

建设项目环境影响报告表

项目名称： 杉桥风电-象山 110kV 线路工程

建设单位： 湘投能源（衡阳）有限公司

编制单位： 湖南省国际工程咨询集团有限公司

编制日期： 二〇二四年十一月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	杉桥风电一象山 110kV 线路工程		
项目代码	2404-430000-04-01-917087		
建设单位联系人	**	联系方式	**
建设地点	湖南省衡阳市衡阳县界牌镇、渣江镇		
地理坐标	起点：（**度 **分 **秒， **度 **分 **秒） 终点：（**度 **分 **秒， **度 **分 **秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积 18802m ² /长度 7.7km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	湖南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	湘发改能源（2024）578 号
总投资（万元）	2009	环保投资（万元）	133
环保投资占比（%）	6.62%	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24 2020）附录 B.2，项目不涉及生态敏感区，本次评价仅设电磁环境影响专题评价。		
	表 1.1-1 专项评价设置原则表		
	判别依据		判定结果
	应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。		设置
进入生态敏感区时，应设生态专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关输变电建设项目生态影响评价要求进行。		不设置	
规划情况	《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》、《湖南电网“十四五”主网架发展规划研究报告》以及《湖南省新型电力系统发展规划纲要》。		
规划环境影响评价情	编制了环境和社会影响分析篇章		

况	
规划及 规划环 境影响 评价符 合性分 析	<p>规划统筹考虑了湖南省的可再生能源资源禀赋、需求供给、项目布局和生态环境特征，与湖南省国土空间规划、“三线一单”及经济社会发展相关规划基本协调。规划实施过程中应严格按照“环保优先、合理布局、严格准入、强化监管”的原则，通过合理确定规划建设规模、布局和时序，做好可再生能源开发利用和环境生态保护之间的统筹兼顾，规划实施不会突破区域环境承载力，通过促进能源结构调整，环境质量将进一步好转，生态承载压力可得到有效缓解。</p>
其他符 合性分 析	<p>1.1 工程与产业政策的相符性分析</p> <p>本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）中“D4420 电力供应”类项目。根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目为“四、电力-2、电力基础设施建设”，属于“鼓励类”项目，因此，本项目建设符合国家产业政策。</p> <p>1.2 与“三线一单”符合性分析</p> <p>1.2.1 与生态红线相符性分析</p> <p>本项目位于衡阳县界牌镇、渣江镇，根据衡阳市人民政府印发的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（衡政发〔2020〕9 号），本项目变电站及输电线路不涉及生态保护红线。因此项目建设符合生态红线管控要求。</p> <p>1.2.2 环境质量底线</p> <p>本项目声环境、电磁环境质量现状均能满足相应的标准要求，生态环境现状良好。本项目无废气产生，不排放废水，噪声经治理后能够做到达标排放，固废可做到无害化处理。采取本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击，符合环境质量底线的要求。</p> <p>1.2.3 资源利用上线</p> <p>本项目为输电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅变电站间隔扩建和塔基占用少量土地，对资源消耗极少，符合资源利用上线要求。</p> <p>1.2.4 生态环境准入清单</p> <p>本工程位于衡阳县界牌镇、渣江镇，根据《衡阳市人民政府关于实施</p>

“三线一单”生态环境分区管控的意见》（衡政发〔2020〕9号），本项目涉及的管控单元为“ZH43042130002 岫嵎乡/集兵镇/界牌镇/杉桥镇/石市镇/台源镇/渣江镇”一般管控单元。项目涉及环境管控单元生态准入清单具体要求详见表 1.2-1。

表 1.2-1 岫嵎乡/集兵镇/界牌镇/杉桥镇/石市镇/台源镇/渣江镇环境管控单元生态准入清单具体要求及相符性

管控维度	管控要求	本项目情况	是否符合
经济产业布局	生态农业、生态旅游、畜禽养殖等。界牌陶瓷工业园以瓷泥加工和集散、日用陶瓷、建筑卫生陶瓷和特种工业陶瓷生产产业为主，配套物流服务产业（湘环评）函〔2016〕34号）。	本项目属于输变电工程项目，与主导产业布局不冲突。	符合
主要环境问题	界牌镇高岭土、钠长石开采水土流失、生态破坏，废水未能实现“零排放”。其他区域乡镇生活污水处理厂未建成，养殖废水处理不能稳定达标。	本项目运营期不产生生产废水。	符合
空间布局约束	（1.1）新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园； （1.2）养殖业按划定的禁养区、限养区、适养区实施分类管理。	本项目属于输变电工程项目。	符合
污染物排放管控	（2.1）完善污水收集配套管网，工业集聚区要建立水环境管理档案，实现“一园一档”。新建、升级园区应同步规划和建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。加强城镇污水管网建设，提高城镇污水处理率。启动乡镇污水处理设施及配套管网建设，建制镇污水处理率达到 55%，污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处置。 （2.2）完成“散乱污”涉气企业整治工作，重点工业企业完成无组织排放治理改造，强制推进清洁生产审核；实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，交通运输设备制造、工程机械制造和家具制造行业全面推行油性漆改水性漆。加快推进园区内淘汰取缔燃煤小锅炉、实施集中供热、清洁能源替代。禁止露天烧烤直排，禁止垃圾、秸秆和落叶露天焚烧。 （2.3）积极推进垃圾收运体系建设，建设覆盖城乡的垃圾收运系统；严格监督垃圾分类收集、分类处理。推进农村环境综合整治全县域覆盖；畜禽规模养殖场（小区）配套建设废弃物处理设施的比例达到 85%以上。	本项目属于输变电工程，运营期不产生废水、废气和固废。	符合
环境风险	（3.1）加强环境风险防控和应急管理，制	本项目建设评	符合

<p>防控</p>	<p>定和完善突发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案，加强风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。</p> <p>（3.2）根据建设用地土壤环境调查评估及现有重金属污染场地调查结果，逐步建立污染地块名录及其开发利用的负面清单，合理确定土地用途。土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。各部门在编制土地利用总体规划、城市总体规划、控制性详细规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。制定实施受污染耕地安全利用方案，采取农艺调控、化学阻控、替代种植等措施，降低农产品重金属超标风险。暂时不能进行治理修复的污染地块，设置标志标识围栏，根据各地块的环境因地制宜采取建设撇洪导流沟渠、地表覆盖等措施减少雨水冲刷等风险管控措施。在未完成治理并通过验收前，不得用于农业、畜牧业以及工商业开发建设。</p>	<p>价范围内未涉及饮用水水源地保护区，用地范围不属于重金属污染地块。</p>	
<p>能源开发效率要求</p>	<p>（4.1）能源：强化节能环保标准约束，严格行业规范、准入管理和节能审查，对电力、钢铁、建材、有色、化工、石油石化、煤炭、造纸等行业中，环保、能耗、安全等不达标或生产、使用淘汰类产品的企业和产能，依法依规改造升级或有序退出。推广使用优质煤、洁净型煤，推进煤改气、煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代燃煤使用。</p> <p>（4.2）水资源：大力推进农业、工业、城镇节水，全面推进节水型社会建设。</p>	<p>本项目为风力发电电能输送项目，属清洁能源配套工程，符合能源开发效率要求；项目运营期无需用水，仅施工期消耗少量施工用水，且施工废水做到了回用。</p>	<p>符合</p>
<p>综上所述，本项目符合“三线一单”的要求。</p>			

	<p>施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。</p> <p>2、工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、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。</p> <p>3、输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p>	<p>究报告中包含了环境保护内容并提出了相关环境保护措施，落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。控制导线高度，减少对线下生态环境的不利影响。</p> <p>2、本项目输电线路在设计时因地制宜选择了杆塔塔型、增加了导线对地高度的措施，减少项目对周围敏感目标电磁环境影响。</p> <p>3、本工程线路按避让、减缓、恢复的次序，避让了生态敏感区。因地制宜合理选择塔基基础，减少了土石方开挖。同时优化塔基位置，杆塔尽量落于田埂或边角位置，减少了耕地的使用。</p>		
施工	<p>输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。</p> <p>输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石</p>	<p>本环评要求建设单位及施工单位在项目施工中落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量符合设计和技术协议书、相关标准的要求。将施工期对环境的影响降到最低。</p>	符合	

	<p>方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p>		
运行	<p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	<p>运行期定期开展环境监测，确保电磁等符合相关国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	符合
<p>本工程选址选线、设计阶段按《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）进行设计施工，本报告依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境等提出了防护措施，并对工程运行期提出了具体要求。建设单位在落实本工程设计及本环评中要求的相关环保措施后，可将本工程对环境的影响降到最低。</p> <p>综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》。</p> <p>1.4 路径合理性分析</p> <p>根据《衡阳县自然资源局关于征询杉桥风电一象山 110kV 线路工程路径走向意见的复函》、《衡阳县自然资源局关于杉桥风电一象山 110kV 线路工程项目建设用地预审与选址初审意见的报告》和《衡阳市生态环境局衡阳县分局关于杉桥风电一象山 110kV 线路工程路径走向征询函的回复》，项目不涉及永久基本农田、生态保护红线和各级自然保护地，也不涉及饮用水源保护区等环境敏感区。从环保角度上看，本工程所选路径是合理可行的。</p> <p>1.5 与相关部门意见的相符性分析</p> <p>本工程在选址、选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府及规划等部门的意见，路径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。本工程已取得衡阳县人民政府、湖南省衡阳县人民武装部、衡阳县</p>			

文化旅游广电体育局、衡阳县水利局、衡阳市生态环境局衡阳县分局、衡阳县林业局、国网衡阳县供电公司、衡阳县自然资源局、衡阳县界牌镇人民政府、渣江镇人民政府等部门的同意意见（附件 3、附件 4）。因此，本工程与区域的相关规划不冲突。

表 1.5-1 线路路径各部门意见一览表

序号	单位名称	协议意见	本项目情况
1	衡阳县人民政府	一、该配套 110 千伏线路路径应落实好途经镇政府及县级相关部门意见，铁塔设施应注意尽量避免压覆矿产资源，避开基本农田、文物保护区、生态保护红线、地质灾害区等区域，且不影响其他项目的实施。二、原则同意杉桥风电-象山 110kV 线路工程路径走向可研路径方案，请项目单位在工程建设前依法办理相关手续。	本项目已取得衡阳县界牌镇人民政府、渣江镇人民政府及县级相关部门意见。本项目未压覆重要矿产资源，不占用基本农田、文物保护区、生态保护红线、地质灾害区，且不影响其他项目的实施。
2	湖南省衡阳县人民武装部	经核实，杉桥风电-象山 110KV 线路工程路径途经衡阳县渣江镇仁皇村、周冲村，界牌镇界江村、象山村，选址范围内可能影响军事设施，项目施工前，需圈出红线以现场勘察为准，不影响军事设施方可开工建设。	施工过程中将避开军事设施。
3	衡阳县文化旅游广电体育局	经审查，原则同意杉桥风电-象山 110KV 线路工程路径走向。	/
4	衡阳县水利局	经审查，原则同意杉桥风电-象山 110KV 线路工程路径走向。项目建设应尽量避让斜陂堰、白石园 2 处水库工程保护及管理范围，对确因无法避让而需占用水工程保护及管理范围内的工程设施应按有关规定办理相关手续。在项目实施前,应按规定办理水土保持方案等涉水审批手续。	项目不占用水库工程保护及管理范围；项目正在办理水保手续。
5	衡阳市生态环境局衡阳县分局	经初步核对矢量图斑，该项目工程拟建路径走向矢量图斑与饮用水水源保护区矢量图斑未发生重叠，项目用地(电子矢量图斑) 选址未涉及饮用水水源保护区。在不违背政策和法律禁止使用地块的前提下，项目必须依法依规依程序办理环评手续，并经审批后方可开工建设。	项目正在办理环评手续。
6	衡阳县林业局	一、原则同意杉桥风电-象山 110kV 线路路径方案； 二、该方案均未经过自然保护区等敏感区域；	项目正在办理用地手续

		三、项目建设前须办理好线塔塔基、其他配套设施的永久性使用林地手续及运输道路等临时用地的临时用地手续。	
7	国网衡阳县供电公司	经过审查，我公司原则上同意该线路路径方案，请设计考虑象山变远期进出线路合理化。	已考虑象山变远期进出线路合理化
8	衡阳县自然资源局	见经审查，该线路路径所涉及的12个塔基未占用永久基本农田和生态保护红线，我局原则同意该路线路径方案。	/
9	衡阳县界牌镇人民政府	原则同意	/
10	渣江镇人民政府	原则同意	/

表 1.5-2 间隔扩建各部门意见一览表

序号	单位名称	协议意见	本项目情况
1	湖南省衡阳县人民武装部	经我部核实，工程间隔扩建不涉及现有的军事设施和相关保密区域。	/
2	衡阳县文化旅游广电体育局	间隔扩建选址我局经实地勘察，暂未发现地表有文物遗存，原则上同意所报间隔扩建。	/
3	衡阳县水利局	经审查，原则同意杉桥风电-象山110KV线路工程（110KV象山变电站110KV间隔扩建工程）选址。	/
4	衡阳市生态环境局衡阳县分局	经核查，110kV象山变电站110kV间隔扩建工程项目选址未涉及饮用水水源保护区等环境敏感区，我分局原则同意该项目选址。该项目必须依法依规依程序办理环境影响评价手续，并经审批后方可开工建设。	项目正在办理环评手续。
5	衡阳县林业局	衡阳县界牌110kV输变电工程项目已于2018年1月19日经省林业局批准核发使用林地审核同意书（湘林地许准（2018）43号），杉桥风电-象山110kV线路工程（110kV象山变电站110kV间隔扩建工程）间隔扩建项目无需再办理使用林地手续。	/
6	湖南衡阳西渡高新技术产业园区管理委员会	经过审查，原则上同意所报间隔扩建。	/
7	衡阳县交通运输局	径研究，原则同意该项目方案。	/

