

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项 目 名 称： 湖 南 株 洲 枫 溪 110kV 输 变 电 工 程
(线 路 变 动)
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： 二〇二三年七月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	2wbc04		
建设项目名称	湖南株洲枫溪110kV输变电工程（线路变动）		
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）	刘正谊		
主要负责人（签字）	朱鹏		
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	914200001775634079		
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
张红霞	07354243507420436	BH010902	张红霞
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵素丽	技术负责人	BH013484	赵素丽
张红霞	第1、2、5、6、7章	BH010902	张红霞
詹坤	第3、4、8章，附图附件	BH009428	詹坤

目 录

前言	1
一、建设项目基本情况	5
二、建设内容	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	19
四、生态环境影响分析	30
五、主要生态环境保护措施	42
六、生态环境保护措施监督检查清单	52
七、结论	57
八、电磁环境影响专题评价	58
附件及附图	80

前言

1、工程变动情况概述

湖南经研电力设计有限公司于 2021 年 5 月完成了《湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程可研设计说明书（收口版）》。该项目于 2022 年 3 月取得株洲市生态环境局环评批复（株环评辐表【2022】5 号）。

原环评阶段项目的建设内容为：（1）枫溪 110kV 变电站新建工程：新建变电站为户内变电站，新建 $1\times 63\text{MVA}$ 主变压器，110kV 出线 2 回，低压无功电容器组 $1\times (4.0+6.0)\text{Mvar}$ 。（2）新建张家园~枫溪 110kV 线路工程：新建电缆线路路径全长约 1.05km，其中排管敷设 0.6km，电缆沟敷设 0.45km。（3）新建团山~枫溪 110kV 线路工程：新建电缆线路路径全长约 1.1km，其中排管敷设 0.65km，电缆沟敷设 0.45km。线路位于株洲市芦淞区境内。

湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程可研设计方案沿江湾路、天池路为电缆埋管敷设，在施工图勘测阶段发现电缆路径所在江湾路东侧、天池路南侧人行道有一条重要的市政雨污管道，该雨污管道与电缆埋管路径长距离平行线走线。受天池路与江湾路人行道宽度限制，电缆埋管通道必须布置在人行道上，经详细测量，雨污管道与电缆埋管间距在 0~3m 之间，电缆管沟土建施工阶段，机械开挖、钻抓土石方等过程可能会对运行的雨污管道产生外力破坏，需要进行雨污管道搬迁。因近期暂无雨污管道搬迁、改造计划，为避免因线路工程无法施工影响枫溪变按时投产，国网湖南省电力有限公司株洲供电分公司及时向湖南省电力公司汇报，启动枫溪变配套 110kV 线路工程建设方案变更流程，将江湾路、天池路电缆埋管敷设方式改为架空方式，并取得了株洲市规划局、株洲市生态环境局芦淞分局、株洲市芦淞区枫溪街道办事处等部门的认可意见。所以本工程原可行性研究报告和环境影响报告表中规划建设的线路方案无法实施，需对原线路方案进行调整。

根据株洲市发展和改革委员会、株洲市自然资源和规划局、株洲市生态环境局文件《关于明确株洲市输电线路下地范围的通知》株发改发[2023]61 号，枫溪变配套 110kV 线路工程建设方案变更后架空线路不涉及株洲市输电线路“限制架空区”，符合株发改发[2023]61 号要求。

2023 年 2 月湖南经研电力设计有限公司完成了湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程的可行性研究报告修编。现阶段建设内容变动为：（1）枫溪 110kV 变电站新建工程：新建变电站为户内变电站，新建 $1\times 63\text{MVA}$ 主变压器，110kV 出线 2 回，低压无功电容器组 $1\times (4.0+6.0)\text{Mvar}$ 。（2）新建张家园-枫溪 110kV 线路工程：新建线路路径长

1.255km，其中架空路径长 0.975km，电缆路径长 0.28km。（3）新建坚固-团山 T 接枫溪 110kV 线路工程：新建线路路径长 1.15km，其中架空路径长 0.855km，电缆路径长 0.295km。

2、工程变动情况界定

湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程（线路变动）分析详见表 1，项目线路路径变动前后对比详见图 1。

表 1 湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程（线路变动）项目组成及规模概况表

项目	建设情况		变动情况
	原环评阶段	本次变动	
枫溪110千伏变电站新建工程			
站址	株洲市芦淞区天池路与湿地西路交口东南角	株洲市芦淞区天池路与湿地西路交口东南角	无变动
站址周围环境状况	站址北侧为天池路、西侧、南均为荒地，东侧约15m处为湖南省第五工程有限公司枫溪学校项目部	站址北侧为天池路、西侧、南均为荒地，东侧约15m处为湖南省第五工程有限公司枫溪学校项目部	无变动
建设规模	建设1×63MVA主变（远期3×63MVA），110kV出线2回（远期2回），容性无功补偿1×（4.0+6.0）Mvar。	建设1×63MVA主变（远期3×63MVA），110kV出线2回（远期2回），容性无功补偿1×（4.0+6.0）Mvar。	无变动
主要设备	主变压器选用一体式三相三绕组、低损耗、油浸自冷式有载调压变压器；110kV采用户内GIS设备	主变压器选用一体式三相三绕组、低损耗、油浸自冷式有载调压变压器；110kV采用户内GIS设备	无变动
总平面布置	枫溪110kV变电站采用全户内布置形式，站区东西总长94m，南北总长41.6m，站址征地面积4607m ² ，其中围墙内总占地面积3910m ² 。 枫溪110kV变电站站内设置1栋综合配电楼，按一层布置，电容器室、散热器室、变压器室、110kVGIS室自西向东布置在配电装置楼南侧，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北侧，进站道路位于站区南侧，事故油池布置在站区西南角，大门入口位于站区围墙东北角。	枫溪110kV变电站采用全户内布置形式，站区东西总长94m，南北总长41.6m，站址征地面积4607m ² ，其中围墙内总占地面积3910m ² 。 枫溪110kV变电站站内设置1栋综合配电楼，按一层布置，电容器室、散热器室、变压器室、110kVGIS室自西向东布置在配电装置楼南侧，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北侧，进站道路位于站区南侧，事故油池布置在站区西南角，大门入口位于站区围墙东北角。	无变动
给排水	变电站采用雨污分流制排水系统。站区生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网。	变电站采用雨污分流制排水系统。站区生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网。	无变动
环境敏感目标	1处（东侧约15m处湖南省第五工程有限公司枫溪学校项目部）	1处（东侧约15m处湖南省第五工程有限公司枫溪学校项目部）	无变动
输电线路			

线路名称	张家园~枫溪110kV线路工程 团山~枫溪110kV线路工程	张家园-枫溪110kV线路工程 坚固-团山T接枫溪110kV线路工程	线路起始位置不变，名称有变化
起始位置	张家园-枫溪110kV线路工程起于原张南线至#22号塔位利用原导线接至新建电缆终端杆JA1后下电缆止于枫溪变；团山-枫溪110kV线路工程线路起于利旧张南线至原#25塔南侧新建的电缆终端杆JB2下电缆入地，止于枫溪变。	张家园-枫溪110kV线路工程起于原张南线#22号小号侧线下新立A1杆塔，止于枫溪变；坚固-团山T接枫溪110kV线路工程线路起于原张南线#25号大号侧线下新立B1杆塔，止于枫溪变。	起始位置不变，线路横向位移未超出500米。
线路规模	张家园~枫溪110kV线路工程新建电缆线路路径全长约1.05km 团山~枫溪110kV线路工程新建电缆线路路径全长约1.1km。共新建电缆2.15km	张家园-枫溪110kV线路工程新建线路路径长1.255km，其中架空路径长0.975km，电缆路径长0.28km。 坚固-团山T接枫溪110kV线路工程新建线路路径长1.15km，其中架空路径长0.855km，电缆路径长0.295km。共新建线路长2.405km，其中架空线路长1.83km，电缆线路长0.575km	线路路径增加0.255km，占原线路11%，电缆改架空线路长1.83km，占原线路85%。
环境保护目标	线路环境保护目标0处	线路环境保护目标2处	变动后环境保护目标增加2处



图 1 湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程线路路径变动前后对比图

根据关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知，本工程枫溪 110kV 变电站新建工程无变动，输电线路工程变动界定为重大变动。根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日执行），湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程中

枫溪 110kV 变电站新建工程无变动，仍执行原批复文件，湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程中线路部分包括张家园-枫溪 110kV 线路工程、坚固-团山 T 接枫溪 110kV 线路工程 2 个工程，存在重大变动，为本次重新开展变动部分建设内容的环境影响评价工作。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程（线路变动）		
项目代码	/		
建设单位联系人	曾宪敏	联系方式	13107006889
建设地点	湖南省株洲市芦淞区		
地理坐标	<p>（1）张家园-枫溪 110kV 线路工程： 起点：E113° 8′ 22.810″，N27° 47′ 18.430″，终点：E113° 7′ 49.980″，N27° 47′ 24.93″。</p> <p>（2）坚固-团山 T 接枫溪 110kV 线路工程： 起点：E113° 8′ 22.810″，N27° 47′ 18.430″，终点：E 113° 8′ 4.610″，N 27° 47′ 0.280″。</p>		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m²）/长度（km）	6570/2.405
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 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 checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资(万元)	1677.00	环保投资(万元)	96.60
环保投资占比（%）	5.76	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	<p>本项目为不涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的输变电项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专题评价。</p>		
规划情况	<p>本项目已纳入湖南电网“十四五”发展规划中。</p>		

规划环境影响评价情况	无										
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目已纳入湖南电网“十四五”发展规划中，符合湖南省电网发展规划。										
其他符合性分析	1.1 与株洲市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析 <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《株洲市人民政府关于实施“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（含 8 个省级以上产业园区重点管控单元），一般管控单元 18 个。</p> <p>本工程位于株洲市芦淞区，位于编号为 ZH43020320001 的管控单元，单元名称为董家垅街道/枫溪街道/贺家土街道/建宁街道/建设街道/龙泉街道/庆云街道，单元分类为重点管控单元。相关管控要求及工程与管控单元的相符性分析情况见表 2。</p>										
	表 2 环境管控单元管控要求及工程的相符性分析										
	<table><tr><th>管控要求</th><th>本项目情况</th></tr><tr><td colspan="2">1、空间布局约束</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>本工程生态影响评价范围内不涉及湘江饮用水水源保护区范围</td></tr><tr><td>②湘江干流为《株洲市养殖水域滩涂规划》（2018-2030 年）划定的水产养殖禁养区，禁止水产养殖，禁止进行炸鱼、毒鱼、电鱼等一切破坏渔业资源的活动。</td><td>不涉及。</td></tr><tr><td>③董家垅街道（道田村、五里墩村、朱田铺村、董家垅街道城区）、枫溪街道（枫燎社区、坚栗村、曲尺村、湘江村、枫溪街道城区）、贺家土、建设、建宁街道全部区域、庆云街道（谭家垅村、庆云街道城区）、龙泉街道（古大桥社区、黄田村、龙泉村、华兴村、早禾坪村、龙泉街道城区）、基本农田为畜禽养殖禁养区，严禁新建各类畜禽规模养殖场。其他区域新建畜禽养殖选址需满足《芦淞区人民政府关于畜禽养殖禁养区划定的通告》、《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。</td><td>本项目为输变电工程，属于基础设施类建设工程，不涉及上述相关行业。</td></tr></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	本工程生态影响评价范围内不涉及湘江饮用水水源保护区范围	②湘江干流为《株洲市养殖水域滩涂规划》（2018-2030 年）划定的水产养殖禁养区，禁止水产养殖，禁止进行炸鱼、毒鱼、电鱼等一切破坏渔业资源的活动。	不涉及。	③董家垅街道（道田村、五里墩村、朱田铺村、董家垅街道城区）、枫溪街道（枫燎社区、坚栗村、曲尺村、湘江村、枫溪街道城区）、贺家土、建设、建宁街道全部区域、庆云街道（谭家垅村、庆云街道城区）、龙泉街道（古大桥社区、黄田村、龙泉村、华兴村、早禾坪村、龙泉街道城区）、基本农田为畜禽养殖禁养区，严禁新建各类畜禽规模养殖场。其他区域新建畜禽养殖选址需满足《芦淞区人民政府关于畜禽养殖禁养区划定的通告》、《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。	本项目为输变电工程，属于基础设施类建设工程，不涉及上述相关行业。
	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	本工程生态影响评价范围内不涉及湘江饮用水水源保护区范围									
②湘江干流为《株洲市养殖水域滩涂规划》（2018-2030 年）划定的水产养殖禁养区，禁止水产养殖，禁止进行炸鱼、毒鱼、电鱼等一切破坏渔业资源的活动。	不涉及。										
③董家垅街道（道田村、五里墩村、朱田铺村、董家垅街道城区）、枫溪街道（枫燎社区、坚栗村、曲尺村、湘江村、枫溪街道城区）、贺家土、建设、建宁街道全部区域、庆云街道（谭家垅村、庆云街道城区）、龙泉街道（古大桥社区、黄田村、龙泉村、华兴村、早禾坪村、龙泉街道城区）、基本农田为畜禽养殖禁养区，严禁新建各类畜禽规模养殖场。其他区域新建畜禽养殖选址需满足《芦淞区人民政府关于畜禽养殖禁养区划定的通告》、《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。	本项目为输变电工程，属于基础设施类建设工程，不涉及上述相关行业。										
2、污染物排放管控											
①株洲新芦淞洗水工业园：（1）废水：各类废水均应收集送配套建设的污水处理厂集中处理，处	本项目不涉及株洲新芦淞洗水工业园。本变动										

	理后的尾水排入枫溪港。(2) 废气：锅炉废气达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 3 燃气锅炉特别排放限值标准后排放。产生恶臭区域采取密闭措施，恶臭废气应收集处理达标后排放；各洗水厂烘干含尘废气均应收集处理达标后排放。(3) 按国家相关规定收集、暂存、处置固废特别是危废。	项目不涉及变电站项目。输电线路运营期不排放废水。 输电线路施工期对运输车辆进行洒水清洗等措施，对多余余土运输时进行密闭、包扎、覆盖等措施，运营期不产生固废。
	②持续推进黑臭水体治理，实现长治久清，水体达到相关水环境功能要求。积极推进雨污分流、老旧污水管网改造和破损修复等工作。加快消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，提升城镇生活污水集中收集效能。	本工程输电线路无生活废水排放，本变动项目不涉及变电站项目，无生活废水产生。
	3、环境风险防控	
	①株洲新芦淞洗水工业园应按照《株洲新芦淞洗水工业园经营管理有限公司突发环境事件应急预案》的相关要求，严防环境突发事件发生，提高应急处置能力。	本项目不涉及株洲新芦淞洗水工业园。国网湖南省电力公司已发布《国网湖南省电力有限公司突发环境事件应急预案》(第1次修订-2018年)，本项目也将按此要求执行。
	4、资源开发效率要求	
	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。	本工程为输变电工程，主要功能为电能的输送，不涉及燃料的使用。
	②水资源：芦淞区 2020 年万元国内生产总值用水量比 2015 年下降 30%、目标值 19 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%。	本工程运营期不涉及生产用水。
	③土地资源： 董家墩街道：2020 年，耕地保有量达到 200.00 公顷，基本农田保护面积稳定在 151.22 公顷；建设用地总规模控制在 1349.09 公顷以内，城乡建设用地控制在 1147.55 公顷以内。 枫溪街道：2020 年，耕地保有量达到 50.00 公顷，基本农田保护面积稳定在 6.33 公顷；建设用地总规模控制在 1207.34 公顷以内，城乡建设用地控制在 1126.84 公顷以内。 贺家土街道：2020 年，建设用地总规模控制在 146.93 公顷以内，其中城乡建设用地控制在 146.93 公顷以内。 建宁街道：2020 年，建设用地总规模控制在 82.42 公顷以内，其中城乡建设用地控制在 82.42 公顷以内。 建设街道：2020 年，建设用地总规模控制在 102.52 公顷以内，其中城乡建设用地控制在 102.52 公顷以内。 龙泉街道：2020 年，建设用地总规模控制在	本工程所在区域为枫溪街道，工程建设区域内现状为已建道路、规划道路及荒地，不占用耕地，不涉及基本农田。

788.29 公顷以内，其中城乡建设用地控制在 733.16 公顷以内。 庆云街道：2020 年，建设用地总规模控制在 369.09 公顷以内，其中城乡建设用地控制在 355.54 公顷以内。																													
<p>本工程不属于株洲市芦淞区重点管控单元内禁止建设的项目，环境保护措施及污染物排放满足其管控要求，本工程建设符合芦淞区重点管控单元管控要求。</p> <p>1.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p> <p>本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析详见表 3。</p> <p>表 3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p> <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>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>本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区。</td></tr> <tr> <td>2</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>本工程已按终期规模综合考虑进出线走廊规划。</td></tr> <tr> <td>3</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>本工程不涉及变电工程选址。</td></tr> <tr> <td>4</td><td>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。</td><td>对于同一廊道内的采用同塔双回架设。相符。</td></tr> <tr> <td>5</td><td>原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。</td><td>不涉及。</td></tr> <tr> <td>6</td><td>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。</td><td>本工程不涉及变电工程选址。</td></tr> <tr> <td>7</td><td>输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</td><td>本工程线路在设计阶段已尽量避让集中林区，减少林木砍伐。</td></tr> <tr> <td>8</td><td>进入自然保护区的输电线路，应</td><td>不涉及。</td></tr> </table>			序号	环境保护技术要求	相符性分析	1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区。	2	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。	本工程已按终期规模综合考虑进出线走廊规划。	3	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。	本工程不涉及变电工程选址。	4	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。	对于同一廊道内的采用同塔双回架设。相符。	5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	不涉及。	6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程不涉及变电工程选址。	7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路在设计阶段已尽量避让集中林区，减少林木砍伐。	8	进入自然保护区的输电线路，应	不涉及。
序号	环境保护技术要求	相符性分析																											
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、生态保护红线等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区。																											
2	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。	本工程已按终期规模综合考虑进出线走廊规划。																											
3	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。	本工程不涉及变电工程选址。																											
4	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。	对于同一廊道内的采用同塔双回架设。相符。																											
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	不涉及。																											
6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程不涉及变电工程选址。																											
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路在设计阶段已尽量避让集中林区，减少林木砍伐。																											
8	进入自然保护区的输电线路，应	不涉及。																											

