

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称：湖南株洲天元区王家坪~窑塘冲
110千伏线路改造工程
建设单位
(盖章)：国网湖南省电力有限公司株洲供电分公司

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：二〇二二年四月

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.....	29
五、主要生态环境保护措施.....	40
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	47
七、结论	50
八、电磁环境影响专题评价	51
附件及附图.....	67

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南株洲天元区王家坪~窑塘冲 110kV 线路改造工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	曾宪敏	联系方式	18073960508
建设地点	湖南省株洲市天元区嵩山路街道、泰山路街道、栗雨街道		
地理坐标	<p>(1) 王家坪~窑塘冲 I 回 110kV 线路改造工程：起点：E113° 4' 45.336" 、N27° 48' 7.992" ， 终点：E113° 5' 19.644" 、N27° 50' 1.716" 。</p> <p>(2) 王家坪~窑塘冲 II 回（王家坪侧）改进君山 110kV 线路工程：起点：E113° 4' 45.336" 、N27° 49' 42.456" ， 终点：E113° 6' 28.512" 、N27° 49' 5.664" 。</p> <p>(3) 王家坪~窑塘冲 II 回（窑塘冲侧）改进凿石 110kV 线路工程：起点：E113° 5' 19.680" 、N27° 49' 42.132" ， 终点：E113° 6' 27.792" 、N27° 48' 25.236" 。</p> <p>(4) 新凿石~君山 110kV 线路工程：起点：E113° 6' 28.440" 、N27° 49' 5.700" ， 终点：E113° 6' 28.440" 、N27° 49' 5.304" 。</p>		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	5429/8.43
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	湖南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	湘发改能源〔2021〕382 号
总投资(万元)	2448.00	环保投资(万元)	30.5
环保投资占比（%）	1.2	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	本项目不涉及“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	本项目已列入《株洲公司配电网发展规划报告（2020 版）》。												
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	本项目已列入《株洲公司配电网发展规划报告（2020 版）》，符合株洲市的电网规划。												
其他符合性分析	<p>1.1 与株洲市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析</p> <p>株洲市人民政府于 2020 年 12 月 22 日公布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（株政发〔2020〕4 号），提出了生态环境分区管控意见。经查询比对，本项目不涉及上述文件划定的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。</p> <p>株洲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 50 个环境管控单元，其中优先保护单元 12 个，重点管控单元 20 个，一般管控单元 18 个。</p> <p>本工程位于株洲市天元区，位于编号为 ZH43021120001 的管控单元，单元名称为栗雨街道/马家河街道/群丰镇/嵩山路街道/泰山路街道，单元分类为重点管控单元。相关管控要求见表 1。</p> <p>表 1 本项目与株洲市天元区重点管控单元管控要求的相符性分析</p> <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湘江饮用水水源保护区范围内土地的开发利用必须满足饮用水水源保护区相关要求。</td><td>本工程不经过湘江饮用水水源保护区。</td></tr> <tr> <td>②天易科技城自主创业园、新马创新工业片区：限制新建高能耗项目，禁止新建外排重金属废水、持久性有机污染物和三类工业项目。</td><td>不涉及。</td></tr> <tr> <td>③株洲市湘江饮用水水源保护区、城市建成区为畜禽养殖禁养区。禁养区内禁止从事畜禽养殖活动，存在该类养殖场所的，应当依法关停或者搬迁。</td><td>不涉及。</td></tr> <tr> <td>④严把饮食业经营门店准入关，新建饮食服务业项目选址、油烟排放口放置和净化设施配备应符合《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）。禁止在居民住宅楼、未配备</td><td>不涉及。</td></tr> </tbody> </table>	管控要求	本项目情况	1、空间布局约束		①湘江饮用水水源保护区范围内土地的开发利用必须满足饮用水水源保护区相关要求。	本工程不经过湘江饮用水水源保护区。	②天易科技城自主创业园、新马创新工业片区：限制新建高能耗项目，禁止新建外排重金属废水、持久性有机污染物和三类工业项目。	不涉及。	③株洲市湘江饮用水水源保护区、城市建成区为畜禽养殖禁养区。禁养区内禁止从事畜禽养殖活动，存在该类养殖场所的，应当依法关停或者搬迁。	不涉及。	④严把饮食业经营门店准入关，新建饮食服务业项目选址、油烟排放口放置和净化设施配备应符合《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）。禁止在居民住宅楼、未配备	不涉及。
管控要求	本项目情况												
1、空间布局约束													
①湘江饮用水水源保护区范围内土地的开发利用必须满足饮用水水源保护区相关要求。	本工程不经过湘江饮用水水源保护区。												
②天易科技城自主创业园、新马创新工业片区：限制新建高能耗项目，禁止新建外排重金属废水、持久性有机污染物和三类工业项目。	不涉及。												
③株洲市湘江饮用水水源保护区、城市建成区为畜禽养殖禁养区。禁养区内禁止从事畜禽养殖活动，存在该类养殖场所的，应当依法关停或者搬迁。	不涉及。												
④严把饮食业经营门店准入关，新建饮食服务业项目选址、油烟排放口放置和净化设施配备应符合《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）。禁止在居民住宅楼、未配备	不涉及。												

	设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。	
	2、污染物排放管控	
	<p>①天易科技城自主创业园、新马创新工业片区：</p> <p>废水：天易科技城自主创业园：入园企业废水经预处理达标后排入群丰污水处理厂，尾水通过七零高排渠汇入湘江。新马创新工业片区：入园企业废水经预处理达标后，排入河西污水处理厂，尾水汇入湘江。</p> <p>废气：严格控制工艺废气排放，入园企业必须完善配套工艺废气处理装置并正常使用，确保达标排放。</p> <p>加强园区固废污染防治。推行清洁生产，减少固体废物的产生量，提高固体废物综合利用率；规范固体废物处理措施，特别是危险固废应按国家有关规定处置，严防二次污染。</p>	本工程为线路工程，施工期施工人员租用当地民房，生活污水由当地生活污水处理设施处理，运行期不产生废水。
	②建成区内所有饮食业单位必须安装（改装）与其规模相匹配的国家认证的油烟净化设施，确保达标排放，同时要保证油烟净化设施正常运行。禁止向城市雨水和污水管道排放油烟。	不涉及。
	③天元区群丰镇生活污水处理设施：加快污水处理设施管网建设，实现污水稳定达标排放。	本项目不涉及群丰镇。本项目输电线路施工期就近租用民房，利用民房已有的化粪池进行处理。运营期不排放废水。
	3、环境风险防控	
	①天易科技城自主创业园、新马创新工业片区：制定园区突发环境事件应急预案，落实环境风险防范措施。	不涉及。
	②开展污染地块土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地质量要求的地块，进入用地程序，不符合利用要求的，进行管控。	本工程为输电线路工程，不涉及土壤污染。
	4、资源开发效率要求	
	①能源：除群丰镇外该单元全部区域属于《株洲市人民政府办公室关于划定市区禁止使用高污染燃料范围的通知》中的高污染燃料禁燃区，禁止使用高污染燃料。	不涉及。
	②水资源：天元区 2020 年万元国内生产总值用水量比 2015 年下降 30%、目标值 29 立方米/万元；农田灌溉水有效利用系数：0.549；万元工业增加值用水量比 2015 年下降 20%。	不涉及。
	③土地资源： 栗雨街道：2020 年，耕地保有量达到 10.00 公顷，基本农田保护面积稳定在 1.2 公顷；建设用地总规模控制在 2609.12 公顷以内，城乡建设用地控制在 2422.72 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 2396.37 公顷以内。	不涉及。

	<p>马家河街道：2020 年，耕地保有量达到 120.00 公顷，基本农田保护面积稳定在 29.15 公顷；建设用地总规模控制在 1931.13 公顷以内，城乡建设用地控制在 1783.48 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 1669.78 公顷以内。</p> <p>群丰镇：2020 年，耕地保有量达到 1170.00 公顷，基本农田保护面积稳定在 209.13 公顷；建设用地总规模控制在 1213.37 公顷以内，城乡建设用地控制在 1018.09 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 796.34 公顷以内。</p> <p>嵩山路街道：2020 年，建设用地总规模控制在 1311.04 公顷以内，城乡建设用地控制在 1240.64 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 1240.41 公顷以内。</p> <p>泰山路街道：2020 年，建设用地总规模控制在 1132.61 公顷以内，城乡建设用地控制在 1240.64 公顷以内，城镇工矿用地规模控制在 1240.41 公顷以内。</p>																
	<p>本项目不属于株洲市天元区重点管控区内禁止建设的项目，环境保护措施及污染物排放满足其管控要求，项目建设符合天元区“三线一单”重点管控单元管控要求。</p> <p>1.2 本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p> <p>本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析详见表 2。</p> <p>表 2 本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p> <table> <tr> <th>序号</th><th>环境保护技术要求</th><th>相符性分析</th></tr> <tr> <td>1</td><td>工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</td><td>本工程所在区域未开展电网规划环评。</td></tr> <tr> <td>2</td><td>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。</td><td>本工程选线不涉及生态保护红线、避让了避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td></tr> <tr> <td>3</td><td>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。</td><td>本工程为线路工程，线路已避开自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td></tr> <tr> <td>4</td><td>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。</td><td>本工程已将涉及到的居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的房屋列为环境敏感目标，对其重点关注，并制定了相应的环保措施，以减少电</td></tr> </table>		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。	本工程所在区域未开展电网规划环评。	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。	本工程选线不涉及生态保护红线、避让了避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程为线路工程，线路已避开自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程已将涉及到的居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的房屋列为环境敏感目标，对其重点关注，并制定了相应的环保措施，以减少电
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。	本工程所在区域未开展电网规划环评。															
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。	本工程选线不涉及生态保护红线、避让了避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。															
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程为线路工程，线路已避开自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。															
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程已将涉及到的居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的房屋列为环境敏感目标，对其重点关注，并制定了相应的环保措施，以减少电															

		磁及声环境的影响。
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。	本工程已按照同塔双回进行架设，并在城区内优化了线路路径。
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。	不涉及。
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路均位于城区，不涉及集中林区。
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

本工程为改造线路在选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、自然资源部门的意见，工程所在地人民政府、自然资源原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关协议文件内容详见表 3。

表 3 本工程协议情况一览表

序号	相关管理部门	意见和要求	对意见的落实情况
1	株洲市天元区人民政府	同意	/
2	株洲市自然资源和规划局	原则同意王家坪~窑塘冲 110kV 线路改造工程线路路径并按有关要求规划报建。另要求对配套的株洲北路有关路段地下管线迁改工程进行报建。	在施工前，建设单位办理相关的报建工作。

1.4 与主体功能区划的相符性分析

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

	<p>发，以提供生态产品为主体功能；禁止开发区域指禁止进行工业化城镇化开发，需特殊保护的重点生态功能区。</p> <p>本工程位于国家级重点开发区域，属于电网基础设施建设项目，因此，本工程与《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》（湘政发〔2012〕39号）相符。</p>
--	--

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>本项目输电线路全线位于株洲市天元区嵩山路街道、泰山路街道、栗雨街道境内。</p> <p>本项目地理位置示意图见附图1。</p>																																							
项目组成及规模	<p>2.2 项目概况</p> <p>本工程建设内容包括王家坪~窑塘冲 I 回110kV线路改造工程、王家坪~窑塘冲 II 回（王家坪侧）改进君山110kV线路工程、王家坪~窑塘冲 II 回（窑塘冲侧）改进凿石110kV线路工程、以及新凿石~君山110kV线路工程。</p> <p>本项目基本组成情况见表4。</p> <p>表 4 本项目组成及规模概况表</p> <table><tr><th>项目名称</th><th>项 目</th><th>规 模</th></tr><tr><td rowspan="6">王家坪~窑塘冲 I 回110kV线路改造工程</td><td>电压等级（kV）</td><td>110</td></tr><tr><td>线路路径长度（km）</td><td>4.5</td></tr><tr><td>新建杆塔数量（基）</td><td>0（杆塔全部利旧）</td></tr><tr><td>导线型号</td><td>JNRLH60/LB1A-300/20</td></tr><tr><td>架设方式</td><td>双回架空（与王家坪~窑塘冲II回双回同塔）</td></tr><tr><td>临时工程</td><td>配套建设临时道路、牵张场等</td></tr><tr><td rowspan="11">王家坪~窑塘冲 II 回（王家坪侧）改进君山110kV线路工程</td><td>电压等级（kV）</td><td>110</td></tr><tr><td>线路路径长度（km）</td><td>7.15（双回路架设3.1km，以利旧单回塔接至本期新建双回t接塔线路0.1km，更换导线3.9km，电缆0.05km）</td></tr><tr><td>新建杆塔数量（基）</td><td>23</td></tr><tr><td>导线型号</td><td>JNRLH60/LB1A-300/20，2×JB/LB20A-300/40，JB/LB20A-300/40</td></tr><tr><td>电缆型号</td><td>ZC-YJLW03-64/110-1×630</td></tr><tr><td>架设方式</td><td>双回路架设（包含一基以利旧单回塔接至本期新建双回t接塔）</td></tr><tr><td>敷设方式</td><td>利用已有通道敷设电缆</td></tr><tr><td>杆塔型式</td><td>1F7、110-FA31S、110-DA31S、110-FA21GS、110-FB21GS</td></tr><tr><td>拆除工程</td><td>拆除110kV凿莲线#001~#009之间杆塔及导地线，拆除王窑 II 线王家坪变构架~#015之间导线路径长3.9km，拆除王窑 II 线#014、#015塔。</td></tr><tr><td>工程占地（m²）</td><td>永久占地：2300 临时占地：3129</td></tr><tr><td>临时工程</td><td>配套建设临时道路、牵张场等</td></tr></table>	项目名称	项 目	规 模	王家坪~窑塘冲 I 回110kV线路改造工程	电压等级（kV）	110	线路路径长度（km）	4.5	新建杆塔数量（基）	0（杆塔全部利旧）	导线型号	JNRLH60/LB1A-300/20	架设方式	双回架空（与王家坪~窑塘冲II回双回同塔）	临时工程	配套建设临时道路、牵张场等	王家坪~窑塘冲 II 回（王家坪侧）改进君山110kV线路工程	电压等级（kV）	110	线路路径长度（km）	7.15（双回路架设3.1km，以利旧单回塔接至本期新建双回t接塔线路0.1km，更换导线3.9km，电缆0.05km）	新建杆塔数量（基）	23	导线型号	JNRLH60/LB1A-300/20，2×JB/LB20A-300/40，JB/LB20A-300/40	电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×630	架设方式	双回路架设（包含一基以利旧单回塔接至本期新建双回t接塔）	敷设方式	利用已有通道敷设电缆	杆塔型式	1F7、110-FA31S、110-DA31S、110-FA21GS、110-FB21GS	拆除工程	拆除110kV凿莲线#001~#009之间杆塔及导地线，拆除王窑 II 线王家坪变构架~#015之间导线路径长3.9km，拆除王窑 II 线#014、#015塔。	工程占地（m ² ）	永久占地：2300 临时占地：3129	临时工程	配套建设临时道路、牵张场等
	项目名称	项 目	规 模																																					
	王家坪~窑塘冲 I 回110kV线路改造工程	电压等级（kV）	110																																					
		线路路径长度（km）	4.5																																					
		新建杆塔数量（基）	0（杆塔全部利旧）																																					
		导线型号	JNRLH60/LB1A-300/20																																					
		架设方式	双回架空（与王家坪~窑塘冲II回双回同塔）																																					
		临时工程	配套建设临时道路、牵张场等																																					
	王家坪~窑塘冲 II 回（王家坪侧）改进君山110kV线路工程	电压等级（kV）	110																																					
		线路路径长度（km）	7.15（双回路架设3.1km，以利旧单回塔接至本期新建双回t接塔线路0.1km，更换导线3.9km，电缆0.05km）																																					
		新建杆塔数量（基）	23																																					
		导线型号	JNRLH60/LB1A-300/20，2×JB/LB20A-300/40，JB/LB20A-300/40																																					
电缆型号		ZC-YJLW03-64/110-1×630																																						
架设方式		双回路架设（包含一基以利旧单回塔接至本期新建双回t接塔）																																						
敷设方式		利用已有通道敷设电缆																																						
杆塔型式		1F7、110-FA31S、110-DA31S、110-FA21GS、110-FB21GS																																						
拆除工程		拆除110kV凿莲线#001~#009之间杆塔及导地线，拆除王窑 II 线王家坪变构架~#015之间导线路径长3.9km，拆除王窑 II 线#014、#015塔。																																						
工程占地（m ² ）		永久占地：2300 临时占地：3129																																						
临时工程		配套建设临时道路、牵张场等																																						

