

# 建设项目环境影响报告表

## (公示稿)

项目名称：湖南株洲金山 110kV 输变电工程  
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：二〇二二年六月

# 建设项目环境影响报告表

## (报批稿)

项目名称: 湖南株洲金山 110 kV 输电变电工程  
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: 二〇二二年六月



全国环境影响评价信用平台制单位和编制人员情况表

项目编号	zl7xo0		
建设项目名称	湖南株洲金山110kV输变电工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网湖南省电力有限公司株洲供电分公司		
统一社会信用代码	91430200184282929C		
法定代表人（签章）	姚震宇		
主要负责人（签字）	胡九龙		
直接负责的主管人员（签字）	曾宪敏		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	914200007105001668		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵恒	2015035420350000003511420013	BH008968	赵恒
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈博文	第4、5、6章，附件附图	BH034837	陈博文
赵恒	第1、2、3、7、8章	BH008968	赵恒

# 目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容 .....	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	15
四、生态环境影响分析 .....	25
五、主要生态环境保护措施 .....	46
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	56
七、结论 .....	63
八、电磁环境影响专题评价 .....	64
附件及附图 .....	87

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南株洲金山 110kV 输变电工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	曾宪敏	联系方式	0731-28142000
建设地点	湖南省株洲市荷塘区金山工业园		
地理坐标	(1)新建金山 110kV 变电站工程中心点:E 113° 11' 51.50"、N 27° 51' 48.34" ; (2)新建桂花-青塘 II 回 π 进金山变 110kV 线路工程: 起点: E 113° 11' 50.18"、N 27° 51' 49.34" , 终点: E 113° 11' 58.52"、N 27° 52' 20.32" 。		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	6255/2×1.44
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	无	项目审批(核准/备案)文号(选填)	无
总投资(万元)	5255.00	环保投资(万元)	49.85
环保投资占比(%)	0.95	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:		
专项评价设置情况	本项目为不涉及环境敏感区的输变电建设项目,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)及《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)》(试行)中专项评价设置原则,本报告设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	为了满足株洲市荷塘区金山工业园园区新增负荷供电要求,优化城区 110kV 网络,提高供电可靠性,降低停电风险,因此,建设湖南		

	株洲金山 110kV 输变电工程是十分必要的。		
其他符合性 分析	<b>1.1 与株洲市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析</b>		
	<p>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，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 号文），提出了生态环境分区管控意见。</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>本工程位于株洲市荷塘区，位于编号为 ZH43020230001 及 ZH43020220001 的管控单元，单元名称分别为金山街道/宋家桥街道/明照街道/仙庾镇、茨菇塘街道/桂花街道/金山街道/宋家桥街道/月塘街道/明照街道，单元分类为一般管控单元和重点管控单元。相关管控要求见表 1。</p>		
	<b>表 1 本项目与荷塘区单元管控要求的相符性分析</b>		
	<b>单元分类</b>	<b>管控要求</b>	<b>本项目情况</b>
	<b>1、空间布局约束</b>		
一般管控单元		①位于仙庾岭风景名胜区范围内的土地开发利用必须满足自然保护地相关规划、条例要求。仙庾岭风景名胜区核心区和缓冲区为畜禽养殖禁养区，核心区严禁引进各类畜禽规模养殖场、养殖户，现有各类畜禽规模养殖场、养殖户，依法限期搬迁或关闭；缓冲区禁止建设有污染物排放的养殖场。	本项目不属于仙庾岭风景名胜区范围内。
		②荷塘区创新创业园：限制新建高能耗项目和独立的大规模涂装项目。禁止新建涉及重污染化工、冶炼工序项目，禁止外排水污染物中涉及一类重金属排放的项目，禁止新建独立电镀项目。	本项目不属于以上管控要求中的项目。
		③金山街道、宋家桥街道、仙庾镇中心镇区以及中心镇区边界外延 500 米内的区域、龙洲小学、黄塘小学校区即学校围墙外延 500 米内的区域，严禁引进各类畜禽规	不涉及。

		模养殖场、养殖户，禁养区现有各类畜禽规模养殖场、养殖户，依法限期搬迁或关闭。其他区域新建畜禽养殖小区和养殖场选址需满足《株洲市荷塘区畜禽养殖禁养区划定方案》、《株洲市畜禽养殖污染防治条例》等法律法规规章相关选址要求。	
	重点管控单元	①荷塘区创新创业园：限制新建高能耗项目和独立的大规模涂装项目。禁止新建涉及重污染化工、冶炼工序项目，禁止外排水污染物中涉及一类重金属排放的项目，禁止新建独立电镀项目。	本项目不属于以上管控要求中的项目。
		②金山街道（金钩山村、晏家湾社区、湘华社区、流芳社区、石宋路社区的全部区域和太阳村的部分区域）、月塘、茨菇塘、桂花街道的全部区域、宋家桥街道（四三〇社区、芙蓉社区、月桂社区、宋家桥村、天台村）为畜禽养殖禁养区，严禁引进各类畜禽规模养殖场、养殖户，禁养区现有各类畜禽规模养殖场、养殖户，依法限期搬迁或关闭。	不涉及。
	<b>2、污染物排放管控</b>		
	一般管控单元、重点管控单元	①废水：入园企业废水经预处理达标后，排入金山污水处理厂，尾水经太平桥支流排入龙母河。	变电站施工期修建临时生活污水处理措施对生活污水进行处理，施工废水和车辆清洗废水等经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。运营期产生的生活废水经化粪池处置后排入市政污水管网；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。
		②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。	本项目施工期采用洒水抑尘等措施对扬尘进行管控，对项目周边环境不会产生显著影响，运营期无废气产生。

		③固废：做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。	变电站施工期建筑垃圾及生活垃圾分别收集存放，及时清运；运营期变电站例行巡检人员产生的生活垃圾集中收集后交由环卫部门处置，严禁随意丢弃；变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由危废经营许可资质的单位处置，不在站内暂存；输电线路施工期对余土运输时进行密闭、包扎、覆盖等防护措施，运营期不产生固废。
	<b>3、环境风险防控</b>		
	一般管控单元、重点管控单元	制定园区突发环境事件应急预案，落实环境风险防范措施。	对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、严格按操作规程施工等方式从源头上控制；运营期变电站事故油池的变压器油将交由有资质的单位进行处理，事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。按照《国网湖南省电力公司环境污染应急预案（修订版）》要求建立环境污染事件应急处理机制，编制环境污染事件处置应急预案，明确应急处理措施，组织开展环境污染事件应急演练，提高应对各种环境污染事件的能力。
	<b>4、资源开发效率要求</b>		
	一般管控单元、重点管控单元	①能源：按《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》禁止使用高污染燃料。	不涉及。
		②水资源：荷塘区 2020 年万元国	本项目施工期用水主



		内生产总值用水量比 2015 年下降 30%，目标值 34 立方米/万元，万元工业增加值用水量比 2015 年下降 30%	要为施工期工程建设用水以及施工人员少量生活用水；运营期用水主要生活用水、道路冲洗用水以及消防用水。用水量较小且用水频率较低。						
	一般管控单元、重点管控单元	③土地资源： 金山街道：2020 年，耕地保有量达到 40.00 公顷，基本农田保护面积稳定在 27.04 公顷；建设用地总规模控制在 167.91 公顷以内，城乡建设用地控制在 142.33 公顷以内。 宋家桥街道：2020 年，耕地保有量达到 120.00 公顷，基本农田保护面积稳定在 111.96 公顷；建设用地总规模控制在 679.89 公顷以内，城乡建设用地控制在 670.38 公顷以内。 月塘街道：2020 年，建设用地总规模控制在 518.48 公顷以内，其中城乡建设用地控制在 517.54 公顷以内。 茨菇塘街道：2020 年，建设用地总规模控制在 466.45 公顷以内，其中城乡建设用地控制在 466.45 公顷以内。 桂花街道：2020 年，建设用地总规模控制在 849.55 公顷以内，其中城乡建设用地控制在 843.39 公顷以内。	本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、规划等部门的意见，结合城市发展规划，对线路路径进行了优化，不影响当地土地利用规划。且工程总占地面积较小，约为 6255m <sup>2</sup> ，不会对土地资源产生较大影响。						
<p>本工程不属于株洲市荷塘区一般管控单元及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，本工程建设符合荷塘区管控单元管控要求。</p> <p><b>1.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</b></p> <p>本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析详见表 2。</p> <p><b>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</b></p> <table><tr><th>序号</th><th>内容</th><th>相符性分析</th></tr><tr><td>1</td><td>选址选线</td><td>本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、规划等部门的意见，对线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和</td></tr></table>				序号	内容	相符性分析	1	选址选线	本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、规划等部门的意见，对线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和
序号	内容	相符性分析							
1	选址选线	本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、规划等部门的意见，对线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和							

		城镇发展规划。
2	设计	变电站采用户内式布置方式，电缆出线；变电站产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网；变电站设置了事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。输电线路沿规划走廊走线，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少了土石方开挖，采用增大线路档距、抬高线路高度等方式减少对生态环境的影响。
3	施工期	本报告均依照相关标准对施工期水环境、声环境、固体废物、生态环境等提出了防护措施，并对工程竣工环境保护验收提出了具体要求。
4	运营期	在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保变电站、线路产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。通过加强运营期的环保设施维护，可确保事故油池无渗漏、无溢流。运营过程中产生的废变压器油和废旧的蓄电池作为危险废物交由有资质的单位处理。

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

**1.3 与地区规划的符合性分析**

2018 年 11 月，株洲电力勘测设计科研有限责任公司经过在 1:10000 图上作业，根据系统划定范围，结合金山工业园园区规划，和政府规划、国土等部门一起共同选定了三个站址位置，第一个站址位于金山工业园金山路与东环北路东辅道交接处的东南角，第二个站址位于规划的香榭路与规划的映日路交接处的东南角，第三个站址位于规划的悦舍路与规划的丽舍路交接处的东北角。

根据图上作业成果，株洲电力勘测设计科研有限责任公司分别于 2018 年 12 月中旬、2019 年 1 月、2019 年 2 月，赴金山工业园管委会多次衔接，并于 2019 年 3 月 11 日，在金山工业园管委会及规划、国土等部门有关单位工作人员的共同参与下对三个站址进行了现场踏勘，三个站址均基本满足建站条件，但第一个站址位于厂区内，征地协调困难，且需占用绿地。第二个站址位于公园内，110kV 进线路径较长，规划路的建设时序不确定，不满足进站条件且规划部门不同意此站址位置。最终确定站址位置位于规划的悦舍路与规划的丽舍路交接处的东北角，且为唯一站址。

本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、规划等部门的意见，对线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影

响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得工程所在地人民政府、规划等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关部门意见情况文件内容详见表 3。

**表 3 本工程相关部门意见情况一览表**

序号	相关管理部门	意见和要求	对意见的落实情况
1	株洲市荷塘区人民政府	同意	/
2	株洲市自然资源和规划局	1、原则同意该临时路径方案，须做好与周边居民的协调工作；待周边道路建设时无条件协调迁改。 2、该变电站站址符合规划。	/
3	株洲市金山科技工业园管委会	原则同意选址方案。	/

## 二、建设内容

地理位置	<div>2.1 地理位置</div> <div>本项目全部位于湖南省株洲市荷塘区境内。</div> <div>金山110kV变电站站址位于株洲市荷塘区金山工业园丽舍路与悦舍路交汇处东北角，东环北路距站址西北侧约650m，站址南侧约400m为金山路，站址交通便利。</div> <div>输电线路经过荷塘区宋家桥街道和桂花街道，全线位于荷塘区境内。</div> <div>本项目地理位置示意图见附图1。</div>																									
项目组成及规模	<div>2.2 项目概况</div> <div>本工程建设内容包括新建金山110kV变电站工程、桂花-青塘II回 <math>\pi</math> 进金山变110kV线路：</div> <div>(1) 金山110kV变电站工程：新建1×63MVA主变压器（1#主变压器），110kV出线2回，低压无功补偿1×（4+6）Mvar。</div> <div>(2) 桂花-青塘II回<math>\pi</math>进金山变110kV线路：本次从110kV桂花-青塘II回线路上<math>\pi</math>接两回110kV线路至待建110kV金山变电站GIS间隔，路径总长约2×1.44km，其中新建架空线路双回路路径长约2×1.3km，<math>\pi</math>接点两条单回线路路径长约2×0.1km，电缆敷设部分路径长约2×0.04km。</div> <div>本项目基本组成情况见表 4。</div> <div>表 4 湖南株洲金山 110kV 输变电工程项目组成及规模概况表</div> <table><tr><th>项目名称</th><th>项 目</th><th>规 模</th></tr><tr><td>新建金山 110kV 变电站工程</td><td>本期建设规模</td><td>金山110kV变电站（户内）本期新建1×63MVA主变压器（1#主变压器），110kV出线2回，低压无功补偿1×（4+6）Mvar。</td></tr><tr><td rowspan="8">新建桂花-青塘 II 回 <math>\pi</math> 进 金 山 变 110kV 线路工程</td><td>项 目</td><td>规 模</td></tr><tr><td>电压等级（kV）</td><td>110</td></tr><tr><td>线路路径长度（km）</td><td>2×1.44</td></tr><tr><td>架设方式</td><td>单回路架空（2×0.1km）、同塔双回路架空（2×1.3km）、电缆（2×0.04km）</td></tr><tr><td>新建杆塔数量（基）</td><td>10</td></tr><tr><td>导线型号（架空部分）</td><td>2×JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线</td></tr><tr><td>杆塔型式</td><td>国家电网公司输变电工程通用设计110kV输电线路分册1F6、1F7、1C6模块塔型</td></tr><tr><td>电缆型号</td><td>YJLW03-Z-64/110—1×1200mm<sup>2</sup>单芯电力电缆</td></tr><tr><td>敷设方式</td><td>电缆沟敷设</td></tr></table> <div>2.2.1 新建金山 110kV 变电站工程</div>	项目名称	项 目	规 模	新建金山 110kV 变电站工程	本期建设规模	金山110kV变电站（户内）本期新建1×63MVA主变压器（1#主变压器），110kV出线2回，低压无功补偿1×（4+6）Mvar。	新建桂花-青塘 II 回 $\pi$ 进 金 山 变 110kV 线路工程	项 目	规 模	电压等级（kV）	110	线路路径长度（km）	2×1.44	架设方式	单回路架空（2×0.1km）、同塔双回路架空（2×1.3km）、电缆（2×0.04km）	新建杆塔数量（基）	10	导线型号（架空部分）	2×JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线	杆塔型式	国家电网公司输变电工程通用设计110kV输电线路分册1F6、1F7、1C6模块塔型	电缆型号	YJLW03-Z-64/110—1×1200mm <sup>2</sup> 单芯电力电缆	敷设方式	电缆沟敷设
项目名称	项 目	规 模																								
新建金山 110kV 变电站工程	本期建设规模	金山110kV变电站（户内）本期新建1×63MVA主变压器（1#主变压器），110kV出线2回，低压无功补偿1×（4+6）Mvar。																								
新建桂花-青塘 II 回 $\pi$ 进 金 山 变 110kV 线路工程	项 目	规 模																								
	电压等级（kV）	110																								
	线路路径长度（km）	2×1.44																								
	架设方式	单回路架空（2×0.1km）、同塔双回路架空（2×1.3km）、电缆（2×0.04km）																								
	新建杆塔数量（基）	10																								
	导线型号（架空部分）	2×JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线																								
	杆塔型式	国家电网公司输变电工程通用设计110kV输电线路分册1F6、1F7、1C6模块塔型																								
	电缆型号	YJLW03-Z-64/110—1×1200mm <sup>2</sup> 单芯电力电缆																								
敷设方式	电缆沟敷设																									



### 2.2.1.1 工程概况

金山110kV变电站本期新建1×63MVA主变压器（1#主变压器），110kV出线2回，低压无功补偿装置容量1×（4+6）Mvar。

### 2.2.1.2 拟采取的环保设施和措施

#### （1）电磁环境

对电气设备进行合理布局，主变压器、无功补偿等电气设备均布置在户内；选用具有抗干扰能力的设备；合理选择相地和相间距离，保证导体和电气设备安全距离，对产生大功率的电磁震荡设备采取必要的屏蔽措施，；输电线路采用同塔双回的架设方式，一定程度减少电磁环境影响。

#### （2）噪声

选用符合国家标准低噪声电气设备；主变压器、110kV配电装置、10kV配电装置等电气设备均布置在户内，以尽量减小噪声对站外环境的影响。

#### （3）水环境

金山110kV变电站采用雨污分流制排水系统，即生活污水经化粪池处理后排放至西南侧悦舍路市政污水管网。雨水由道路边的雨水井收集，然后通过排水管直接排至西南侧悦舍路市政雨水管网。

#### （4）事故变压器油处置设施

金山110kV变电站本期新建30m<sup>3</sup>事故油池1座。

#### （5）生态保护措施

金山110kV变电站采用户内站布置型式，减少占地面积。

## 2.2.2 新建桂花-青塘 II 回 π 进金山变 110kV 线路工程

### 2.2.2.1 线路概况

本工程线路从110kV桂花-青塘 II 回线路上 π 接两回110kV线路至待建110kV金山变电站GIS间隔，路径总长约2×1.44km，其中新建架空线路双回路路径长约2×1.3km，π接点两条单回线路路径长约2×0.1km，电缆敷设部分路径长约2×0.04km。

（1）桂花-青塘II回 π 进金山（桂花变电站侧）110kV线路工程：桂金线 π 接起点位于桂花～青塘II回110kV线路G23杆塔，架空架设至金山变西北角的电缆终端塔，后电缆沿电缆沟敷设进站，止于金山变GIS室1Y间隔。双回架空线路长约1.3km，单回架空线路长约0.1km，电缆敷设长约0.04km；

(2) 桂花-青塘II回  $\pi$  进金山（青塘变电站侧）110kV线路工程：青金线  $\pi$  接起点位于桂花～青塘II回110kV线路G24杆塔，架空架设至金山变西北角的电缆终端塔，后电缆沿电缆沟敷设进站，止于新建110kV金山变GIS室3Y间隔。双回架空线路长约1.3km，单回架空线路长约0.1km，电缆敷设长约0.04km。

#### 2.2.2.2 架空线路导线、杆塔、基础

##### (1) 导线

本工程导线均选用2×JL3/G1A-300/40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-300/40
计算截面 (mm <sup>2</sup> )	338.90
外径 (mm)	23.94
允许载流量 (A)	756

##### (2) 杆塔

输电线路工程110kV架空线路杆塔选用《国家电网公司输变电工程通用设计110（66）kV输电线路分册》的1F6、1F7、1C6模块铁塔，具体型号包括1C6-DJC、1F7-SDJC1、1F7-SDJC2、1F7-SJC2、1F7-SJC4、1F6-SZC1、1F6-SZC2。本工程线路全线新建杆塔10基，其中单回路终端塔2基，双回路终端塔2基，双回路转角4基，双回路直线塔2基，平均档距约160m。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	1C6-DJC	21	450	700	0~90	2
2	1F7-SDJC1	27	450	700	0~40	1
3	1F7-SDJC2	27	450	700	40~90	1
4	1F7-SJC2	24	450	700	20~40	2
5	1F7-SJC4	27	450	700	60~90	2
6	1F6-SZC1	30	350	450	0	1
7	1F6-SZC2	36	400	600	0	1