		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。													
9		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干道、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本工程新建架空线路段不在《关于明确株洲市输电线路下地范围的通知》（株发改发〔2023〕61 号）中规定的“限制架空区”范围内。												
10		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程架空输电线路电磁敏感目标较少，且无跨越敏感目标，导线对地高度较高，减少了电磁环境影响。												
<p>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。</p> <p>1.3 与地区规划的符合性分析</p> <p>本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区自然资源、生态环境等部门的意见，对线路路径进行了优化，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得工程所在地自然资源、生态环境等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关部门意见及工程对相关意见的落实情况见表 4。</p> <p>表 4 本工程意见情况一览表</p> <table> <tr> <th>序号</th><th>相关管理部门</th><th>意见和要求</th><th>对意见的落实情况</th></tr> <tr> <td>1</td><td>株洲市自然资源局</td><td>拟同意线路路径</td><td>/</td></tr> <tr> <td>2</td><td>株洲市生态环境局芦淞分局</td><td>依法办理环评手续。</td><td>正在办理环评手续。</td></tr> </table>				序号	相关管理部门	意见和要求	对意见的落实情况	1	株洲市自然资源局	拟同意线路路径	/	2	株洲市生态环境局芦淞分局	依法办理环评手续。	正在办理环评手续。
序号	相关管理部门	意见和要求	对意见的落实情况												
1	株洲市自然资源局	拟同意线路路径	/												
2	株洲市生态环境局芦淞分局	依法办理环评手续。	正在办理环评手续。												

二、建设内容

地 理 位 置	<p>2.1 地理位置</p> <p>本项目变动后新建输电线路均位于湖南省株洲市芦淞区境内。</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>本项目建设内容包括张家园-枫溪110kV线路工程、坚固-团山T接枫溪110kV线路工程两个部分。</p> <p>（1）张家园-枫溪110kV线路工程：</p> <p>新建线路起于原张南线#22号小号侧线下新立A1杆塔，止于枫溪变。新建线路路径长1.255km，其中架空路径长0.975km（同杆双回建设单回挂线0.36km，单回路0.615km），电缆路径长0.28km。</p> <p>（2）坚固-团山T接枫溪110kV线路工程：</p> <p>新建线路起于原张南线#25号大号侧线下新立B1杆塔，止于枫溪变。新建线路路径长1.15km，其中架空路径长0.855km（利用张家园-枫溪110kV线路工程同杆双回单回挂线0.36km，新建单回路0.495km），电缆路径长0.295km。</p> <p>本项目基本组成情况见表5。</p> <p>表 5 湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程（线路变动）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="7">张 家 园-枫 溪 110kV 线路工程</td><td>项 目</td><td>规 模</td></tr><tr><td>电压等级（kV）</td><td>110kV</td></tr><tr><td>线路路径长度（km）</td><td>1.255km</td></tr><tr><td>架设方式</td><td>架空路径长0.975km（同杆双回建设单回挂线0.36km，单回路0.615km），电缆路径长0.28km</td></tr><tr><td>新建杆塔数量（基）</td><td>9（单回路钢管杆4基，单回路铁塔1基，双回路钢管杆4基）</td></tr><tr><td>杆塔型式</td><td>采用110-FB21GS、110-FA31D、1DL模块、1GGC2模块。</td></tr><tr><td>导线型号</td><td>2×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线，电缆型号为ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×1200型阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包PE外护套的铜芯电力电缆。</td></tr><tr><td rowspan="4">坚 固-团 山 T 接 枫 溪 110kV 线路工程</td><td>项 目</td><td>规 模</td></tr><tr><td>电压等级（kV）</td><td>110kV</td></tr><tr><td>线路路径长度（km）</td><td>1.15km</td></tr><tr><td>架设方式</td><td>架空路径长0.855km（利用张家园-枫溪110kV线路工程同杆双回单回挂线0.36km，新建单回路0.495km），电缆路径长0.295km</td></tr></table>	项目名称	项 目	规 模	张 家 园-枫 溪 110kV 线路工程	项 目	规 模	电压等级（kV）	110kV	线路路径长度（km）	1.255km	架设方式	架空路径长0.975km（同杆双回建设单回挂线0.36km，单回路0.615km），电缆路径长0.28km	新建杆塔数量（基）	9（单回路钢管杆4基，单回路铁塔1基，双回路钢管杆4基）	杆塔型式	采用110-FB21GS、110-FA31D、1DL模块、1GGC2模块。	导线型号	2×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线，电缆型号为ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×1200型阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包PE外护套的铜芯电力电缆。	坚 固-团 山 T 接 枫 溪 110kV 线路工程	项 目	规 模	电压等级（kV）	110kV	线路路径长度（km）	1.15km	架设方式	架空路径长0.855km（利用张家园-枫溪110kV线路工程同杆双回单回挂线0.36km，新建单回路0.495km），电缆路径长0.295km
	项目名称	项 目	规 模																									
	张 家 园-枫 溪 110kV 线路工程	项 目	规 模																									
		电压等级（kV）	110kV																									
		线路路径长度（km）	1.255km																									
		架设方式	架空路径长0.975km（同杆双回建设单回挂线0.36km，单回路0.615km），电缆路径长0.28km																									
		新建杆塔数量（基）	9（单回路钢管杆4基，单回路铁塔1基，双回路钢管杆4基）																									
		杆塔型式	采用110-FB21GS、110-FA31D、1DL模块、1GGC2模块。																									
		导线型号	2×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线，电缆型号为ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×1200型阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包PE外护套的铜芯电力电缆。																									
	坚 固-团 山 T 接 枫 溪 110kV 线路工程	项 目	规 模																									
电压等级（kV）		110kV																										
线路路径长度（km）		1.15km																										
架设方式		架空路径长0.855km（利用张家园-枫溪110kV线路工程同杆双回单回挂线0.36km，新建单回路0.495km），电缆路径长0.295km																										

	新建杆塔数量（基）	4（单回路钢管杆4基）
	杆塔型式	采用110-FB21GS、110-FA31D、1DL模块、1GGC2模块。
	导线型号	2×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线，电缆型号为ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×1200型阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包PE外护套的铜芯电力电缆
2.2.1 110kV 线路工程		
2.2.2.1 张家园-枫溪110kV线路工程		
（1）张家园-枫溪110kV线路工程		
<p>新建线路起于原张南线#22号小号侧线下新立A1杆塔（线路从张家园变起利旧原张南线至新立A1杆塔），止于枫溪变。新建线路路径长1.255km，其中架空路径长0.975km（同杆双回建设单回挂线0.36km，单回路0.615km），电缆路径长0.28km。共计新建杆塔9基。</p>		
（2）坚固-团山T接枫溪110kV线路工程		
<p>本工程在团山220kV变电站利用原110kV团南Ⅰ线退出南华变间隔后，于南华变站前#16~#17杆塔之间与110kV张南线进行搭接，现状张南线在南华变站前#17跳线解列，退出南华变间隔，形成张家园-坚固-团山110kV线路。于原110kV张南线#025号大号侧新建B1杆采用架空+电缆敷设方式至枫溪110kV变电站，形成坚固-团山T接枫溪110kV线路工程。新建线路起于原张南线#25号大号侧线下新立B1杆塔，止于枫溪变。新建线路路径长1.15km，其中架空路径长0.855km（利用张家园-枫溪110kV线路工程同杆双回单回挂线0.36km，新建单回路0.495km），电缆路径长0.295km。共计新建杆塔4基。另外拆除现状110kV张南线#22~#25杆塔共4基，拆除导地线约0.9km。</p>		

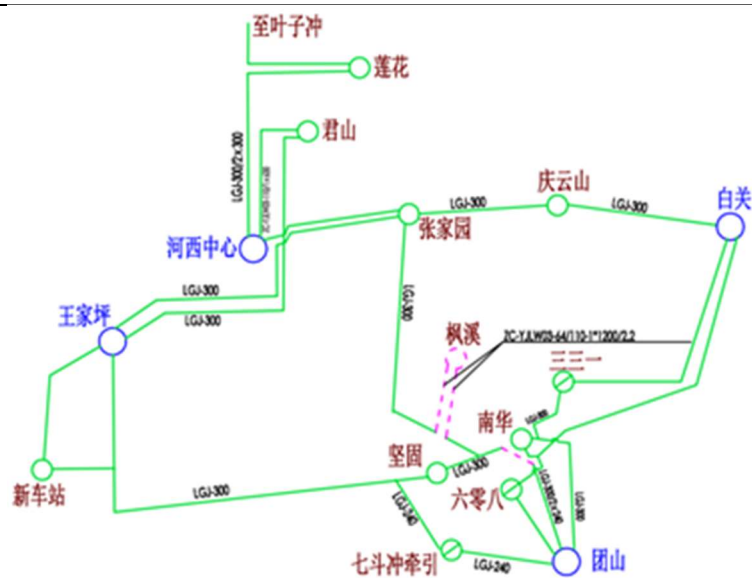


图 2 枫溪变接入系统方案图

2.2.2.2 导线、杆塔、基础

(1) 导线

本期新建110kV线路导线选用2×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线。电缆采用ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×1200型阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包PE外护套的铜芯电力电缆。导线基本参数见表6。

表 6 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 ²)	338.99
外径 (mm)	23.9
80℃允许载流量 (A)	614

(2) 杆塔

本工程110kV架空线路采用《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(2022年版)》中110-FB21GS、110-FA31D模块及湖南省网典设杆塔1DL模块，其中23m/s风速，10mm覆冰气象条件采用1GGC2模块校验加强。各型号杆塔使用条件见表7。

表 7 杆塔使用条件

序号	项目名称	杆塔名称	杆塔型号	呼称高(m)	基数
1	张家园-枫溪 110kV 线路工程	终端	110-FA31D-DJC	33	1
2		单回路转角塔	1GGC2-JG1	27	1
3			1GGC2-JG2	27	1
4			1GGC2-JG4	24	1
5		电缆终端塔	1DL-DGG-HD	24	1
6		双回路转角塔	1GGF2-SJG1	27	1
7			1GGF2-SJG3	27	1
8		电缆终端塔	1DL-SDGG (S) -HD	24	2

合计					9
9	坚固-团山 T 接 枫溪 110kV 线路 工程	单回路转角塔	1GGC2-JG1	27	1
10			1GGC2-JG2	27	1
11			1GGC2-JG4	24	1
12		电缆终端塔	1DL-DGG-HD	24	1
合计					4

（3）基础

根据不同地质条件及地质专业建议，结合各塔型的基础作用力以及工程实际情况，本工程基础采用挖孔基础和灌注桩基础等基础型式。

2.2.2.3 线路导线对地距离及交叉跨越距离

（1）导线对地距离

按照《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV输电线路导线对地最小允许距离见表8。

表 8 110kV 线路在不同地区的导线对地最小允许距离

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

根据建设方提供资料，本工程非居民区单回线路导线最小对地高度16.7m，非居民区同塔双回线路导线最小对地高度19.6m，居民区单回线路导线最小对地高度17.8m。均满足《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定要求。

（2）交叉跨越

按照《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离见表9。

表 9 110kV 线路导线与道路、河流、管道及各种架空线路交叉跨越的距离

被跨越物名称	最小距离(m)	计算条件
建筑物	5.0	导线最大弧垂
铁路	7.5	导线最大弧垂
公路	7.0	导线最大弧垂
河流	3.0（至百年一遇洪水位）	导线最大弧垂

2.2.2.4 电缆线路敷设方式

总平面及现场布置	本工程 110kV 线路电缆段均采用电缆沟（利用站内现有电缆沟）、排管敷设的方式。					
	2.3 工程占地					
	本工程总占地面积约 6570m ² ，其中永久占地 134m ² ，临时占地约 6436m ² 。永久占地为线路塔基占地，临时占地主要为线路塔基施工生产区、线路牵张场、临时施工道路、电缆区占地等。本工程为变动项目，不涉及变电站工程，工程占地主要为线路占地，具体占地情况见表 10。					
	表 10 建设项目占地面积 单位： m ²					
	项目名称		占地性质及面积			占地类型
			永久占地	临时占地	合计	
	输电线路工程	新建塔基区	124	283	407	荒地、现有道路
		牵张场区	0	800	800	杂草地、现有道路
		施工临时道路区	0	200	200	杂草地、现有道路
		新建电缆线路	10	5153	5163	杂草地、现有道路
总 计		134	6436	6570	/	
2.4 新建线路工程路径走向						
(1) 张家园-枫溪110kV线路工程						
线路从张家园变起利旧原张南线至新立A1杆塔，架空向南沿枫江路东侧绿化带走线至天池路口，左转跨越天池路沿天池路南侧绿化带向东走线至江湾路西侧，电缆下地采用排管低钻江湾路，电缆上杆架空沿天池路南侧绿化带走线至枫溪变电站前A9杆，电缆下地采用排管敷设进站，沿站内电缆沟走线至GIS间隔（1Y）。						
(2) 坚固-团山T接枫溪110kV线路工程						
本工程在团山220kV变电站利用原110kV团南Ⅰ线退出南华变间隔后，于南华变电站前#16~#17杆塔之间与110kV张南线进行搭接，现状张南线在南华变电站前#17跳线解列，退出南华变间隔，形成张家园-坚固-团山110kV线路。于原110kV张南线#025号大号侧新建B1杆采用架空+电缆敷设方式至枫溪110kV变电站，形成坚固-团山T接枫溪110kV线路工程。线路从现状张南线#25杆塔大号侧新建B1杆起，沿江湾路西侧绿化带向北架空走线至天池路口B4杆，然后电缆下地向北走线90米后与张家园-枫溪110kV线路工程电缆共通道采用排管低钻江湾路，电缆上A6杆架空沿天池路南侧绿化带走线至枫溪变电站前A9杆（此段利旧张家园-枫溪双回路钢管杆挂线），电缆下地采用排管敷设进站，沿站内电缆沟走线至GIS间隔（2Y）。						

	<p>线路路径示意图见附图3。</p> <p>2.5 施工现场布置</p> <p>(1) 临时便道布置</p> <p>施工道路主要为施工便道，根据现场踏勘和可研设计资料，本项目拟新建临时道路总占地面积约200m²。</p> <p>(2) 塔基施工场地布置</p> <p>塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。塔基临时施工场地占地面积约283m²。</p> <p>(3) 电缆沟开挖</p> <p>①电缆通道</p> <p>新建电缆通道长0.575km，临时占地面积为5153m²。</p> <p>②工作井</p> <p>设置工作井10座。工作井施工完毕后，在工作井上方回填土方并回复原地貌。工作井永久占地面积为人孔盖板占地面积，为10m²。</p> <p>(4) 牵张场布置</p> <p>牵张场一般选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用耕地，施工过程中不破坏原始地貌，牵张场均采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，使用完毕后恢复原始功能。</p> <p>本项目输电线路施工期间设置牵引场4处，总占地面积约800m²。</p> <p>(5) 其他临建设施</p> <p>线路主要的材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不进行临时建设。材料站主要堆放塔材、导线、地线、绝缘子、金具和水泥等，其中水泥堆放在室内，当各塔位基础施工时由汽车分别运至各塔位附近公路旁，然后由人力沿施工便道运至塔位。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>2.6 施工工艺和方法</p> <p>2.6.1 架空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</p>

个工序。架空输电线路施工工艺流程详见图1。输电线路采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

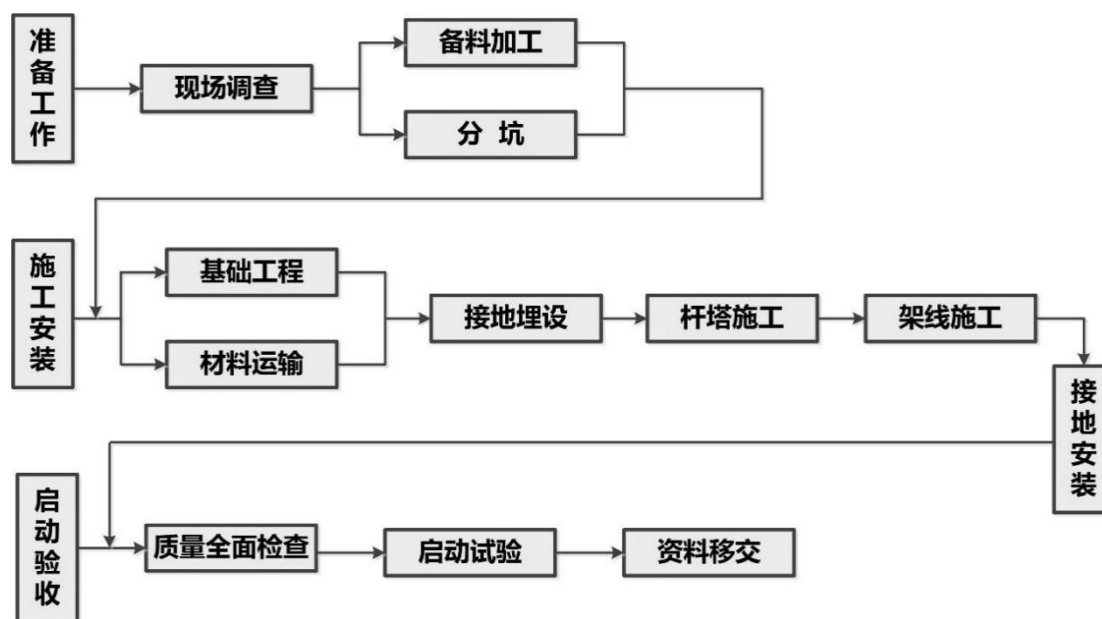


图3 架空输电线路施工工艺流程

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、施工现场准备等，其中技术准备包括运输道路、物料供应（钢筋、混凝土、水、砂石等）、沿线食宿生活、重要交叉跨越等现场调查，以及编写施工组织设计和施工说明等工作；物资准备包括设备订货、材料加工、材料运输计划、工器具准备等；施工现场准备包括建设必要的临时施工道路或设施，废旧杆线拆除，采购钢筋、混凝土、砂石等材料，按施工段进行更细致的运输道路调查，对线路进行复测和分坑，以及材料的工地运输。

2.6.2.2施工安装

（1）基础施工。在完成复测分坑准备后，可按地质条件及杆塔明细表确定基础开挖方式和拟定基础施工方法，如人力开挖、爆扩成坑、现浇杆塔基础、预制基础等。

（2）杆塔施工。杆塔施工是输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固连接与基础上，来支承架空导（地）线。

（3）架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（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；