	王家坪~窑塘冲Ⅱ回 (窑塘冲侧)改进 凿石110kV线路工程	电压等级 (kV)	110
		线路路径长度 (km)	4.38 (双回路架设3.1km, 更换导线0.6km, 电缆0.68km)
		新建杆塔数量 (基)	0 (杆塔包含在王家坪~窑塘冲Ⅱ回 (王家坪侧) 改进君山110kV线路工程中)
		导线型号	JNRLH60/LB1A-300/20, 2×JB/LB20A-300/40
		电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×1000
		架设方式	双回路架设
		敷设方式	利用已有通道敷设电缆、新建电缆排管
		拆除工程	拆除110kV凿莲线全线电缆路径长0.68km, 拆除王窑Ⅱ线#015~#017之间导线路径长0.6km
		工程占地 (m ²)	占地包含在王家坪~窑塘冲Ⅱ回 (王家坪侧) 改进君山110kV线路工程中
		临时工程	配套建设临时道路、牵张场等
	新凿石~君山110kV线路工程	建设规模	本工程未新建电缆, 电缆利旧, 仅考虑电缆开断拆除后重新连接。

2.2.1 王家坪~窑塘冲Ⅰ回 110kV 线路改造工程

2.2.1.1 原有线路情况

王家坪~窑塘冲Ⅰ回110kV线路, 于2005年4月投运, 与王家坪~窑塘冲Ⅱ回线路为同塔双回线路, 线路导线型号为JL/LB20A-300-20, 架空线路长度为4.561km。

2.2.1.2 线路概况

本期更换王家坪~窑塘冲Ⅰ回110kV线路导线4.5km。

2.2.1.3 导线、杆塔、基础

本工程仅将原导线更换为 JNRLH60/LB1A-300/20 型铝包钢芯耐热铝合金纹线, 杆塔利旧, 无新建杆塔和基础。导线基本参数见表 5。

2.2.2 王家坪~窑塘冲Ⅱ回 (王家坪侧) 改进君山 110kV 线路工程

2.2.2.1 原有线路情况

王家坪~窑塘冲Ⅱ回110kV线路, 于2005年4月投运, 与王家坪~窑塘冲Ⅰ回线路为同塔双回线路, 线路导线型号为JL/LB20A-300-20, 架空线路长度为4.561km。

凿石~莲花110kV线路, 线路全长5.6km, 单回架空架设, 在凿石出站段采用电缆出线。

王家坪~君山110kV线路, 线路全长6.34km, 架空架设4.5km, 君山变进站

段采用电缆出线，电缆长度1.84km。

2.2.2.2 线路概况

本工程包括新建王家坪~君山110kV线路工程及王家坪~君山T接莲花110kV线路工程两部分。

新建王家坪~君山110kV线路工程，起于王家坪220kV变电站间隔，止于WJ34电缆井，线路全长7.05km，其中利用原王家坪~窑塘冲Ⅱ回110kV线路杆塔更换导线3.9km，新建双回线路3.1km（与王家坪~窑塘冲Ⅱ回（窑塘冲侧）改进凿石110kV线路工程共塔），新建电缆线路0.05km。

王家坪~君山T接莲花110kV线路工程，本工程利旧原凿石~莲花线杆塔接至新建双回T接塔，线路全长0.1km。

本工程配套拆除110kV凿莲线#001~#009之间杆塔及导地线，更换王窑Ⅱ线王家坪变构架~#015之间导线路径长3.9km，拆除王窑Ⅱ线#014、#015塔。

2.2.2.3 导线、杆塔、基础、电缆型号及敷设方式

（1）导线

本期王家坪~窑塘冲Ⅱ回110kV线路导线更换为JNRLH60/LB1A-300/20型铝包钢芯耐热铝合金绞，新建王家坪~君山T接莲花110kV线路采用JL/LB20A-300/40型铝包钢芯铝绞线，新建王家坪~君山110kV线路采用2×JL/LB20A-300/40型铝包钢芯铝绞线，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	JNRLH60/LB1A-300/20	JL/LB20A-300/40	2×JL/LB20A-300/40
计算截面 (mm ²)	303.42	300.09	300.09
外径 (mm)	23.43	23.94	23.94
允许载流量 (A)	671	572	572

（2）杆塔

本工程110kV架空线路杆塔选用《国家电网有限公司35~750kV输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2021年版）》中的110-FA31S、110-DA31S、110-FA21GS、110-FB21GS模块及《国家电网公司标准化建设成果（35~750kV线路工程通用设计、通用设备）应用目录（2020年版）》中1F7、1GG2F模块。本工程新建杆塔共23基，各型号杆塔使用条件见表6。

表 6 杆塔使用条件						
序号	杆塔名称	呼称高(m)	水平档距(m)	垂直档距(m)	转角度数(°)	基数
1	110-FA31S-SCZ2	15~36	400	600	0	1
2	110-DA31S-SCZ2	15~36	400	600	0	1
3	1F7-SJC2(2020版)	15~30	450	700	20~40转角	1
4	1F7-SJC3(2020版)	15~30	450	700	40~60转角	2
5	1F7-SJC4(2020版)	15~30	450	700	60~90转角	2
6	1F7-SDJC1(2020版)	15~30	450	700	0~40终端	2
7	1F7-SDJC2(2020版)	15~30	450	700	40~90终端	1
8	110-FA21GS-SZG2	15~30	200	250	/	6
9	110-FB21GS-SJG1	15~27	150	200	0~10转角	2
10	110-FB21GS-SJG2	15~27	150	200	10~30转角	3
11	110-FB21GS-SJG4	15~24	150	200	60~90转角	1
12	1GG2F-ST	18~24	150/200	200/250	0~90转角	1
合计						23

(3) 基础

根据本工程线路地形、地质特点、水文情况、施工条件和杆塔型式，本工程线路塔基基础选用孔桩式基础。

(4) 电缆型号及敷设方式

本线路电缆采用ZC-YJLW03-64/110-1×630型交联聚乙烯阻燃电力电缆。

电缆线路利用已有通道进行敷设。

2.2.3 王家坪~窑塘冲Ⅱ回（窑塘冲侧）改进凿石 110kV 线路工程

2.2.3.1 原有线路情况

王家坪~窑塘冲Ⅱ回110kV线路，于2005年4月投运，与王家坪~窑塘冲Ⅰ回线路为同塔双回线路，线路导线型号为JL/LB20A-300-20，架空线路长度为4.561km。

2.2.3.2 线路概况

本线路起于王家坪~窑塘冲Ⅱ回110kV线路#17塔，止于原凿石220kV变电站间隔，线路全长3.38km，其中利旧王家坪~窑塘冲Ⅱ回110kV段线路更换导线0.6km，新建110kV双回架空线3.1km，新建电缆0.68km。

2.2.3.3 导线、杆塔、基础、电缆型号及敷设方式

(1) 导线

	<p>本期王家坪~窑塘冲Ⅱ回110kV线路导线更换为JNRLH60/LB1A-300/20型铝包钢芯耐热铝合金绞，王家坪~窑塘冲Ⅱ回（窑塘冲侧）改进凿石110kV线路采用2×JL/LB20A-300/40型铝包钢芯铝绞线，导线型号见表5。</p> <p>（2）杆塔</p> <p>本工程杆塔包含在王家坪~窑塘冲Ⅱ回（王家坪侧）改进君山110kV线路工程中。</p> <p>（3）基础</p> <p>根据本工程线路地形、地质特点、水文情况、施工条件和杆塔型式，本工程线路塔基基础选用灌注桩基础。</p> <p>（4）电缆型号及敷设方式</p> <p>本线路电缆采用ZC-YJLW03-64/110-1×000型交联聚乙烯阻燃电力电缆。</p> <p>电缆线路利用原有电缆通道敷设0.67km，本期新建电缆排管0.01km。</p> <p>2.2.4 新凿石~君山 110kV 线路工程</p> <p>王家坪~君山110kV线路，线路全长6.34km，架空架设4.5km，君山变进站段采用电缆出线，电缆长度1.84km。</p> <p>本工程未新建电缆，电缆利旧，仅将原有电缆开断拆除后重新连接，将110kV凿君线凿石侧电缆接头解开，在WJ32电缆接头井处与原王君线君山侧电缆对接，形成新凿石~君山110kV线路。</p> <p>2.3 工程占地</p> <p>本工程总占地面积约 5429m²，其中永久占地 2300m²，临时占地约 3129m²。永久占地为线路工程塔基永久占地。临时占地主要为线路塔基施工生产区、临时施工道路等。</p>
<p>总 平 面 及 现 场 布 置</p>	<p>2.4 线路工程路径走向</p> <p>2.4.1 王家坪~窑塘冲Ⅰ回110kV线路改造工程</p> <p>本工程线路路径利用原线路，起于王家坪220kV变电站间隔，止于王家坪~窑塘冲Ⅰ回110kV线路#17塔。</p> <p>2.4.2 王家坪~窑塘冲Ⅱ回（王家坪侧）改进君山110kV线路工程</p> <p>本工程包括新建王家坪~君山110kV线路和王家坪~君山T接莲花110kV线路。新王家坪~君山110kV线路起自王家坪220kV变电站间隔，利旧原王家坪~窑塘冲Ⅱ回110kV线路更换耐热导线至#15附近，新建双回架空线路沿珠江北路</p>

	<p>南侧向东走线至凿石~莲花110kV线路#7附近，穿湖南工业大学接至凿石~莲花110kV线路#1，新建电缆线路由原凿石~莲花110kV线路#1，接至原WJ34中间接头井内与原凿石~君山110kV线路君山侧新建的电缆中接头。</p> <p>新王家坪~君山T接莲花110kV线路起自原凿石~莲花110kV线路#8附件新立的T接杆，止于原凿石~莲花110kV线路#9。</p> <p>2.4.3 王家坪~窑塘冲II回（窑塘冲侧）改进凿石110kV线路工程</p> <p>王家坪~窑塘冲II回王塘冲侧改进凿石110kV线路起自王家坪~窑塘冲II回110kV线路#17，利旧原王家坪~窑塘冲II回110kV线路更换耐热导线至#15附近，新建双回架空线路沿珠江北路南侧向东走线至凿石~莲花110kV线路#7附近，穿湖南工业大学接至凿石~莲花110kV线路#1，新建电缆线路由原凿石~莲花110kV线路#1，沿神农大道西侧已有电缆通道向南敷设，接至原凿石220kV变电站间隔。</p> <p>2.4.4 新凿石~君山110kV线路工程</p> <p>在WJ32电缆接头井将110kV凿君线凿石侧电缆接头解开，在WJ32电缆接头井处与原王君线君山侧电缆对接，形成新凿石~君山110kV线路。本方案无新建电缆，新作一处电缆中接头。线路路径图详见附图2。</p>
<p style="text-align: center;">施 工 方 案</p>	<p>2.5 施工工艺和方法</p> <p>本工程工程周期约为6个月。</p> <p>2.5.1 输电线路工程施工工艺及方法</p> <p>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。</p>

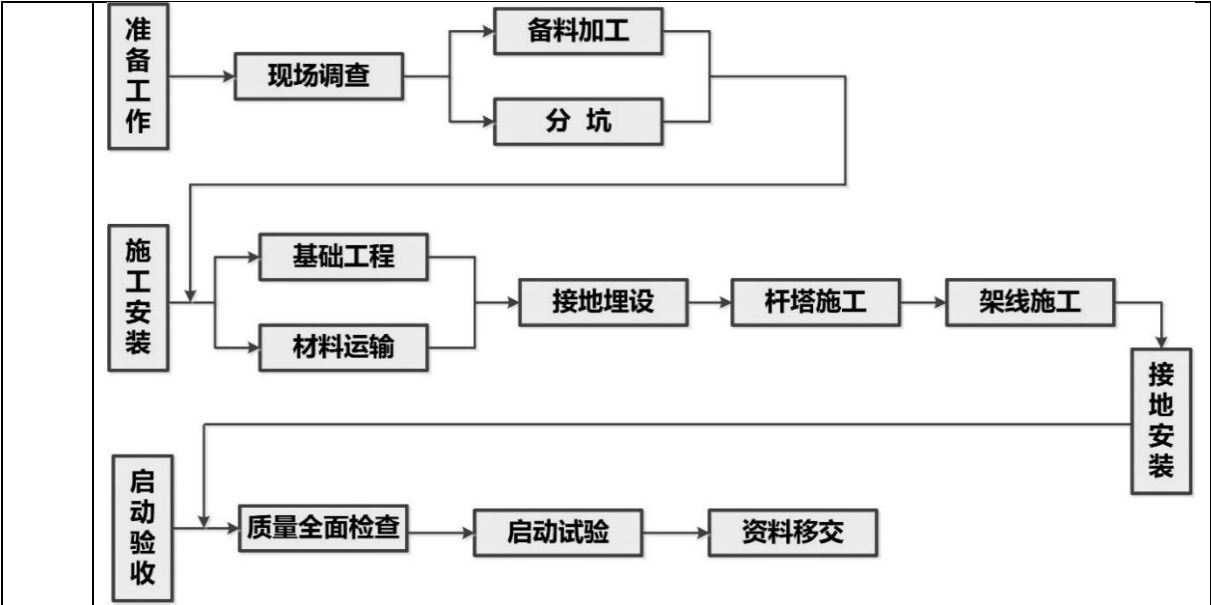


图 1 架空输电线路施工工艺流程

2.5.2 准备工作

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

2.5.3 施工安装

- （1）基础施工。在完成复测分坑准备后，可按地质条件及杆塔明细表确定基础开挖方式和拟定基础施工方法，如人力开挖、爆扩成坑、现浇杆塔基础、预制基础等。
- （2）杆塔施工。杆塔施工时输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地用基础连接，用来支承架空导（地）线。
- （3）架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（驰度）架设于已组立好的杆塔上。按照施工流程可分为：障碍的消除；搭设越线架；挂悬垂绝缘子串和放线滑车；放线；紧线与观测驰度；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