二、建设内容

地理位置	<p>本工程位于衡阳县界牌镇、渣江镇，线路起止点：起自杉桥风电升压站，止于已建象山 110kV 变电站，全线采用单回路架空、电缆混合架设，线路路径总长度约 7.7km。工程地理位置详见附图 1。</p>																																										
项目组成及规模	<p>2 项目组成及规模</p> <p>2.1 项目组成</p> <p>2023 年衡阳县杉桥风电场项目获得湖南省发展和改革委员会关于核准衡阳县杉桥风电项目的批复（湘发改许〔2023〕116 号），并于 2024 年 5 月取得衡阳市生态环境局环评批复（衡环发〔2024〕78 号），杉桥风电场的电通过地下电缆输送至杉桥风电升压站，本项目为杉桥风电送出工程，包括 110kV 线路 1 回和 110kV 变电站间隔扩建，由杉桥风电场新建 1 回 110kV 线路接至象山 110kV 变电站。</p> <p>本项目基本组成情况见表 2.1-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2.1-1 项目基本组成情况表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 30%;">项目</th> <th style="width: 55%;">规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">线路工程</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.1</td> <td>线路长度</td> <td>线路路径长 7.7km，其中架空段路径长 7.6km，电缆段路径长 0.1km</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.2</td> <td>架空导线型号</td> <td>采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.3</td> <td>杆塔数量、塔型、基础</td> <td>新建杆塔 25 基，其中单回路耐张塔 11 基，单回路直线塔 13 基，单回路电缆终端塔 1 基。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.4</td> <td>架设方式</td> <td style="text-align: center;">采用单回路架设</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">间隔扩建工程</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.1</td> <td>象山 110kV 变电站</td> <td style="text-align: center;">扩建 1 个 110kV 间隔</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">临时工程</td> <td style="text-align: center;">1.1</td> <td>牵张场</td> <td>沿线共设置 4 处牵张场地，每处牵张场地占地约 900m²，共占地 3600m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.2</td> <td>塔基施工</td> <td>本工程共有 25 基塔基，塔基永久占地 900m²，塔基临时占地 1700 m²。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.3</td> <td>临时施工道路</td> <td>利用已有道路运输设备、材料等，少数塔基需在已有公路基础上延伸临时通道。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.4</td> <td>安装场地</td> <td>以塔基施工场地及牵张场地用作安装场地，不再单独新增安装场地。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td>施工营地</td> <td style="text-align: center;">程租用附近民房，不设施工营地。</td> </tr> </tbody> </table>				项目	规模	主体工程	1	线路工程	1.1	线路长度	线路路径长 7.7km，其中架空段路径长 7.6km，电缆段路径长 0.1km	1.2	架空导线型号	采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线	1.3	杆塔数量、塔型、基础	新建杆塔 25 基，其中单回路耐张塔 11 基，单回路直线塔 13 基，单回路电缆终端塔 1 基。	1.4	架设方式	采用单回路架设	2	间隔扩建工程		2.1	象山 110kV 变电站	扩建 1 个 110kV 间隔	临时工程	1.1	牵张场	沿线共设置 4 处牵张场地，每处牵张场地占地约 900m ² ，共占地 3600m ² 。	1.2	塔基施工	本工程共有 25 基塔基，塔基永久占地 900m ² ，塔基临时占地 1700 m ² 。	1.3	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等，少数塔基需在已有公路基础上延伸临时通道。	1.4	安装场地	以塔基施工场地及牵张场地用作安装场地，不再单独新增安装场地。	1.5	施工营地	程租用附近民房，不设施工营地。
	项目	规模																																									
主体工程	1	线路工程																																									
	1.1	线路长度	线路路径长 7.7km，其中架空段路径长 7.6km，电缆段路径长 0.1km																																								
	1.2	架空导线型号	采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线																																								
	1.3	杆塔数量、塔型、基础	新建杆塔 25 基，其中单回路耐张塔 11 基，单回路直线塔 13 基，单回路电缆终端塔 1 基。																																								
	1.4	架设方式	采用单回路架设																																								
	2	间隔扩建工程																																									
2.1	象山 110kV 变电站	扩建 1 个 110kV 间隔																																									
临时工程	1.1	牵张场	沿线共设置 4 处牵张场地，每处牵张场地占地约 900m ² ，共占地 3600m ² 。																																								
	1.2	塔基施工	本工程共有 25 基塔基，塔基永久占地 900m ² ，塔基临时占地 1700 m ² 。																																								
	1.3	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等，少数塔基需在已有公路基础上延伸临时通道。																																								
	1.4	安装场地	以塔基施工场地及牵张场地用作安装场地，不再单独新增安装场地。																																								
	1.5	施工营地	程租用附近民房，不设施工营地。																																								

依托工程	1	变电站	象山 110kV 变电站
	2	升压站	杉桥风电升压站

2.2 建设规模

新建杉桥风电至象山 110kV 线路工程和象山 110kV 变电站间隔扩建工程。

2.2.1 杉桥风电至象山 110kV 线路工程

a) 线路概况

本线路起于杉桥 110kV 升压站，止于象山 110kV 变电站，采用单回路架设，新建线路长度约 7.7km，其中架空段路径长 7.6km，电缆段路径长 0.1km。

b) 路径方案

1) 架空段

本工程起于杉桥风电升压站，采用单回路架设朝北出线后，转向西北走线，避开沿途风机至牛栏冲，右转向东北走线至宋老屋，钻越 110kV 湛渣线，朝北走线至虾子堂，左转跨越 X034 县道后接入象山 110kV 变电站 110kV 进线构架 5Y 间隔。

2) 电缆段

本工程起于象山 110kV 变电站南侧电缆终端塔，新建单回电缆朝北走线，采用非开挖拉管穿过 S333 省道后，改为单回路排管敷设，最终接入象山 110kV 变电站 110kV 出线间隔 5Y。其中非开挖拉管 50m，单回路排管敷设 50m，电缆路径长度约 100m。

本期 110kV 象山变侧采用电缆出线的原因：如上图所示，110kV 象山变已出线 3 回，其中 4Y 间隔备用间隔目前已规划接至将军陶瓷（已进入施工图设计阶段），若本期采用架空出线，受出线构架受力限制，本期终端塔将会封堵 4Y 间隔出线，导致远期建设 4Y 时无法正常出线。故而本期采用电缆出线。

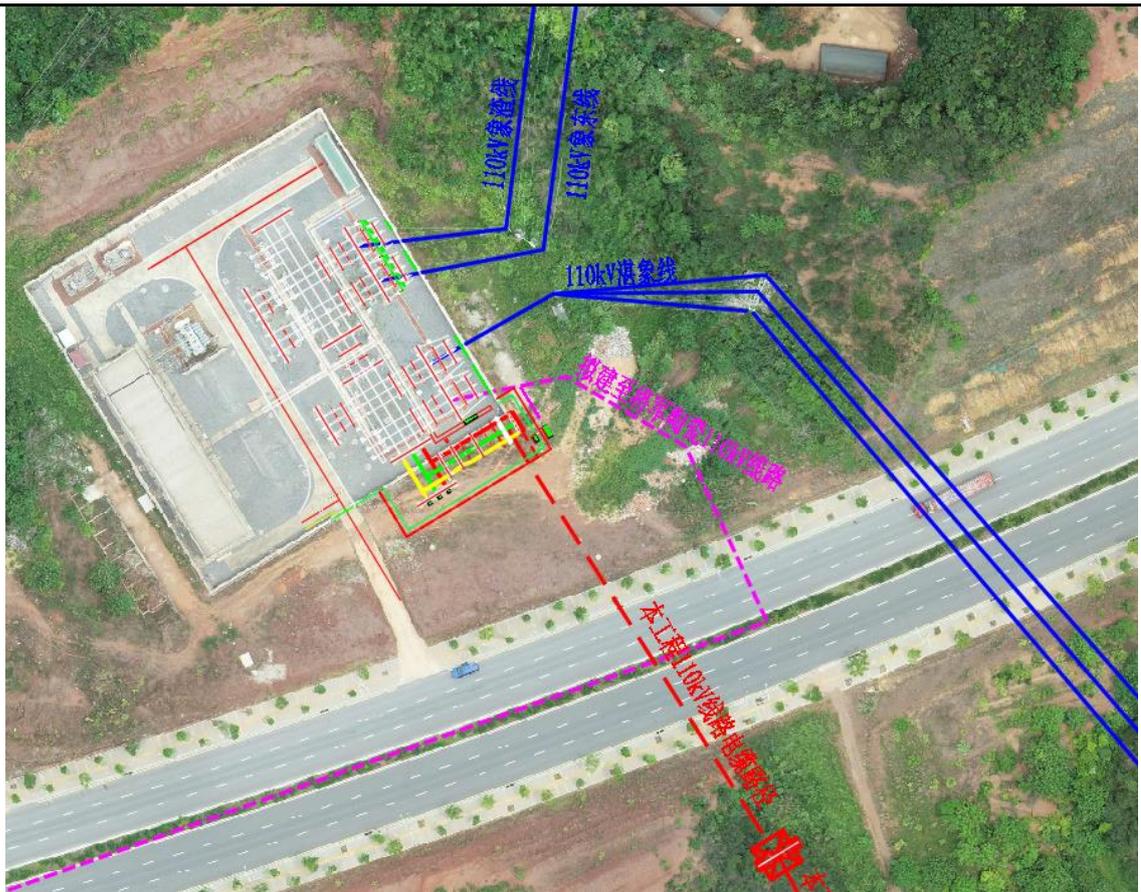


图 2.2-1 电缆出线段路径方案示意图

c) 导线和地线

本工程导线全线采用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，地线全线采用两根 24 芯 OPGW-13-90-1 光缆，逐基接地。

表 2.2-1 线路工程导线基本参数一览表

导线型号		JL3/G1A-300/40
计算截面 (mm ²)	铝股	300.09
	钢股	38.9
	综合	338.99
计算外径 (mm)		23.9
弹性模量 (GPa)		73000
20°C直流电阻(Ω/km)		0.09614

d) 杆塔和基础

本工程新建铁塔 25 基，其中终端塔 1 基，转角塔 11 基，直线塔 13 基，采用地脚螺栓连接。

表 2.2-2 杆塔编号、型号及方位一览表

编号	塔型	呼高	转角度数	类型	塔基地理坐标
A1	110-DA31D-DJC1	24	左 74°56'	耐张塔	112°30'59.65447", 27°8'2.78907"
A2	110-DA31D-JC4	24	右 69°59'	耐张塔	112°30'46.05889", 27°8'6.67319"
A3	110-DA31D-ZMC1	24		直线塔	112°30'45.69197", 27°8'13.63358"
A4	110-DA31D-ZMC2	24		直线塔	112°30'45.30573", 27°8'20.69696"
A5	110-DA31D-JC1	24	右 0°00'	耐张塔	112°30'44.57188", 27°8'34.59995"
A6	110-DA31D-ZMC3	27		直线塔	112°30'43.83802", 27°8'49.46479"
A7	110-DA31D-ZMC4	48		直线塔	112°30'43.41316", 27°8'57.11181"
A8	110-DA31D-JC1	24	右 0°00'	耐张塔	112°30'42.69862", 27°9'10.39493"
A9	110-DA31D-JC2	24	右 29°25'	耐张塔	112°30'42.35101", 27°9'18.28211"
A10	110-DA31D-ZMC3	27		直线塔	112°30'47.77765", 27°9'27.90461"
A11	110-DA31D-ZMC3	21		直线塔	112°30'54.86512", 27°9'40.49942"
A12	110-DA31D-ZMC4	48		直线塔	112°30'58.97856", 27°9'47.81901"
A13	110-DA31D-JC1	21	左 3°55'	耐张塔	112°31'5.79566", 27°9'59.98366"
A14	110-DA31D-ZMC1	24		直线塔	112°31'10.37258", 27°10'9.63953"
A15	110-DA31D-JC1	21	右 11°56'	耐张塔	112°31'12.88313", 27°10'14.99998"
A16	110-DA31D-ZMC2	36		直线塔	112°31'18.75395", 27°10'22.62818"
A17	110-DA31D-ZMC4	51		直线塔	112°31'24.75995", 27°10'30.27343"
A18	110-DA31D-JC1	24	左 17°59'	耐张塔	112°31'33.60480", 27°10'41.57781"
A19	110-DA31D-ZMC2	36		直线塔	112°31'37.19682", 27°10'52.38368"
A20	110-DA31D-JC2	21	左 36°19'	耐张塔	112°31'39.39838", 27°10'58.77430"
A21	110-DA31D-ZMC1	24		直线塔	112°31'36.36641", 27°11'6.14400"
A22	110-DA31D-JC2	24	左 23°53'	耐张塔	112°31'34.37728", 27°11'11.52087"
A23	110-DA31D-ZMC1	24		直线塔	112°31'28.52577", 27°11'16.86332"
A24	110-DA31D-JC1	24	右 18°05'	耐张塔	112°31'23.50468", 27°11'21.67318"

A25	1DL-DT	24	右 0°00'	终端塔	112°31'21.53486", 27°11'25.58973"
-----	--------	----	---------	-----	--------------------------------------

e) 交叉跨越情况

本工程主要交叉跨越情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 本工程主要交叉跨越情况

项目	次数	备注
110kV 湛渣线	1	低穿
10kV 电力线	10	跨越
380V 及以下电力线	12	跨越
通信线	12	跨越
X034 县道	1	跨越
乡村公路（水泥路）	10	跨越
机耕路	5	跨越

2.2.2 象山 110kV 变电站间隔扩建工程

2.2.2.1 现有工程概况

象山变电站终期主变压器容量 $3 \times 50\text{MVA}$ ，现已建成主变压器容量 $1 \times 50\text{MVA}$ ；110kV 配电装置采用单母线分段接线，现有规模 110kV 出线 4 回，已出 3 回，备用 1 回（已规划至将军陶瓷用户变）。

110kV 间隔布置朝东方向出线，站在变电站内面向进出线方向，自左向右依次为：象渣线（1Y）、象东线（2Y）、湛象线（3Y）、规划至将军陶瓷（4Y）、杉桥（拟建 5Y）共 5 回出线。

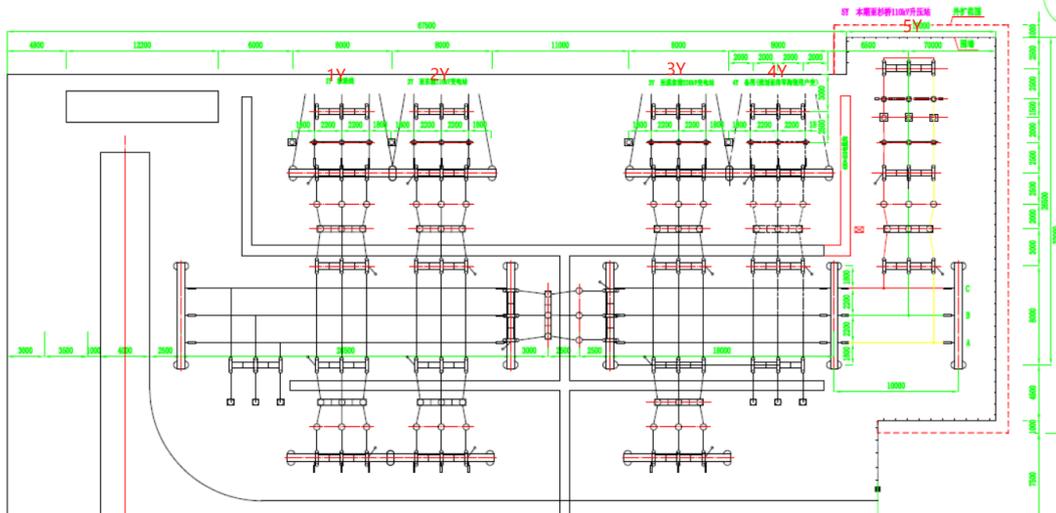


图 2.2-2 象山 110kV 变电站 110kV 出线间隔示意图

2.2.2.2 扩建 5Y 间隔内容

本项目需在象山 110kV 变电站内拟扩建 5Y 间隔，以便与杉桥风电场升压站输出线路相接。由于现有象山 110kV 变电站场地有限，站区内可用扩建间隔用地局限，为合理布局，本期扩建 5Y 间隔将往西南侧外扩变电站围墙，具体为（9.5×28）米+（12×3）米，同时配套围墙截水沟设施等，扩建工程共计征地面积 0.453 亩。本次间隔扩建不增加现有主变容量。