	<p>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> <p>2.6.2 电缆线路施工工艺</p> <p>根据电缆线路沿线所处的环境并结合考虑施工、运行和维护等方面的因素，本工程电缆的敷设方式为排管施工，具体工艺流程如下：</p> <p>沟槽开挖→碎石垫层铺设→底板支模、钢筋绑扎→包封混凝土浇注→砼管枕铺设→电缆保护管铺设→排管支模、钢筋绑扎→包封混凝土浇注、养护。</p> <p>2.6.3 输电线路拆除施工工艺及方法</p> <p>线路拆除工程包括铁塔、导地线和金具（绝缘子、线夹、间隔棒、防振锤等）及塔基拆除。</p> <p>拆线方案：原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆线。具体步骤如下：</p> <p>临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收；拆除跳线：将耐张段直线塔上导、地线翻入滑车；松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾；在地面开断导、地线。</p> <p>拆塔施工方案：拆塔有三种方案，一种为整体倒塔方案，第二种为薄壁锰钢抱杆外拉线散吊拆除法，第三种为半倒。</p> <p>（1）整体倒塔方案：自立式旧塔倒塔方向要求塔高范围内无任何障碍物，整基倒塔方法要求在杆塔倒塔方向两侧30m 高处加装临时拉线，以控制杆塔沿规定方向倒落。杆塔腿部气割部位要求准确，施工人员及设备要求撤离倒塔范围，倒塔范围严禁闲杂人员进入，设专人巡视。</p> <p>（2）散吊方法：首先自立式杆塔利用中横担拆下横担，地线支架拆上横担，同时检查地线支架锈蚀情况，必要时进行补强，塔身上因加装转向滑车以减轻地线支架及横担的下压力。</p> <p>（3）半倒：即先在杆塔顶部和中部分别设置四条固定拉线(与整倒相同)，再将杆塔中部倒塔方向相反的两个包脚铁拆除，松开反向拉线，正向拉线牵引拉倒杆塔上部，最后将整基杆塔向合适的方向拉倒。</p> <p>铁塔拆除后，对遗留的塔基基础进行拆除处理，施工结束后，对施工场地</p>
--	--

	<p>进行清理，并对裸露面进行绿化。</p> <p>2.7 施工时序和建设周期</p> <p>（1） 施工时序</p> <p>施工区内的规划布置由施工单位自行决定，一般应按先地下，后地上，先深后浅，先干线，后支线的原则安排施工。</p> <p>（2） 建设周期</p> <p>项目计划于2023年10月开工建设，施工工期约12个月。</p>
其他	<p>2.8 项目进展情况及环评工作过程</p> <p>2023年2月湖南经研电力设计有限公司完成了湖南株洲枫溪110kV输变电工程的可行性研究报告修编。本环评依据湖南经研电力设计有限公司提供的湖南株洲枫溪110kV输变电工程可研设计资料（2023年2月版）开展环评工作。</p> <p>受国网湖南省电力有限公司建设分公司委托，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。2023年3月，我公司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《湖南株洲枫溪110kV输变电工程（线路变动）环境影响报告表（送审稿）》，报请审查。</p> <p>2.9 线路路径比选方案</p> <p>本项目线路路径唯一，无比选方案。</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 主体功能区规划

根据《湖南省主体功能区划》按开发内容分为：城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区。项目位于湖南省株洲市芦淞区，属于重点开发区域（限制开发区域），其功能定位：适度拓展产业空间，扩大人居和生态空间，在优化结构、节约资源、保护环境的基础上，重点支持要素集聚、土地集约、人口集中，推动经济又好又快发展，成为全省经济和人口的密集地区，支撑富民强省和中部崛起的主要区域。

项目与湖南省主要功能区划图相对位置见图 4。

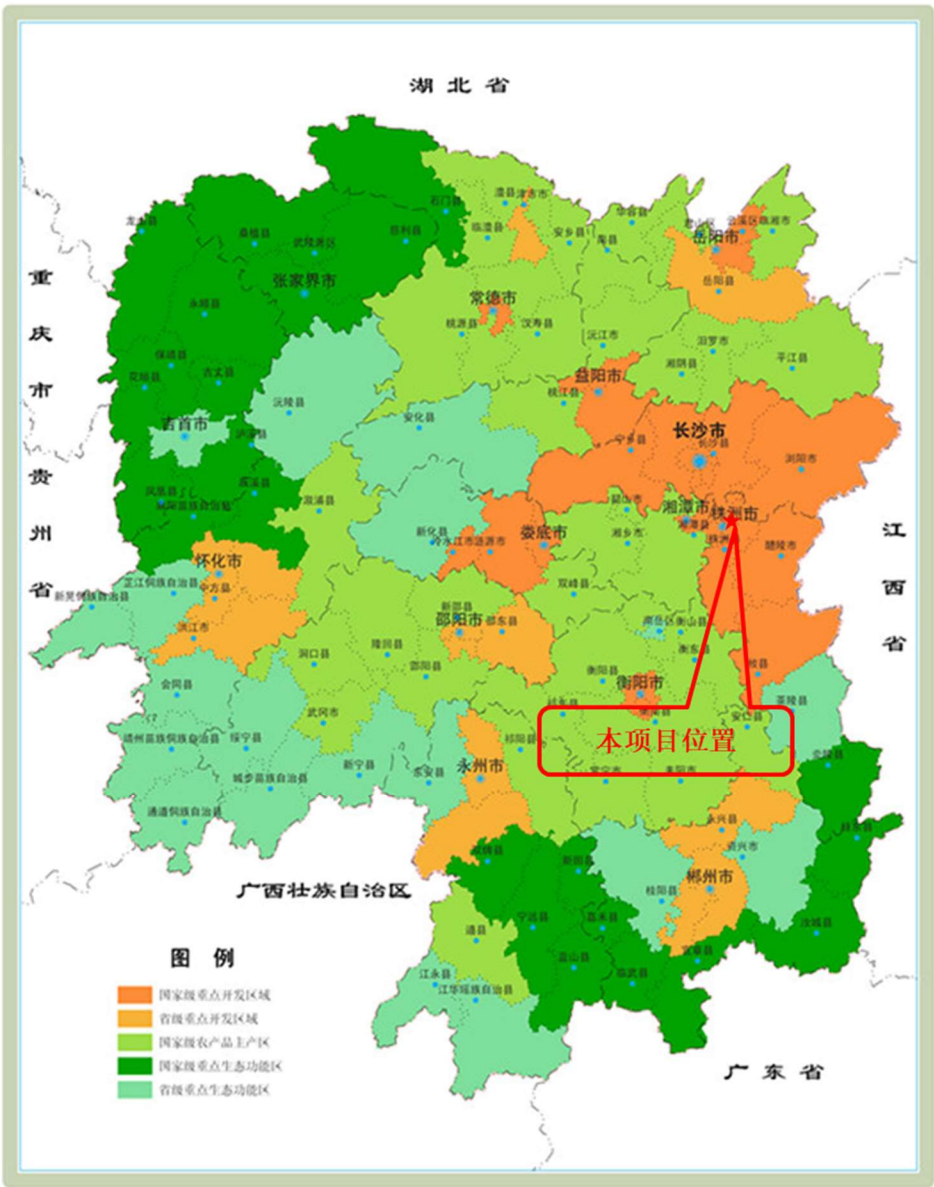


图 4 项目与湖南省主体功能区划相对位置关系图

输电线路工程运行期无工艺性大气环境污染物、水环境污染物和固体废物产生和排放，运行期仅线路检修产生少量检修废物，由检修人员运至供电公司仓库统一处理。本工程建设在采取一系列环境保护措施后，不会对区域自然生态环境造成显著不利影响，与重点开发区域的功能定位不违背。

本工程为重要基础设施项目，不属于高污染、高能耗、高物耗产业，淘汰污染环境、破坏生态、浪费资源的项目。本工程符合株洲市的电网规划，工程建设能促进地方经济发展，符合重点生态功能区的发展方向。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。

3.1.2 自然环境概况

3.1.1.1 地形地貌

拟建线路位于湖南省株洲市芦淞区境内，线路沿线主要为城市道路。

3.1.1.2 地质、地震

根据已收集的拟建物场地的区域地质资料结合本次勘察已完成工作量分析，场地是基本稳定的，在采取有效措施避开断层构造的不利影响后作为拟建场地是适宜的。根据《建筑抗震设计规范(2016 年版)》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本工程线路走廊区域地震基本烈度为6度区，地震动反应谱特征周期为0.35s，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组。

3.1.1.3 水文

本项目评价范围内无大中型地表水体。

3.1.1.4 气候特征

芦淞区属亚热带季风气候，气候温和，四季分明。本工程采用典型气象条件，各项气候特征详见表11。

表 11 气候特征一览表

项目	单位	特征值
多年平均气温	℃	17~18
多年极端最高气温	℃	40
多年极端最低气温	℃	-8
多年平均降雨量	mm	1523.6
多年平均风速	m/s	2.4

3.1.3 陆生生态

3.1.2.1 土地利用现状

拟建输电线路土地现状主要为城市道路。

3.1.2.2 植被

新建线路沿线主要为城市道路，主要为城市绿化植物等。沿线生态评价范围内未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物分布。

工程区域自然环境概况见图 4。



110kV 电缆线路工程沿线环境现状



110kV 架空线路工程沿线环境现状

图 5 工程环境现状

3.1.2.3 动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内常见的野生动物主要为山鼠等啮齿类动物和麻雀等鸟类。沿线未发现重点保护的野生动物集中分布区。

3.2 水环境质量现状

本项目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《株洲市 2022 年 12 月环境空气月报》，2022 年 12 月全市 SO_2 、 NO_2 、 O_3 -8、 CO 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 PM_{10} 月均值分别是 $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 40μ

g/m³、91 μg/m³、0.8mg/m³、83 μg/m³和 58 μg/m³。所有六项均值未出现超标现象。监测结果评价适用 GB3095-2012《环境空气质量标准》“二级标准”。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

110kV 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

110kV 线路工程：对新建 110kV 单回路架空线路沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的声环境敏感目标分别布点监测，共 2 个测点。

3.4.1.3 监测点位

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，测点高度距离地面 1.2m。背景值监测点位布设在空旷处，测点高度距离地面 1.2m。

具体监测点位见表 12 和附图 4。

表 12 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位	备注
(一) 张家园-枫溪 110kV 线路工程			
1	株洲市芦淞区枫溪街道湘江村村民委员会	村民委员会 北侧	距离江湾路约 40m
(二) 坚固-团山 T 接枫溪 110kV 线路工程			
2	株洲市芦淞区枫溪街道湘江村十组养殖房	养殖房东侧	距离江湾路约 12m

3.4.2 监测项目

连续等效 A 声级。

3.4.3 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

3.4.4 监测时间、监测环境、监测频率

本工程监测时间和监测环境见表 13，监测频率为每个监测点昼、夜各监测一次。

表 13 监测时间及监测环境

监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
------	----	---------	----------	----------

2023.3.18	阴	11.2~13.7	57.1~63.2	0.5~0.8	
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 14。					
表 14 声环境现状监测仪器及型号					
仪器名称及型号		技术指标	测试（校准）证书编号		
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228 出厂编号：106647		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：2023SZ013600001 有效期：2022.12.15-2023.12.14		
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6221A 出厂编号：1002896		声压级： （94.0/114.0）dB	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2022SZ013600558 有效期：2022.05.18-2023.05.17		
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2 出 厂 编 号 ： 38554846/412		温度 测量范围：-10℃~+50℃ 湿度 测量范围：0%~100% （无结露） 风速 测量范围：0.4m/s~20m/s	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2022RG011801106 有效期：2022.05.23-2023.05.19 校准单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检 42207152 有效期：2022.07.25-2023.07.24		
3.4.6 监测结果					
本工程声环境现状监测结果见表 15。					
表 15 声环境现状监测结果 单位：dB（A）					
序号	监测对象	监测点位	监测值		备注
			昼间	夜间	
一、张家园-枫溪 110kV 线路工程					
1	株洲市芦淞区枫溪街道湘江村村民委员会	村民委员会北侧	57.1	49.4	距离江湾路约 40m
二、坚固-团山 T 接枫溪 110kV 线路工程					
2	株洲市芦淞区枫溪街道湘江村十组养殖房	养殖房东侧	58.9	52.5	距离江湾路约 12m
3.4.7 监测结果分析					
本工程中拟建线路沿线位于 4a 类声环境区的声环境敏感目标处昼间噪声监测值范围为 57.1~58.9dB(A)，夜间噪声监测值范围为 49.4~52.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值要求。					
3.5 电磁环境质量现状					

	<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>拟建 110kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围为 2.64~14.26V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.038~0.043 μ T，电缆段背景值监测点处的工频电场强度监测值范围为 0.59~2.42V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.033~0.040 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ 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>3.6.1 前期工程环保手续履行情况</p> <p>与本工程相关的工程为110kV张南线。</p> <p>110kV张南线为2003年前建成投产项目，前期工作时环评法尚未颁布。国网湖南省电力有限公司于2019年12月印发了《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》（湘电公司函科[2019]350号），通过了110kV张南线的竣工环境保护验收。</p> <p>验收结论：本批公司早期建成投产110kV 及以上电压等级输变电项目各项环境保护设施合格，措施有效。监测结果达标，验收调查报告符合相关技术规范，同意该批项目通过竣工环境保护验收。</p> <p>3.6.2 与本工程有关的原有污染情况</p> <p>本次环境现状监测结果表明，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。</p> <p>根据现场踏勘和调查，变电站区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。</p> <p>3.6.3 与本工程有关的主要环境问题</p> <p>本工程相关工程前期环保手续完备。</p> <p>本次环境现状监测结果表明，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。</p>
生态环境保护目标	<p>3.7.1 环境敏感目标</p> <p>依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 第16 号），输变电工程的环境敏感区包括：第三条（一）中的全部区域（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）；第三条（三）中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政</p>

办公等为主要功能的区域。

3.7.1.1 生态敏感区

根据资料排查、收资调查和现场核查，本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态敏感区。

3.7.1.2 水环境保护目标

本工程北侧 220 米处为湘江干流，该河段为株洲市湘江饮用水源保护区，保护级别为一级水源保护区，本环评要求项目施工场地远离水源保护区侧，禁止施工废水排放等环保措施，不会对其产生影响。

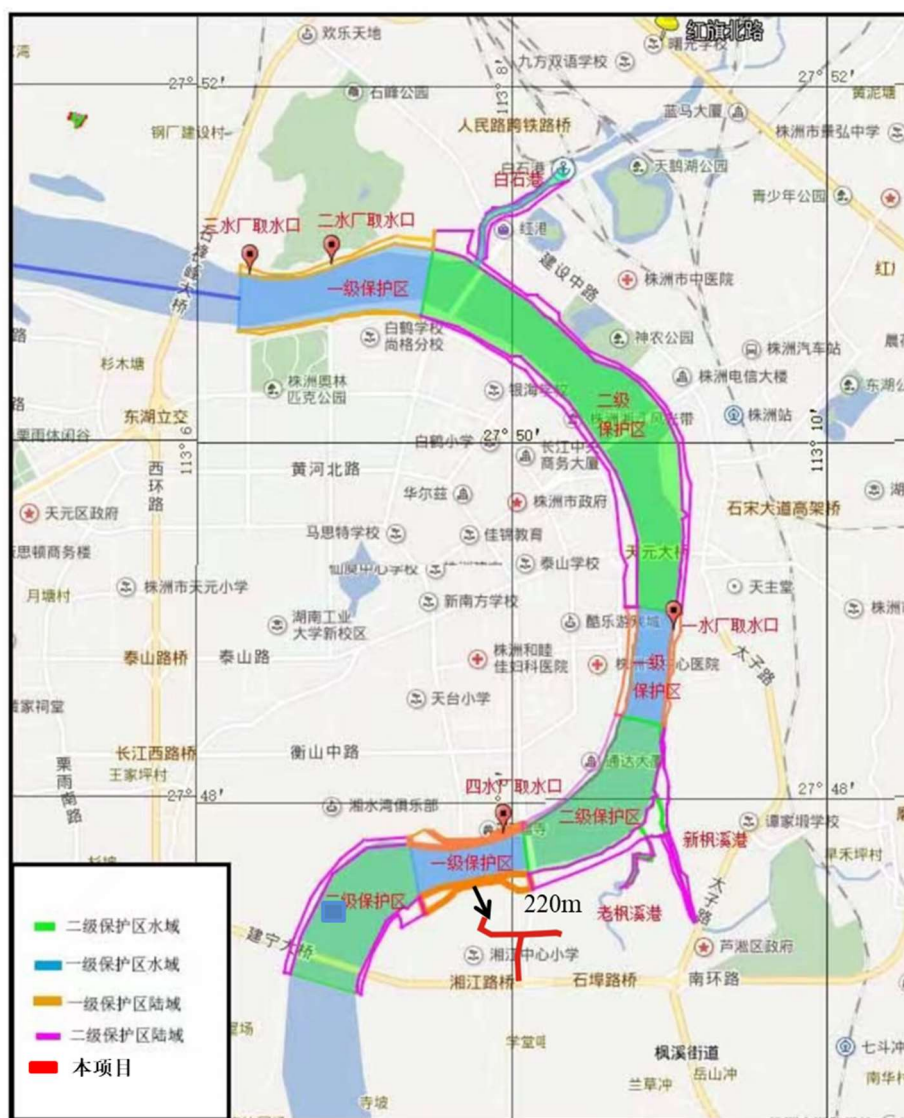


图 6 本项目与株洲市水源保护区位置关系图

3.7.1.3 电磁环境、声环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的住宅、办公楼等有公众居住、工作的

	<p>建筑物。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程声环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。本工程电磁和声环境敏感目标概况详见表 16。本工程与环境敏感目标相对位置关系示意图见附图 2~附图 3。</p>
--	---

表 16 本工程电磁和声环境保护目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称		评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距边导线地面投影最近水平距离	最近房屋高度	环境影响因子	声环境保护要求	备注
一、张家园-枫溪110kV线路工程										
1	株洲市芦淞区枫溪街道	湘江村	十组	村委会，评价范围内 1 栋，为湘江村村委会	3 层坡顶	南侧约 15m	10.5	工频电场、工频磁场、噪声	4a 类	距离江湾路约 40m
二、坚固-团山 T 接枫溪 110kV 线路工程										
1	株洲市芦淞区枫溪街道	湘江村	十组	养殖房、看护房、门卫室，评价范围内 3 栋，最近栋为养殖房	均为 1 层坡顶	西侧 10m	4.5m	工频电场、工频磁场、噪声	4a 类	距离江湾路约 12m

注：①表中所列距离均为当前设计阶段线路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。

<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、工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT；架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>2、声环境</p> <p>（1）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008），具体执行情况如下：</p> <p>线路沿线位于农村区域执行 1 类区标准，位于交通干线两侧 55m 范围内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 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）。</p>
<p>其他</p>	<p>3.7.2 评价范围</p> <p>生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程生态环境影响评价范围为：</p> <p>输电线路：不涉及生态敏感区段为架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，涉及生态敏感区段为架空线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。</p> <p>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）地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。</p> <p>声环境</p> <p>输电线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 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 范围内。地下电缆可不进行声环境影响评价。</p> <p>3.7.3 评价等级</p>