	<p>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。</p> <p>电缆输电线路工程施工工艺及方法</p> <p>电缆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、管沟开挖、电缆敷设及管沟回填五个工序。电缆输电线路施工工艺流程详见图1。</p> <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[分段] end subgraph 施工安装 E[施工安装] --> F[基础工程] E --> G[材料运输] F --> H[管沟开挖] G --> H H --> I[电缆敷设] I --> J[管沟回填] end subgraph 启动验收 K[启动验收] --> L[质量全面检查] L --> M[启动试验] M --> N[资料移交] end B --> F D --> F J --> L</pre> <p style="text-align: center;">图 2 电缆输电线路施工工艺流程</p>
其他	<p>2.6 项目进展情况及环评工作过程</p> <p>湖南正能电力勘测设计咨询有限公司于2021年7月完成了湖南株洲天元区王家坪~窑塘冲110kV线路改造工程的可行性研究报告（收口版，2021.7）。本环评依据该设计资料开展工作。</p> <p>受国网湖南省电力有限公司株洲供电公司委托，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。2021年9月，我对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《湖南株洲天元区王家坪~窑塘冲110kV线路改造工程环境影响报告表（送审稿）》，并经审查修改后，形成《湖南株洲天元区王家坪~窑塘冲110kV线路改造工程环境影响报告表（报批稿）》。</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态环境质量现状

3.1.1 自然环境概况

3.1.1.1 地形地貌

本工程新建线路位于株洲市天元区，地形地貌单元主要为河流冲洪积平原和剥蚀残丘地貌，地形起伏较小。

3.1.1.2 地质、地震

输电线路所经区域地质条件好，无不良地质现象，无影响杆塔基础稳定的全新活动断裂构造，且无压覆矿产情况，适合线路建设。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及《中华人民共和国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本工程区域基本地震烈度为 6 度，设计地震动峰值加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组，建筑及设计特征周期 0.35s。

3.1.1.3 水文

本工程评价范围内不涉及大中型水体。

3.1.1.4 气候特征

株洲市天元区属亚热带季风性湿润气候，四季分明，雨量充沛，光热充足，冬季多西北风，夏季多南风。本工程采用株洲市典型气象条件，各项气候特征详见表 7。

表 7

气候特征一览表

项目	单位	特征值
年平均气温	℃	20.9
年极端最高气温	℃	39.1
年极端最低气温	℃	-11.5
年平均降雨量	mm	1523.6
年无霜期	d	286
年均风速	m/s	1.9

3.1.2 陆生生态

3.1.2.1 土地利用现状

本工程改造线路主要沿城区道路及规划道路走线，土地现状主要为交通运输用地。

3.1.2.2 植被

本工程线路主要沿城区道路走线，周边植被主要为人工植被为主。

调查期间，本工程建设区域未发现需特殊保护的珍稀濒危植物集中分布区及古树名木。

工程区域自然环境概况见图 3。



图 3 湖南株洲天元区王家坪~窑塘冲 110kV 线路改造工程区域自然环境现状

3.1.2.3 动物

区域常见的其它野生动物主要为啮齿类动物和雀形目鸟类等。

3.2 水环境质量现状

本工程评价范围内不涉及大中型水体。

3.3 大气环境质量现状

根据株洲市生态环境局公布的株洲市2021年9月环境空气月报，本月环境空气质量优2天，良20天，轻度污染8天，本工程所处区域内大气环境质量达标。

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

对沿线评价范围内具有代表性的环境敏感目标分别布点监测。

3.4.1.2 监测布点

对沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的声环境敏感目标分别布点监测，共 23 个测点。

3.4.1.3 监测点位

线路声环境敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

具体监测点位见表 8 和附图 4。

表 8 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）王家坪~窑塘冲 I 回 110kV 改造线路沿线声环境敏感目标			
1	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区马头组	民房北侧	
2	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区楚才星星幼稚园	东南侧	距离栗雨南路约 23m
3	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区北塘组	民房东南侧	距离栗雨南路约 29m
4	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区许家组	民房东南侧	
5	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区东司组	民房东侧	
6	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区永安组	民房西南侧	
7	株洲市天元区泰山路街道办事处株洲宁远建材实业有限公司	办公楼东南侧	
8	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区八组	民房东南侧	
9	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区七组	民房北侧	
10	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区六组	民房西南侧	
11	株洲市天元区泰山路街道办事处株洲市天元区市政维护中心	办公楼南侧	距离西环路约 16m

12	株洲市天元区嵩山街道办事处宏基伟业建筑设备租赁有限公司	办公楼东侧	
13	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十三组	民房南侧	
14	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十二组	民房南侧	
15	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十组	民房东南侧	
16	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区八组	民房西南侧	
17	株洲市天元区嵩山街道办事处唐人神集团猪场事业部饲料生产中心	办公楼东北侧	
(二)王家坪~窑塘冲Ⅱ回(王家坪侧)改进君山 110kV 线路、与王家坪~窑塘冲Ⅱ回(窑塘冲侧)改进凿石 110kV 线路同塔双回线路沿线声环境敏感目标			
18	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南省军事管理区株洲军分区	保安室南侧	距离珠江北路约 10m
19	株洲市天元区泰山路街道办事处天元区城市管理行政执法大队泰山中队	办公楼西侧	距离珠江北路约 10m
20	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区思觅酒店	酒店北侧	距离珠江北路约 18m
21	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 a	实验室西北侧	
22	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 b	体育器材室西北侧	
23	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 c	校车员工宿舍(新建)北侧	

3.4.2 监测项目

等效连续 A 声级。

3.4.3 监测点位

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 9，监测频率按每个监测点昼、夜各监测一次。

表 9 监测时间及监测环境

检测时间	天气	温度(℃)	湿度(RH%)	风速(m/s)
2021.09.10	晴	30.3~32.3	42.5~46.2	0.5~0.7
2021.09.11	晴	30.7~32.9	42.8~44.5	0.5~0.6
2021.09.12	晴	31.6~33.4	42.5~44.2	0.5~0.6
2021.09.13	晴	31.4~33.4	41.8~44.7	0.5~0.7

3.4.5 监测方法及测量仪器

3.4.5.1 监测方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)和《声环境质量标准》(GB3096-2008)执行。

3.4.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 10。

表 10 声环境现状监测仪器及型号		
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+	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：2020SZ01360913 有效期：2020.10.20-2021.10.19
仪器名称：声校准器 仪 器 型 号 ： AWA6221A	声压级： (94.0/114.0) dB	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2020SZ01360916 有效期：2020.10.20-2021.10.19
仪器名称：多功能风速仪 仪器型号：Testo410-2	温度： 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度： 测 量 范 围 ： 0%RH~100%RH（无结露） 风速： 测量范围： 0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2020RG01183606 有效期：2020.11.03-2021.11.02 检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42011250 有效期：2020.11.26-2021.11.25

3.4.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 11。

表 11			声环境现状监测结果		单位：dB（A）		
序 号	监测对象	监测点位	监测值		执行标准		备注
			昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	
（一）王家坪~窑塘冲 I 回 110kV 改造线路沿线声环境敏感目标							
1	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区马头组	民房北侧	44.5	41.9	60	50	
2	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区楚才星星幼稚园	东南侧	43.8	41.2	70	55	距离栗雨南路约 23m
3	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区北塘组	民房东南侧	44.7	41.9	70	55	距离栗雨南路约 29m
4	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区许家组	民房东南侧	44.9	42.4	60	50	
5	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区东司组	民房东侧	43.6	40.5	60	50	
6	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区永安组	民房西南侧	43.8	40.9	60	50	
7	株洲市天元区泰山路街道办事处株洲宁远建材实业有限公司	办公楼东南侧	44.5	42.6	60	50	
8	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区八组	民房东南侧	43.9	41.7	60	50	
9	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区七组	民房北侧	44.5	41.6	60	50	

10	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区六组	民房西南侧	42.8	39.9	60	50	
11	株洲市天元区泰山路街道办事处株洲市天元区市政维护中心	办公楼南侧	45.2	42.6	70	55	距离西环路约16m
12	株洲市天元区嵩山街道办事处宏基伟业建筑设备租赁有限公司	办公楼东侧	44.3	41.9	60	50	
13	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十三组	民房南侧	43.4	40.7	60	50	
14	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十二组	民房南侧	43.4	40.7	60	50	
15	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十组	民房东南侧	43.8	40.9	60	50	
16	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区八组	民房西南侧	44.1	42.3	60	50	
17	株洲市天元区嵩山街道办事处唐人神集团猪场事业部饲料生产中心	办公楼东北侧	45.5	42.9	60	50	
(二) 王家坪~窑塘冲Ⅱ回(王家坪侧)改进君山 110kV 线路、与王家坪~窑塘冲Ⅱ回(窑塘冲侧)改进凿石 110kV 线路同塔双回线路沿线声环境敏感目标							
18	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南省军事管理区株洲军分区	保安室南侧	47.6	44.7	70	55	距离珠江北路约10m
19	株洲市天元区泰山路街道办事处天元区城市管理行政执法大队泰山中队	办公楼西侧	46.5	43.7	70	55	距离珠江北路约10m
20	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区思觅酒店	酒店北侧	46.2	43.9	70	55	距离珠江北路约18m
21	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 a	实验室西北侧	43.2	40.4	55	45	
22	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 b	体育器材室西北侧	44.3	41.7	55	45	
23	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 c	校车员工宿舍(新建)北侧	43.9	40.9	55	45	
3.4.7 监测结果分析 架空线路沿线位于 1 类声环境功能区的环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 43.2~43.9dB(A)，夜间噪声监测值范围为 40.4~41.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求；位于 2 类声环境功能区的环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 42.8~45.5dB(A)，夜间噪声监测值范围为 39.9~42.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求；位于 4a 类声环境功能区的环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 43.8~47.6dB(A)，夜间噪声监测值范围为 41.2~44.7dB(A)，满足《声环境质量							

	<p>标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求。</p> <p>3.5 电磁环境质量现状</p> <p>本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。依据电磁环境现状监测结果，结论如下：</p> <p>本工程架空输电线路沿线电磁环境敏感目标监测点电场强度监测值在 0.07~183.30V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.008~0.537μT 之间，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。</p> <p>电缆线路沿线背景现状监测点电场强度监测值在 0.25~6.46V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.921~1.217μT 之间，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。</p>
与项目相关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.6 项目相关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>3.6.1 前期工程环境保护措施及效果</p> <p>（1）利旧线路原有措施及设施</p> <p>1）电磁环境</p> <p>建设单位定期进行监测，对出现超标的现象，采取屏蔽等措施，使之满足标准限值的要求，目前尚无超标情况。</p> <p>2）噪声</p> <p>建设单位做好设施的维护和运行管理，项目投运后开展声环境监测。</p> <p>3）水环境</p> <p>线路运行维护人员进行巡线检查时，生活污水利用当地公共处理，避免对水环境造成污染。</p> <p>4）固体废物</p> <p>线路运行维护人员进行巡线检查时，产生的生活垃圾集中收集后，带至当地垃圾桶。</p> <p>3.6.2 前期工程环保手续履行情况</p> <p>本工程涉及原有环保手续的项目主要为本期改造的110kV王窑 I、II 回线。</p> <p>2019年12月6日，国网湖南省电力有限公司以《国网湖南省电力有限公司关于印发公司早期建成投产110千伏及以上电压等级输变电项目竣工环境保护验收意见的通知》（湘电公司科网〔2019〕50号）（含110kV王窑 I、II 回</p>

	<p>线)对110kV王窑 I、II 回线做出了竣工环境保护自主验收。</p> <p>根据验收结论110kV王窑 I、II 回线环保措施执行到位,监测数据达标,无环境遗留问题。</p> <p>3.6.3 与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>3.6.3.1 与本工程有关的原有污染情况</p> <p>声环境污染源:本工程附近110kV线路沿线居民生活噪声、道路交通噪声及施工场地噪声为项目区域主要的声环境污染源。</p> <p>电磁环境:根据现场踏勘,已建110kV王窑 I、II 回线、原凿石~莲花线路所在区域主要的电磁环境污染源。</p> <p>3.6.3.2 与本工程有关的主要环境问题</p> <p>本次环境现状监测结果表明,与本工程有关的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。</p> <p>根据现场踏勘和调查,输电线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。</p>
<p>生态环境 保护 目标</p>	<p>3.7 环境敏感目标</p> <p>3.7.1 评价范围</p> <p>3.7.1.1 生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),本工程生态环境影响评价范围为:</p> <p>输电线路: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。</p> <p>电缆线路:地下电缆管廊两侧边缘各外 300m 内的带状区域。</p> <p>3.7.1.2 电磁环境</p> <p>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:</p> <p>(1)架空线路:边导线地面投影外两侧各 30m 范围内;</p> <p>(2)电缆线路:地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)。</p> <p>3.7.1.3 声环境</p> <p>(1)架空线路:根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),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 30m 范围</p>

	<p>内。</p> <p>(2) 电缆线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）地下电缆线路可不进行声环境影响评价。</p> <p>3.7.2 环境敏感目标</p> <p>3.7.2.1 生态敏感区</p> <p>根据收资调查，本工程生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地”等重要生态敏感区。</p> <p>3.7.2.2 生态保护红线</p> <p>经查询，本工程不涉及生态保护红线。</p> <p>3.7.2.3 水环境敏感目标</p> <p>本工程评价范围内不涉及饮用水源保护区和水体。</p> <p>3.7.2.4 电磁环境、声环境敏感目标</p> <p>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》（HJ2.4-2009），本工程声环境敏感目标主要是输电线路附近的住宅、办公楼等对噪声敏感的建筑物或区域。本工程电磁和声环境敏感目标概况详见表 12，本工程与环境敏感目标相对位置关系示意图见附图 4。</p>
--	--

表 12

本工程电磁环境和声环境敏感目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称	评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	最近房屋高度	导线对地高度(m)	方位及距边导线地面投影最近水平距离	环境影响因子	环境保护要求	备注
(一) 王家坪~窑塘冲I回110kV改造线路										
1	株洲市天元区栗雨街道	王家坪社区	马头组	居民房, 评价范围内约3栋(跨越1栋, 跨越栋为民房), 最近栋为民房。	1~2层坡顶	约7.5m	17.0	跨越1栋, 最近栋为西侧5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 2类
2			楚才星星幼稚园	学校, 评价范围内1栋(跨越1栋, 跨越栋为民房楚才星星幼稚园)。	3层坡顶	约10.5m	19.0	跨越1栋	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 4a类
3			北塘组	居民房, 评价范围内约3栋(跨越2栋, 跨越栋为民房), 最近栋为民房。	2~3层坡顶	约10.5m	15.0	跨越2栋, 最近栋为西侧5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 4a类
4			许家组	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房。	2层坡顶	约7.5m	15.0	北侧约5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 2类
5			东司组	居民房, 评价范围内约7栋(跨越2栋, 跨越栋为民房), 最近栋为民房。	2~3层平/坡顶	约10.5m	17.0	跨越2栋, 最近栋为东侧5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 2类
6			永安组	居民房, 评价范围内约4栋(跨越1栋, 跨越栋为民房), 最近栋为民房。	1~2层坡顶	约7.5m	17.0	跨越1栋, 最近栋为东侧5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 2类
7	株洲市天元区泰山路	株洲宁远建材实业有限公司	公司, 评价范围内1栋, 为公司办公楼。	3层坡顶	约10.5m	20.0	跨越1栋	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境: 2类	