##### (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，经技术经济比较，本工程线路塔基基础选用掏挖式基础、直柱大板式基础、人工挖孔桩

	<p>基础。</p> <p><b>2.2.2.3 电缆线路电缆型号、敷设方式</b></p> <p>电缆下塔后沿新建现浇电缆沟敷设至金山变电站围墙，共1个电缆井，路径长约0.04km，之后沿站内电缆沟敷设至GIS室。电缆分别沿电缆沟左右两侧支架敷设。本工程拟建110kV线路电缆选用YJLW03-Z-64/110—1×1200mm<sup>2</sup>单芯电力电缆，电缆敷设采用排管敷设方式。</p> <p><b>2.3 工程占地及物料消耗</b></p> <p>本工程总占地面积约 1.91hm<sup>2</sup>，其中永久占地约 0.63hm<sup>2</sup>，临时占地约 1.28hm<sup>2</sup>。永久占地中，变电站工程需占地约 0.53hm<sup>2</sup>，线路工程占地约 0.10hm<sup>2</sup>。临时占地主要为变电站及线路塔基施工生产区、线路牵张场、电缆沟施工临时占地、临时施工道路等，其中，变电站工程临时占地约 0.32hm<sup>2</sup>，线路工程临时占地约 0.96hm<sup>2</sup>。</p> <p>输变电工程在运行期仅进行电能电压等级的转换和传送，无相关物料和资源消耗。</p>
总平面及现场布置	<p><b>2.4 变电站总平面及现场布置</b></p> <p>金山110kV变电站采用全户内布置形式，站区长93m、宽42m，站址总用地面积5255m<sup>2</sup>，围墙内总占地面积3849m<sup>2</sup>。</p> <p>全站设置1栋综合配电楼，位于站区中心位置，四周设环形车道，按一层布置：散热器室、变压器室、110kV GIS室自东向西布置在配电装置楼北侧，10kV配电装置室、二次室、资料室等自东向西布置在配电装置楼南侧，电容器室及工具间布置在配电装置楼东侧，进站道路由站区东南角引入。</p> <p>金山110kV变电站平面布置图见附图2。</p> <p><b>2.5 新建线路工程路径走向</b></p> <p>桂花-青塘II回π进金山（桂花变电站侧）110kV线路从110kV桂花～青塘II回线路G23杆塔π进本次线路P9单回终端塔，桂花-青塘II回π进金山（青塘变电站侧）110kV线路工程从110kV桂花～青塘II回线路G24杆塔π进本次线路P10单回终端塔。两回线路向南跨过规划金环大道后在P8双回终端塔汇合；然后采用双回共塔沿规划金溪路北侧，规划悦舍路东侧架设线路至待建110kV金山变电站西北侧围墙附近电缆终端塔P1，引下电缆沿电缆沟敷设进站。</p> <p>线路路径图详见附图3。</p>

## 2.6 施工工艺和方法

### 2.6.1 变电站工程施工工艺及方法

变电站工程施工工艺流程主要包括六个阶段，即施工场地“四通一平”、地基处理、建构筑物土石方工程、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等。变电站工程施工工艺流程详见图 1。

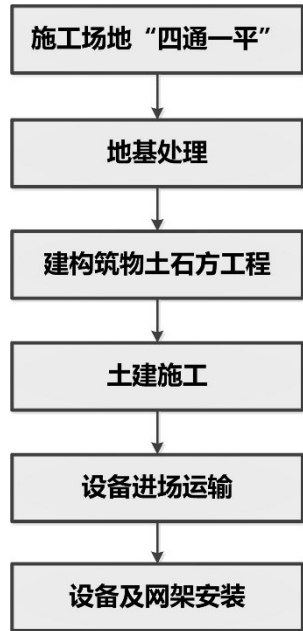


图 1 变电站工程施工工艺流程

### 2.6.2 架空输电线路工程施工工艺及方法

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



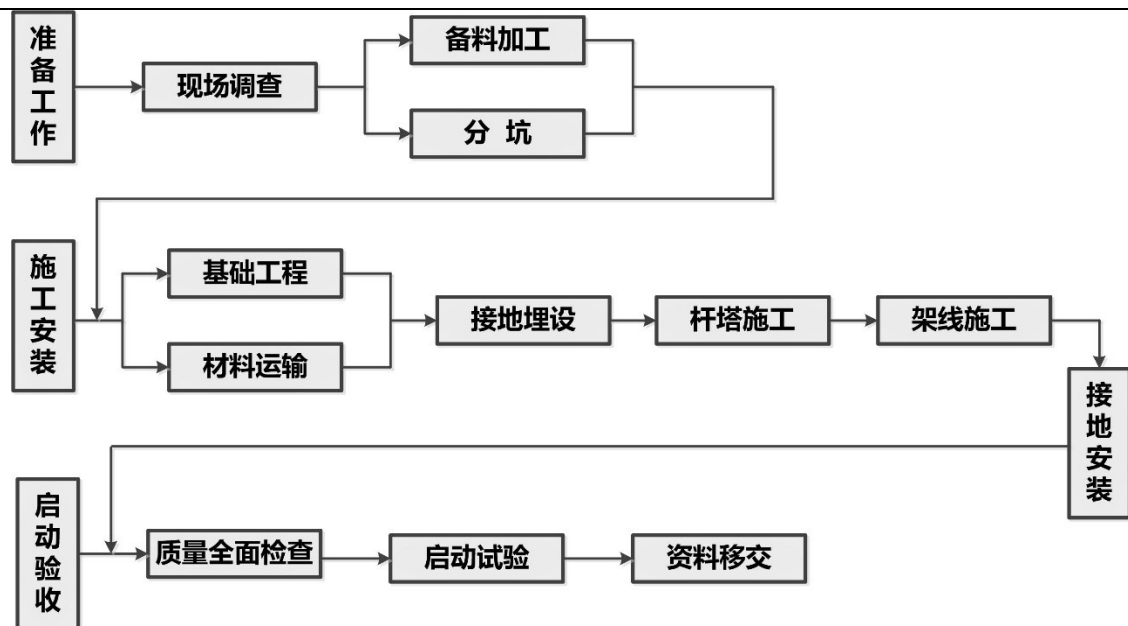


图 2 架空线路施工工艺流程

### 2.6.3 电缆输电线路工程施工工艺及方法

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 3。

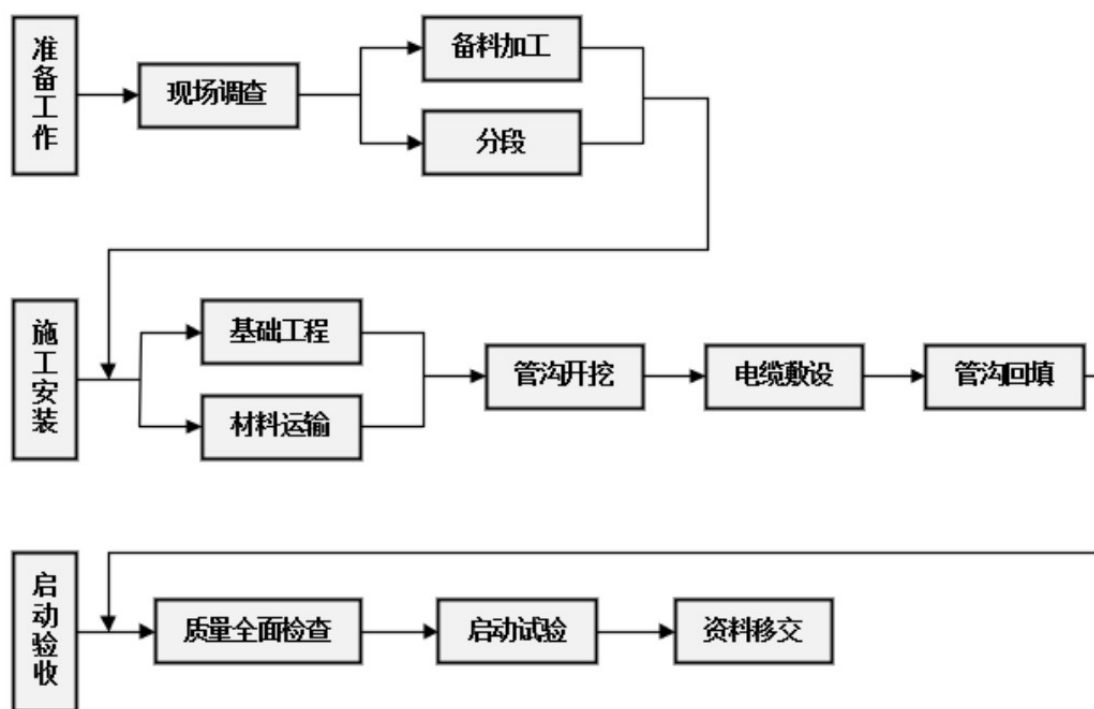


图 3 电缆线路施工工艺流程

#### 2.6.2.1 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

	<p>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，以及材料运输。</p> <p><b>2.6.2.2 施工安装</b></p> <p>（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、现浇杆塔基础、预制基础等。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p>
其他	<p><b>2.7 项目进展情况及环评工作过程</b></p> <p>株洲电力勘测设计科研有限责任公司于2019年8月完成了湖南株洲金山110kV输变电工程的可行性研究报告。本环评依据该可行性研究报告编制。</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。受委托后，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《湖南株洲金山110kV输变电工程环境影响报告表》（送审稿），报请审查。2021年，经审查修改后，形成了《湖南株洲金山110kV输变电工程环境影响报告表（报批稿）》，报送审批。</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

本工程金山 110kV 变电站位于株洲市荷塘区境内，站址区域海拔高程为 264~278m，地势东高西低，地形起伏较大，地貌类型为丘陵地貌，目前场地大部分被填平为台地。配套 110kV 线路工程所经区域地形多为丘陵地貌，地形高低起伏，地质条件较好，无不良地质现象，且无压覆矿产情况，适合线路建设。

3.1.1.2 地质、地震

本工程变电站范围内无大型构造断裂通过，场地地层简单，覆盖层较薄，场地无土洞、塌陷、溶洞等不良地质现象。新建线路所经区域地质条件好，无大的不良地质现象，无影响杆塔基础稳定的全新活动断裂构造。

根据区域地震资料，按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场地抗震设防烈度为 6 度区，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 年版第 4.1.1 条，就整个场地而言，按抗震地段划分，拟建场地属抗震一般地段。区域地壳稳定，有利于规划区工程建设。

3.1.1.3 水文

本工程变电站及输电线路评价范围内无大中型地表水体。

3.1.1.4 气候特征

株洲市荷塘区属于亚热带温湿季风气候，冬季寒冷干燥，夏季潮湿炎热，四季分明，昼夜温差大。本工程采用株洲市荷塘区典型气象条件，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
多年平均气温	℃	17.4
多年最高气温	℃	40.5
多年最低气温	℃	-11.5
多年平均降雨量	mm	1442
多年平均风速	m/s	2.3

### 3.1.2 主体功能区划

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

本项目位于重点开发区。重点开发区发展方向包括完善基础设施，即统筹规划建设区域内交通、能源、供水、环保等基础设施，加快区域基础设施一体化进程，构建便捷、安全、高效的区域综合交通运输体系。本项目属于能源基础设施。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。

### 3.1.3 陆生生态

#### 3.1.3.1 土地利用现状

本工程新建变电站站址土地现状为金山工业园园区规划建设用地；拟建输电线路土地现状主要为耕地、林地。

#### 3.1.3.2 植被

根据现场调查，本工程金山 110kV 变电站周边区域植被主要为竹子、灌木丛等。

拟建输电线路沿线区域植被主要为人工植被和自然植被，其中，人工植被包括水稻、蔬菜、竹子等；自然植被包括灌草丛等。

工程区域自然环境概况见图 4。







金山 110kV 变电站站址四周



拟建线路沿线

**图 4 金山 110kV 输变电工程环境现状**

### 3.1.3.3 动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及受保护的珍稀濒危野生动物集中分布区，区域常见的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

本工程变电站及输电线路评价范围内无大中型地表水体。

### 3.3 大气环境质量现状

根据株洲市生态环境局公布的2021年7月株洲市环境空气月报，本工程所处区域7月环境空气质量优10天，良20天，轻度污染1天，环境空气质量优良。

### 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) 变电站工程：对拟建变电站站址及评价范围内的声环境敏感目标分别进行布点监测，对于高于（含）3 层建筑物，选取有代表性的不同楼层进行布点监测。

(2) 线路工程：对沿线评价范围内具有代表性的环境敏感目标分别布点监测。

#### 3.4.1.2 监测布点

(1) 新建金山 110kV 变电站工程：拟建金山 110kV 变电站站址四周及中心各布设 1 个测点，共 5 个测点；对评价范围内的声环境敏感目标布设测点，此外，对于高于（含）3 层建筑物，选取有代表性的不同楼层布设测点。共 3 个测点。

(2) 新建桂花-青塘 II 回  $\pi$  进金山变 110kV 线路工程：对沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的声环境敏感目标分别布点监测，共 3 个测点。

#### 3.4.1.3 监测点位

(1) 新建金山 110kV 变电站工程：拟建金山 110kV 变电站站址监测点位位于拟建站区四侧边界及中心，距离地面 1.5m 高度处；评价范围内的声环境敏感目标的监测点布设在靠近站区侧的声环境敏感建筑物户外 1m，距离地面 1.5m 高度处，对于高于（含）3 层建筑物，选取有代表性的不同楼层设置测点。

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

具体监测点位见表 8 和附图 4、附图 5。

**表 8 声环境质量现状监测点位表**

序号	监测对象	监测点位
(一) 金山 110kV 变电站站址四侧及中心		
1	金山110kV变电站站址	东北侧
2		东南侧
3		西南侧
4		西北侧
5		中心
(二) 金山 110kV 变电站周围声环境敏感目标		
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组 a	民房东南侧
2	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组 b	民房西南侧
3	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村天台安置小区 6 栋	住宅楼东北侧
		住宅楼三楼东北侧
		住宅楼五楼东北侧

(三) 新建桂花-青塘 II 回 π 进金山变 110kV 线路工程沿线声环境敏感目标		
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组	民房南侧
2	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组a	民房北侧
3	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组b	民房西北侧

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）
2021.09.09	晴	31.9~33.7	41.6~45.7	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《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+ 出厂编号：00328412	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 年 10 月 20 日~2021 年 10 月 19 日
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021 出厂编号：1014167	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 年 10 月 20 日~2021 年 10 月 19 日
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 ： 38580621/909	温度： 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度： 测量范围： 0%RH~100%RH（无结露） 风速：	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 年 11 月 03 日~2021 年 11 月 02 日 检定单位：湖北省气象计量检定站

		测量范围： 0.4m/s~20m/s	证书编号：鄂气检 42011250 有效期：2020 年 11 月 26 日~2021 年 11 月 25 日		
3.4.6 监测结果					
本工程声环境现状监测结果见表 11。					
表 11		声环境现状监测结果			单位：dB(A)
序号	监测对象	监测点位	监测值		
			昼间	夜间	
(一) 金山 110kV 变电站站址四侧及中心					
1	金山110kV变电站 站址	东北侧	1#	43.8	41.2
2		东南侧	2#	44.5	42.3
3		西南侧	3#	43.9	40.7
4		西北侧	4#	44.7	42.9
5		中心	5#	44.4	41.8
(二) 金山 110kV 变电站周围声环境敏感目标					
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村 老屋坡组 a		民房东南侧	43.4	40.6
2	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村 老屋坡组 b		民房西南侧	42.8	40.3
3	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村 天台安置小区 6 栋		住宅楼东北侧	44.7	41.9
			住宅楼三楼东北侧	45.3	42.8
			住宅楼五楼东北侧	45.6	41.8
(三) 新建桂花-青塘 II 回 π 进金山变 110kV 线路工程沿线声环境敏感目标					
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村 老屋坡组		民房南侧	43.7	41.2
2	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村 上旺塘组 a		民房北侧	44.3	41.7
3	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村 上旺塘组 b		民房西北侧	43.3	40.6
3.4.7 监测结果分析					
3.4.7.1 新建金山110kV变电站工程					
金山 110kV 变电站站址四侧及中心昼间噪声监测值为 43.8~44.7dB(A)，夜间噪声监测值为 40.7~42.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。					
金山 110kV 变电站周围环境敏感目标昼间噪声监测值为 42.8~45.6dB(A)，夜间噪声监测值为 40.3~42.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。					
3.4.7.2 新建桂花-青塘II回 π 进金山变110kV线路工程					

	<p>架空线路沿线的环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 43.3~44.3dB(A), 夜间噪声监测值范围为 40.6~41.7dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求。</p> <p><b>3.5 电磁环境质量现状</b></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><b>3.5.1 新建金山 110kV 变电站工程</b></p> <p>金山 110kV 变电站站址四侧及中心的电场强度监测值为 0.34~0.80V/m, 磁感应强度监测值为 0.007~0.009<math>\mu</math>T, 分别小于 4000V/m、100<math>\mu</math>T 的控制限值。</p> <p>金山 110kV 变电站周围电磁环境敏感目标电场强度监测值范围 0.23~0.39V/m, 磁感应强度监测值为 0.008~0.009<math>\mu</math>T, 电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100<math>\mu</math>T 的控制限值。</p> <p><b>3.5.2 新建桂花-青塘 II 回 <math>\pi</math> 进金山变 110kV 线路工程</b></p> <p>拟建电缆电磁环境现状电场强度监测值为 0.23~0.35V/m、磁感应强度监测值为 0.005~0.007<math>\mu</math>T, 分别小于 4000V/m、100<math>\mu</math>T 的控制限值</p> <p>拟建架空线路沿线电磁环境敏感目标电场强度监测值为 0.36~4.32V/m、磁感应强度监测值为 0.007~0.029<math>\mu</math>T, 分别小于 4000V/m、100<math>\mu</math>T 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>输电线路工程<math>\pi</math>接的桂花-青塘II回110kV线路其前期环保手续履行情况如下:</p> <p>桂花-青塘 II 回110kV线路属于湖南株洲青塘110kV输变电工程中的线路部分, 湖南株洲青塘110kV输变电工程包含在湖南株洲河西中心220kV输变电工程等8个项目中。2019年4月1日, 湖南省生态环境厅以湘环评辐表〔2019〕37号文对湖南株洲青塘110kV输变电工程(新建1<math>\times</math>63MVA主变压器, 新建2回110kV线路2回)进行了环评批复。</p> <p>2021年2月28日, 国网湖南省电力公司以湘电公司科网〔2021〕93号文对湖南常德澧州500千伏变电站第二台主变扩建工程等134项工程(包含湖南株洲青塘110kV输变电工程)进行了验收批复, 工程无环保问题存在。</p>
生态环境保护目标	<p><b>3.6 生态环境保护目标</b></p> <p><b>3.6.1 生态敏感区</b></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</p>

	<p>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><b>3.6.1 生态环境敏感目标</b></p> <p>经查询，本工程不涉及生态保护红线。</p> <p><b>3.6.1 水环境敏感目标</b></p> <p>本工程评价范围内无饮用水源保护区等水环境敏感目标。</p> <p><b>3.6.1 电磁环境、声环境敏感目标</b></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、工作或学习的建筑物。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、附图 5。</p>
--	---



表 12

本工程居民类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功能、分布、数量、规模	建筑楼层	最近建筑物房屋高度	方位及距变电站围墙/距边导线地面投影最近水平距离	导线对地高度	电磁环境保护要求	声环境保护要求	备注	
一、金山110kV变电站											
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处	天台村	老屋坡组a	居民房，评价范围内约4栋，最近栋为民房。	1~2层坡顶，最近栋为1层坡顶，高约4.5m	/	东北侧约20m	/	工频电场强度小于4000V/m，工频磁感应强度小于100μT	2类	/
2			老屋坡组b	居民房，评价范围内1栋，为民房。	1层坡顶，高约4.5m	/	东南侧约45m	/		2类	/
3			天台安置小区	居民房，评价范围内约2栋，最近栋为天台安置小区6栋。	均为5层坡顶，高约16.5m	/	西南侧约25m	/		2类	/
二、桂花-青塘II回π进金山变110kV线路工程											
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处	天台村	老屋坡组	居民房及养殖房，评价范围内约6栋（跨越1栋，跨越栋为民房），最近栋为民房。	1~2层坡顶，跨越栋为1层坡顶	约4.5m	跨越	16.7	工频电场强度小于4000V/m，工频磁感应强度小于100μT	2类	位于同塔双回线路段
2	株洲市荷塘区桂花街道办事处	戴家岭村	上旺塘组a	居民房，评价范围内1栋，为民房。	2层坡顶	约7.5m	西南侧约20m	24.0		2类	/
3			上旺塘组b	居民房，评价范围内约3栋，最近栋为民房。	2~3层坡顶，最近栋为2层坡顶	约7.5m	南侧约15m	20.5		2类	位于单回线路段