	<p>生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本工程不涉及自然保护区、风景名胜区等生态环境敏感目标，根据导则，本工程生态影响评价工作等级确定为三级。</p> <p>电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）确定本工程的电磁环境影响评价工作等级：</p> <p>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，架空线路电磁环境影响评价工作等级确定为二级。</p> <p>声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中声环境影响评价工作等级的确定原则确定本工程声环境影响评价工作等级：</p> <p>本工程所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB 3096-2008）规定的 1 类和 4a 类地区，工程建设前后评价范围内环境敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大，故本工程声环境影响评价工作等级确定为二级。</p>
--	---

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基础施工、杆塔组立、杆塔拆除等过程中若不采取有效的防治措施可能产生生态、扬尘、噪声、废污水以及固体废物等影响。

本工程施工期的产污环节参见图 7~图 8。

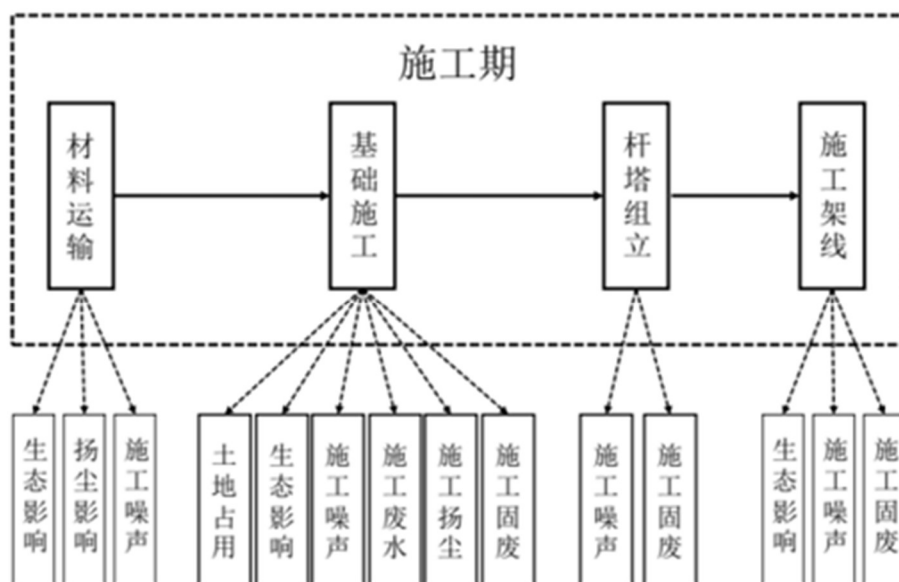


图 7 本工程架空输电线路施工期的产污节点图

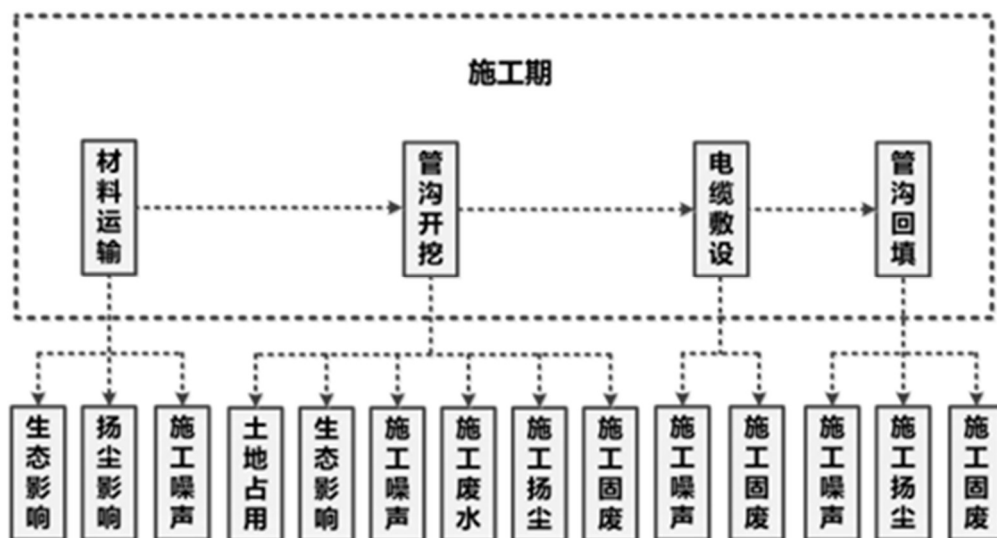


图 8 本工程电缆线路施工期的产污节点图

4.2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

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

	<p>(4) 固体废物：杆塔基础施工可能产生的临时土方、施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾。以及拆除工程产生的塔材及废旧导线等建筑垃圾。</p> <p>(5) 生态环境：基础施工占用土地、破坏植被以及由此带来的生态影响等。</p> <p>4.3 施工期各环境要素影响分析</p> <p>4.3.1 施工期生态环境影响分析</p> <p>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。</p> <p>4.3.1.1 土地占用影响分析</p> <p>本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者包括线路塔基占地等；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、施工临时占地、施工临时道路等。</p> <p>本工程总占地面积约 6570m²，其中永久占地 134m²，临时占地约 6436m²。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。</p> <p>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。</p> <p>4.3.1.2 植被影响分析</p> <p>输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压、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。</p> <p>4.3.1.3 动物影响分析</p>
--	---

	<p>本工程动物资源的调查结果表明，本工程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。</p> <p>本工程杆塔基础占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，本项目输电线路沿天池路架设，施工通道可利用北侧天池路及周边已经城市道路等，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。</p> <p>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。</p> <p>4.3.2 施工期水环境影响分析</p> <p>4.3.2.1 废污水污染源</p> <p>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> <p>本工程输电线路施工废水主要为混凝土养护可能产生的少量废水。</p> <p>4.3.2.2 废污水影响分析</p> <p>本工程输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托农村已有的的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。</p> <p>本工程施工期混凝土养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。</p> <p>4.3.3 施工期环境空气影响分析</p> <p>4.3.3.1 环境空气污染源</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
--	--

	<p>4.3.3.2 环境空气保护目标</p> <p>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。</p> <p>4.3.3.3 环境空气影响分析</p> <p>线路工程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，并且通过围挡、苫盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。</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>输电线路施工期在杆塔基础开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有挖掘机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，线路施工噪声源声级值一般不超过 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 16。</p> <p>4.3.4.3 声环境影响分析</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>输电线路工程施工期产生的固体废物主要为新建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。拆除线路杆塔产生的废弃塔材、导线、金具、绝缘子等固体废弃物。</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>施工期固体废物对环境的影响是短暂且可控的，在采取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。拆除旧杆线产生的固体废物运至供电公司仓库回收利用；生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）等相关环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。</p> <p>4.3.6 对株洲市水源保护区影响分析</p> <p>本工程线路北侧距离株洲市水源保护区约 220m，采取施工场地、材料堆放场等远离水源保护区，禁止施工废水排放，施工固废及时妥善处理等措施。本工程不会对株洲市水源保护区产生影响。</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）等相关环保措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.5 产污环节分析</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，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声，事故情况下以及检修时可能产生的废变压器油会造成环境风险。</p> <p>输变电工程运营期的产污环节参见图 9~图 10。</p>

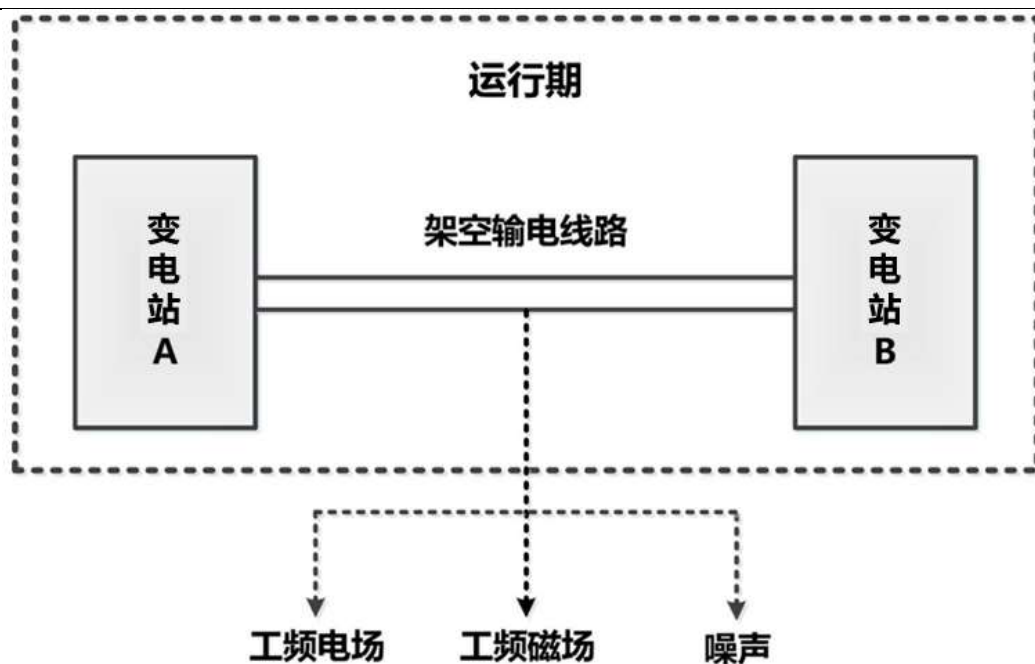


图 9 本工程架空输电线路运营期的产污节点图

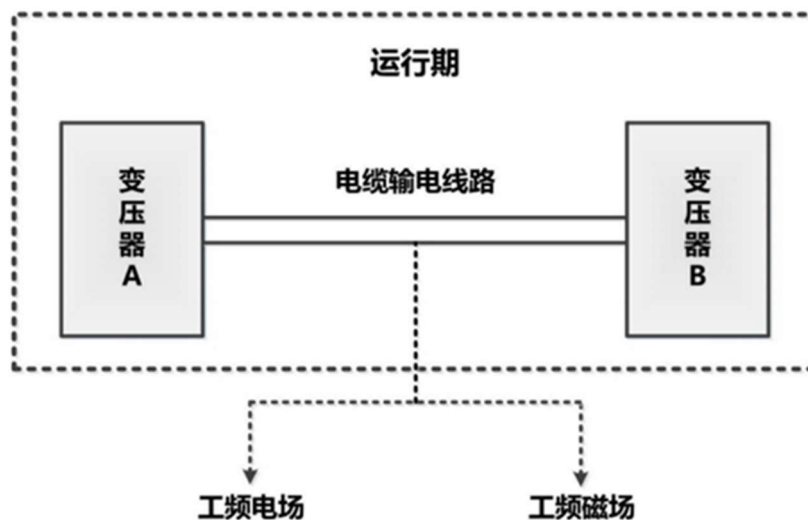


图 10 本工程电缆输电线路运营期的产污节点图

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。

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

(2) 噪声

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

	<p>影响。</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。</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>本工程运营期电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，相关结论如下：</p> <p>（1）地下电缆</p> <p>根据类比可行性分析，长沙延农~联通双回 110kV 电缆线路在运营期产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程电缆线路建成后产生的工频电场、工频磁场水平。由类比监测结果可知，本工程电缆线路建成后，评价范围内工频电场强度、磁感应强度均能够满足相应的控制限值要求。</p> <p>（2）架空线路经过非居民区</p> <p>1）电场强度</p> <p>本工程经过非居民区时，单回线路导线对地最小距离为 16.7m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 577.1V/m；双回线路导线对地最小距离为 19.6m 时，距离地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 744.2V/m，满足架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的标准。</p>
--	--

	<p>2) 工频磁感应强度</p> <p>本工程经过非居民区时, 单回线路导线对地最小距离为 16.7m 时, 距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 3.657μT; 双回线路导线对地最小距离为 19.6m 时, 距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 3.327μT, 均小于 100μT 的控制限值。</p> <p>(3) 架空线路经过居民区</p> <p>1) 电场强度</p> <p>本工程经过居民区时, 单回线路导线对地最小距离为 17.8m 时, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场最大值为 1368.7V/m, 小于 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。双回线路导线对地最小距离为 19.6m, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1269.0V/m, 均满足 4000V/m 的标准。</p> <p>2) 工频磁感应强度</p> <p>本工程经过居民区时, 单回线路导线对地最小距离为 17.8m 时, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场最大值为 12.515μT; 双回线路导线对地最小距离为 19.6m 时, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 9.198μT, 小于 100μT 的公众曝露控制限值要求。</p> <p>(3) 线路沿线电磁环境敏感目标</p> <p>本工程单回架设线路沿线环境敏感目标处电场强度最大值为 459.9V/m、工频磁感应强度最大值为 2.122μT, 均小于 4kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。</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>110kV 线路工程: 架空线路采用类比分析的方法进行评价。地下电缆可不进行声环境影响评价。</p> <p>4.7.5.1.1 线路工程声环境影响分析</p> <p>本工程拟建单回线路选择湖南常德110kV嵩裕陈线-T陈线作为类比对象; 双回线路选择湖南岳阳110kV巴东 I 线、110kV巴东 II 线作为类比对象。</p> <p>4.7.5.1.2 类比线路可行性分析</p> <p>本工程新建110kV输电线路与类比输电线路可比性分析见表17。</p>
--	---

表 17 本工程新建 110kV 输电线路与类比输电线路类比可行性分析表

线路名称 项目	本项目线路 (单回路段)	110kV 嵩裕 陈线-T 陈线	本项目线路 (双回路段)	110kV 巴东 I、II 线
电压等级 (kV)	110	110	110	110
架设型式	单回	单回	双回	双回
导线对地距离	16.7m (设计 对地最小线 高)	18m (类比 监测处)	19.6m (设计 对地最小线 高)	21m (类比监 测处)
所在区域	湖南株洲	湖南常德	湖南株洲	湖南岳阳

由上表可知,本工程拟建线路与类比线路规模、环境条件基本相同,本工程导线对地最低高度与类比监测点处的线路对地高度基本相近,因此本工程选取的 110kV 嵩裕陈线-T 陈线单回线路和 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线双回线路具有可比性。

4.7.5.1.3 类比监测点位

110kV 嵩裕陈线-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,每隔 5m 布设 1 个监测点位,一直测至边导线外 30m 处。对评价范围内具有代表性(距边导线地面投影外两侧最近)的各声环境敏感目标分别布点监测,共 1 个测点。

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,每隔 5m 布设 1 个监测点位,一直测至边导线外 30m 处。对评价范围内具有代表性(距边导线地面投影外两侧最近)的各声环境敏感目标分别布点监测,共 3 个测点。

4.7.5.1.4 类比监测布点

输电线路下方距离地面 1.5m 高度处。

4.7.5.1.5 类比监测内容

等效连续 A 声级。

4.7.5.1.6 类比监测方法及频次

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

4.7.5.1.7 类比监测单位及测量仪器

监测单位:武汉中电工程检测有限公司。

测量仪器:声级计(AWA6228)、声级校准器(AWA6221A)。

4.7.5.1.8 类比监测时间及气象条件、监测环境、监测工况

类比监测时间、监测工况详见表 18、表 19。

表 18 类比监测时间及气象条件

监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2021.10.20	阴	10.1~12.4	49.5~54.3	0.5~1.1
2021.10.19	阴	13.7~15.1	49.4~52.4	0.5~1.0

表 19 监测时工况

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 蒿裕陈线-T 陈线	115.88~116.14	35.96~36.42	-7.12~8.63	1.23~3.14
110kV 巴东 I 线	113.75~115.53	26.14~29.47	0.55~2.32	-4.35~-3.62
110kV 巴东 II 线	114.13~116.75	26.82~27.89	0.13~3.59	3.48~5.51

监测环境：类比线路监测点附近平坦开阔，符合监测技术条件要求。

4.7.5.1.9 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 20。

表 20 110kV 蒿裕陈线-T 陈线类比监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位描述	昼间噪声 (dB(A))	标准限值	夜间噪声 (dB(A))	标准限值
(一) 110kV 蒿裕陈线-T 陈线声环境衰减断面 (线路中心向东侧展开)					
1	距线路中心0m处	42.8	55	40.1	45
2	距线路中心1m处	42.9	55	40.6	45
3	距线路中心2m处	43.6	55	40.4	45
4	距线路中心3m处 (边导线下)	42.7	55	39.5	45
5	距边导线5m处	43.1	55	40.5	45
6	距边导线10m处	43.6	55	40.3	45
7	距边导线15m处	43.2	55	40.7	45
8	距边导线20m处	42.8	55	40.1	45
9	距边导线25m处	43.1	55	39.9	45
10	距边导线30m处	42.9	55	39.7	45
(二) 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 (E: 112° 6' 57.20" N: 29° 10' 7.01")	43.3	55	40.4	45

(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 21。

表 21 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线类比监测结果 单位: dB(A)					
序号	监测点位描述	昼间噪声 (dB(A))	标准 限值	夜间噪声 (dB(A))	标准 限值
(一) 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线声环境衰减断面 (线路中心向南侧展开)					
1	距线路中心0m处	44.7	55	41.4	45
2	距线路中心1m处	44.9	55	41.8	45
3	距线路中心2m处	44.3	55	42.2	45
4	距线路中心3m处	44.5	55	41.6	45
5	距线路中心4m处 (边导线下)	44.3	55	41.5	45
6	距边导线5m处	43.9	55	41.7	45
7	距边导线10m处	44.2	55	42.1	45
8	距边导线15m处	44.6	55	41.9	45
9	距边导线20m处	43.8	55	42.3	45
10	距边导线25m处	44.7	55	42.5	45
11	距边导线30m处	44.2	55	42.1	45
(二) 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 (E: 113° 11' 25.96" N: 29° 23' 19.79")	43.9	55	41.6	45
13	岳阳市岳阳经开区金凤桥管理处分水垅社区蔡家组 (2) 民房b西北侧 (E: 113° 11' 36.53" N: 29° 23' 17.92")	44.3	55	41.2	45
14	岳阳市岳阳经开区金凤桥管理处分水垅社区蔡家组 (3) 民房c西北侧 (E: 113° 11' 36.21" N: 29° 23' 17.32")	44.7	55	42.6	45

4.7.5.1.10 输电线路声环境影响评价结论

由类比监测结果可知, 运行状态下 110kV 蒿裕陈线-T 陈线#25~#26 杆塔间噪声水平昼间为 42.7~43.6dB (A), 夜间为 39.5~40.7dB (A), 评价范围内声环境敏感目标监测值昼间为 43.3dB (A), 夜间为 40.4dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

运行状态下 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线#6~#7 杆塔间噪声水平昼间为 43.8~44.9dB (A), 夜间为 41.4~42.5dB (A), 评价范围内声环境敏感目标监测值昼间为 43.9~44.7dB (A), 夜间为 41.2~42.6dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