表 2.2-4 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	融冰隔离开关支架及基础	个	2	1.1×1.1m 基础，埋深-1.5m
2	电压互感器支架及基础	个	3	1.1×1.1m 基础，埋深-1.5m
3	避雷器支架及基础	个	3	1.1×1.1m 基础，埋深-1.5m
4	110kV 隔离开关基础	个	4	1.1×1.1m 基础，埋深-1.5m
5	电流互感器支架及基础	个	3	1.1×1.1m 基础，埋深-1.5m
6	电缆终端支架及基础	个	3	1.1×1.1m 基础，埋深-1.5m
7	110kV 断路器基础	个	1	4.1×1.5m 基础，埋深-1.5m
8	构架基础 3.3m×1.5m	个	2	埋深-1.8m
9	端子箱基础	个	1	砖砌
10	摄像头基础	个	1	0.5×0.5m 基础，埋深-1.1m
11	构架重量	t	2.8	
12	设备支架重量	t	3.3	不包含设备厂家供支架重量

13	碎石地坪恢复	m ²	380	100mm 三灰土上铺 100mm 碎石
14	建筑垃圾外运	m ³	80	运距 5km
15	镀锌钢管预埋	m	125	DDN100: 25m, DN32: 100m
16	操作地坪及操作小道	m ²	60	180mm 厚素混凝土
17	围墙拆除	m	29	2.3m 高实体砖砌围墙
18	新建围墙	m	53	2.3m 高实体砖砌围墙
19	排水沟拆除	m	32	净宽 0.4m×0.4m, 砖砌
20	排（截）水沟新建及恢复	m	56	净宽 0.4m×0.4m, 砖砌
21	不锈钢网状围栏	m	5	网孔 10×10mm, 高度 1.2m
22	新建电缆沟	m	16	0.4×0.4m 砖砌电缆沟
23	新建电缆沟	m	7	0.8×0.8m 砖砌电缆沟
24	雨水口	座	5	08ZS03, 第 83 页
25	检查井	座	2	08ZS03, 第 39 页
26	HDPE 双壁波纹排水管	m	90	DN225/DN300(45/25m)
27	征地面积	m ²	302	0.453 亩

2.3 项目占地及土石方

2.3.1 工程占地

本项目总占地面积约 18802m²，其中变电站永久占地面积 302m²，杆塔塔基永久占地约 900m²；临时占地共计约 17902m²。临时占地主要为线路塔基施工生产区、线路牵引场、临时施工道路等。塔基及临时工程占地类型主要为林地，间隔扩建工程占地类型主要为耕地。

2.3.2 土石方平衡

本工程土石方主要产生于塔基基础开挖回填以及施工便道平整等。根据统计，本工程总挖方量约为 2.9 万 m³，其中开挖总量为 1.45 万 m³（其中表土剥离 0.46 万 m³），填方总量 1.4 万 m³（其中表土回覆 0.46 万 m³），无借方，无弃方。

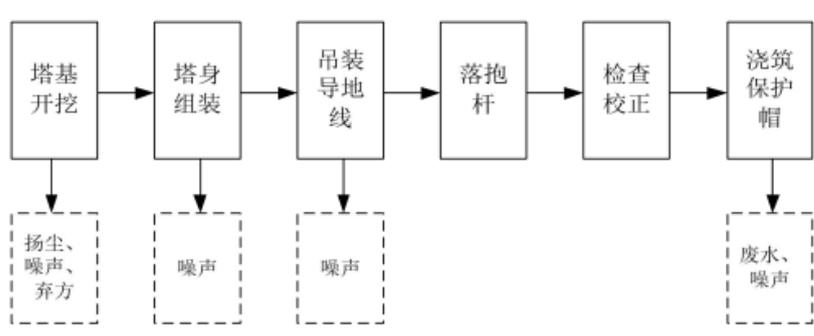
总平面及现场布置	<p>2.4 总平面及现场布置</p> <p>2.4.1 牵张场地的布置</p> <p>本工程共设置 4 处牵张场地，共占地 3600m²。牵张场地选择在地势较好的区域，且应满足牵引机、张力机能直接运达到位的要求，占地类型主要为荒草地。</p> <p>2.4.2 施工临时道路</p> <p>本工程中小型设备及材料的运输主要依靠附近公路，主要考虑对原机耕道薄弱地区和弯道的加固和拓宽，以及原有道路通往塔位延伸的临时通道。</p> <p>道路总长约 4100m，按 3.0m 宽设计，临时道路占地约 12300m²，占地类型为林地和荒地。</p> <p>2.4.3 塔基区施工场地的布置</p> <p>在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，混凝土采用购买预制混凝土，不在现场拌合。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。</p> <p>本项目共有新立杆塔 25 基，塔基永久占地约 900m²，塔基施工临时占地 1700m²，占地类型主要为林地和荒草地。</p> <p>2.4.4 间隔扩建工程施工场地</p> <p>变电站施工场地布置在象山 110kV 变电站围墙外，占地类型主要为农用地。</p> <p>2.4.5 施工营地的布置</p> <p>施工人员就近租住附近民房，不另行设置施工营地。</p>
施工方案	<p>2.5 施工工艺</p> <p>2.5.1 架空线路</p> <p>线路施工主要分为杆塔基础、杆塔组立和导线架设几个步骤，施工在线路路径方向上分段推进，即在一个工段上完成基础、立塔和架线后再进行下一个工段的施工。各工序安排见图 2.5-1、2.5-2。</p>  <pre> graph LR A[塔基开挖] --> B[塔身组装] B --> C[吊装导地线] C --> D[落抱杆] D --> E[检查校正] E --> F[浇筑保护帽] A --- A_imp[扬尘、噪声、弃方] B --- B_imp[噪声] C --- C_imp[噪声] F --- F_imp[废水、噪声] </pre>

图 2.5-1 塔杆组立及接地工程施工流程图

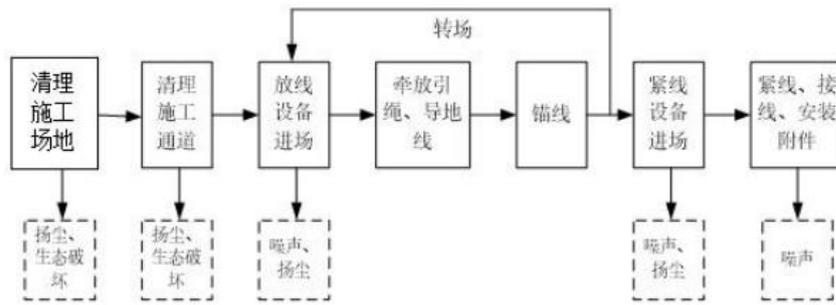


图 2.5-2 架线施工流程图

施工工艺简述：

a) 基础施工：本项目采用主要原状土基础，土石方开挖采用机械与人工开挖结合方式。施工工艺为：基面平整、基坑定位、开挖样洞、主柱部分开挖、底盘扩底部分开挖、基坑清理。能尽量保持原状土地貌，掏挖出来的土方临时堆放采取拦挡和苫盖措施，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏，基础浇筑采用商品混凝土直接浇筑方式。

b) 铁塔组立施工：采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

c) 架线施工：高压架空输电线路建设采用张力架线方式。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

施工期产污环节主要集中在塔基施工阶段、架线阶段。塔基施工阶段涉及的施工机械包括混凝土振捣器、运输车等；架线阶段涉及的施工机械包括绞线机等。主要污染因子有施工噪声、扬尘、废（污）水、固废，此外表现为土地占用、植被破坏和水土流失。

2.5.2 电缆工程

本项目电缆路径长度约 100m，其中非开挖拉管 50m（穿越 S333 省道），单回路排管敷设 50m。

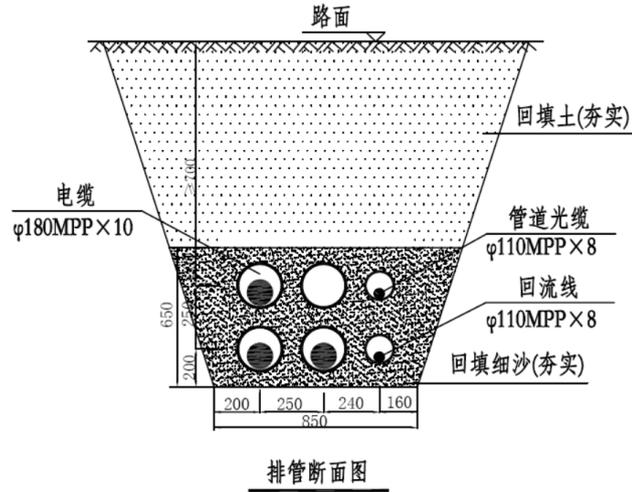


图 2.5-3 本项目单回路电缆排管断面示意图

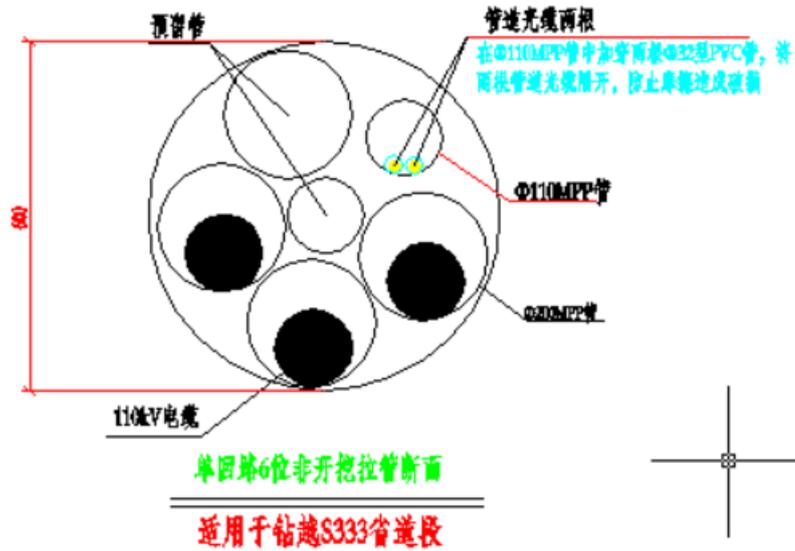


图 2.5-4 本项目单回路拉管断面示意图

电缆线路施工期工艺流程见图 2.5-4。

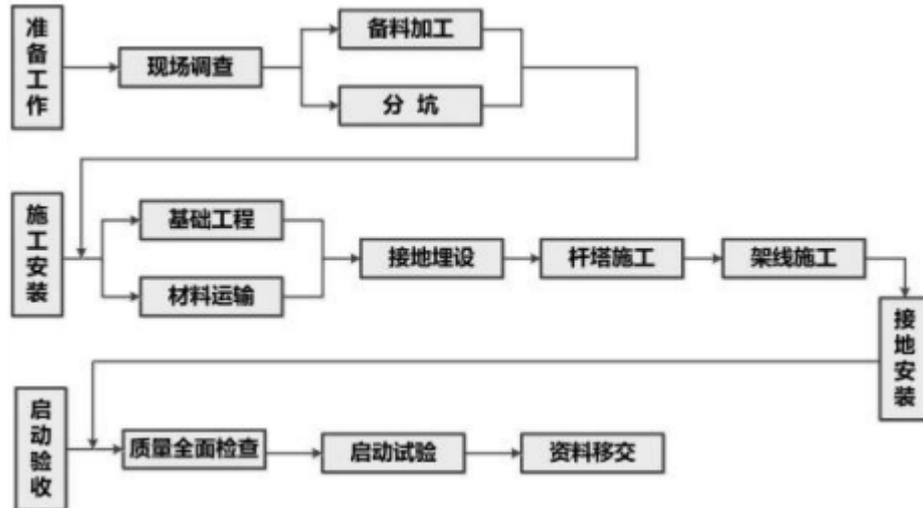


图 2.5-4 电缆线路施工期工艺流程图

施工工艺简述：

电缆线路施工前设置好施工围栏，在电缆沟开挖、回填时，采取机械施工为主，人工开挖为辅的方式。开挖的土方堆于电缆沟道一侧的围栏内空地，采取苫盖措施，部分土方用于回填，多余土方及时清运。

本工程电缆线路施工方式主要涉及到排管、工井等。电缆施工内容主要包括电缆沟施工、排管施工、工井施工及电缆敷设等阶段。电缆沟施工由测量放样、电缆沟开挖、混凝土垫层、安放玻璃钢管、绑扎钢筋、浇筑混凝土、回填等过程组成；排管施工由测量放线、沟槽土方开挖及底板砼浇筑、电缆排管铺设、土方回填夯实、余土弃运等过程组成；工井施工由底板基础开挖及砼浇筑、砌筑墙及预埋铁件制安、压顶现浇、盖板安装、土方回填夯实、余土弃运等过程组成；电缆敷设由准备工作、沿支架（桥架）敷设、挂标示牌、电缆头制作安装、线路检查及绝缘遥测等过程组成。

2.5.3 变电站 5Y 间隔扩建工程

变电站 5Y 间隔扩建工程施工工艺流程主要包括地基处理、土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等。变电站扩建间隔工程施工工艺流程详见图 2.5-6。



图 2.5-6 变电站扩建间隔工程施工工艺流程图

2.6 施工组织

a) 施工用水及施工电源

施工临时用水由附近自来水接入或从自然水体取用。

施工用电及通讯可就近由附近已有设施直接引接。

b) 建筑材料供应

根据工程设计，本项目无需外借土方，施工所需要的水泥、黄沙、石料等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买。

2.7 施工时序及建设周期

本项目计划于 2024 年 11 月开工，2025 年 4 月建成投产。

2.8 线路路径方案比选

2.8.1 架空段

影响路径的主要因素有：

a) 已建象山 110kV 变电站位于 X034 县道北侧，东北侧毗邻工业区，由于周边地块均已规划，需按照衡阳县自然资源和规划局整体规划的高压走廊走线。

b) 象山 110kV 变电站 110kV 出线较多，对线路路径走向有一定的制约。

c) 沿线村镇的房屋众多且较为零散，对线路路径有一定的制约。

d) 本工程路径方案需满足城乡规划要求。

e) 本工程需要钻越 110kV 湛渣线，需要找到合适的交跨位置。

f) 本工程线路走向东侧及升压站附近有生态红线且风机较多，路径走向受到一定制约。

基于上述约束条件，且工程路径基本沿航空线附近走线，全线路径比选意义不大，路径方案唯一。

其他

2.8.2 电缆段

影响路径的主要因素有：

a) 已建象山 110kV 变电站位于 X034 县道北侧，东北侧毗邻工业区，由于周边地块均已规划，需按照衡阳县自然资源和规划局整体规划的高压走廊走线。

b) 本期线路为电缆线路工程，需选择合适的上塔位置。

c) 象山 110kV 变电站进出线较多，需要统筹规划廊道，对线路路径有一定的制约。

d) 本工程路径方案需满足城乡规划要求。

基于上述约束条件，且工程路径较短，全线路径比选意义不大，路径方案唯一。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3 生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境现状