注：1、本工程电缆线路无环境保护目标。

2、距离基准为变电站围墙、围墙以及线路边相导线的地面垂直投影；本报告环境敏感目标及距离等均依据现阶段路径图并结合环评现场踏勘而确定，新建线路对地线高来源于设计提出的实际线高。

3、一层坡顶房屋高度约 4.5m，二层坡顶房屋高度约 7.5m，五层坡顶房屋高度约 16.5m。

<p>评价标准</p>	<p>根据建设项目区域的环境现状、国家相关环境保护标准，本工程执行如下标准：</p> <p>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 2 类区域，具体执行情况如下：</p> <p>变电站工程：变电站区域执行 2 类标准。</p> <p>注：根据株洲市声环境功能区划，站址位于金山工业园规划范围，但周围有住宅等噪声敏感区域，故执行 2 类标准，线路与声环境功能区划相对位置图见支持性文件。</p> <p>架空线路工程：线路环境敏感目标执行 2 类标准。</p> <p>（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）；运营期变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。</p>
<p>其他</p>	<p>无</p>

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 产污环节分析

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

输变电工程施工期的产污环节参见图 5～图 6。

施工  
期生  
态环  
境影  
响分  
析

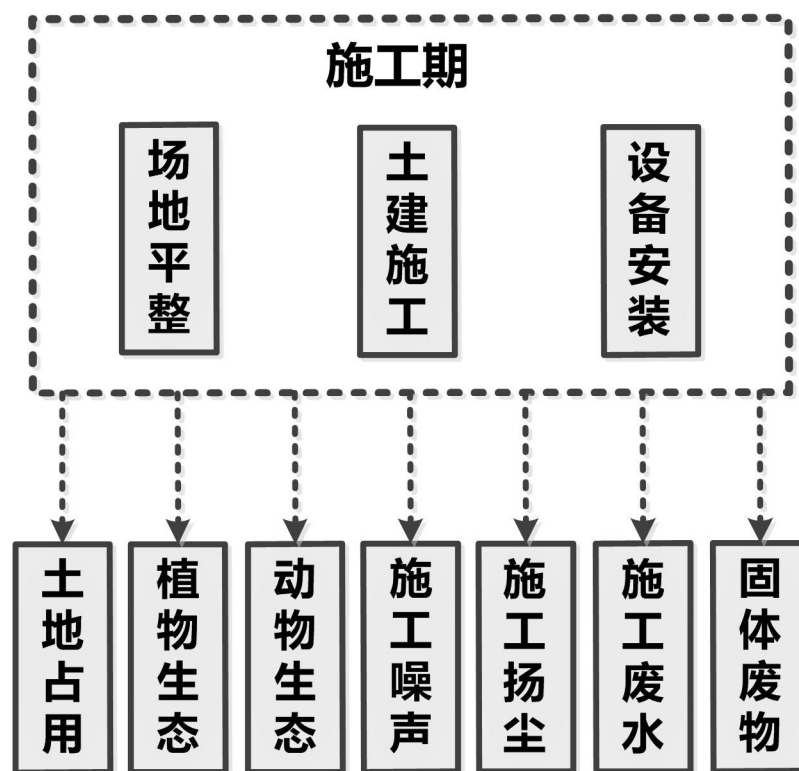


图 5 本工程变电站施工期产污节点图

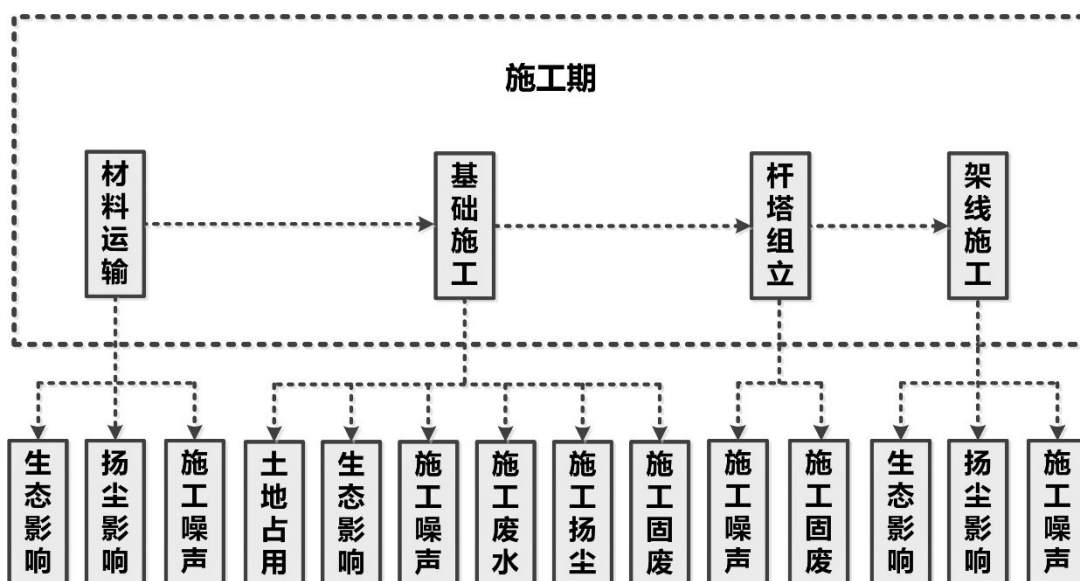


图 6 本工程输电线路施工期的产污节点图

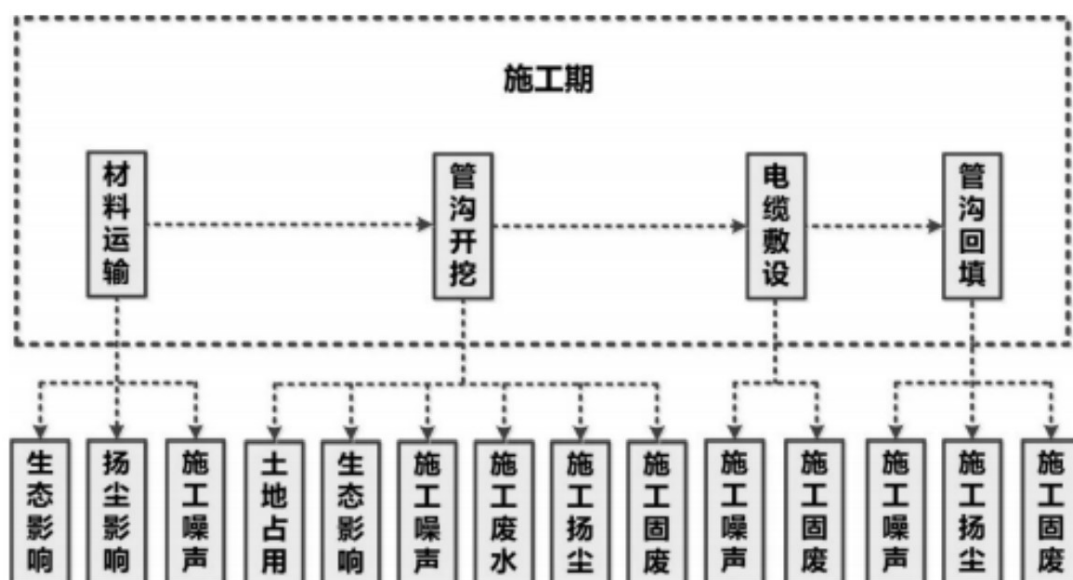


图 7 本工程输电线路施工期的产污节点图

## 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：塔基基础、电缆沟开挖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）固体废弃物：施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾等。
- （5）生态环境：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

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

#### 4.3.1.1 土地利用影响分析

本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者包括变电站永久占地、线路塔基和电缆沟占地等；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、施工临时占地、施工临时道路等。

由于本工程拟建区域占地面积较小，输电线路塔基以及电缆沟具有占地面积小、且塔基分布较为分散的特点，工程建设不会大幅度减少耕地面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来大的经济压力，对当地总体的土地利

用现状影响很小。

#### **4.3.1.2 植被影响分析**

变电站新建工程占地主要为人工林地，施工期主要会导致地表生长的植被的破坏，造成生物量的损失。但受影响的均为人工林，工程建设不会对区域自然植被造成影响。

输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基以及电缆沟范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压、施工人员、施工机械对绿地的践踏，但由于为点状作业，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；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。

#### **4.3.1.3 动物影响分析**

本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站附近及线路沿线人类生产活动频繁，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。

本工程塔基占地为点状占地线性方式，施工方法为间断性的，电缆沟占地面积小，施工时间较短，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

#### **4.3.1.4 农业生产影响分析**

本工程线路占地后原有耕地变成建设用地，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。由于塔基及电缆沟占地面积小且分散，不会大幅度减少农田面积，对农业生产的影响较小。

### **4.3.2 施工期水环境影响分析**

#### **4.3.2.1 废污水污染源**

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

	<p>本工程施工期平均施工人员约 20 人，施工人员用水量约 0.15m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 2.4m<sup>3</sup>/d。</p> <p>本工程变电站及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形成的泥水以及砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。</p> <p><b>4.3.2.2 废污水影响分析</b></p> <p>本工程变电站新建工程采取修筑临时污水处理设施对施工期生活污水进行处理；输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托当地已有的的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。</p> <p>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。</p> <p><b>4.3.3 施工期环境空气影响分析</b></p> <p><b>4.3.3.1 环境空气污染源</b></p> <p>空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站、电缆沟及架空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。</p> <p>施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，变电站和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。</p> <p><b>4.3.3.2 环境空气保护目标</b></p> <p>经现场调查，本工程施工扬尘环境保护目标见表 12。</p> <p><b>4.3.3.3 环境空气影响分析</b></p> <p>(1) 变电站工程</p> <p>变电站施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。</p> <p>(2) 输电线路工程</p>
--	--

电缆沟及塔基开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于施工时间短，开挖面小且分散，平均间隔 163m 左右才有一基塔，因此受本工程施工扬尘影响的区域小、持续时间短。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。

#### 4.3.4 施工期声环境影响分析

##### 4.3.4.1 噪声源

变电站施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、汽车等，噪声水平为 70~85dB（A）。

输电线路施工期在塔基以及电缆沟开挖时的挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等；在架线阶段中，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 70dB(A)。

##### 4.3.4.2 声环境保护目标

噪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。

##### 4.3.4.3 声环境影响分析

###### （1）变电站新建工程声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

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

式中，L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>—为与声源相距 r<sub>1</sub>、r<sub>2</sub> 处的施工噪声级，dB（A）。

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

**表 13 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值**

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



	施工场界噪声标准dB(A)	昼间70，夜间55
	<p>注：按最不利情况假设施工设备距场界 5m，拦挡措施隔声效果为 5dB。</p> <p>由表 13 可知，变电站施工场界噪声贡献值为 69dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间 70dB(A)的要求，但不能满足夜间 55dB(A)的要求。因此变电站施工过程中应采取必要的噪声防护措施，减少对外环境的影响。</p> <p>(2) 输电线路声环境影响分析</p> <p>输电线路工程塔基、电缆沟施工、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。但由于电缆沟面积小，塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，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><b>4.3.5 施工期固体废弃物影响分析</b></p> <p><b>4.3.5.1 施工期固废来源</b></p> <p>变电站施工期固体废弃物主要为四通一平工作产生的弃土（主要为表层耕植土）、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。</p> <p>输电线路工程施工期产生的固体废弃物主要为输电线路杆塔基础、电缆沟回填余土及少量混凝土残渣等建筑垃圾等。</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，产生的生活垃圾等若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。</p> <p><b>4.3.5.2 施工期固废影响分析</b></p> <p>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><b>4.4 施工期环境影响分析小结</b></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	<p><b>4.5 产污环节分析</b></p> <p>输变电工程运营期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染</p>	

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。

输变电工程运营期的产污环节参见图 8～图 9。

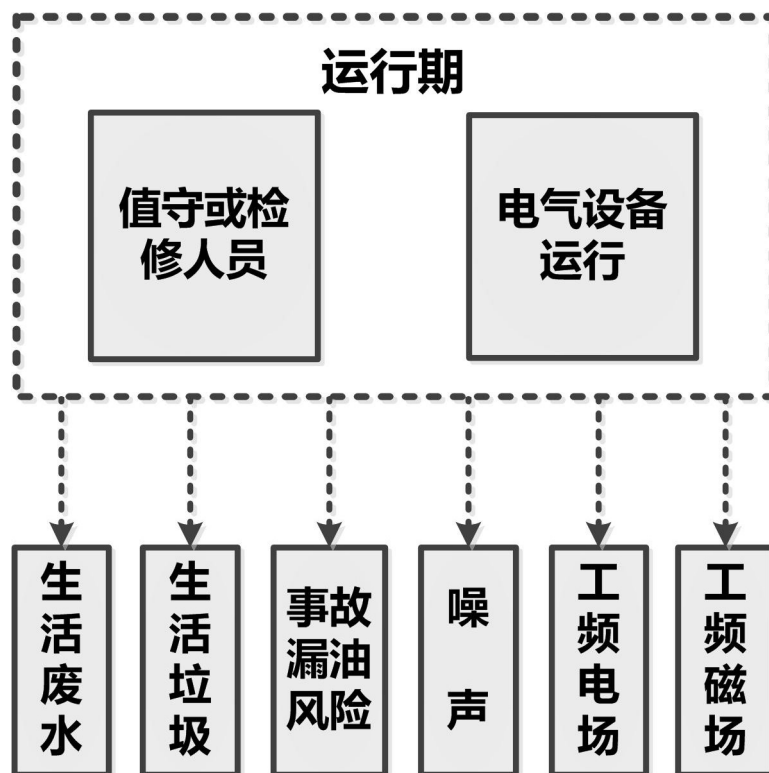


图 8 本工程变电站运营期产污节点图

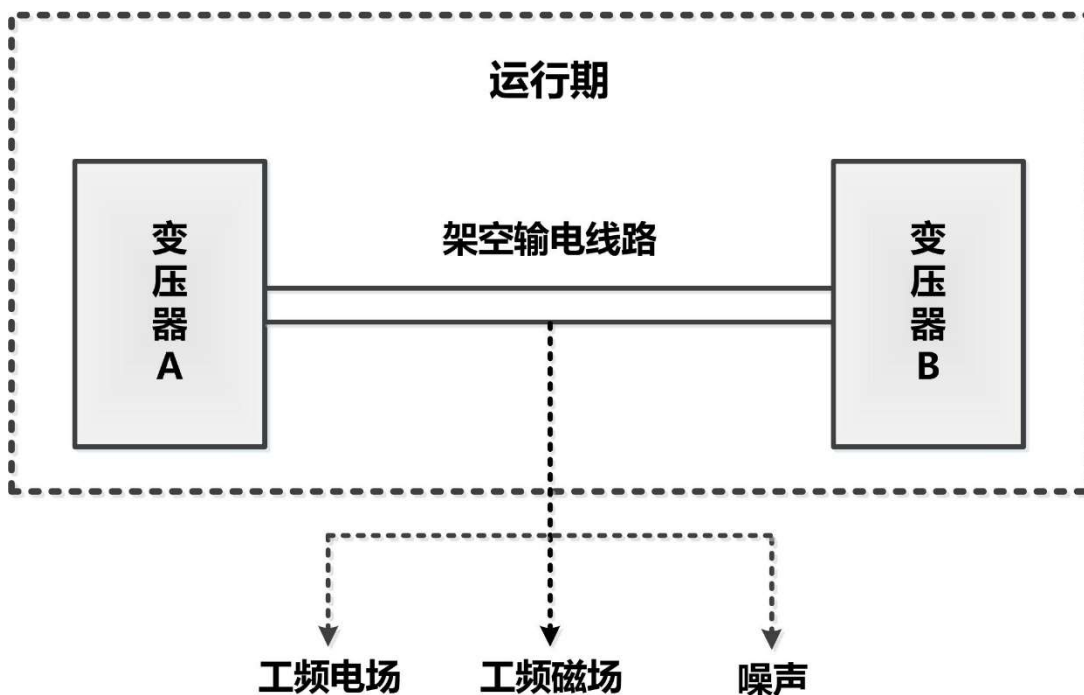


图 9 本工程输电线路运营期的产污节点图

#### 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。

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

#### (2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却风扇、轴流风机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机械性和电磁性噪声，因此，变电站运行期产生的噪声可能对声环境产生影响。

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

#### (3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。本工程金山 110kV 变电站为无人值班、有人值守变电站，仅有值守人员及定期检修人员每次巡检时产生少量生活污水，站区生活污水经化粪池处理后排放至西南侧悦舍路市政污水管网。

输电线路运营期无工业废水产生。

#### (4) 固体废弃物

本工程金山 110kV 变电站运行固体废弃物主要为值守人员和定期巡检人员产生的少量生活垃圾以及替换下来的废旧铅蓄电池。

变电站站内生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置；变电站内铅蓄电池待使用寿命结束后，交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。

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。

### 4.7 运营期环境影响因素分析

#### 4.7.1 运营期生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息

地。

本工程进入运营期后，变电站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边生态环境。输电线路巡检基本沿已有的道路进行，基本不影响周边生态环境。

根据对湖南省目前已投入运行的输电线路附近生态环境现状调查结果显示，未发现输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**

##### **4.7.2.1 变电站新建工程水环境影响分析**

水环境污染物主要为变电站值守人员及定期检修人员巡检时产生的生活污水。站区生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，不会对周边水环境产生影响。

##### **4.7.2.2 输电线路新建工程水环境影响分析**

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**

本工程电磁环境影响分析内容详见电磁环境影响专题评价，结论如下：

##### **4.7.4.1 电磁环境影响评价结论**

###### **4.7.4.1.1 新建金山 110kV 变电站工程**

由前述的类比可行性分析可知，滨江 110kV 变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本工程金山 110kV 变电站本期投运后产生的电磁环境水平；由上述类比监测结果可知，类比监测的滨江 110kV 变电站厂界电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。因此可以预测，本工程金山 110kV 变电站本期工程投运后产生的电场强度、磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

###### **4.7.4.1.2 新建桂花-青塘 II 回 $\pi$ 进金山变 110kV 线路工程**

###### **(1) 新建 110kV 电缆线路**

类比对象长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路电场强度、磁感应强度监测结果分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

因此可预测本工程 110kV 电缆建成投运后，电缆线路产生的电场强度、磁

感应强度分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

#### (2) 新建 110kV 架空线路

模式预测结果表明，在满足设计资料中导线对地 13.3m 最小高度时，本工程拟建 110kV 同塔双回线路运营期经过非居民区时在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度不超过 0.59kV/m，磁感应强度不超过 4.264 $\mu$ T，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、100 $\mu$ T 的控制限值要求。

在满足设计资料中单回线路对地 20.5m 最小高度、同塔双回对地 16.7m 最小高度时，本工程拟建 110kV 单回线路运营期经过居民区时在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度不超过 290V/m，磁感应强度不超过 3.231 $\mu$ T；同塔双回线路运营期经过居民区时在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度不超过 370V/m，磁感应强度不超过 2.418 $\mu$ T，满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众暴露控制限值要求。

本工程新建 110kV 线路沿线环境敏感目标处电场强度在 71~471V/m 之间，磁感应强度在 0.390~3.966 $\mu$ T 之间，分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众暴露控制限值要求。

