1	边导线内	1148.9	25.663
2	边导线内	1322.6	25.323
3	边导线内	1515.3	24.840
4	边导线内	1697.0	24.215
5	边导线内	1848.6	23.456
6	0.5	1959.6	22.574
7	1.5	2025.3	21.589
8	2.5	2046.4	20.526
9	3.5	2026.8	19.410
10	4.5	1973.1	18.270
11	5.5	1892.9	17.132
12	6.5	1793.9	16.016
13	7.5	1683.3	14.940
14	8.5	1566.9	13.916
15	9.5	1449.6	12.951
16	10.5	1334.8	12.049

17	11.5	1225.0	11.212
18	12.5	1121.6	10.437
19	13.5	1025.6	9.724
20	14.5	937.2	9.068
21	15.5	856.4	8.466
22	16.5	782.9	7.914
23	17.5	716.3	7.407
24	18.5	656.1	6.942
25	19.5	601.9	6.515
26	20.5	552.9	6.123
27	21.5	508.8	5.762
28	22.5	469.1	5.430
29	23.5	433.3	5.124
30	24.5	400.9	4.841
31	25.5	371.7	4.580
32	26.5	345.2	4.339
33	27.5	321.2	4.115
34	28.5	299.5	3.907
35	29.5	279.7	3.713
36	30.5	261.6	3.534
37	31.5	245.2	3.366
38	32.5	230.2	3.210
39	33.5	216.4	3.064
40	34.5	203.8	2.927
41	35.5	192.2	2.799
42	36.5	181.6	2.679
43	37.5	171.7	2.567
44	38.5	162.7	2.461
45	39.5	154.3	2.361
46	40.5	146.5	2.267
47	41.5	139.3	2.179
48	42.5	132.6	2.095
49	43.5	126.4	2.017
50	44.5	120.5	1.942

表 31 220kV 双回线路（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		双回线路 工频电场强度 (V/m)	双回线路 工频磁感应强度 (μT)
与线路关系	距边相导线 距离 (m)	导线对地 16.5m	
		地面 1.5m	
0	边导线内	2505.6	19.008
1	边导线内	2496.3	18.986
2	边导线内	2468.4	18.919
3	边导线内	2422.1	18.804
4	边导线内	2357.7	18.639
5	边导线内	2276.1	18.418
6	边导线内	2178.5	18.140
7	0.85	2066.9	17.803
8	1.85	1943.7	17.410
9	2.85	1811.8	16.965
10	3.85	1674.4	16.474
11	4.85	1534.6	15.945
12	5.85	1395.3	15.386
13	6.85	1259.0	14.807

14	7.85	1128.0	14.216
15	8.85	1003.9	13.621
16	9.85	887.8	13.029
17	10.85	780.6	12.445
18	11.85	682.5	11.875
19	12.85	593.6	11.321
20	13.85	513.9	10.786
21	14.85	443.0	10.273
22	15.85	380.6	9.782
23	16.85	326.2	9.313
24	17.85	279.5	8.868
25	18.85	240.1	8.445
26	19.85	207.5	8.045
27	20.85	181.5	7.666
28	21.85	161.6	7.308
29	22.85	147.4	6.970
30	23.85	137.9	6.651
31	24.85	132.4	6.350
32	25.85	129.9	6.066
33	26.85	129.5	5.799
34	27.85	130.3	5.546
35	28.85	131.8	5.307
36	29.85	133.6	5.082
37	30.85	135.4	4.870
38	31.85	137.0	4.669
39	32.85	138.4	4.479
40	33.85	139.5	4.300
41	34.85	140.2	4.130
42	35.85	140.6	3.969
43	36.85	140.7	3.817
44	37.85	140.5	3.673
45	38.85	140.0	3.536
46	39.85	139.3	3.407
47	40.85	138.4	3.284
48	41.85	137.3	3.167
49	42.85	136.0	3.055
50	43.85	134.6	2.950

