

# 建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称：湖南衡阳衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏  
项目 110 kV 送出工程  
建设单位（盖章）：大唐华银电力股份有限公司  
未 阳 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：二〇二一年十二月

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	12
四、生态环境影响分析 .....	23
五、主要生态环境保护措施 .....	37
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	45
七、结论 .....	50
八、电磁环境影响专题评价 .....	51
附件及附图 .....	73

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南衡阳衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏项目 110kV 送出工程		
项目代码	/		
建设单位 联系人	潘雷	联系方式	13975416277
建设地点	湖南省衡阳市衡南县		
地理坐标	(1) 衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：中心点：E112° 40' 51.168"、N26° 46' 28.344" (2) 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站线路工程：起点：E112° 45' 20.088"、N26° 47' 24.684"，终点：E112° 40' 51.168"、N26° 46' 28.488"。		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	51910/9.3
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)	/	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	1576.55	环保投资(万元)	31.0
环保投资占比(%)	2.0	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	本项目为不涉及环境敏感区的输变电建设项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)及《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)》(试行)中专项评价设置原则，本报告设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性  
分析

**1.1 与衡阳市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析**

为实施“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）生态环境分区管控，衡阳市人民政府于2020年12月28日公布了《衡阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（衡政发〔2020〕9号文）。

衡阳市环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类65个环境管控单元，其中优先保护单元13个，重点管控单元31个，一般管控单元21个。

本工程线路途经衡阳市衡南县内云集镇（云集街道）、茶市镇，云集镇（云集街道）位于编号为ZH43042220001的管控单元，单元名称为松江镇/云集镇（云集街道），单元分类为重点管控单元。茶市镇位于编号为ZH43042230002的管控单元，单元名称为茶市镇/冠市镇/洪山镇/江口镇/廖田镇/泉溪镇/咸塘镇/相市乡，单元分类为一般管控单元。

相关管控要求见表1。

**表1 本项目与衡南县一般及重点管控单元管控要求的相符性分析**

管控要求	本项目情况
<b>1、空间布局约束</b>	
一般管控单元管控要求及重点管控单元管控要求	
①养殖业按划定的禁养区管理。	不涉及。
②水产种质资源保护区按《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2016年修正本）要求管理。	本工程不涉及水产种质资源保护区。
<b>2、污染物排放管控</b>	
一般管控单元管控要求及重点管控单元管控要求	
①加快推进全县所有乡镇污水处理厂建设；乡镇污水处理率达到80%以上；城镇新区建设均实行雨污分流，逐步推进初期雨水收集、处理和资源化利用，污水处理厂污泥处理处置设施全部完成达标改造。测土配方施肥技术覆盖率达到90%以上，主要农作物化肥施用量减少2公斤/亩，利用率提高到40%以上，农作物病虫害统防统治覆盖率达到40%以上。	不涉及。
②对淘汰类“散乱污”企业依法依规完成关停取缔；以化工、有色金属冶炼等行业为重点，全面推进清洁生产技术改造。严禁在县城建成区内新建石化、有机化工、包装印	不涉及。

刷、沥青搅拌站、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。	
③所有乡镇生活垃圾处理、垃圾封闭式收运实现全覆盖，逐步推进农村生活垃圾统一收集、转运和处理。	本工程施工期生活垃圾集中堆放后，交由环卫部门统一清运处理；运行期不产生生活垃圾等固体废物。
<b>3、环境风险防控</b>	
一般管控单元管控要求及重点管控单元管控要求	
①加强风险防范和控制能力建设，制定并完善水污染事故应急处置方案，定期组织演练。	本工程线路工程，不涉及污水排放及污染水体的情况；间隔扩建工程本期不新增工作人员，不涉及污水排放及污染水体情况。
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、化学阻隔、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。	不涉及。
<b>4、资源开发效率要求</b>	
一般管控单元管控要求及重点管控单元管控要求	
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。	不涉及。
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。	不涉及。
本工程不属于衡阳市衡南县管控区内禁止建设的项目，符合衡阳市衡南县一般及重点管控单元管控要求。	
<b>1.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</b>	

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 2。

**表 2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析**

序号	内容	相符性分析
1	选址选线	本工程输电线路不涉及生态保护红线，避让了自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区，也避开了市中心地区、高层建筑群区、繁华街道等。
2	设计	输电线路按照规划意见中推荐路线走线，采用增大线路档距、抬高线路高度等方式减少对生态环境的影响。
3	施工期	本报告均依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境等提出了防护措施，并对工程竣工环境保护验收提出了具体要求。
4	运营期	在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保线路产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。

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

### 1.3 与地区规划的符合性分析

本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区人民政府、自然资源、林业、生态环境等部门的意见，对线路路径进行了优化，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得工程所在地人民政府、自然资源、林业、生态环境等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关协议文件内容详见表 3。

**表 3 本工程协议情况一览表**

序号	相关管理部门	意见和要求	对意见的落实情况
1	衡南县人民政府	同意	/
2	衡南县自然资源局	原则同意，经核查方案二黄吉光伏升压站~堆子岭（衡南）变电站 110kV 线路未涉及原批复的和调整优化后的生态保护红线。	本工程推荐线路路径为方案二。
3	衡阳市生态环境局衡南分局	原则同意，方案二选址选线，最终以环评批复意见为准	本工程推荐线路路径为方案二。
4	衡南县林业局	同意，方案二符合用地要求	本工程推荐线路路径为方案二。

### 1.4 主体功能区划

根据《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》

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

本工程位于农产品主产区，不涉及禁止开发区域。本工程为电力设施项目，因此，本工程与《湖南省人民政府关于印发湖南省主体功能区规划的通知》（湘政发〔2012〕39号）相符。

## 二、建设内容

<b>地理位置</b>	<p><b>2.1 地理位置</b></p> <p>本工程线路途经衡阳市衡南县内云集街道、茶市镇，衡南220kV变电站位于衡阳市衡南县云集街道云市村。</p> <p>本项目地理位置示意图见附图1。</p>																									
<b>项目组成及规模</b>	<p><b>2.2 项目概况</b></p> <p>本项目基本组成情况见表 4。</p> <p><b>表 4 湖南衡阳衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏项目 110kV 送出工程项目组成及规模概况表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">项目名称</th> <th style="width: 30%;">项 目</th> <th style="width: 45%;">规 模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</td> <td style="text-align: center;">本期建设规模</td> <td>扩建衡南220kV变电站110kV出线间隔1个，本期扩建在站内预留场地建设，不新征地。</td> </tr> <tr> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">黄吉林光互补光伏电站~衡南110kV变电站线路工程</td> <td style="text-align: center;">电压等级 (kV)</td> <td style="text-align: center;">110</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">线路路径长度 (km)</td> <td style="text-align: center;">9.3 (单回8.56, 双回0.54, 电缆0.2)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">新建杆塔数量 (基)</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线型号</td> <td>1×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">电缆型号</td> <td>ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm<sup>2</sup>交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">架设方式</td> <td style="text-align: center;">单回路架空、同塔双回架空</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">敷设方式</td> <td style="text-align: center;">电缆沟敷设</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线对地最小高度 (m)</td> <td style="text-align: center;">单回线路: 12 双回线路: 34</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">杆塔型式</td> <td style="text-align: center;">110-DA31D、110-DA31S、1DL-DT铁塔模块</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：本工程不包含黄吉光伏 110kV 升压站新建工程</p> <p><b>2.2.1 衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</b></p> <p><b>2.2.1.1 前期工程概况</b></p> <p>衡南 220kV 变电站于 2021 年建成投运，项目于 2021 年 8 月 3 日通过了建设单位自主验收。</p> <p>衡南 220kV 变电站采用半户内总平面布置，主变在外，GIS 配电装置采用户内布置，主变容量为 1×240MVA，220kV 出线 6 回，110kV 暂无出线。</p> <p><b>2.2.1.2 本期扩建工程概况</b></p> <p>(1) 扩建工程内容及规模</p> <p>衡南220kV变电站本期扩建110kV出线间隔1个，扩建工程在站内预留位置建设，不需新征用地。</p> <p>(2) 配套设施、公用设施及环保设施</p>	项目名称	项 目	规 模	衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	本期建设规模	扩建衡南220kV变电站110kV出线间隔1个，本期扩建在站内预留场地建设，不新征地。	黄吉林光互补光伏电站~衡南110kV变电站线路工程	电压等级 (kV)	110	线路路径长度 (km)	9.3 (单回8.56, 双回0.54, 电缆0.2)	新建杆塔数量 (基)	35	导线型号	1×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线	电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm <sup>2</sup> 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆	架设方式	单回路架空、同塔双回架空	敷设方式	电缆沟敷设	导线对地最小高度 (m)	单回线路: 12 双回线路: 34	杆塔型式	110-DA31D、110-DA31S、1DL-DT铁塔模块
项目名称	项 目	规 模																								
衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	本期建设规模	扩建衡南220kV变电站110kV出线间隔1个，本期扩建在站内预留场地建设，不新征地。																								
黄吉林光互补光伏电站~衡南110kV变电站线路工程	电压等级 (kV)	110																								
	线路路径长度 (km)	9.3 (单回8.56, 双回0.54, 电缆0.2)																								
	新建杆塔数量 (基)	35																								
	导线型号	1×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线																								
	电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm <sup>2</sup> 交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆																								
	架设方式	单回路架空、同塔双回架空																								
	敷设方式	电缆沟敷设																								
	导线对地最小高度 (m)	单回线路: 12 双回线路: 34																								
杆塔型式	110-DA31D、110-DA31S、1DL-DT铁塔模块																									

衡南220kV变电站在前期已经设计建设了全站的场地、道路、供排水和事故油池等设施，本期无需改扩建。本期扩建间隔不新增值守人员，不新增生活污水及固体废物等排放。

## 2.2.2 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站线路工程

### 2.2.2.1 线路工程规模

新建黄吉林光互补光伏电站~衡南110kV变电站线路，线路全长9.3km，其中单回架空线路8.56km，同塔双回架空线路0.54km，电缆敷设0.2km。新建杆塔共35基。

### 2.2.2.2 导线、杆塔、基础、电缆型号及其敷设方式

#### (1) 导线

本期新建110kV线路导线选用1×JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线，导线基本参数见表 4。

**表 4 线路工程导线基本参数一览表**

项目	架空线路
导线型号	1×JL3/G1A-300/40
计算截面 (mm <sup>2</sup> )	338.99
外径 (mm)	23.9
允许载流量 (A)	754

#### (2) 杆塔

根据选用导、地线型号和气象条件分区，推荐采用国家电网公司通用设计110-DA31D、110-DA31S、1DL-DT铁塔模块。拟采用的铁塔型式具体为：110-DA31D-ZMC1、110-DA31D-ZMC2、110-DA31D-ZMC3、110-DA31D-ZMC4单回路直线塔，110-DA31D-JC2、110-DA31D-JC3、110-DA31D-JC4、110-DA31D-DJC1单回路耐张转角塔，110-DA31S-SZCK双回路直线塔，110-DA31S-SDJC双回路终端塔，1DL-DT电缆终端塔。共3个模块10种塔型。本工程新建杆塔35基，其中单回直线塔19基，单回耐张塔13基，双回直线塔1基，双回耐张塔2基。各型号杆塔使用条件见表 5。

**表 5 杆塔使用情况**

序号	杆塔名称	呼称高(m)	杆塔类型	基数
1	110-DA31D-ZM1	15~30	单回直线塔	6
2	110-DA31D-ZM2	15~36		9
3	110-DA31D-ZM3	15~36		2
4	110-DA31D-ZM4	39~57		2
5	110-DA31D-JC2	15~24	单回耐张塔	4
6	110-DA31D-JC3	15~24		1

	7	110-DA31D-JC4	15~24		2
	8	110-DA31D-DJC1	15~24		5
	9	1DL-DT	15~24		1
	10	110-DA31S-SZCK	39~51	双回直线塔	1
	11	110-DA31S-SDJC	15~24	双回耐张塔	2
	合计				35
	<p>(3) 基础</p> <p>本工程线路塔基基础采用掏挖式基础、挖孔桩基础、直柱板式基础。</p> <p>(4) 电缆型号及敷设方式</p> <p>本工程采用ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm<sup>2</sup>交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆，采用电缆沟敷设方式。</p> <p><b>2.3 工程占地</b></p> <p>本工程总占地面积约 51910m<sup>2</sup>，其中永久占地约 2860m<sup>2</sup>，临时占地约 49050m<sup>2</sup>。</p> <p>间隔扩建仅在衡南 220kV 变电站内预留场地建设，不新征地。</p> <p>永久占地主要为塔基永久占地，约 2860m<sup>2</sup>。临时占地主要为线路塔基施工生产区、线路牵张场、临时施工道路等，总临时占地约 49050m<sup>2</sup>。</p>				
总平面及现场布置	<p><b>2.4 衡南 220kV 变电站总平面布置</b></p> <p>变电站采用半户内式布置，220kV 配电装置户内布置在变电站的西北侧，位于 220kV 配电装置楼的二楼，西北向出线；110kV 配电装置户内布置在变电站东南侧，位于 110kV 配电装置楼的二楼，东南向出线；10kV 配电装置室位于 110kV 的一楼；主变压器布置在两个配电装置楼之间；进站道路从东南侧接引。</p> <p><b>2.5 新建线路工程路径走向</b></p> <p>线路自待建的黄吉光伏升压站110kV间隔架空出线，往南出线后经江家村至海会村右转，平行于220kV腾龙 I，II 线往西走线，跨越耒水河后继续平行220kV腾龙 I，II 线往西走线，在酸冲处跨越35kV白向线后右转，经王木冲后连续跨越在建35kV垃圾发电厂线路，110kV渡向线，110kV烟镇火线，京广高铁隧道后继续往西北走线，在老屋皂附近钻220kV腾龙 I，II 线，随后连续钻越在建110kV神镇火线 π 进线，到达电缆终端塔位置后最后采用电缆进线到达220kV衡南变。</p> <p>线路路径示意图见附图2。</p>				
	<p><b>2.6 施工工艺和方法</b></p>				
施工					

本工程工程周期约为6个月。

### 2.5.1 变电站间隔扩建施工工艺流程及方法

变电站扩建间隔工程施工工艺流程主要包括四个阶段，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1。



图1 变电站扩建间隔工程施工工艺流程

### 2.5.2 输电线路工程施工工艺及方法

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

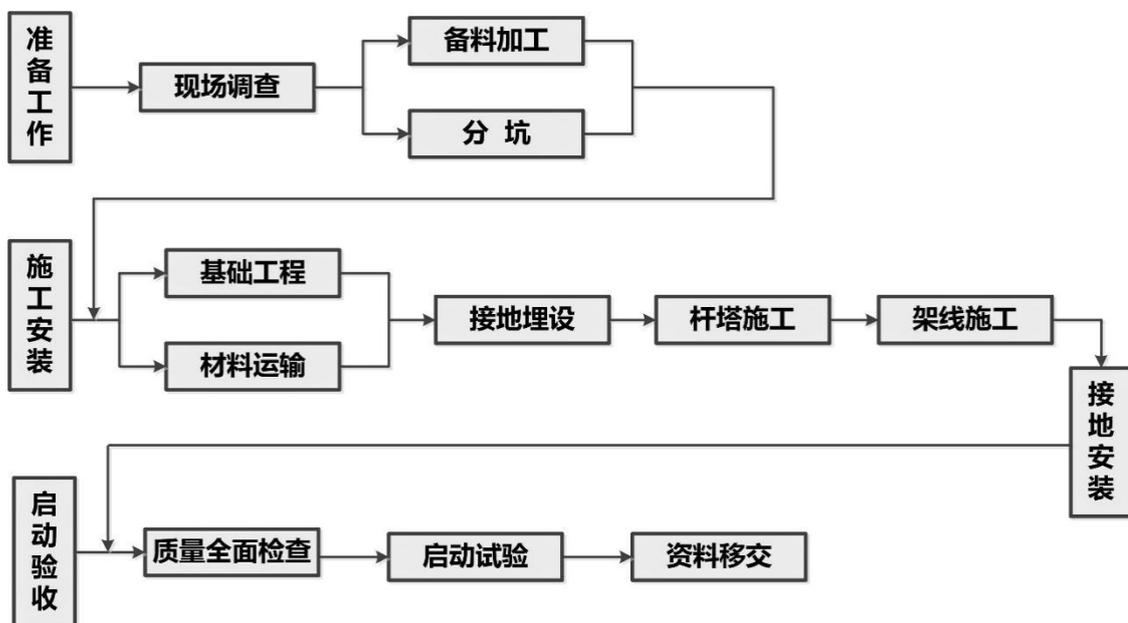


图2 架空输电线路施工工艺流程

### 2.5.3 准备工作

为了做好施工准备工作，应对施工现场进行全面调查，了解工程整体情况，拟定切实可行的施工方案。施工准备工作包括技术准备、物资准备、施工现场准

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

#### **2.5.4 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，并牢固地用基础连接，用来支承架空导（地）线。

（3）架线施工。架线施工的任务是将架空导（地）线按设计要求的架线应力（弛度）架设于已组立好的杆塔上。按照施工流程可分为：障碍的消除；搭设越线架；挂悬垂绝缘子串和放线滑车；放线；紧线与观测弛度；附件安装；导（地）线的连接。

（4）接地安装。接地装置（包括接地体和接地引下线）大部分为地下隐蔽工程，故在施工中应严格按照规定操作安装，并需测量接地电阻值，使其符合要求后，才能投入运行。

#### **2.5.5 电缆输电线路工程施工工艺及方法**

电缆输电线路施工的工艺流程主要包括三个阶段，即准备工作、施工安装和启动验收。其中，施工安装通常又划分为土方、基础、管沟开挖、电缆敷设及管沟回填五个工序。电缆输电线路施工工艺流程详见图。