### 4.7.5 运营期声环境影响分析

#### 4.7.5.1 声环境影响评价方法

(1) 新建金山 110kV 变电站工程：采用模式预测的方法评价。

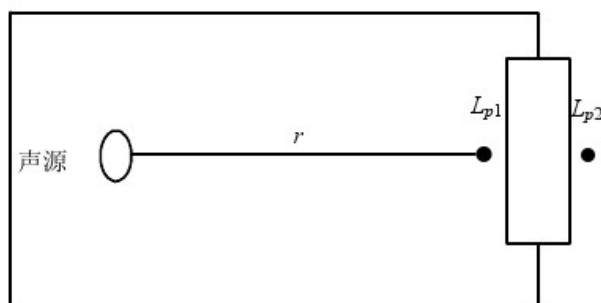
(2) 新建桂花-青塘 II 回  $\pi$  进金山变 110kV 线路工程：采用类比分析的方法进行评价。

#### 4.7.5.2 新建金山110kV变电站工程声环境影响分析

##### 4.7.5.2.1 预测模式

金山 110kV 变电站采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中附录 A 中的室内声源等效室外声源预测计算模式。

(1) 室内声源等效室外声源



①如上图所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{Pl} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： $L_{Pl}$ —为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

$L_w$ —为某个声源的倍频带声功率级，dB；

$r$ —为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

$R$ —房间常数， $m^2$ ； $R=Sa/(1-a)$ ， $S$ 为房间内表面积， $a$ 为平均吸声系数。

$Q$ —方向因子，无量纲值。通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left[ \sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{plij}} \right]$$

式中  $L_{pli}(T)$  —靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{plij}$ —室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级，dB；

$N$ —室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，按③中公式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中  $L_{p2i}(T)$  —靠近围护结构处室外  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$TL_i$ —围护结构  $i$  倍频带的隔声量，dB。

然后按④中公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ $S$ ）处的等效声源的倍频带声功率级。

④将室外声级  $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第  $i$  个倍频带的声功率级  $L_w$ ：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： $S$ —透声面积， $m^2$ 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为  $L_w$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

## (2) 室外声源

### ①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

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

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

式中：

$L_w$ ——倍频带声功率级，dB；

$D_c$ ——指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级  $L_w$  的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数  $D_i$  加上计到小于  $4\pi$  球面度 (sr) 立体角内的声传播指数  $D_\Omega$ 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c = 0\text{dB}$ 。

$A$ ——倍频带衰减，dB；

$A_{div}$ ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

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

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

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

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

式中：

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

$\Delta L_i$ ——i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压，只能获得 A 声功率级或某



点的 A 声级时，按如下公式近似计算：

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

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

③各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减

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

b. 空气吸收引起的衰减量：

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

式中：a——空气吸收系数，km/dB。

c. 地面效应引起的衰减量：

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

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

$h_m$ ——传播路径的平均离地高度。

④预测点的预测等效声级

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

式中：

$L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$ ——预测点的背值，dB(A)；

(3) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

①计算声压级

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

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

式中： $t_i$ ——在 T 时间内 j 声源工作时间，S；

$t_i$ —在 T 时间内 i 声源工作时间, S;

T—计算等效声级的时间, h;

N—室外声源个数, M 等效室外声源个数。

#### (4) 噪声叠加值计算

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

式中:

$L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A) ;

$L_{eqb}$ ——预测点的背值, dB (A) 。

#### 4.7.5.2.2 参数选取

金山 110kV 变电站为全户内式变电站,主变压器、110kV 配电装置、10kV 配电装置等电器设备均布置在户内。变电站运行期间的噪声源主要为主变压器、轴流风机等,其中,主变压器的噪声以中低频为主。根据类似工程的实测资料,110kV 变压器外 1m 处声压级一般不超过 65dB (A),本工程变电站主变室采用消声隔音门,并设有消声百叶窗,消声量可达到 5~10dB (A)。本环评预测时主变室隔声门及百叶窗消声量取 5dB (A),故主变室隔声门及百叶窗外 1m 处声压级取 60dB (A);根据类似工程的实测资料,轴流风机 1m 处声压级一般不超过 70 dB (A),本工程轴流风机加装消声弯管,消声量达 5 dB (A) 以上,故轴流风机 1m 处声压级取 65 dB (A)。本次预测声源按面源和点源建模,面声源为主变压器,点声源为轴流风机。主变压器布置在室内,轴流风机布置在主控楼四周围墙上。以变电站本期规模建成后产生的噪声贡献值作为厂界噪声的评价量,噪声贡献值与敏感目标的现状值叠加的预测值作为声环境敏感目标的评价量。

本工程变电站噪声预测参数详见表 14。

**表 14 金山 110kV 变电站噪声预测参数一览表**

变电站布置形式	全户内	
站区平面尺寸(长(m)×宽(m))	93×42	
1#主变距离围墙距离(m)	距东侧 30、距南侧 25.5、距西侧 63、距北侧 16.5	
声源	主变	轴流风机
声源类型	面声源	点声源
声源个数(个)	1	17
主变室隔声门 1m 外声压级 dB(A)	60	

主变室百叶窗 1m 外声压级 dB(A)	60
轴流风机 1m 外声压级 dB (A)	65
主变室门尺寸 (长 (m) ×宽 (m) )	2×2.3
百叶窗尺寸 (长 (m) ×宽 (m) )	1×1.7
主变室和 GIS 室高度 (m)	8.5
围墙 (m)	2.1 (实体)
配电装置楼高度 (m)	4.5
消防水泵房 (m)	3

#### 4.7.5.2.3 预测点位

厂界噪声：变电站围墙高度按照 2.1m 考虑，以变电站围墙为厂界，厂界西北侧及东南侧预测点选在围墙外 1m，距离地面 1.5m 高度处；厂界东北侧及西南侧预测点选在围墙外 1m，高于围墙 0.5m 处。

敏感点噪声：对于 3 层以内的建筑物，在噪声敏感建筑物外 1m，距离地面 1.5m 高度处；对于 5 层建筑物，在噪声敏感建筑物外 1m，分别在距离地面 1.5m 高度处、9m 高度处（3 楼）、15m 高度处（5 楼）。

#### 4.7.5.2.4 预测结果

根据本工程变电站总平面布置，本期规模条件下变电站厂界噪声的噪声影响预测计算结果参见表 15 及图 10。

**表 15 本工程变电站本期规模运营期厂界噪声预测结果 单位：dB (A)**

序号	预测点位	贡献值	现状值		预测值		
			昼间	夜间	昼间	夜间	
一、金山 110kV 变电站厂界四侧							
1	变电站厂界	站址东北侧 1#	42.0	43.8	41.2	/	/
2		站址东南侧 2#	41.2	44.5	42.3	/	/
3		站址西南侧 3#	46.6	43.9	40.7	/	/
4		站址西北侧 4#	40.6	44.7	42.9	/	/
二、金山 110kV 变电站周围声环境敏感目标							
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组 a	民房东南侧	28.4	43.4	40.6	43.5	40.9
2	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组 b	民房西南侧	28.1	42.8	40.3	42.9	40.6

3	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村天台安置小区6栋	住宅楼1楼东北侧	38.6	44.7	41.9	45.7	43.6
		住宅楼3楼东北侧	41.6	45.3	42.8	46.8	45.3
		住宅楼5楼东北侧	41.5	45.6	41.8	47.0	44.7

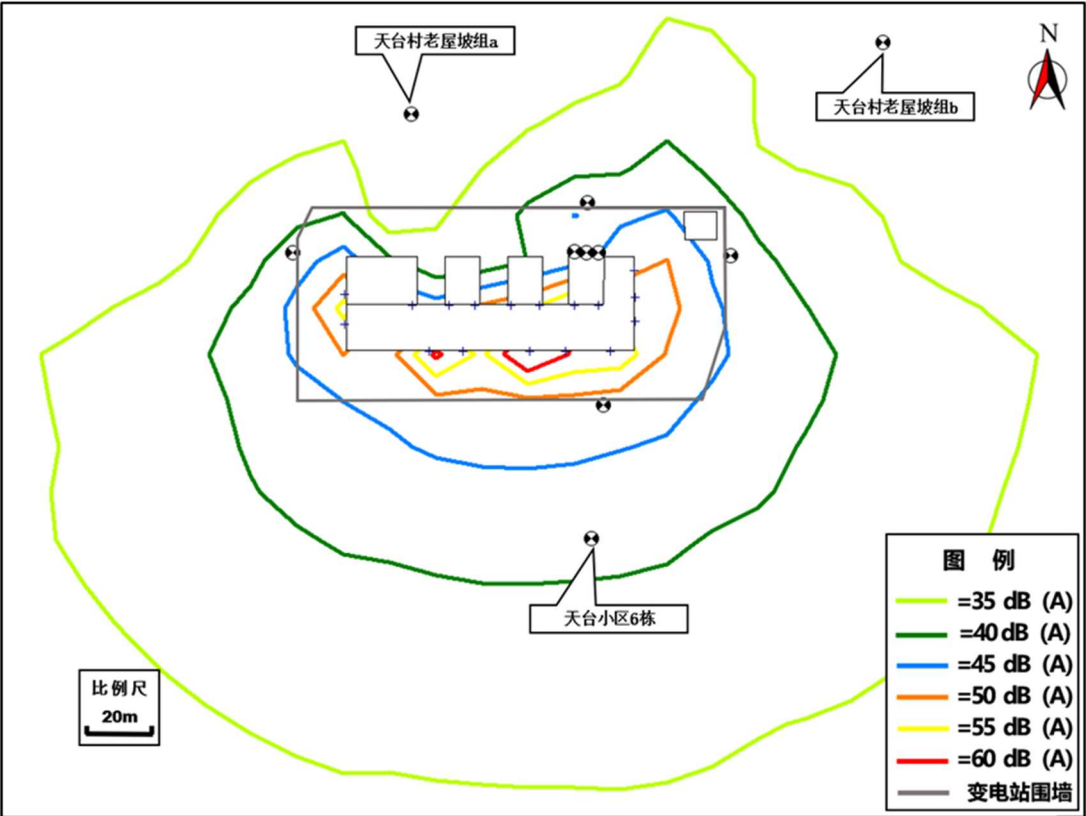


图 10 金山 110kV 变电站噪声预测等值线图

4.7.5.2.5 变电站声环境影响评价

(1) 厂界噪声

金山 110kV 变电站本期建成投运后，厂界噪声贡献值为 40.6~46.6dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求。

(2) 环境敏感目标

金山 110kV 变电站本期建成投运后，预测周边声环境敏感目标处噪声叠加值昼间为 42.9~47.0dB(A)，夜间为 40.6~45.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准要求。

4.7.5.3 新建桂花-青塘Ⅱ回 π 进金山变110kV线路工程声环境影响分析

输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

4.7.5.3.1 类比对象

本工程拟建单回线路选择湖南岳阳 110kV 新图线作为类比对象；110kV 同

塔双回线路选择湖南长沙 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线作为类比对象。

#### 4.7.5.3.2 类比监测点位

110kV 新图线断面位于 023#-024#杆塔之间（导线对地最低高度 18m），从导线中心线开始，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至中心线外 50m 处。

110kV 学岳线、110kV 学桃梅线断面位于 023#-024#杆塔之间（导线对地最低高度 16m），从导线中心线开始，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至中心线外 50m 处。

#### 4.7.5.3.3 类比监测布点

输电线路下方距离地面 1.2m 高度处

#### 4.7.5.3.4 类比监测内容

等效连续 A 声级。

#### 4.7.5.3.5 类比监测方法及频次

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次，每个监测点位监测时间 1min。

#### 4.7.5.3.6 类比监测单位及测量仪器

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器：声级计（AWA6270+）。

#### 4.7.5.3.7 类比监测时间、监测环境

测量时间：2019 年 9 月 15 日~16 日。

气象条件：晴，温度 22.7~27.8℃，湿度 67.0~72.7%RH，风速 0.5~0.8m/s。

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

#### 4.7.5.3.8 类比监测结果

（1）110kV 单回线路类比监测结果

类比输电线路噪声类比监测结果见表 16。

表 16 110kV 新图线类比监测结果 单位：dB(A)

序号	距线路中心线的垂直投影距离（m）	监测结果	
		昼间	夜间
1	0	42.7	40.3
2	5	42.4	40.0
3	10	42.6	39.6
4	15	41.9	40.8

5	20	42.7	40.4
6	25	41.8	40.6
7	30	42.9	39.9
8	35	42.4	39.4
9	40	42.0	39.9
10	45	42.5	40.2
11	50	42.8	40.0

(2) 110kV 同塔双回线路类比监测结果

类比输电线路噪声类比监测结果见表 17。

**表 17                      110kV 学岳线、110kV 学桃梅线类比监测结果                      单位: dB(A)**

序号	距线路中心线的垂直投影距离 (m)	监测结果	
		昼间	夜间
1	0	51.3	43.5
2	边导线下	51.0	43.2
3	5	51.8	43.7
4	10	50.9	43.0
5	15	51.6	42.9
6	20	51.7	43.4
7	25	52.1	42.9
8	30	51.8	43.5
9	35	51.4	43.3
10	40	51.2	43.1
11	45	51.5	43.6
12	50	51.7	43.5

**4.7.5.3.9              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 同塔双回线路周边测点 A 声级没有表现出明显的随距离增大而减小的正常声传播趋势,表明 110kV 输电线路电晕噪声对声环境的影响很小,各测点噪声基本为环境背景噪声;线路弧垂下方离地面 1.5m 高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))。

通过上述类比监测可以预测,本工程线路投运后沿线声环境敏感目标处声环境可基本维持建设前水平,满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类标准。

#### 4.7.6 运营期固体废弃物影响分析

##### 4.7.6.1 新建金山110kV变电站工程

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废旧的铅蓄电池。

##### (1) 生活垃圾

对于金山变值守人员及定期巡检人员产生的少量生活垃圾，应集中收集后交由当地环卫部门处置，不会对周边环境产生不良影响。

##### (2) 废弃铅蓄电池

变电站采用蓄电池作为备用电源，一般设置有两组容量为 500Ah 的铅蓄电池组（每组的 104 块，总重约 1.6t），一般巡视维护时间为 2-3 月/次，电池寿命周期为 7~10 年。根据《国家危险废物名录》（生态环境部 部令第 15 号），废弃的铅蓄电池回收加工过程中产生的废物，属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性和腐蚀性（T，C）。

变电站站内平时运营期无废弃的铅蓄电池产生，待铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时应交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。

##### 4.7.6.2 新建桂花-青塘II回π进金山变110kV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。

#### 4.7.7 运营期环境敏感目标的分析

对于本工程评价范围内的环境敏感目标，本环评针对环境敏感目标与工程的相对位置关系及距离对其进行了电磁环境和声环境影响预测，结果见表 18。

表 18 环境敏感目标环境影响分析及预测结果

序号	环境敏感目标	方位距边导线地面投影最近水平距离	预测高度	导线对地高度	预测结果				备注
					电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	噪声（dB（A））		
							昼间	夜间	
（一）金山 110kV 变电站周围环境敏感目标									
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组 a	东北侧约 2m	1.5 m	/	小于 4000V/m	小于 100μT	43.5	40.9	/



	2	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组 b	东南侧约 45m	1.5 m	/	小于 4000V/m	小于 100μT	42.9	40.6	/
	3	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村天台安置小区 6 栋	西南侧约 25m	1.5 m	/	小于 4000V/m	小于 100μT	45.7	43.6	/
				9 m		小于 4000V/m	小于 100μT	46.8	45.3	/
				15 m		小于 4000V/m	小于 100μT	48.6	47.1	/
	二、桂花-青塘Ⅱ回π进金山变 110kV 线路沿线环境敏感目标									
	1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组	跨越	1.5 m	16.7 m	307	2.333	小于 60	小于 50	同塔双回线路
				4.5 m		438	3.861	小于 60	小于 50	
	2	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组 a	西南侧约 20m	1.5 m	24m	65	0.357	小于 60	小于 50	
				7.5 m		67	0.519	小于 60	小于 50	
	3	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组 b	南侧约 15m	1.5 m	20.5 m	196	1.751	小于 60	小于 50	单回架空线路
7.5 m				226		2.418	小于 60	小于 50		
根据表 18 预测结果，由上表可知，本工程建成后线路沿线各环境敏感目标的电场强度、磁感应强度均分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。变电站周围环境敏感点及线路沿线各环境敏感点处的噪声水平能够维持建设前的水平，并满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。										

	<p><b>4.7.8 环境风险分析</b></p> <p>由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》（生态环境部 部令第15号），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为HW08，废物代码为900-220-08，危险特性为毒性和易燃性（T，I）。</p> <p>为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。事故油池具有油水分离功能，事故油池中的水箱部分（雨水积水）在事故油的重力作用下通过排水管道排出事故油池进入站外雨水排水系统，事故油则会停留在事故油池内。进入事故油池的变压器油将交由有资质的单位进行处理，事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”。</p> <p>根据本工程可行性研究报告，新建金山 110kV 变电站单台主变油量约为16.5t，体积约 18.4m<sup>3</sup>。本期金山变电站拟建事故油池有效容积 30m<sup>3</sup>，满足最大单台设备油量 100%的处置要求。</p>
<p><b>选线 选址 环境 合理性 分析</b></p>	<p>本项目变电站选址及线路路径走向已取得了工程所在地人民政府、自然资源等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。</p> <p>本项目变电站站址及线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感目标和水环境敏感目标。</p> <p>经查询本项目不涉及湖南省生态保护红线。</p> <p>从环境保护角度考虑，该变电站站址和线路路径方案无环境保护制约性因素，因此，本环评认可可研设计推荐的方案作为推荐方案。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

<p>设计 阶段 生态 环境 保护 措施</p>	<p><b>5.1 设计阶段环境要素保护措施</b></p> <p><b>5.1.1 设计阶段生态环境保护措施</b></p> <p>优化杆塔，采用高低腿的塔型，尽量避开农田、植被茂密和生态环境良好区域。</p> <p><b>5.1.2 设计阶段水环境保护措施</b></p> <p>据工程可行性研究设计资料，站内排水方式采用雨污分流制排水系统。生活污水经化粪池处理后排放至西南侧悦舍路市政污水管网。雨水由道路边的雨水井收集，然后通过排水管直接排至西南侧悦舍路市政雨水管网。</p> <p><b>5.1.3 设计阶段声环境保护措施</b></p> <p>(1) 变电站采用户内式的布置型式，在设备选型上选用低噪声设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声，其 1m 外声压级不得高于 65dB (A)。选择的百叶窗、隔声门要求隔声量为 5dB (A) 以上，使得主变室百叶窗、隔声门 1m 处声压级不高于 60 dB (A)。</p> <p>(2) 选用低噪声轴流风机、空调等设备，选用的轴流风机 1m 处声压级不高于 70dB (A)，且轴流风机需加装 90° 朝向地面的消声弯管，消声弯管的消声器消声量为 5dB (A) 以上，使得轴流风机 1m 处声压级不高于 65 dB (A)。</p> <p><b>5.1.4 设计阶段电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备。</p> <p>(2) 控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。</p> <p>(3) 采用电缆、双回线路型式，架空输电线路严格按照《110~750kV 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，经过居民区时提高导线对地高度等。</p> <p><b>5.1.5 设计阶段环境风险保护措施</b></p>
--	---

	<p>金山 110kV 变电站新建一座有效容积为 30m<sup>3</sup> 的事故油池，满足最大单台设备油量 100% 的处置要求。</p>
施工期生态环境保护措施	<p><b>5.2 施工期各环境要素影响保护措施及效果</b></p> <p><b>5.2.1 施工期生态环境保护措施及效果</b></p> <p><b>5.2.1.1 土地利用保护措施</b></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，变电站施工活动限制在站区和临时租地范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内；施工时基础及电缆沟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><b>5.2.1.2 植被保护措施</b></p> <p>（1）变电站新建工程在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础及电缆沟开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围。</p> <p>（2）输电线路塔基及电缆沟施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>（3）塔基及电缆沟施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>（4）对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道。</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><b>5.2.1.3 动物保护措施</b></p> <p>（1）加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。</p> <p>（2）采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。</p> <p>（3）尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。</p>