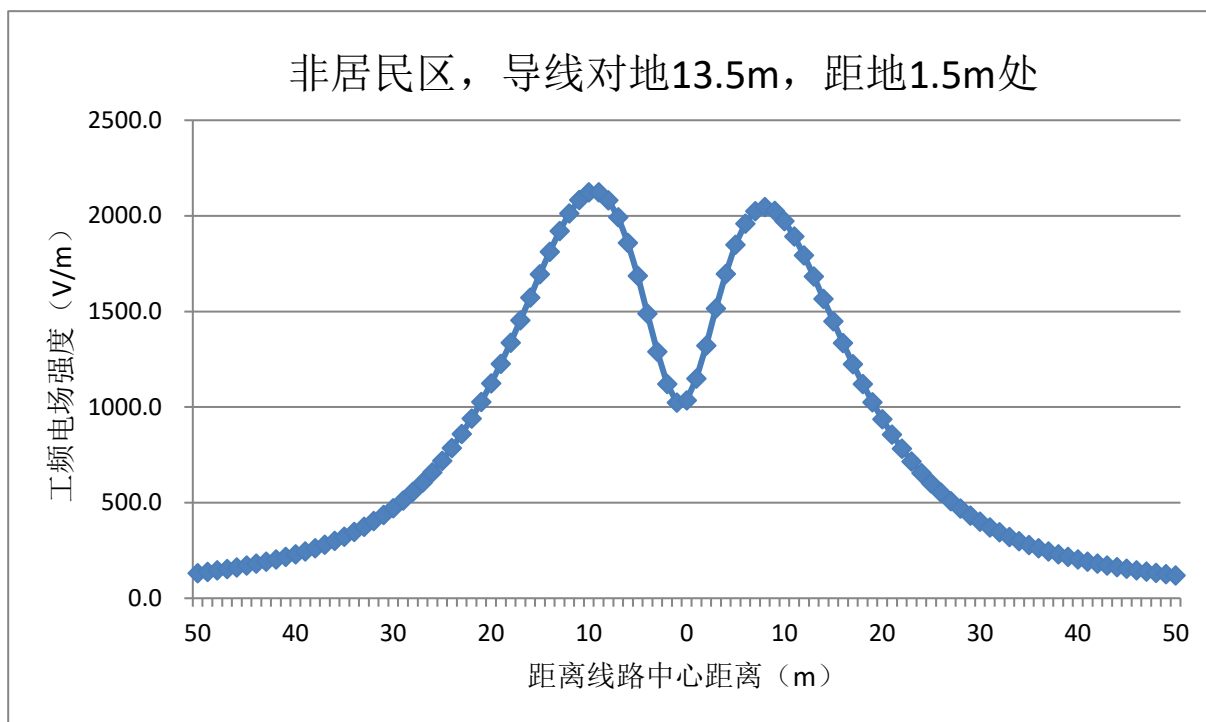


图6 220kV 单回线路电场强度预测结果（非居民区）

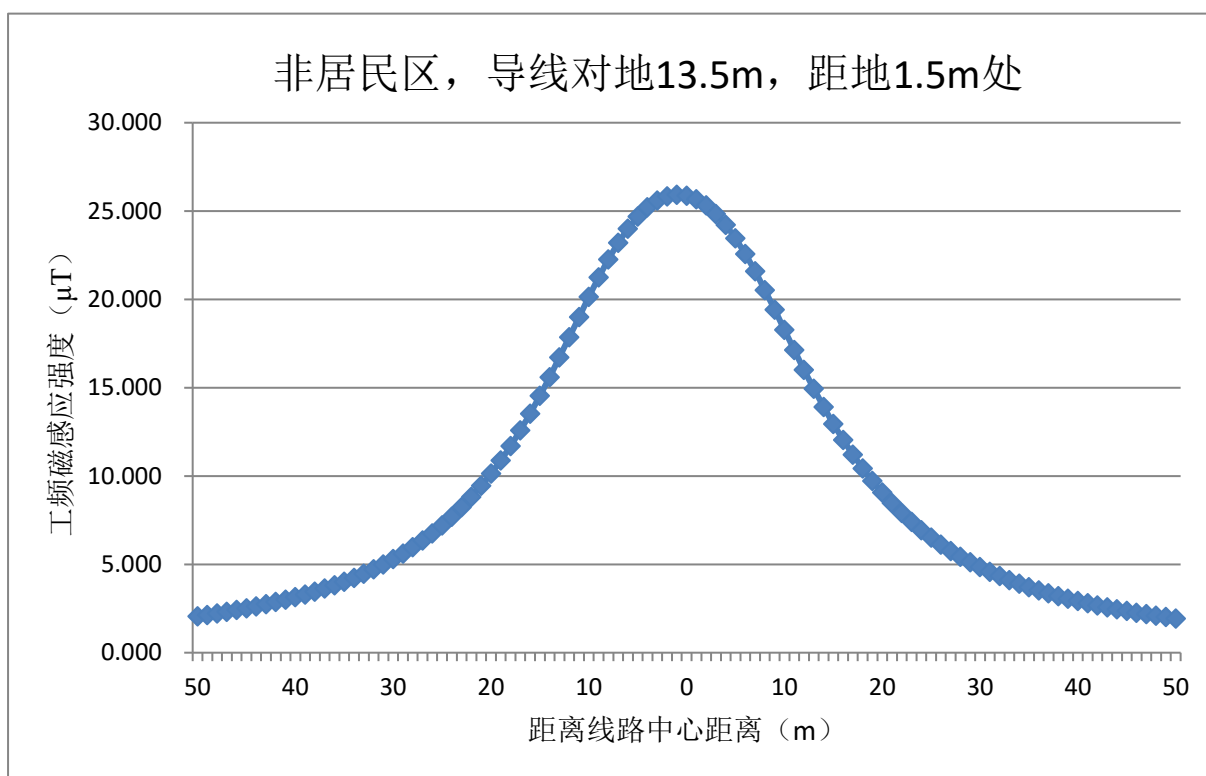


图7 220kV 单回线路工频磁感应强度预测结果（非居民区）

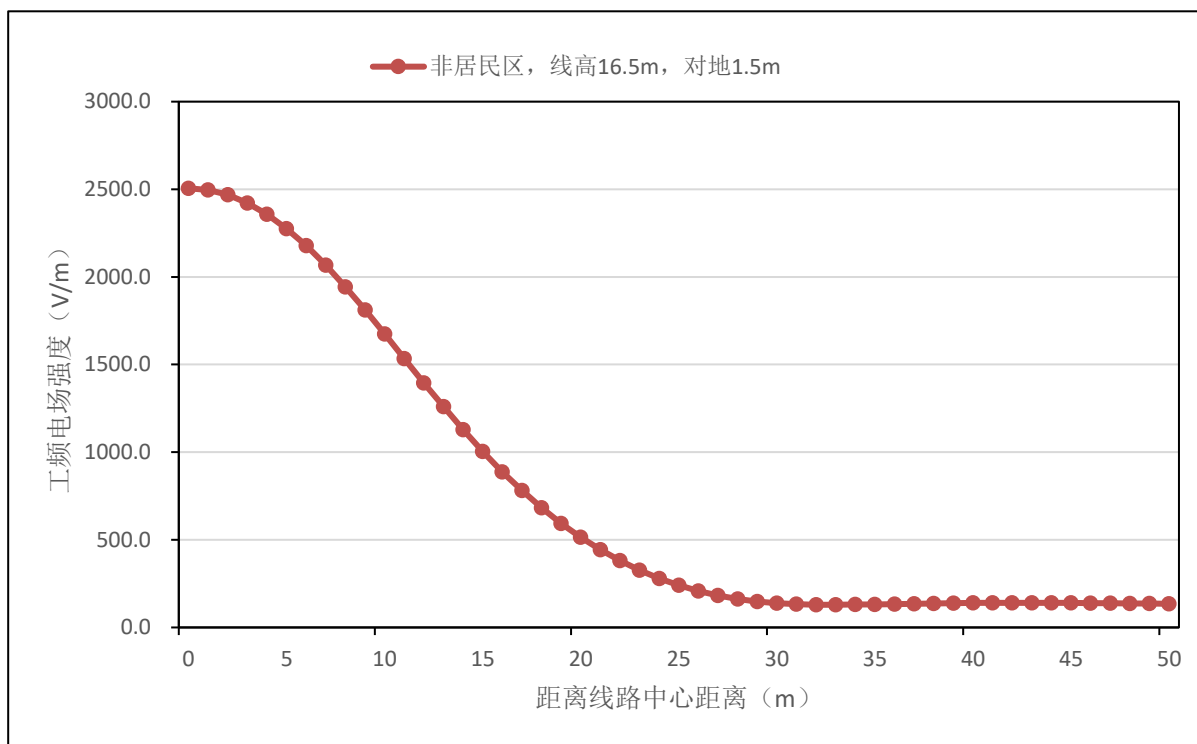


图 8 220kV 双回线路电场强度预测结果（非居民区）

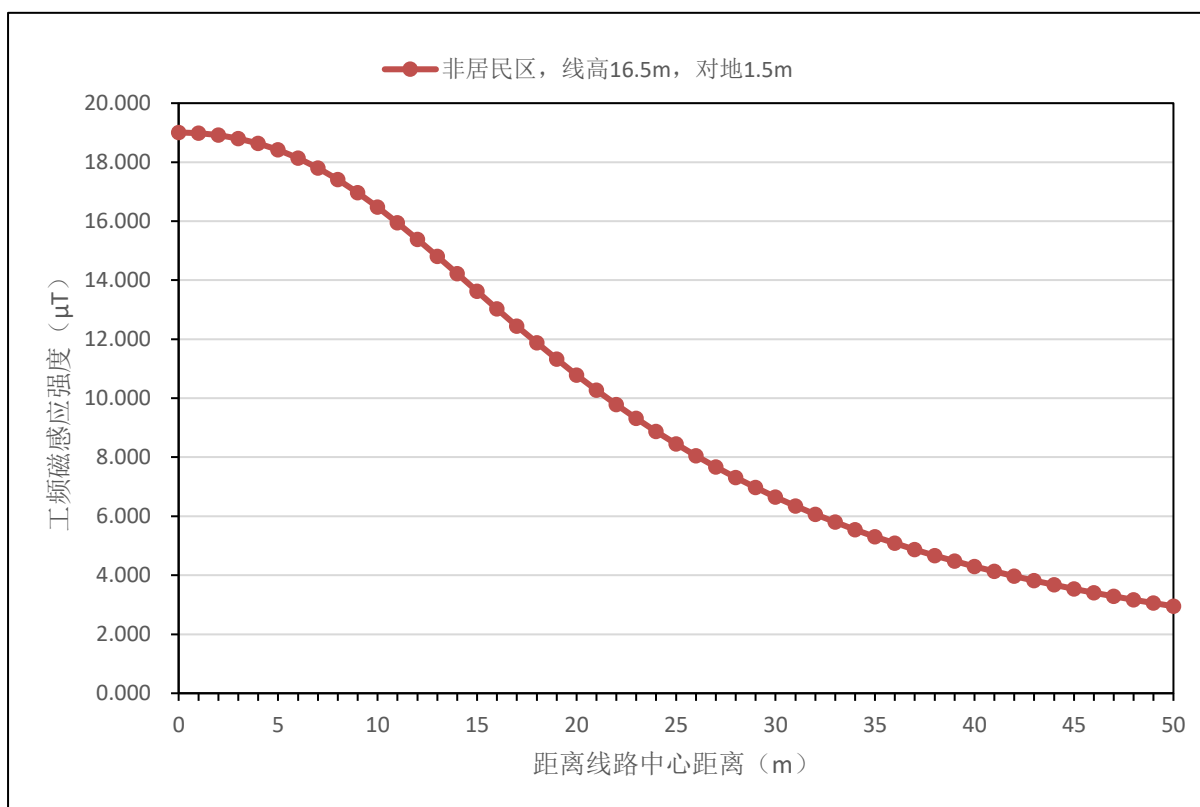


图 9 220kV 双回线路工频磁感应强度预测结果（非居民区）

（2）线路经过居民区

本工程双回线路采用典型杆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 32、表 33、图 10、图 11。

表 32 220kV 双回线路（典型杆塔）经过居民区时工频电场强度预测结果表

项目 与线路关系		工频电场强度(kV/m)				
距线路中心距离(m)	距边相导线距离(m)	导线对地 23.4m				
		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	1466.3	1543.5	1709.2	1985.7	2392.6
1	边导线内	1462.4	1539.3	1704.8	1981.6	2393.0
2	边导线内	1450.7	1527.1	1691.7	1969.1	2392.3
3	边导线内	1431.3	1506.8	1669.9	1947.6	2386.2
4	边导线内	1404.7	1478.8	1639.4	1916.2	2368.7
5	边导线内	1371.3	1443.5	1600.6	1874.1	2334.4
6	边导线内	1331.6	1401.4	1553.8	1821.1	2279.4
7	0.85	1286.1	1353.2	1499.7	1757.6	2203.0
8	1.85	1235.8	1299.6	1439.0	1684.3	2106.9
9	2.85	1181.3	1241.6	1372.9	1603.0	1994.9
10	3.85	1123.5	1179.9	1302.5	1515.5	1871.8
11	4.85	1063.3	1115.7	1229.0	1423.8	1742.6
12	5.85	1001.4	1049.8	1153.7	1330.1	1611.7
13	6.85	938.7	983.1	1077.8	1236.2	1482.7
14	7.85	876.0	916.6	1002.4	1143.8	1358.1
15	8.85	813.8	850.8	928.3	1054.0	1239.8
16	9.85	752.9	786.5	856.4	967.9	1128.8