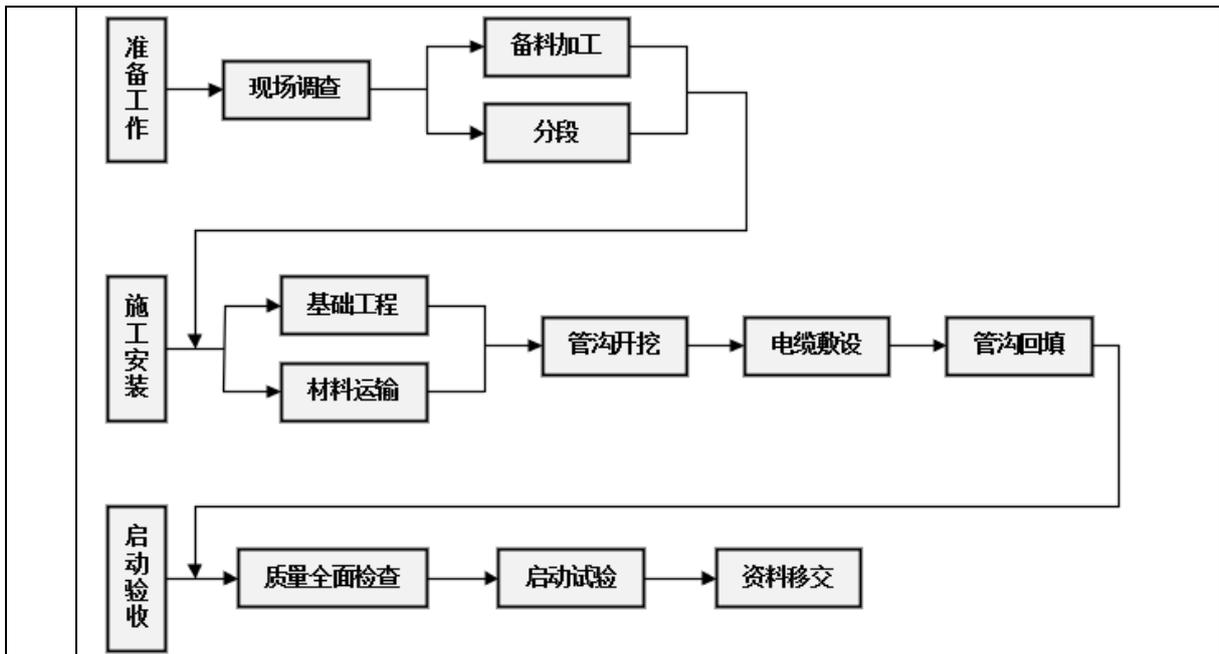


图 3 电缆输电线路施工工艺流程

其他

### 2.7 项目进展情况及环评工作过程

湖南宇达勘测设计有限公司于2021年7月完成了衡阳市衡南县黄吉50MW林光互补光伏项目110kV送出工程的初步设计。本环评依据该初步设计说明书工作。

根据项目委托函，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。2021年7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，经审查会审查修改后，形成了《衡阳市衡南县黄吉50MW林光互补光伏项目110kV送出工程环境影响报告表》（报批稿），报请报批。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

#### 3.1 生态环境质量现状

##### 3.1.1 自然环境概况

###### 3.1.1.1 地形地貌

本工程线路沿线高程60~120m，主要为丘陵地貌、河流冲积平原地貌，微地貌主要为丘陵。

###### 3.1.1.2 地质、地震

本工程线路建设区间褶皱不发育，断层不发育，岩层层面较稳定、产状较平缓，勘察场地及其附近未见有影响场地稳定性的构造，适宜工程建设。据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），线经区地震动峰值加速度为 0.05g，对应地震基本烈度为VI度，地震分组为第一组。

###### 3.1.1.3 水文

本工程线路跨越耒水河（三级通航河流），河宽 270m，根据《湖南省水环境功能区划》（DB43023-2005），本工程跨越段耒水不属于饮用水源保护区，主要为渔业用水区，为 III 类水体。

###### 3.1.1.4 气候特征

选用衡南县气象站的观测资料进行统计，各项气候特征详见表 6。

表 6 气候特征一览表

项目	单位	特征值
年平均气温	°C	16.9
多年最高气温	°C	41.9
多年最低气温	°C	-4.7
年平均风速	m/s	1.4
最大风速	m/s	20
多年平均雷暴日数	d	48.4
多年平均降雨量	mm	1384.9
最大日降雨量	mm	245.4

##### 3.1.2 陆生生态

###### 3.1.2.1 土地利用现状

本工程新建线路土地现状主要为林地和田地。

###### 3.1.2.2 植被

经现场踏勘，新建线路沿线区域植被主要为农业植被及自然植被，农业植被主要为芝麻地、蔬菜等，人工植被主要为松树、杉树，自然植被主要为灌木丛、杂树为主。

工程区域自然环境概况见图 4。



衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建现状



新建线路沿线

图 4 湖南衡阳衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏项目 110kV 送出工程环境现状

### 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。

### 3.2 水环境质量现状

本工程主要涉及衡阳市水体为耒水,根据衡阳市生态环境局公布的2021年5月衡阳市环境质量状况,耒水监测断面达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准。

### 3.3 大气环境质量现状

根据衡阳市生态环境局公布的2021年5月衡阳市环境质量状况,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

- (1) 变电站间隔扩建工程:对变电站出线间隔扩建侧厂界进行布点监测。
- (2) 新建线路工程:对沿线评价范围内具有代表性的环境敏感目标分别布点监测。

##### 3.4.1.2 监测布点

- (1) 变电站间隔扩建工程:在衡南220kV变电站110kV出线间隔侧厂界布设1个厂界测点;间隔扩建侧评价范围内无声环境敏感目标。
- (2) 新建线路工程:对沿线评价范围内具有代表性(距边导线地面投影外两侧最近)的声环境敏感目标分别布点监测,共14个测点。

##### 3.4.1.3 监测点位

- (1) 变电站扩建工程:衡南220kV变电站东南侧厂界外1m,测点高度为距离地面1.5m高处。
- (2) 新建线路工程:沿线声环境敏感目标的监测点布设在距边导线地面投影外两侧最近的声环境敏感建筑物户外1m处,测点高度为距离地面1.5m高度处。

具体监测点位见表7和附图3。

**表7 声环境质量现状监测点位表**

序号	监测对象	监测点位
<b>(一) 衡南220kV变电站110kV间隔扩建侧厂界</b>		
1	衡南220kV变电站厂界东南侧	1#
<b>(二) 黄吉林光互补光伏电站~衡南110kV变电站线路工程沿线声环境敏感目标</b>		
2	衡阳市衡南县茶市镇江兴村召家组	民房东南侧
3	衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组	民房a东南侧

4	衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组	民房 b 西南侧
5	衡阳市衡南县茶市镇怡海村毛冲组	民房南侧
6	衡阳市衡南县茶市镇怡海村欧家组	民房西南侧
7	衡阳市衡南县茶市镇怡海村樟元组	民房西南侧
8	衡阳市衡南县云集街道毛塘村李家组	民房西北侧
9	衡阳市衡南县云集街道杨柳村酸冲组	民房西南侧
10	衡阳市衡南县云集街道河市村其子皂组	民房 a 西南侧
11	衡阳市衡南县云集街道河市村其子皂组	民房 b 东北侧
12	衡阳市衡南县云集街道堆子岭社区斋卜冲组	民房西北侧
13	衡阳市衡南县云集街道堆子岭社区老屋皂组	民房东南侧
14	衡阳市衡南县云集街道云市村枫树皂组	民房南侧
15	衡阳市衡南县云集街道云市村猫公塘组	民房东南侧

### 3.4.2 监测项目

等效连续 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、监测工况

本工程监测时间和监测环境见表 8，监测频率为每个监测点昼、夜各监测一次。监测工况见表 9。

**表 8 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)
2021.08.01	晴	34.9-39.4	48.3-52.7	0.4-1.0
2021.08.02	晴	35.9-36.9	49.1-50.1	0.5-0.8

**表 9 检测期间运行工况**

时间	项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2021.8.1	腾云 220kV 变电站 4#主变	228.29~231.87	0	0	0
	腾龙 I 回 220kV 线路	228.29~231.87	11~139	0~50	-20~-5
	腾龙 II 回 220kV 线路	228.29~231.87	14~132	0~47	-22~-6
2021.8.2	腾云 220kV 变电站 4#主变	228.03~231.42	0	0	0
	腾龙 I 回 220kV 线路	228.03~231.42	13~129	0~47	-18~0
	腾龙 II 回 220kV 线路	228.03~231.42	6~162	0~45	-17~0

### 3.4.5 监测方法及测量仪器

#### 3.4.5.1 监测方法

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

#### 3.4.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 10。

**表 10 声环境现状监测仪器及型号**

仪器名称及型号	技术指标	校准/检定单位及证书编号
仪器名称：声级计 仪器型号：AWA6228	<b>测量范围：</b> 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：2020SZ01361269 有效期：2020.12.15~2021.12.14
仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021	<b>声压级：</b> （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：2020SZ01361270 有效期：2020.10.20-2021.10.19
仪器名称：多功能风速计 仪器型号：Testo410-2	<b>温度：</b> 测量范围：-10℃~+50℃ <b>湿度：</b> 测量范围： 0%RH~100%RH（无结露） <b>风速：</b> 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：2020RG01183604 有效期：2020.11.03-2021.11.02  检定单位：湖北省气象计量检定站 证书编号：鄂气检42011251 有效期：2020.11.26-2021.11.25

### 3.4.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 11。

**表 11 声环境现状监测结果 单位：dB(A)**

序号	检测点位	等效连续 A 声级 ( $L_{Aeq}$ , dB(A))		
		昼间	夜间	
<b>(一) 衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界</b>				
1	衡南 220kV 变电站厂界东南侧	1#	44.9	40.7
<b>(二) 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站线路工程沿线声环境敏感目标</b>				
2	衡阳市衡南县茶市镇江兴村召家组	民房东南侧	43.1	39.4
3	衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组	民房 a 东南侧	42.4	38.2
4	衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组	民房 b 西南侧	42.9	39.5

5	衡阳市衡南县茶市镇怡海村毛冲组	民房南侧	43.2	38.4
6	衡阳市衡南县茶市镇怡海村欧家组	民房西南侧	42.9	39.0
7	衡阳市衡南县茶市镇怡海村樟元组	民房西南侧	43.0	39.2
8	衡阳市衡南县云集街道毛塘村李家组	民房西北侧	43.8	40.3
9	衡阳市衡南县云集街道杨柳村酸冲组	民房西南侧	44.2	40.8
10	衡阳市衡南县云集街道河市村其子皂组	民房 a 西南侧	39.9	36.2
11	衡阳市衡南县云集街道河市村其子皂组	民房 b 东北侧	39.4	36.9
12	衡阳市衡南县云集街道堆子岭社区斋卜冲组	民房西北侧	38.8	36.0
13	衡阳市衡南县云集街道堆子岭社区老屋皂组	民房东南侧	45.6	40.5
14	衡阳市衡南县云集街道云市村枫树皂组	民房南侧	39.0	36.1
15	衡阳市衡南县云集街道云市村猫公塘组	民房东南侧	43.6	39.4

### 3.4.7 监测结果分析

线路沿线环境敏感目标均位于乡村区域，昼间噪声监测值在 38.8~45.6dB(A)之间，夜间噪声监测值在 36.0~40.8dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧昼间噪声监测值为 44.9dB(A)，夜间噪声监测值为 40.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

### 3.5 电磁环境质量现状

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

架空输电线路沿线电磁环境敏感目标监测点电场强度监测值在 10.94~35.71V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.043~0.086 $\mu$ T 之间，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

电缆电磁环境现状监测点电场强度监测值在 11.95~11.97V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.074~0.075 $\mu$ T 之间，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

	<p>衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界电场强度监测值为 15.06V/m、磁感应强度监测值为 0.068μT，分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。</p>
<p>与项目相关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>(1) 原有环保手续履行情况</p> <p>本工程涉及原有手续的项目为衡南220kV变电站及黄吉110kV光伏升压站。黄吉110kV光伏升压站目前正在进行环境影响评价中。</p> <p>衡南220kV变电站属于湖南衡阳衡南（堆子岭）220kV输变电工程中的建设内容，2019年3月20日，湖南省生态环境厅以湘环评辐表〔2019〕30号文对湖南衡阳衡南（堆子岭）220kV输变电工程环境影响评价报告表进行批复。</p> <p>目前湖南衡阳衡南（堆子岭）220kV输变电工程已经竣工，项目于2021年8月3日通过了建设单位自主验收。</p> <p>(2) 原有环境问题</p> <p>根据现场调查及现状监测结果，本工程周边的电磁环境及声环境良好，无相关环境问题。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<p><b>3.6 生态环境保护目标</b></p> <p><b>3.6.1 评价范围</b></p> <p><b>3.6.1.1 生态环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程生态环境影响评价范围为：</p> <p>(1) 变电站：变电站围墙外500m范围内；</p> <p>(2) 输电线路：边导线地面投影边缘外两侧300m范围内。</p> <p><b>3.6.1.2 电磁环境</b></p> <p>根据《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) 变电站：变电站间隔扩建侧站界外40m范围区域内；</p> <p>(2) 架空线路：边导线地面投影外两侧各30m范围内；</p> <p>(3) 电缆线路：地下电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。</p> <p><b>3.6.1.3 声环境</b></p> <p>(1) 变电站：参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中声环境保护目标：“明确厂界外50米范围内声环境保护目标”，本工程变电站的声环境评价范围为变电站厂界外50m。</p>

(2) 架空线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各30m范围内。

(3) 电缆线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

### **3.6.2 环境敏感目标**

#### **3.6.2.1 生态敏感区**

根据收资调查，本工程生态影响评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地”等重要生态敏感区。

#### **3.6.2.2 生态保护红线**

经衡南县自然资源局查询，本工程不涉及生态保护红线。

#### **3.6.2.3 水环境敏感目标**

本工程评价范围内无饮用水源保护区等水环境敏感目标。

#### **3.6.2.4 电磁环境、声环境敏感目标**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的电磁环境敏感目标主要是输电线路附近的住宅等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本工程声环境敏感目标主要是输电线路附近的住宅等对噪声敏感的建筑物或区域。本工程电磁环境敏感目标概况详见表 12，本工程与环境敏感目标相对位置关系示意图见附图 3。

表 12

本工程居民类环境保护目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称	评价范围内环境敏感目标概况	建筑结构	导线对地高度 (m)	方位及距变电站围墙/边导线地面投影最近水平距离 (m)	环境影响因子	环境保护要求		
一、衡南220kV变电站110kV间隔扩建工程										
本工程评价范围内无环境敏感目标。										
二、黄吉林光互补光伏电站~衡南110kV变电站线路工程沿线环境敏感目标										
1	衡阳市 衡南县 茶市镇	江兴村	召家组	居民房, 评价范围内1户, 为民房。	1~2层坡顶	21m	西北侧约10m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 ≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境: 1类	
2			大湾组	居民房, 评价范围内约3户, 最近户为民房a。	2层坡顶, 最近户为2层坡顶	29m	东南侧约10m			
3			立新组	养猪房, 评价范围内1户, 为养猪房。	2层坡顶	24m	西北侧约5m			
4		怡海村	毛冲组	居民房, 评价范围内1户, 为民房。	2层坡顶	17m	西北侧约20m	工频电场 工频磁场 噪声	工频电场 ≤4000V/m 工频磁场≤100μT 声环境: 1类	
5			欧家组	居民房, 评价范围内1户, 为民房。	2层坡顶	27m	西北侧约15m			
6			樟元组	居民房, 评价范围内1户, 为民房。	2层平顶	22m	西北侧约25m			
7		衡阳市 衡南县 云集街道	毛塘村	李家组	居民房, 评价范围内1户, 为民房。	2层坡顶	49m			东南侧约15m
8			杨柳村	酸冲组	居民房, 评价范围内约2户, 最近户为民房。	2层坡顶, 最近户为2层坡顶	32m			西北侧约25m
9			河市村	其子皂组	居民房, 评价范围内1户, 为民房b。	2~3层坡顶	51m			西南侧约10m
10			堆子岭社区	斋卜冲组	居民房、养殖房, 评价范围内约3户, 最近户为民房。	1~2层坡顶, 最近户为2层坡顶	24m			西南侧约15m
11			老屋皂组	居民房, 评价范围内1户, 为民房。	1层坡顶	17m	东南侧约20m			

12		云市村	枫树皂组	居民房，评价范围内1户，为民房。	1层坡顶	23m	东北侧约5m		
13			猫公塘组	居民房，评价范围内1户，为民房。	2层坡顶	18m	西南侧约10m		

备注：1层平顶房屋高度按3m计，坡顶房在此基础上加1.5m计。

<p style="text-align: center;">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 的电场强度控制限值为 4000V/m、磁感应强度为 100<math>\mu</math>T；架空线路下耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>2、声环境</p> <p>（1）本工程线路沿线均位于农村区域，沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 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）；根据前期工程环评文件，运营期衡南 220kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。</p>
<p style="text-align: center;">其他</p>	<p style="text-align: center;">无</p>

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 产污环节分析

输电线路工程及变电站间隔扩建工程施工期基础施工、杆塔组立、电缆沟开挖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。