8	街道	新塘社区	八组	居民房，评价范围内1栋，为民房。	1层坡顶	约4.5m	22.0	跨越1栋	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境：2类	
9			七组	居民房，评价范围内约10栋（跨越4栋，跨越栋为民房），最近栋为民房。	1~3层坡顶	约10.5m	21.0	跨越4栋，最近栋为东侧2m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境：2类	
10			六组	居民房及晴溪庄园，评价范围内约6栋（跨越2栋，跨越栋为民房及晴溪庄园员工宿舍），最近栋为民房。	1~3层坡顶	约10.5m	19.0	跨越2栋，最近栋为东侧5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境：2类	
11		株洲市天元区市政维护中心		公司，评价范围内约2栋（跨越1栋，跨越栋为公司办公楼），最近栋为公司仓库。	1~2层平/坡顶	约7.5m	17.0	跨越1栋，最近栋为西侧2m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境：4a类	
12	株洲市天元区嵩山街道	宏基伟业建筑设备租赁有限公司		公司，评价范围内1栋，为公司办公楼。	2层坡顶	约7.5m	14.0	跨越1栋	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境：2类	
13		东湖社区	十三组	居民房，评价范围内约5栋（跨越1栋，跨越栋为民房），最近栋为民房。	1层坡顶	约4.5m	12.0	跨越1栋，最近栋为东侧10m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境：2类	
14			十二组	居民房及小区，评价范围内约11栋（跨越4栋，跨越栋为民房及杂物房），最近栋为民房。	1~28层坡顶	约85.5m	27.0	跨越4栋，最近栋为西侧10m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境：2类	
15			十组	居民房，评价范围内约8栋（跨越5栋，跨越栋为民房及杂物房），最近栋为民房。	1~2层坡顶	约7.5m	19.0	跨越5栋，最近栋为东侧5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁场 $\leq 100\mu\text{T}$ 声环境：2类	
16		株洲智慧生物科		公司，评价范围内约2	2层平顶	约6.0m	17.0	西侧约15m	工频电场	工频电场 $\leq 4000\text{V/m}$	

		技有限公司		栋，最近栋为公司厂房。					工频磁场	工频磁场≤100μT	
17		东湖社区	八组	居民房及渔家小院餐厅，评价范围内约6栋（跨越3栋，跨越栋为民房及渔家小院餐厅），最近栋为民房。	1~2层坡顶	约7.5m	17.0	跨越3栋，最近栋为西侧3m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：2类	
18		唐人神集团猪场事业部饲料生产中心		公司，评价范围内约3栋，最近栋为公司办公楼。	3~6层平顶	约18.0m	17.0	西侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：2类	
(二)王家坪~窑塘冲Ⅱ回（王家坪侧）改进君山110kV线路（王家坪~窑塘冲Ⅱ回（窑塘冲侧）改进凿石110kV线路）双回线路											
19	株洲市天元区嵩山街道	东湖社区	十组	仓库及杂物房，评价范围内约2栋，最近栋为仓库。	1层坡顶	约4.5m	24.0	南侧约10m	工频电场 工频磁场	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT	
20	株洲市天元区泰山路街道	湖南军事管理区株洲军分区		军事管理区，评价范围内约2栋，最近栋为军事管理区保安室。	1~3层平顶，最近为1层平顶	约10.5m	19.5	北侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：4a类	
21		天元区城市管理行政执法大队泰山中队		执法大队，评价范围内1栋，为执法大队办公楼。	1层坡顶	约4.5m	20.0	北侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：4a类	
22		新塘社区	思觅酒店	酒店，评价范围内1栋。	6层平顶	约18.0m	19.0	南侧约20m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：4a类	
23		湖南工业大学a		实验室及教师青年公寓，评价范围内约3栋，最近栋为实验室。	2~6层平顶，最近为2层平顶	约18.0m	19.0	东侧约5m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类	
24		湖南工业大学b		体育器材室，评价范围内1栋。	1层平顶	约4.5m	24.0	东北侧约25m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境：1类	
25		湖南工业大学c		校车员工宿舍(新建)及	1~6层坡	约19.5m	22.0	东北侧约	工频电场	工频电场≤4000V/m	

			党团活动室，评价范围内约2栋，最近栋为校车员工宿舍(新建)。	顶，最近为6层坡顶			10m	工频磁场 噪声	工频磁场≤100μT 声环境：1类	
--	--	--	--------------------------------	-----------	--	--	-----	------------	----------------------	--

注：①1层平顶房屋高度按3m计，坡顶在此基础上加1.5m计；②表中所列距离均为当前设计阶段输电线路边导线地面投影距环境敏感目标的最近距离，可能随工程设计阶段的不断深化而变化；③导线对地高度源自设计单位提供；④有跨越建筑物时，最近栋指除去跨越建筑物以外其他建筑物中距离线路最近的建筑物。

评价标准	<p>根据《株洲市城区声环境功能区划分》的要求，本工程执行如下标准：</p> <p>1、电磁环境</p> <p>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、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。</p> <p>2、声环境</p> <p>（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：</p> <p>线路沿线敏感目标中，湖南工业大学执行 1 类标准，位于主干道、快速路两侧 40m 区域内敏感目标执行 4a 类标准，其他敏感目标执行 2 类标准。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

4.1 产污环节分析

输电线路工程施工期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态、扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响。

输电线路工程施工期的产污环节参见图 4、图 5。

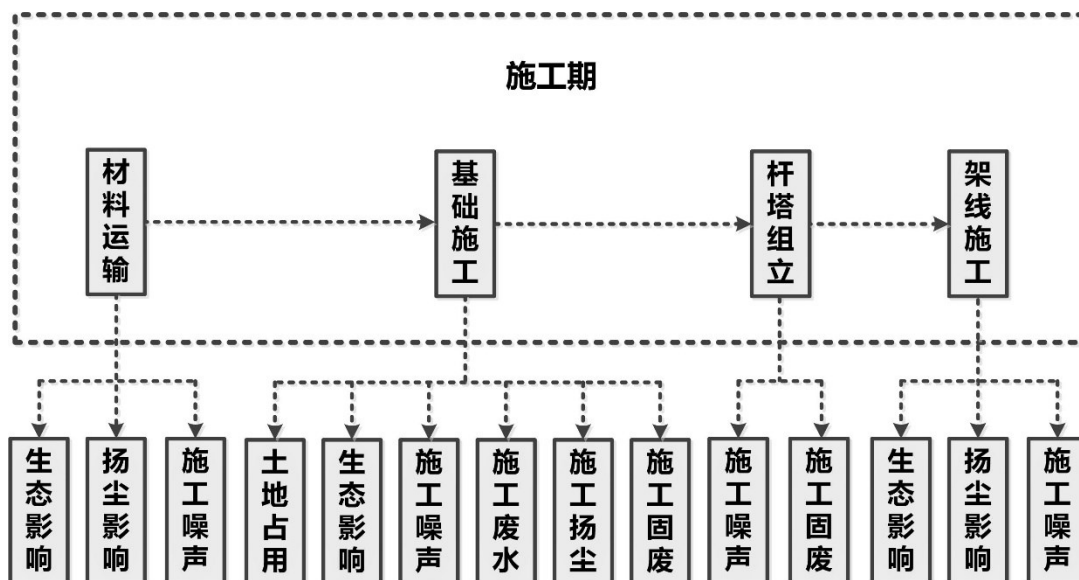


图 4 本工程架空线路施工期的产污节点图

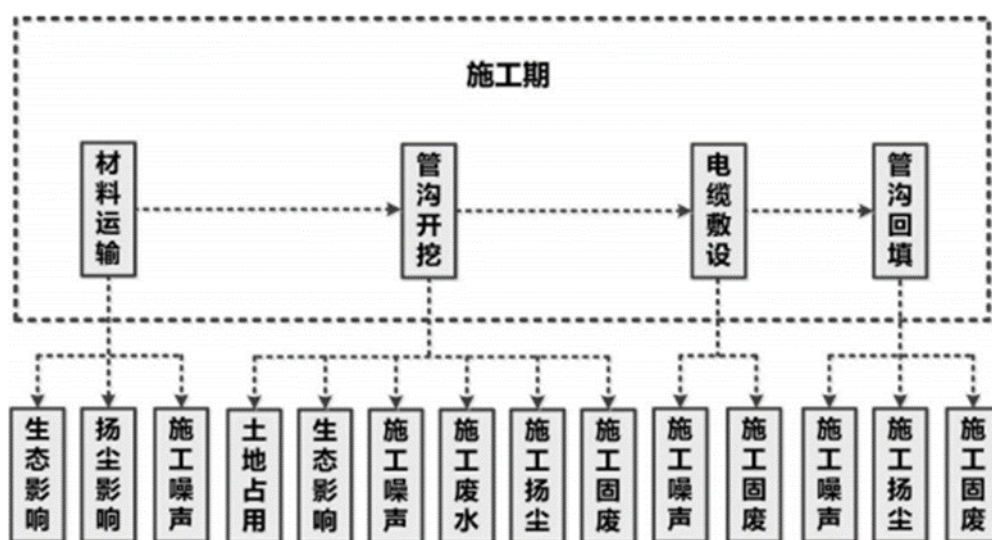


图 5 本工程电缆线路施工期的产污节点图

4.2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

- (1) 施工噪声：施工机械产生。
- (2) 施工扬尘：杆塔基础开挖、电缆管沟开挖、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：杆塔基础施工、电缆管沟开挖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、杆塔拆除产生的废旧塔材、导线、金具、绝缘子等物料。

(5) 生态环境：基础施工占用土地、电缆管沟开挖、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 土地利用影响分析

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

本工程总占地面积约 5429m²，其中永久占地约 2300m²，临时占地约 3129m²。工程临时占地对线路沿线植被会造成一定程度的破坏，但不会对周边及沿线生物的种类以及物种多样性造成影响，不会破坏相应生态系统的结构，更不会改变相应生态系统的主导功能，待施工结束后，进行迹地恢复根据设计要求恢复征地范围内土地利用功能。

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

4.3.1.2 植被影响分析

本工程线路主要沿城区道路走线，沿线植被主要为人工植被，本工程施工时间短，施工结束后进行植被恢复，基本不会对周边植物造成影响。

4.3.1.3 动物影响分析

本工程线路主要沿城区道路走线，线路沿线人类生产活动较为频繁，分布在该区域的野生动物较少。基本不会对周边野生动物造成影响。

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。

本工程施工期平均施工人员约 10 人，施工人员用水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

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

4.3.2.2 废污水影响分析

输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托附近已有的的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。

本工程施工期产生的少量施工废水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土建施工的场地平整、基础等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

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

4.3.3.2 环境空气保护目标

经现场调查，本工程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

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

	<p>进场、电缆基坑开挖、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。</p> <p>4.3.4 施工期声环境影响分析</p> <p>4.3.4.1 噪声源</p> <p>电缆线路施工期在管沟开挖时挖土填方等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。</p> <p>架空线路施工期在杆塔基础开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，线路施工噪声源声级值一般为 70dB(A)。</p> <p>4.3.4.2 声环境保护目标</p> <p>声环境保护目标主要为输电线路附近的声环境敏感目标，详见表 12。</p> <p>4.3.4.3 声环境影响分析</p> <p>本工程电缆线路工程电缆沟距离短、开挖量小，施工时间短，对环境的影响是小范围、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。</p> <p>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。</p> <p>4.3.5 施工期固体废物影响分析</p> <p>4.3.5.1 施工期固废来源</p> <p>电缆线路工程施工期产生的固体废物主要电缆沟开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。</p>
--	--

	<p>架空线路工程施工期产生的固体废物主要为输电线路杆塔基础回填余土及少量混凝土残渣等建筑垃圾等；杆塔拆除产生的废旧塔材、导线、金具、绝缘子等物料。</p> <p>施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾、废旧塔材、导线、金具、绝缘子等若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。</p> <p>4.3.5.2 施工期固废影响分析</p> <p>施工期固体废物包括废旧杆塔等对环境的影响是短暂且可控的，在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。</p> <p>4.4 施工期环境影响分析小结</p> <p>综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.5 产污环节分析</p> <p>输电线路工程运营期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声，同时事故、检修产生的废油可能造成环境风险。</p> <p>输电线路工程运营期的产污环节参见图 6～图 7。</p>