3.1.1 主体功能区规划

本项目位于衡阳市衡阳县，根据《湖南省主体功能区划》（湘政发〔2012〕39号），项目区域属于国家级农产品主产区，不属于重点生态功能区和禁止开发区域。

3.1.2 生态功能区划

本项目位于湖南省衡阳市衡阳县，根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部，中国科学院，2015年），项目占地不涉及重要生态功能区。

3.1.3 区域环境功能现状

项目所在地周围环境功能属性如表 3.1-1 所示。

表3.1-1 项目所在区域环境功能划分

编号	项目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区	执行《渔业水质标准》（GB11607-89）
2	环境空气质量功能区	二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准要求
3	声环境功能区	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类环境噪声限值
4	是否为基本农田保护区	否
5	是否为森林公园	否
6	是否为风景名胜区	否
7	是否为生态功能保护区	否
8	是否为水土流失重点防治区	否
9	是否为沙化地封禁保护区	否
10	是否为珍稀动植物栖息地	否
11	是否为重点文物保护单位	否
12	是否涉及三河、三湖、两控区	衡阳市属于两控区
13	是否为重要湿地及地质公园	否
14	是否属于饮用水源保护区	否

生态环境现状

3.1.4 电磁环境质量现状

本项目电磁环境现状见电磁环境影响专题评价。其结论如下：

a) 线路工程：项目电缆和架空线路周边环境工频电场强度检测结果在

0.205~42.670V/m 之间，工频磁感应强度检测结果在 0.086~0.108 μ T 之间，线路沿线环境敏感目标各监测点位工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

b) 间隔增设工程：象山 110kV 变电站厂界间隔处工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别为 101.486V/m、0.169 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

3.1.5 声环境质量现状

a) 监测布点

按照声环境质量现状调查、影响预测及评价需要，对象山变电站站址四周、线路声环境敏感目标现状值进行监测和评价。具体监测点位见表 3.1-2。

表 3.1-2 声环境质量现状监测布点一览表

编号	监测点名称	坐标	执行标准
N1	象山变电站东侧厂界（5Y 间隔侧）处	112°31'19.53336"，27°11'28.31085"	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
N2	象山村村民房 1	112°31'23.91469"，27°11'22.31353"	
N3	象山村村民房 2	112°31'24.33956"，27°11'19.93817"	
N4	象山村村民房 3	112°31'26.67147"，27°11'17.63039"	
N5	象山村村民房 4	112°31'37.17714"，27°11'2.42227"	
N6	陶公村村民房 5	112°31'25.28101"，27°10'32.17017"	
N7	陶公村村民房 6	112°31'13.67456"，27°10'14.98257"	
N8	陶公村村民房 7	112°30'44.02113"，27°9'7.54589"	

b) 监测项目及监测单位

监测项目：等效连续 A 声级（Leq）；

监测单位：湖南乾诚检测有限公司。

c) 检测方法及仪器

表 3.1-3 检测方法及仪器

检测项目	检测方法	检测仪器	仪器编号
环境噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	AWA5688 多功能声级器	HNQC/CYQ-274

d) 监测时间、监测频率

监测时间：2024年9月13日。

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次。

e) 监测结果

本项目声环境现状监测结果见表 3.1-4。

表 3.1-4 噪声环境监测结果 单位：dB (A)

序号	监测点	监测值		标准限值		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	N1 象山变电站 东侧厂界（5Y 间隔侧）	53.2	47.5	70	55	达标
2	N2 象山村村民 房 1	54.5	46.3	60	50	达标
3	N3 象山村村民 房 2	55.1	47.6	60	50	达标
4	N4 象山村村民 房 3	53.8	46.4	60	50	达标
5	N5 象山村村民 房 4	57.6	47.3	60	50	达标
6	N6 陶公村村民 房 5	56.3	42.8	60	50	达标
7	N7 陶公村村民 房 6	52.4	41.9	60	50	达标
8	N8 陶公村村民 7	56.9	41.3	60	50	达标

f) 监测结果及评价

由表可知，象山变电站东侧厂界噪声现状监测值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 4a 类标准，各声环境敏感点噪声现状值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准，区域声环境质量良好。

3.1.6 环境空气质量现状

根据衡阳市生态环境局《关于 2023 年 12 月及 1-12 月全市环境质量状况的通报》，2023 年 1-12 月，衡阳县 2023 年空气质量综合指数为 3.13，优良天数为 338 天，各项环境空气污染物浓度满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准，为空气质量达标区域。

表 3.1-5 2023 年 1~12 月衡阳县环境空气质量状况统计表

评价因子	项目	浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
PM ₁₀	2023 年 1-12 月平均值	52	70	74.29	达标

PM _{2.5}	2023年1-12月平均值	34	35	97.14	达标
SO ₂	2023年1-12月平均值	6	60	10	达标
NO ₂	2023年1-12月平均值	13	40	32.5	达标
CO	2023年1-12月平均值	1000	4000	25	达标
O ₃	2023年1-12月平均值	120	160	75	达标
备注：标准值为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。					

3.1.7 地表水环境质量现状

根据衡阳市生态环境局《关于2023年12月及1-12月全市环境质量状况的通报》，2023年1-12月，衡阳市纳入考核、评价、排名的44个断面中，Ⅱ类40个，Ⅲ类3个，Ⅳ类1个。其中13个交界断面中Ⅱ类水质10个，Ⅲ类2个，Ⅳ类1个；13个国考断面中Ⅱ类12个，Ⅲ类1个。

本项目周边最近的地表水体为湘江蒸水，本项目最近管控断面为蒸水入湘江口断面，其水质监测情况如表3.1-6，由表3.1-6可知本项目所在区域地表水环境质量良好。

表 3.1-6 2023年1-12月衡阳市地表水水质情况

序号	断面名称	考核县市区	所在河流	断面属性	上年同期类别	2023年12月		水质类别变化情况	水质下降主要指标	“十四五”省控考核目标	
						水质类别	超Ⅲ类标准的指标(超标倍数)			2023年目标	目标达标情况(影响指标)
26	西渡水厂	衡阳县	湘江蒸水	饮用水	Ⅲ	Ⅱ		↑1		Ⅱ	
27	新化村	衡阳县	湘江蒸水	县界(衡阳县-衡南县)	Ⅲ	Ⅱ		↑1		Ⅲ	
28	鸡市村	衡南县	湘江蒸水	县界(衡南县-蒸湘区)	Ⅲ	Ⅱ		↑1		Ⅲ	
29	蒸水入湘江口	石鼓区、蒸湘区、高新区	湘江蒸水	入河口*	Ⅲ	Ⅲ				Ⅲ	
30	耒阳市水厂	耒阳市	湘江耒水	饮用水*	Ⅱ	Ⅱ				Ⅱ	
31	内州	耒阳市	湘江耒水	控制	Ⅱ	Ⅱ				Ⅲ	
32	公坪村	耒阳市	湘江耒水	县界(耒阳市-衡南县)*	Ⅱ	Ⅱ				Ⅱ	
33	茶市(云集水厂耒水)	衡南县	湘江耒水	控制	Ⅱ	Ⅲ		↓1	总磷(Ⅱ→Ⅲ)	Ⅱ	未达考核目标(总磷)
34	泉溪镇下游	衡南县	湘江耒水	县界(衡南县-珠晖区)	Ⅲ	Ⅲ				Ⅱ	未达考核目标(总磷)
35	珠晖水厂	珠晖区	湘江耒水	饮用水	Ⅱ	Ⅲ		↓1	总磷(Ⅱ→Ⅲ)	Ⅱ	未达考核目标(总磷)
36	耒水入湘江口	珠晖区	湘江耒水	入河口*	Ⅱ	Ⅱ				Ⅱ	
37	灏江入耒水口	耒阳市	灏江	入河口	Ⅲ	Ⅱ		↑1		Ⅱ	
38	沙河入耒水口	衡南县	沙河	入河口	Ⅱ	Ⅱ				Ⅱ	
39	兴隆水库	南岳区	湘江龙荫港	饮用水	Ⅲ	Ⅱ		↑1		Ⅱ	

3.1.8 生态环境质量现状

3.1.8.1 土地利用现状

根据建设单位提供的资料，本项目占地面积为 18802m²，用地类型为耕地

和林地。本工程不涉及生态保护红线，不涉及国家公园、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园）、重要湿地、天然林、重点保护野生动物栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地等。

3.1.8.2 建设项目所在地生态环境现状

衡阳县资源丰富，物华天宝。生物资源有粮食作物 10 多种，经济作物 1000 多种，树木 250 多种，畜牧 10 多种，鱼类 80 多种；活立木蓄积量 100 万立方米，楠竹 2100 万根。粮食作物有水稻、小麦、薯类、大豆等，动物资源品种繁多，珍稀动物有云豹、白鹳、河鹿等。

区域地带性植被属中亚热带常绿阔叶林北部地带类型，受人类活动影响，原生植被大都已不存在，现主要为天然次生林和人工植被。天然次生林主要有马尾松林、杉木林、楠竹林、天然针阔叶混交林。人工植被以林地和农作物植被为主，灌草丛植夹杂于其中；林地常见树种有松树、樟树、石楠、槐树、泡桐、苦楝树、油茶、杉树、柑桔、梨、桃、李、板栗等；草本植物主要有狗尾草、车前草、野菊花、狗牙根、芒、蒲公英等，另有多种蕨类。农作物以水稻为主，一年两熟，旱土作物有小麦、红薯、棉花、花生、油菜等。

区内林栖野生兽类稀少，陆栖脊椎动物多为黄鼬、野兔、獾、野鸡、喜鹊、山雀、啄木鸟、八哥、鸟鸪、白头翁、白鹭、麻雀等以及鼠类，蛙类（水陆两栖）、蛇类、壁虎等中、小型野生动物。在耕作区，动物一般多为适应农耕地和居民点栖息的种类，种属单调，主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的篱园雀形鸟类组成优势；人工饲养动物为一些常见的家畜家禽，主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、兔等，区内山塘、水库中水生鱼类资源主要有草鱼、鲢鱼、鲫鱼、鲤鱼等。区内未发现野生珍稀濒危动植物物种。





图 3.1-1 项目所在区域生态环境现状图

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

衡阳县杉桥风电场项目于 2024 年 5 月取得衡阳市生态环境局环评批复（衡环发〔2024〕78 号），目前正在建设中。

象山变电站位于衡阳县界牌镇，属于衡阳市 2016 年第三批输变电工程，其《衡阳市 2016 年第三批输变电工程》环境影响评价报告表于 2017 年获得湖南省生态环境厅批复，2019 年通过自主验收。本次扩建 5Y 间隔需在象山 110kV 变电站围墙外征地 0.453 亩。

根据电磁环境和声环境现状监测，项目沿线电磁环境和声环境质量均达标，周边无明显环境污染和生态破坏问题。

生态环境 保护 目标	3.3 生态环境保护目标					
	3.3.1 电磁和声环境保护目标					
	电磁环境保护目标详见电磁环境影响专题评价。					
	结合现场调查，本项目评价范围内声环境敏感目标共 7 处，环境敏感目标概况见表 3.3-1。					
	表 3.3-1 本项目声环境保护目标一览表					
	序号	敏感目标名称	分布及与边导线地面投影最近水平距离	功能、数量	建筑物楼层、高度	导线对地高度
	1	象山村村民房 1	东侧约 6.2m	民房，1 户	2F，尖顶，约 7.5m	25m
	2	象山村村民房 2	西侧约 12.2m	民房，1 户	2F，尖顶，约 7.5m	35m
	3	象山村村民房 3	西侧约 11.2m	民房，3 户	2F，尖顶，约 7.5m	28m
	4	象山村村民房 4	西侧约 15.2m	民房，1 户	3F，尖顶，约 11m	52m
5	陶公村村民房 5	西侧约 12.2m	民房，1 户	3F，平顶，约 11m	50m	
6	陶公村村民房 6	东侧约 8.2m	民房，1 户	2F，尖顶，约 7.5m	32m	
7	陶公村村民房 7	东侧约 17.2m	民房，1 户	2F，尖顶，约 7.5m	65m	
3.3.2 地表水环境保护目标						
根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。						
本工程未涉及上述保护区、水体等，周边水体距离较近的有衡阳县岫嵎乡环洞村山溪水饮用水水源保护区。						

表3.3-2 水环境保护目标

保护目标	水域规模	相对方位距离	性质	执行标准
衡阳县岫嵎乡环洞村山溪水饮用水水源保护区	一级保护区：水域：取水口至上游330米的山溪水水域；陆域：一级保护区水域边界沿岸纵深10米 二级保护区：水域：一级保护区水域上边界上溯670米的山溪水水域；陆域：一、二级保护区水域边界沿岸纵深50米（一级保护区除外）	A2塔基距离饮用水源二级保护区下边界边界约145m	备用饮用水水源保护区	一级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准；二级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准

3.3.3 生态环境保护目标

本项目不涉及重要物种、生态敏感区，生态保护目标主要为农田、林地、池塘等生态空间。

表 3.3-3 生态环境保护目标

保护目标	环境概况	保护级别和要求	可能的工程影响
项目周边动物	野生动物较少，多为鸟类、蛇类、青蛙、鼠类等常见物种，无珍稀濒危物种	施工工程建设过程中要保护野生动物生境，严禁非法猎捕、杀害。	施工影响、工作人员捕捉影响
项目周边植物、农田、生态景观等	植被类型单一，以人工植被为主，极小部分次生植被，多为灌木及低矮乔木，以落叶松为主，另外还有大量的灌草丛	严格控制施工作业带，施工临时占地尽量少破坏植被，施工结束后对临时用地进行植被恢复。	土地占用、施工期挖填方及取土对植被的破坏

3.4 评价标准

3.4.1 环境质量标准

3.4.1.1 电磁辐射质量标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应控制限值要求，参见表 3.4-1。

表 3.4-1 电磁环境质量标准

评价因子	敏感点执行评价标准 (频率为 50Hz 时公众曝露控制限值)
------	-----------------------------------

评价标准

工频电场	电磁环境保护目标	4000V/m
	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m
工频磁场	100μT	

3.4.1.2 声环境

本工程依据《声环境质量标准》（GB3096—2008）确定相应声环境功能区标准。

表 3.4-2 声环境质量标准表 单位：dB(A)

声环境功能区类别 项目		时段		适用区域
		昼间	夜间	
象山变电站出线间隔	4a 类	70	55	交通干线红线两侧 35m 内执行
输电线路	2 类	60	50	线路沿线敏感点

3.4.1.3 环境空气

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

3.4.1.4 地表水

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

3.4.2 污染物排放标准

3.4.2.1 噪声

本项目施工期产生的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）详见表 3.4-3。

表3.4-3 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

污染因子	排放标准	
	昼间	夜间
噪声	70	55

象山 110kV 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）中 2 类标准，详见表 3.4-4。

表 3.4-4 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
2 类	60	50

	<p>3.4.2.2 工频电场、磁场</p> <p>电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），输变电工程运行频率为 50Hz，即工频电场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。输电线路下其他场所（包括耕地、园地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所）工频电场控制限值为 10kV/m，工频磁感应强度控制限值为 100μT</p> <p>3.4.2.3 固体废物</p> <p>一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求；生活垃圾集中收集由环卫部门统一清运。</p>
其他	<p>本项目运营期无废水、废气排放，因此本项目不推荐总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