变电站间隔扩建工程及新线路工程施工期的产污环节参见图 5、图 6、图 7。

施工期生态环境影响分析

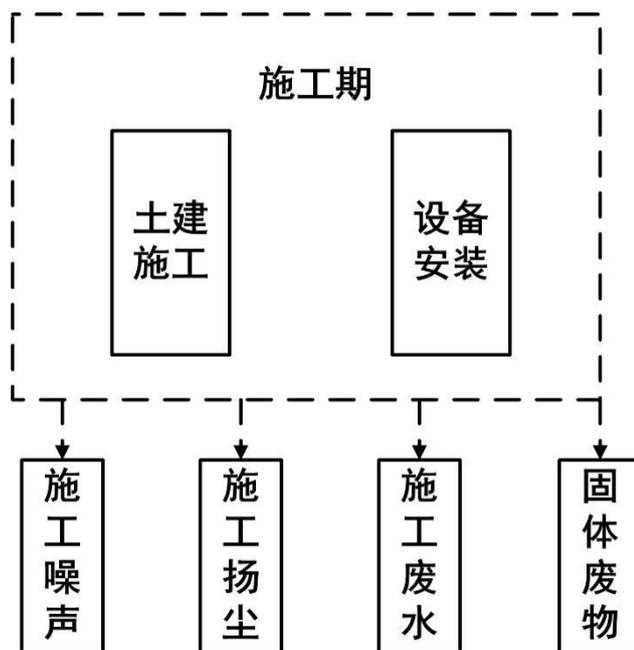


图 5 本工程间隔扩建工程施工期的产污节点图

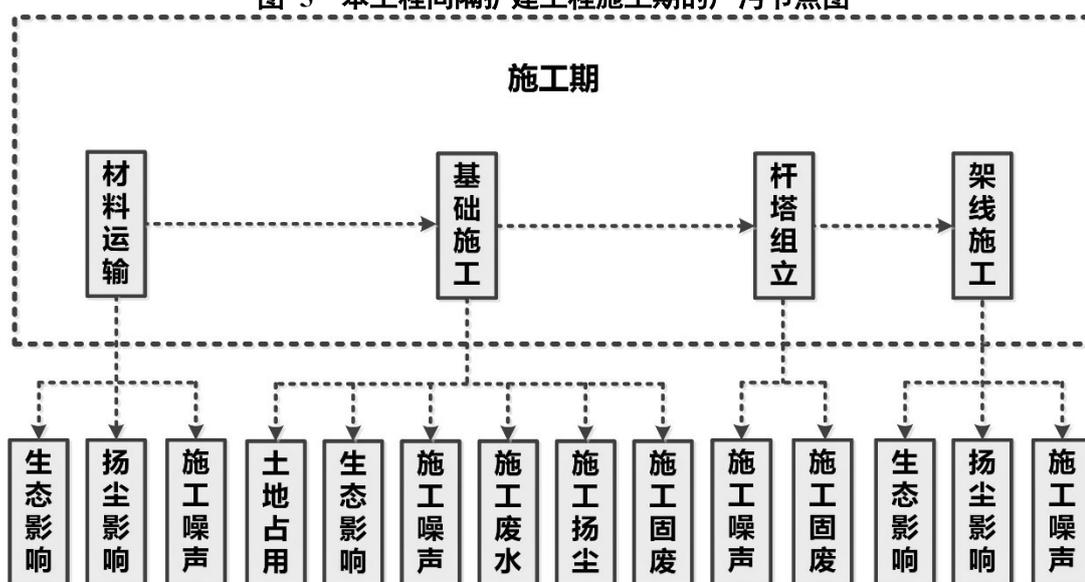


图 6 本工程架空线路施工期的产污节点图

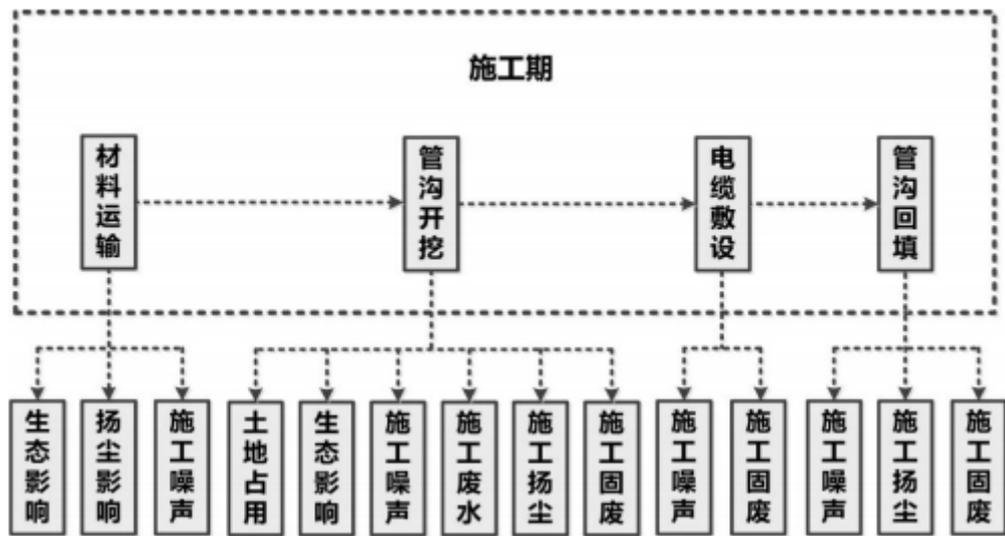


图 7 本工程电缆线路施工期的产污节点图

## 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、电缆管沟开挖、土方调运以及设备运输过程中产生。
- (3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。
- (4) 固体废物：变电站间隔扩建可能会产生部分建筑垃圾；杆塔基础施工、电缆管沟开挖可能产生的临时土方、施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾。
- (5) 生态环境：基础施工占用土地、电缆管沟开挖、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

## 4.3 施工期各环境要素影响分析

### 4.3.1 施工期生态环境影响分析

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

#### 4.3.1.1 土地利用影响分析

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

变电站间隔扩建工程施工用地在站内，不会对站外土地产生影响。

本工程总占地面积约 51910m<sup>2</sup>，其中永久占地约 2860m<sup>2</sup>，临时占地约

49050m<sup>2</sup>。工程临时占地对线路沿线植被会造成一定程度的破坏，但不会对周边及沿线生物的种类以及物种多样性造成影响，不会破坏相应生态系统的结构，更不会改变相应生态系统的主导功能，待施工结束后，进行迹地恢复根据设计要求恢复征地范围内土地利用功能。

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

#### **4.3.1.2 植被影响分析**

衡南 220kV 变电站本期只扩建 1 个 110kV 出线间隔，施工在变电站内进行，不会对变电站周边植被造成影响。

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电缆基坑开挖、设备覆压、施工人员、施工机械对绿地的践踏，但由于施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复；施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量，间接影响区内植被生长发育，但影响是短暂的，并随施工结束而逐渐消失。

#### **4.3.1.3 动物影响分析**

本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站及线路沿线人类生产活动较为频繁，分布在该区域的野生动物较少。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。

变电站间隔扩建工程施工用地在站内，对站外野生动物影响较小。

架空线路工程杆塔基础占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。本工程电缆线路较短，仅在出线部分采用，沿进站道路敷设，周围人为活动较为频繁。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。

因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

#### **4.3.1.4 农业生产影响分析**

变电站间隔扩建工程施工用地在站内，不占用农田，对农业生产无影响。

本工程线路塔基占地后原有农田变成建设用地，降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质、能量的流动产生轻微影响。由于塔基占地面积小且分散，不会大幅度减少农田面积，对农业生产的影响较小。

#### **4.3.2 施工期水环境影响分析**

##### **4.3.2.1 废污水污染源**

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

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

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

##### **4.3.2.2 废污水影响分析**

本工程变电站扩建工程沿用站内已有的污水处理设施对施工期生活污水进行处理；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。

本工程施工期产生的少量施工废水及车辆冲洗废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。

#### **4.3.3 施工期环境空气影响分析**

##### **4.3.3.1 环境空气污染源**

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站及输电线路土建施工的场地平整、电缆管沟开挖、基础等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

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

##### **4.3.3.2 环境空气保护目标**

经现场调查，本工程施工扬尘环境保护目标同电磁及声环境保护目标。

#### 4.3.3.3 环境空气影响分析

变电站出线间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取必要的施工扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。

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

#### 4.3.4 施工期声环境影响分析

##### 4.3.4.1 噪声源

变电站扩建工程施工期在设备安装阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。

输电线路施工期在电缆基坑开挖、杆塔基础开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，线路施工噪声源声级值一般为 70dB(A)。

##### 4.3.4.2 声环境保护目标

噪声环境保护目标详见表 13。

##### 4.3.4.3 声环境影响分析

衡南 220kV 变电站本期仅扩建 1 个出线间隔，施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量小，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。

输电线路工程杆塔基础施工、电缆基坑开挖、杆塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机、起重机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的环境

	<p>敏感目标产生影响。但由于电缆线路较短、架空线路杆塔基础占地分散、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><b>4.3.5 施工期固体废物影响分析</b></p> <p><b>4.3.5.1 施工期固废来源</b></p> <p>变电站施工期固体废物主要为间隔基础开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。</p> <p>输电线路工程施工期产生的固体废物主要为电缆沟回填余土、输电线路杆塔基础回填余土及少量混凝土残渣等建筑垃圾等。</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><b>4.3.5.2 施工期固废影响分析</b></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><b>4.4 施工期环境影响分析小结</b></p> <p>综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>4.5 产污环节分析</b></p> <p>输电线路工程运营期只是进行电能的输送，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。</p> <p>变电站扩建工程及输电线路工程运营期的产污环节参见图 8、图 9 和图 10。</p>

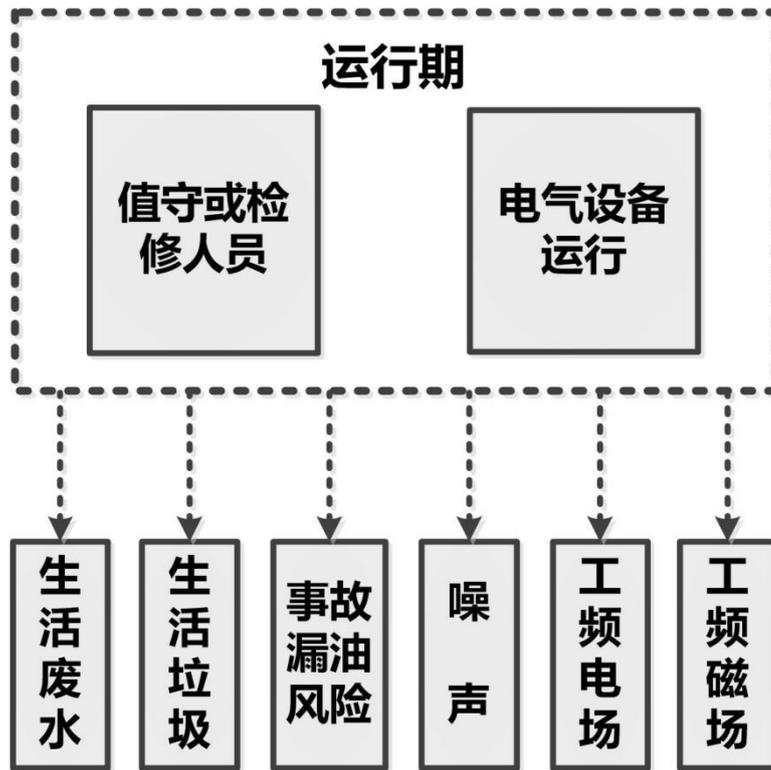


图 8 本工程变电站运营期产污节点图

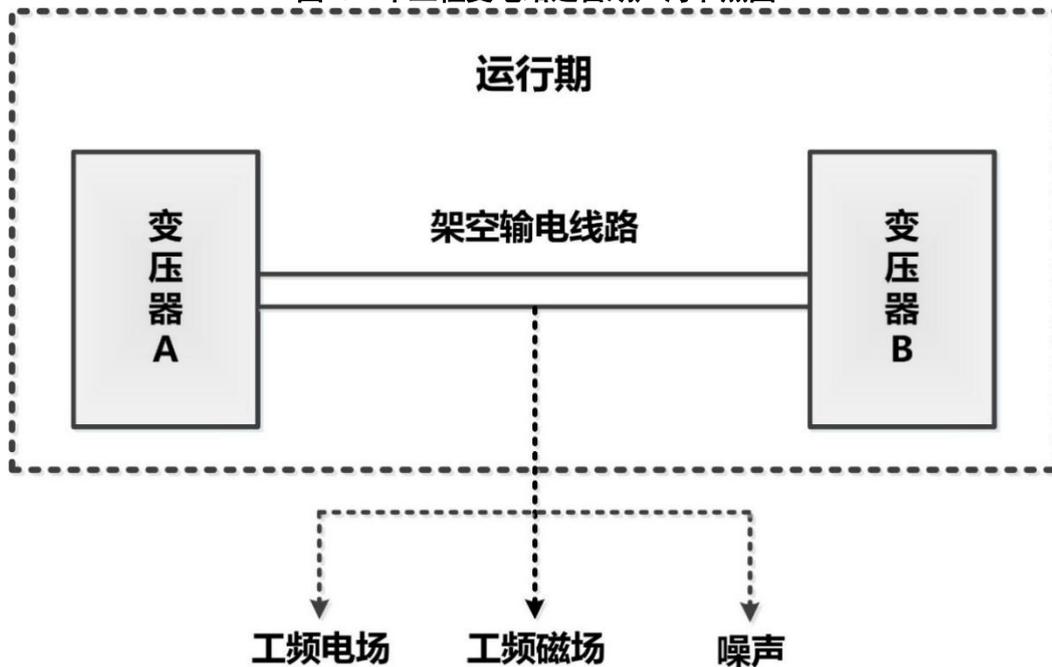


图 9 本工程输电线路运营期的产污节点图

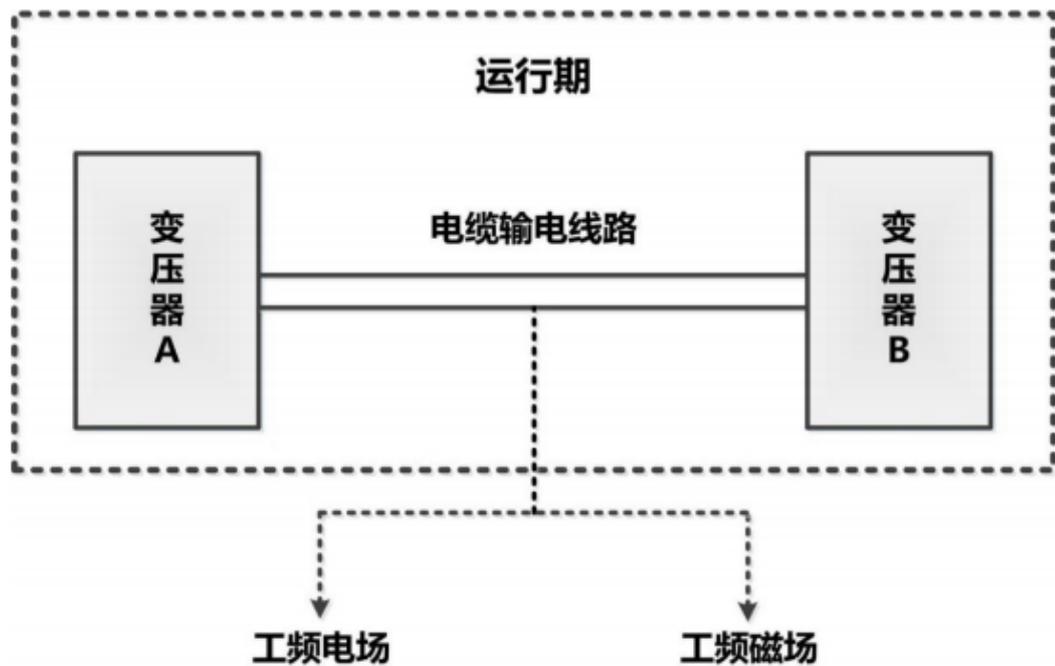


图 10 本工程输电线路电缆运营期的产污节点图

#### 4.6 污染源分析

##### (1) 工频电场、工频磁场

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

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

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

##### (2) 噪声

衡南 220kV 变电站间隔扩建本期不新增噪声源，影响较小。

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响；电缆线路无噪声影响。

##### (3) 废水

衡南 220kV 变电站本期仅扩建间隔，运行期不新增值守人员，不增加生活污水产生量。

输电线路运营期无工业废水产生。

#### (4) 固体废物

衡南 220kV 变电站本期仅扩建间隔，运行期不新增值守人员，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。

输电线路在运营期无固体废物产生。

#### 4.7 运营期各环境影响因素分析

##### 4.7.1 运营期生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。

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

根据对湖南省目前已投入运行的输电线路附近生态环境现状调查结果显示，未发现输电线路投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运营期也不会对周围的生态环境造成不良影响。

##### 4.7.2 运营期水环境影响分析

衡南 220kV 变电站运营期水环境污染主要为定期检修人员巡检时产生的生活污水。站区生活污水经化粪池处理后用于定期清理，不外排，不会对周边水环境产生影响。

本项目输电线路运营期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

##### 4.7.3 运营期环境空气影响分析

本项目运营期无废气产生，不会对附近大气环境产生影响。

##### 4.7.4 运营期电磁环境影响分析

###### 4.7.4.1 衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

衡南220kV变电站本期变电站本期仅扩建1个110kV出线间隔，扩建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，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，基本不会增加新的影响，扩建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。

根据现状监测结果，衡南220kV变电站建成投运后，间隔扩建侧厂界工频电场、工频磁场分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、

100 $\mu$ T的控制限值。

因此可以预测，衡南 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧厂界电磁环境水平能够维持现状水平，并分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

#### 4.7.4.2 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站线路工程

##### (1) 电缆线路类比分析

本工程拟建电缆线路选择长沙“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”作为类比对象。

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

##### (2) 架空线路预测分析

模式预测结果表明，在设计的导线对地最小高度下经过非居民区时，单回架设线路，导线对地最小距离为 12m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 607V/m，磁感应强度最大值为 7.407 $\mu$ T；同塔双回线路，导线对地最小距离为 34m 时，距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 217V/m，磁感应强度最大值为 1.573 $\mu$ T；预测结果均分别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 及 100 $\mu$ T 的标准要求。

在设计的导线对地最小高度经过居民区时，线路均为单回架设，导线对地最小距离为 17m 时，距离地面 1.5m 高度处电场强度最大值为 313V/m，磁感应强度最大值为 3.666 $\mu$ T；距离地面 4.5m 高度处电场强度最大值为 379V/m，磁感应强度最大值为 5.430 $\mu$ T；距离地面 7.5m 高度处电场强度最大值为 595V/m，磁感应强度最大值为 8.814 $\mu$ T。本工程线路产生的电场强度及磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值的要求。

本工程单回架设线路沿线环境敏感目标处电场强度在 40~246V/m 之间，磁感应强度在 0.371~2.117 $\mu$ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

#### 4.7.5 运营期声环境影响分析

##### 4.7.5.1 声环境影响评价方法

(1) 衡南 220kV 变电站 110kV 扩建间隔工程：采用简要分析的方法进行评价。

(2) 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站线路工程：采用类比分析

的方法进行评价。

#### **4.7.5.2 衡南220kV变电站110kV间隔扩建工程声环境影响分析**

衡南 220kV 变电站本期仅扩建出线间隔，扩建在变电站围墙内进行、不新征地。本期扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，基本不会增加新的影响。

根据现状调查结果，衡南 220kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声监测值昼间为 44.9dB(A)，夜间为 40.7dB(A)，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

因此，可以预测衡南 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧厂界仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

#### **4.7.5.3 黄吉林光互补光伏电站~衡南110kV变电站线路工程声环境影响分析**

##### **4.7.5.3.1 类比对象**

本工程拟建单回线路选择湖南岳阳 110kV 新图线作为类比对象；110kV 双回单挂线路按照终期双回路选择湖南长沙 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线作为类比对象。