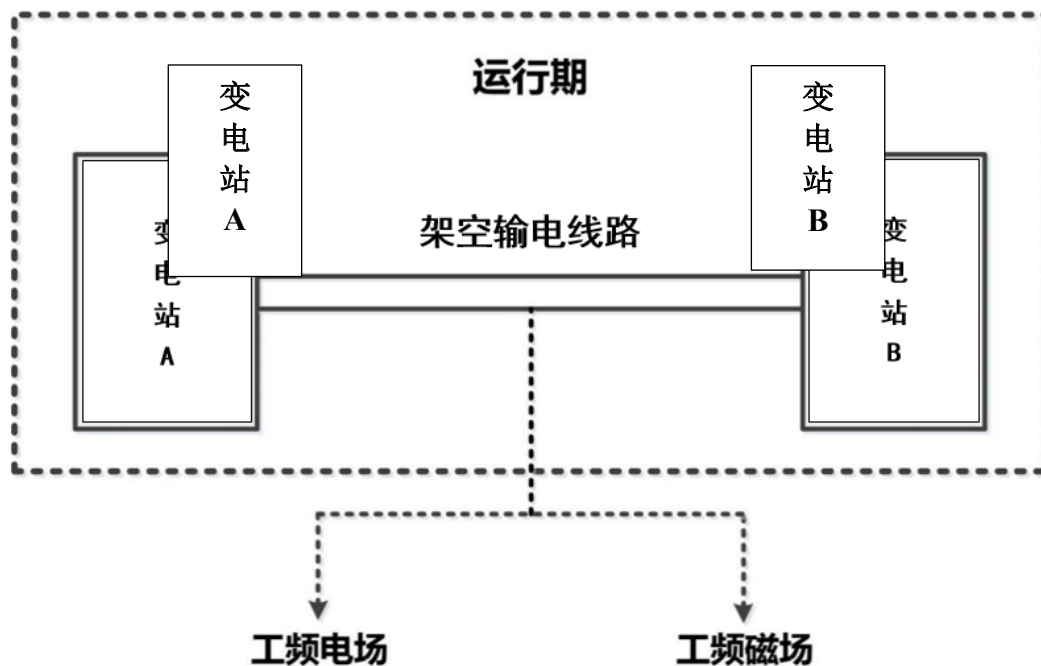


图 6 本工程输电线路运营期运营期产污节点图

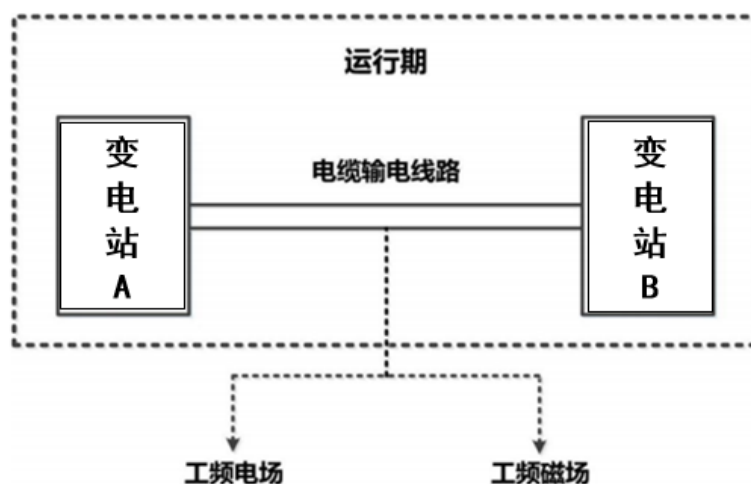


图 7 本工程输电线路电缆运营期的产污节点图

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。

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

	<p>等级、运行电流、周围环境等相关。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>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，电缆线路不产生噪声。</p> <p>(3) 废水</p> <p>输电线路运营期无工业废水产生。</p> <p>(4) 固体废物</p> <p>输电线路在运营期无固体废物产生。</p> <p>4.7 运营期各环境影响因素分析</p> <p>4.7.1 运营期生态环境影响分析</p> <p>本工程进入运营期后，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。</p> <p>根据对湖南省目前已投入运行的输电线路附近生态环境现状调查结果显示，未发现输电线路投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运营期也不会对周围的生态环境造成不良影响。</p> <p>4.7.2 运营期水环境影响分析</p> <p>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。</p> <p>4.7.3 运营期环境空气影响分析</p> <p>本项目运营期无废气产生，不会对附近大气环境产生影响。</p> <p>4.7.4 运营期电磁环境影响分析</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。</p> <p>4.7.4.1 电磁环境影响评价结论</p> <p>4.7.4.1.1 110kV 电缆线路</p> <p>本工程拟建电缆线路选择延农~联通双回 110kV 电缆线路作为类比对象。</p> <p>通过类比监测结果分析，可预测本工程 110kV 电缆建成投运后，其工频电场、工频磁场均能控制在标准限值内。</p> <p>4.7.4.1.2 110kV 架空线路</p> <p>根据设计单位提供的平断面图等资料，本工程线路经过非居民区时，导线对地最小距离为 14.5m，模式预测结果表明，在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度不超过 0.447kV/m，磁感应强度不超过 2.463μT，本工程线路产生的</p>
--	--

	<p>电场强度及磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值要求。</p> <p>本工程线路沿线电磁环境敏感目标电场强度范围为 36.00~1030.00V/m，磁感应强度范围为 0.192~7.524μT，小于 4000V/m、100μT 的控制限值。</p> <p>4.7.5 运营期声环境影响分析</p> <p>4.7.5.1 声环境影响评价方法</p> <p>本工程电缆线路不进行声环境评价，架空线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。</p> <p>（1）类比对象</p> <p>本工程 110kV 单回线路及双回线路分别选择湖南常德市 110kV 蒿裕陈线 T 陈线单回线路与 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线双回线路作为类比对象。</p> <p>（2）类比监测点位</p> <p>110kV 蒿裕陈线 T 陈线断面位于#25-#26 杆塔之间（导线对地最低高度 18m），从导线中心线开始，在边导线内，每隔 1m 布设 1 个监测点位，在边导线外，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 30m 处。同时在周边代表性敏感目标监测布点。</p> <p>110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线断面位于#6-#7 杆塔之间（导线对地最低高度 21m），从导线中心线开始，在边导线内，每隔 1m 布设 1 个监测点位，在边导线外，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至边导线外 30m 处。同时在周边代表性敏感目标监测布点。</p> <p>（3）类比监测布点</p> <p>输电线路下方距离地面 1.5m 高度处。</p> <p>（4）类比监测内容</p> <p>等效连续 A 声级。</p> <p>（5）类比监测方法及频次</p> <p>按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次，每个监测点位监测时间 1min。</p> <p>（6）类比监测单位及测量仪器</p> <p>监测单位：武汉中电工程检测有限公司。</p> <p>监测仪器：声级计（AWA6221A）。</p>
--	---

(7) 类比监测时间、监测环境

测量时间：2021 年 10 月 19 日~20 日。

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

(8) 类比监测结果

1) 110kV单回线路类比监测结果

类比输电线路下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 13。

表 13 110kV 蒿裕陈线 T 陈线类比监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位		监测结果	
			昼间	夜间
1	110kV蒿裕陈线-T陈线#25~#26杆塔间、单回架设、三角排列、相间距3m、线高18m	距线路中心0m	42.8	40.1
2		距线路中心1m	42.9	40.6
3		距线路中心2m	43.6	40.4
4		距线路中心3m （边导线下）	42.7	39.5
5		距边导线5m	43.1	40.5
6		距边导线10m	43.6	40.3
7		距边导线15m	43.2	40.7
8		距边导线20m	42.8	40.1
9		距边导线25m	43.1	39.9
10		距边导线30m	42.9	39.7
110kV蒿裕陈线-T陈线#25~#26杆塔间声环境敏感目标				
11	常德市鼎城区十美堂镇上河口村四组民房西侧		43.3	40.4

2) 110kV 双回线路类比监测结果

类比输电线路下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 14。

表 14 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线类比监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位		监测结果	
			昼间	夜间
1	110kV巴东I线、110kV巴东II线，#6~#7杆塔间，双回架设，鼓形排列，最下面导线回间距6m、线高21m，中间导线回间距8m、线高26m，最上面导线回间距6m、线高	距线路中心0m	44.7	41.4
2		距线路中心1m	44.9	41.8
3		距线路中心2m	44.3	42.2
4		距线路中心3m	44.5	41.6
5		距线路中心4m (边导线下)	44.3	41.5
6		距边导线5m	43.9	41.7
7		距边导线10m	44.2	42.1
8		距边导线15m	44.6	41.9
9		距边导线20m	43.8	42.3
10		距边导线25m	44.7	42.5

11	31m, 相间距 5m, 线路中心 距边导线4m	距边导线30m	44.2	42.1
110kV巴东I线、110kV巴东II线, #6~#7杆塔间声环境敏感目标				
12	岳阳市岳阳经开区金凤桥管理处分水垅社区	蔡家组(1)民 房a南侧	43.9	41.6
13		蔡家组(2)民 房b西北侧	44.3	41.2
14		蔡家组(3)民 房c西北侧	44.7	42.6

(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 110kV 单回线路、110kV 双回线路弧垂下方离地面 1.5m 高度处的噪声及线路周边环境敏感目标均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。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。

通过上述类比监测可以预测,本工程线路投运后沿线声环境可以满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准要求。

4.7.6 运营期固体废物影响分析

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。

4.7.7 运营期环境敏感目标的分析

根据预测结果,本工程建成后拟建线路沿线各环境敏感目标的电场强度、磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。线路沿线各环境敏感目标处的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类、2 类、4a 类标准要求。

<p>选线 选址 环境 合理性 分析</p>	<p>本项目线路路径走向已取得了工程所在地人民政府、自然资源等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。</p> <p>本项目线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感目标和饮用水水源保护区等水环境敏感目标。</p> <p>经查询本项目不涉及湖南省生态保护红线。</p> <p>从环境保护角度考虑，本项目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推荐的方案作为路径推荐方案。</p>
--	---

五、主要生态环境保护措施

设计阶段生态环境保护措施	<p>5.1 设计阶段各环境要素保护措施</p> <p>5.1.1 设计阶段声环境保护措施</p> <p>对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。</p> <p>5.1.2 设计阶段电磁环境保护措施</p> <p>对于输电线路，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离的基础上，尽量抬高线高；电缆线路严格按照《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）的要求进行设计。</p>
施工期生态环境保护措施	<p>5.2 施工期各环境要素影响保护措施及效果</p> <p>5.2.1 施工期生态环境保护措施及效果</p> <p>5.2.1.1 土地利用保护措施</p> <p>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，输电线路施工限制在事先划定的施工区内；施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。</p> <p>5.2.1.2 植被保护措施</p> <p>输电线路塔基施工、电缆沟基础开挖时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边植被造成破坏。</p> <p>在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。</p> <p>5.2.2 施工期水环境保护措施及效果</p> <p>（1）输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的原有污水处理装置进行处理。</p> <p>（2）施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排。</p> <p>（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。</p>

	<p>(4) 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>在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废水不会对周边水环境产生显著不良影响。</p> <p>5.2.3 施工期环境空气保护措施及效果</p> <p>(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>(2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>(3) 车辆运输输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>(4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>(5) 输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>(6) 临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。</p> <p>在采取上述环境空气影响防治措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。</p> <p>5.2.4 施工期声环境保护措施及效果</p> <p>(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，并接受生态环境部门的监督管理；</p> <p>(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；</p> <p>(3) 限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，限制使用推土机、挖土机等高噪声设备。</p> <p>在采取上述声环境影响防治措施后，工程施工噪声不会对周边声环境产生显著不良影响。</p> <p>5.2.5 施工期固体废物保护措施及效果</p> <p>(1) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。</p> <p>(2) 新建输电线路塔基开挖及电缆沟开挖多余土方应在征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。</p> <p>(3) 杆塔拆除产生的废旧塔材、导线、金具、绝缘子等物料应交由建</p>
--	--

	<p>设单位物资部门统一回收，不得随意处置。</p> <p>在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.3 运营期各环境要素保护措施</p> <p>5.3.1 运营期生态环境保护措施</p> <p>加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，巡线人员不得随意破坏线路沿线原有生态功能。</p> <p>5.3.2 运营期水环境保护措施</p> <p>运营期输电线路不产生废污水，不会对项目周边水环境产生影响。</p> <p>5.3.3 运营期环境空气保护措施</p> <p>运营期本项目不产生大气污染物，不会对项目周边环境空气产生影响。</p> <p>5.3.4 运营期声环境保护措施</p> <p>运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。</p> <p>5.3.5 运营期固体废物保护措施</p> <p>输电线路运营期无固体废物影响。</p> <p>5.3.6 运营期电磁环境保护措施</p> <p>5.3.7 运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。</p>
其他	<p>5.4 技术经济论证</p> <p>本项目各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性。</p> <p>同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。</p> <p>因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。</p> <p>5.5 环境管理与监测计划</p> <p>5.5.1 环境管理</p>

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，不在站外设置临时施工用地。

（6）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

（7）监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

5.5.1.3 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》，参照生态环境部关于规范建设单位开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目环境保护设施调试阶段，建设单位需组织验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，主要验收内容见表 15。

表 15 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、生态保护及风险防范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。
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	工程投运时输电线路工频电场、工频磁场是否满足4000V/m、100 μ T 标准限值要求。
7	生态保护措施	本工程施工地是否清理干净，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

	<p>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。</p> <p>5.5.2.2 监测点位布设</p> <p>监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。</p> <p>5.5.2.3 监测因子及频次</p> <p>根据输电线路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 16。</p> <p>表 16 环境监测计划</p> <table><tr><th>监测因子</th><th>监测方法</th><th>监测时间</th><th>监测频次</th></tr><tr><td>工频电场 工频磁场</td><td>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</td><td>工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收进行监测；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。</td><td>各拟定点位监测一次</td></tr><tr><td>噪声</td><td>按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行</td><td>工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收进行监测；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。</td><td>各拟定点位昼夜各监测一次</td></tr></table> <p>5.5.2.4 监测技术要求</p> <p>（1）监测范围应与工程影响区域相符。</p> <p>（2）监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。</p> <p>（3）监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。</p> <p>（4）监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。</p> <p>（5）应对监测提出质量保证要求。</p>	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进行监测；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。	各拟定点位监测一次	噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）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；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。	各拟定点位昼夜各监测一次
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进行监测；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。	各拟定点位监测一次										
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）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；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。	各拟定点位昼夜各监测一次										
环保投资	<p>本工程总投资为2448.0万元，其中环保投资为30.5万元，占工程总投资的1.2%，具体见表 17。</p> <p>表 17 本工程环保投资估算一览表</p> <table><tr><th>序号</th><th>项目</th><th>投资估算（万元）</th><th>实施主体</th><th>备注</th></tr><tr><td>一</td><td>环保设施及措施费用</td><td>29.0</td><td></td><td></td></tr></table>	序号	项目	投资估算（万元）	实施主体	备注	一	环保设施及措施费用	29.0				
序号	项目	投资估算（万元）	实施主体	备注									
一	环保设施及措施费用	29.0											

	1	植被恢复及临时措施费	8.0	施工单位	
	2	施工期环保措施	16.0	施工单位	扬尘防护，废弃碎石及渣土清理，宣传、教育及培训等措施等。
	3	环境影响评价费	2.5	建设单位	
	4	竣工环保监测及验收费	4.0		
	二	环保投资费用合计	30.5		
	三	工程总投资（静态）	2448.0		
	四	环保投资占总投资比例（%）	1.2		

六、生态环境保护措施监督检查清单

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	输电线路塔基施工、电缆沟基础开挖时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边植被造成破坏。	架空线路及电缆线路施工区域需控制在原定的范围内，并在施工结束后进行植被恢复。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内原有污水处理设施进行处理。 ②施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，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落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。	①新建线路施工期需建设临时生活污水处理设施，并按要求处理污水。 ②施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不随意排放废水。 ③施工过程中需在场地周边安装拦挡措施，并避开雨季施工。 ④严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，弃土弃渣需按要求进行处理。	/	/
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。 ②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。 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。 ④限制夜间高噪声施工。施工单位夜	①选用符合要求的高压电气设备、导体等，使输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。 ②严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理。 ③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）。	运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。	运营期间线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。

	间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，限制使用推土机、挖土机等高噪声设备。	④施工过程中，限制夜间施工，若需夜间施工，应限制使用高噪声设备。		
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ③车辆运输输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 ④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑤输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 ⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。 ③施工产生的多余土方需按要求进行运输。 ④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。 ⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。 ⑥临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。	/	/
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及电缆沟开挖多余土方应在征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。 ③杆塔拆除产生的废旧塔材、导线、金具、绝缘子等物料应交由建设单位物资部门统一回收，不得随意处置。	①施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，严禁随意堆放垃圾。 ②新建输电线路塔基开挖及电缆沟开挖多余土方，需注意场地平整，施工结束后需进行植被恢复。 ③废旧塔材、导线、金具、绝缘子等物料交由建设单位物资部门回收，不得随意处置。	/	/