	<p>(4) 施工结束后, 对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复, 恢复野生动物生境。</p> <p><b>5.2.1.4 农业生态保护措施</b></p> <p>(1) 优化塔基布置, 输电线路塔基尽量避开农田、耕地, 确实无法避让的, 应尽量布置在农田、耕地边角处, 减少对农业耕作的影响。</p> <p>(2) 优化施工方案, 减少临时占地占用的农田、耕地面积, 必要时用彩条布、钢板等隔离, 减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。</p> <p>(3) 在农田区域的工程施工完成后, 应及早清理建筑垃圾, 对施工扰动区域进行平整, 并根据土地利用功能及早复耕或复绿。</p> <p>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。</p> <p><b>5.2.2 施工期水环境保护措施及效果</b></p> <p>(1) 变电站新建工程施工期应及时修建临时生活污水处理措施, 对生活污水进行处理。</p> <p>(2) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋, 不设置施工营地, 生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。</p> <p>(3) 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用, 不外排。</p> <p>(4) 施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施, 尽量避开雨季土石方作业。</p> <p>(5) 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><b>5.2.3 施工期环境空气保护措施及效果</b></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) 车辆运输变电站及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) 变电站及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>(7) 施工场地严格执行“10 个 100%”措施，即现场管理达标 100%、施工工地湿法作业 100%、施工工地道路硬化 100%、渣土物料覆盖 100%、施工工地出入车辆冲洗 100%、现场监控安装 100%、物料运输密封 100%、施工工地使用非道路移动机械和车辆管理 100%达标、施工工地建筑立面封闭 100%、违规及时按日处罚率 100%。</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><b>5.2.4 施工期声环境保护措施及效果</b></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) 变电站施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响；</p> <p>(4) 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><b>5.2.5 施工期固体废物保护措施及效果</b></p> <p>(1) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。</p> <p>(2) 本工程变电站四通一平工作产生的表层耕植土应集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。主体建构物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边借边弃。</p> <p>(3) 新建输电线路塔基及电缆沟开挖多余土方应在塔基及电缆沟征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。</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</p>
--	--

	<p>不会对环境产生显著不良影响。</p> <p><b>5.2.6 施工期环境风险保护措施及效果</b></p> <p>对于变电站施工安装阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.3 运营期各环境要素保护措施</b></p> <p><b>5.3.1 运营期生态环境保护措施</b></p> <p>加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。</p> <p><b>5.3.2 运营期水环境保护措施</b></p> <p>本工程金山 110kV 变电站运营期生活污水经化粪池处理后排放至西南侧悦舍路市政污水管网，不会对周边水环境产生影响。</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><b>5.3.3 运营期环境空气保护措施</b></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><b>5.3.4 运营期声环境保护措施</b></p> <p>运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保变电站运营期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。确保变电站评价范围内声环境敏感目标，输电线路沿线的声环境敏感目标均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。</p> <p><b>5.3.5 运营期固体废物保护措施</b></p> <p>运营期变电站产生的生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门处置，不得随意丢弃。变电站内铅蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有资质单位立即处理，严禁随意丢弃，不在站内储存。</p> <p><b>5.3.6 运营期电磁环境保护措施</b></p> <p>运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。</p> <p><b>5.3.7 运营期环境风险污染保护措施</b></p>

	<p>加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。</p>
其他	<p><b>5.4 技术经济论证</b></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><b>5.5 环境管理与监测计划</b></p> <p><b>5.5.1 环境管理</b></p> <p><b>5.5.1.1 环境管理机构</b></p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p><b>5.5.1.2 施工期环境管理</b></p> <p>鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：</p> <p>（1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。</p> <p>（2）制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。</p> <p>（3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。</p> <p>（4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。</p> <p>（5）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，</p>



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 19。

**表 19 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，项目是否具备开工条件，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	<p>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。</p> <p>例如：①在设备选型上选用低噪声设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声，其1m处声压级不得高于65dB（A），选择的百叶窗、隔声门要求隔声量为5dB（A）以上，使得主变室百叶窗、隔声门1m处声压级不高于60 dB（A）；</p> <p>②选用低噪声轴流风机、空调等设备，轴流风机1m处声压级不高于70dB（A），且轴流风机需加装90°朝向地面的消声弯管，消声弯管的消声器消声量为5dB（A）以上，使得轴流风机1m处声压级不高于65 dB（A）。</p> <p>③变电站内生活垃圾收集容器的配置情况、密封效果，是否收集后交由环卫部门处理；</p> <p>④站内铅蓄电池使用寿命结束后，是否交由有资质的单位立即处理，不在站内储存；</p> <p>⑤事故油池是为 30m<sup>3</sup>，且是否设置标识；输电线路是否设置提示标牌；输电线路跨越居民房时，导线对居民房垂直高度是否满足不低于 5m 的要求。</p>
5	环境保护设施正常运转条	水处置装置是否正常稳定运行；站内生活污水是

	件	否经化粪池处理后排入市政污水管网；事故油池有效容积是否满足 30m <sup>3</sup> 的要求。
6	污染物排放达标情况	变电站投运时厂界工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100μT 标准限值要求；变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求。
7	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	环境保护目标环境影响因子达标情况	变电站投产后，监测本工程评价范围内的环境敏感目标工频电场、工频磁场是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100μT 的控制限值，噪声是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声功能区标准要求。
<p><b>5.5.1.4 运营期环境管理</b></p> <p>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：</p> <p>（1）制订和实施各项环境管理计划。</p> <p>（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。</p> <p>（3）掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。</p> <p>（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。</p> <p>（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。</p> <p><b>5.5.2 环境监测</b></p> <p><b>5.5.2.1 环境监测任务</b></p> <p>（1）制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。</p> <p>（2）对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。</p> <p><b>5.5.2.2 监测点位布设</b></p> <p>监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其厂界四周及站外相关环境敏感目标设置监测点；线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。</p> <p><b>5.5.2.3 监测因子及频次</b></p> <p>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</p>		

	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 20。																																													
	<div>表 20<div>环境监测计划</div></div> <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）、《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</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>	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）、《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；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）、《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；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																																											
	<div>5.5.2.4 监测技术要求</div> <div><div>（1）监测范围应与工程影响区域相符。</div><div>（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。</div><div>（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。</div><div>（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。</div><div>（5）应对监测提出质量保证要求。</div></div>																																													
环保投资	金山110kV输变电工程总投资为5255.00万元，其中环保投资为49.85万元，占工程总投资的0.95%，具体见表 21。																																													
	<div>表 21<div>本工程环保投资估算一览表</div></div> <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>45.85</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>主变压器事故油坑及卵石</td><td>5.97</td><td rowspan="6">设计单位、施工单位</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>事故油池</td><td>7.67</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>污水处理设施</td><td>0.36</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>变电站站区绿化</td><td>3.49</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>护坡、挡土墙</td><td>4.62</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>植被恢复</td><td>6.50</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>消声装置</td><td>2.20</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>施工期环保措施</td><td>11.04</td><td>施工单位</td><td>扬尘防护, 废弃</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	45.85			1	主变压器事故油坑及卵石	5.97	设计单位、施工单位		2	事故油池	7.67		3	污水处理设施	0.36		4	变电站站区绿化	3.49		5	护坡、挡土墙	4.62		6	植被恢复	6.50		7	消声装置	2.20			8	施工期环保措施	11.04	施工单位	扬尘防护, 废弃
	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	45.85																																											
	1	主变压器事故油坑及卵石	5.97	设计单位、施工单位																																										
	2	事故油池	7.67																																											
	3	污水处理设施	0.36																																											
	4	变电站站区绿化	3.49																																											
	5	护坡、挡土墙	4.62																																											
	6	植被恢复	6.50																																											
7	消声装置	2.20																																												
8	施工期环保措施	11.04	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。
9	环境影响评价费	4.00	环评单位、环保验收单位、建设单位		
10	竣工环保监测及验收费	4.00			
二	环保投资费用合计	49.85			
三	工程总投资（静态）	5255.00			
四	环保投资占总投资比例（%）	0.95			

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容		施工期		运营期	
要素		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态系	①变电站施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内，避免对周边区域植被造成破坏。施工时基础及电缆沟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。	①变电站及输电线路施工区域需控制在站区范围内，施工过程中不破坏周边植被，并在施工结束后进行植被恢复。			
	②尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。	②施工尽量利用原有道路，减少破坏植被及生态环境用来开辟新道路。			
	③施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。	③施工期间需避免雨季施工，施工过程中场地周围需做好防护措施。			
	④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	④施工开挖的土石方采用就地或异地回填清理完毕。			
		⑤加强施工期的施工管理，合理安排工期，施工过程中在施工作业区周围设置围墙或围栏，降低施工对周边环境的影响。			
		⑥施工过程中杆塔基础分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理塔基周边区域，并进行植被恢复。			
		⑦变电站场地施工结束后需进行地面硬化或绿化。			

	<p>或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。</p> <p>⑤加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>⑥变电站站区、塔基及电缆沟施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>⑦变电站施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设或进行绿化，防止水土流失。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①变电站新建工程施工期应及时修建临时生活污水处理措施，对生活污水进行处理。</p> <p>②输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。</p> <p>③施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后</p>	<p>①新建变电站需建设生活污水处理设施，并按要求处理废水。</p> <p>②线路施工过程中，施工人员租用周边民房内的化粪池处理生活污水，施工过程中不随意排放生活污水。</p> <p>③施工废水、施工车辆清洗废水经处理后回用，不随意排放废水。</p>	变电站检修人员生活污水采用化粪池处理后排入市政污水管网。	化粪池运行正常，变电站生活污水经化粪池处理后排放至西南侧悦舍路市政污水管网。

	<p>回用，不外排。</p> <p>④施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。</p> <p>⑤落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p>	<p>④施工过程中需在场地周边安装拦挡措施，并避开雨季施工。</p> <p>⑤严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，弃土弃渣需按要求进行处理。</p>		
地下水及土壤环境	<p>变电站站区、塔基及电缆沟施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p>	<p>施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。</p>	/	/
声环境	<p>①采用户内式的布置型式。</p> <p>②在设备选型上选用低噪声设备，主变压器，其1m外声压级不得高于65dB（A）。选择的百叶窗、隔声门要求隔声量为5dB（A）以上，使得主变室百叶窗、隔声门1m处声压级不高于60 dB（A）。</p> <p>③选用低噪声轴流风机、空调等设备，选用的轴流风机1m处声压级不高于70dB（A）。且轴流风机需加装90°朝向地面的消声弯管，消声弯管的消声</p>	<p>①采用户内式的布置型式。</p> <p>②变电站主变压器优先选用符合国家噪声标准的低噪声设备，110kV 主变压器 1m 外声压级不超过 65dB（A），主变室隔声门、百叶窗 1m 外声压级不超过 60 dB（A）。</p> <p>③轴流风机 1m 外声压级不超过 70dB（A），加装消声弯管的消声器消声量为 5dB（A）以上，使得轴流风机 1m 处声压级不超过 65 dB（A）。并且变电站厂界噪声需满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》</p>	运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展声环境监测。	<p>变电站运营期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，变电站周边声环境敏感目标声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；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）2 类标准要求。</p>

	<p>器消声量为5dB（A）以上，使得轴流风机1m处声压级不高于65 dB（A）。</p> <p>④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>⑥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>⑦变电站施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响。</p> <p>⑧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>（GB12348-2008）相应标准限值要求。</p> <p>④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。</p> <p>⑤严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理。施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> <p>⑥变电站施工时，先在施工区域设置围栏、围墙，减小施工噪声影响。</p> <p>⑦施工过程中，避免夜间施工，若需夜间施工，应禁止使用高噪声设备。</p>		
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p>	<p>①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。</p> <p>②施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。</p>	/	/



	<p>③车辆运输变电站及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变电站及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>⑦施工场地严格执行“10个100%”措施，即现场管理达标100%、施工工地湿法作业100%、施工工地道路硬化100%、渣土物料覆盖100%、施工工地出入车辆冲洗100%、现场监控安装100%、物料运输密封100%、施工工地使用非道路移动机械和车辆管理100%达标、施工工地建筑立面封闭100%、违规及时按日处罚率100%。</p>	<p>③施工产生的多余土方需按要求进行运输。</p> <p>④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。</p> <p>⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。</p> <p>⑥临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。</p> <p>⑦施工过程严格按照“10个100%”的要求进行施工。</p>		
固体废物	<p>①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，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>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。</p> <p>②变电站施工过程中控制挖填平衡，严禁边借边弃。</p>	保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好。	变电站内生活垃圾定期收集后交由环卫部门处理。

	<p>②本工程变电站四通一平工作开挖产生的表层耕植土应集中收集堆放，结合附近区域的绿化工程或土地改造工程综合利用。主变等建筑物基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边借边弃。</p> <p>③新建输电线路塔基及电缆沟开挖多余土方应在塔基及电缆沟征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。</p>	<p>③新建输电线路塔基及电缆沟施工时，需注意场地平整，施工结束后需进行植被恢复。</p>		
电磁环境	<p>①对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响，确保变电站厂界及评价范围内居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。</p> <p>②采用电缆、双回线路型式，架空输电线路严格按照《110~750kV 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</p>	<p>①变电站需严格按照技术规程选择电气设备，控制构架之间的距离，确保变电站厂界及评价范围内居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。</p> <p>②输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合设计规范要求。</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>

	越距离，经过居民区时提高导线对地高度等。			
环境风险	<p>①金山110kV变电站单台主变油量约为16.5t，体积约18.4m<sup>3</sup>。本期金山变电站拟建事故油池有效容积30m<sup>3</sup>，满足最大单台设备油量100%的处置要求。</p> <p>②对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制；同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。</p>	<p>①变电站建设一座30m<sup>3</sup>的事故油池。</p> <p>②加强施工期管理，施工过程中严格按照规范进行操作，同时在装卸、存放含油设备区域需设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄露的变压器油导入事故油池。</p>	加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资质的机构妥善处理。	在发生事故时，事故漏油流入事故油池，并交由具有处置资质的单位进行处理。
环境监测	/	/	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。	定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

湖南株洲金山 110kV 输变电工程的建设符合株洲市电网规划、株洲市“三线一单”生态环境分区管控等，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。

（1）变电站：本工程金山变电站为 110kV 户内站，电磁环境影响评价等级应为三级。

（2）输电线路：本工程输电线路包括 110kV 架空线路和 110kV 电缆线路，其中，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。

本工程的电磁环境影响评价工作等级按高等级确定为二级。

#### 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），本工程评价范围如下：

（1）变电站：站界外 30m 范围内。

（2）输电线路：

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：电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围内。

#### 8.1.4 评价标准

电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中控制限值：即频率 50Hz 的电场强度公众暴露控制限值为 4000V/m、磁感应强度为 100 $\mu$ 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变电站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

（1）新建变电站工程：对拟建变电站站址四周和中心以及评价范围内的电磁环境

敏感目标分别进行布点监测。

(2) 新建线路工程：对线路沿线评价范围内的电磁环境敏感目标分别布点监测。

### 8.2.2 监测布点

(1) 新建金山 110kV 变电站工程：拟建金山 110kV 变电站站址四周及中心各布设 1 个测点，共 5 个测点；对评价范围内的电磁环境敏感目标各布设测点，共 2 个测点。

(2) 新建线路工程：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 3 个测点；对电缆线路电磁环境现状布点监测，共 2 个测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 22 及附图 3、附图 4。

**表 22 电磁环境质量现状监测点位表**

序号	监测对象	监测点位
(一) 金山110kV变电站站址四侧及中心		
1	金山110kV变电站站址	东北侧
2		东南侧
3		西南侧
4		西北侧
5		中心
(二) 金山110kV变电站周围电磁环境敏感目标		
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组 a	民房东南侧
2	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村天台安置小区 6 栋	住宅楼东北侧
(三) 新建桂花-青塘 II 回 $\pi$ 进金山变 110kV 线路沿线电磁环境敏感目标		
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组	民房南侧
2	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组 a	民房北侧
3	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组 b 民	房西北侧
(四) 新建桂花-青塘II回 $\pi$ 进金山变110kV线路电缆线路电磁环境现状		
1	电缆电磁环境现状 1#	1#
2	电缆电磁环境现状 2#	2#

### 8.2.3 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位和运行工况

监测时间：2021 年 09 月 09 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 23

**表 23 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
<b>工频电场、工频磁场</b> 仪器名称：电磁环境监测仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1036/D-1036	<b>测量范围</b> 电场强度： 1V/m~200kV/m 磁感应强度： 0.01μT~2000μT	<b>校准单位：</b> 中国电力科学研究院有限公司 <b>证书编号：</b> CEPRI-DC(JZ)-2020-059 <b>有效期：</b> 2020 年 12 月 30 日-2021 年 12 月 29 日

### 8.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 24。

**表 24 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 (μT)
(一) 金山 110kV 变电站站址四侧及中心					
1	金山110kV变电站站址	东北侧	1#	0.34	0.008
2		东南侧	2#	0.41	0.008
3		西南侧	3#	0.41	0.008
4		西北侧	4#	0.80	0.009
5		中心	5#	0.52	0.007
(二) 金山 110kV 变电站周围电磁环境敏感目标					
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组 a		民房东南侧	0.39	0.009
2	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村天台安置小区 6 栋		住宅楼东北侧	0.23	0.008
(三) 新建桂花-青塘 II 回 π 进金山变 110kV 线路沿线电磁环境敏感目标					
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组		民房南侧	0.63	0.007
2	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组 a		民房北侧	0.36	0.007
3	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组 b 民		房西北侧	4.32	0.029
(四) 桂花-青塘 II 回 π 进金山变 110kV 线路电缆电磁环境现状					
1	电缆电磁环境现状		1#	0.23	0.007
2	电缆电磁环境现状		2#	0.35	0.005

### 8.2.7 监测结果分析

#### （1）新建金山 110kV 变电站工程

金山 110kV 变电站站址四侧及中心的电场强度监测值为 0.34~0.80V/m，磁感应强度监测值为 0.007~0.009μT，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

金山 110kV 变电站周边电磁环境敏感目标电场强度监测值范围为 0.23~0.39V/m, 磁感应强度监测值为 0.008~0.009 $\mu$ T, 电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

## (2) 新建桂花-青塘 II 回 $\pi$ 进金山变 110kV 线路工程

1) 架空线路沿线电磁环境敏感目标电场强度监测值为 0.36~4.32V/m、磁感应强度监测值为 0.007~0.029 $\mu$ T, 分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

2) 电缆线路电磁环境现状电场强度监测值为 0.23~0.35V/m、磁感应强度监测值为 0.005~0.007 $\mu$ T, 分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值

## 8.3 电磁环境影响预测与评价

### 8.3.1 新建金山 110kV 变电站工程电磁环境影响预测与评价

#### 8.3.1.1 预测与评价方法

新建金山 110kV 变电站采用类比法进行电磁环境影响预测评价。

#### 8.3.1.2 类比对象选择的原则

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离, 并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关; 工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量, 从严格意义讲, 具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号(决定了电压等级及额定功率、额定电流等)、布置情况(决定了距离因子)和环境条件是最理想的, 即: 不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量, 而且一次主接线也相同, 布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的, 要解决这一实际困难, 可以在关键部分相同, 而达到进行类比的条件。所谓关键部分, 就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