##### **4.7.5.3.2 类比监测点位**

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

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

##### **4.7.5.3.3 类比监测布点**

输电线路下方距离地面 1.5m 高度处。

##### **4.7.5.3.4 类比监测内容**

等效连续 A 声级。

##### **4.7.5.3.5 类比监测方法及频次**

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

##### **4.7.5.3.6 类比监测单位及测量仪器**

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器：声级计（AWA6270+）。

#### 4.7.5.3.7 类比监测时间、监测环境

测量时间：2019年9月15日~16日。

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

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

#### 4.7.5.3.8 类比监测结果

(1) 110kV 单回线路类比监测结果

类比输电线路下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 13。

**表 13 110kV 新图线类比监测结果 单位：dB(A)**

序号	距线路中心线的垂直投影距离 (m)	监测结果	
		昼间	夜间
1	0	42.7	40.3
2	5	42.4	40.0
3	10	42.6	39.6
4	15	41.9	40.8
5	20	42.7	40.4
6	25	41.8	40.6
7	30	42.9	39.9
8	35	42.4	39.4
9	40	42.0	39.9
10	45	42.5	40.2
11	50	42.8	40.0

(2) 110kV 同塔双回线路类比监测结果

类比输电线路下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 14。

**表 14 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线类比监测结果 单位：dB(A)**

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

#### 4.7.5.3.9 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 单回线路、110kV 同塔双回线路

弧垂下方离地面 1.5m 高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准 (昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。

通过上述类比监测可以预测,本工程线路投运后沿线声环境可以满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 1 类标准标准要求。

#### 4.7.6 运营期固体废物影响分析

变电站运营期间固体废物为变电站值守人员及定期巡检人员产生的生活垃圾以及废旧铅蓄电池。

衡南 220kV 变电站前期工程已建有生活垃圾收集、转运、处置设施和体系。本期扩建工程不新增运行人员,不新增固体废物,对环境不会增加新的影响。

输电线路运营期间无固体废物产生,不会对附近环境产生影响。

#### 4.7.7 运营期环境敏感目标的分析

对于本工程评价范围内的环境敏感目标,本环评针对环境敏感目标与工程的相对位置关系及距离对其进行了电磁环境和声环境影响预测,结果见表 15。

**表 15 电磁及声环境敏感目标环境影响分析及预测结果**

序号	环境敏感目标	方位距边导线地面投影最近水平距离 (m)	导线距离地面最小高度 (m)	预测高度 (m)	预测结果			
					电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	噪声 (dB (A))	
							昼间	夜间
1	衡阳市衡南县茶市镇江兴村召家组民房	西北侧约 10	21	1.5	0.116	1.062	43.1	39.4
2	衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组民房 a	东南侧约 10	29	1.5	0.112	1.026	42.4	38.2
3	衡阳市衡南县茶市镇江兴村立新组养猪房	西北侧约 5	24	1.5	0.162	1.629	/	/
4	衡阳市衡南县茶市镇怡海村毛冲组民房	西北侧约 20	17	1.5	0.138	1.259	43.2	38.4
5	衡阳市衡南县茶市镇怡海村欧家组民房	西北侧约 15	27	1.5	0.115	0.981	42.9	39.0
6	衡阳市衡南	西北侧	22	1.5	0.090	0.809	43.0	39.2

		县茶市镇怡海村樟元组民房	约 25		7.5	0.093	0.985		
7		衡阳市衡南县云集街道毛塘村李家组民房	东南侧约 15	49	1.5	0.042	0.377	43.8	40.3
8		衡阳市衡南县云集街道酸冲组民房	西北侧约 25	32	1.5	0.068	0.765	44.2	40.8
9		衡阳市衡南县云集街河市村其子皂组民房 b	西南侧约 10	51	1.5	0.040	0.371	39.4	36.9
10		衡阳市衡南县云集街堆子岭社区斋卜冲组民房	西南侧约 15	24	1.5	0.136	1.394	38.8	36.0
11		衡阳市衡南县云集街堆子岭社区老屋皂组民房	东南侧约 20	17	1.5	0.138	1.259	45.6	40.5
12		衡阳市衡南县云集街道云市村枫树皂组民房	东北侧约 5	23	1.5	0.176	1.760	39.0	36.1
13		衡阳市衡南县云集街道云市村猫公塘组民房	西南侧约 10	18	1.5	0.246	2.117	43.6	39.4

备注：输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，线路投运后的噪声基本维持现状水平。

根据表 6 预测结果，本工程建成后拟建线路沿线环境敏感目标的电场强度、磁感应强度分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

线路沿线各环境敏感目标处的噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

**选线  
选址  
环境  
合理性  
分析**

本项目线路走向已取得了工程所在地人民政府、自然资源工程所在地人民政府、自然资源生态环境、林业等部门对选线的原则同意见，与工程沿区域相关规划不冲突。

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生态敏感目标和水环境敏感目标。

经衡南县自然资源局查询，本项目线路不涉及湖南省生态保护红线。

从环境保护角度考虑，线路路径无环境保护制约性因素。

## 五、主要生态环境保护措施

<p>设计阶段生态环境保护措施</p>	<p><b>5.1 设计阶段各环境要素保护措施</b></p> <p><b>5.1.1 设计阶段生态环境保护措施</b></p> <p>优化杆塔定位，尽量避开植被茂密和生态环境良好区域。</p> <p><b>5.1.2 设计阶段声环境保护措施</b></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><b>5.1.3 设计阶段电磁环境保护措施</b></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，导线对地距离、交叉跨越距离应满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的设计要求。</p>
<p>施工期生态环境保护措施</p>	<p><b>5.2 施工期各环境要素影响保护措施及效果</b></p> <p><b>5.2.1 施工期生态环境保护措施及效果</b></p> <p><b>5.2.1.1 土地利用保护措施</b></p> <p>建议建设单位以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，变电站施工活动限制在站区范围内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内；施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。</p> <p><b>5.2.1.2 植被保护措施</b></p> <p>（1）变电站间隔扩建工程施工应在变电站围墙范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>（2）输电线路塔基施工、电缆沟基础开挖时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>（3）塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>（4）对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。</p>

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

#### **5.2.1.3 动物保护措施**

(1) 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。

(2) 采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

(3) 尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，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。

#### **5.2.1.4 农业生态保护措施**

(1) 优化塔基布置，输电线路塔基尽量避开农田、耕地，确实无法避让的，应尽量布置在农田、耕地边角处，减少对农业耕作的影响。

(2) 优化施工方案，减少临时占地占用的农田、耕地面积，必要时用彩条布、钢板等隔离，减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。

(3) 在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，并根据土地利用功能及早复耕或复绿。

在采取上述土地利用、植被保护、动物影响防护及农业生产影响防护措施后，工程施工期不会对周边生态环境产生显著不良影响。

#### **5.2.2 施工期水环境保护措施及效果**

(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) 变电站间隔扩建工程施工时，施工人员利用原有生活污水收集系统进行收集后，经化粪池处理定期清理，不外排。

(3) 施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排。

(4) 施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。

(5) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

(6) 线路跨越未水时，应采取一档跨越，不在河中立塔。

(7) 施工单位应严格对施工人员进行管理，禁止在未水周边排放污水。

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

### **5.2.3 施工期环境空气保护措施及效果**

(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

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

(4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

(5) 输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(6) 临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。

在采取上述环境空气影响防治措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。

### **5.2.4 施工期声环境保护措施及效果**

(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；

(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。

在采取上述声环境影响防治措施后，工程施工噪声不会对周边声环境产生显著不良影响。

### **5.2.5 施工期固体废物保护措施及效果**

(1) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。

(2) 新建输电线路塔基开挖及电缆沟开挖多余土方应在征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。

	<p>在采取了上述固体废物防治措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。</p>
<p style="text-align: center;">运营 期生 态环 境保 护措 施</p>	<p><b>5.3 运营期各环境要素保护措施</b></p> <p><b>5.3.1 运营期生态环境保护措施</b></p> <p>加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。</p> <p><b>5.3.2 运营期水环境保护措施</b></p> <p>运营期变电站沿用站内已有污水处理设施，本期扩建不新增运行人员，不会增加对水环境的影响。</p> <p>运营期输电线路不产生废污水，不会对项目周边水环境产生影响。</p> <p><b>5.3.3 运营期环境空气保护措施</b></p> <p>运营期本项目不产生大气污染物，不会对项目周边环境空气产生影响。</p> <p><b>5.3.4 运营期声环境保护措施</b></p> <p>运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，变电站满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求；线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。</p> <p><b>5.3.5 运营期固体废物保护措施</b></p> <p>运营期变电站沿用站内已有生活垃圾处理设施，本期扩建不新增运行人员，不会增加固体废物的影响；输电线路运营期无固体废物影响。</p> <p><b>5.3.6 运营期电磁环境保护措施</b></p> <p>运营期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。</p>
<p style="text-align: center;">其他</p>	<p><b>5.4 技术经济论证</b></p> <p>本项目各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性。</p> <p>同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。</p> <p>因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。</p>

## **5.5 环境管理与监测计划**

### **5.5.1 环境管理**

#### **5.5.1.1 环境管理机构**

建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

#### **5.5.1.2 施工期环境管理**

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：

(1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

(2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。

(3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

(4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

(5) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，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 16。

**表 16 工程竣工环境保护验收内容一览表**

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响报告表审批文件）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如输电线路是否设置提示标牌等。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工程投运时变电站厂界、线路环境敏感目标处的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100 $\mu$ T 标准限值要求；变电站间隔扩建侧厂界是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。
7	生态保护措施	本工程施工作业地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	环境保护目标环境影响因子达标情况	工程投产后，监测本工程评价范围内的环境敏感目标工频电场、工频磁场是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值，噪声是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声功能区标准要求。

#### 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

监测点位应布置在变电站扩建侧、线路沿线人类活动相对频繁区域。线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

### 5.5.2.3 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运营期的环境监测。运营期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划见表 17。

表 17 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收进行监测；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。	各拟定点位监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收进行监测；运营期间存在投诉纠纷时进行监测。	变电站每两年监测一次；各拟定点位昼夜各监测一次

### 5.5.2.4 监测技术要求

- （1）监测范围应与工程影响区域相符。
- （2）监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- （3）监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- （4）监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- （5）应对监测提出质量保证要求。

湖南衡阳衡南县黄吉50MW林光互补光伏项目110kV送出工程总投资为1576.55万元，其中环保投资为31.0万元，占工程总投资的2.0%，具体见表 18。

**表 18 本工程环保投资估算一览表**

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	25.0	/	/
1	施工期环保措施	15.0	施工单位	扬尘防护，废弃碎石及渣土清理，宣传、教育及培训等措施等。
2	植被恢复及临时措施费	10.0		播撒草籽等
二	其他环保费用	6.0	/	/
1	环境影响评价费	3.0	建设单位	/
2	竣工环保监测及验收费	3.0		/
三	环保投资费用合计	31.0	/	/
四	工程总投资（静态）	1576.55	/	/
五	环保投资占总投资比例（%）	2.0	/	/

环保  
投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

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
陆生生态系	<p>①变电站间隔扩建工程施工应在变电站围墙范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>②输电线路塔基施工、电缆沟基础开挖时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>③塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>④对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。</p> <p>⑤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。</p>	<p>①施工单位应严格控制变电站范围内，材料集中堆放，不对变电站外植被造成破坏。</p> <p>②架空线路及电缆线路施工区域需控制在原定的范围内，并在施工结束后进行植被恢复。</p> <p>③施工过程中杆塔基础分层开挖、分层堆放，施工结束后将土层按原顺序回填，及时清理塔基周边区域，并进行植被恢复。</p> <p>④线路穿越林地时应采取高跨设计。</p> <p>⑤严禁施工人员对线路周边动物进行捕猎。</p> <p>⑥使用低噪声施工器械，减小对周边野生动物的影响。</p> <p>⑦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。</p> <p>⑧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>⑥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>⑦尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟，减少施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。</p> <p>⑧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>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。</p> <p>②变电站间隔扩建工程施工时，施工人员利用原有生活污水收集系统进行收集后，经化粪池处理定期清理，不外排。</p> <p>③施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排。</p> <p>④施工单位要做好施工场地周边的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。</p> <p>⑤落实文明施工原则，不漫排</p>	<p>①新建线路施工期需建设临时生活污水处理设施，并按要求处理废水。</p> <p>②变电站间隔扩建工程中，施工人员利用站内原有卫生间处理生活污水，经化粪池处理后定期清理，不外排。</p> <p>③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。</p> <p>④施工过程中需在场地周边安装拦挡措施，并避开雨季施工。</p> <p>⑤严格落实文明施工原则，不随意排放施工废水，弃土弃渣需按要求进行处理。</p> <p>⑥线路跨越未水时，应采取一档跨越，不在河中立塔。</p>	/	/

	<p>施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>⑥线路跨越未水时，应采取一档跨越，不在河中立塔。</p> <p>⑦施工单位应严格对施工人员进行管理，禁止在未水周边排放污水。</p>	<p>⑦施工单位应严格对施工人员进行管理，保证不在未水中排放污染物。</p>		
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。</p> <p>②要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。</p> <p>③施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。</p> <p>④限制夜间高噪声施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，限制使用推土机、挖土机等高噪声设备。</p>	<p>①选用符合要求的高压电气设备、导体等，使输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求。</p> <p>②严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理。</p> <p>③施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> <p>④施工过程中，限制夜间施工，若需夜间施工，应限制使用高噪声设备。</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，变电站扩建间隔侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准要求；线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准要求。</p>	<p>运营期间变电站间隔扩建侧厂界满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准要求；线路评价范围内声环境敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p>	<p>①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。</p>	/	/

	<p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>③车辆运输输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤输电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。</p>	<p>②施工垃圾、生活垃圾分开堆放，并在施工结束后及时清运。</p> <p>③施工产生的多余土方需按要求进行运输。</p> <p>④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。</p> <p>⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。</p> <p>⑥临时堆土、施工材料采用苫布进行遮盖，并在周边进行洒水降尘，降低对大气环境的影响。</p>		
固体废物	<p>①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集存放，及时清运。生活垃圾实行袋装化，封闭贮存；建筑垃圾分类堆存，并采取必要的防护措施（防雨、防扬尘等）。</p> <p>②新建输电线路塔基开挖及电缆沟开挖多余土方应在征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。</p>	<p>①施工场地中的建筑垃圾、生活垃圾需分开堆放，并及时清运，施工结束后对施工区域进行清理，严禁随意堆放垃圾。</p> <p>②新建输电线路塔基开挖及电缆沟开挖多余土方，需注意场地平整，施工结束后需进行植被恢复。</p>	/	/
电磁环境	<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，导线对地距离、交叉跨越距离应满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的设计要求。</p>	<p>输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合设计要求。</p>	<p>确保本工程附近居住、工作等场所的电磁环境符合相应标准。</p>	<p>本工程工频电场、工频磁场能够满足相应标准要求。</p>

环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	及时进行工程竣工环境保护验收监测工作，并在运营期定期进行监测，对出现超标的现象，采取屏蔽等措施，使之满足标准限值的要求。	定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值要求。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

湖南衡阳衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏项目 110kV 送出工程的建设符合当地生态环境规划。在设计、施工和运营阶段均采取了一系列的环境保护措施，在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，本工程电磁、噪声排放均满足相应的标准要求，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。

变电站本期只涉及间隔扩建工程，对其进行简要分析。

本工程输电线路为 110kV 架空线路及电缆线路，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级确定为二级；电缆线路电磁环境影响评价工作等级确定为三级。

#### 8.1.3 评价范围

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

- （1）变电站：变电站间隔扩建侧站界外40m范围区域内；
- （2）架空线路：边导线地面投影外两侧各30m范围内；
- （3）电缆线路：地下电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。

#### 8.1.4 评价标准

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

#### 8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标主要是线路评价范围内的有公众居住、工作的建筑物。本工程电磁环境敏感目标详见表 3。

### 8.2 电磁环境质量现状监测与评价

#### 8.2.1 监测布点原则

- （1）变电站间隔扩建工程：对变电站间隔扩建侧厂界进行布点监测。
- （2）新建线路工程：对线路沿线评价范围内的电磁环境敏感目标分别布点监测。
- （3）现状监测点：对没有环境敏感目标的线路进行电磁环境现状布点监测。

#### 8.2.2 监测布点

(1) 变电站间隔扩建工程：衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界布设 1 个测点，共 1 个测点。评价范围内无电磁环境敏感目标。

(2) 新建线路工程：对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）的各电磁环境敏感目标分别布点监测，共 16 个测点；

(3) 对电缆线路沿线布设 2 个电磁环境现状监测点，共 2 个测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 19 及附图 3。

**表 19 电磁环境质量现状监测点位表**

序号	监测对象	监测点位
<b>(一) 衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界</b>		
1	衡南 220kV 变电站东南侧厂界	1#
<b>(二) 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站线路工程（架空段）沿线电磁环境敏感目标</b>		
2	衡阳市衡南县茶市镇江兴村召家组	民房东南侧
3	衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组	民房 a 东南侧
4	衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组	民房 b 西南侧
5	衡阳市衡南县茶市镇江兴村立新组	养猪房南侧
6	衡阳市衡南县茶市镇怡海村毛冲组	民房南侧
7	衡阳市衡南县茶市镇怡海村欧家组	民房西南侧
8	衡阳市衡南县茶市镇怡海村樟元组	民房西南侧
9	衡阳市衡南县云集街道毛塘村李家组	民房西北侧
10	衡阳市衡南县云集街道杨柳村酸冲组	民房西南侧
11	衡阳市衡南县云集街道河市村其子皂组	民房 a 西南侧
12	衡阳市衡南县云集街道河市村其子皂组	民房 b 东北侧
13	衡阳市衡南县云集街道堆子岭社区斋卜冲组	民房西北侧
14	衡阳市衡南县云集街道堆子岭社区斋卜冲组	养殖房东南侧
15	衡阳市衡南县云集街道堆子岭社区老屋皂组	民房东南侧
16	衡阳市衡南县云集街道云市村枫树皂组	民房南侧
17	衡阳市衡南县云集街道云市村猫公塘组	民房东南侧
<b>(三) 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站线路工程（电缆段）电磁环境现状</b>		
18	1# (E:112°40'52.75"N:26°46'28.16")	
19	2# (E:112°40'54.34"N:26°46'28.56")	