由类比对象监测结果可知, 输电线路运行期间, 边导线外评价范围内变化

	<p>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。</p> <p>因此可以预测，本工程建设的输电线路投运后沿线环境敏感目标能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。</p> <p>4.7.6 运营期固体废物影响分析</p> <p>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。</p> <p>在输电线路定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量废弃绝缘子、生活垃圾等固体废物。</p> <p>4.7.7 运营期环境敏感目标的分析</p> <p>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。</p> <p>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工频电场强度、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。输电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)相应声功能区标准要求。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">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、林业、环保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>本工程生态影响评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 第 16 号）中输变电工程应关注的环境敏感区。</p> <p>从环境保护角度考虑，该线路路径方案无环境保护制约性因素，因此，本环评认可设计单位提供的路径方案（本项目线路路径唯一，无比选方案）。</p>

五、主要生态环境保护措施

设计阶段生态环境保护措施	<p>5.1 设计阶段各环境要素保护措施</p> <p>5.1.1 设计阶段生态环境保护措施</p> <p>（1）优化杆塔定位，尽量避开植被茂密和生态环境良好区域。</p> <p>（2）塔基的设计应最大限度地适应地形变化的需要，避免塔基大开挖，保持原有的自然地形，尽量减少占地和土石方量，保护生态环境。</p> <p>（3）塔基施工场地、牵张场等临时占地尽量不占用绿地，尽量选用周边荒地。施工道路原则上利用已有道路或在原有路基上拓宽，拓宽道路要保持原有水土保持措施；对施工临时道路在施工结束后恢复原有植被。</p> <p>5.1.2 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>5.1.3 设计阶段电磁环境保护措施</p> <p>严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述技术规程设计导线对地距离，经过居民区时，通过加高杆塔，增加导线与建筑物之间的距离来减小输电线路运行对居民的影响，根据建设方提供资料，本工程非居民区单回线路导线最小对地高度 16.7m，非居民区同塔双回线路导线最小对地高度 19.6m，居民区单回线路导线最小对地高度 17.8m。均满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定要求；输电线路运行后产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要求。</p> <p>根据株洲市土地利用规划图，本项目位于沿江湾路走线的架空线路左侧用地为居住用地，建议将来该地块建筑物设计时应与本项目架空线路应保持在 20m 以上的距离。</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 土地占用保护措施</p>

施	<p>(1) 建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，架空线路施工限制在事先划定的施工区内。</p> <p>(2) 对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷；施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填等方式妥善处置，临时堆土应采取围护拦挡措施，并在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。</p> <p>(3) 工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，并根据土地利用功能及早复耕或植被恢复，避免水土流失。</p> <p>(4) 拆除的塔基位置应及时恢复塔基用地的原有土地使用功能。</p> <p>5.2.1.2 植被保护措施</p> <p>(1) 线路塔基在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围。</p> <p>(2) 按设计要求施工，减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。架空线路基础开挖和电缆通道开挖产生的余土分别在各线路征地范围内就地回填压实，并及时进行植被恢复。</p> <p>(3) 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>5.2.1.3 动物保护措施</p> <p>(1) 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。</p> <p>(2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。</p> <p>(3) 利用现有道路作为施工道路，减小施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。</p> <p>(4) 施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。</p> <p>在采取上述土地利用、植被保护、动物影响防护措施后，工程施工期不会对周边生态环境产生显著不良影响。</p>
---	---

5.2.2 施工期水环境保护措施及效果

为减小工程施工期废污水对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期废污水防治措施：

（1）输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不单独设置施工营地，生活污水利用当地污水处理系统进行处理，临近变电站的线路施工时可利用变电站内污水处理装置，不会对地表水环境产生影响。

（2）施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

（3）施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。

（4）施工单位严格管理，落实文明施工原则，不漫排施工废水，禁止施工人员在线路周边水体排污，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。

（5）尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用。

（6）混凝土养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

（7）本项目基础施工时产生的多余泥浆渣应回填于塔基征地范围内，并进行迹地恢复。

在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废污水不会对周边水环境产生不良影响。

5.2.3 施工期环境空气保护措施及效果

为减小工程施工期扬尘对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期扬尘防治措施：

（1）施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

（2）施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

（3）车辆运输输电线路施工产生的多余土方或散体材料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

	<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>本工程施工地点较分散，在采取上述防护措施后，本工程施工期对环境空气影响较小。</p> <p>5.2.4 施工期声环境保护措施及效果</p> <p>为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下施工期噪声防治措施：</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，并接受生态环境主管部门的监督管理。</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，并在施工场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。</p> <p>(3) 优化施工方案，产生高噪声影响的施工作业安排在白天进行，合理安排工期，施工应尽量安排在白天进行。</p> <p>(4) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣笛，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。</p> <p>本工程在各线路塔基处分散施工，单个塔基施工期较短，在采取上述环境保护措施后，本工程施工期对声环境影响较小。</p> <p>5.2.5 施工期固体废物保护措施及效果</p> <p>为减小工程施工期固体废物对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期采取如下固体废物防治措施：</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和电缆通道开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在输电线路塔基区域进行绿化恢复。</p> <p>(3) 施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地</p>
--	--

	<p>清”。</p> <p>（4）拆除的废旧杆线及金具等选择植被稀疏处存放，拆除工作完成后及时运至供电公司仓库回收利用或统一处理，不得随意丢弃。</p> <p>在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物对环境的影响很小。</p> <p>5.2.6 对株洲市水源保护区生态环境保护措施</p> <p>本工程线路距离株洲市水源保护区约 220m，采取施工场地远离水源保护区，在水源保护区附近基础开挖时采用人工掏挖，施工中禁止爆破，不设置混凝土搅拌站，采用商品混凝土，禁止向周边排放废水。在水源保护区附近铁塔组立时远离保护区水域范围。不在水源保护区附近设置材料堆放场、牵张场等临时设施，在水源保护区附近施工时，禁止采用机械施工。在采取以上生态防护措施的前提下，本工程不会对株洲市水源保护区产生影响。</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。</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。巡线及检修过程中的少量生活污水禁止随意排放，利用线路沿线居民房屋内设施处理。</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，新建 110kV 输电线路沿线的声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应区域标准限值要求。</p> <p>5.3.5 运营期固体废物保护措施</p> <p>输电线路运行期无固体废物产生，不会对附近环境产生影响。</p> <p>在输电线路运行期，定期巡线过程中，线路的检修可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的废弃绝缘子、生活垃圾等废物不得随意丢弃，线</p>

	<p>路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，废弃绝缘子等废物回收处理。</p> <p>5.3.6 运营期电磁环境保护措施</p> <p>运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。</p> <p>5.3.7 运营期环境风险污染保护措施</p> <p>输电线路的事故风险主要是线路设备在运行期受损。本项目线路的设计根据相关设计标准规范进行导线的结构和物理参数论证并按规范选用。</p> <p>5.3.8 措施的责任主体及实施效果</p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施和地表水、电磁、噪声、固废污染防治措施及环境风险防范措施的责任主体为建设单位，确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、地表水、影响较小，电磁及声环境影响满足相关标准要求，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
其他	<p>5.4 技术经济论证</p> <p>本项目各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性。</p> <p>同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。</p> <p>因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。</p> <p>5.5 环境管理与监测计划</p> <p>5.5.1 环境管理</p> <p>5.5.1.1 环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>5.5.1.2 施工期环境管理</p>

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 21。

表 21 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动情况。
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；输电线路经过居民区时能否满足设计的要求。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工程投运时线路环境敏感目标处的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100μT 标准限值要求；沿路是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区标准要求。
7	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	环境保护目标环境影响因子达标情况	工程投产后，监测本工程评价范围内的环境敏感目标工频电场、工频磁场是否满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、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。

5.5.1.4 运营期环境管理

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

- (1) 制订和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- (4) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- (5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

5.5.2 环境监测

5.5.2.1 环境监测任务

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

5.5.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，

	<p>在其厂界四周设置监测点；线路可在沿线选取背景点设置监测点。</p> <p>5.5.2.3 监测因子及频次</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 22。</p> <p>表 22 环境监测计划</p> <table><tr><th>监测因子</th><th>监测方法</th><th>监测时间及频次</th></tr><tr><td>工频电场 工频磁场</td><td>按照《交流输变工程电磁环境 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；运营期间每四年监测1次；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。</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；运营期间每四年监测1次；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。</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	监测时间及频次	工频电场 工频磁场	按照《交流输变工程电磁环境 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；运营期间每四年监测1次；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。	噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的监测方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收进行监测；运营期间每四年监测1次；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。																						
监测因子	监测方法	监测时间及频次																														
工频电场 工频磁场	按照《交流输变工程电磁环境 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；运营期间每四年监测1次；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。																														
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的监测方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收进行监测；运营期间每四年监测1次；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。																														
环保投资	<p>本工程总投资为1677.00万元（此投资额不包括变电部分建设投资），其中环保投资为96.60万元，占工程总投资的1.39%，具体见表23。</p> <p>表 23 本工程其他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>83.6</td><td>/</td><td>/</td></tr><tr><td>1</td><td>植被恢复及临时措施费</td><td>6.2</td><td rowspan="5">设计单位、建设单位</td><td>/</td></tr><tr><td>2</td><td>施工扬尘防护、废水回用费</td><td>18.4</td><td>/</td></tr><tr><td>3</td><td>宣传教育及培训费</td><td>19.3</td><td>/</td></tr><tr><td>4</td><td>废弃碎石及渣土等余物清理费</td><td>14.5</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>生态治理及恢复费用</td><td>25.2</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	83.6	/	/	1	植被恢复及临时措施费	6.2	设计单位、建设单位	/	2	施工扬尘防护、废水回用费	18.4	/	3	宣传教育及培训费	19.3	/	4	废弃碎石及渣土等余物清理费	14.5		5	生态治理及恢复费用	25.2	
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	83.6	/	/																												
1	植被恢复及临时措施费	6.2	设计单位、建设单位	/																												
2	施工扬尘防护、废水回用费	18.4		/																												
3	宣传教育及培训费	19.3		/																												
4	废弃碎石及渣土等余物清理费	14.5																														
5	生态治理及恢复费用	25.2																														

	二	其他环保费用	13	/	/
	1	环境影响评价费	5	建设单位	/
	2	竣工环保监测及验收费	8		/
	四	环保投资费用合计	96.6	/	/
	五	工程静态总投资	1677.00		
	六	环保投资占总投资比例 (%)	5.76		

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>土地利用保护措施： 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>植被保护措施： ①线路塔基在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围。 ②废旧塔基拆除后，应及时破除原有塔基基础，平整和恢复原有土地使用功能。 ③输电线路采用先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 ④施工期施工人员应严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，并派专人监督。</p> <p>动物保护措施： ①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。</p>	<p>土地利用保护措施： 施工范围尽量得到控制，土石方得到妥善处置，周边植被得到恢复，不对周边生态环境造成永久性影响。</p> <p>植被保护措施： ①线路应按图施工，严格控制开挖量，减少对周边生态环境的破坏。 ②拆除塔基基础应及时恢复原有土地功能。 ③应根据地形采用先进的工艺，减少周边林区的砍伐。 ④施工人员严禁在林区进行容易引发火灾的行为。</p> <p>动物保护措施： ①严禁施工人员对线路周边动物进行捕猎。 ②使用低噪声施工器械，减小对周边野生动物的影响。 ③施工单位应尽量利用现有道路作为施工道路，减少对周边农田、植被的破坏。 ④施工结束后，对施工区域及临时占地区域按原有土地类型进行恢复。</p>	<p>加强对运行维护人员的环境保护教育，提高环保意识，运行维护人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态环境。</p>	<p>禁止运行维护人员随意砍伐线路沿线树木，破坏原有生态环境。</p>

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 ③尽量利用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。 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。			
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的化粪池进行处理。 ②施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉淀、澄清处理后回用，不外排。 ③施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。 ④落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。	①输电线路施工人员租用附近村庄民房或工屋生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。 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。	运营期线路维护人员定期巡线过程中，应避免在河流附近随意丢弃废弃物，防止对水质产生影响。巡线及检修过程中的少量生活污水禁止随意排放，利用线路沿线居民房屋内设施处理。。	禁止运行维护人员乱丢垃圾，巡检人员生活污水利用线路沿线居民房屋内设施处理。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	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；	①施工单位严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理。	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	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-

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	②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； 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。	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）。 ③施工单位在施工过程中，避免夜间施工，若需夜间施工，应禁止使用高噪声设备。	内线路声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应区域标准要求。	2008）相应区域标准要求。。
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ③车辆运输变电站及输电线路施工产生的多余土方或散体材料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 ④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑤输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 ⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工垃圾及时清运。 ③运输土石方或散体材料时采取密闭、包扎、覆盖措施，避免沿途漏撒。 ④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。 ⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。 ⑥临时堆土采取苫盖措施，对起尘的裸露土地进行洒水抑尘。	/	/
固体废物	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）。	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。	/	/

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	②新建输电线路塔基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。	②新建输电线路塔基，需注意场地平整，施工结束后需进行植被恢复。 ③施工单位拆除的废旧杆塔、导线、金具等物料收集好后交由电力公司物资部门集中处置，并对塔基基础进行迹地恢复处理。		
电磁环境	对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述技术规程设计导线对地距离、交叉跨越距离。	输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。	运行期做好设施的维护和运行管理。	本工程工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m、100 μ T 的标准要求。
环境风险	/	/	加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运营期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由有危废处理资质单位妥善处理。	有完善的事事故油池及其排导系统的巡查和维护制度；产生的废变压器油交由具有危废处置资质的单位进行处理。
环境监测	/	/	①试运行期间结合竣工环境保护验收监测一次。	按环境监测计划开展环境监测。

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			②运营期间每四年监测 1 次。 ③运行期间存在投诉或纠纷时进行监测。 ④例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	
其他	/	/	/	/

七、结论

湖南株洲枫溪 110kV 输变电工程（线路变动）的建设满足当地生态环境保护要求，符合当地城市电网规划。在设计、施工和运营阶段均提出了一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1 评价因子

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

8.1.2 评价等级

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

输电线路：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，架空线路电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

8.1.3 评价范围

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

架空线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内；110kV 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 的电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m、工频磁感应强度公众曝露控制限值为 100 μ T；架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为 10kV/m。

8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标主要是输电线路评价范围内的住宅、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物。本工程电磁环境敏感目标详见表 24。

表 24 本工程电磁和声环境保护目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称		评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距边导线地面投影最近水平距离	最近房屋高度	环境影响因子	导线最小对地高度	线路架设型式
一、张家园-枫溪110kV线路工程										
1	株洲市芦淞区枫溪街道	湘江村	十组	村委会，评价范围内 1 栋，为湘江村村委会	3 层坡顶	南侧约 15m	10.5	工频电场、工频磁场	21.4m	单回路架设
二、坚固-团山 T 接枫溪 110kV 线路工程										
1	株洲市芦淞区枫溪街道	湘江村	十组	养殖房、看护房、门卫室，评价范围内 3 栋，最近栋为养殖房	均为 1 层坡顶	西侧 10m	4.5m	工频电场、工频磁场	17.8m	单回路架设

注：①表中所列距离均为当前设计阶段线路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。②线路电缆段及双回路架设段沿线无电磁环境敏感目标。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 监测布点原则

新建线路工程：线路沿线评价范围内有电磁环境敏感目标时，对线路沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的电磁环境敏感目标和背景监测点位分别布点监测。

8.2.2 监测布点

新建线路工程：对新建 110kV 线路沿线评价范围内具有代表性（距边导线地面投影外两侧最近）的电磁环境敏感目标和电缆段电磁环境现状背景值分别布点监测，共 6 个测点。其中张家园-枫溪 110kV 线路工程、坚固-团山 T 接枫溪 110kV 线路工程敏感目标各 1 个测点（共 2 个测点）；电缆段背景值 4 测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 25 及附图 3。

表 25 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位
(一) 张家园-枫溪 110kV 线路工程		
1	株洲市芦淞区枫溪街道湘江村村民委员会	村民委员会北侧
(二) 坚固-团山 T 接枫溪 110kV 线路工程		
2	株洲市芦淞区枫溪街道湘江村十组养殖房	养殖房东侧
(三) 110kV 电缆线路工程声环境背景监测值		
3	电缆背景值 1#	E 113° 8' 4.20" N 27° 47' 18.38"
4	电缆背景值 2#	E 113° 8' 5.76" N 27° 47' 18.23"
5	电缆背景值 3#	E 113° 8' 5.66" N 27° 47' 16.92"
6	电缆背景值 4#	E 113° 8' 9.13" N 27° 47' 18.24"

8.2.3 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位及监测工况

监测时间：2023 年 3 月 18 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 13。

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 26。

表 26 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：NBM-550/EHP-50F 出厂编号：G-0199/000WX50910	测量范围 电场强度： 0.01V/m～ 100kV/m 磁感应强度： 1nT～10mT	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2022-041 有效期：2022.06.20～2323.06.19

8.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 27。

表 27 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	监测对象	监测点位	电场强度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μT)	备注
(一) 张家园-枫溪 110kV 线路工程					
1	株洲市芦淞区枫溪街道湘江村 村民委员会	村民委员会北侧	2.64	0.043	
(二) 坚固-团山T接枫溪110kV线路工程					
2	株洲市芦淞区枫溪街道湘江村 十组养殖房	养殖房东侧	14.26	0.038	
(三) 110kV 电缆线路工程电磁环境背景监测值					
3	电缆背景值 1#	E 113° 8' 4.20" N 27° 47' 18.38"	2.42	0.040	
4	电缆背景值 2#	E 113° 8' 5.76" N 27° 47' 18.23"	0.59	0.040	
5	电缆背景值 3#	E 113° 8' 5.66" N 27° 47' 16.92"	0.82	0.035	
6	电缆背景值 4#	E 113° 8' 9.13" N 27° 47' 18.24"	0.79	0.033	

8.2.7 监测结果分析

拟建 110kV 输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度监测值范围为 2.64～14.26V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.038～0.043μT，电缆段背景值监测点处的工频电场强度监测值范围为 0.59～2.42V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.033～0.040 μ T，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 新建 110kV 地下电缆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

本工程电缆线路采用类比的方法进行评价。

8.3.2.2 地下电缆环境影响分析

选取长沙延农~联通双回 110kV 电缆线路作为类比对象，进行电磁环境的类比分析及评价。本工程 110kV 电缆线路与类比条件对照表见表 28。

表 28 本工程 110kV 电缆线路与类比对象情况对比

主要设施	本工程 110kV 电缆线路	长沙延农~联通双回 110kV 电缆线路
电压等级 (kV)	110	110
110kV 电缆出线 (回)	1	2
敷设型式	电缆沟、排管	电缆沟
地形	平地	平地
路径情况	沿道路走线	沿道路走线
所在区域	湖南省芦淞区	湖北省长沙市