4 生态环境影响分析

4.1 施工期

4.1.1 产污环节分析

本项目涉及输电线路工程及间隔扩建工程建设期施工，施工等过程中若不采取有效的污染防治措施可能产生扬尘、噪声、污废水、固体废物及生态扰动与破坏等影响。本项目施工期的产污环节见图 4.1-1~4.1~3。

施工期生态环境影响分析

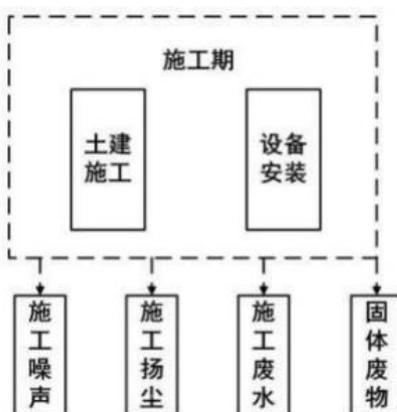


图 4.1-1 间隔扩建工程施工期主要工序及产污环节示意图

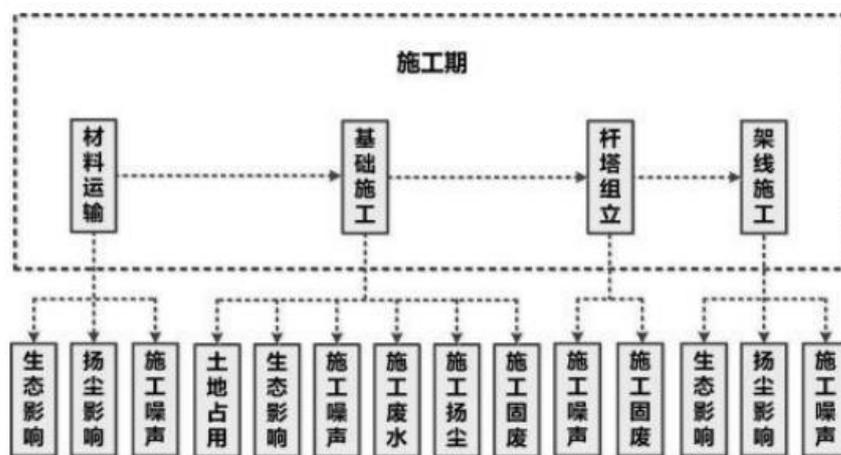


图 4.1-2 架空线路施工期主要工序及产污环节示意图

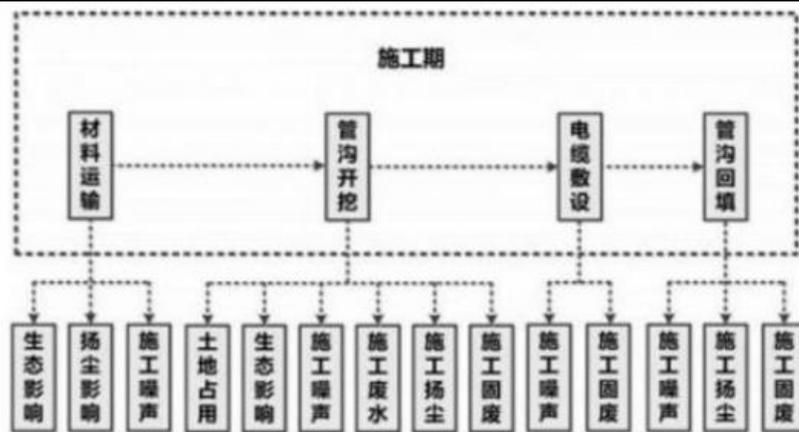


图 4.1-3 电缆线路施工期主要工序及产污环节示意图

4.1.2 施工期污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

- a) 施工噪声：施工机械产生。
- b) 施工扬尘：基础开挖、土方调运以及设备运输过程中产生。
- c) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。
- d) 固体废弃物：杆塔、电缆沟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。
- e) 生态环境：基础施工占用土地、破坏植被等。

4.1.3 施工期生态影响分析

本项目直接生态影响的工程行为主要为施工占地和土石方开挖造成的植被生境破坏。本项目间接生态影响的工程行为主要为占地破坏植被从而对动物的生存环境、栖息地产生一定的影响。

4.1.3.1 施工占地影响

输电线路施工占地分散，永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，单个塔基占地面积小，对植被的破坏也较少。本项目部分输电线路采用地下电缆方式，不涉及永久占地，施工过程按照边剥离、边开挖、边敷设、边回填的原则先剥离表土再进行开挖，表层土与回填土分别堆放于沟槽两侧并进行临时防护，待完成电缆铺设后即回填堆土、回覆表土并实施绿化措施。由于施工过程较短，且埋于地下，不会对周围景观环境产生明显影响。本项目象山间隔扩建涉及永久占用农用地 0.0302hm^2 ，占地面积小，对植被的破坏较小。且在落实水保提出的植被恢复措施的情况下，水土流失将会得到控制。

本项目临时占地对植被的破坏主要为建筑材料堆放、施工便道等对植被的压占，牵张场对林地的占用以及施工人员对植被的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，建筑材料尽量堆放在塔基征地范围内，施工便道尽量利用已有道路或原有路基上拓宽，牵张场地设置 4 处，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。

4.1.3.2 对植物资源的影响

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

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

4.1.3.3 对野生动物的影响分析

本工程线路沿线人类生产活动较频繁，大型野生动物分布较少。随着工程开工建设，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。

本工程塔基占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道主要为已建道路，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活动密集区。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。

4.1.3.4 水土流失影响

项目已委托编制完成水土保持方案报告并获得行政许可决定书（湘水许〔2024〕14号）（附件10），本项目在施工时土方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时通过先行修建挡土墙、排水设施；合理安排施工工期，避开雨季土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能等措施，最大程度的减少水土流失。

在严格采取水土保持设计中提出的水土流失预防措施后，工程的建设期不易造成水土流失，且待项目工程结束后，因项目施工导致的水土流失将得到有效控制。

4.1.4 施工期地表水环境影响分析

本项目施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。施工人员租用附近民房，产生的少量生活污水利用民房内现有污水处理设施处理。本项目输电线路施工废水主要包括施工机械和进出车辆的冲洗水及混凝土工程养护废水，主要污染因子为SS、石油类，类比同类型项目浓度分别约为SS：500mg/L、石油类：80mg/L。这类物质一旦进入水体则漂浮于水面，阻碍气水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，本项目含油废水经隔油沉淀处理后回用于施工工序，不外排。在严格落实相应保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

4.1.5 施工期声环境影响分析

输电线路施工期在塔基开挖、基础施工等阶段中，主要噪声源有汽车、挖掘机等运行噪声；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。采用衰减模式（公式1）预测不同设备噪声源强对周边噪声贡献值和达标距离。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) \quad (1)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级(dB)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级(dB)；

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

表 4.1-1 施工机械噪声衰减计算结果

施工机械	源强	距声源距离 (m)						
		10	20	30	40	50	100	200
绞磨机	85	65	58.9	55.4	52.9	51.0	45	38.9
汽车	85	65	58.9	55.4	52.9	51.0	45	38.9
挖掘机	88	68	61.9	58.4	55.9	54.0	48	41.9

象山 110kV 变电站本期仅扩建 1 个出线间隔，扩建间隔工程无需动用大型机械设备，施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取必要的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。

本工程电缆线路工程电缆沟距离短、开挖量小，施工时间短，对环境的影响是小范围的、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。

架空线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无施工作业，对声环境的影响范围小、周期短。通过加强施工期的环境管理，尽可能选用低噪声施工设备，定期保养施工机械，输电线路施工期噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，并且随着施工期的结束，该不利影响也会随之消失。

4.1.6 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废弃物主要为施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣以及施工人员的生活垃圾。

施工产生的建筑垃圾、表土弃土临时堆存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。根据工程可研，输电线路施工基本实现挖填平衡，无弃土产生，塔基开挖表土及临时弃渣暂存于施工区域一角。施工结束后回填于施工场地，用于植被恢复。其他建筑垃圾及时清运，并委托有关单位运送至指定受纳场地。线路施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活垃圾由当地环卫部

门统一处理。在采取相应环保措施的基础上，施工固废对环境产生影响很小。

4.1.7 施工期大气环境影响分析

大气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站间隔扩建及输电线路土建施工的场地平整、基础等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，输电线路的土石方开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加。

变电站间隔扩建工程施工时，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。

电缆线路工程电缆沟距离短、开挖量小，施工时间短，对环境的影响是小范围的、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。

架空线路工程施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程的影响主要有初期场地平整的过程中产生的扬尘；材料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。

为了减少建设施工期间对大气环境所产生的影响，要求施工单位对施工材料及未及时回填的泥土进行覆盖，减少尘土飞扬。

4.2 运营期生态环境影响分析

4.2.1 电磁环境影响分析

本项目输电线路电磁环境影响详见电磁环境影响专题评价，此处引用该专题评价结论：本工程变电站间隔扩建工程建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100uT 的公众曝露控制限值。通过理论模式预测，本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境能够满足相应标准限值要求。通过类比分析，本项目电缆上方及附近区域的电磁环境能够满足相应标准限值要求。

综上，本项目输电线路工程，在其投运后产生的电磁环境均能符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值，符合电磁环境保护的要求，对电磁环境影响较小。

4.2.2 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。

4.2.2.1 架空线路

a) 类比对象

线路投入使用后，噪声源主要是 110kV 高压线的电晕放电而引起的无规则噪声以及输电线路的电荷运动产生的交流声，同时因高空风速大，线路振动发出一些风鸣声。为反映本工程投运后对区域声环境的影响，采取类比监测的方式对本工程输电线路的声环境影响进行评价。

本工程拟建架空线路选择浏阳市 110kV 丛亚线单回路段作为类比对象。本工程输电线路与类比线路可比性分析见表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程输电线路与类比监测输电线路可比性分析

工程	类比线路	新建线路
线路名称	110kV 丛亚线单回路段	杉桥风电-象山 110kV 线路工程
地理位置	长沙市浏阳市	衡阳市衡阳县
电压等级	110kV	110kV
架设方式	单回	单回
线高	13m	最低 24m
区域环境	农村	农村

本报告选取的类比线路与本工程输电线路在电压等级、架设方式、线

高、区域环境等方面均相同或相似，具有较好的可比性，因此选用其进行类比是合理的、可行的。

b) 类比监测

1) 类比监测点

110kV 丛亚线(020#-021#塔)单回线路断面，声环境敏感目标。

2) 监测内容

等效 A 声级

3) 监测方法及监测频次

按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2014)中的规定监测方法进行断面监测，以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测至边导线地面投影外 30m 处。同时监测线路边导线地面投影外两侧各 30m 评价范围内声环境敏感目标，在距离居民住宅墙壁或窗户 1m、距地面高度 1.2m 以上的位置布点。

4) 监测单位及测量仪器

监测单位：湖南瑾杰环保科技有限公司

监测仪器：噪声频谱分析仪(AWA5668)、声级校准器(AWA6022A)。

5) 监测时间、监测环境

测量时间：2021 年 10 月 13 日。

气象条件：阴，温 15.7~16.5℃，风速 0.7~1.3m/s。

6) 类比监测线路运行工况

类比监测线路运行工况见表 4.2-2。

表 4.2-2 类比监测线路运行情况

线路名称	电流(A)	有功 P(MW)	无功 Q(MVar)
110kV 丛亚线	27.8	3.68	0.52

7) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 110kV 丛亚线单回段类比监测结果

类比线路	测点位置	监测结果(dB(A))	
		昼间	夜间

110kV 丛亚线 单回段 (020#-021# 塔, 线高 13 米)	#020-#021 塔中心线下	40.2	37.6
	#020-#021 塔边导线下	39.7	37.4
	#020-#021 塔距边导线 5m	39.6	38.0
	#020-#021 塔距边导线 10m	40.3	37.7
	#020-#021 塔距边导线 15m	40.6	37.2
	#020-#021 塔距边导线 20m	40.4	37.5
	#020-#021 塔距边导线 25m	40.2	37.3
	#020-#021 塔距边导线 30m	39.8	37.6
	房屋 A (测点位于边导线下)	40.3	37.4
	房屋 B (测点距边导线约 7m)	39.8	37.3
	房屋 C (测点距边导线约 10m)	40.6	37.7
	房屋 D (测点距边导线约 20m)	40.5	37.0
	房屋 E (测点距边导线约 26m)	40.2	37.4

8) 类比监测分析

由类比监测结果可知, 运行状态下 110kV 单回线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的断面噪声和声环境敏感目标处噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)); 根据环境影响评价技术导则《声环境》(HJ 2.4—2021)中有关无限长线声源衰减预测的方法, 输电线路下噪声衰减与距离比呈对数衰减趋势。因此, 本项目相较于类比输电线其噪声衰减相似, 输电线路的运行噪声对周围声环境影响很小。

9) 声环境保护目标影响分析

根据现状监测结果可知, 本工程沿线环境敏感保护目标处的声环境质量现状分别能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知, 本线路建成后对沿线环境保护目标的声环境影响很小。因此可以预测, 本工程线路建成后, 线路附近环境敏感点处的声影响能够维持现状水平, 并分别能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

4.2.2.2 间隔扩建工程

象山 110kV 变电站本期仅扩建出线间隔, 不增加主变、高压电抗器等主要声源, 对其厂界噪声不构成噪声增量, 本期扩建完成后, 其厂界处的噪声

	<p>将维持在现状水平，并满足相应标准要求。</p> <p>4.2.3 环境空气影响分析</p> <p>本项目运营期间无废气产生。</p> <p>4.2.4 地表水环境影响分析</p> <p>变电站间隔扩建工程，运营期均不新增值守人员，不增加生活污水产生量。输电线路运营期无废水产生。</p> <p>4.2.5 固体废物影响分析</p> <p>变电站间隔扩建工程，运行期均不新增值守人员，不增加一般固体废物产生量，不增加变压器油和铅酸蓄电池的使用量。输电线路正常运行无固体废物产生，仅在检修时换下少量绝缘子、金具等检修垃圾，不属于危险废物，大部分回收利用，少量送至附近的垃圾处理站处理。</p> <p>4.2.6 生态环境影响分析</p> <p>本项目运营期间无生态环境影响。</p>
<p>选址选线 环境合理性 分析</p>	<p>4.3 选址选线环境合理性分析</p> <p>本项目选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线相关要求，线路路径已取得了工程所在地人民政府、自然资源、生态环境等部门对选址、选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。本项目线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等重要的生态敏感目标和重要的水环境敏感目标。经查询本项目不涉及湖南省生态保护红线。</p> <p>从环境保护角度考虑，本项目线路路径方案无环境保护制约性因素，因此，项目选线环境合理。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>5 主要生态环境保护措施</p> <p>5.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>5.1.1 生态保护措施</p> <p>5.1.1.1 生态保护措施</p> <p>a) 土地占用防护措施</p> <p>线路在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，基础开挖的土石方应集中临时堆置，不允许随意处置；基础施工结束后应及时回填，建筑垃圾及时清理、恢复地表状态及土地使用功能。</p> <p>本工程不设置取弃土场，工程产生的少量弃土在塔基附近就地填充塔基，不另设弃土场。砂石料堆放在塔基处的施工场地，不再另设砂石料场。因此，在施工单位合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。</p> <p>b) 植被保护措施</p> <p>1) 工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对附近区域植被造成不必要的破坏。</p> <p>2) 施工过程中应加强施工管理和对植被的保护，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等。</p> <p>3) 材料运至施工场地后，应选择无植被或植被稀疏地进行堆放，减少对临时占地和对植被的占压。施工临时占地如牵张场、施工场地等，尽量选择植被稀疏的路边荒草地；施工临时便道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等。</p> <p>4) 对于一般永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向林业部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费等。</p> <p>5) 施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。</p>
-------------------------	---