电磁环境	<p>对于输电线路，在严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离的基础上，尽量抬高线高；电缆线路严格按照《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）的要求进行设计。</p> <p>④架空输电线路下阶段进行微调时，应尽量向离开居民点的方向调整；如果不能远离，应重新确认与居民点的距离和环境影响情况，确保各项环境因子满足标准要求。</p>	<p>输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合设计要求。电缆线路严格按照设计规范进行敷设。</p> <p>④调查居民点与架空线路的位置关系。</p>	<p>确保本工程附近居住、工作等场所的电磁环境符合相应标准。</p>	<p>本工程工频电场、工频磁场能够满足相应标准要求。</p>
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	<p>及时进行工程竣工环境保护验收监测工作，并在运营期定期进行监测，对出现超标的现象，采取屏蔽等措施，使之满足标准限值的要求。</p>	<p>定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。</p>
其他	/	/	/	/

七、结论

湖南株洲天元区王家坪~窑塘冲 110 千伏线路改造工程的建设符合当地生态环境规划，符合当地城市电网规划。在设计、施工和运营阶段均采取了一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，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 110kV 架空线路与电缆线路，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级确定为二级。电缆线路电磁环境影响评价工作等级确定为三级。本工程电磁环境按高级别确定，评价等级为二级。

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），本工程评价范围如下：

- （1）架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内；
- （2）电缆线路：地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

8.1.4 评价标准

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

8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标主要是输电线路评价范围内的有公众居住、工作的建筑物。本工程电磁环境敏感目标详见表 12。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 监测布点原则

线路工程：对沿线各环境敏感目标分别布点监测。对没有环境敏感目标的线路进行背景点布点监测。

8.2.2 监测布点

110kV 线路工程：对输电线路沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两

侧最近)的各电磁环境敏感目标分别布点监测,共 25 个测点。对电缆线路背景点布点监测,共 5 个测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 18 及附图 4。

表 18 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) 王家坪~窑塘冲I回110kV改造线路沿线电磁环境敏感目标			
1	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区马头组	民房北侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 17m
2	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区楚才星星幼稚园	东南侧	
3	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区北塘组	民房东南侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 15m
4	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区许家组	民房东南侧	
5	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区东司组	民房东侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 17m
6	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区永安组	民房西南侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 17m
7	株洲市天元区泰山路街道办事处株洲宁远建材实业有限公司	办公楼东南侧	
8	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区八组	民房东南侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 22m
9	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区七组	民房北侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 21m
10	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区六组	民房西南侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 19m
11	株洲市天元区泰山路街道办事处株洲市天元区市政维护中心	办公楼南侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 17m
12	株洲市天元区嵩山街道办事处宏基伟业建筑设备租赁有限公司	办公楼东侧	
13	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十三组	民房南侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 12m
14	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十二组	民房南侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 27m
15	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十组	民房东南侧	王窑 110kVI、II 线线下, 线高约 19m
16	株洲市天元区嵩山街道办事处株洲智荟生物科技有限公司	厂房东侧	

17	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区八组	民房西南侧	王窑 110kV、II 线线下，线高约 17m
18	株洲市天元区嵩山街道办事处唐人神集团猪场事业部饲料生产中心	办公楼东北侧	
(二) 王家坪~窑塘冲 II 回 (王家坪侧) 改进君山 110kV 线路 (王家坪~窑塘冲 II 回 (窑塘冲侧) 改进凿石 110kV 线路) 双回架空线路沿线电磁环境敏感目标			
19	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十组	仓库南侧	
20	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南省军事管理区株洲军分区	保安室南侧	
21	株洲市天元区泰山路街道办事处天元区城市管理行政执法大队泰山中队	办公楼西侧	
22	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区思觅酒店	酒店北侧	
23	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 a	实验室西北侧	距离 110kV 凿莲线约 5m，线高约 18m
24	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 b	体育器材室西北侧	
25	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 c	校车员工宿舍 (新建) 北侧	距离 110kV 凿莲线约 20m，线高约 24m
(三) 新建电缆段电缆背景现状值			
26	电缆背景值	1# (E:113°6'28.66",N:27°49'9.48")	
27		2# (E:113°6'28.66",N:27°49'8.22")	
28		3# (E:113°6'28.76",N:27°49'5.16")	距离 110kV 凿莲线约 8m，线高约 31m
29		4# (E:113°6'28.91",N:27°49'1.24")	
30		5# (E:113°6'29.02",N:27°48'54.29")	

8.2.3 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位

监测时间：2021 年 09 月 10 日~2021 年 09 月 12 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 9。

监测单位：武汉中电工程检测有限公司。

8.2.4 监测方法

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

8.2.5 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 19。

表 19 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2020-059 有效期：2020.12.30-2021.12.29

8.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 20。

表 20 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)	磁感应强度 (μ T)	备注
(一) 王家坪~窑塘冲 I 回 110kV 改造线路沿线电磁环境敏感目标					
1	株洲市天元区栗雨街道办事处 王家坪社区马头组	民房北侧	56.73	0.221	
2	株洲市天元区栗雨街道办事处 王家坪社区楚才星星幼稚园	东南侧	2.92	0.452	
3	株洲市天元区栗雨街道办事处 王家坪社区北塘组	民房东南侧	9.25	0.524	
4	株洲市天元区栗雨街道办事处 王家坪社区许家组	民房东南侧	4.04	0.164	
5	株洲市天元区栗雨街道办事处 王家坪社区东司组	民房东侧	15.99	0.105	
6	株洲市天元区栗雨街道办事处 王家坪社区永安组	民房西南侧	26.80	0.117	
7	株洲市天元区泰山路街道办事处 株洲宁远建材实业有限公司	办公楼东南侧	1.76	0.050	
8	株洲市天元区泰山路街道办事处 新塘社区八组	民房东南侧	23.57	0.078	
9	株洲市天元区泰山路街道办事处 新塘社区七组	民房北侧	69.02	0.106	
10	株洲市天元区泰山路街道办事处 新塘社区六组	民房西南侧	12.76	0.096	
11	株洲市天元区泰山路街道办事处 株洲市天元区市政维护中心	办公楼南侧	81.80	0.025	
12	株洲市天元区嵩山街道办事处 宏基伟业建筑设备租赁有限公司	办公楼东侧	2.55	0.026	
13	株洲市天元区嵩山街道办事处 东湖社区十三组	民房南侧	148.51	0.537	
14	株洲市天元区嵩山街道办事处 东湖社区十二组	民房南侧	7.37	0.056	
15	株洲市天元区嵩山街道办事处 东湖社区十组	民房东南侧	43.23	0.135	
16	株洲市天元区嵩山街道办事处 株洲智荟生物科技有限公司	厂房东侧	4.13	0.215	
17	株洲市天元区嵩山街道办事处 东湖社区八组	民房西南侧	31.50	0.520	

18	株洲市天元区嵩山街道办事处唐人神集团猪场事业部饲料生产中心	办公楼东北侧	1.43	0.088	
(二) 王家坪~窑塘冲Ⅱ回(王家坪侧)改进君山 110kV 线路(王家坪~窑塘冲Ⅱ回(窑塘冲侧)改进凿石 110kV 线路)双回架空线路沿线电磁环境敏感目标					
19	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十组	仓库南侧	0.89	0.018	
20	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南省军事管理区株洲军分区	保安室南侧	1.21	0.009	
21	株洲市天元区泰山路街道办事处天元区城市管理行政执法大队泰山中队	办公楼西侧	0.07	0.008	
22	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区思觅酒店	酒店北侧	10.37	0.054	
23	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 a	实验室西北侧	183.30	0.008	
24	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 b	体育器材室西北侧	1.37	0.008	
25	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 c	校车员工宿舍(新建)北侧	24.51	0.034	
(三) 新建电缆段电缆背景现状值					
26	电缆背景值	1# (E:113°6'28.66",N:27°49'9.48")	0.29	0.921	
27		2# (E:113°6'28.66",N:27°49'8.22")	0.25	0.934	
28		3# (E:113°6'28.76",N:27°49'5.16")	6.46	1.026	
29		4# (E:113°6'28.91",N:27°49'1.24")	0.81	1.217	
30		5# (E:113°6'29.02",N:27°48'54.29")	3.30	1.035	

8.2.7 监测结果分析

本工程架空输电线路沿线电磁环境敏感目标监测点电场强度监测值在 0.07~183.30V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.008~0.537 μ T 之间,分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

电缆线路沿线背景现状监测点电场强度监测值在 0.25~6.46V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.921~1.217 μ T 之间,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 预测与评价方法

(1) 本工程新建电缆线路采用类比预测的方法进行预测与评价;

(2) 本工程新建架空线路采用模式预测的方法进行预测与评价。

8.3.2 110kV 电缆线路类比预测

(1) 类比监测对象

本工程拟建电缆线路选择长沙“延农~联通双回 110kV 电缆线路”作为类比对象。

(2) 类比可比性分析

本工程电缆线路类比条件见表 21。

表 21 本工程电缆线路类比条件一览表

项目	类比电缆线路	本工程电缆线路
线路名称	延农~联通双回 110kV 电缆线路	/
电压等级	110kV	110kV
电缆线路回数	双回	双回
环境条件	长沙、城区	株洲、城区

由上表可知，本工程拟建双回电缆线路与类比对象电压等级、电缆回数均相同，因此能够有效反应本工程投运后的电磁环境情况。

(3) 类比监测

1) 监测单位：武汉中电工程检测有限公司

2) 监测因子：工频电场、工频磁场

3) 监测布点：电缆线路类比监测断面以电缆线路中心为起点垂直于管廊方向监测，每隔 1m 布一个点，测至距电缆管廊边缘外 5m 处。

(4) 类比监测时间、工况及环境条件

类比线路监测期间的线路工况见表 22，监测时间及监测期环境条件见表 23。

表 22 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)
延农~联通双回 110kV 电缆线路	116.2~117.4	54.7~56.3	6.52~6.73	2.14~2.19
	118.1~118.7	61.3~62.2	12.14~12.19	3.09~3.12

表 23 类比监测时间及环境条件

类比监测线路名称	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
延农~联通双回 110kV 电缆线路	2018.10.29	晴	38.5~42.4	46.9~57.4%	0.4~0.9

(5) 监测仪器

类比线路监测使用仪器见表 24。

表 24 类比监测仪器情况

类比监测线路名称	仪器型号	量程/分辨率	检定有效期
延农~联通双回 110kV 电缆线路	电磁辐射分析仪：SEM-600/LF-04	工频电场强度：0.1V/m~100kV/m 磁感应强度：1nT~10mT	2018 年 02 月 02 日 ~2019 年 02 月 01 日

（6）类比监测结果

电缆线路类比监测结果见表 25。

表 25 电缆线路电磁衰减断面类比监测结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
电缆管廊外 1m	14.9	0.96
电缆管廊外 2m	14.1	1.07
电缆管廊外 3m	16.0	1.01
电缆管廊外 4m	12.7	0.70
电缆管廊外 5m	11.6	0.44
电缆管廊外 1m	14.9	0.96

（7）类比监测结果分析与评价

由表 25 类比监测结果可得，类比对象延农~联通双回 110kV 电缆线路电磁衰减断面工频电场为 11.6~14.9V/m，工频磁场为 0.44~0.96μT，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μT 的控制限值。

通过类比监测结果分析，可预测本工程 110kV 电缆建成投运后，其工频电场、工频磁场均能控制在标准限值内。

8.3.3 110kV 架空线路电磁环境影响预测与评价

8.3.3.1 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。

8.3.3.2 模式预测

8.3.3.2.1 预测模式

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

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

① 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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 ($i=1、2、...m$)；

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 8，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。

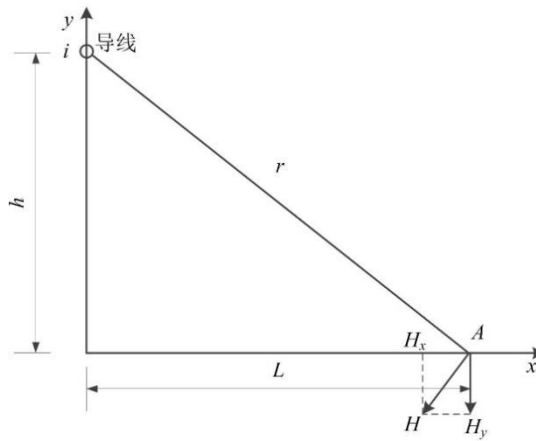


图 8 磁场向量图

8.3.3.2.2 预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 110kV 同塔双回线路的电场强度、磁感应强度影响程度及范围。

(2) 参数选取

根据设计资料，110kV 线路采用的导线型号有 JNRLH60/LB1A-300/20 型铝包钢芯耐热铝合金绞、JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线、2×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，本环评按照保守原则选取电磁环境影响最大的导线型号为代表进行预测。故本环评以 2×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线为代表对 110kV 线路进行预测。

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最大的塔型为代表的进行预测：双回路直线塔 110-FA31S-SZC2 模块。

(3) 预测方案

1) 根据设计资料，本工程全线经过非居民区时，双回线路最低线高为 14.5m，本

环评选用此线高预测距离地面 1.5m 高度的电磁环境。

2) 沿线各电磁环境敏感目标处, 根据设计提供的最低线高分别进行预测, 包括距离地面 1.5m、敏感点顶楼处高度的电磁环境。

具体预测参数见表 26。

表 26 本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数		110kV 双回线路
杆塔型式		110-FA31S-SZC2
导线类型		2×JL/LB20A-300/40
导线半径 (mm)		11.97
电流 (A)		572
分裂间距 (mm)		400
分裂数		2
相序排列		A C B B C A
导线间距 (m)	水平	3.3/4.05/3.3
	垂直	4.0/4.4
一、线路经过非居民房		
底层导线对地最小距离 (m)		14.5
预测点位高度 (m)		1.5 (地面)
二、电磁环境敏感目标预测		
预测点位高度 (m)		1.5 (地面) / 各层房顶 (根据敏感目标楼层)

8.3.3.2.3 预测结果

(1) 线路经过非居民区

本工程双回线路按照导线对地最小高度为 14.5m, 采用典型直线塔进行预测计算时, 电场强度、磁感应强度预测结果详见表 27、图 9、图 10。

表 27 110kV 双回线路 (典型杆塔) 电场强度、磁感应强度预测结果表

项目		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
与线路关系 距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 14.5m	导线对地 14.5m
		地面 1.5m	地面 1.5m
0	中心线下	0.405	2.363
1	边导线内	0.409	2.352
2	边导线内	0.419	2.317
3	边导线内	0.431	2.261
4	边导线内	0.442	2.186
4.05	边导线下	0.442	2.181
5.05	边导线外 1	0.447	2.090
6.05	边导线外 2	0.444	1.986
7.05	边导线外 3	0.432	1.873
8.05	边导线外 4	0.413	1.756
9.05	边导线外 5	0.388	1.637