17	10.85	693.7	724.2	787.2	886.2	1025.8
18	11.85	636.6	664.4	721.2	809.3	930.7
19	12.85	582.0	607.4	658.9	737.5	843.6
20	13.85	530.0	553.4	600.2	670.7	764.1
21	14.85	481.0	502.6	545.4	609.1	691.9
22	15.85	435.0	455.0	494.5	552.4	626.3
23	16.85	392.0	410.8	447.5	500.5	567.1
24	17.85	352.0	369.8	404.2	453.1	513.6
25	18.85	315.1	332.0	364.5	410.0	465.4
26	19.85	281.1	297.4	328.3	371.0	422.1
27	20.85	250.0	265.8	295.4	335.7	383.2
28	21.85	221.6	237.1	265.7	303.9	348.4
29	22.85	196.0	211.2	238.9	275.5	317.3
30	23.85	173.0	188.0	215.0	250.1	289.6
31	24.85	152.4	167.3	193.7	227.4	264.9
32	25.85	134.3	149.1	175.0	207.4	242.9
33	26.85	118.5	133.3	158.6	189.8	223.5
34	27.85	105.0	119.7	144.4	174.4	206.4
35	28.85	93.8	108.3	132.3	161.1	191.4
36	29.85	84.8	98.9	122.1	149.5	178.2
37	30.85	77.9	91.5	113.7	139.7	166.7
38	31.85	72.9	85.8	106.8	131.3	156.7
39	32.85	69.6	81.7	101.3	124.3	148.0
40	33.85	67.8	79.0	97.1	118.4	140.5
41	34.85	67.2	77.3	93.9	113.5	134.0
42	35.85	67.4	76.4	91.5	109.5	128.4
43	36.85	68.2	76.2	89.8	106.2	123.6
44	37.85	69.3	76.4	88.6	103.5	119.4
45	38.85	70.7	76.9	87.7	101.2	115.8
46	39.85	72.1	77.5	87.2	99.4	112.6
47	40.85	73.5	78.3	86.9	97.8	109.8
48	41.85	74.8	79.0	86.6	96.5	107.4
49	42.85	76.0	79.7	86.5	95.3	105.2
50	43.85	77.1	80.3	86.4	94.3	103.2