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

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

#### 8.3.1.3 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素, 本工程户外变电站选择长沙市滨江 110kV 变电站作为的类比对象。滨江变电站在 2020 年 8 月



已于《国网湖南省电力有限公司关于印发湖南长沙浏阳 500kV 变电站 220kV 送出工程等 29 项工程竣工环境保护验收意见的通知》（湘电公司科）通过竣工环保验收，目前稳定运行。

长沙市滨江 110kV 变电站现状规模为  $2 \times 63\text{MVA}$  主变，户内布置；110kV 出线 2 回，向西出线。本工程变电站与类比变电站的可比性分析情况见表 25。

**表 25 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表**

项目	本工程变电站	类比变电站
	金山 110kV 变电站	滨江 110kV 变电站
电压等级	110kV	110kV
布置形式	户内站	户内站
主变	$1 \times 63\text{MVA}$	$2 \times 63\text{MVA}$
110kV 出线	2 回（电缆）	2 回（电缆）
所在地区	株洲市荷塘区	长沙市岳麓区

#### 8.3.1.4 类比对象的可行性分析

##### （1）相同性分析

由表 25 可以看出，金山 110kV 变电站与滨江 110kV 变电站电压等级、主变容量、布置型式和出线方式一致，具有可类比性。

##### （2）差异影响分析

由上述类比条件分析可知，类比的滨江 110kV 变电站主变数量为 2 台，而本工程金山 110kV 变电站主变数量为 1 台，故滨江变电站的主变数量大于本工程变电站数量。

##### （3）可比性分析

工频电场仅和运行电压及布置型式相关，因此对于工频电场只要电压等级相同、布置型式一致、出线方式一致就具有可比性。类比对象滨江 110kV 变电站的电压等级、布置形式和出线方式与本工程金山 110kV 变电站的一致，但主变数量大于本工程金山 110kV 变电站，故类比对象对站外电磁环境的影响相对较大，因此，采用滨江 110kV 变电站作为本工程金山 110kV 变电站的类比站是可行的。

综上，滨江 110kV 变电站可以作为金山 110kV 变电站的类比变电站。

#### 8.3.1.5 类比监测

##### （1）监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

##### （2）监测内容

变电站厂界。

### (3) 监测方法

电磁环境现状监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中相关规定执行。

### (4) 监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表 26。

表 26 监测所用仪器一览表

仪器名称	设备型号	检定/校准机构	测量范围	有效日期
电磁环境 监测仪	RE3N01	中国电力科学研究院 有限公司	电场强度： 1V/m~200kV/m 磁感应强度： 1nT~10.0mT	2020 年 01 月 08 日~ 2021 年 01 月 07 日

### (5) 监测时间及气象条件

监测时间：2020 年 5 月 27 日、2020 年 5 月 28 日；

气象条件：晴，环境温度 26.9~29.1℃。

### (6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 27。

表 27 监测期间运行工况

变电站名称	设备名称	电压（kV）	电流（A）
滨江 110kV 变电站	1#主变	116.12~118.31	13.35~14.75
	2#主变	113.24~114.56	15.94~16.40

### (7) 监测布点

变电站厂界：在变电站四周边墙外各布设 1 个测点，共 4 个测点。各测点布置在变电站围墙外 5m，距离地面 1.5m 高度处。监测布点图见图 11。

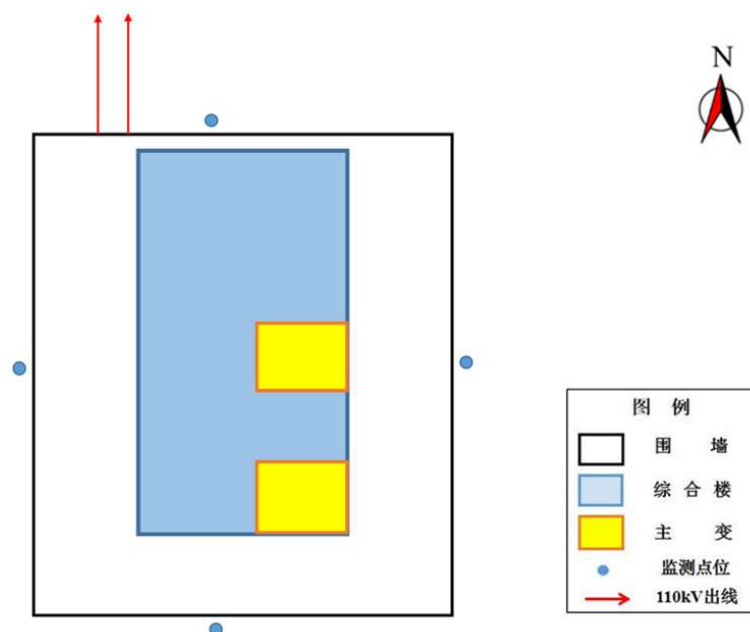


图 11 滨江 110kV 变电站平面布置及监测点位示意图

## (8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 28。

**表 28 滨江 110kV 变电站厂界电磁环境监测结果**

序号	测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度( $\mu$ T)
1	北侧#1	3	0.045
2	东侧#2	2	0.073
3	南侧#3	2	0.084
4	西侧#4	2	0.072

### 8.3.1.6 类比监测结果分析

由监测结果可知,滨江 110kV 变电站厂界的电场强度监测值为 2~3V/m,磁感应强度监测值为 0.045~0.084 $\mu$ T,分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

### 8.3.1.7 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析,滨江 110kV 变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本工程金山 110kV 变电站本期投运后产生的电磁环境水平;由上述类比监测结果可知,类比监测的滨江 110kV 变电站厂界电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100  $\mu$  T 的控制限值。因此可以预测,本工程金山 110kV 变电站本期工程投运后产生的电场强度、磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

## 8.3.2 新建桂花-青塘 II 回 $\pi$ 进金山变 110kV 线路工程电磁环境影响预测与评价

### 8.3.2.1 预测与评价方法

本工程新建输电线路采用架空线路与电缆线路两种形式建设,本环评对架空线路采用模式预测的方法进行影响分析,对电缆线路采用类比分析的方法进行影响分析。

### 8.3.2.2 新建 110kV 架空输电线路电磁环境影响分析

#### 8.3.2.2.1 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；

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

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

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

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

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

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

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

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： $\rho$  — 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 12，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。

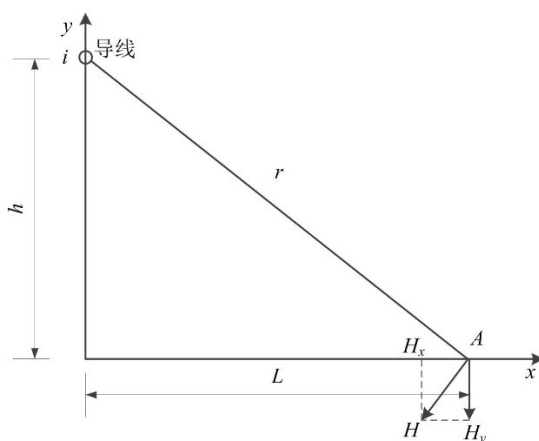


图 12 磁场向量图

#### 8.3.2.2.2 预测内容及参数

##### (1) 预测内容

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

##### (2) 参数选取

根据可研资料，本工程线路采用的导线型号主要为 2×JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，故本环评以 2×JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线为代表对 110kV 线路进行预测。

根据工程线路路径示意图，本工程采用了多种规划塔型，本环评选用距离敏感点最近的实际塔型进行预测：单回路塔选用 1C6-DJC 模块，同塔双回路塔选 1F6-SZC1 模块。

根据可研设计单位提供的线路实际线高，本工程单回架设线路在居民区最低线高为

20.5m，同塔双回线路在非居民区最低线高为 13.3m，在居民区最低线高为 16.7m。本环评选用设计最低线高进行预测。

### (3) 预测方案

①线路通过非居民区时计算 110kV 同塔双回线路导线最小对地高度 13.3m、距离地面 1.5m 高度时，线路附近的电磁环境水平。

②线路通过居民区时，110kV 单回线路计算导线最小对地高度 20.5m、距离地面 1.5m 高度时，电磁环境敏感目标电磁环境水平；110kV 同塔双回路计算导线最小对地高度 16.7m、距离地面 1.5m 高度时，电磁环境敏感目标电磁环境水平。

③电磁环境敏感目标预测时，根据相应的设计线高对线路环境敏感目标不同楼层的电磁环境进行预测。

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		110kV 单回线路	110kV 双回线路
杆塔型式		1C6-DJC	1F6-SZC1
导线类型		2 × JL/G1A-300/40	
导线半径 (mm)		11.95	
电流 (A)		756	
分裂间距 (mm)		400	
分裂数		2	
相序排列		A B C	A C B B C A
导线间距 (m)	水平	上 3.8/下 4.1	上 3.4/中 4.15/下 3.4
	垂直	3.5	4.7/4.7
<b>一、线路经过非居民区</b>			
底层导线对地最小距离 (m)		/	13.3
预测点位高度 (m)		/	1.5 (地面)
<b>二、线路经过居民区</b>			
底层导线对地最小距离 (m)		20.5	16.7
预测点位高度 (m)		1.5 (地面)	1.5 (地面)
<b>三、电磁环境敏感目标预测</b>			
导线对地实际距离 (m)		20.5	16.7、24.0
预测点位高度 (m)	1.5 (地面)		1.5 (地面)
	7.5 (二层房顶)	4.5 (一层房顶)	
		7.5 (二层房顶)	

### 8.3.2.2.3 预测结果

(1) 经过非居民区时

同塔双回线路

本工程同塔双回线路采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 30 、图 13、图 14。

**表 30 110kV 同塔双回线路（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		导线对地 13.3m	导线对地 13.3m
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	0.52	4.264
1	边导线内	0.53	4.241
2	边导线内	0.55	4.173
3	边导线内	0.57	4.063
4	边导线内	0.58	3.917
4.45	边导线下	0.58	3.892
5.45	边导线外 1	0.59	3.711
6.45	边导线外 2	0.58	3.507
7.45	边导线外 3	0.56	3.289
8.45	边导线外 4	0.53	3.064
9.45	边导线外 5	0.49	2.838
10.45	边导线外 6	0.45	2.617
11.45	边导线外 7	0.40	2.404
12.45	边导线外 8	0.36	2.202
13.45	边导线外 9	0.31	2.013
14.45	边导线外 10	0.27	1.837
15.45	边导线外 11	0.23	1.676
16.45	边导线外 12	0.20	1.528
17.45	边导线外 13	0.17	1.393
18.45	边导线外 14	0.14	1.271
19.45	边导线外 15	0.12	1.160
20.45	边导线外 16	0.10	1.060
21.45	边导线外 17	0.08	0.969
22.45	边导线外 18	0.07	0.888
23.45	边导线外 19	0.05	0.814
24.45	边导线外 20	0.04	0.747
25.45	边导线外 21	0.03	0.686
26.45	边导线外 22	0.03	0.632
27.45	边导线外 23	0.02	0.582
28.45	边导线外 24	0.02	0.537
29.45	边导线外 25	0.01	0.497
30.45	边导线外 26	0.01	0.460
31.45	边导线外 27	0.01	0.426
32.45	边导线外 28	0.01	0.396
33.45	边导线外 29	0.01	0.368
34.45	边导线外 30	0.02	0.342



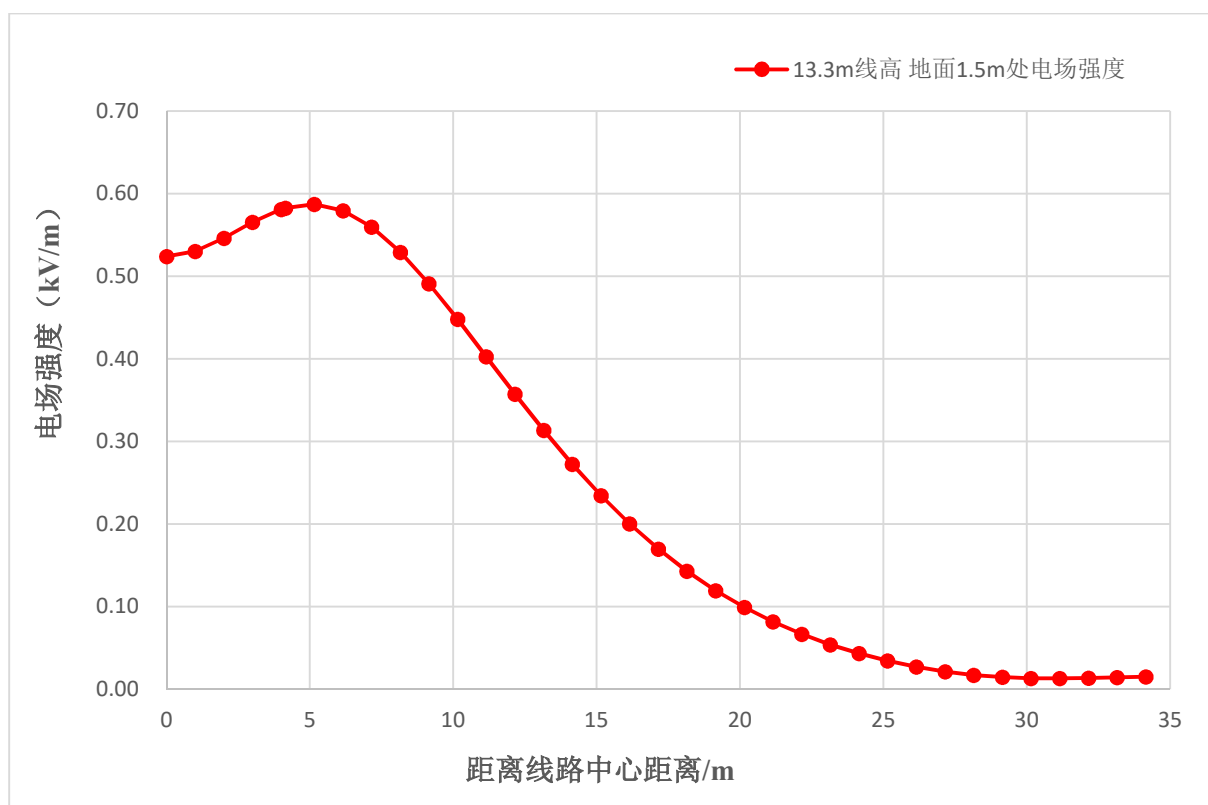


图 13 110kV 同塔双回线路电场强度预测结果

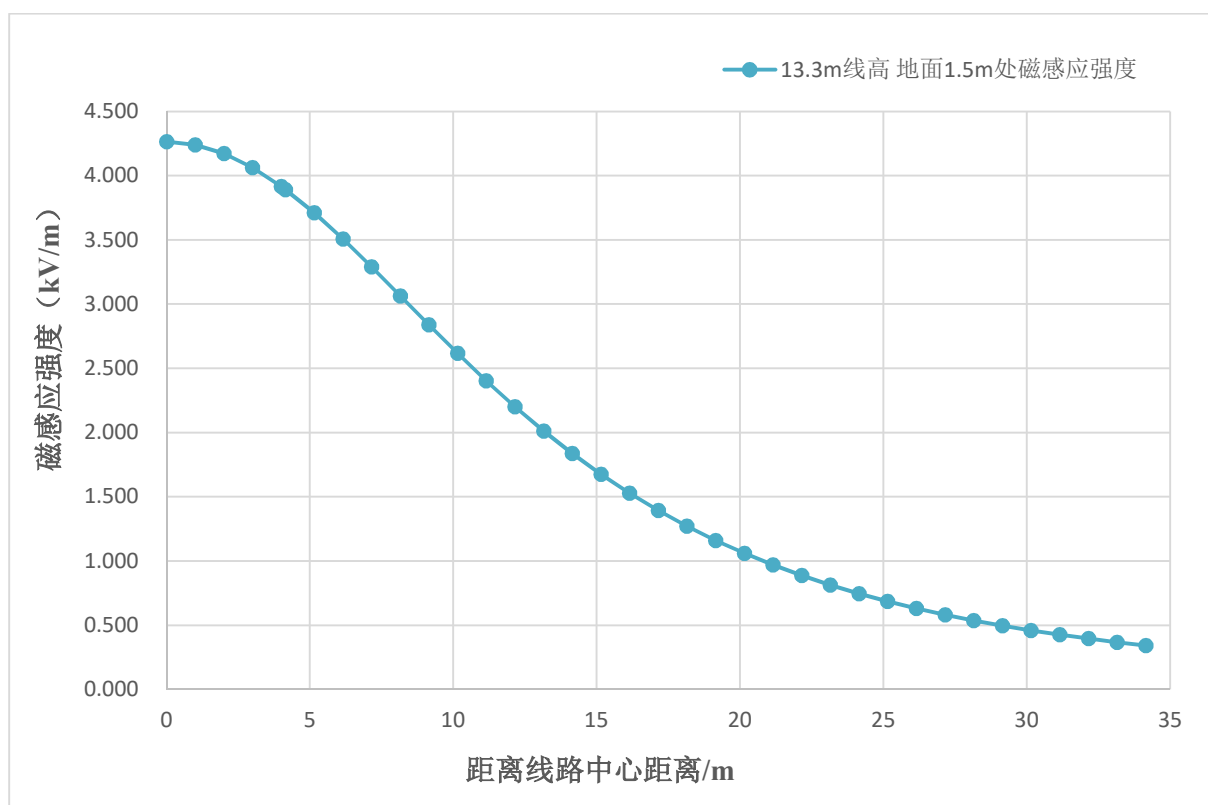


图 14 110kV 同塔双回线路磁感应强度预测结果

(2) 线路经过居民区时

1) 单回线路

本工程单回线路采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详

见表 31、图 15、图 16。

**表 31 110kV 单回线路（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 20.5m	导线对地 20.5m
		地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	0.29	3.231
1	边导线内	0.27	3.223
2	边导线内	0.26	3.201
3	边导线内	0.25	3.165
4	边导线内	0.24	3.117
4.1	边导线下	0.24	3.111
5.1	边导线外 1	0.24	3.050
6.1	边导线外 2	0.24	2.978
7.1	边导线外 3	0.24	2.898
8.1	边导线外 4	0.25	2.811
9.1	边导线外 5	0.25	2.718
10.1	边导线外 6	0.25	2.621
11.1	边导线外 7	0.25	2.521
12.1	边导线外 8	0.24	2.420
13.1	边导线外 9	0.24	2.319
14.1	边导线外 10	0.23	2.218
15.1	边导线外 11	0.23	2.120
16.1	边导线外 12	0.22	2.023
17.1	边导线外 13	0.21	1.929
18.1	边导线外 14	0.20	1.838
19.1	边导线外 15	0.20	1.751
20.1	边导线外 16	0.19	1.667
21.1	边导线外 17	0.18	1.588
22.1	边导线外 18	0.17	1.512
23.1	边导线外 19	0.16	1.439
24.1	边导线外 20	0.15	1.371
25.1	边导线外 21	0.15	1.306
26.1	边导线外 22	0.14	1.245
27.1	边导线外 23	0.13	1.187
28.1	边导线外 24	0.13	1.132
29.1	边导线外 25	0.12	1.080
30.1	边导线外 26	0.11	1.031
31.1	边导线外 27	0.11	0.985
32.1	边导线外 28	0.10	0.942
33.1	边导线外 29	0.10	0.901
34.1	边导线外 30	0.09	0.862