### 8.2.3 监测时间、监测频次、监测环境、监测单位、监测工况

监测时间：2021 年 8 月 1 日~8 月 2 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 8。

监测工况：监测期间监测工况见表 10。

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 20

**表 20 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：电磁环境监测仪 仪器型号：RE3N01	测量范围 电场强度： 1V/m~200kV/m 磁感应强度： 0.01 $\mu$ T~2000 $\mu$ T	校准单位：中国电力科学研究院有限公司 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2020-058 有效期：2020.12.30~2021.12.29

### 8.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 21。

**表 21 各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果**

序号	检测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)	备注	
<b>(一) 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站线路工程（架空段）沿线电磁环境敏感目标</b>					
1	衡阳市衡南县茶市镇江兴村召家组	民房东南侧	11.17	0.060	
2	衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组	民房 a 东南侧	11.71	0.057	
3	衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组	民房 b 西南侧	11.18	0.043	
4	衡阳市衡南县茶市镇江兴村立新组	养猪房南侧	11.36	0.046	
5	衡阳市衡南县茶市镇怡海村毛冲组	民房南侧	17.95	0.069	距 220kV 腾龙 II 线约 48m，高约 17m
6	衡阳市衡南县茶市镇怡海村欧家组	民房西南侧	15.09	0.057	距 220kV 腾龙 II 线约 48m，高约 37m
7	衡阳市衡南县茶市镇怡海村樟元组	民房西南侧	20.12	0.052	距 220kV 腾龙 II 线约 78m，高约 19m
8	衡阳市衡南县云集街道毛塘村李家组	民房西北侧	14.77	0.086	距 220kV 腾龙 II 线约 24m，高约 25m
9	衡阳市衡南县云集街道杨柳村酸冲组	民房西南侧	15.48	0.055	

10	衡阳市衡南县云集街道 河市村其子皂组	民房 a 西南侧	11.59	0.047	距 220kV 腾 龙 II 线约 55m, 高约 25m
11	衡阳市衡南县云集街道 河市村其子皂组	民房 b 东北侧	29.74	0.079	距 220kV 腾 龙 II 线约 24m, 高约 39m
12	衡阳市衡南县云集街道 堆子岭社区斋卜冲组	民房西北侧	35.71	0.064	距 220kV 腾 龙 II 线约 40m, 高约 45m
13	衡阳市衡南县云集街道 堆子岭社区斋卜冲组	养殖房东南侧	10.94	0.071	
14	衡阳市衡南县云集街道 堆子岭社区老屋皂组	民房东南侧	19.96	0.079	距 220kV 腾 龙 I 线约 41m, 高约 35m
15	衡阳市衡南县云集街道 云市村枫树皂组	民房南侧	11.31	0.045	
16	衡阳市衡南县云集街道 云市村猫公塘组	民房东南侧	12.13	0.066	
<b>(二) 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站线路工程 (电缆段) 电磁环境现状</b>					
17	1# (E:112°40'52.75"N:26°46'28.16")		11.97	0.075	
18	2# (E:112°40'54.34"N:26°46'28.56")		11.95	0.074	
<b>(三) 衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界</b>					
19	衡南 220kV 变电站厂界 东南侧	1#	15.06	0.068	

### 8.2.7 监测结果分析

衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧厂界电场强度监测值为 15.06V/m、磁感应强度监测值为 0.068 $\mu$ T, 分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

架空输电线路沿线电磁环境敏感目标监测点电场强度监测值在 10.94~35.71V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.043~0.086 $\mu$ T 之间, 分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

电缆电磁环境现状监测点电场强度监测值在 11.95~11.97V/m 之间、磁感应强度监测值在 0.074~0.075 $\mu$ T 之间, 分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

## 8.3 电磁环境影响预测与评价

### 8.3.1 衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

#### 8.3.1.1 预测与评价方法

本工程间隔扩建进行简要分析。

#### 8.3.1.2 电磁环境影响评价结论

衡南 220kV 变电站本期变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔, 扩建工程不新增主

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，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，基本不会增加新的影响，扩建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。

根据现状监测结果，衡南220kV变电站建成投运后，间隔扩建侧厂界工频电场、工频磁场分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 $\mu$ T的控制限值。

因此可以预测，衡南 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧厂界电磁环境水平能够维持现状水平，并分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

### 8.3.2 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站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

- (1) 本工程新建电缆线路采用类比预测的方法进行预测与评价；
- (2) 本工程新建架空线路采用模式预测的方法进行预测与评价。

#### 8.3.2.2 电缆线路类比预测

- (1) 类比监测对象

本工程拟建电缆线路选择长沙“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”作为类比对象。

- (2) 类比可比性分析

本工程电缆线路类比条件见表 22。

**表 22 本工程电缆线路类比条件一览表**

项目	类比电缆线路	本工程电缆线路
线路名称	110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线	/
电压等级	110kV	110kV
电缆线路回数	四回	单回
环境条件	长沙、城区	衡阳、乡村

由上表可知，本工程拟建电缆线路与类比对象电压等级相同，类比线路电缆线路回数大于本工程，对周边电磁环境的影响大于本工程，按照保守原则，选择“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”作为类比对象是合适的。

- (3) 类比监测

1) 监测单位：武汉中电工程检测有限公司

2) 监测因子：工频电场、工频磁场

3) 监测布点：电缆线路类比监测断面位于长沙市岳麓区平川路，以电缆线路中心为起点垂直于管廊方向监测，每隔 1m 布一个点，测至距电缆管廊边缘外 5m 处。电缆断

面监测布点图见图 11。

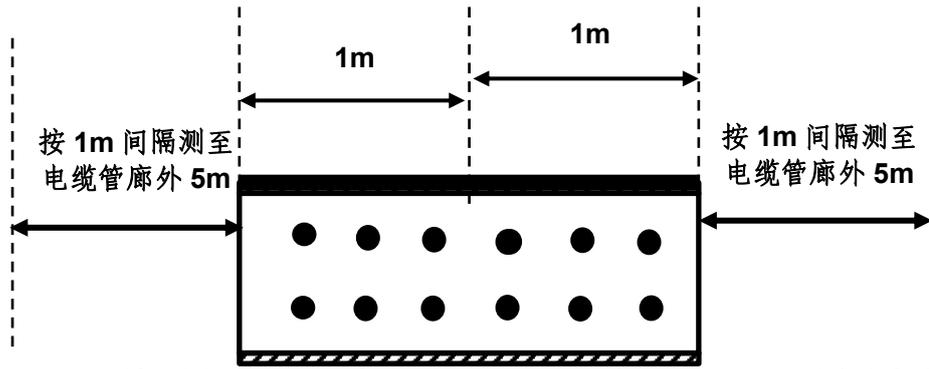


图 11 110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线电磁衰减断面监测示意图

(4) 类比监测时间、工况及环境条件

类比线路监测期间的线路工况见表 23，监测时间及监测期环境条件见表 24。

表 23 类比监测期间线路运行工况

类比监测线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 秀枫延线	112.4~114.1	67.8~113.4	6.2~23.6	5.4~13.2
110kV 秀枫长延线	112.4~113.9	65.6~112.3	6.8~21.2	5.1~14.7
110kV 秀陶岳线	112.4~113.2	183.1~232.5	8.7~44.7	6.3~15.8
110kV 秀梅线	112.4~113.5	176.2~200.6	5.8~38.4	0.9~9.4

表 24 类比监测时间及环境条件

类比监测线路名称	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
110kV 秀枫延线	2019.8.24	晴	34.7~36.8	52.5~56.8	0.5~2.0
110kV 秀枫长延线					
110kV 秀陶岳线					
110kV 秀梅线					

(5) 监测仪器

类比线路监测使用仪器见表 25。

表 25 类比监测仪器情况

类比监测线路名称	仪器型号	量程/分辨率	检定有效期
110kV 秀枫延线	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	2019年08月02日~2020年08月01日
110kV 秀枫长延线			
110kV 秀陶岳线			
110kV 秀梅线			

(6) 类比监测结果

电缆线路类比监测结果见表 26。

表 26 电缆线路电磁衰减断面类比监测结果

测点位置	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
------	--------------	-------------------------

电缆管廊中心	0.3	0.60
电缆管廊西侧外 0m	0.3	0.52
电缆管廊西侧外 1m	0.3	0.44
电缆管廊西侧外 2m	0.3	0.30
电缆管廊西侧外 3m	0.3	0.20
电缆管廊西侧外 4m	0.3	0.11
电缆管廊西侧外 5m	0.3	0.09
电缆管廊东侧外 0m	0.3	0.49
电缆管廊东侧外 1m	0.3	0.33
电缆管廊东侧外 2m	0.3	0.22
电缆管廊东侧外 3m	0.3	0.11
电缆管廊东侧外 4m	0.4	0.08
电缆管廊东侧外 5m	0.4	0.06

### (7) 类比监测结果分析与评价

由表 27 类比监测结果可得, 类比对象“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”电磁衰减断面工频电场为 0.3~0.4V/m, 工频磁场为 0.06~0.60 $\mu$ T, 分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

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

### 8.3.2.3 模式预测

#### 8.3.2.3.1 预测模式

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

#### (1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算 (附录 C)

##### ① 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

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

式中:  $U$  —各导线对地电压的单列矩阵;

$Q$ —各导线上等效电荷的单列矩阵;

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

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

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

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

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

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

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

式中:  $R$ —分裂导线半径, m;

$n$ —次导线根数;

$r$ —次导线半径, m。

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

对于三相交流线路, 由于电压为时间向量, 计算各相导线的电压时要用复数表示:

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

相应地电荷也是复数量:

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

式 (B1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

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

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

## ② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

$m$ —导线数目；

$L_i$ 、  $L_i'$ —分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离，  $m$ 。

对于三相交流线路，可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

式中：  $E_{xR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

在地面处 ( $y=0$ ) 电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

## (2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

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

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

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

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

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 2，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

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

式中： $I$ —导线  $i$  中的电流值，A； $h$ —导线与预测点的高差，m； $L$ —导线与预测点水平距离，m。

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

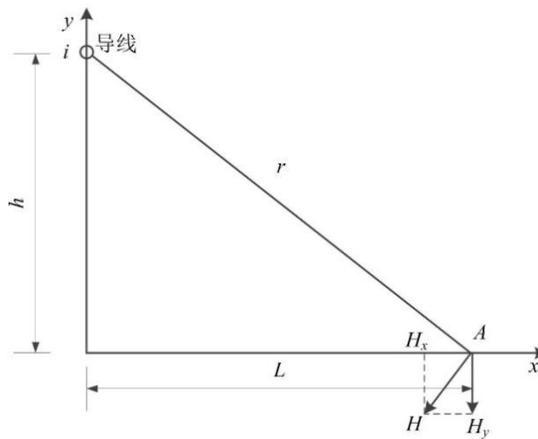


图 12 磁场向量图

### 8.3.2.3.2 预测内容及参数

#### (1) 预测内容

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

#### (2) 参数选取

根据初步设计资料，110kV 线路工程采用的导线型号主要为选用 1×JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。本环评选用 1×JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线为代表对 110kV 线路进行预测。

根据初步设计资料，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 110-DA31D-ZM4 单回塔及 110-DA31S-SZCK 双回塔为代表的进行预测。

根据初步设计资料，本工程全线经过非居民区时，单回线路最低线高为 12m，同塔双回线路最低线高为 34m；线路经过居民区时，均为单回塔，其最低线高为 17m。本环评选用此线高进行预测。

### (3) 预测方案

①预测线路经过非居民区时，单回架设线路，导线最小对地高度 12m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境；同塔双回线路预测，导线最小对地高度 34m、距离地面 1.5m 高度处的电磁环境。

②预测线路经过居民区时，单回架设线路，导线最小对地高度 17m、距离地面 1.5m/4.5m/7.5m 高度的电磁环境。

③预测各敏感点处在设计线高的情况下，距离地面 1.5m/7.5m 高度的电磁环境。  
具体预测参数见表 27。

**表 27 本工程架空线路电磁预测参数**

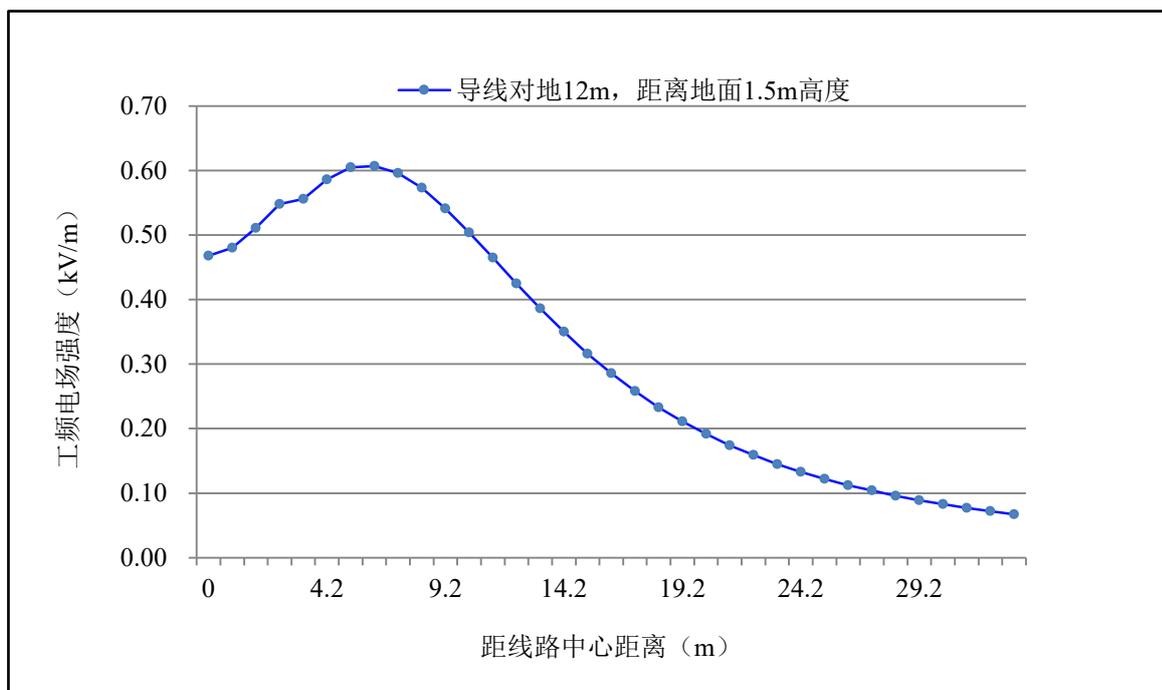
线路回路数		110kV 单回线路	110kV 同塔双回线路
杆塔型式		110-DA31D-ZM4	110-DA31S-SZCK
导线类型		1×JL3/G1A-300/40	
导线半径 (mm)		11.95	
电流 (A)		754	
分裂数		1	
相序排列		A B C	B B C C A A
导线间距 (m)	水平	3.2/3.2	3.1/3.85/3.1
	垂直	3.8	4.0/4.1
<b>一、线路经过非居民区</b>			
底层导线对地最小距离 (m)		12	34
预测点位高度 (m)		1.5 (地面)	
<b>二、线路经过居民区</b>			
底层导线对地最小距离 (m)		17	/
预测点位高度 (m)		1.5 (一层地面) / 4.5 (二层地面) / 7.5 (二层楼顶/三层地面)	/
<b>三、电磁环境敏感目标预测</b>			
预测点位高度 (m)		1.5 (一层地面) / 7.5 (二层楼顶)	/

#### 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直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 28、图 13、图 14。



图

表 28 110kV 单回线路（典型杆塔）经过非居民区时电场强度、磁感应强度预测结果表

项目		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
与线路关系			
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 12m	导线对地 12m
		地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	0.468	7.407
1	边导线内	0.480	7.361
2	边导线内	0.511	7.227
3	边导线内	0.548	7.011
3.2	边导线下	0.556	6.959
4.2	边导线外 1	0.586	6.662
5.2	边导线外 2	0.605	6.313
6.2	边导线外 3	0.607	5.930
7.2	边导线外 4	0.596	5.529
8.2	边导线外 5	0.573	5.125
9.2	边导线外 6	0.541	4.730
10.2	边导线外 7	0.504	4.352
11.2	边导线外 8	0.465	3.997
12.2	边导线外 9	0.425	3.667
13.2	边导线外 10	0.386	3.364
14.2	边导线外 11	0.350	3.088
15.2	边导线外 12	0.316	2.837
16.2	边导线外 13	0.286	2.610
17.2	边导线外 14	0.258	2.405
18.2	边导线外 15	0.233	2.220
19.2	边导线外 16	0.211	2.053
20.2	边导线外 17	0.192	1.902
21.2	边导线外 18	0.174	1.765
22.2	边导线外 19	0.159	1.642
23.2	边导线外 20	0.145	1.529
24.2	边导线外 21	0.133	1.428

25.2	边导线外 22	0.122	1.335
26.2	边导线外 23	0.112	1.250
27.2	边导线外 24	0.104	1.173
28.2	边导线外 25	0.096	1.103
29.2	边导线外 26	0.089	1.038
30.2	边导线外 27	0.083	0.978
31.2	边导线外 28	0.077	0.924
32.2	边导线外 29	0.072	0.873
33.2	边导线外 30	0.067	0.827