10.05	边导线外 6	0.359	1.519
11.05	边导线外 7	0.327	1.404
12.05	边导线外 8	0.295	1.294
13.05	边导线外 9	0.262	1.189
14.05	边导线外 10	0.231	1.092
15.05	边导线外 11	0.202	1.001
16.05	边导线外 12	0.175	0.917
17.05	边导线外 13	0.150	0.840
18.05	边导线外 14	0.128	0.769
19.05	边导线外 15	0.109	0.705
20.05	边导线外 16	0.091	0.646
21.05	边导线外 17	0.077	0.593
22.05	边导线外 18	0.064	0.545
23.05	边导线外 19	0.053	0.501
24.05	边导线外 20	0.044	0.461
25.05	边导线外 21	0.036	0.425
26.05	边导线外 22	0.030	0.392
27.05	边导线外 23	0.026	0.362
28.05	边导线外 24	0.022	0.335
29.05	边导线外 25	0.020	0.310
30.05	边导线外 26	0.018	0.288
31.05	边导线外 27	0.018	0.267
32.05	边导线外 28	0.018	0.248
33.05	边导线外 29	0.018	0.231
34.05	边导线外 30	0.018	0.215

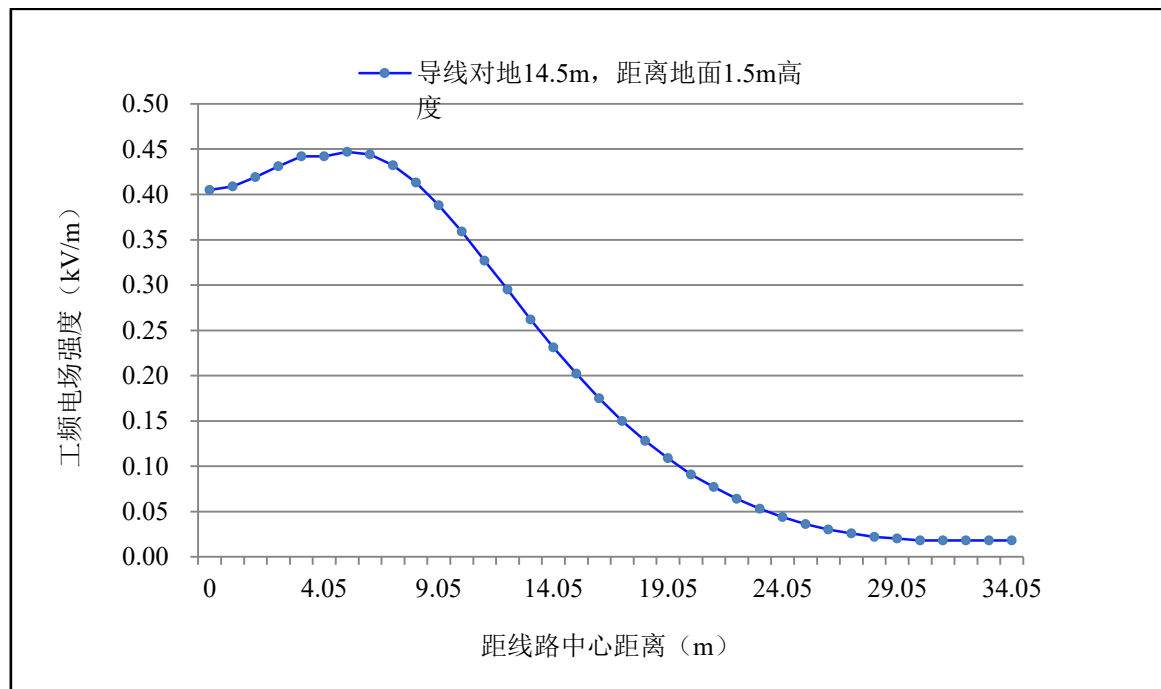


图9 110kV 双回线路经过非居民区电场强度预测结果

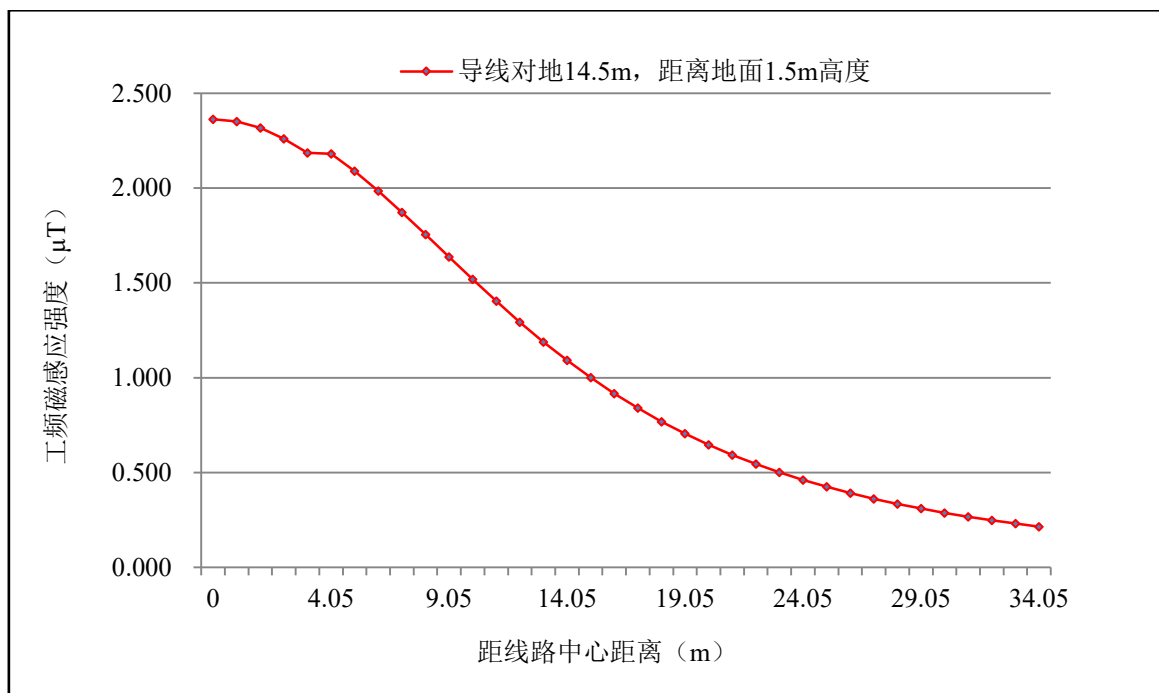


图 10 110kV 双回线路经过非居民区磁感应强度预测结果

(2) 架空线路沿线电磁环境敏感目标

本工程架空线路沿线电磁环境保护标运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 28。

表 28 架空线路沿线电磁环境敏感目标预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影(m)	导线距离地最小高度(m)	预测高度(m)	预测值		预测塔型
					电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)	
1	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区马头组民房	跨越	17.0	1.5	300.00	1.568	双回塔
2	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区楚才星星幼稚园	跨越	19.0	1.5	247.00	1.167	双回塔
				7.5	477.00	3.115	
3	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区北塘组民房	跨越	15.0	1.5	380.00	2.167	双回塔
				4.5	564.00	3.800	
4	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区许家组民房	北侧约5	15.0	1.5	366.00	1.528	双回塔
				4.5	436.00	2.352	
5	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区东司组民房	跨越	17.0	1.5	300.00	1.568	双回塔
				7.5	685.00	4.709	

6	株洲市天元区栗雨街道办事处王家坪社区永安组民房	跨越	17.0	1.5	300.00	1.568	双回塔
7	株洲市天元区泰山路街道办事处株洲宁远建材实业有限公司办公楼	跨越	20.0	1.5	225.00	1.017	双回塔
				7.5	406.00	2.584	
8	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区八组民房	跨越	22.0	1.5	189.00	0.787	双回塔
9	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区七组民房	跨越	21.0	1.5	206.00	0.892	双回塔
10	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区六组民房	跨越	19.0	1.5	247.00	1.167	双回塔
11	株洲市天元区泰山路街道办事处株洲市天元区市政维护中心办公楼	跨越	17.0	1.5	300.00	1.568	双回塔
				7.5	685.00	4.709	
12	株洲市天元区嵩山街道办事处宏基伟业建筑设备租赁有限公司办公楼	跨越	14.0	1.5	432.00	2.584	双回塔
				4.5	677.00	4.698	
13	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十三组民房	跨越	12.0	1.5	575.00	3.800	双回塔
				4.5	1030.00	7.524	
14	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十二组民房	跨越	27.0	1.5	132.00	0.449	双回塔
15	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十组民房	跨越	19.0	1.5	247.00	1.167	双回塔
				4.5	313.00	1.834	
16	株洲市天元区嵩山街道办事处株洲智荟生物科技有限公司厂房	西侧约15	17.0	1.5	111.00	0.580	双回塔
				7.5	126.00	0.931	
17	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区八组民房	跨越	17.0	1.5	300.00	1.568	双回塔

18	株洲市天元区嵩山街道办事处唐人神集团猪场事业部饲料生产中心办公楼	西侧约10	17.0	1.5	199.00	0.843	双回塔
				19.5	527.00	4.248	
19	株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十组仓库	南侧约10	24.0	1.5	128.00	0.429	双回塔
20	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南省军事管理区株洲军分区保安室	北侧约25	19.5	1.5	36.00	0.243	双回塔
21	株洲市天元区泰山路街道办事处天元区城市管理行政执法大队泰山中队办公楼	北侧约25	20.0	1.5	37.00	0.236	双回塔
22	株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区思觅酒店	南侧约20	19.0	1.5	61.00	0.349	双回塔
				19.5	92.00	0.840	
23	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 a 实验室	东侧约5	19.0	1.5	237.00	0.916	双回塔
				4.5	271.00	1.336	
24	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 b 体育器材室	东北侧约25	24.0	1.5	43.00	0.192	双回塔
25	株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学 c 员工宿舍楼	东北侧约10	22.0	1.5	145.00	0.515	双回塔
				19.5	414.00	3.192	

8.3.3.2.4 分析与评价

1) 非居民区

根据设计单位提供的平断面图等资料，本工程线路经过非居民区时，导线对地最小距离为 14.5m，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 0.447kV/m，磁感应强度最大值为 2.463 μ T，小于 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

2) 环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境敏感目标电场强度范围为 36.00~1030.00V/m，磁感应强度范围为 0.192~7.524 μ T，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 110kV 电缆线路

本工程拟建电缆线路选择延农~联通双回 110kV 电缆线路作为类比对象。

通过类比监测结果分析，可预测本工程 110kV 电缆建成投运后，其工频电场、工频磁场均能控制在标准限值内。

8.4.2 110kV 架空线路

(1) 非居民区

根据设计单位提供的平断面图等资料，本工程线路经过非居民区时，导线对地最小距离为 14.5m，根据预测，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 0.447kV/m，磁感应强度最大值为 2.463 μ T，小于 10kV/m、100 μ T 的控制限值。

(3) 环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境敏感目标电场强度范围为 36.00~1030.00V/m，磁感应强度范围为 0.192~7.524 μ T，小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

(3) 小结

根据设计单位提供的平断面图等资料，本工程线路经过非居民区时，导线对地最小距离为 14.5m，模式预测结果表明，在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度不超过 0.447kV/m，磁感应强度不超过 2.463 μ T，本工程线路产生的电场强度及磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值要求。

本工程线路沿线电磁环境敏感目标电场强度范围为 36.00~1030.00V/m，磁感应强度范围为 0.192~7.524 μ T，小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

附件及附图

附件 1：委托函；

附件 2：本工程可行性研究报告评审意见。

附图 1：本工程地理位置示意图；

附图 2：本工程线路路径图；

附图 3：本工程线路路径及环境敏感目标分布示意图；

附图 4：本工程 110kV 线路环境敏感目标示意图；

国网湖南省电力有限公司株洲供电分公司

国网株洲供电公司关于委托开展株洲市 110千伏输变电工程环境影响评价工作的函

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，现委托贵单位开展我公司 2019 年~2021 年 110 千伏输变电工程环境影响评价工作。

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


国网株洲供电公司
2019 年 11 月 20 日

内部事项

国网湖南省电力有限公司经济技术研究院文件

湘电经院评〔2021〕482 号

国网湖南经研院关于湖南株洲天元区王家坪— 窑塘冲 110kV 线路改造工程可行性研究报告的 评审意见

国网湖南省电力有限公司发展策划部：

2021 年 7 月 9 日，国网湖南经研院组织对湖南株洲天元区王家坪—窑塘冲 110kV 线路改造工程可行性研究报告进行了评审。参加会议的单位有国网湖南电力发展部、国网株洲供电公司、湖南正能电力勘测设计咨询有限公司等。

会议听取了设计单位对湖南株洲天元区王家坪—窑塘冲 110kV 线路改造工程可行性研究报告的介绍并进行了认真讨论，提出修改意见。相关设计单位对可研报告进行了补充完善，并于 2021 年 7 月 25 日提交了收口文件。经复核，现提出评审意见（见

— 1 —

附件)。

- 附件：1.国网湖南经研院关于湖南株洲天元区王家坪—窑塘冲 110kV 线路改造工程可行性研究报告的评审意见
- 2.湖南株洲天元区王家坪—窑塘冲 110kV 线路改造工程电网地理接线示意图
- 3.湖南株洲天元区王家坪—窑塘冲 110kV 线路改造工程建设规模及投资估算一览表
- 4.湖南株洲天元区王家坪—窑塘冲 110kV 线路改造工程线路工程技术方案一览表
- 5.湖南株洲天元区王家坪—窑塘冲 110kV 线路改造工程项目可研经济性评价审核表
- 6.湖南株洲天元区王家坪—窑塘冲 110kV 线路改造工程项目可研经济性、财务合规性审核结果汇总表
- 7.湖南株洲天元区王家坪—窑塘冲 110kV 线路改造工程投资估算预算编制衔接表
- 8.湖南株洲天元区王家坪—窑塘冲 110kV 线路改造工程可研评审会议参会人员名单