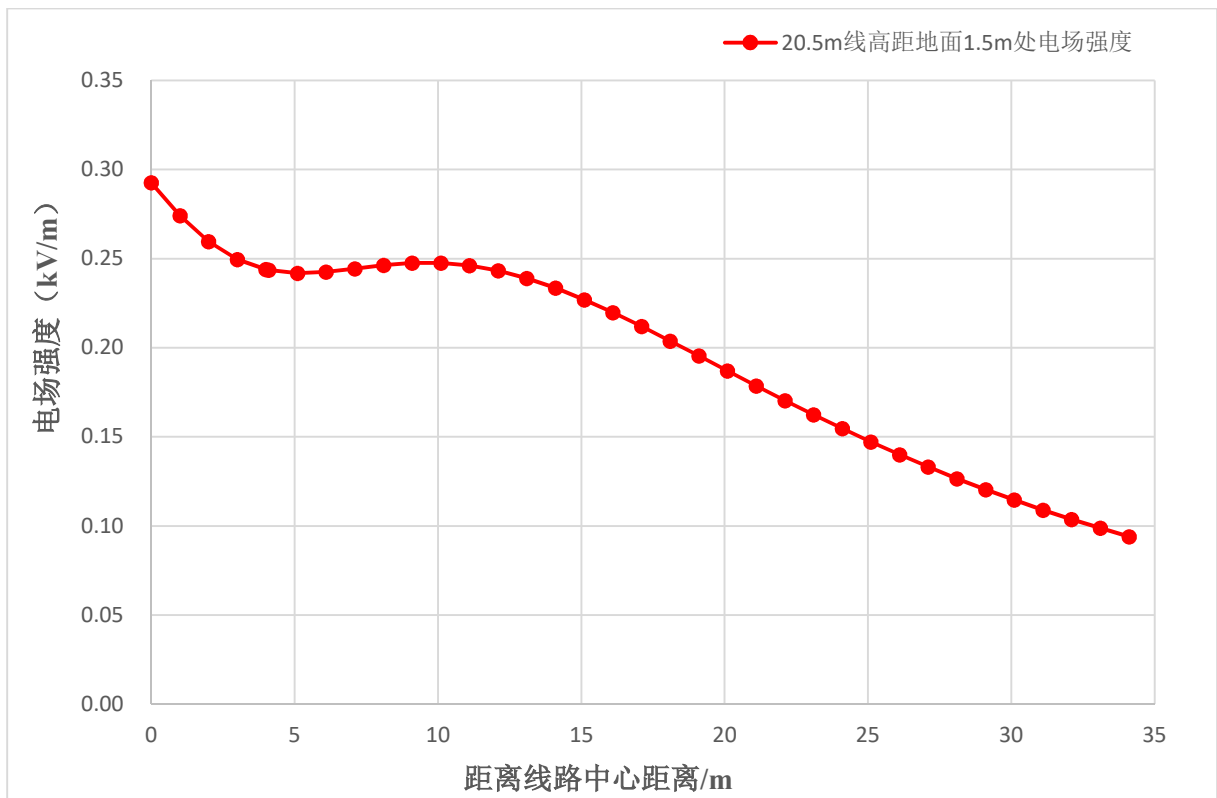


图 15 110kV 单回线路电场强度预测结果

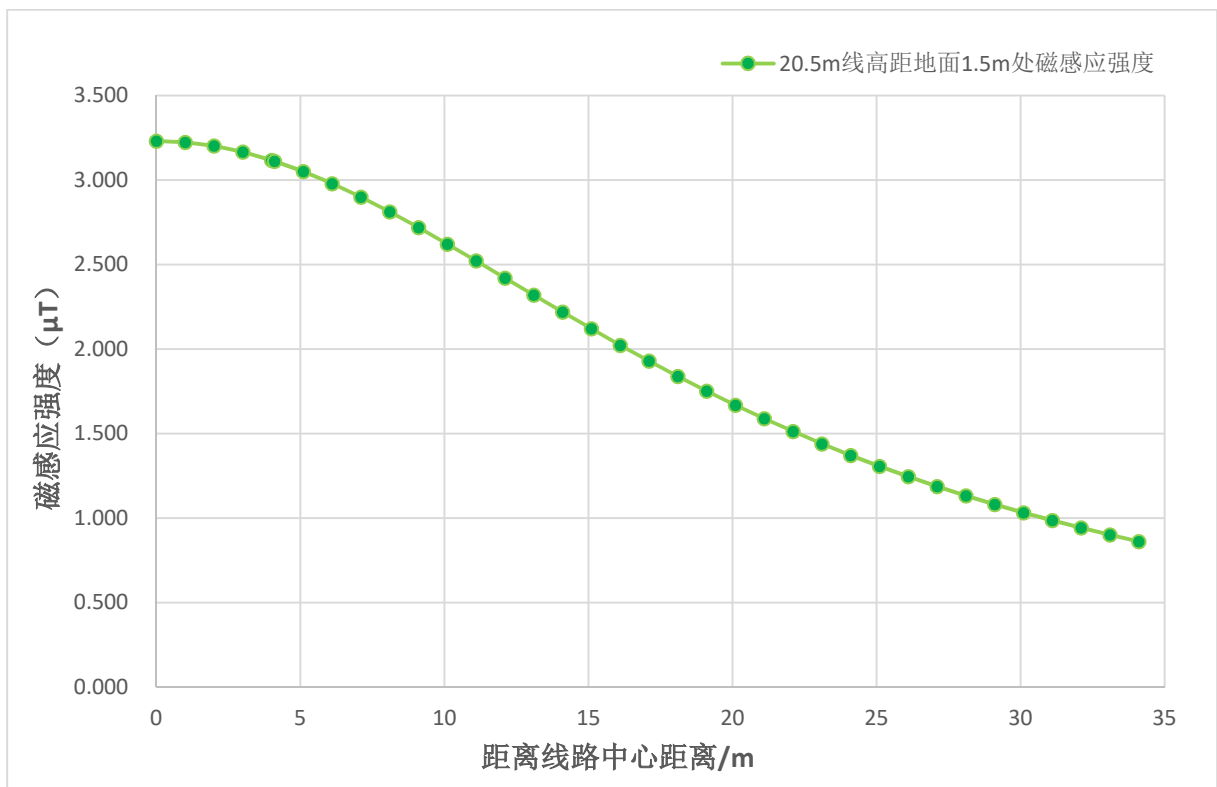


图 16 110kV 单回线路磁感应强度预测结果

## 2) 同塔双回线路

本工程同塔双回线路采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 31、图 17、图 18。

表 32 110kV 同塔双回线路（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 16.7m	导线对地 16.7m
		地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	0.35	2.418
1	边导线内	0.35	2.408
2	边导线内	0.35	2.381
3	边导线内	0.36	2.337
4	边导线内	0.36	2.277
4.45	边导线下	0.36	2.267
5.45	边导线外 1	0.37	2.191
6.45	边导线外 2	0.36	2.105
7.45	边导线外 3	0.36	2.010
8.45	边导线外 4	0.35	1.910
9.45	边导线外 5	0.33	1.806
10.45	边导线外 6	0.31	1.700
11.45	边导线外 7	0.29	1.595
12.45	边导线外 8	0.27	1.492
13.45	边导线外 9	0.25	1.392
14.45	边导线外 10	0.23	1.296
15.45	边导线外 11	0.20	1.204
16.45	边导线外 12	0.18	1.118
17.45	边导线外 13	0.16	1.037
18.45	边导线外 14	0.14	0.961
19.45	边导线外 15	0.13	0.891
20.45	边导线外 16	0.11	0.826
21.45	边导线外 17	0.10	0.765
22.45	边导线外 18	0.08	0.710
23.45	边导线外 19	0.07	0.658
24.45	边导线外 20	0.06	0.611
25.45	边导线外 21	0.05	0.567
26.45	边导线外 22	0.05	0.527
27.45	边导线外 23	0.04	0.490
28.45	边导线外 24	0.03	0.456
29.45	边导线外 25	0.03	0.425
30.45	边导线外 26	0.03	0.396
31.45	边导线外 27	0.02	0.370
32.45	边导线外 28	0.02	0.346
33.45	边导线外 29	0.02	0.323
34.45	边导线外 30	0.02	0.303

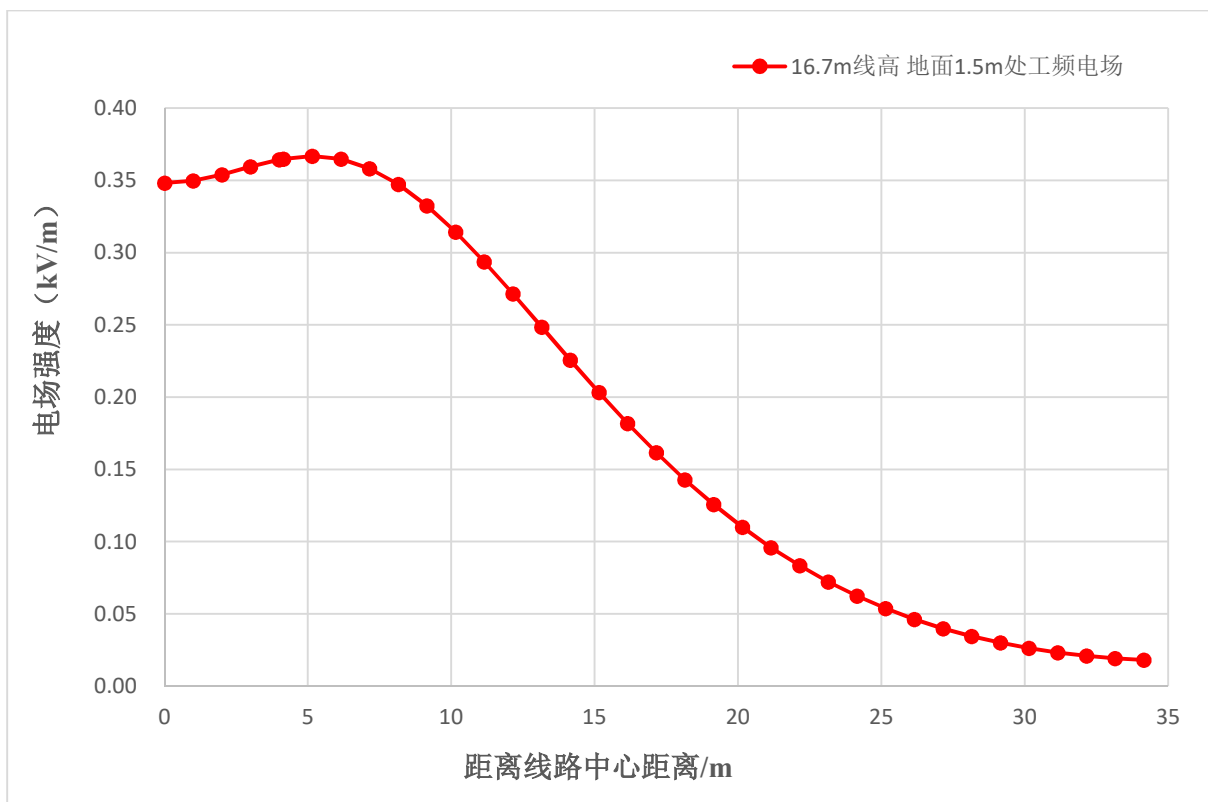


图 17 110kV 同塔双回线路电场强度预测结果

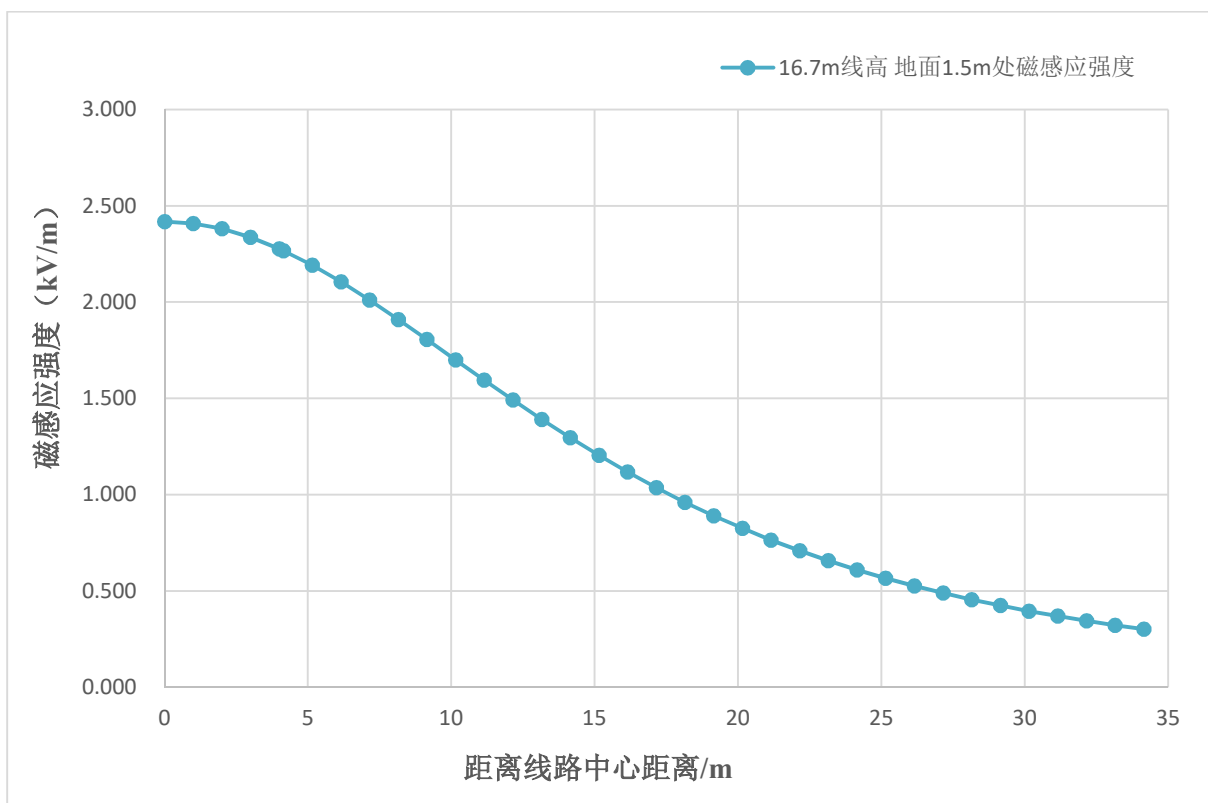


图 18 110kV 同塔双回线路磁感应强度预测结果

### (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直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 33。

表 33

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		备注
					电场强度(V/m)	磁感应强度( $\mu$ T)	
1	株洲市荷塘区宋家桥街道办事处天台村老屋坡组	跨越	16.7	1.5	365	2.416	同塔双回线路
				4.5	471	3.966	
2	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组a	西南侧约20m	24.0	1.5	71	0.390	
				7.5	74	0.564	
3	株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组b	南侧约15m	20.5	1.5	196	1.751	单回架设线路
				7.5	226	2.418	

## 8.3.2.2.4 分析与评价

(1) 线路经过非居民区时

同塔双回线路

## ①电场强度

本工程同塔双回线路，导线对地最小距离为 13.3m 时，距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 0.59kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

## ②磁感应强度

本工程同塔双回线路，导线对地最小距离为 13.3m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 4.264 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 的控制限值。

(2) 线路经过居民区时

1) 单回线路

## ①电场强度

本工程单回架设线路，导线对地最小距离为 20.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 290V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

## ②磁感应强度

本工程单回架设线路，导线对地最小距离为 20.5m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 3.231 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 的控制限值。

2) 同塔双回线路

## ①电场强度

本工程同塔双回线路，导线对地最小距离为 16.7m 时，距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 370V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

## ②磁感应强度

本工程同塔双回线路，导线对地最小距离为 16.7m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感

应强度最大值为 2.418 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 的控制限值。

### （3）线路沿线环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处电场强度在 71~471V/m 之间，磁感应强度在 0.390~3.966 $\mu$ T 之间，分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 8.3.2.3 新建 110kV 电缆输电线路电磁环境影响分析

### 8.3.2.3.1 类比对象

选取长沙市延农~联通双回 110kV 电缆作为类比对象，进行电磁环境的类比分析及评价。

### 8.3.2.3.2 类比可行性分析

本工程 110kV 电缆线路与长沙市延农~联通双回 110kV 电缆对比情况见表 34。

表 34 本工程 110kV 电缆线路与类比对象情况对比

主要设施	本工程新建 110kV 电缆线路	长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路
电压等级 (kV)	110	110
110kV 电缆出线 (回)	双回	双回
敷设型式	电缆沟	电缆沟
所在区域	株洲市	长沙市

本工程 110kV 电缆线路与长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路电压等级、敷设型式相同。因此，二者具有可比性。

### 8.3.2.3.3 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

地下电缆断面监测：以电缆走廊中心为起点，沿垂直于电缆方向进行，距离地面 1.5m 高，分别监测 1.0m、2.0m、3.0m、4.0m、5.0m 处工频电场、工频磁场。电缆断面监测布点图见图 19。

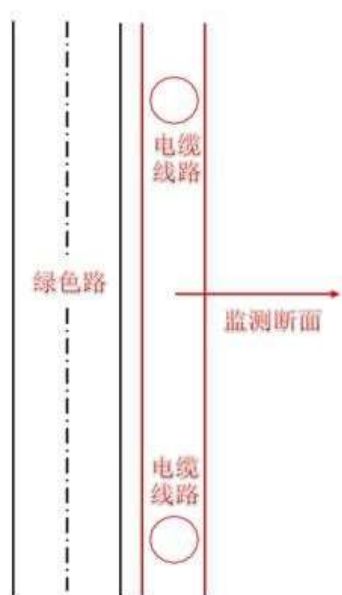


图 19 电缆断面工频电场、工频磁场监测布点示意图

#### (4) 监测方法

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

#### (5) 监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器见表 35。

表 35 电磁环境监测仪器参数

仪器设备名称	仪器型号	检定/校准机构	测量范围	有效截止日期
电磁辐射分析仪	SEM-600/1f-04(1-1045)	中国船舶研究设计中心检测校准实验室	工频电场： 0.1V/m~200kV/m 工频磁场： 10nT~10mT	2018.2.1

#### (6) 监测时间及气象条件

监测时间：2018 年 10 月 29 日；

气象条件：阴，环境温度 25.2~28.5℃，相对湿度 40.1~47.2%。

#### (7) 监测工况

监测期间运行工况见表 36。

表 36 监测期间运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
延联I回	116.2~117.4	54.7~56.3	6.52~6.73	2.14~2.19
延联II回	118.7	61.3~62.2	12.14~12.19	3.09~3.12



### (8) 监测结果

长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路工频电场、工频磁场环境监测结果见表 37。

表 37 长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路工频电场、工频磁场测试结果

测点编号	测点名称	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	距电缆沟中心 1.0m	14.9	0.96
2	距电缆沟中心 2.0m	14.1	1.07
3	距电缆沟中心 3.0m	16.0	1.01
4	距电缆沟中心 4.0m	12.7	0.70
5	距电缆沟中心 5.0m	11.6	0.44

### (9) 监测结果分析

由类比监测结果可以看出,长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路监测断面电场强度监测值为 11.6~16.0V/m,磁感应强度监测值为 0.44~1.07 $\mu\text{T}$ ,分别小于 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的标准限值。

#### 8.3.2.3.4 类比分析结论

类比对象长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路电场强度、磁感应强度监测结果分别小于 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的控制限值。

由以上分析可预测本工程 110kV 电缆建成投运后,电缆线路产生的电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的控制限值。

## 8.4 电磁环境影响评价综合结论

### 8.4.1 新建金山 110kV 变电站工程

类比分析结果表明,滨江 110kV 变电站运行期产生的工频电场、工频磁场水平能够反映本工程金山 110kV 变电站本期投运后产生的电磁环境水平;由上述类比监测结果可知,类比监测的滨江 110kV 变电站厂界电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100  $\mu\text{T}$  的控制限值。因此可以预测,本工程金山 110kV 变电站本期工程投运后产生的电场强度、磁感应强度能够满足相应控制限值要求。

通过类比分析预测,本工程变电站建成投运后产生的电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 $\mu\text{T}$  的控制限值。