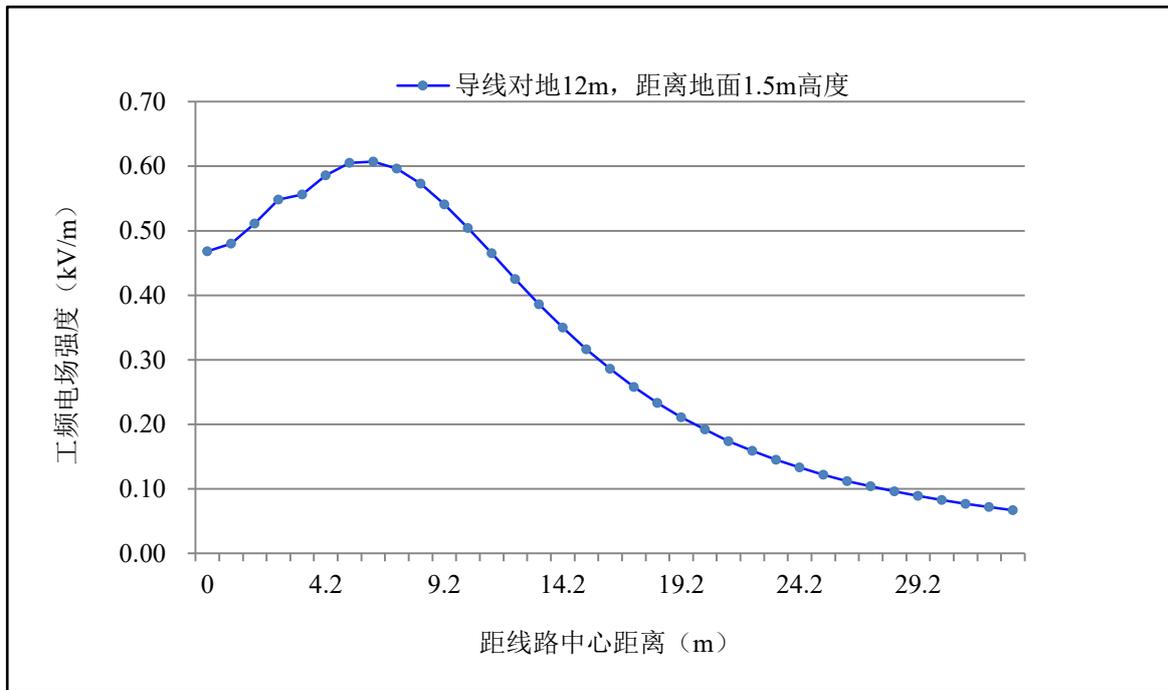


图 13 110kV 单回线路电场强度预测结果

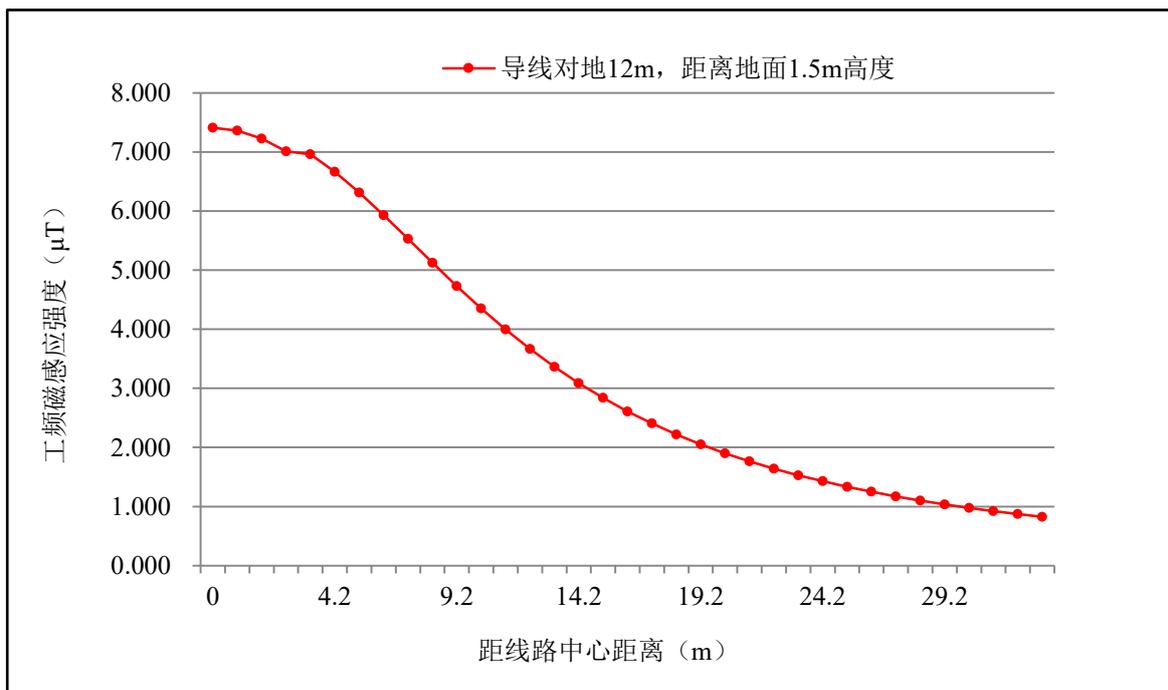


图 14 110kV 单回线路磁感应强度预测结果

②同塔双回线路

本工程同塔双回线路采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 29、图 15、图 16。

表 29 110kV 同塔双回线路（典型杆塔）经过非居民区时电场强度、磁感应强度预测结果表

项目		工频电场强度 (kV/m)	磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
与线路关系 距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 34m	导线对地 34m
		地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	0.217	1.573
1	边导线内	0.217	1.572
2	边导线内	0.216	1.568
3	边导线内	0.214	1.563
3.85	边导线下	0.212	1.556
4.85	边导线外 1	0.208	1.546
5.85	边导线外 2	0.204	1.535
6.85	边导线外 3	0.199	1.521
7.85	边导线外 4	0.194	1.505
8.85	边导线外 5	0.188	1.488
9.85	边导线外 6	0.182	1.469
10.85	边导线外 7	0.176	1.449
11.85	边导线外 8	0.169	1.427
12.85	边导线外 9	0.161	1.404
13.85	边导线外 10	0.154	1.380
14.85	边导线外 11	0.147	1.355
15.85	边导线外 12	0.139	1.329
16.85	边导线外 13	0.131	1.303
17.85	边导线外 14	0.124	1.276
18.85	边导线外 15	0.117	1.249
19.85	边导线外 16	0.109	1.221
20.85	边导线外 17	0.102	1.193
21.85	边导线外 18	0.095	1.166
22.85	边导线外 19	0.088	1.138
23.85	边导线外 20	0.082	1.110
24.85	边导线外 21	0.076	1.083
25.85	边导线外 22	0.070	1.056
26.85	边导线外 23	0.064	1.029
27.85	边导线外 24	0.059	1.002
28.85	边导线外 25	0.054	0.976
29.85	边导线外 26	0.049	0.951
30.85	边导线外 27	0.045	0.926
31.85	边导线外 28	0.040	0.901
32.85	边导线外 29	0.037	0.877
33.85	边导线外 30	0.033	0.854

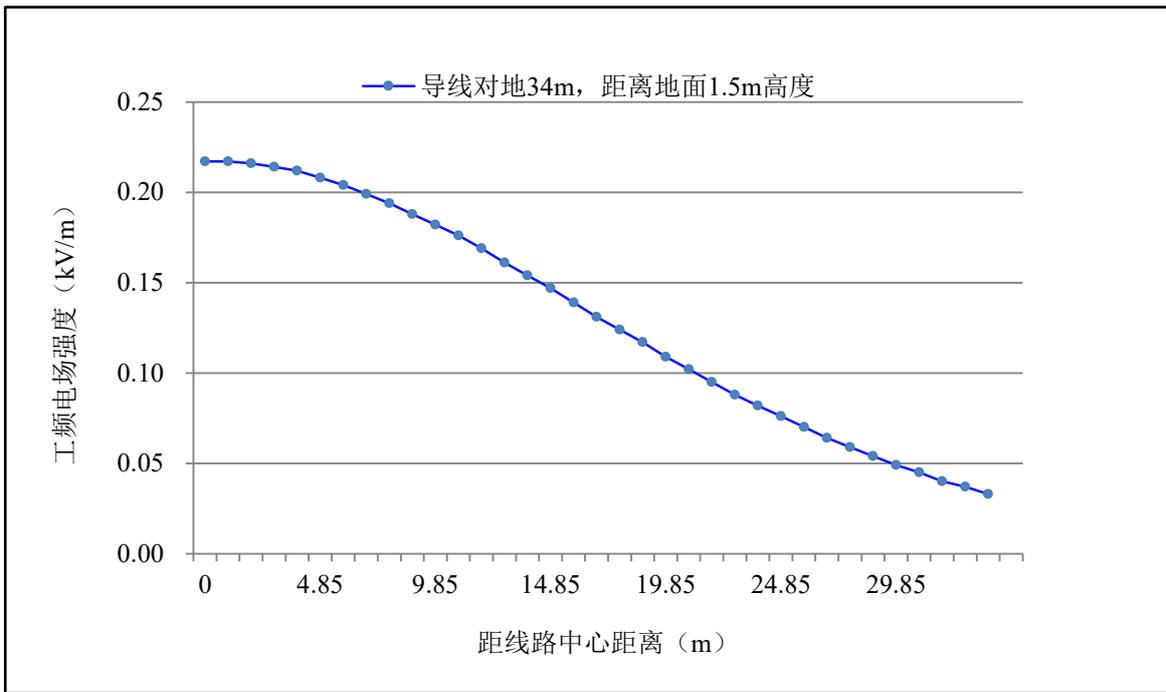


图 15 110kV 同塔双回线路电场强度预测结果

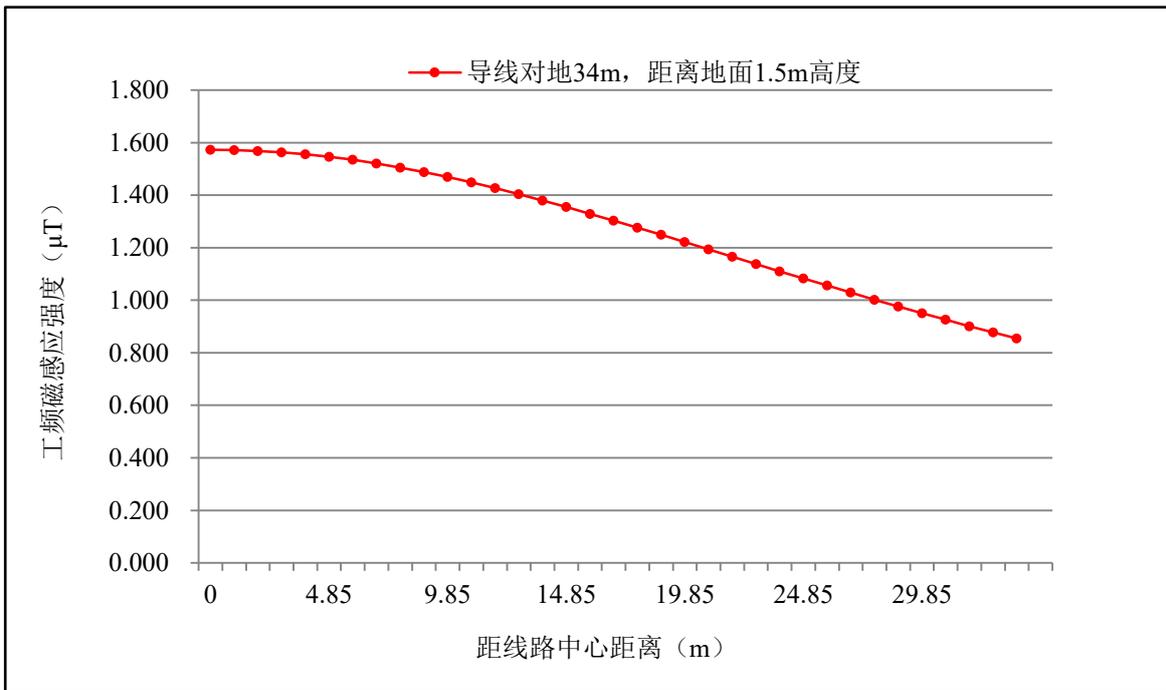


图 16 110kV 同塔双回线路磁感应强度预测结果

(2) 线路经过居民区

线路跨越居民房时，输电线路运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 30、表 31、图 17、图 18。

表 30 110kV 单回线路（典型杆塔）经过居民区时电场强度预测结果表

项目		工频电场强度 (kV/m)		
与线路关系 距线路中心 距离 (m)	距边相导线距 离 (m)	导线对地 17m	导线对地 17m	导线对地 17m
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m

0	边导线内	0.264	0.362	0.595
1	边导线内	0.267	0.364	0.594
2	边导线内	0.273	0.368	0.591
3	边导线内	0.283	0.372	0.585
3.2	边导线下	0.285	0.373	0.583
4.2	边导线外 1	0.295	0.377	0.571
5.2	边导线外 2	0.304	0.379	0.554
6.2	边导线外 3	0.310	0.377	0.532
7.2	边导线外 4	0.313	0.372	0.506
8.2	边导线外 5	0.312	0.364	0.477
9.2	边导线外 6	0.308	0.352	0.446
10.2	边导线外 7	0.301	0.338	0.415
11.2	边导线外 8	0.291	0.322	0.384
12.2	边导线外 9	0.279	0.305	0.354
13.2	边导线外 10	0.266	0.287	0.326
14.2	边导线外 11	0.253	0.269	0.299
15.2	边导线外 12	0.238	0.251	0.275
16.2	边导线外 13	0.224	0.234	0.252
17.2	边导线外 14	0.210	0.218	0.231
18.2	边导线外 15	0.196	0.202	0.213
19.2	边导线外 16	0.183	0.188	0.196
20.2	边导线外 17	0.170	0.174	0.180
21.2	边导线外 18	0.159	0.161	0.166
22.2	边导线外 19	0.148	0.150	0.153
23.2	边导线外 20	0.138	0.139	0.141
24.2	边导线外 21	0.128	0.129	0.131
25.2	边导线外 22	0.120	0.120	0.121
26.2	边导线外 23	0.111	0.112	0.113
27.2	边导线外 24	0.104	0.104	0.105
28.2	边导线外 25	0.097	0.097	0.098
29.2	边导线外 26	0.091	0.091	0.091
30.2	边导线外 27	0.085	0.085	0.085
31.2	边导线外 28	0.080	0.080	0.080
32.2	边导线外 29	0.075	0.075	0.075
33.2	边导线外 30	0.070	0.070	0.070

表 31 110kV 单回线路（典型杆塔）经过居民区时磁感应强度预测结果表

项目		磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )		
与线路关系 距线路中心 距离 (m)	距边相导线距 离 (m)	导线对地 17m	导线对地 17m	导线对地 17m
		地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m
0	边导线内	3.666	5.430	8.814
1	边导线内	3.653	5.405	8.753
2	边导线内	3.617	5.328	8.570
3	边导线内	3.557	5.205	8.278
3.2	边导线下	3.543	5.175	8.208
4.2	边导线外 1	3.459	5.003	7.807
5.2	边导线外 2	3.357	4.798	7.341
6.2	边导线外 3	3.241	4.569	6.834
7.2	边导线外 4	3.114	4.324	6.311
8.2	边导线外 5	2.979	4.071	5.792

9.2	边导线外 6	2.839	3.816	5.293
10.2	边导线外 7	2.697	3.566	4.824
11.2	边导线外 8	2.556	3.324	4.391
12.2	边导线外 9	2.417	3.093	3.996
13.2	边导线外 10	2.281	2.875	3.639
14.2	边导线外 11	2.151	2.671	3.317
15.2	边导线外 12	2.027	2.482	3.029
16.2	边导线外 13	1.908	2.306	2.772
17.2	边导线外 14	1.797	2.145	2.541
18.2	边导线外 15	1.692	1.997	2.335
19.2	边导线外 16	1.593	1.861	2.151
20.2	边导线外 17	1.501	1.736	1.986
21.2	边导线外 18	1.415	1.622	1.837
22.2	边导线外 19	1.334	1.517	1.703
23.2	边导线外 20	1.259	1.421	1.583
24.2	边导线外 21	1.190	1.332	1.474
25.2	边导线外 22	1.125	1.251	1.375
26.2	边导线外 23	1.064	1.177	1.286
27.2	边导线外 24	1.008	1.108	1.204
28.2	边导线外 25	0.955	1.045	1.130
29.2	边导线外 26	0.906	0.987	1.062
30.2	边导线外 27	0.861	0.933	1.000
31.2	边导线外 28	0.818	0.883	0.943
32.2	边导线外 29	0.778	0.837	0.890
33.2	边导线外 30	0.741	0.794	0.842