6) 尽量避免大开挖, 保持原有地形、地貌, 尽量减少占地和土石方量。对临时占地, 施工完成后, 应尽快实施植被生态恢复, 并加强管理。

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

c) 动物保护措施

1) 尽量采用噪声小的施工机械, 塔基定位时尽量避开需要爆破施工的地质段。

2) 合理制定施工组织计划, 尽量避免在夜间及鸟类繁殖季节施工。

3) 施工中要杜绝附近水体的污染, 保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。

4) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识, 并在施工过程中加强管理, 禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵(蛋)等活动, 在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业局的专业人员妥善处置, 不得擅自处理。

5) 加强对项目区的生态保护, 严禁猎杀任何兽类, 严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生存环境, 严禁捕蛇、抓蛙和破坏两栖爬行动物的生存环境。

6) 尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息环境。

7) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作, 以尽量减少生态环境破坏对动物的不利影响。

c) 水土流失防治措施

项目已委托编制完成水土保持方案报告并获得行政许可决定书(湘水许〔2024〕14号)(附件10), 具体水土流失防治措施参照水土保持报告执行。

5.1.2 地表水环境保护措施

a) 做好施工场地周围的拦挡措施, 避开雨季土石方作业;

b) 施工废水通过排水沟收集沉淀池处理、施工车辆清洗废水经洗车池收集隔油沉淀池处理, 均回用于施工场地洒水降尘, 不外排。

c) 施工人员租用附近民房, 生活污水利用民房污水处理系统进行处理。

d) 采用商品混凝土。

5.1.3 声环境保护措施

a) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，将主要噪声源布置在远离敏感点的地方，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，从而从根本上降低噪声源强。

b) 合理安排施工作业时间，噪声源强大的施工作业应放在昼间（06:00~22:00）进行，减少对周边居民的影响；必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地主管部门申请，按规定申领夜间施工证后方可在指定日期的夜间施工，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

c) 对施工材料等运输道路应注意选线，避开居民集中区域，并控制运输时间，施工车辆尽量少鸣高音喇叭且匀速行驶，减少交通噪声对周边的影响。

d) 加强施工期噪声监督管理，施工场界噪声应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），对施工现场进行定期检查。

e) 建设单位应责成施工单位在施工现场张布通告并标明投诉电话，在接到投诉后应及时与当地生态环境部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷

5.1.4 施工期固体废物处理处置措施

a) 合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，尽量平摊处理，减少废弃土石方的临时堆放

b) 建筑垃圾集中处理，在场地内做临时堆存时，应加盖篷布，及时运至渣土办指点地点处理。

c) 应保持施工场地的整洁，严禁在随意丢弃施工废料等。施工现场设置垃圾箱，施工场地生活垃圾经收集后及时清运。

d) 施工单位应按照有关建筑垃圾和工程渣土处置管理规定，与接纳单位签定环境卫生责任书，确保运输过程中保持路面整洁，在工程竣工后，施工单位应负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，建设单位应负责督促工作。

5.1.5 大气环境保护措施

根据《衡阳市扬尘污染防治条例》、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：

a) 施工工地周围设置连续硬质密闭围挡，主次干道工地围挡高度不低于二百五十厘米，其他区域工地围挡高度不低于一百八十厘米。不具备条件设置围挡的，采取其他有效的扬尘污染防治措施；

b) 施工工地车辆出入口内侧设置洗车设施和污水沉淀池，车辆冲洗干净后方可驶出工地；

c) 施工工地的出入口、运输通道、材料加工区、设备堆场地面等区域应当进行硬化处理并辅以喷淋洒水等措施，其他非施工场地进行固化、覆盖或者临时绿化，不得有裸露土体；

d) 施工工地设置独立垃圾站或者垃圾池，建筑垃圾分类集中存放、遮盖严密，建筑土方、建筑垃圾、工程渣土及其他建筑废弃物在四十八小时内清运干净，不能及时清运的，采取覆盖防尘布或者防尘网等防尘措施；

e) 土石方作业等易产生扬尘的施工作业，采取洒水抑尘或者湿法施工等措施，产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不溢流；

f) 建筑施工脚手架外侧配置符合标准的密目防尘网（布）等有效扬尘污染防治设施，拆除时采取有效防尘措施。

g) 对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行遮盖；

h) 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的应当进行绿化、铺装或者遮盖；

i) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>5.2.1 生态环境保护措施</p> <p>运营期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p> <p>5.2.2 电磁环境保护措施</p> <p>为了进一步减缓项目运营期的电磁环境影响，建设单位应开展运营期电磁环境监测和管理的工作，切实减少对周围环境的电磁影响。</p> <p>5.2.3 声环境保护措施</p> <p>运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测。</p> <p>5.2.4 固体废物污染防治措施</p> <p>运营期输电线路无固体废物产生，仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用。</p>
其他	<p>5.3 环境管理和环境监测</p> <p>5.3.1 环境管理</p> <p>为全面贯彻和落实国家以及地方环保法律、法规，加强企业内部污染物排放监督控制，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构，负责运行期环境保护管理、环境监测和环境风险事故防范等，施工期环境监理委托第三方单位负责。</p> <p>环境管理机构职责及任务：</p> <p>a) 贯彻执行国家、地方环境保护法律法规、规划政策等；</p> <p>b) 制定、修编本单位的环境保护规划制度，并督促执行；</p> <p>c) 制定环境保护年度工作计划；</p> <p>d) 督促、检查工程建设环境监理工作，聘请环境监理专业人员开展施工期环境监理工作；</p> <p>e) 负责体系建立和实施过程中的监督、协调、人员培训和文件收集建档等工作；</p> <p>f) 组织实施运营期环境监测计划及监测报告的编制、收集、整理、归档，并报当地生态环境主管部门；</p>

g) 协调处理项目引起的环境污染事故和环境纠纷。

5.3.2 环境监理

本项目环境监理制度将纳入整个工程监理中，委托有资质、有经验的第三方单位对施工期环保情况进行监理。

工程环境监理单位应对施工期污染防治情况和生态环境保护情况进行检查巡查。如施工中废气、废水、噪声、固废是否合理处理处置，污染物的排放是否符合环保相关标准要求；施工是否造成额外的生态环境破坏，如有则需采取整改措施和相关补救措施；要求建设的各项环境保护设施（如施工废水处理设施、临时隔声装置、生态恢复工程等）进行检查。

环境监理人员应进行日常工程环境监理审核，编制各类监理报告，并将突发性环境问题及时报告业主方环保主管人员以及地方生态环境主管部门。

工程建设单位和当地生态环境主管部门不定期对施工场地、施工作业情况进行检查，考核环保措施落实情况并对施工期环境监理进行业务指导。

5.3.3 环境监测

运营期环境监测计划见表 5.3-1。

表 5.3-1 运营期环境监测计划表

序号	名称		内容
1	电磁环境	点位布设	电缆线路断面监测：断面监测路径是以地下输电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊两侧边缘各外延 5m 处为。对于以电缆管廊中心对称排列的地下输电缆，只需在管廊一侧的横断面方向上布置监测点。 敏感目标监测：选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点 变电站：断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。
		监测因子	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次；不定期监测或有环保投诉时监测
2	声环境	点位布设	线路声环境敏感目标处
		监测因子	等效连续 A 声级

			监测方法	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》（GB12348-2008）中的监测方法进行	
			监测频次和时间	与电磁监测同时进行	
环保投资	5.4 环保投资				
	<p>本项目工程建设总投资为 2009 万元，环保投资 133 万元，占工程总投资的 6.62%。环保投资估算一览表见表 5.4-1。</p> <p style="text-align: center;">表 5.4-1 环保投资估算一览表</p>				
		项目	内容	环保措施与要求	环保投资（万元）
	施工期	废气	施工扬尘等	密闭运输、洒水抑尘；设临时围挡	15.0
		废水	施工废水	施工废水处理需设置的排水沟、沉淀池等临时措施处理	20.0
		噪声	施工噪声	选用符合国家标准低噪声设备，设备及时维护保养，各施工场地设置施工围挡	8.0
		固废	建筑垃圾	施工产生的建筑垃圾全部运至城市渣土管理部门指定的堆放点	20.0
		生态	陆生生态	植被保护及植被恢复措施	
	水土保持		水土保持措施		计入水土保持投资
	其它	环保手续，环境监理		环评及竣工环保验收，环境监理	50
运营期环境监测			电磁监测	10.0	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地； 2、项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用； 3、施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。 4、施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复	永久占地手续完善；施工作业范围控制在允许施工范围内；合理安排施工时序，开挖表土用于植被恢复及绿化工程；落实水保措施，水土流失影响可控；施工结束后及时进行生态恢复	加强对绿化植被生长、恢复期管护工作，确保其成活率	植被恢复效果达到要求
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1、施工废水采用简易沉淀池处理，用作施工场地喷洒降尘用水。 2、施工人员生活污水依托当地的污水处理设施进行处理，不单独外排。 3、施工期间禁止向沿线水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期未对区域地表水体造成显著不利影响，未发生明显水污染事件	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	1、采用低噪声的施工机械和工艺，并加强维护保养； 2、合理安排施工时间，非许可情况下不得夜间施工，尽可能减少高噪声设备同时运行；避免夜间、午休时段进行施工，施工场地周边设施工围挡	施工期噪声对周边敏感点的影响可控，无相关噪声环保投诉	运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展声环境监测。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	1、施工工地周围设置连续硬质密闭围挡。 2、施工工地车辆出入口内侧设置洗车设施和污水沉淀池。 3、施工工地的出入口、运输通道、材料加工区、设备堆场地面等区域应当进行硬化处理	施工期无扬尘等相关大气污染环保投诉	/	/

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
	<p>并辅以喷淋洒水等措施。</p> <p>4、施工工地设置独立垃圾站或者垃圾池，建筑垃圾分类集中存放、遮盖严密，四十八小时内清运干净，不能及时清运的，采取覆盖防尘布或者防尘网等防尘措施。</p> <p>5、土石方作业等易产生扬尘的施工作业，采取洒水抑尘或者湿法施工等措施。</p> <p>6、建筑施工脚手架外侧配置符合标准的密目防尘网（布）等有效扬尘污染防治设施。</p> <p>7、临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行遮盖；对裸露地面进行覆盖。</p> <p>8、禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>			
固体废物	<p>1、加强施工人员的管理，施工现场的垃圾分类回收；严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。</p> <p>2、施工人员租用当地民居，产生的生活垃圾纳入当地生活垃圾收集处理系统。</p>	<p>各类固废妥善分类收集、处理，施工期无固废废物乱丢乱弃的事件发生</p>	<p>输电线路运行期仅线路检修产生少量检修垃圾，主要为废导线、绝缘子等，由线路巡检人员带离现场，回收利用</p>	<p>检修固废按要求处置</p>
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	<p>按监测计划对工频电场、工频磁场、噪声进行监测</p>	<p>确保各污染因子符合相关标准要求。</p>
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目的建设符合国家产业政策、相关法律法规和规划，符合湖南省城乡发展规划，符合湖南省电网发展规划，在设计 and 建设过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目产生的电磁环境、声环境均满足相应标准要求，对生态环境的影响在可接受的范围内。因此，从环保角度而言，本项目是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1 编制依据

8.1.1.1 相关法律法规

- a) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日执行）；
- b) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- c) 《建设工程环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；
- d) 《建设工程环境影响评价分类管理名录》（2021年版）。

8.1.1.2 相关标准和技术导则

- a) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- b) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- c) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- d) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

8.1.1.3 相关文件

《杉桥风电一象山 110kV 线路工程可行性研究报告》（湖南经研电力设计有限公司，二〇二四年四月，长沙）；

《衡阳县杉桥风电场工程环境影响报告书》（湖南天瑶环境技术有限公司，2024）；

《衡阳市 2016 年第三批输变电工程环境影响报告表》（湖南省湘电试验研究院有限公司，2017年）；

《湖南省环境保护厅关于对衡阳市 2016 年第三批输变电工程环境影响报告表的批复（湘环评辐表〔2017〕11号）。

8.1.2 评价因子

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

表 1 输变电建设项目主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μ T	工频磁场	μ T
		合成电场	kV/m	合成电场	kV/m
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
注: 1 pH值无量纲。 2 换流站外排冷却水如作为农业用途时, 需对全盐量 (mg/L)、水温 (°C) 等进行分析。					

8.1.3 评价标准

依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1“公众曝露控制限值”规定, 电磁环境敏感目标(即为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物)工频电场强度控制限值为 4000V/m; 磁感应强度控制限值为 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, 其电场强度为 10kV/m

8.1.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)表 2 确定的电磁环境影响评价工作等级确定原则, 确定本项目的电磁环境影响评价工作等级。

表 2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

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

输电线路工程: 本项目输电线路电压等级为 110kV, 架空线段边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标, 电磁环境影响评价等级为二级; 地下电缆段电磁环境影响评价等级为三级。

变电站间隔扩建: 变电站为户外变电站, 因此改造间隔处电磁环境影响评价等级为二级。

8.1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）表 3 有关原则，确定本项目的电磁环境影响评价范围为：架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内，地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）；改造间隔处为围墙外 30m 范围内。

表 3 输变电建设项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围		
		变电站、换流站、 开关站、串补站	线路	
			架空线路	地下电缆
交流	110kV	站界外30m	边导线地面投影外两侧各30m	
	220~330kV	站界外40m	边导线地面投影外两侧各40m	
	500kV及以上	站界外50m	边导线地面投影外两侧各50m	
直流	±100kV及以上	站界外50m	极导线地面投影外两侧各50m	

8.1.5 评价敏感目标

本项目电磁环境敏感目标主要是评价范围内的有公众居住、工作的建筑物。电磁环境敏感目标详见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目电磁环境保护目标一览表

序号	敏感目标名称	分布及与边导线地面 投影最近水平距离	功能、数量	建筑物楼层、高度	导线对地 高度
1	象山村村民房 1	东侧约 6.2m	民房，1 户	2F，尖 顶，约 7.5m	25m
2	象山村村民房 2	西侧约 12.2m	民房，1 户	2F，尖 顶，约 7.5m	35m
3	象山村村民房 3	西侧约 11.2m	民房，3 户	2F，尖 顶，约 7.5m	28m
4	象山村村民房 4	西侧约 15.2m	民房，1 户	3F，尖 顶，约 11m	52m
5	陶公村村民房 5	西侧约 12.2m	民房，1 户	3F，平 顶，约 11m	50m
6	陶公村村民房 6	东侧约 8.2m	民房，1 户	2F，尖 顶，约 7.5m	32m
7	陶公村村民房 7	东侧约 17.2m	民房，1 户	2F，尖 顶，约 7.5m	65m