表 33 220kV 双回线路（典型杆塔）经过居民区时工频磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系		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 23.4m				
		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	11.125	13.849	17.610	22.876	30.089
1	边导线内	11.113	13.832	17.589	22.857	30.129
2	边导线内	11.078	13.783	17.525	22.799	30.229
3	边导线内	11.019	13.701	17.416	22.691	30.330
4	边导线内	10.938	13.587	17.261	22.519	30.356
5	边导线内	10.835	13.440	17.058	22.270	30.227
6	边导线内	10.709	13.262	16.806	21.934	29.887
7	0.85	10.564	13.053	16.504	21.504	29.307
8	1.85	10.399	12.815	16.155	20.983	28.493
9	2.85	10.216	12.550	15.762	20.377	27.476
10	3.85	10.016	12.262	15.330	19.699	26.302
11	4.85	9.802	11.952	14.866	18.964	25.023
12	5.85	9.576	11.625	14.376	18.189	23.688
13	6.85	9.338	11.284	13.867	17.390	22.338
14	7.85	9.093	10.932	13.346	16.582	21.005
15	8.85	8.841	10.574	12.820	15.777	19.712
16	9.85	8.584	10.212	12.294	14.986	18.475
17	10.85	8.325	9.849	11.773	14.216	17.304
18	11.85	8.065	9.488	11.262	13.473	16.203
19	12.85	7.805	9.132	10.763	12.761	15.174
20	13.85	7.548	8.782	10.279	12.083	14.216
21	14.85	7.294	8.440	9.812	11.440	13.326
22	15.85	7.044	8.107	9.364	10.832	12.502
23	16.85	6.799	7.784	8.934	10.258	11.739
24	17.85	6.559	7.471	8.524	9.719	11.034
25	18.85	6.326	7.170	8.133	9.212	10.382
26	19.85	6.100	6.881	7.762	8.736	9.779
27	20.85	5.881	6.603	7.409	8.290	9.221
28	21.85	5.669	6.337	7.075	7.872	8.705
29	22.85	5.465	6.082	6.758	7.481	8.227
30	23.85	5.268	5.838	6.458	7.114	7.784
31	24.85	5.078	5.606	6.174	6.770	7.373
32	25.85	4.896	5.384	5.905	6.448	6.992
33	26.85	4.720	5.172	5.651	6.145	6.637
34	27.85	4.552	4.971	5.411	5.862	6.307
35	28.85	4.391	4.779	5.184	5.596	5.999
36	29.85	4.236	4.596	4.969	5.346	5.712
37	30.85	4.088	4.422	4.766	5.111	5.444
38	31.85	3.946	4.256	4.573	4.890	5.194
39	32.85	3.810	4.098	4.391	4.682	4.960
40	33.85	3.680	3.947	4.219	4.486	4.740
41	34.85	3.555	3.804	4.055	4.301	4.534
42	35.85	3.436	3.668	3.900	4.127	4.341
43	36.85	3.321	3.538	3.753	3.963	4.159
44	37.85	3.212	3.414	3.614	3.808	3.988
45	38.85	3.107	3.295	3.482	3.661	3.827
46	39.85	3.007	3.183	3.356	3.522	3.676
47	40.85	2.911	3.075	3.236	3.390	3.533
48	41.85	2.819	2.972	3.123	3.266	3.397
49	42.85	2.730	2.874	3.015	3.148	3.270