8.3.2.3 类比对象的可比性分析

本工程 110kV 电缆线路与长沙延农~联通双回 110kV 电缆线路电压等级、敷设型式、区域地形均相同。因此，二者具有可比性。

8.3.2.3 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。

(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 29。

表 29 电磁环境监测所使用的仪器

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) 监测气象条件

监测气象条件见表 30。

表 30 监测时间及气象条件

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

(7) 监测时间、运行工况

监测期间：2018 年 10 月 29 日，监测期间运行工况见表 31。

表 31 监测期间运行工况

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

(8) 监测结果

长沙延农~联通双回 110kV 电缆线路工频电场、工频磁场环境监测结果列于表 32。

表 32 长沙延农~联通双回 110kV 电缆线路工频电场、工频磁场测试结果（距地面 1.5m 处）

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

(9) 监测结果分析

由类比监测结果可以看出，长沙延农~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 0.44~0.96 μT，分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 μT 的控制限值。

综上所述，长沙延农~联通双回 110kV 电缆线路监测断面的工频电场、工频磁场均满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的评价标准限值要求。通过类比监测分析，本工程 110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μT 的控制限值要求。

8.3.2 新建 110kV 架空线路工程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：

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

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

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

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

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

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

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

式中： R —分裂导线半径，m；

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

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

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表

示:

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

相应地电荷也是复数量:

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

式 (B1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

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

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

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目;

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m 。

对于三相交流线路, 可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

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

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

式中: E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

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

式中:

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量

$$E_x=0$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

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

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

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

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

在很多情况下, 只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。如图 11, 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。

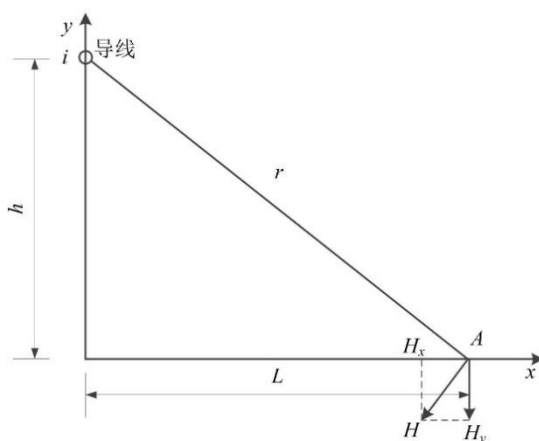


图 11 磁场向量图

8.3.2.3.2 预测内容及参数

(1) 预测内容

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

(2) 参数选取

根据可研设计资料，110kV 线路工程采用的导线型号为 2×JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线。预测电流选取单根导线 80℃ 允许载电流（614A）

根据设计资料，本工程采用多种规划塔型。本环评按保守原则选用电磁环境影响较大的塔型 1GGC2-JG4 单回塔、1GGF2-SJG1 双回路塔对 110kV 线路进行预测。

因同相序排列方式的工频电磁场强度会大于逆相序排列方式，因此本环评采用同相序排列方式进行预测。

(3) 预测方案

①非居民区：单回架设线路预测导线最小对地高度 16.7m，双回架设线路最低线高为 19.6m，距离地面 1.5m 高度的电磁环境。

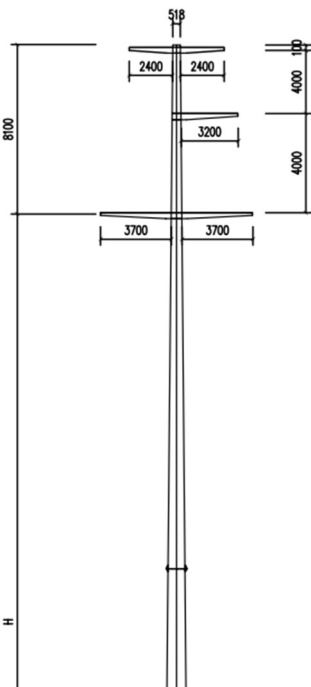
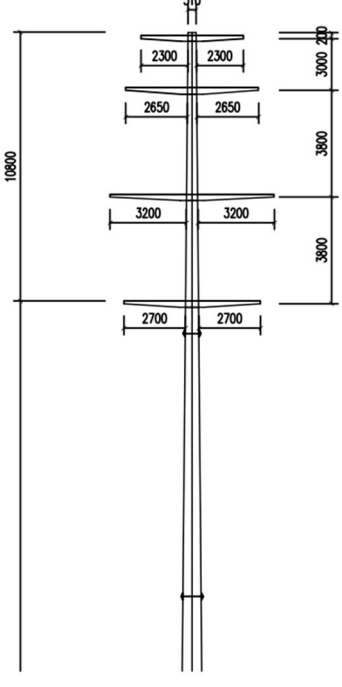
②居民区：单回架设线路导线最小对地高度为 17.8m，双回架设线路最低线高为 19.6m，预测距离地面 1.5m、4.5m、7.5 m、10.5m 高度时电磁环境水平。

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

具体预测参数见表 33。

表 33 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		1GGC2-JG4	1GGF2-SJG1
导线类型		2×JL3/G1A-300/40	
导线半径 (mm)		11.95	
电流 (A)		614 (单根导线 80℃ 允许载电流)	
分裂数		2	
相序排列		B A C	A A B B C C
导线 间距 (m)	水平	3.7/3.2/3.7	2.7/3.2/2.65; 2.7/3.2/2.65
	垂直	4.0	3.8/3.8

杆塔图		
一、线路经过非居民区		
导线对地最小距离 (m)	16.7	19.6
二、线路经过居民区		
导线对地最小距离 (m)	17.8	19.6
三、电磁环境敏感目标预测		
预测点位高度 (m)	1.5 (地面)	
	4.5 (一层房顶)	
	7.5 (二层房顶)	
	10.5 (三层房顶)	

8.3.2.3.3 预测结果

(1) 线路经过非居民区

①单回线路

本工程单回线路采用典型杆塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 34，单回线路运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测图见图 12、图 13。

表 34 110kV 单回线路（典型杆塔）经过非居民区时工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

与线路关系		项目	单回线路 工频电场强度 (V/m)	单回线路 工频磁感应强度 (μT)
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 16.7m		
		地面 1.5m		
-34	-30.3	120.1	0.706	

-33	-29.3	128.1	0.741
-32	-28.3	136.9	0.778
-31	-27.3	146.4	0.818
-30	-26.3	156.7	0.861
-29	-25.3	167.9	0.907
-28	-24.3	180.1	0.957
-27	-23.3	193.3	1.010
-26	-22.3	207.6	1.067
-25	-21.3	223.1	1.129
-24	-20.3	239.9	1.195
-23	-19.3	258.1	1.265
-22	-18.3	277.5	1.342
-21	-17.3	298.4	1.423
20	-16.3	320.7	1.511
-19	-15.3	344.2	1.605
-18	-14.3	368.9	1.706
-17	-13.3	394.6	1.813
-16	-12.3	421.0	1.927
-15	-11.3	447.7	2.048
-14	-10.3	474.0	2.175
-13	-9.3	499.3	2.307
-12	-8.3	522.8	2.444
-11	-7.3	543.4	2.585
-10	-6.3	560.0	2.728
-9	-5.3	571.6	2.870
-8	-4.3	577.1	3.009
-7	-3.3	575.7	3.142
-6	-2.3	566.9	3.267
-5	-1.3	550.8	3.379
-4	-0.3	528.1	3.475
-3	边导线内	500.5	3.553
-2	边导线内	470.3	3.611
-1	边导线内	440.5	3.646
0	边导线内	414.3	3.657
1	边导线内	394.4	3.644
2	边导线内	382.2	3.608
3	边导线内	377.4	3.549
4	0.3	378.0	3.471
5	1.3	381.3	3.375
6	2.3	384.6	3.265
7	3.3	386.1	3.143

8	4.3	384.5	3.012
9	5.3	379.5	2.876
10	6.3	371.1	2.737
11	7.3	359.8	2.597
12	8.3	346.3	2.459
13	9.3	331.1	2.324
14	10.3	314.9	2.194
15	11.3	298.4	2.069
16	12.3	281.8	1.950
17	13.3	265.5	1.836
18	14.3	249.8	1.730
19	15.3	234.8	1.629
20	16.3	220.6	1.535
21	17.3	207.3	1.447
22	18.3	194.8	1.365
23	19.3	183.1	1.288
24	20.3	172.3	1.217
25	21.3	162.2	1.150
26	22.3	152.9	1.088
27	23.3	144.2	1.030
28	24.3	136.1	0.976
29	25.3	128.6	0.926
30	26.3	121.6	0.879
31	27.3	115.2	0.835
32	28.3	109.1	0.794
33	29.3	103.5	0.756
34	30.3	98.3	0.720

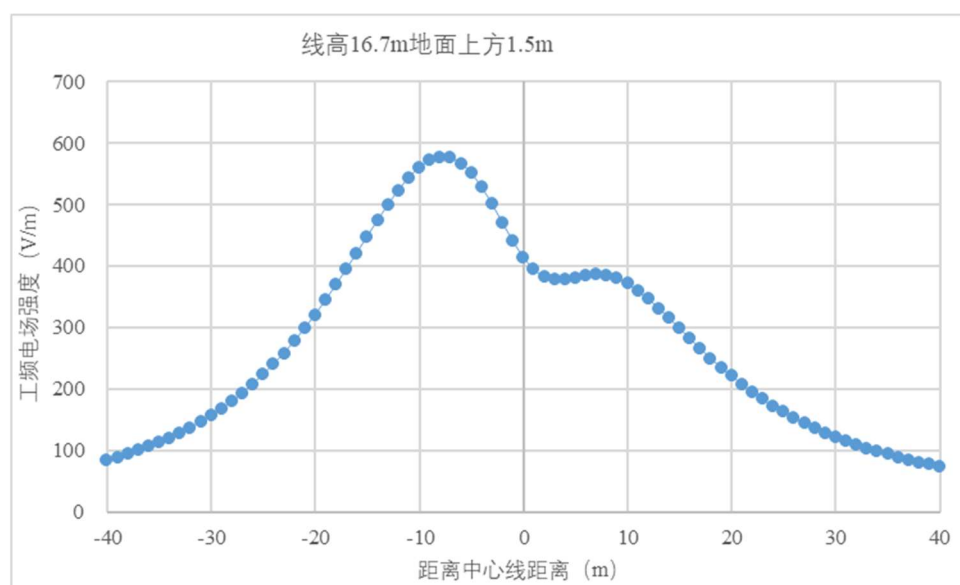


图 12 110kV 单回线路电场强度预测结果（非居民区）

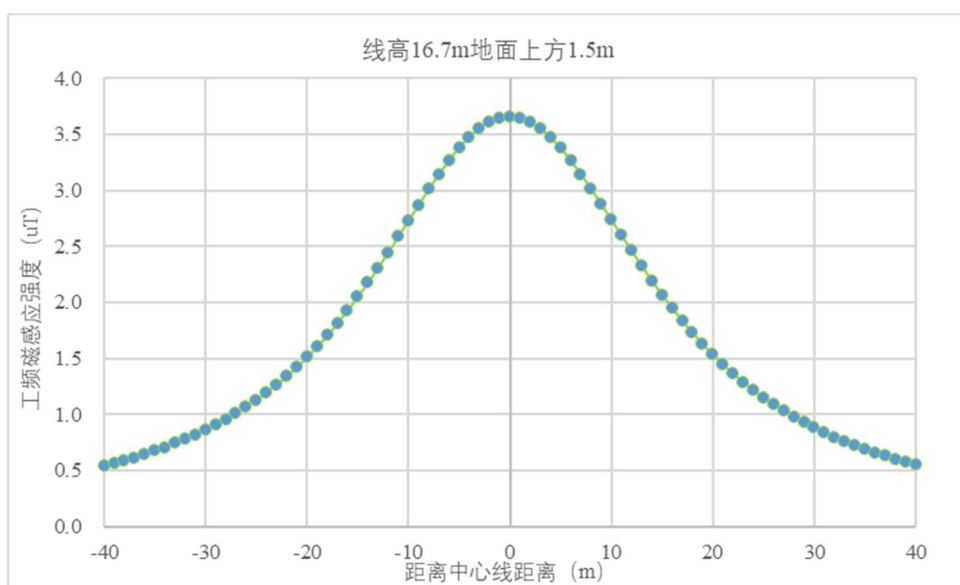


图 13 110kV 单回线路工频磁感应强度预测结果（非居民区）

②双回线路

本工程双回线路采用典型杆塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 35，单回线路运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测图见图 14、图 15。

表 35 110kV 双回线路（典型杆塔）经过非居民区时工频电场强度、工频磁感应强度预测结果表

项目		双回线路 工频电场强度 (V/m)	双回线路 工频磁感应强度 (μT)
与线路关系	距线路中心距离 (m)	导线对地 19.6m	
		地面 1.5m	
	距边相导线距离 (m)		
0	边导线内	744.2	3.327
1	边导线内	740.6	3.321
2	边导线内	730.2	3.302
3	边导线内	713.2	3.270
4	0.8	690.1	3.227
5	1.8	661.7	3.173
6	2.8	628.9	3.109
7	3.8	592.6	3.036
8	4.8	553.6	2.956
9	5.8	513.1	2.870
10	6.8	471.7	2.779
11	7.8	430.5	2.685
12	8.8	389.9	2.589
13	9.8	350.7	2.491
14	10.8	313.2	2.394
15	11.8	277.7	2.297
16	12.8	244.6	2.201
17	13.8	214.0	2.108
18	14.8	185.8	2.017
19	15.8	160.2	1.929
20	16.8	137.2	1.844
21	17.8	116.6	1.762
22	18.8	98.4	1.684

23	19.8	82.5	1.609
24	20.8	69.0	1.537
25	21.8	57.9	1.469
26	22.8	49.2	1.404
27	23.8	43.0	1.343
28	24.8	39.2	1.284
29	25.8	37.5	1.229
30	26.8	37.5	1.176
31	27.8	38.6	1.126
32	28.8	40.3	1.079
33	29.8	42.3	1.034
34	30.8	44.2	0.992