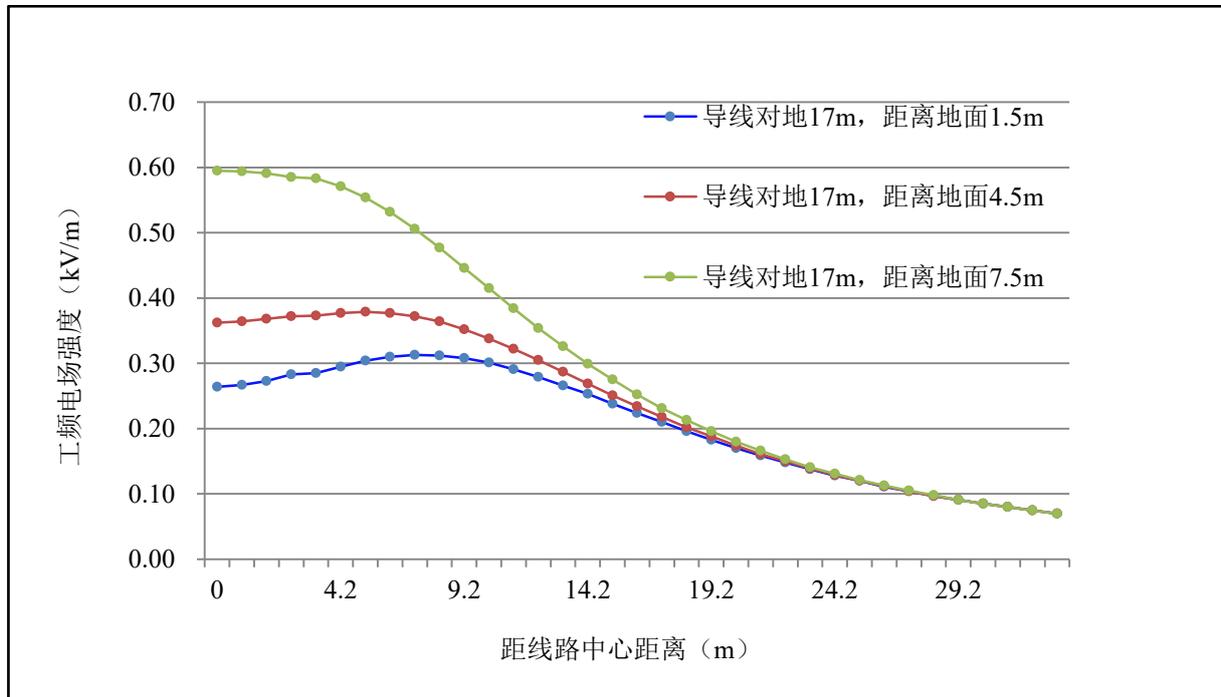


图 17 110kV 单回线路经过居民区时电场强度预测结果

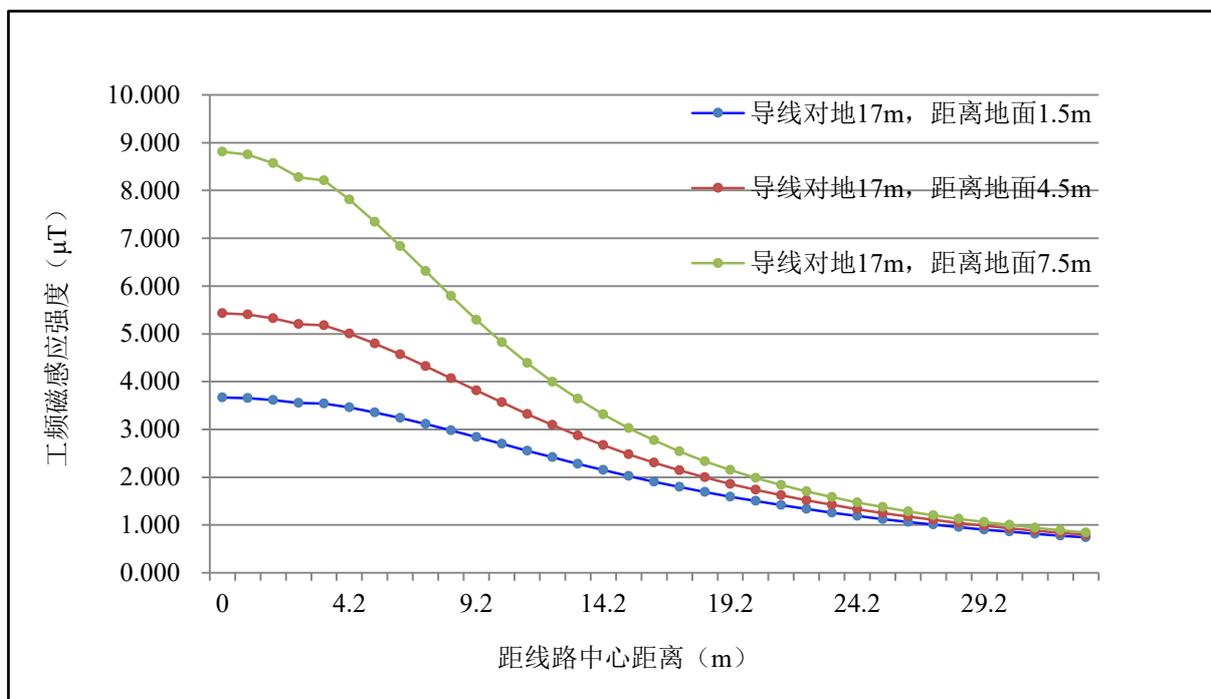


图 18 110kV 单回线路经过居民区时磁感应强度预测结果

(3) 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境保护目标运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 32。

表 32 线路沿线电磁环境敏感目标预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影 (m)	导线距离地最小高度 (m)	预测高度 (m)	预测值		预测塔型
					电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)	
1	衡阳市衡南县茶市镇江兴村召家组民房	西北侧约 10	21	1.5	0.116	1.062	110-DA31D-ZM4 单回塔
2	衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组民房a	东南侧约 10	29	1.5	0.112	1.026	110-DA31D-ZM4 单回塔
3	衡阳市衡南县茶市镇江兴村立新组养猪房	西北侧约 5	24	1.5	0.162	1.629	110-DA31D-ZM4 单回塔
4	衡阳市衡南县茶市镇怡海村毛冲组民房	西北侧约 20	17	1.5	0.138	1.259	110-DA31D-ZM4 单回塔
5	衡阳市衡南县茶市镇怡海村欧家组民房	西北侧约 15	27	1.5	0.115	0.981	110-DA31D-ZM4 单回塔

6	衡阳市衡南县茶市镇怡海村樟元组民房	西北侧 约 25	22	1.5	0.090	0.809	110-DA31D-ZM4 单回塔
				7.5	0.093	0.985	
7	衡阳市衡南县云集街道毛塘村李家组民房	东南侧 约 15	49	1.5	0.042	0.377	110-DA31D-ZM4 单回塔
8	衡阳市衡南县云集街道酸冲组民房	西北侧 约 25	32	1.5	0.068	0.765	110-DA31D-ZM4 单回塔
9	衡阳市衡南县云集街河市村其子皂组民房b	西南侧 约 10	51	1.5	0.040	0.371	110-DA31D-ZM4 单回塔
10	衡阳市衡南县云集街堆子岭社区斋卜冲组民房	西南侧 约 15	24	1.5	0.136	1.394	110-DA31D-ZM4 单回塔
11	衡阳市衡南县云集街堆子岭社区老屋皂组民房	东南侧 约 20	17	1.5	0.138	1.259	110-DA31D-ZM4 单回塔
12	衡阳市衡南县云集街道云市村枫树皂组民房	东北侧 约 5	23	1.5	0.176	1.760	110-DA31D-ZM4 单回塔
13	衡阳市衡南县云集街道云市村猫公塘组民房	西南侧 约 10	18	1.5	0.246	2.117	110-DA31D-ZM4 单回塔

#### 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，单回架设线路，导线对地最小距离为 12m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 607V/m；同塔双回线路，导线对地最小距离为 34m 时，距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 217V/m；预测结果均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) 磁感应强度

本工程经过非居民区时，单回架设线路，导线对地最小距离为 12m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 7.407 $\mu$ T；同塔双回线路，导线对地最小距离为 34m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 1.573 $\mu$ T；预测结果均小于 100 $\mu$ 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，线路均为单回架设，导线对地最小距离为 17m 时，距离地面 1.5m 高度处电场强度最大值为 313V/m，距离地面 4.5m 高度处电场强度最大值为 379V/m，距离地面 7.5m 高度处电场强度最大值为 595V/m，均小于 4kV/m 的控制限值。

### 2) 磁感应强度

本工程经过居民区时，线路均为单回架设，导线对地最小距离为 17m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 3.666 $\mu$ T，距离地面 4.5m 高度处磁感应强度最大值为 5.430 $\mu$ T，距离地面 7.5m 高度处磁感应强度最大值为 8.814 $\mu$ T，均小于 100 $\mu$ T 的控制限值。

### (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在 40~246V/m 之间，磁感应强度在 0.371~2.117 $\mu$ T 之间，分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## 8.4 电磁环境影响评价综合结论

### 8.4.1 衡南 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

衡南 220kV 变电站本期变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建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，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，基本不会增加新的影响，扩建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。

根据现状监测结果，衡南 220kV 变电站建成投运后，间隔扩建侧厂界工频电场、工频磁场分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

因此可以预测，衡南 220kV 变电站本期扩建完成后，变电站间隔扩建侧厂界电磁环境水平能够维持现状水平，并分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T 的控制限值。

### 8.4.2 黄吉林光互补光伏电站~衡南 110kV 变电站线路工程

#### 8.4.2.1 电缆线路类比预测结论

本工程拟建电缆线路选择长沙“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”作为类比对象。

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

#### 8.4.2.2 架空下路模式预测结论

## (1) 线路经过非居民区

### 1) 电场强度

本工程经过非居民区时，单回架设线路，导线对地最小距离为 12m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 607V/m；同塔双回线路，导线对地最小距离为 34m 时，距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 217V/m；预测结果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 的标准。

### 2) 磁感应强度

本工程经过非居民区时，单回架设线路，导线对地最小距离为 12m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 7.407 $\mu$ T；同塔双回线路，导线对地最小距离为 34m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 1.573 $\mu$ T；预测结果均小于 100 $\mu$ 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，线路均为单回架设，导线对地最小距离为 17m 时，距离地面 1.5m 高度处电场强度最大值为 313V/m，距离地面 4.5m 高度处电场强度最大值为 379V/m，距离地面 7.5m 高度处电场强度最大值为 595V/m，均小于 4kV/m 的控制限值。

### 2) 磁感应强度

本工程经过居民区时，线路均为单回架设，导线对地最小距离为 17m 时，距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 3.666 $\mu$ T，距离地面 4.5m 高度处磁感应强度最大值为 5.430 $\mu$ T，距离地面 7.5m 高度处磁感应强度最大值为 8.814 $\mu$ T，均小于 100 $\mu$ T 的控制限值。

## (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在 40~246V/m 之间，磁感应强度在 0.371~2.117 $\mu$ T 之间，分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

## (4) 小结

模式预测结果表明，在设计的导线对地最小高度下经过非居民区时，单回架设线路，导线对地最小距离为 12m 时，距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 607V/m，磁感应强度最大值为 7.407 $\mu$ T；同塔双回线路，导线对地最小距离为 34m 时，距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 217V/m，磁感应强度最大值为 1.573 $\mu$ 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 及 100 $\mu$ T 的标准要求。

在设计的导线对地最小高度经过居民区时，线路均为单回架设，导线对地最小距离

为 17m 时，距离地面 1.5m 高度处电场强度最大值为 313V/m，磁感应强度最大值为 3.666 $\mu$ T，距离地面 4.5m 高度处电场强度最大值为 379V/m，磁感应强度最大值为 5.430 $\mu$ T，距离地面 7.5m 高度处电场强度最大值为 595V/m，磁感应强度最大值为 8.814 $\mu$ T。本工程线路产生的电场强度及磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值的要求。

本工程单回架设线路沿线环境敏感目标处电场强度在 40~246V/m 之间，磁感应强度在 0.371~2.117 $\mu$ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

## 附件及附图

附件 1：《关于委托开展黄吉林光互补光伏电站-衡南 110kV 线路工程环境影响评价工作的函》

附件 2：初设评审意见（节选）（国网衡阳供电分公司客户服务中心，2021 年 8 月 24 日）

附图 1：工程地理位置示意图

附图 2：本工程线路路径与敏感点分布示意图

附图 3：湖南衡阳衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏项目 110kV 送出工程环境敏感目标示意图

附件 1：《关于委托开展黄吉林光互补光伏电站-衡南 110kV 线路工程环境影响评价工作的函》

## 关于委托开展黄吉林光互补光伏电站-衡南 110kV 线路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黄吉林光互补光伏电站-衡南 110kV 线路工程环境影响评价工作。

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

大唐华银电力股份有限公司耒阳分公司

2021年7月28日



## 关于湖南衡阳市衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏项目升压站及 110 千伏送出工程图纸初步设计审查评审意见的函

大唐华银电力股份有限公司衡阳分公司:

国网衡阳分公司客户服务中心(计量中心)分别于 2021 年 5 月 22 日、2021 年 7 月 28 日组织对贵单位委托中国大唐集团科技工程有限公司及福建永福电力设计股份有限公司所递交的《大唐华银衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏发电项目升压站初步设计》;湖南湘江电力建设集团有限公司及湖南宇达勘测设计有限公司所递交的《湖南衡阳市衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏项目 110 千伏送出工程初步设计》;中国大唐集团科技工程有限公司及福建永福电力设计股份有限公司所递交的《大唐华银衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏发电项目升压站初步设计》进行了评审,形成评审意见。

### 一、工程概况

本工程范围包括:黄吉光伏 110 千伏黄吉光伏升压站新建工程、黄吉林光互补光伏电站—腾云 110kV 线路工程(架空部分)、黄吉林光互补光伏电站—腾云 110kV 线路工程(电缆部分)、220kV 腾云变电站 110kV 间隔扩建工程。该项目为业主自筹自建项目,工程接入系统方案已经由国网湖南省电力有限公司组织评审并以《国网湖南省电力有限公司关于衡阳市衡南县黄吉 50 兆瓦林光互补光伏发电项目接

入系统方案的批复》(湘电公司函发展〔2021〕25号)明确。

## **二、黄吉光伏 110 千伏升压站新建工程**

### **(一) 接入系统方案**

根据接入系统方案审批意见,黄吉光伏电站 110 千伏升压站本期通过新建 1 回 110 千伏线路接入 220 千伏腾云变电站 110 千伏侧。

### **(二) 站址**

项目位于湖南省衡南县境内,站址距衡南县政府直线距离约 13km,距衡阳市市政府直线距离约 27km。

### **(三) 建设规模**

本期主变压器 1×50 兆伏安;110 千伏出线 1 回,35 千伏出线 4 回;35 千伏 SVG+FC 动态无功补偿装置 1 套。

### **(四) 电气一次部分**

#### **1.电气主接线**

原则上同意电气主接线形式。

(1) 110 千伏采用线变组接线,本期安装 1 个线变组间隔,保留过渡为单母线接线的条件。

(2) 35 千伏低压侧母线本期采用单母线接线。本期安装 10 面开关柜,其中主变进线柜 1 面、5 次 FC 支路柜 1 面、7 次 FC 支路柜 1 面、SVG 支路柜 1 面、母线设备柜 1 面、接地兼站用变柜 1 面,集电线路柜 4 面。

(3) 主变压器 110 千伏中性点采用避雷器加放电间隙保护,经隔离开关接地。

#### **2.短路电流和主要电气设备选择**

用。采用门隙自然进风、墙上防爆轴流风机排风，排风机接风管至室内吸风，室内吸风口距顶棚 100mm，定期开启排风机以排除可能积存的有害气体。风机开关设在门口外侧便于操作处。当夏季通风不能满足室内温度要求时，采用空调降温，选用防爆型风冷分体空调就地布置。

(4) 中控室、二次设备室设全年空调系统，采用分体柜式或壁挂式冷暖空调满足环境温度要求，并设检修通风系统，通风换气次数不少于 3 次/时，当有人员检修、巡视时可开启风机通风换气。

(5) 消防控制室设全年空调系统，采用风冷分体壁挂式冷暖空调满足环境温度要求。

(6) 办公室、档案室、党建室、会议室、休息室设分体空调。

(7) 工具材料间、生活水箱间、厨房、危废间设轴流风机通风换气，危废间的风机采用防爆型。

(8) 消防水泵房采用防雨百叶自然进风，墙上轴流风机机械排风。

(9) 火灾时，应切断所有通风机及空调的电源。

## 6. 环保及劳动安全卫生

原则参照设计意见。

### 三、220kV 腾云变电站 110kV 间隔扩建工程

#### (一) 变电站现状

220 千伏腾云变电站位于衡阳市衡南县，于 2021 年建成投产。变电站现有主变 1 台，容量为  $1 \times 240$  兆伏安。110

千伏母线采用双母线分段接线，现有 110 千伏出线 6 回。

## **(二) 工程规模**

本期扩建 110 千伏出线间隔 1 个（10Y），采用电缆出线方式。

## **(三) 电气一次部分**

### **1. 电气主接线**

110 千伏主接线现状为双母线分段接线，本期维持不变。

110 千伏现有出线 6 回，本期扩建 110 千伏出线间隔 1 个。

### **2. 主要设备和导体选择**

主要设备按照《国家电网公司标准化建设成果（35~750 千伏输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2021 年版）》选择。

1) 110 千伏设备：110 千伏出线间隔采用户内 GIS 设备，额定电流 3150 安，额定开断电流 40 千安。

2) 导体选择：原则同意设计意见，110 千伏出线间隔站内选用 ZC-YJLW03-64/110-1×630mm<sup>2</sup> 型交联聚乙烯皱纹铝防水层聚氯乙烯护套电力电缆，站外选用 LGJ-300 型钢芯铝绞线。

### **3. 电气总平面布置及配电装置**

220kV 腾云变电站为半户内 GIS 变电站，其中 220kV 配电装置位于站区西北侧，室内布置，110kV 配电装置位于站区东南侧，室内布置，主变位于 220kV 配电装置与 110kV 配电

回路，不应装设隔离开关辅助接点，但可装设微型断路器。  
省关口计量点应采用专用互感器。

应设置独立一次铁芯的计量专用电流互感器绕组，变比300-600/5A，容量不超过15VA，精确度等级0.2S。

应设置独立一次铁芯的计量专用电压互感器绕组，变比110kV/ $\sqrt{3}$  0.1kV，容量不超过10VA，精确度等级0.2。

计量表计的品牌，应满足湖南电网公司要求的品牌。

电能表屏、计量二次回路及其所有辅件需满足《电能计量装置通用设计规范》要求。

#### 5.其他二次系统

(1) 配套本期新增设备，对原有微机防误系统进行扩容。

(2) 监控系统一键顺控扩容。

(3) 二次设备的接地、抗干扰应符合有关规程和反措有关要求。

#### (五) 土建部分

220kV 腾云变电站位于衡阳市衡南县堆子岭，紧邻 316 省道，交通便利。变电站进站道路从站区东侧接入。本期改造工程在围墙内进行，无需另行征地。

根据电气要求，本期扩建 110 千伏配电装置室对因设备运输的复杂地面进行修复处理。

### 四、黄吉林光互补光伏电站—腾云 110kV 线路工程( 架空部分 )

#### (一) 建设规模

新建 110 千伏架空线路路径长约 9.1 千米，其中跨越京广高铁隧道段按同塔双回架设，其余部分采用单回路架设。线路途经衡阳市衡南县云集街道办事处、茶市镇。

## **(二) 进出线间隔及路径方案**

### **1. 进出线间隔**

待建的黄吉光伏 110 千伏升压站 110 千伏出线共 1 回，向南出线，1Y（腾云），本期占用 1Y 间隔出线。

已建 220 千伏腾云变电站 110 千伏出线共 14 回，其中 6 回架空出线（已全部出完），8 回电缆出线，向东南出线，自东北向西南依次为：向阳桥（1Y）、真武/火柴岭（2Y）、云集（3Y）、备用（4Y）、备用（5Y）、真武（6Y）、备用（7Y）、备用（8Y）、备用（9Y）、备用（10Y）、东阳渡（11Y）、备用（12Y）、备用（13Y）、镇东牵（14Y）。本工程 10Y 备用间隔。

### **2. 路径方案**

同意设计推荐的路径方案。线路起自黄吉光伏升压站 1Y 间隔出线，往南出线后经江家村至海会村右转，平行于 220kV 腾龙 I，II 线往西走线，跨越耒水河后继续平行 220kV 腾龙 I，II 线往西走线，在酸冲处跨越 35kV 白向线后右转，经王木冲后先后跨越在建 35kV 垃圾发电厂线路，110kV 渡向线、110kV 烟镇火线，110kV 神镇火线，京广高铁隧道后继续往西北走线，在老屋皂附近钻 220kV 腾龙 I，II 线，随后连续