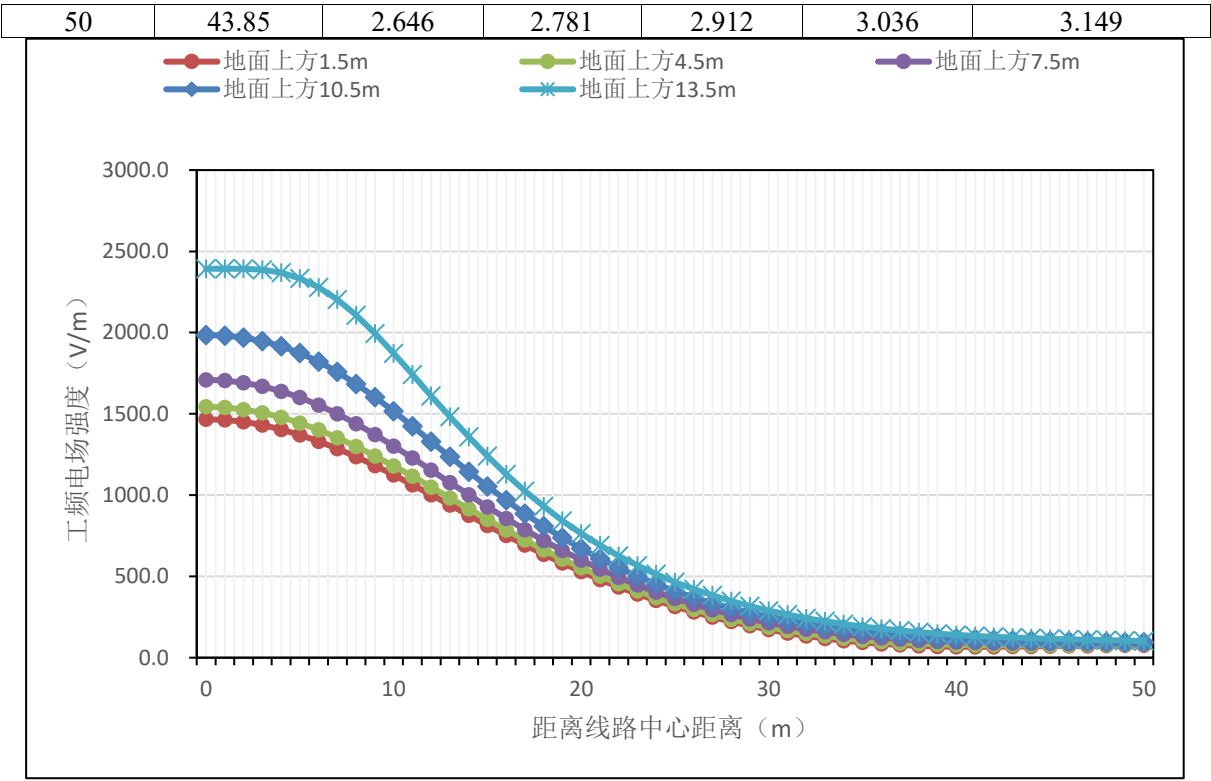


图 10 拟建 220kV 双回线路工频电场预测结果（居民区）

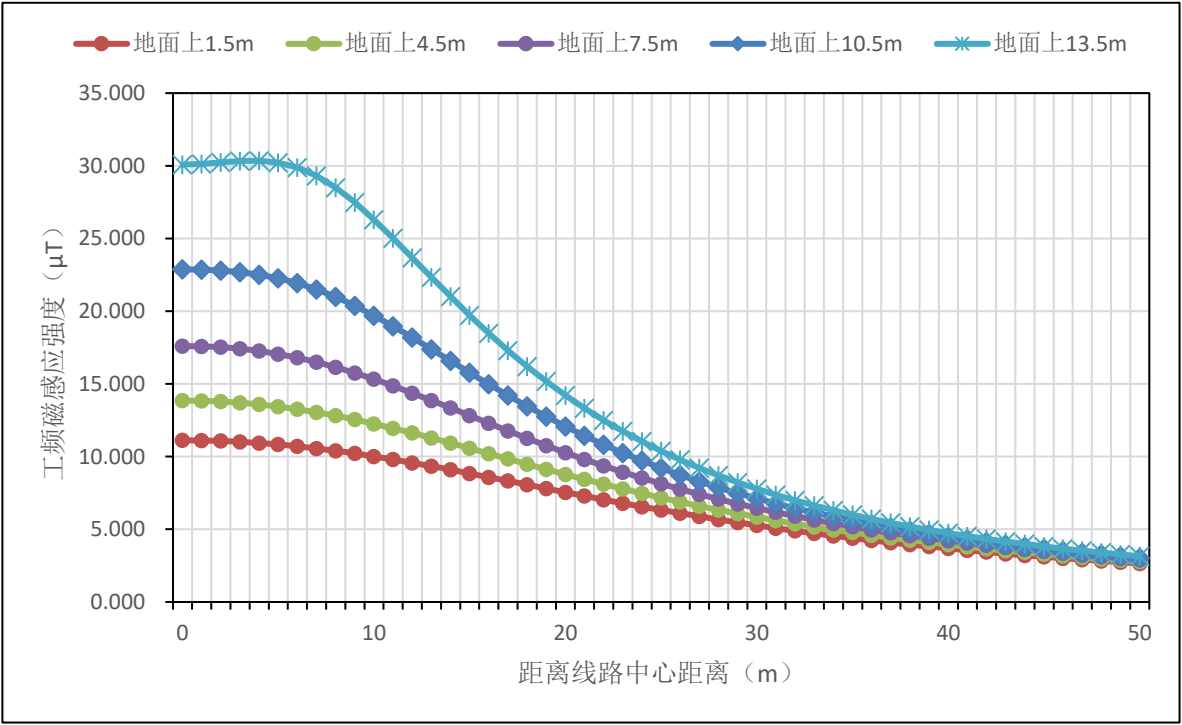


图 11 拟建 220kV 双回线路工频磁感应强度预测结果（居民区）

（3）线路沿线电磁环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境保护目标采用典型杆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 34。

表 34 线路沿线电磁环境敏感目标预测结果

序号	敏感点名称	距线路中心地面投影（m）	导线距离地最小高度（m）	预测高度（m）	预测值		备注
					工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	
1	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 a 养殖场	北侧约 28m	23.4	1.5	221.6	5.669	/
				6	249.9	6.697	
2	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 b 民房	南侧约 29m	23.4	1.5	196.0	5.465	
				9	256.3	7.114	
3	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处乔石社区太阳组 c 民房	跨越	23.4	1.5	1466.3	11.125	
				12	2173.0	26.230	
4	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区缪家组 a 看护房	南侧约 28m	29.5	1.5	255.3	4.533	
				6	270.9	5.343	
5	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区缪家组 b 民房	西南侧约 30m	29.5	1.5	212.5	4.273	
				6	226.9	4.985	
6	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 a 民房	南侧约 18m	29.1	1.5	555.5	6.064	
				6	587.7	7.576	
7	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 b 民房	南侧约 8m	29.1	1.5	902.8	7.335	
				6	966.1	9.616	
8	岳阳市岳阳楼区金凤桥管理处分水垅社区林场组 c 民房	跨越	29.1	1.5	1023.8	7.718	
				12	1383.2	15.954	
9	岳阳市岳阳楼区梅溪街道花果畈村花果组 a 民房	东南侧约 5m	33.7	1.5	766.9	5.881	
				12	970.8	10.984	
10	岳阳市岳阳楼区梅溪街道花果畈村花果组 b 保顺汽修钣喷中心	跨越	33.7	1.5	797.7	5.977	
				6	844.1	7.673	
11	岳阳市岳阳楼区梅溪街道白石岭村 a 居民楼	北侧约 5m	29.9	1.5	932.7	7.225	
				15	1451.6	18.579	
注：①根据设计院提供导线对地高度，线路经过乔石社区太阳组高度为 23.4m，线路经过分水垅社区缪家组高度为 29.5m，线路经过分水垅社区林场组高度为 29.1m，线路经过花果畈村花果组高度为 33.7m，线路经过梅溪街道白石岭村高度为 29.9m。 ②预测高度为距地面 1.5m 高度及距屋顶 1.5m 高度。							