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 监测因子

工频电场、工频磁场

8.2.2 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）并结合现场情况进行布点。

a) 间隔扩建工程：象山变电站东侧厂界（5Y 间隔侧）处。

b) 线路工程：对沿线各环境敏感目标分别布点监测。

8.2.3 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间：2024 年 9 月 13 日

监测频次：白天监测一次。

监测环境：详见表 8.2-1。

监测单位：湖南乾诚检测有限公司

表 8.2-1 监测期间环境条件一览表

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（%）
2024.09.13	晴	29.7	60

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

监测仪器情况见表 8.2-2。

表 8.2-2 测试仪器信息一览表

检测项目	检测方法	检测仪器	仪器编号
工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》HJ 681	BHYT-2010A 便携式场强仪	HNQC/CYQ-030

8.2.6 监测结果与评价

本项目所在区域电磁环境质量现状监测概况和监测结果见表 8.2-3。

表 8.2-3 电磁辐射现状监测结果表

监测位置	50Hz 工频电场强度（V/m）	50Hz 工频磁感应强度（ μ T）
------	------------------	------------------------

序号	名称	监测结果	标准	达标情况	监测结果	标准	达标情况
1	E1 象山变电站东侧厂界（5Y 间隔侧）处	101.486	4000	达标	0.169	100	达标
2	E2 地下电缆段电磁背景监测	2.787		达标	0.092		达标
3	E3 象山村村 1	10.416		达标	0.108		达标
4	E4 象山村村民房 2	5.581		达标	0.091		达标
5	E5 象山村村民 3	22.678		达标	0.095		达标
6	E6 象山村村民房 4	5.941		达标	0.086		达标
7	E7 陶公村村民 5	0.205		达标	0.089		达标
8	E8 陶公村村民房 6	42.670		达标	0.092		达标
9	E9 陶公村村民 7	6.872		达标	0.090		达标

由上表监测结果可知：项目周边环境工频电场强度检测结果在 0.205～101.486V/m 之间，工频磁感应强度检测结果在 0.086～0.169 μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露限值工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的要求。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 变电站改造间隔工程

象山变电站出线间隔改造工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其改造后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，改造工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

由电磁环境现状监测可知，间隔改造完成后，间隔厂界及附近敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度

4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值标准要求。

8.3.2 地下电缆

本工程电缆采用电缆沟、排管及电缆隧道的方式敷设，电缆埋深在地面 1m 以下，电缆沟内浇筑混凝土，上覆预制混凝土盖板；电缆排管采用直埋的方式；电缆隧道为已经浇筑完成的混凝土隧道，以往大量监测数据表明，深埋地下的电缆经覆土、盖板及混凝土廊道屏蔽后，对地面上方电磁环境影响较小，基本不对附近电磁环境造成影响，现状监测结果表明，电缆沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应公众曝露控制限值要求。故本工程电缆投运后，地面上方电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的标准限值要求。

8.3.3 架空输电线路

本工程架空线路为 110kV 输变电工程。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输电线路电磁环境影响二级评价采用模式预测的方式。

8.3.3.1 预测模式

a) 工频电场强度计算模型

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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。

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

的镜像，如图 8.3-1 所示，电位系数可写为：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$$

式中： ϵ_0 —真空介电常数；

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；（如图 8.3-2）

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（1）即可解出[Q]矩阵。

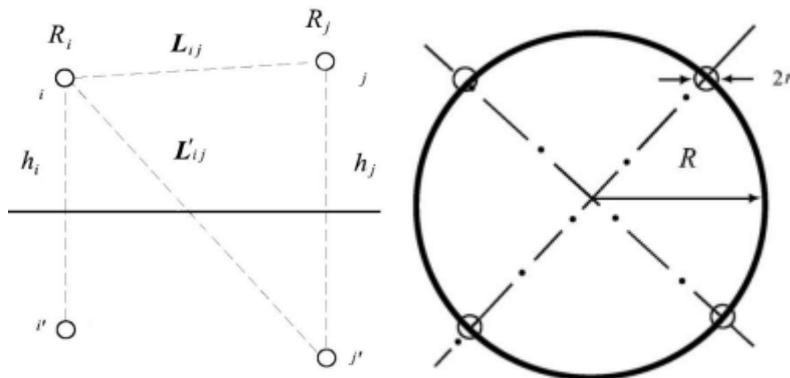


图 8.3-1 电位系数计算图 图 8.3-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$U_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

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

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的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，可根据下列公式求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

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：

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

式中：

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

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

b) 工频磁场计算模型

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

和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， Ωm ；

f —频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 8.3-3，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： I —导线 i 中的电流值，A；

h —导线与预测点的高差，m；

L —导线与预测点水平距离，m。

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

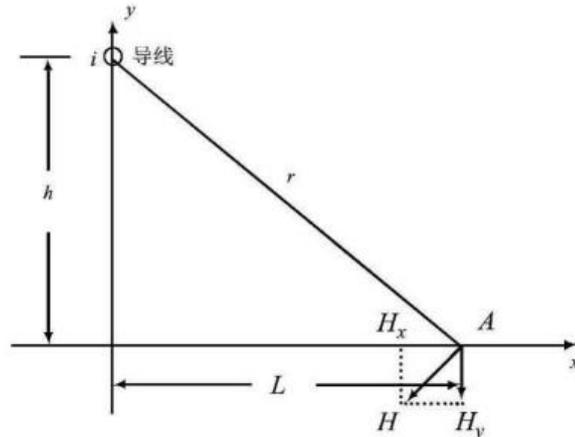


图 8.3.3 磁场向量图

8.3.3.2 预测内容及参数

a) 预测内容

预测 110kV 单回线路工频电场、工频磁场影响程度及范围。

b) 参数的选取

一般来说，线间距较大的塔型下工频电场强度较线间距距离较小的塔型下略大，边导线外高场强区范围略宽。因此，本工程输电线路工频电场和工频磁场预测时选取了线间距最大的塔型来计算，结果偏保守，能够反映输电线路最不利的环境影响。

本项目拟建线路全程单回架设，根据设计资料，本项目所采用的杆塔型号 9 种，

本环评选取 110-DA31D-DJC1 塔型。具体预测参数见表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目典型塔杆预测参数表

线路回路数		110kV 单回路线
杆塔型式		110-DA31D-JC1
导线类型		JL3/G1A-300/40
导线外径 (mm)		23.9
额定电流 (A)		887
导线间距 (m)	水平	-3.8/0/3.8
	垂直	H+3.5/3.5/H
相序排列		B C A
一、线路经过非居民区		
底层导线对地最小距离		27.5
预测点位高度 (m)		1.5m (地面)
二、线路经过居民区		
底层导线对地最小距离		24
预测点高度 (m)		1.5m (地面)
		4.5m (一层房顶)
		7.5m (二层房顶)
预测塔杆图		

8.3.3.3 预测结果

a) 经过非居民区

本工程线路全程单回架设，采用典型直角塔经过非居民区时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 8.3-2。

表 8.3-2 110kV 单回架设线路（型塔）预测结果（非居民区）

距线路中心线距离（m）	电场强度（kV/m）	磁感应强度（ μT ）
0	0.1124	1.8178
1	0.1129	1.8154
2	0.1142	1.8082
3	0.1163	1.7964
4	0.1189	1.7801
5	0.1218	1.7595
6	0.1249	1.7349
7	0.1279	1.7068
8	0.1305	1.6753
9	0.1328	1.6410
10	0.1345	1.6043
11	0.1357	1.5655
12	0.1362	1.5250
13	0.1362	1.4832
14	0.1355	1.4406
15	0.1342	1.3973
16	0.1325	1.3539
17	0.1303	1.3104
18	0.1276	1.2672
19	0.1247	1.2244
20	0.1214	1.1823
21	0.1180	1.1411
22	0.1144	1.1007
23	0.1106	1.0614
24	0.1068	1.0232
25	0.1029	0.9862
26	0.0991	0.9504

27	0.0953	0.9158
28	0.0915	0.8824
29	0.0878	0.8503
30	0.0842	0.8194
31	0.0807	0.7897
32	0.0773	0.7613
33	0.0740	0.7339
34	0.0708	0.7077
35	0.0678	0.6826
36	0.0649	0.6586
37	0.0621	0.6356
38	0.0594	0.6135
39	0.0568	0.5924
40	0.0544	0.5723
41	0.0520	0.5529
42	0.0498	0.5344
43	0.0477	0.5167
44	0.0457	0.4998
45	0.0438	0.4835
46	0.0419	0.4680
47	0.0402	0.4531
48	0.0385	0.4388
49	0.0370	0.4252
50	0.0355	0.4121

注：导线另一侧数据相同

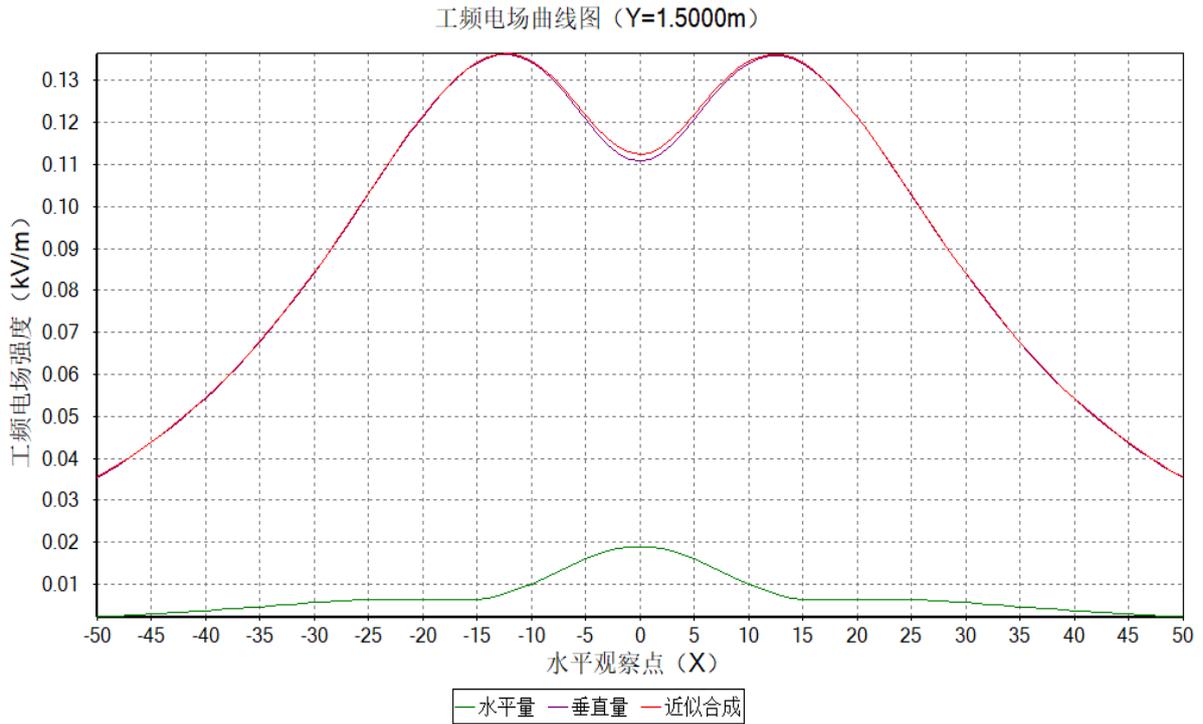


图 8.3-4 110-DA31D-JC1 型塔单回架设经过非居民区电场强度预测结果

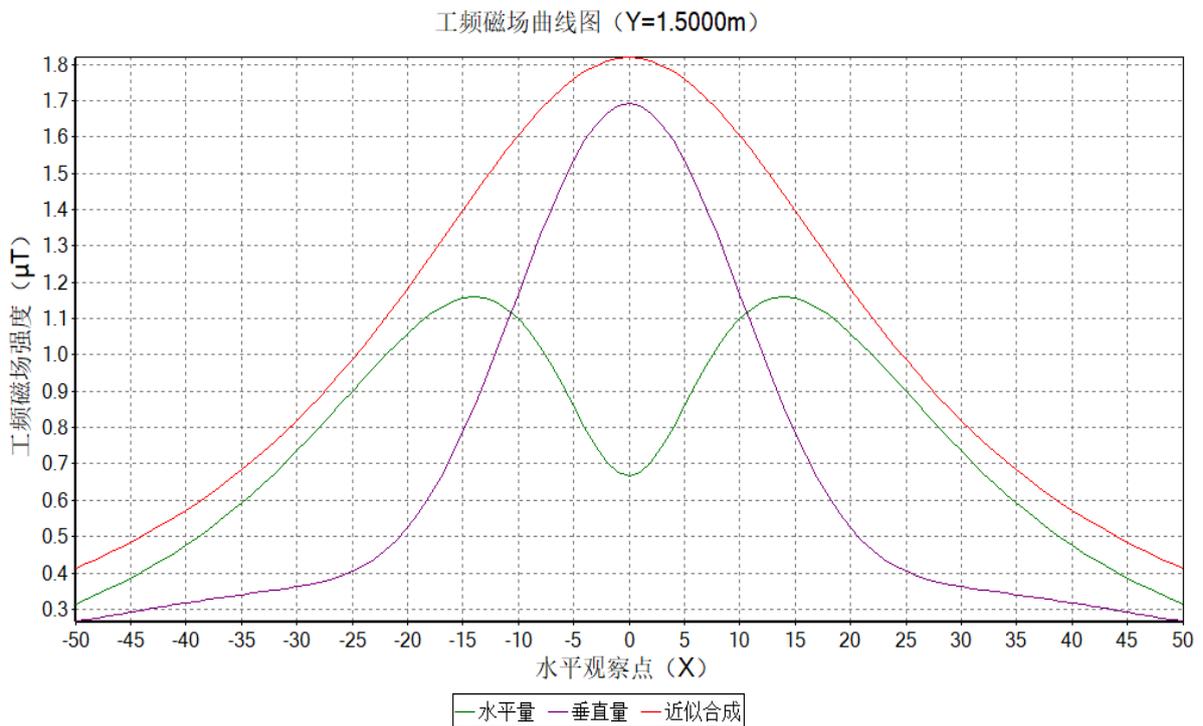


图 8.3-5 110-DA31D-JC1 型塔单回架设经过非居民区磁场强度预测结果

b) 线路经过居民区

110-DA31D-JC1 型塔单回线路经过居民区的电场强度和磁感应强度随距离变化预测结果见图 8.3-6~图 8.3-8。

表 8.3-3 110kV 单回架设线路（型塔）预测结果（居民区）

距线路中心线距离 (m)	地面 1.5m		地面 4.5m		地面 7.5m	
	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)
0	0.1406	2.3955	0.1705	3.1396	0.2332	4.2875
1	0.1415	2.3914	0.1712	3.1327	0.2335	4.2749
2	0.1440	2.3792	0.1730	3.1120	0.2343	4.2376
3	0.1478	2.3589	0.1759	3.0781	0.2354	4.1766
4	0.1525	2.3312	0.1794	3.0318	0.2366	4.0938
5	0.1575	2.2964	0.1831	2.9741	0.2375	3.9916
6	0.1626	2.2552	0.1866	2.9062	0.2377	3.8727
7	0.1672	2.2083	0.1896	2.8297	0.2372	3.7403
8	0.1710	2.1564	0.1917	2.7460	0.2357	3.5974
9	0.1739	2.1004	0.1929	2.6565	0.2331	3.4472
10	0.1758	2.0410	0.1931	2.5629	0.2294	3.2926
11	0.1765	1.9789	0.1921	2.4664	0.2247	3.1363
12	0.1762	1.9150	0.1901	2.3685	0.2191	2.9805
13	0.1748	1.8499	0.1872	2.2701	0.2127	2.8270
14	0.1725	1.7843	0.1834	2.1724	0.2057	2.6775
15	0.1693	1.7186	0.1789	2.0761	0.1983	2.5330
16	0.1655	1.6535	0.1738	1.9820	0.1905	2.3944
17	0.1610	1.5892	0.1682	1.8905	0.1825	2.2622
18	0.1561	1.5262	0.1623	1.8021	0.1745	2.1368
19	0.1509	1.4647	0.1562	1.7170	0.1665	2.0182
20	0.1454	1.4049	0.1499	1.6355	0.1586	1.9064
21	0.1398	1.3471	0.1436	1.5576	0.1508	1.8014
22	0.1341	1.2912	0.1372	1.4834	0.1433	1.7028
23	0.1283	1.2375	0.1310	1.4129	0.1360	1.6105
24	0.1227	1.1859	0.1249	1.3460	0.1290	1.5240
25	0.1171	1.1364	0.1189	1.2826	0.1223	1.4432
26	0.1116	1.0891	0.1131	1.2226	0.1159	1.3676
27	0.1064	1.0439	0.1076	1.1659	0.1098	1.2970
28	0.1013	1.0008	0.1022	1.1123	0.1041	1.2310
29	0.0963	0.9596	0.0971	1.0617	0.0986	1.1692