### 8.4.2 新建桂花-青塘 II 回 $\pi$ 进金山变 110kV 线路工程

#### 8.4.2.1 架空线路模式预测结论

##### (1) 线路经过非居民区时

同塔双回线路

### ①电场强度

本工程同塔双回线路，导线对地最小距离为 13.3m 时，距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 0.59kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

### ②磁感应强度

本工程同塔双回线路，导线对地最小距离为 13.3m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 4.264 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 的控制限值。

## （2）线路经过居民区时

### 1）单回线路

#### ①电场强度

本工程单回架设线路，导线对地最小距离为 20.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 290V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

#### ②磁感应强度

本工程单回架设线路，导线对地最小距离为 20.5m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 3.231 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 的控制限值。

### 2）同塔双回线路

#### ①电场强度

本工程同塔双回线路，导线对地最小距离为 16.7m 时，距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 370V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

#### ②磁感应强度

本工程同塔双回线路，导线对地最小距离为 16.7m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 2.418 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 的控制限值。

## （3）线路沿线环境敏感目标

本工程线路沿线环境敏感目标处电场强度在 71~471V/m 之间，磁感应强度在 0.390~3.966 $\mu$ T 之间，分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## （3）小结

模式预测结果表明，在满足设计资料中导线对地 13.3m 最小高度时，本工程拟建 110kV 同塔双回线路运营期经过非居民区时在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度不超过 0.59kV/m，磁感应强度不超过 4.264 $\mu$ T，满足架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m、100  $\mu$  T 控制限值要求。

在满足设计资料中单回线路对地 20.5m 最小高度、同塔双回对地 16.7m 最小高度时，本工程拟建 110kV 单回线路运营期经过居民区时在距地面 1.5m 高度处产生的电场

强度不超过 290V/m，磁感应强度不超过  $3.231 \mu\text{T}$ ；同塔双回线路运营期经过居民区时在距地面 1.5m 高度处产生的电场强度不超过 370V/m，磁感应强度不超过  $2.418 \mu\text{T}$ ，满足 4000V/m、 $100 \mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

本工程新建 110kV 线路沿线环境敏感目标处电场强度在 71~471V/m 之间，磁感应强度在  $0.390 \sim 3.966 \mu\text{T}$  之间，分别满足 4000V/m、 $100 \mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

#### **8.4.2.2 电缆线路类比分析结论**

类比对象长沙市延农~联通双回 110kV 电缆线路电场强度、磁感应强度监测结果分别小于 4000V/m、 $100 \mu\text{T}$  的控制限值。

因此可预测本工程 110kV 电缆建成投运后，电缆线路产生的电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、 $100 \mu\text{T}$  的控制限值。

## 附件及附图

附件 1：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》；

附件 2：本工程可行性研究报告批复。

附图 1：工程地理位置示意图；

附图 2：金山 110kV 变电站总平面布置示意图；

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：新建金山 110kV 变电站工程监测点位示意图；

附图 5：新建桂花-青塘 II 回  $\pi$  进金山变 110kV 线路工程与环境敏感目标位置关系图。

附件 1：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》

## 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相关法律法规的要求，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

# 国网湖南省电力有限公司

内部事项

湘电公司函发展〔2020〕203 号

## 国网湖南省电力有限公司关于湖南长沙 岳麓区花扎街 110 千伏输变电工程 等项目可研的批复

国网长沙、株洲、湘潭、常德、岳阳、益阳、邵阳、湘西、张家界供电公司：

《国网湖南经研院关于湖南长沙岳麓区花扎街 110 千伏输变电工程可行性研究报告的评审意见》（湘电经院评〔2020〕185 号）、《国网湖南经研院关于湖南株洲醴陵龙源冲 110 千伏输变电工程可行性研究报告（修编）的评审意见》（湘电经院评〔2020〕226 号）、《国网湖南经研院关于湖南湘潭双塘 110 千伏输变电工程可行性研究报告（修编）的评审意见》（湘电经院评〔2020〕183 号）、《国网湖南经研院关于湖南湘潭湘潭县分水 110 千伏输变电工程等 5 项工程可行性研究报告的评审意见》（湘电经院评〔2020〕95 号）、《国网湖南经研院关于湖南长沙岳麓区曾家冲 110 千伏变电站 2 号主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》（湘电经院评〔2020〕347 号）、《国网湖南经研院关于湖南邵阳北塔区状元 110 千伏输变电工程可行性研究报告的评审意见》（湘电经院评〔2020〕222 号）、《国网湖南经研院关于湖南益阳安化王家河 110 千伏变电站 1 号主变扩建工程可行性研究报告的



评审意见》(湘电经院评〔2020〕257号)、《国网湘西经研所关于湖南湘西永顺石堤35千伏变电站改造工程可行性研究报告的评审意见》(湘州电经研〔2020〕36号)、《国网湘西经研所关于湖南湘西永顺高坪35千伏变电站2号主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》(湘州电经研〔2020〕37号)、《国网湘西经研所关于湖南湘西凤凰廖家桥35千伏变电站改造工程可行性研究报告的评审意见》(湘州电经研〔2020〕38号)、《国网常德经研所关于湖南常德桃源佘家坪~观音寺35千伏线路改造工程可研区域评审意见》(常电经所评〔2020〕39号)、《国网常德经研所关于湖南常德桃源茶庵铺~凌津滩35千伏线路工程可研区域评审意见》(常电经所评〔2020〕40号)、《国网常德经研所关于湖南常德澧县官垵35千伏变电站1号、2号主变改造工程可研区域评审意见》(常电经所评〔2020〕41号)、《国网常德经研所关于湖南常德石门红树35千伏变电站2号主变扩建工程可研区域评审意见》(常电经所评〔2020〕42号)、《国网常德经研所关于湖南常德汉寿永固~花树嘴35千伏线路工程可研区域评审意见》(常电经所评〔2020〕43号)、《国网益阳经济技术研究所关于湖南益阳沅江五星35千伏变电站1号主变改造等工程可行性研究报告评审意见》(益经研发〔2020〕31号)、《国网张家界经济技术所关于湖南张家界慈利杨柳铺35千伏输变电工程、慈利县零溪110千伏变电站35千伏送出工程可研报告的区域评审意见》(张经研函〔2020〕17号)、《国网张家界经济技术所关于湖南张家界桑植人潮溪110千伏变电站35千伏送出工程、武陵源野鸡铺35千伏变电站改造工程可行性研究报告的区域评审意见》(张经研函

[2020]11号)、《国网长沙经济技术研究所关于湖南长沙宁乡市白水35千伏变电站1号主变扩建输变电工程可行性研究报告(修编版)的评审意见》(长经研[2020]59号)收悉。经研究,现批复如下,请依法依规抓好后续工作。

## 一、项目建设必要性

### (一)湖南长沙岳麓区花扎街110千伏输变电工程

拟建的花扎街变位于长沙岳麓区大王山南片区域,是湖南湘江新区的重点区域。为缓解周边红桥110千伏变供电压力,形成合理的分区分片、互联互通的供电格局,有效改善现有线路长距离供电,优化供电半径,保障供区供电质量和供电可靠性,需新建花扎街110千伏输变电工程。

### (二)湖南株洲醴陵龙源冲110千伏输变电工程(修编)

拟建的龙源变位于株洲醴陵东富工业园区。为了满足园区新增负荷接入,提高供电可靠性,需新建龙源冲110千伏输变电工程。

### (三)湖南株洲金山110千伏输变电工程

金山变位于金山工业园丽舍路与悦舍路交接处东北角,为缩短变电站供电半径,优化各变电站之间负荷转供网络,提高供电可靠性,需建设金山110千伏输变电新建工程。

### (四)湖南湘潭双塘110千伏输变电工程(修编)

拟建的双塘变位于湘潭岳塘经开区,主要负责岳塘经开区和昭山示范区相关区域的供电。为缩短供电半径,提高供电可靠性和各变电站之间负荷转供能力,需建设湘潭双塘110千伏输变电工程。



水 35 千伏变电站 1 号主变扩建输变电工程可行性  
研究报告（修编版）的评审意见（长经研〔2020〕  
59 号）

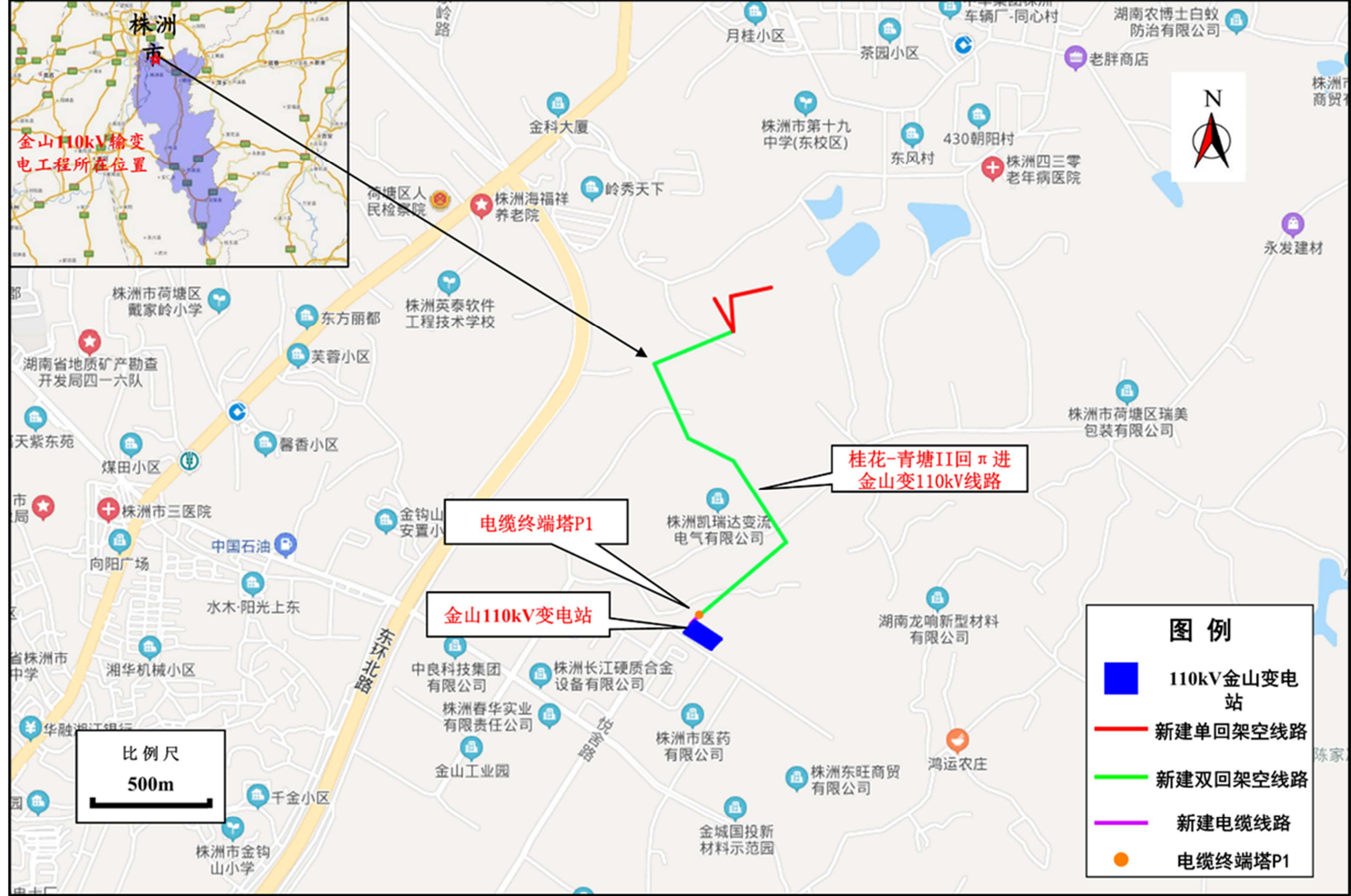
国网湖南省电力有限公司

2020 年 8 月 12 日

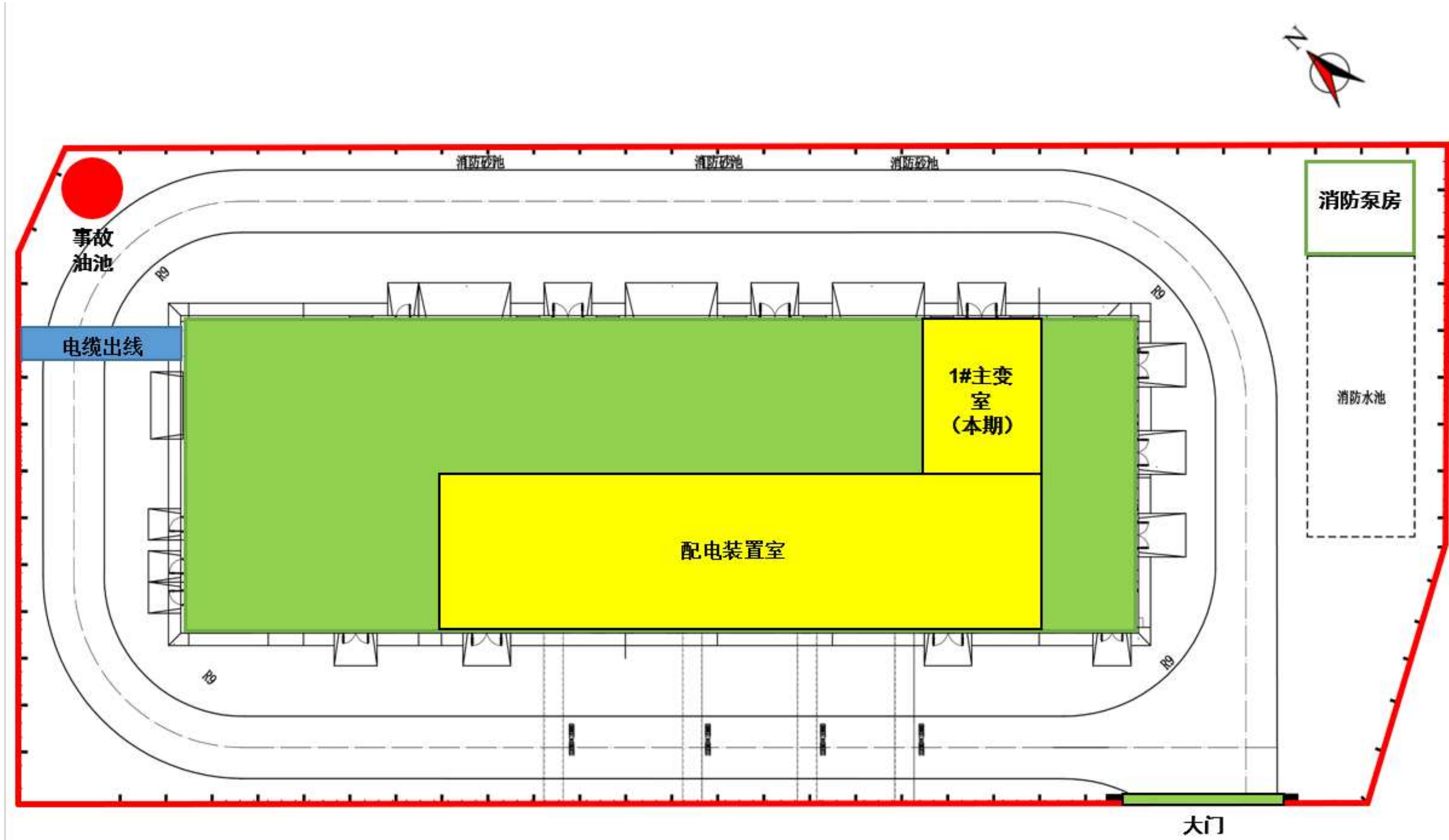
（此件不公开发布，发至收文单位本部及所属二级单位机关。

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

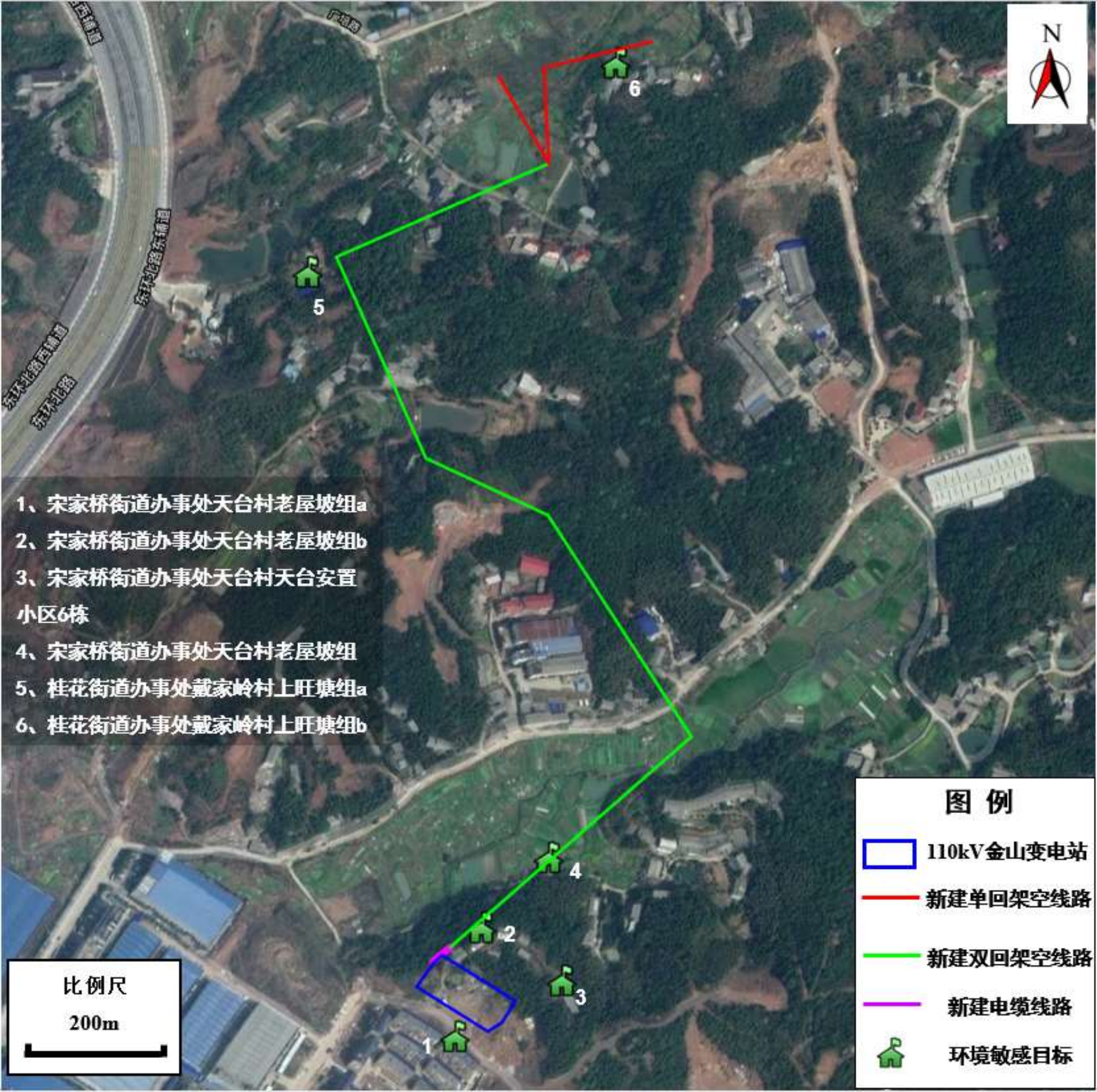


附图 2：金山 110kV 变电站总平面布置示意图





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：金山 110kV 变电站工程监测点位示意图





附图 5：新建桂花-青塘 II 回  $\pi$  进金山变 110kV 线路工程与环境敏感目标位置关系图







敏感点2：株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组a





敏感点3：株洲市荷塘区桂花街道办事处戴家岭村上旺塘组b