8.3.1.5 分析与评价

(1) 线路经过非居民区

1) 电场强度

本工程经过非居民区时，单回线路导线对地最小距离为 13.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2124.3V/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。

本工程经过非居民区时，同塔双回线路导线对地最小距离为 16.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2505.6V/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，单回线路导线对地最小距离为 13.5m 时，距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 25.915 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

本工程经过非居民区时，同塔双回线路导线对地最小距离为 16.5m 时，距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 19.008 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 线路经过居民区

本工程经过居民区时，同塔双回线路导线对地最小距离为 23.4m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场最大值为 2393.0V/m，小于 4kV/m 的公众曝露控制限值要求；工频磁感应强度最大值为 30.129 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(3) 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处电场强度最大值为 2173.0V/m、工频磁感应强度最大值为 26.230 μ T，均小于 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

8.3.2 变电站间隔改造工程电磁环境影响预测与评价

(1) 预测与评价方法

采用简要分析的方法进行评价。

(2) 电磁环境影响评价

巴陵 220kV 变电站本期仅改造 2 个 220kV 出线间隔，改造工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，更换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，故其改造后对环境的影响与改造前对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，改造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。

现状监测结果表明，巴陵 220kV 变电站间隔改造侧厂界及其敏感目标处的工频电场、工频磁场均分别能满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

因此可以预测，巴陵 220kV 变电站本期间隔改造完成后，间隔改造侧厂界及其敏感目标处的电磁环境水平能够维持现状水平，并分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

8.4 电磁环境影响评价综合结论

8.4.1 输电线路预测结论

(1) 线路经过非居民区

1) 电场强度

本工程经过非居民区时，单回线路导线对地最小距离为 13.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2124.3V/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。

本工程经过非居民区时，同塔双回线路导线对地最小距离为 16.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2505.6V/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，单回线路导线对地最小距离为 13.5m 时，距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 25.915 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

本工程经过非居民区时，同塔双回线路导线对地最小距离为 16.5m 时，距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 19.008 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 线路经过居民区

本工程经过居民区时，同塔双回线路导线对地最小距离为 23.4m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场最大值为 2393.0V/m，小于 4kV/m 的公众曝露控制限值要求；工频磁感应强度最大值为 24.832 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

8.4.2 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处电场强度最大值为 2173.0V/m、工频磁感应强度最大值为 26.230 μ T，均小于 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

8.4.3 变电站工程预测结论

巴陵 220kV 变电站本期仅改造 2 个 220kV 出线间隔，改造工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，更换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，故其改造后对环境的影响与改造前对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，改造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。

现状监测结果表明，巴陵 220kV 变电站间隔改造侧厂界及其敏感目标处的工频电场、工频磁场均分别能满足 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

因此可以预测，巴陵 220kV 变电站本期间隔改造完成后，间隔改造侧厂界及其敏感目标处的电磁环境水平能够维持现状水平，并分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