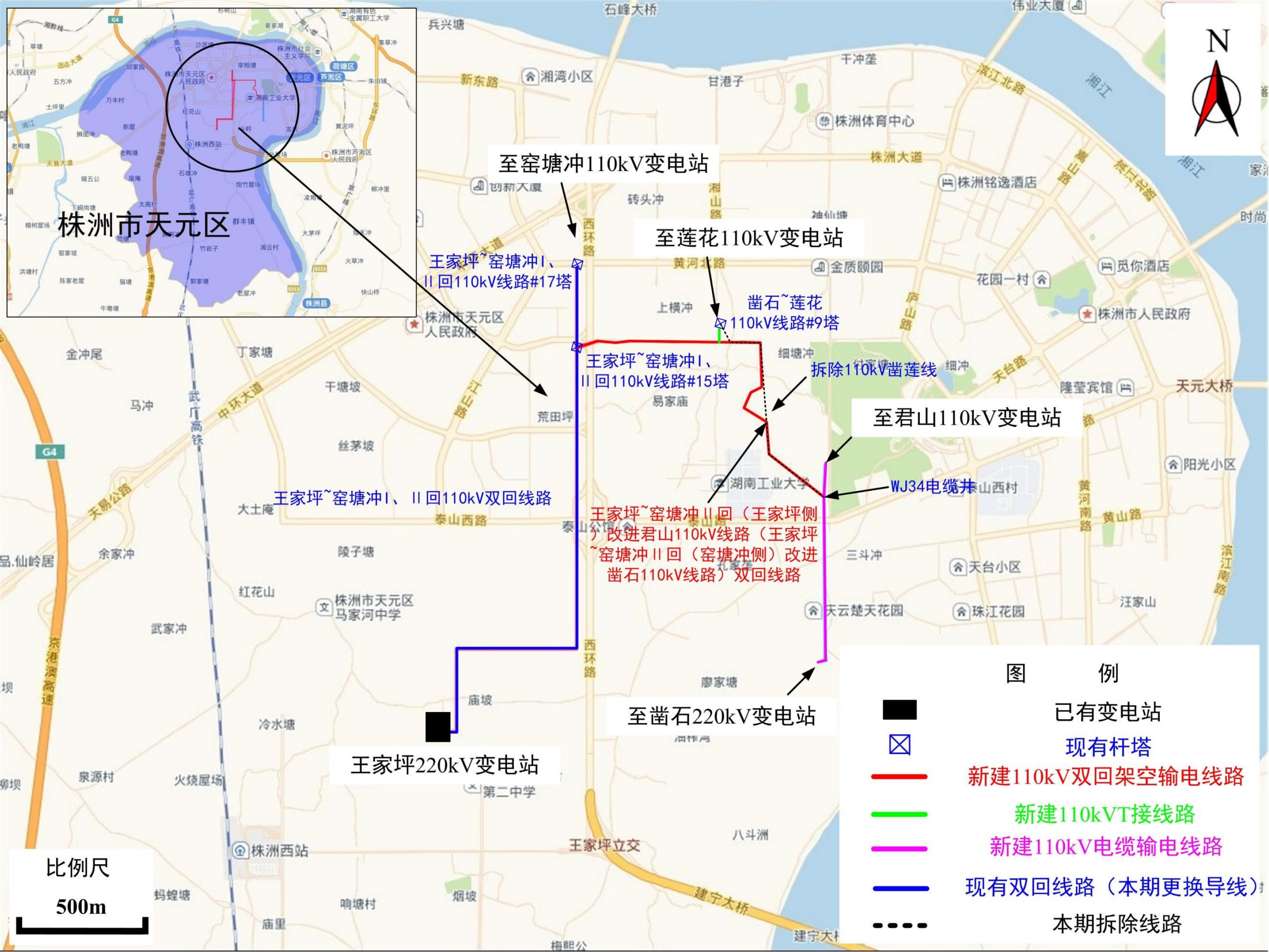
国网湖南省电力有限公司经济技术研究院

2021 年 8 月 25 日

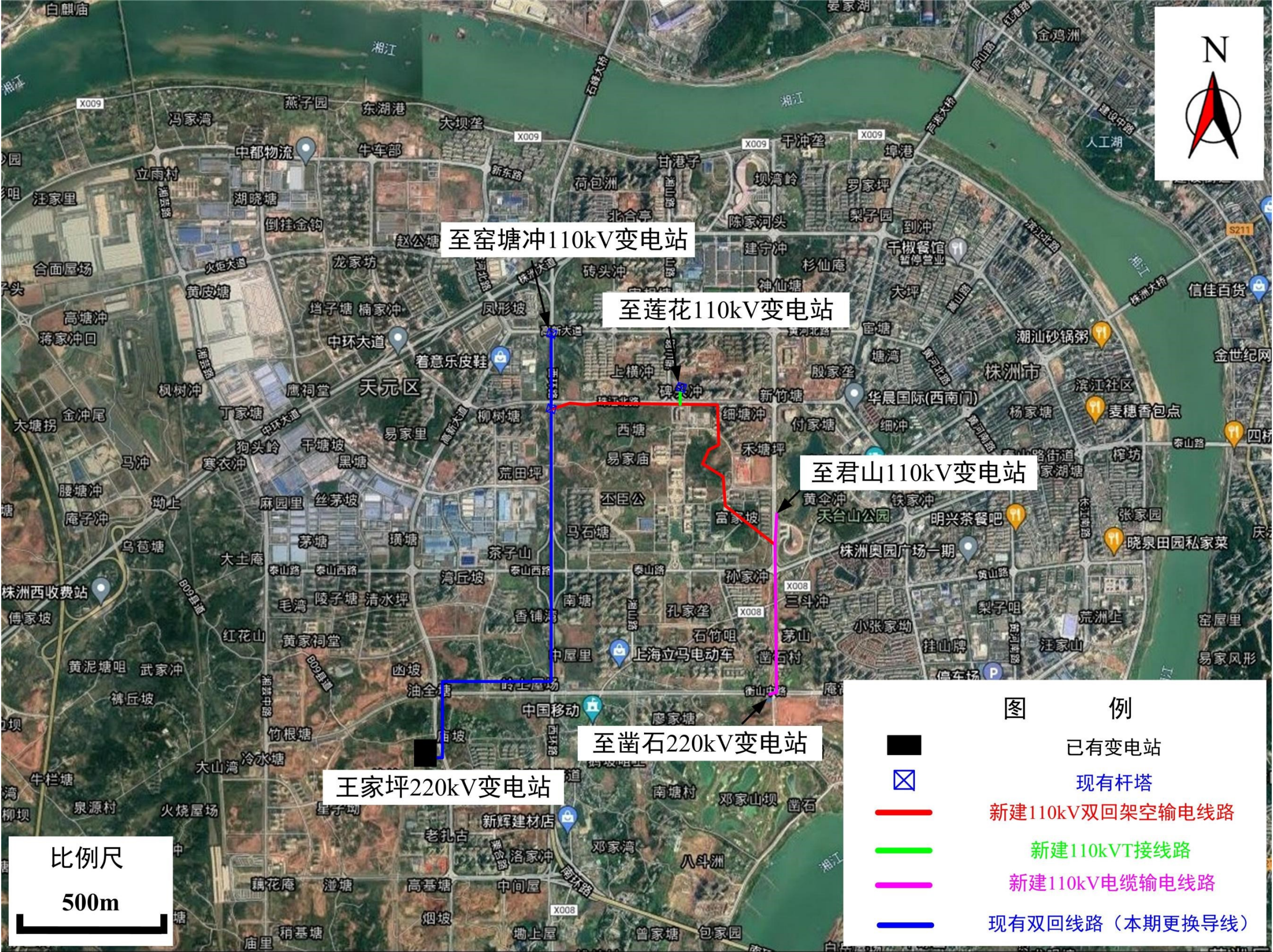
(此件不公开发布，发至收文单位本部及所属二级单位机关。)

未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。)

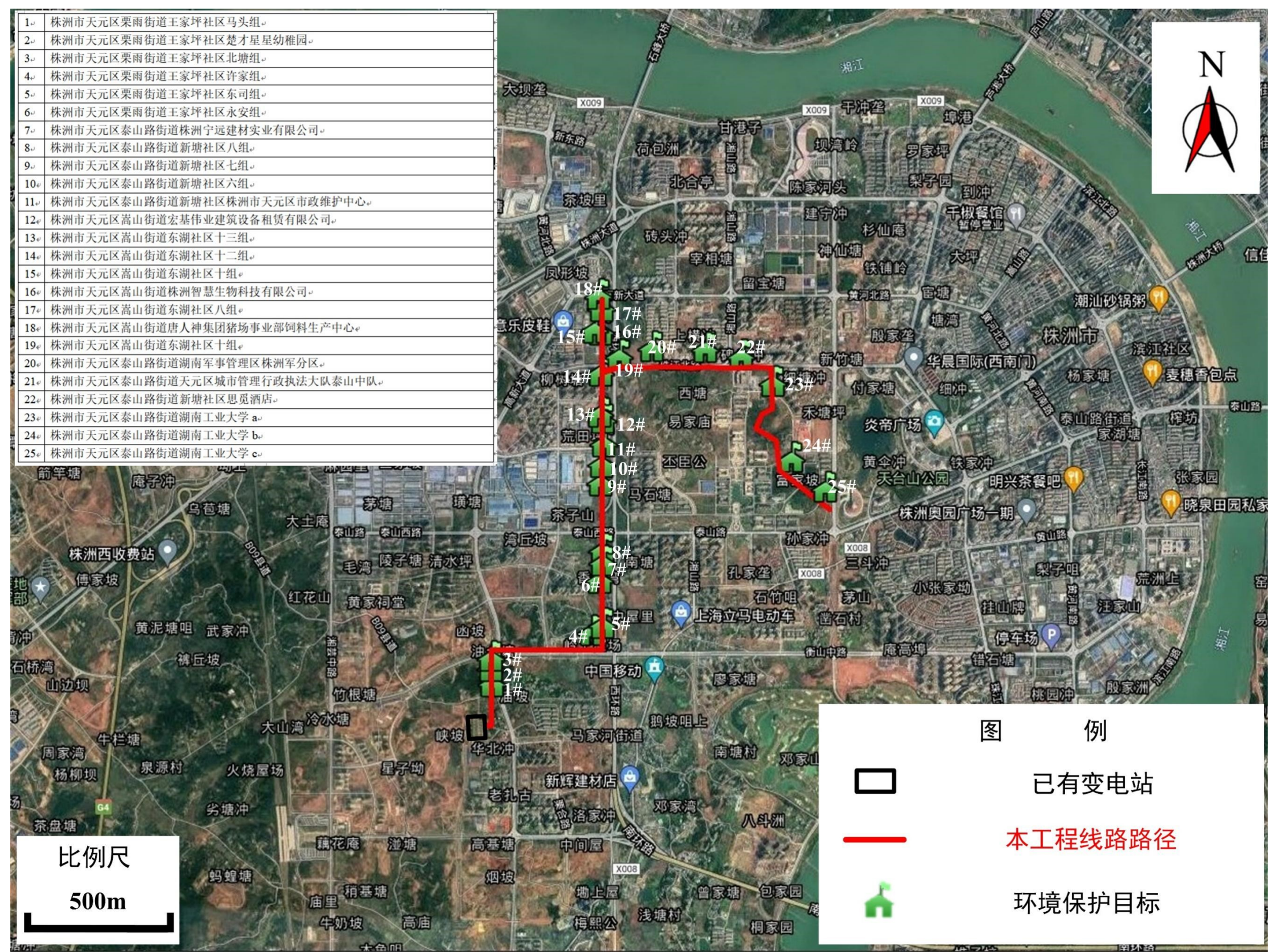
附图 1：本工程地理位置示意图



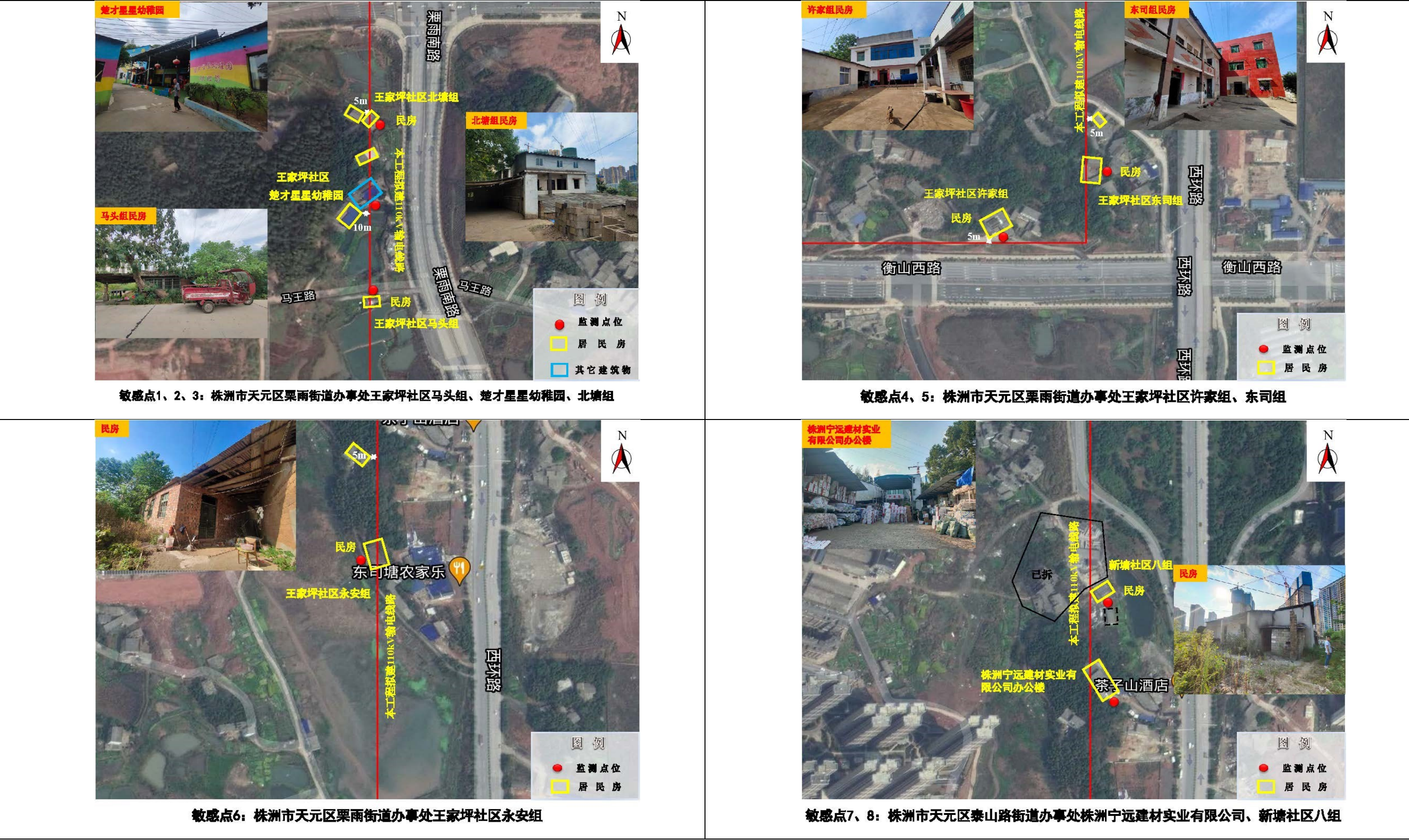
附图 2：本工程线路路径图



附图 3：本工程线路路径走向及环境敏感目标分布示意图



附图 4：本工程 110kV 线路环境敏感目标示意图





敏感点9：株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区七组



敏感点10：株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区六组



敏感点11：株洲市天元区泰山路街道办事处株洲市天元区市政维护中心



敏感点12、13：株洲市天元区嵩山街道办事处宏基伟业建筑设备租赁有限公司、东湖社区十三组



敏感点14: 株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十二组



敏感点15、16: 株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十组、株洲智慧生物科技有限公司



敏感点17、18: 株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区八组、唐人神集团猪场事业部饲料生产中心



敏感点1: 株洲市天元区嵩山街道办事处东湖社区十组



敏感点2: 株洲市天元区泰山路街道办事处湖南军事管理区株洲军分区



敏感点3: 株洲市天元区泰山路街道办事处天元区城市管理行政执法大队泰山中队



敏感点4: 株洲市天元区泰山路街道办事处新塘社区思见酒店



敏感点5: 株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学a



敏感点6：株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学b



敏感点7：株洲市天元区泰山路街道办事处湖南工业大学c