采用挖孔基础、掏挖式基础和直柱大板基础。基础混凝土采用 C25 级，基础钢筋强度等级采用 HPB300 和 HRB400 两种，基础垫层、保护帽混凝土采用 C20 级。

本工程地脚螺栓采用 35# 钢。建议参照“基建技术[2018]387 号《国网基建部关于进一步规范输电线路杆塔设计地脚螺栓选用要求的通知》”要求进行杆塔地脚螺栓及塔脚板设计。

#### 4. 主要工程量

新建杆塔 35 基，其中单回路塔 32 基，双回路塔 3 基，基础本体混凝土方量控制在 825 方以内。

#### (九) “三跨”设计

本工程无“三跨”。

#### (十) 环保部分

为减少降基土石方量和对环境的影响，应多采用掏挖式基础、升高型基础、高低塔腿，水田中铁塔基础外露 0.5~0.8 米以余土堆放。设计应从技术上尽可能避免修砌护坡及挡土墙。在铁塔基础周围应设置排水沟，塔位上山坡应设置截水沟，截水沟表面硬化。

### 五、黄吉林光互补光伏电站—腾云 110kV 线路工程( 电缆部分 )

#### (一) 建设规模

敷设 110 千伏电缆路径长度约 0.2 千米，采用双回电缆沟敷设。

电缆材料折单相总长度 672 米，电缆终端头 6 个，三相直接接地箱 1 只，三相保护接地箱 1 只。新建电缆沟敷设 150 米，新建三通工作井 1 个。

## 六、配套站端通信工程

### (一) 建设规模

本工程地区网层 SDH 光纤通信网络扩建 220 千伏腾云变和衡阳地调 2 个站。

### (二) 网络组织和容量配置

组织开通黄吉光伏电站—220 千伏腾云变 (1+1) 地网光纤通信电路，电路容量 155Mbit/s，光口按 1+0 配置。

### (三) 通信设备配置

#### 1. SDH 设备

220 千伏腾云变现有地网 SDH 设备配置 STM-1 光接口板 2 块。

#### 2. 配线系统

220 千伏腾云变现有配线系统增加 120 芯光纤配线架。

#### 3. 光电一体设备

衡阳地调光电一体设备扩容相应板件。

## 七、配套光缆通信工程

新建 OPGW 光缆路径长 18.2 千米，新建普通非金属阻燃光缆路径长 0.5 千米。

本工程沿新建黄吉光伏电站—腾云变 110 千伏线路架/敷设 2 根 48 芯光缆，路径总长为  $2 \times 9.1$  千米，其中架空段

采用 48 芯 OPGW 光缆，路径长为  $2 \times 9.1$  千米，电缆段采用 48 芯普通非金属阻燃光缆，路径长为  $2 \times 0.2$  千米。220 千伏腾云变站内引入 48 芯普通非金属阻燃光缆长度为  $2 \times 0.3$  千米。

#### 八、其他

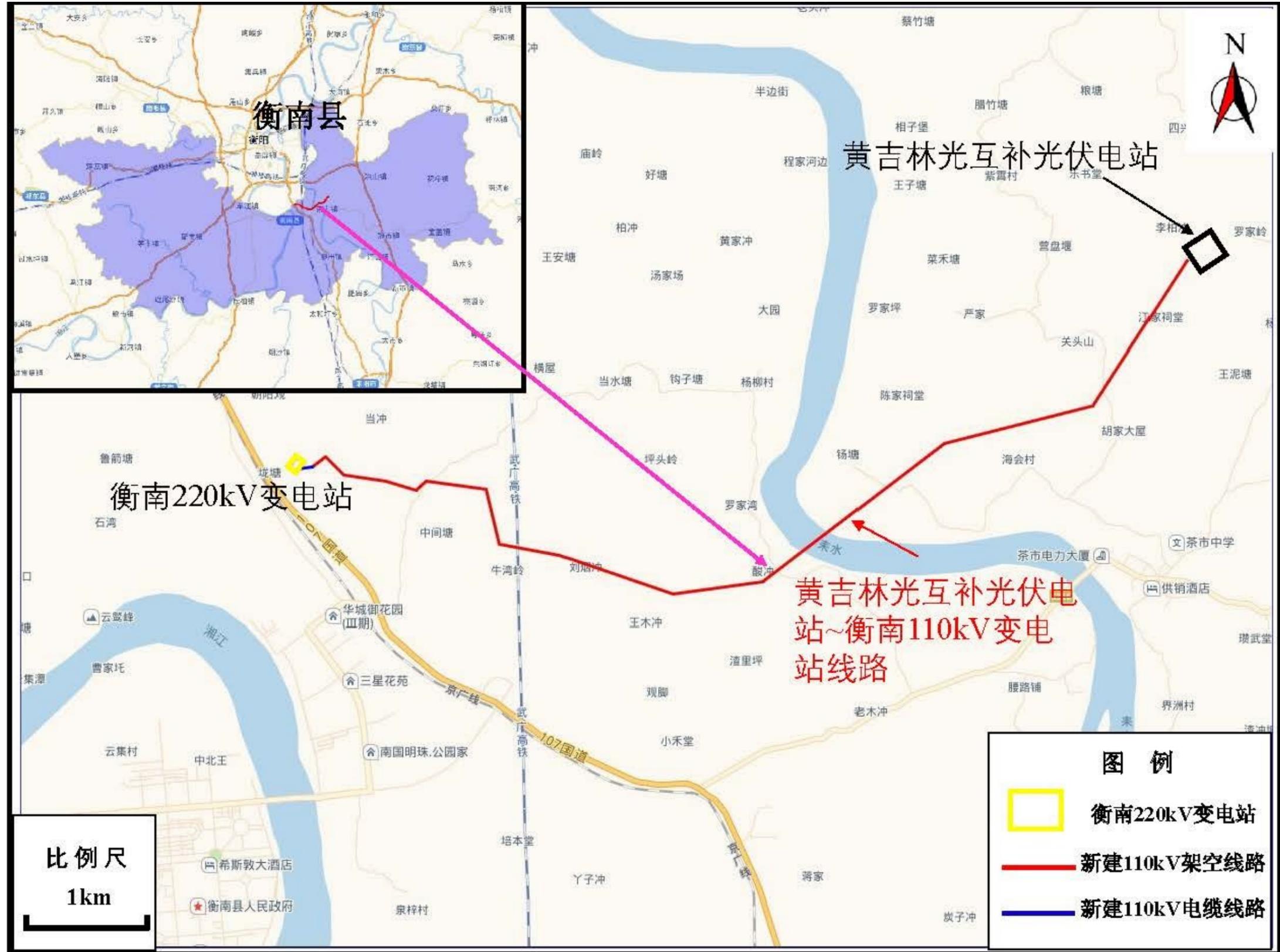
根据湖南经研电力设计有限公司出具的《衡南县黄吉林光互补光伏电站（50MW）接入系统对电网电能质量影响评估》的报告中，提出的消谐要求进行配置完善，并在送电后即正式投产前完成谐波实时检测。



国网衡阳供电分公司客户服务中心（计量中心）



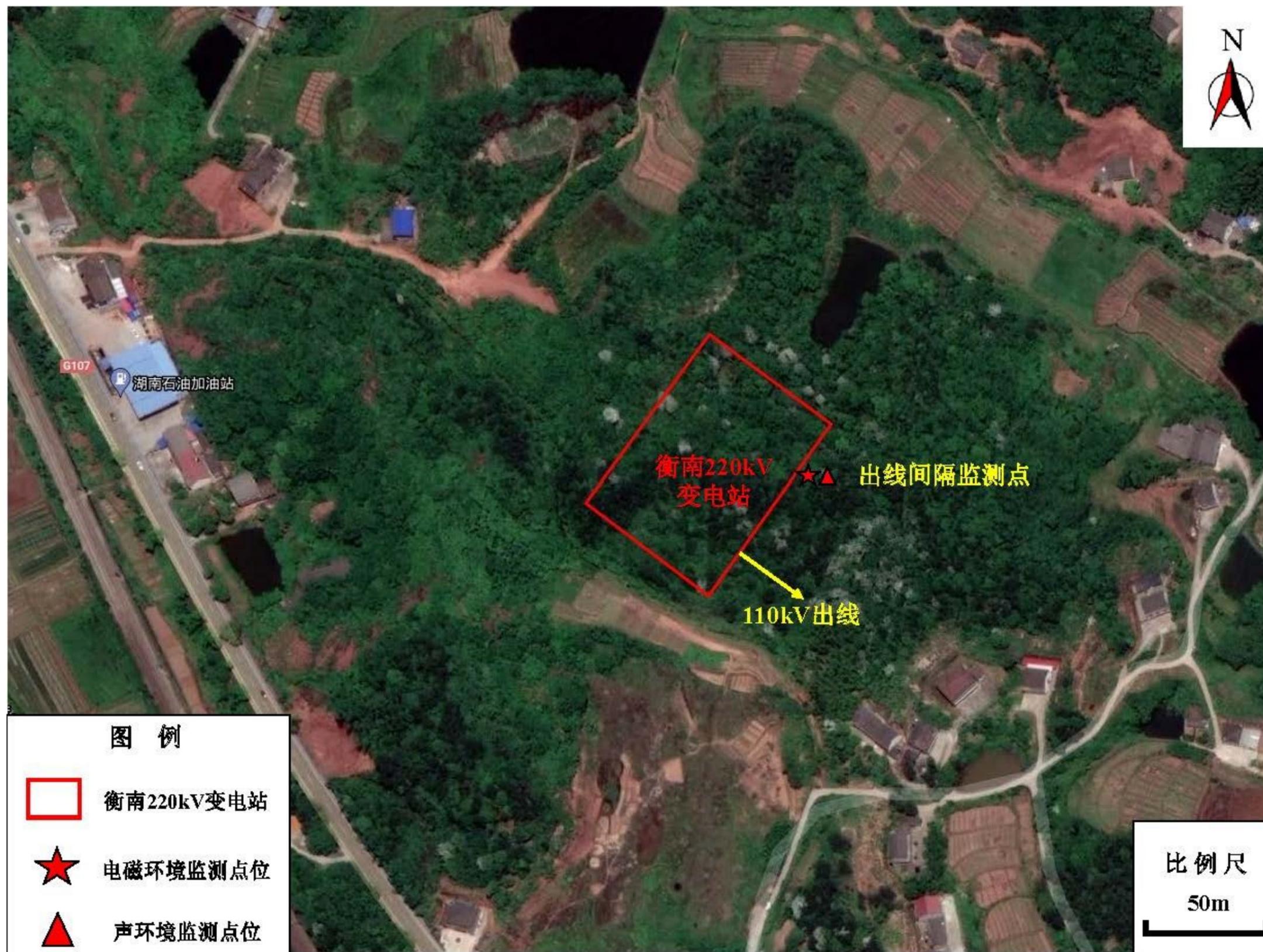
附图 1: 本工程地理位置示意图



附图 2：本工程线路路径与敏感点分布示意图



附图 3: 湖南衡阳衡南县黄吉 50MW 林光互补光伏项目 110kV 送出工程与环境敏感目标位置关系图





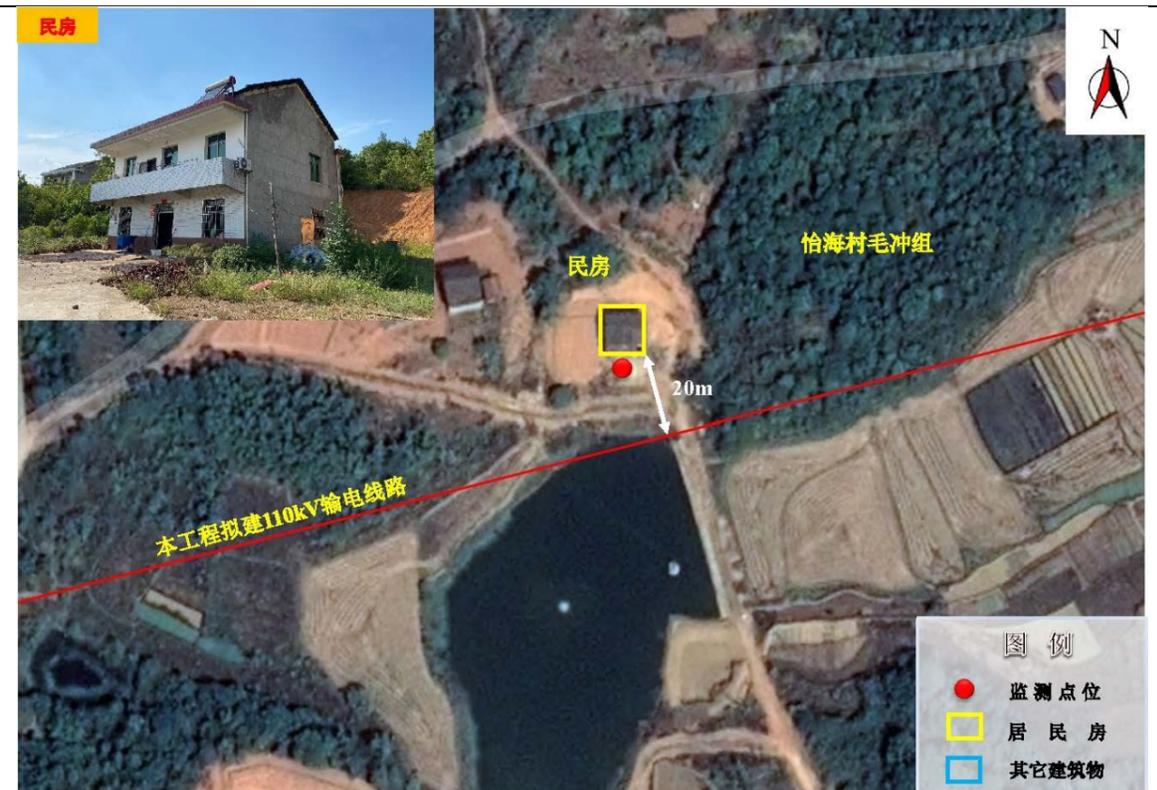
敏感点1-1：衡阳市衡南县茶市镇江兴村召家组



敏感点1-2：衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组(1)



敏感点1-3/1-4：衡阳市衡南县茶市镇江兴村大湾组(2)、立新组



敏感点2-1：衡阳市衡南县茶市镇怡海村毛冲组



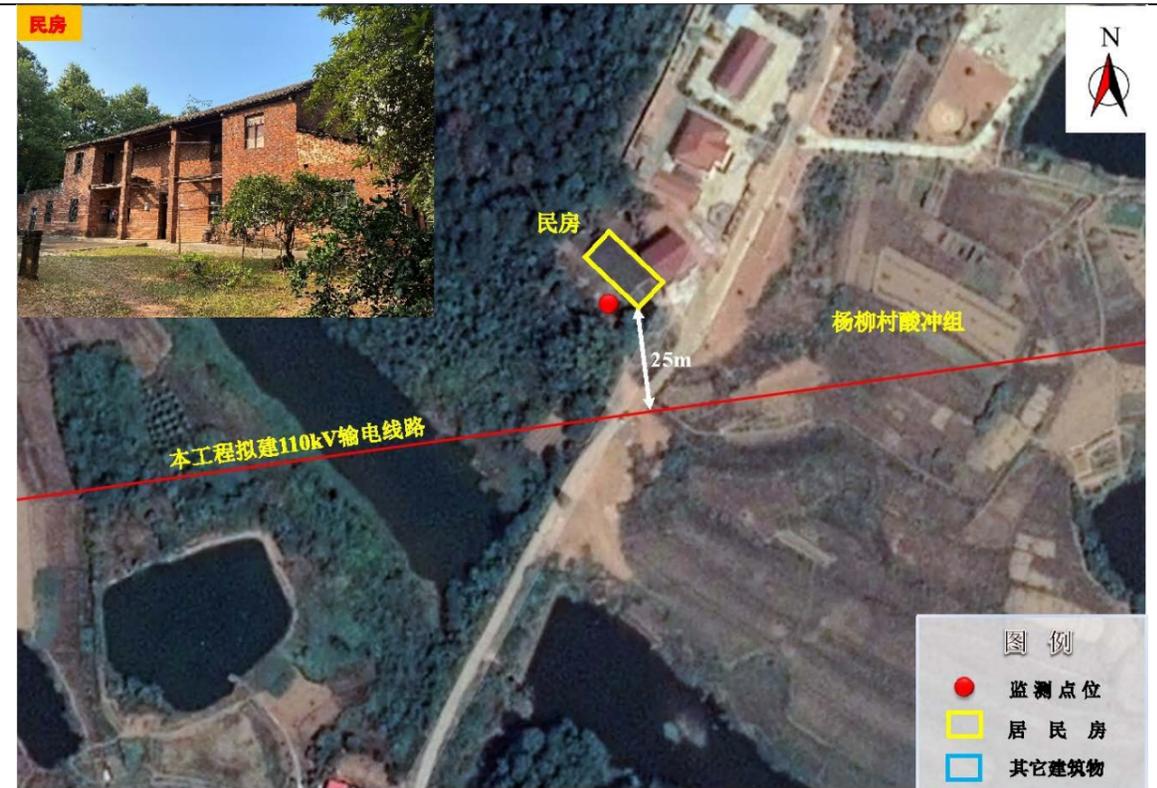
敏感点2-2：衡阳市衡南县茶市镇怡海村欧家组



敏感点2-3：衡阳市衡南县茶市镇怡海村樟元组



敏感点3：衡阳市衡南县云集街道毛塘村李家组



敏感点4：衡阳市衡南县云集街道杨柳村酸冲组



敏感点5-1：衡阳市衡南县云集街道河市村其子皂组（1）



敏感点5-2：衡阳市衡南县云集街道河市村其子皂组（2）



敏感点6-1：衡阳市衡南县云集街道堆子岭社区斋卜冲组



敏感点6-2：衡阳市衡南县云集街道堆子岭社区老屋皂组



敏感点7-1：衡阳市衡南县云集街道云市村枫树皂组



敏感点7-2：衡阳市衡南县云集街道云市村猫公塘组