附图

附图

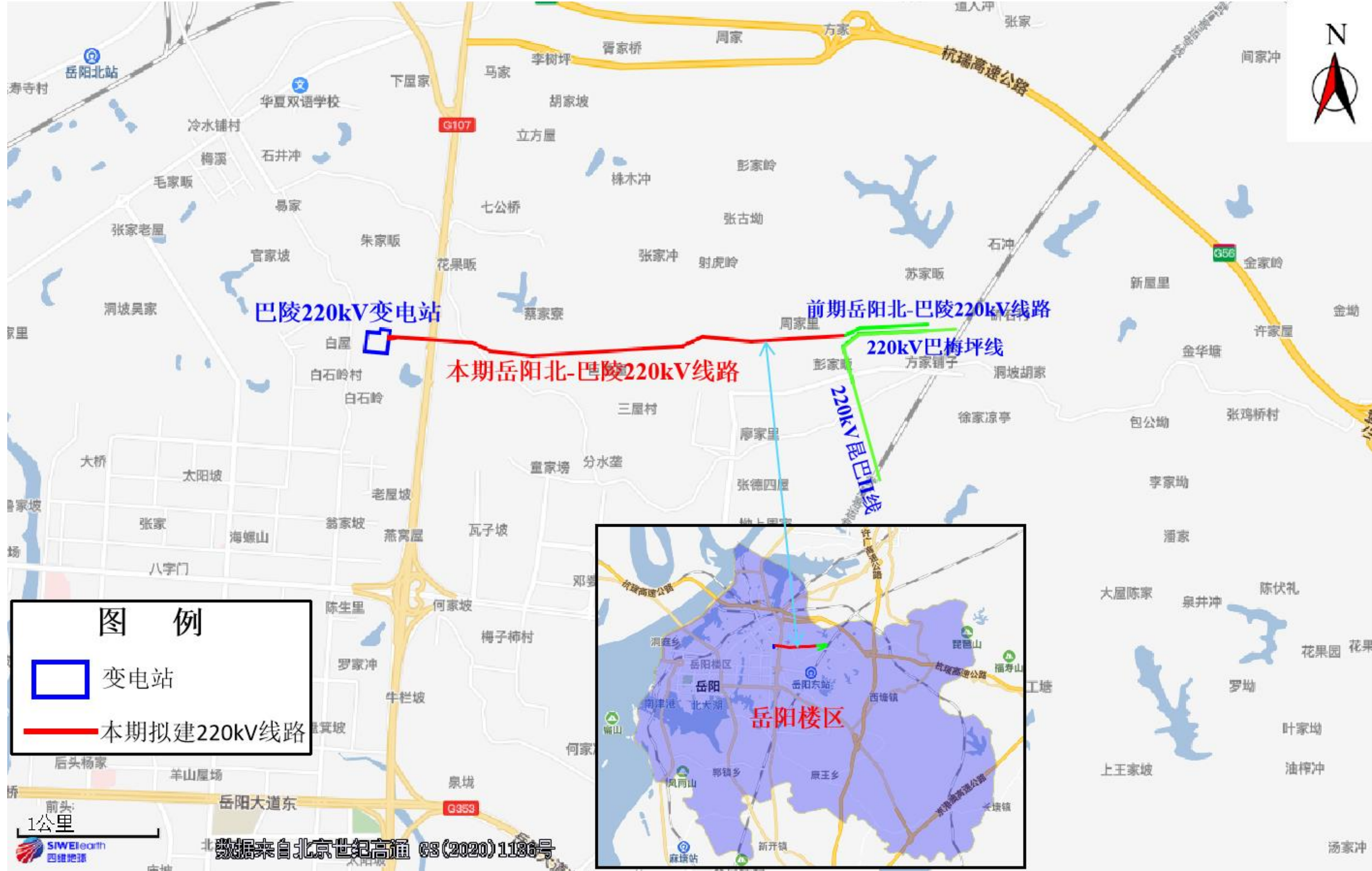
附图 1：本工程地理位置示意图

附图 2：本工程线路路径与敏感点分布示意图

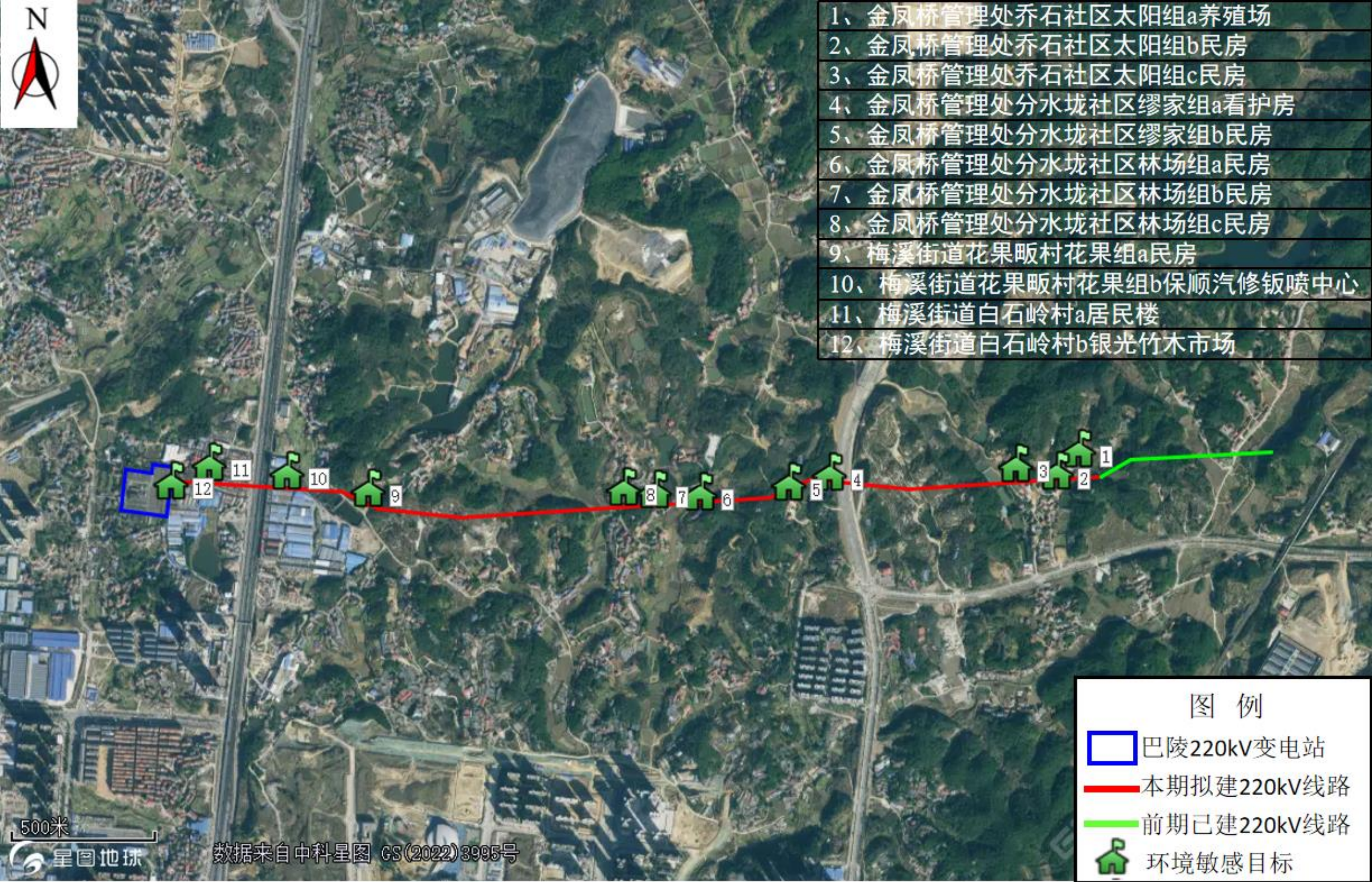
附图 3：湖南岳阳北～巴陵 220 千伏双回线路巴陵侧改造工程环境敏感目标位置关系图、监测布点示意图