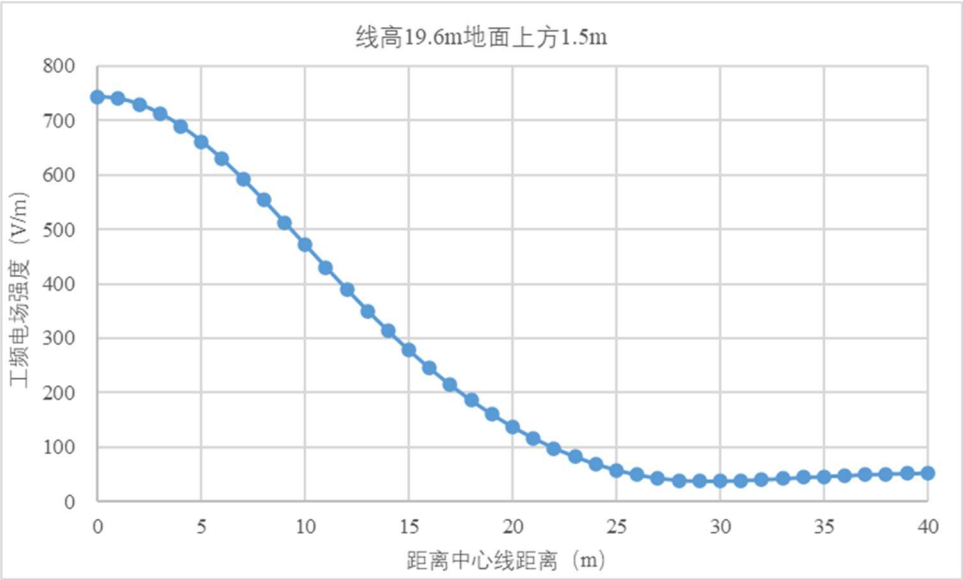


图 14 110kV 双回线路电场强度预测结果（非居民区）

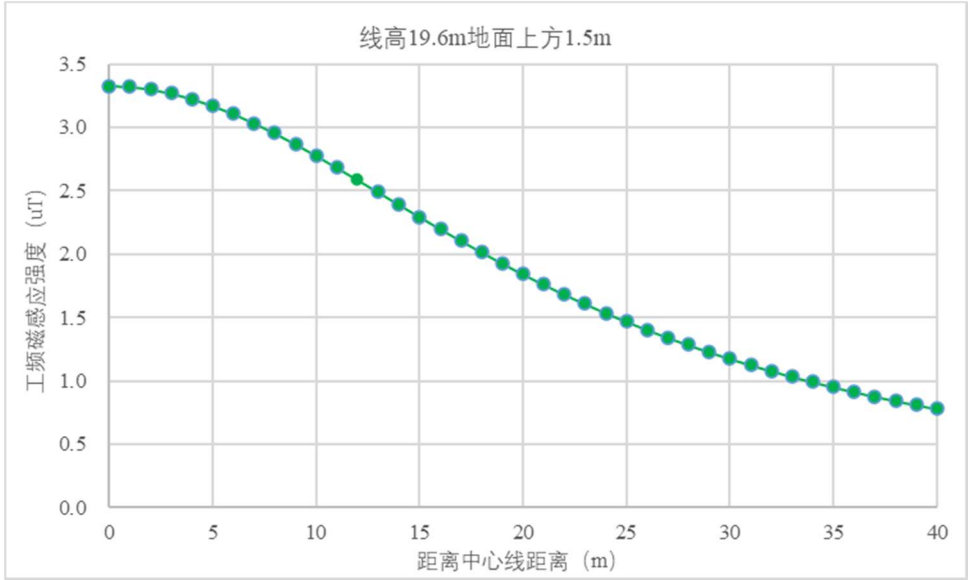


图 15 110kV 双回线路工频磁感应强度预测结果（非居民区）

（2）线路经过居民区

①单回线路

本工程单回线路采用典型杆塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测

结果详见表 36、图 16、图 17。

表 36 110kV 单回线路（典型杆塔）经过居民区时电场强度、工频磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系		工频电场强度 (V/m)				工频磁感应强度 (μT)			
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 17.8m				导线对地 17.8m			
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
-34	-30.3	121.9	121.3	120.1	118.1	0.688	0.736	0.781	0.819
-33	-29.3	129.8	129.2	128.0	125.9	0.721	0.774	0.824	0.866
-32	-28.3	138.3	137.8	136.6	134.5	0.756	0.815	0.871	0.918
-31	-27.3	147.6	147.0	145.9	143.8	0.794	0.860	0.921	0.974
-30	-26.3	157.5	157.1	156.0	153.9	0.835	0.907	0.976	1.036
-29	-25.3	168.3	168.0	167.0	165.0	0.878	0.959	1.036	1.104
-28	-24.3	180.0	179.8	179.0	177.2	0.924	1.014	1.101	1.178
-27	-23.3	192.5	192.5	192.1	190.6	0.973	1.074	1.172	1.260
-26	-22.3	206.0	206.3	206.4	205.3	1.026	1.139	1.250	1.351
-25	-21.3	220.6	221.2	221.9	221.5	1.083	1.209	1.335	1.451
-24	-20.3	236.2	237.3	238.8	239.3	1.143	1.285	1.429	1.563
-23	-19.3	252.9	254.7	257.3	259.1	1.208	1.368	1.532	1.687
-22	-18.3	270.6	273.3	277.4	280.9	1.277	1.457	1.646	1.827
-21	-17.3	289.5	293.2	299.3	305.1	1.351	1.555	1.771	1.983
20	-16.3	309.3	314.5	323.1	332.1	1.430	1.660	1.910	2.160
-19	-15.3	330.1	337.0	348.9	362.0	1.514	1.774	2.064	2.360
-18	-14.3	351.7	360.7	376.9	395.4	1.603	1.898	2.234	2.586
-17	-13.3	373.7	385.6	407.0	432.7	1.697	2.033	2.423	2.845
-16	-12.3	396.1	411.2	439.3	474.5	1.797	2.177	2.633	3.140
-15	-11.3	418.2	437.4	473.8	521.1	1.901	2.333	2.865	3.479
-14	-10.3	439.7	463.7	510.2	573.4	2.010	2.499	3.122	3.869
-13	-9.3	459.9	489.5	548.3	631.7	2.122	2.676	3.404	4.318
-12	-8.3	478.1	514.2	587.6	696.5	2.238	2.862	3.713	4.834
-11	-7.3	493.6	536.9	627.3	768.3	2.356	3.057	4.048	5.426
-10	-6.3	505.4	556.8	666.4	846.6	2.474	3.257	4.407	6.099
-9	-5.3	512.9	572.7	703.7	930.7	2.590	3.461	4.786	6.856
-8	-4.3	515.3	583.9	737.6	1018.5	2.704	3.664	5.178	7.690
-7	-3.3	512.0	589.4	766.4	1106.5	2.812	3.861	5.573	8.581
-6	-2.3	502.9	588.9	788.5	1189.6	2.911	4.047	5.956	9.493
-5	-1.3	488.2	582.1	802.8	1261.7	3.001	4.217	6.313	10.371
-4	-0.3	468.5	569.6	808.7	1317.3	3.078	4.364	6.628	11.154
-3	边导线内	445.1	552.6	806.6	1353.0	3.140	4.484	6.886	11.785
-2	边导线内	419.8	532.7	797.8	1368.7	3.185	4.572	7.075	12.228
-1	边导线内	394.8	511.9	784.2	1367.5	3.213	4.625	7.186	12.470
0	边导线内	372.3	492.2	767.7	1353.3	3.222	4.641	7.216	12.515
1	边导线内	354.4	475.4	749.9	1329.1	3.212	4.620	7.164	12.375
2	边导线内	342.2	462.2	731.4	1295.3	3.184	4.563	7.035	12.056
3	边导线内	335.7	452.3	711.8	1250.3	3.138	4.472	6.835	11.568
4	0.3	333.8	444.9	690.3	1192.2	3.076	4.351	6.572	10.928
5	1.3	334.7	438.4	666.1	1121.0	3.000	4.204	6.260	10.168
6	2.3	336.5	431.5	638.5	1039.2	2.912	4.037	5.910	9.332
7	3.3	337.5	423.1	607.6	951.4	2.814	3.855	5.539	8.473
8	4.3	336.7	412.6	574.2	862.4	2.708	3.662	5.159	7.632
9	5.3	333.6	399.9	539.1	776.3	2.597	3.465	4.781	6.842
10	6.3	327.9	385.2	503.3	696.0	2.482	3.266	4.415	6.119
11	7.3	320.0	368.8	467.9	622.9	2.367	3.071	4.068	5.471

12	8.3	310.0	351.3	433.7	557.6	2.251	2.880	3.742	4.896
13	9.3	298.6	333.2	401.1	499.8	2.138	2.698	3.440	4.390
14	10.3	286.0	314.8	370.5	449.1	2.027	2.524	3.162	3.947
15	11.3	272.9	296.7	342.2	404.8	1.919	2.360	2.909	3.559
16	12.3	259.4	279.1	316.2	366.0	1.816	2.206	2.679	3.219
17	13.3	246.0	262.1	292.3	332.1	1.718	2.062	2.470	2.921
18	14.3	232.8	246.0	270.6	302.4	1.624	1.929	2.280	2.659
19	15.3	220.0	230.9	250.8	276.3	1.535	1.805	2.109	2.428
20	16.3	207.7	216.6	232.8	253.4	1.451	1.690	1.954	2.224
21	17.3	196.1	203.3	216.5	233.0	1.372	1.584	1.813	2.043
22	18.3	185.0	191.0	201.7	215.0	1.298	1.486	1.686	1.883
23	19.3	174.6	179.5	188.2	199.0	1.229	1.396	1.570	1.739
24	20.3	164.8	168.8	175.9	184.6	1.163	1.312	1.465	1.611
25	21.3	155.7	158.9	164.7	171.7	1.102	1.235	1.369	1.496
26	22.3	147.1	149.8	154.5	160.1	1.045	1.163	1.282	1.392
27	23.3	139.1	141.3	145.1	149.6	0.992	1.097	1.202	1.299
28	24.3	131.6	133.4	136.5	140.1	0.942	1.036	1.129	1.214
29	25.3	124.7	126.1	128.6	131.5	0.895	0.980	1.062	1.137
30	26.3	118.2	119.3	121.3	123.6	0.851	0.927	1.001	1.067
31	27.3	112.1	113.0	114.6	116.4	0.810	0.879	0.945	1.003
32	28.3	106.4	107.1	108.4	109.8	0.771	0.834	0.893	0.944
33	29.3	101.1	101.7	102.7	103.7	0.735	0.792	0.845	0.891
34	30.3	96.1	96.5	97.3	98.1	0.701	0.753	0.800	0.841

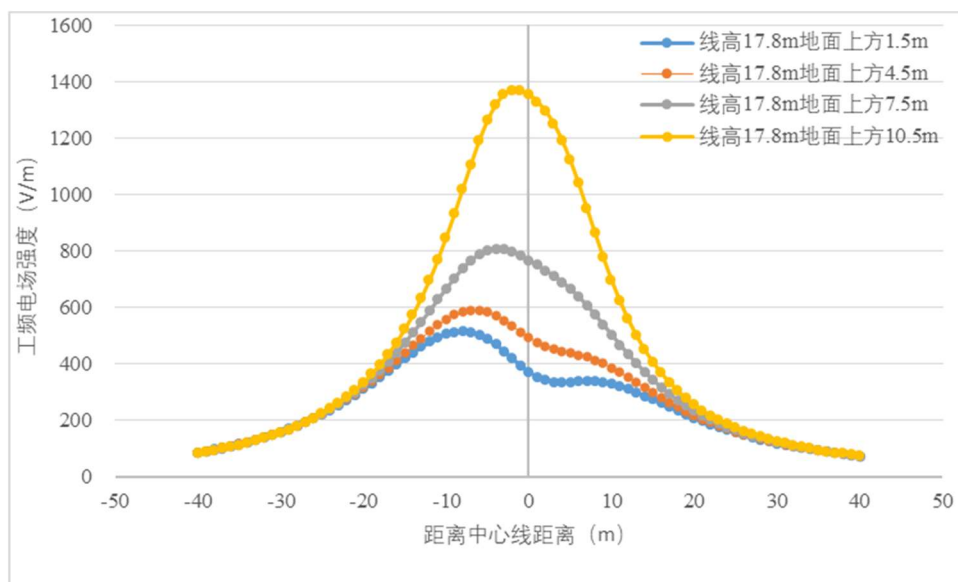


图 16 拟建 110kV 单回线路工频电场预测结果（居民区）

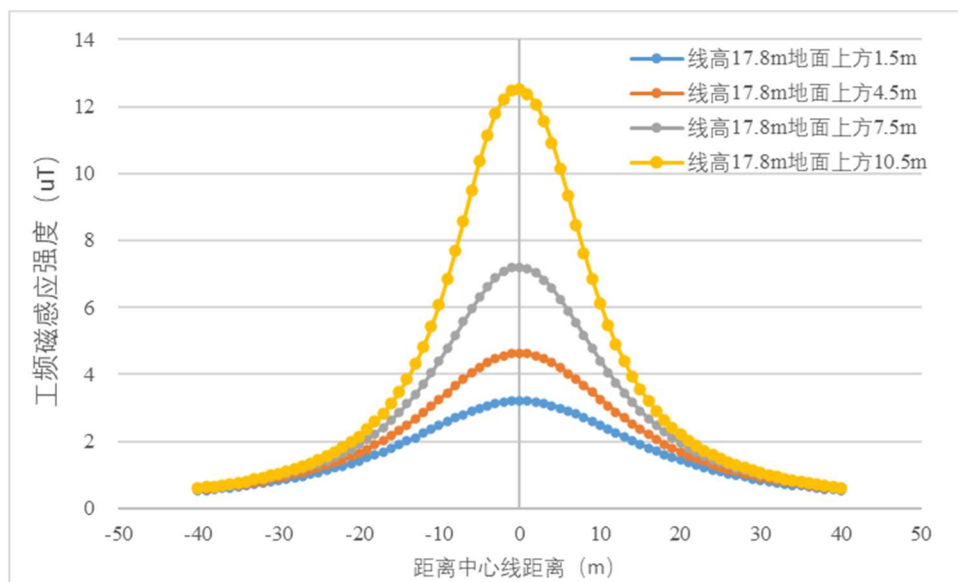


图 17 拟建 110kV 单回线路工频磁感应强度预测结果（居民区）

②双回线路

本工程双回线路采用典型杆塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 37、图 18、图 19。

表 37 110kV 双回线路（典型杆塔）经过居民区时电场强度、工频磁感应强度预测结果表

项目		工频电场强度 (kV/m)				工频磁感应强度 (μT)			
与线路关系		导线对地 19.6m				导线对地 19.6m			
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m
0	边导线内	744.2	810.8	966.3	1269.0	3.327	4.442	6.208	9.198
1	边导线内	740.6	806.8	961.1	1261.8	3.321	4.431	6.188	9.164
2	边导线内	730.2	794.9	945.7	1240.2	3.302	4.398	6.129	9.061
3	边导线内	713.2	775.5	920.5	1204.2	3.270	4.344	6.031	8.885
4	0.8	690.1	749.3	886.5	1154.2	3.227	4.270	5.898	8.634
5	1.8	661.7	717.2	844.9	1092.0	3.173	4.178	5.732	8.312
6	2.8	628.9	680.1	797.2	1020.2	3.109	4.070	5.537	7.931
7	3.8	592.6	639.2	744.9	942.1	3.036	3.949	5.320	7.506
8	4.8	553.6	595.7	689.9	861.3	2.956	3.816	5.086	7.056
9	5.8	513.1	550.6	633.6	780.6	2.870	3.675	4.842	6.596
10	6.8	471.7	505.1	577.6	702.5	2.779	3.529	4.592	6.142
11	7.8	430.5	459.9	523.0	628.6	2.685	3.379	4.342	5.702
12	8.8	389.9	415.9	470.7	559.9	2.589	3.228	4.097	5.284
13	9.8	350.7	373.6	421.4	497.1	2.491	3.078	3.858	4.892
14	10.8	313.2	333.6	375.4	440.1	2.394	2.931	3.629	4.527
15	11.8	277.7	296.1	333.1	388.9	2.297	2.787	3.410	4.191
16	12.8	244.6	261.3	294.4	343.3	2.201	2.647	3.204	3.882
17	13.8	214.0	229.4	259.5	302.9	2.108	2.513	3.009	3.599
18	14.8	185.8	200.3	228.1	267.3	2.017	2.385	2.827	3.340
19	15.8	160.2	174.1	200.1	236.0	1.929	2.263	2.656	3.104
20	16.8	137.2	150.6	175.4	208.7	1.844	2.147	2.497	2.889
21	17.8	116.6	129.9	153.8	185.1	1.762	2.036	2.349	2.693
22	18.8	98.4	111.7	135.1	164.7	1.684	1.932	2.212	2.513
23	19.8	82.5	96.1	119.0	147.2	1.609	1.834	2.084	2.349
24	20.8	69.0	82.8	105.4	132.3	1.537	1.742	1.966	2.200

25	21.8	57.9	72.0	94.1	119.7	1.469	1.655	1.855	2.063
26	22.8	49.2	63.4	84.9	109.2	1.404	1.573	1.753	1.937
27	23.8	43.0	57.0	77.6	100.5	1.343	1.496	1.658	1.821
28	24.8	39.2	52.5	72.0	93.3	1.284	1.424	1.570	1.715
29	25.8	37.5	49.8	67.8	87.5	1.229	1.356	1.488	1.618
30	26.8	37.5	48.5	64.8	82.8	1.176	1.292	1.411	1.528
31	27.8	38.6	48.1	62.7	79.0	1.126	1.232	1.340	1.444
32	28.8	40.3	48.5	61.3	76.0	1.079	1.176	1.274	1.368
33	29.8	42.3	49.2	60.4	73.5	1.034	1.123	1.212	1.296
34	30.8	44.2	50.1	59.9	71.5	0.992	1.073	1.154	1.230

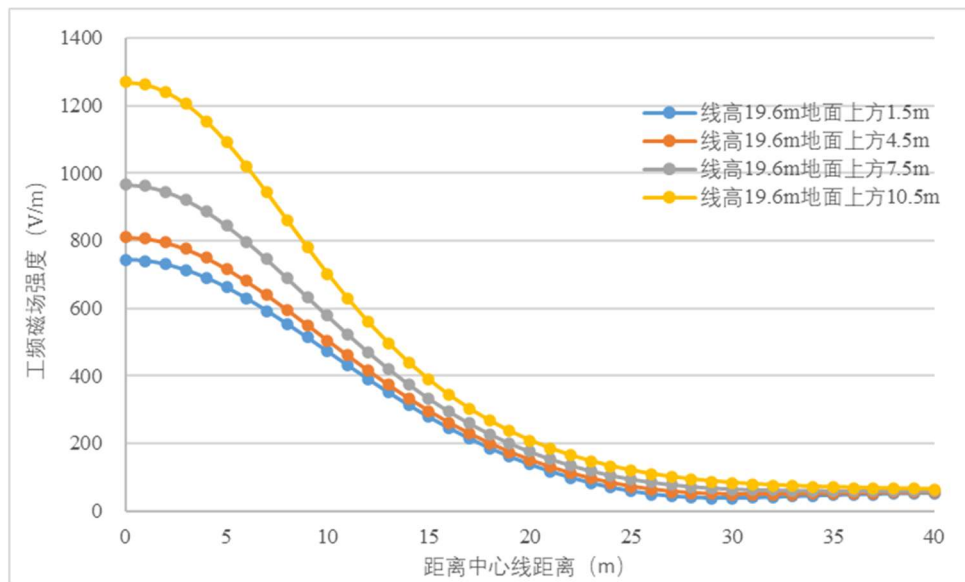


图 18 拟建 110kV 双回线路工频电场预测结果（居民区）

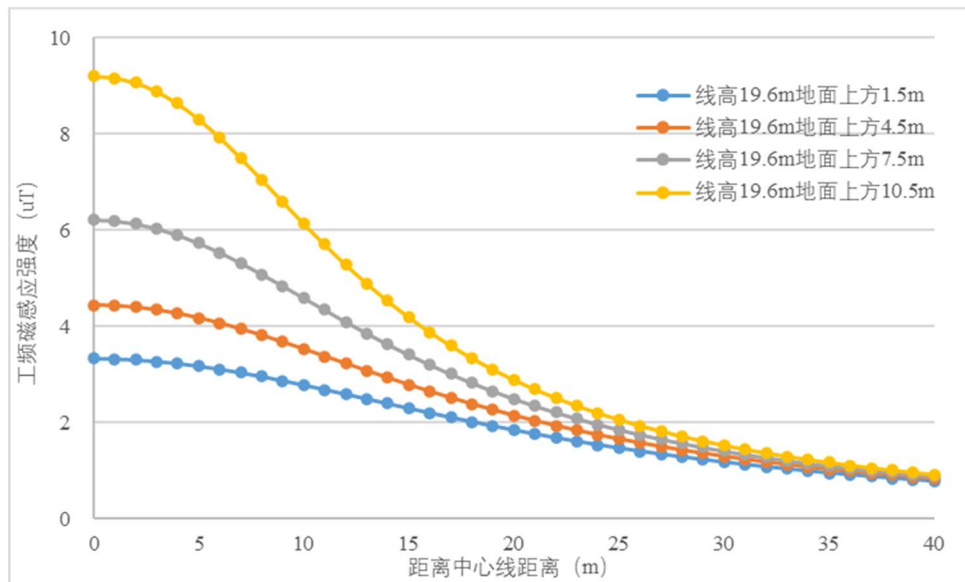


图 19 拟建 110kV 双回线路工频磁感应强度预测结果（居民区）

（3）线路沿线电磁环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境保护目标采用典型杆塔运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果详见表 38。导线对地最低线高数据来自设计单位。

表 38 线路沿线电磁环境敏感目标预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影(m)	导线距地最小高度(m)	线路架设方式	预测高度(m)	预测值	
						工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	株洲市芦淞区枫溪街道湘江村十组村委会	南侧约15m	21.3	单回路架设	1.5	297.1	1.317
					7.5	306.2	1.558
					10.5	347.6	2.176
2	株洲市芦淞区枫溪街道湘江村十组养殖房	西侧10m	17.8	单回路架设	1.5	459.9	2.122

注：①导线对地最低线高数据来自设计单位。

8.3.2.3.4 分析与评价

(1) 线路经过非居民区

1) 电场强度

本工程经过非居民区时，单回线路导线对地最小距离为 16.7m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 577.1V/m；双回线路导线对地最小距离为 19.6m 时，距离地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 744.2V/m，满足架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的标准。

2) 工频磁感应强度

本工程经过非居民区时，单回线路导线对地最小距离为 16.7m 时，距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 3.657 μ T；双回线路导线对地最小距离为 19.6m 时，距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 3.327 μ T，均小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 线路经过居民区