30	0.0916	0.9205	0.0923	1.0140	0.0934	1.1115
31	0.0871	0.8832	0.0876	0.9689	0.0885	1.0575
32	0.0828	0.8477	0.0832	0.9263	0.0839	1.0070
33	0.0788	0.8139	0.0790	0.8861	0.0795	0.9596
34	0.0749	0.7818	0.0751	0.8482	0.0755	0.9153
35	0.0712	0.7513	0.0713	0.8123	0.0716	0.8737
36	0.0677	0.7223	0.0678	0.7785	0.0680	0.8346
37	0.0644	0.6947	0.0645	0.7465	0.0646	0.7979
38	0.0613	0.6684	0.0613	0.7163	0.0613	0.7635
39	0.0583	0.6434	0.0583	0.6876	0.0583	0.7310
40	0.0556	0.6197	0.0555	0.6606	0.0555	0.7005
41	0.0529	0.5971	0.0529	0.6349	0.0528	0.6717
42	0.0505	0.5756	0.0504	0.6106	0.0503	0.6446
43	0.0481	0.5551	0.0481	0.5876	0.0479	0.6190
44	0.0459	0.5355	0.0458	0.5658	0.0457	0.5948
45	0.0438	0.5169	0.0437	0.5451	0.0436	0.5719
46	0.0418	0.4992	0.0418	0.5254	0.0416	0.5503
47	0.0400	0.4823	0.0399	0.5067	0.0397	0.5298
48	0.0382	0.4662	0.0381	0.4889	0.0380	0.5104
49	0.0366	0.4508	0.0365	0.4720	0.0363	0.4920
50	0.0350	0.4361	0.0349	0.4559	0.0348	0.4745

注：导线另一侧数据相同

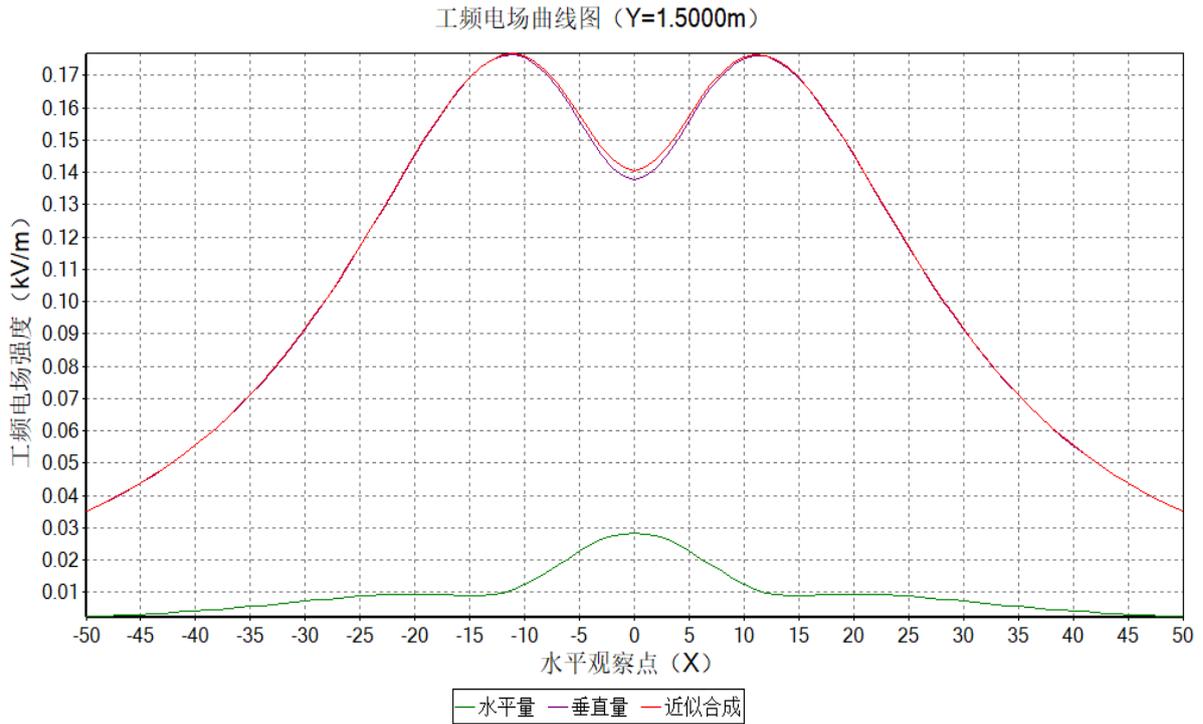


图 8.3-6 110-DA31D-JC1 型塔单回架设经过居民区磁场强度预测结果 (1.5m)

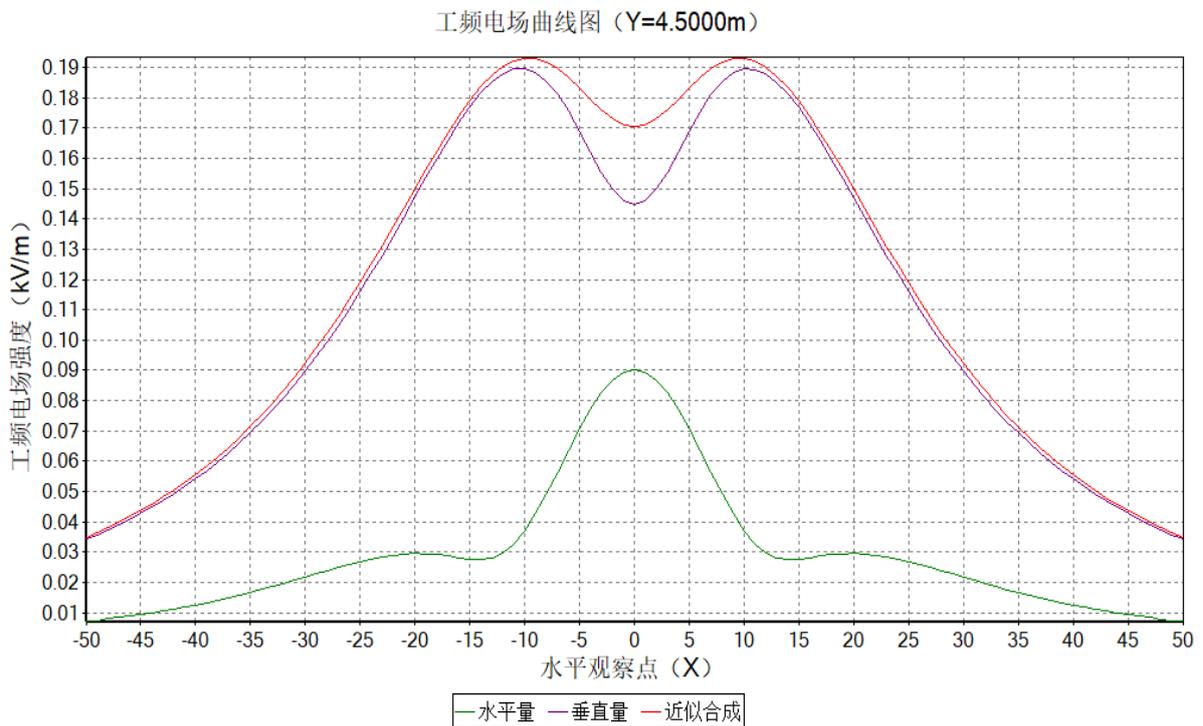


图 8.3-7 110-DA31D-JC1 型塔单回架设经过居民区磁场强度预测结果 (4.5m)

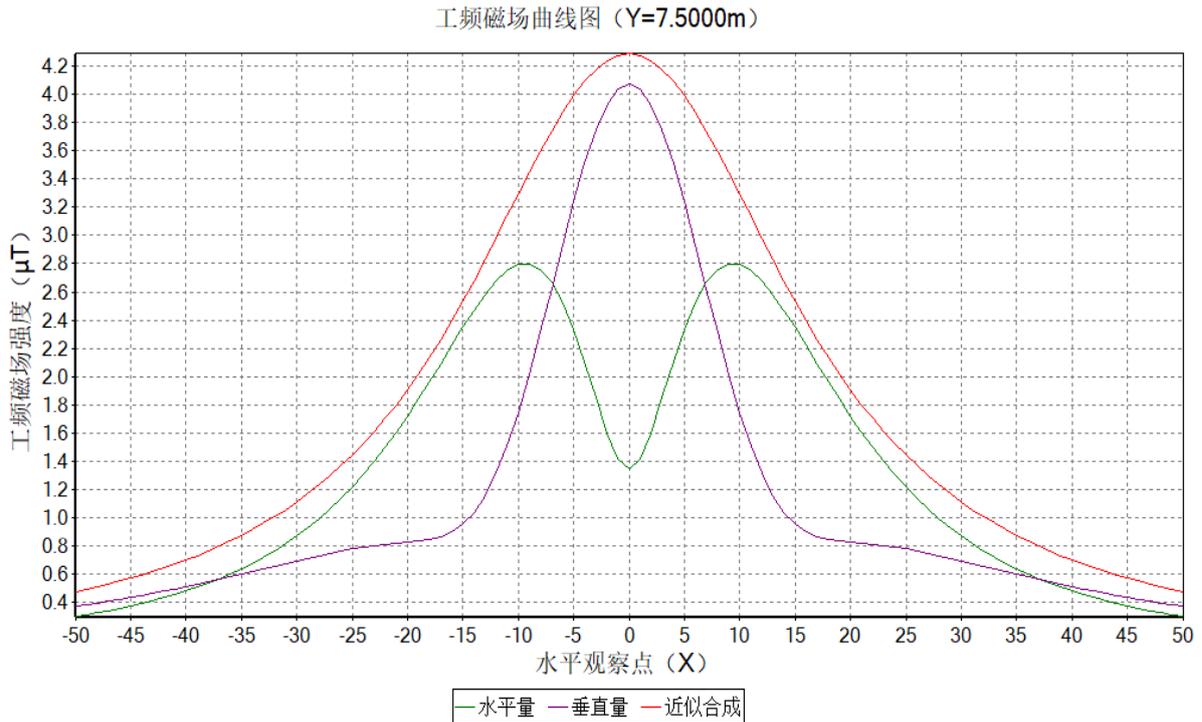


图 8.3-8 110-DA31D-JC1 型塔单回架设经过居民区磁场强度预测结果 (7.5m)

c) 线路沿线电磁环境保护目标预测结果

本工程线路沿线电磁环境保护目标采用典型塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 8.3-4。

表 8.3-4 线路沿线电磁环境保护目标预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影最近水平距离	建筑物楼层	导线距地最小高度 (m)	预测高度 (m)	预测值	
						电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	象山村村民房 1	东侧约 6.2m	1 户、2 层尖顶, 约 7.5m	25	1.5	0.1623	1.9004
					4.5	0.1775	2.3699
2	象山村村民房 2	西侧约 12.2m	1 户、2 层尖顶, 约 7.5m	35	1.5	0.0746	0.7136
					4.5	0.0760	0.7990
3	象山村村民房 3	西侧约 11.2m	3 户、2 层尖顶, 约 7.5m	28	1.5	0.1300	1.3582
					4.5	0.1368	1.6175
4	象山村村民房 4	西侧约 15.2m	1 户、2 层尖顶, 约 11m	52	1.5	0.0414	0.4408
					4.5	0.0423	0.4896
					7.5	0.0441	0.5465
5	陶公村村	西侧约	1 户、2 层尖	50	1.5	0.0443	0.4908

	民房 5	12.2m	顶, 约 11m		4.5	0.0455	0.5493
					7.5	0.0478	0.6185
6	陶公村村 民房 6	东侧约 8.2m	1 户、2 层尖 顶, 约 7.5m	32	1.5	0.1018	1.1704
					4.5	0.1078	1.3916
7	陶公村村 民房 7	东侧约 17.2m	1 户、2 层尖 顶, 约 7.5m	65	1.5	0.0276	0.2884
					4.5	0.0280	0.3143

d) 预测结果分析与评价

1) 线路经过非居民区

由表 8.3-2 可知, 本项目线路经过非居民区时, 导线对地距离为 27.5m, 距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 0.1362kV/m, 磁感应强度最大值为 1.80827 μ T; 均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、工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

2) 线路经过居民区

由表 8.3-3 可知, 本工程经过居民区时, 导线对地最小距离为 24m 时, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场最大值为 0.2377kV/m, 小于 4kV/m 的公众曝露控制限值要求; 工频磁感应强度最大值为 4.2875 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

由表 8.3-4 可知, 线路沿线环境保护目标处的工频电场强度最大预测值为 0.1775kV/m, 工频磁感应强度最大预测值为 2.3699 μ T, 均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中限值要求 (公众暴露控制限值工频电场强度小于 4kV/m, 工频磁感应强度小于 100 μ T)。

8.4 电磁环境影响评价结论

本工程变电站间隔扩建工程建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。

通过理论模式预测, 本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境能够满足相应标准限值要求。

通过类比分析, 本项目电缆上方及附近区域的电磁环境能够满足相应标准限值要求。

综上，本项目输电线路工程，在其投运后产生的电磁环境均能符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值，符合电磁环境保护的要求，对电磁环境影响较小。