附图 4：巴陵变电气总平面布置图

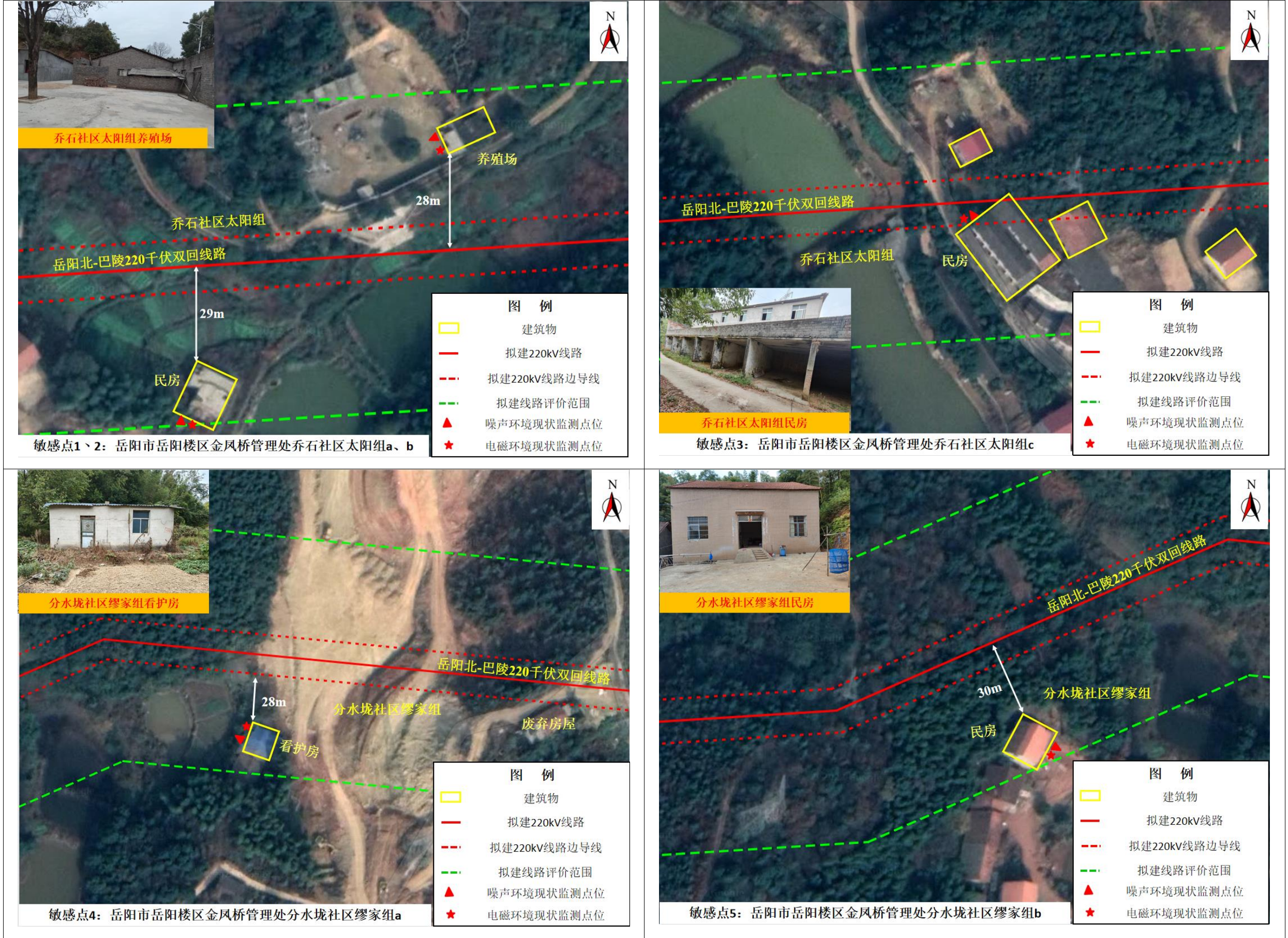
附图 1：本工程地理位置示意图

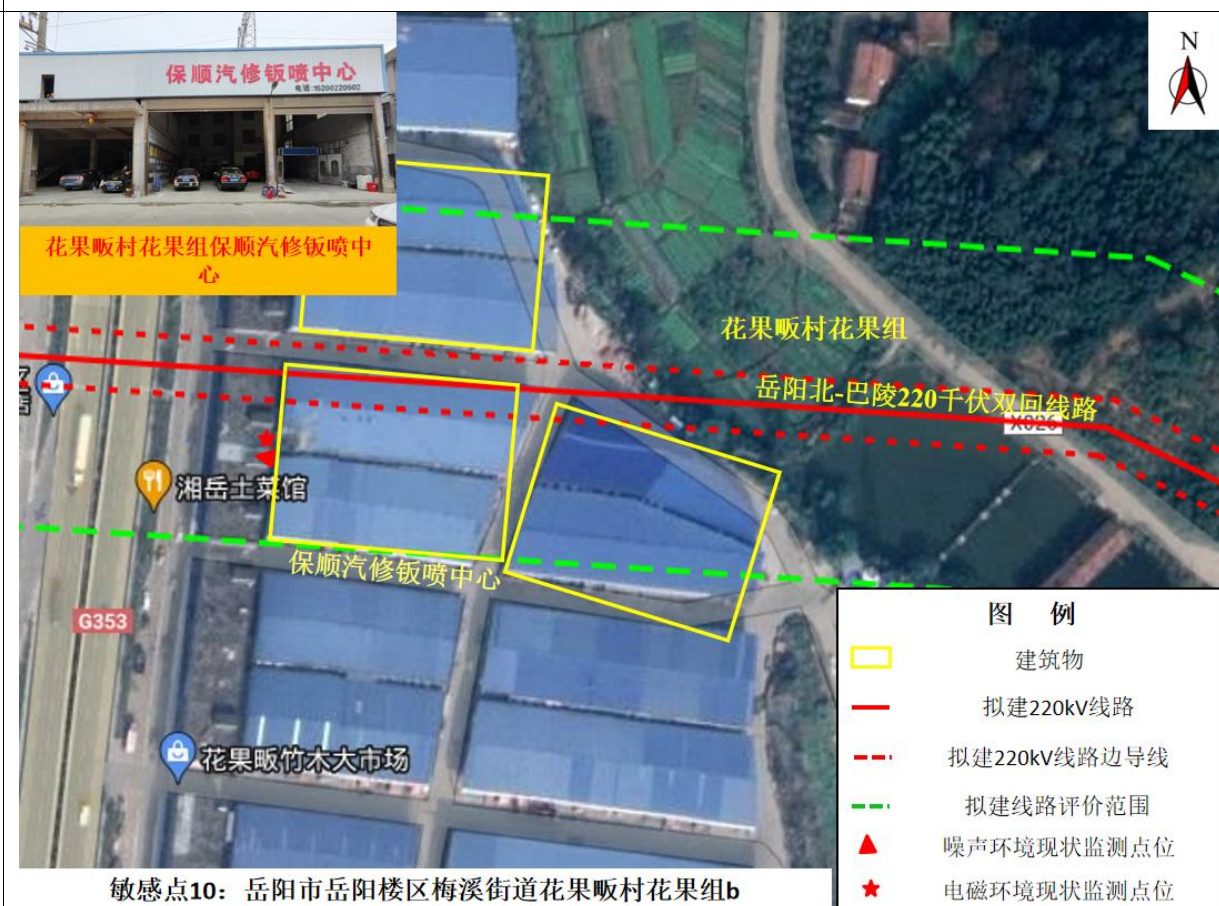


附图 2：本工程线路路径与敏感点分布示意图



附图 3：湖南岳阳北～巴陵 220 千伏双回线路巴陵侧改造工程环境敏感目标位置关系图、监测布点示意图







附图 4: 巴陵变电气总平面布置图