1) 电场强度

本工程经过居民区时，单回线路导线对地最小距离为 17.8m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场最大值为 1368.7V/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。双回线路导线对地最小距离为 19.6m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1269.0V/m，均满足 4000V/m 的标准。

2) 工频磁感应强度

本工程经过居民区时，单回线路导线对地最小距离为 17.8m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场最大值为 12.515 μ T；双回线路导线对地最小距离为 19.6m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 9.198 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

(3) 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程单回架设线路沿线环境敏感目标处电场强度最大值为 459.9V/m、工频磁感应强度最大值为 2.122 μ T，均小于 4kV/m、100 μ T 的公众暴露控制限值要求。

8.4 电磁环境影响评价综合结论

8.4.1 新建 110kV 地下电缆线路工程

本工程电缆线路选取长沙延农~联通双回 110kV 电缆线路作为类比对象，根据类比可行性分析，本工程 110kV 电缆线路与长沙延农~联通双回 110kV 电缆线路电压等级、敷设型式、区域地形均相同。因此，二者具有可比性。由类比监测结果可知，长沙延农~联通双回 110kV 电缆线路监测断面的工频电场、工频磁场均满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的评价标准限值要求，且本工程电缆线路段电磁环境背景值工频电场、工频磁场均满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的评价标准限值要求，因此可推断本工程电缆线路建成后，评价范围内工频电场强度、磁感应强度均能够满足相应的控制限值要求。

8.4.2 新建 110kV 架空线路工程

(1) 线路经过非居民区

1) 电场强度

本工程经过非居民区时，单回线路导线对地最小距离为 16.7m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 577.1V/m；双回线路导线对地最小距离为 19.6m 时，距离地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 744.2V/m，满足架空线路线下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的标准。

2) 工频磁感应强度

本工程经过非居民区时，单回线路导线对地最小距离为 16.7m 时，距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 3.657 μ T；双回线路导线对地最小距离为 19.6m 时，距离地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值为 3.327 μ T，均小于 100 μ T 的控制限值。

(2) 线路经过居民区

1) 电场强度

本工程经过居民区时，单回线路导线对地最小距离为 17.8m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场最大值为 1368.7V/m，小于 4000V/m 的公众暴露控制限值要求。双回线路导线对地最小距离为 19.6m，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1269.0V/m，均满足 4000V/m 的标准。

2) 工频磁感应强度

本工程经过居民区时，单回线路导线对地最小距离为 17.8m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场最大值为 12.515 μ T；双回线路导线对地最小距离为 19.6m 时，距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 9.198 μ T，小于 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（3）线路沿线电磁环境敏感目标

本工程单回架设线路沿线环境敏感目标处电场强度最大值为 459.9V/m、工频磁感应强度最大值为 2.122 μ T，均小于 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

附件、附表及附图

附件

附件 1：委托书

附图

附图 1：本工程地理位置示意图

附图 2：本工程线路路径与敏感点分布示意图

附图 3：110kV 线路工程环境敏感目标位置关系图、监测布点示意图

附图 4：110kV 线路工程背景值监测布点示意图

附图 5：本工程土地利用类型图

附图 6：本工程植被类型图

附表

附表 1：生态影响评价自查表

附表 2：声环境影响评价自查表

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

本项目在芦淞区县位置

110kV张南线路

滨江南路

冲天岭

枫溪大桥

袁家湾

樟树湾

沿江路

110kV同塔双回路段

天池路1号桥

枫溪110kV变电站

曹家湾

江湾路

牛练凼

曲尺乡

实竹湾

何家坳枫溪学校

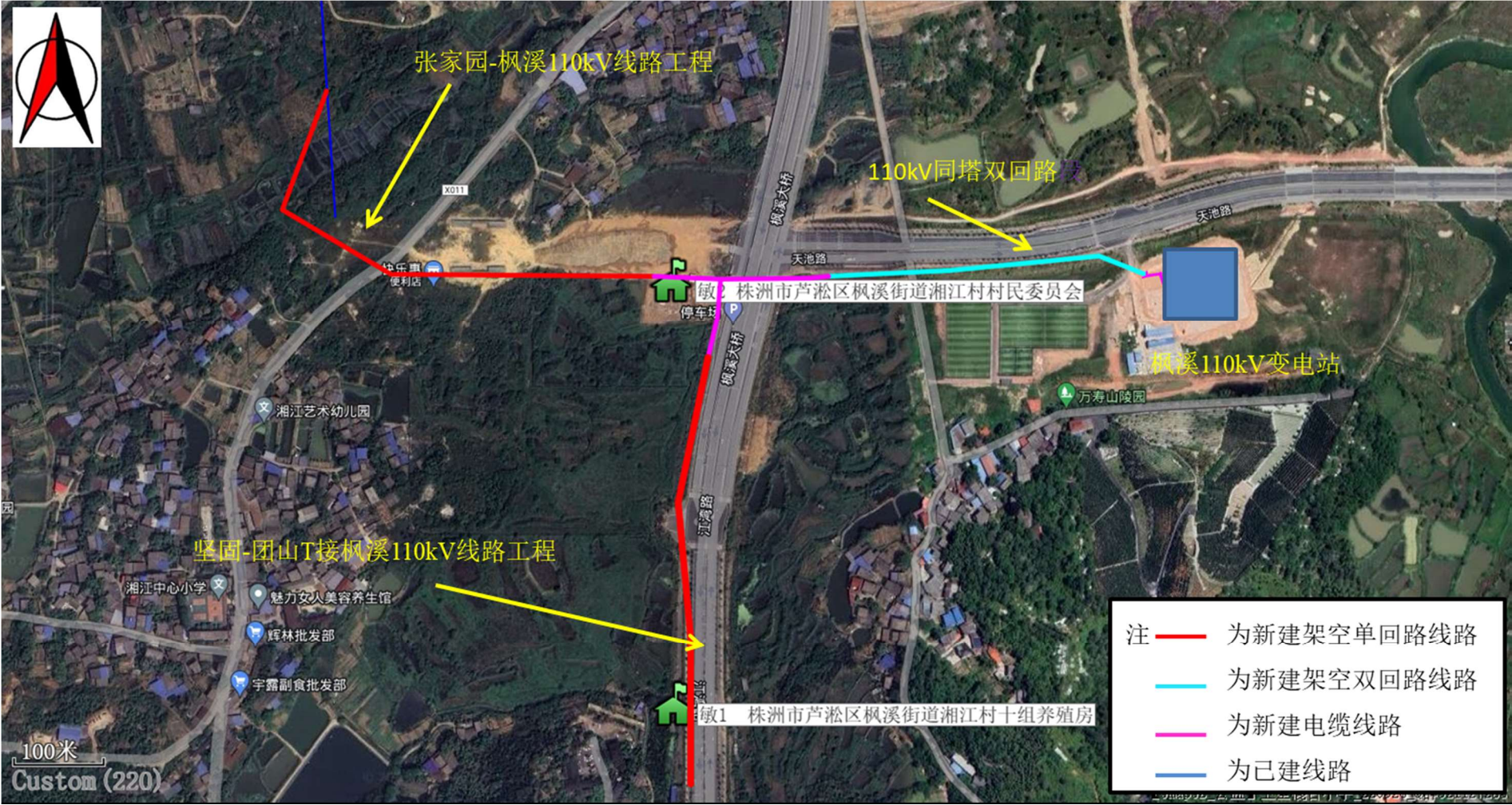
南环路

200米

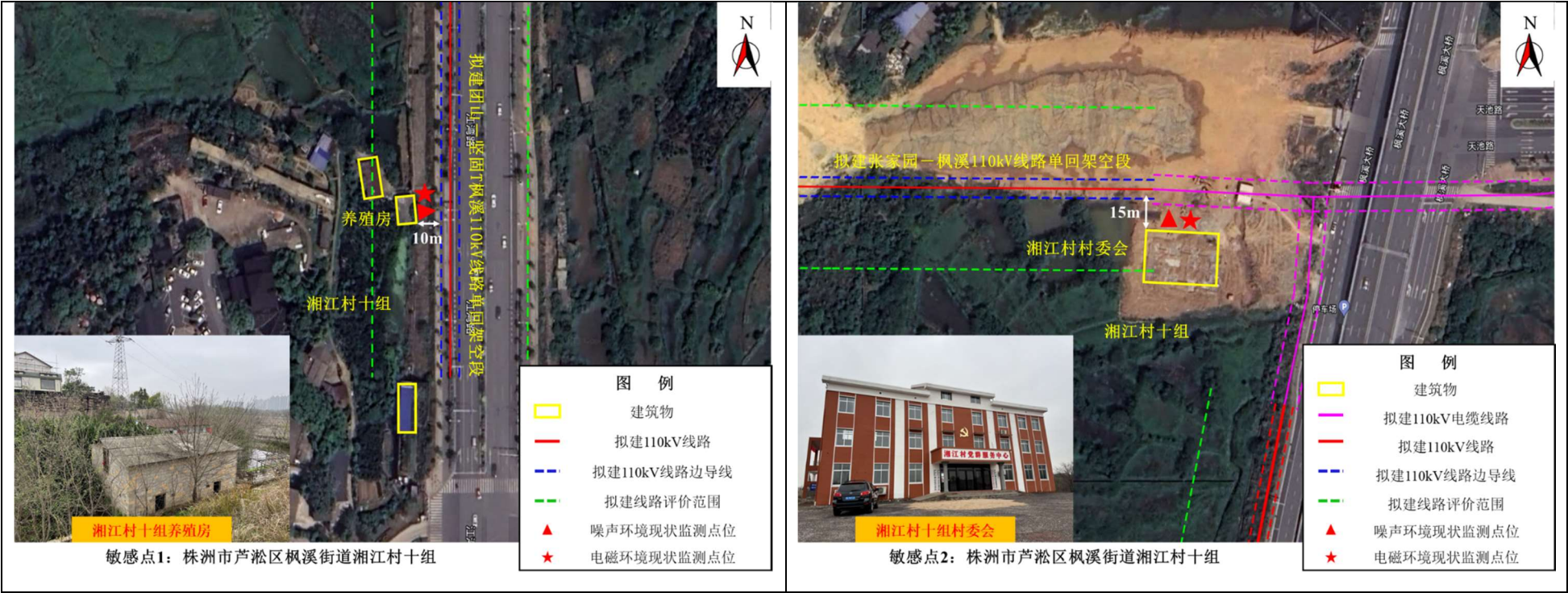
数据来自北京世纪高通 GS (2020) 1186号

注 — 为新建线路
— 为已建线路

附图 2：本工程线路路径与敏感点分布示意图



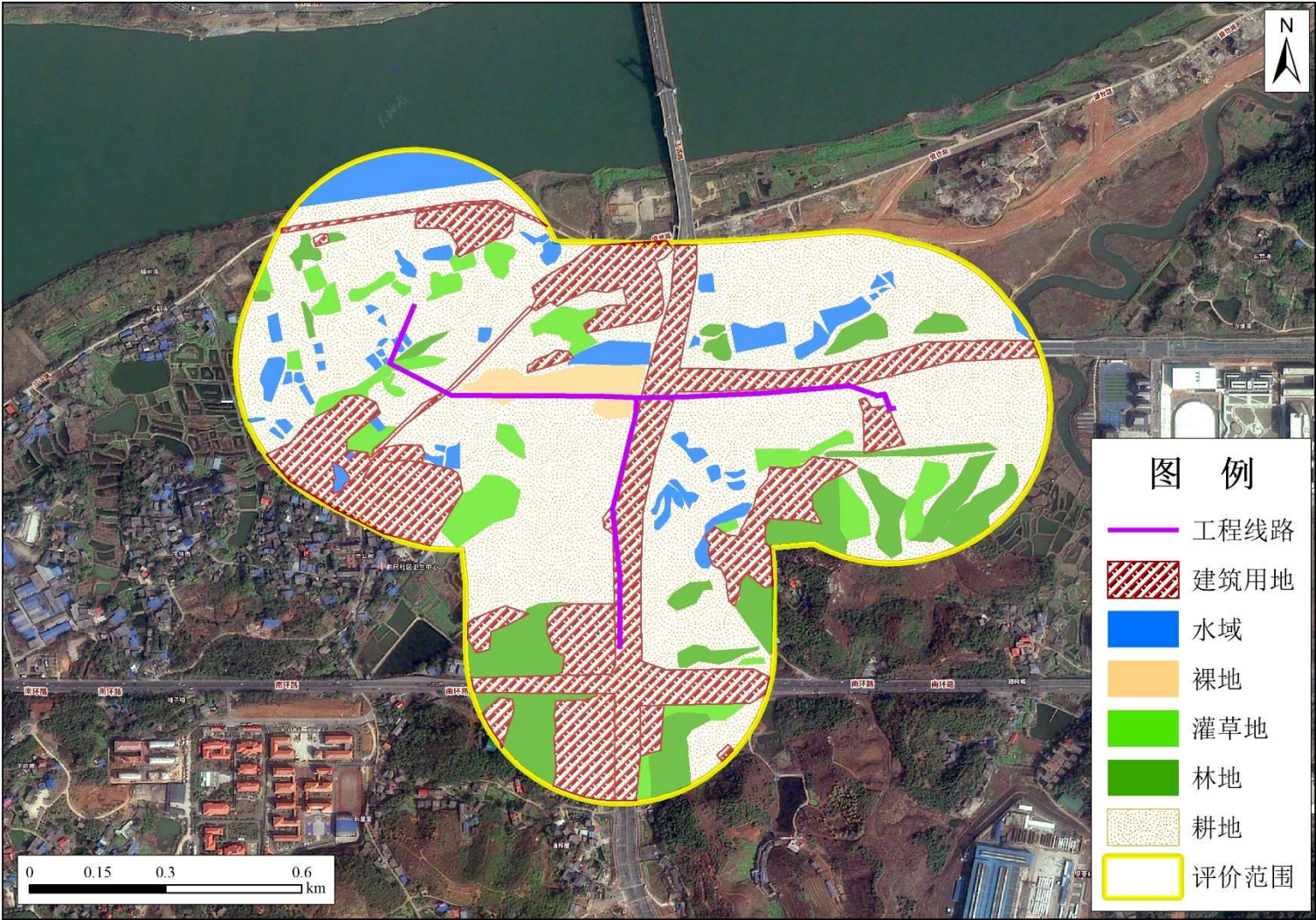
附图 3：110kV 线路工程环境敏感目标位置关系图、监测布点示意图



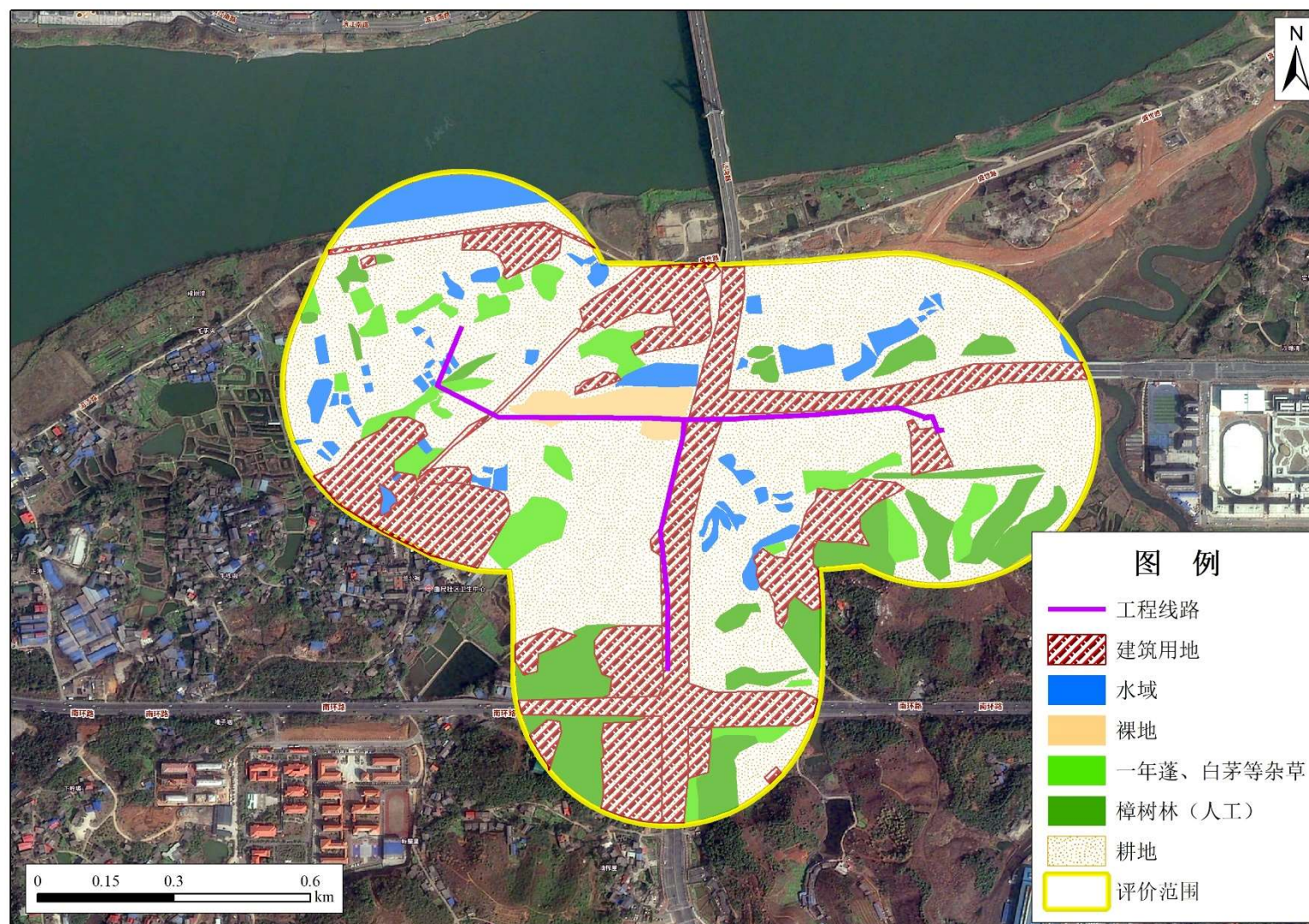
附图 4：110kV 线路工程背景值监测布点示意图



附图 5：本工程土地利用类型图



附图 6: 本工程植被类型图



附表 1：生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （分布范围、行为） 生境 <input type="checkbox"/> （生境面积、连通性） 生物群落 <input type="checkbox"/> （物种组成、群落结构） 生态系统 <input type="checkbox"/> （生物量） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （物种丰富度） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （生态保护红线） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input type="checkbox"/> （
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：(1.333) km ² ；水域面积：0 km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input checked="" type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（ ）”为内容填写项。		

附表 2：声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比				100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响 预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子（等效连续 A 声级）			监测点位数（100 个）		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							