

建设项目环境影响报告表

项目名称：绍兴拓展 220kV 变电站 110kV 送出工程

建设单位（盖章）：国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2026 年 1 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	14
四、生态环境影响分析	23
五、主要生态环境保护措施	33
六、生态环境保护措施监督检查清单	40
七、结论	45

一、建设项目基本情况

建设项目名称	绍兴拓展 220kV 变电站 110kV 送出工程		
项目代码	2503-330604-99-01-334441		
建设单位联系人		联系方式	13 3
建设地点	浙江省绍兴市杭州湾上虞经济开发区		
地理坐标	梁祝~至远 π 入拓展变 110kV 双回线路	起点坐标: E: 120°49'46.976", N: 30°11'46.566" 终点坐标: E: 120°53'25.364", N: 30°11'49.283"	
	虞北~进港(T精细) π 入拓展变 110kV 线路工程	起点坐标: E: 120°52'49.019", N: 30°09'29.553" 终点坐标: E: 120°53'25.364", N: 30°11'49.283"	
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 72402m ² /长度 23.5km
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)	绍兴市上虞发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	虞经开区投资(2025)4号
总投资(万元)	8215	环保投资(万元)	85
环保投资占比(%)	1.03	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目设置电磁环境影响评价专题。		
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 与产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号），本项目属于其中“第一类 鼓励类”-“四、电力”-“2、电网改造与建设，增量配电网建设”。根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目未被列入负面清单，符合准入清单的要求。

因此，本项目符合国家产业政策。

2 与生态环境保护相关法律法规的符合性分析

本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中第三条（一）中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区（包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域），本项目的建设符合国家相关生态环境保护法律法规。

3 与城市规划符合性分析

本项目“绍兴拓展 220kV 变电站 110kV 送出工程”建设路径已取得绍兴市杭州湾上虞经济开发区管理委员会原则性同意，详见附件 3。因此，本项目建设符合绍兴市上虞区城市规划。

4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析见下表 1-1。

表 1-1 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

		具体要求	项目实际情况	是否符合
选址 选线		输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选线不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路不涉及集中林区。	符合
设计	总体要求	输变电建设项目的初步设计、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	本项目设计文件中设置了环保篇章，在本项目线路杆塔形式以及基础的选型均考虑的环保性，建设单	符合

		境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	位在可研阶段设置了环保专项资金。	
	电磁环境保护	①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。 ②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。	①项目在设计前期对线路产生的工频电磁场从最不利的角度进行了分析验算，确保本项目产生的电磁环境影响满足相应标准要求； ②本项目新建 110kV 输电线路位于杭州湾经济开发区，远离市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域，同时部分线路段采取了电缆敷设，减少了项目对周边电磁环境的影响。	符合
	生态环境保护	①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； ②输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	①本项目设计过程中已按照减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施； ②本项目设计在线路施工时选择周边空地以及植被稀疏区域作为临时材料堆场，施工结束后及时对临时占地进行场地平整和植被绿化，恢复其原有土地功能。	符合
施工	总体要求	设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	建设单位在设备采购以及施工合同中明确本项目的相关环保措施与设施，确保环保设施以及措施能够符合相关技术规范的要求。	符合
	运行	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。	本项目建成投运后，建设单位将组织开展竣工环保验收和环境监测，确保新建架空线路周边电磁环境符合国家标准要求，同时安排专人负责输电线路的定期巡检，确保线路运行良好。	符合

综上，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

5 与《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析

本项目为电网基建项目，不属于国土空间规划中的禁止建设项目；本工程受出线走廊限制部分塔基不可避免的占用永久基本农田。根据《浙江省电力条例》第十三条：架空电力线路走廊（包括杆、塔基础）和地下电缆通道建设不实行土

地征收；以及《浙江省人民政府办公厅关于加快全省电网建设有关问题的通知》文件第四条：电网建设工程的输电线路走廊不征地等规定，塔基不实行土地征收，符合浙江省国土空间规划及基本农田保护条例。

(1) 生态保护红线相符性

本项目线路位于浙江省绍兴市上虞区杭州湾经济开发区，根据《绍兴市国土空间总体规划》（2021—2035）中“三区三线图”可知，本项目不涉及生态保护红线，本项目线路与绍兴市上虞区“三区三线”位置关系见附图 9。

(2) 环境质量底线相符性

本项目输电线路运行期间无废水、废气排放，不会对周边大气和地表水环境造成影响。由环境影响预测章节可知，工程运行期电磁环境满足国家相关标准要求，不会使区域的环境质量超标，项目建设符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线相符性

本项目为输电线路工程，线路塔基永久占地约 4852m²，工程生产过程不涉及自然资源开发利用，运行期无用水需求，不会突破地区环境资源利用的“天花板”。

(4) 生态环境准入清单相符性

本项目位于绍兴市上虞区杭州湾经济开发区，根据《绍兴市生态环境局关于印发<绍兴市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（绍市环发〔2024〕36 号），本项目线路涉及浙江省绍兴市上虞区杭州湾经济开发区产业集聚重点管控单元（ZH33060420001）。

本项目为电力供应行业，不属于二类、三类项目，满足管控方案中的空间布局引导条件；本项目投运后，不产生废水、废气、固废等污染物，不涉及污染物总量控制，不新增污染物排放总量；项目运行期无资源需求，满足资源开发效率要求。

综上所述，项目建设符合《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》相关要求。

本项目与所在地环境管控单元位置关系见附图 7，其环境管控单元准入清单要求见表 1-2。

表 1-2 绍兴市环境管控单元准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求	符合性分析
ZH33060420001	浙江省绍兴市上虞区杭州湾经济开发区产业集聚重点管控单元	重点管控单元（产业集聚）	<p>1、优化产业布局 and 结构，实施分区差别化的产业准入条件。</p> <p>2、合理规划布局三类工业项目，控制三类工业项目布局范围和总体规模，鼓励对现有三类工业项目进行淘汰和提升改造。</p> <p>3、合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。</p> <p>4、严格执行畜禽养殖禁养区规定。</p>	<p>1.严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。</p> <p>2.新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平，推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。</p> <p>3.加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，深化工业园区(工业企业)“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。</p> <p>4.加强土壤和地下水污染防治与修复。</p>	<p>1.定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。</p> <p>2.强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制；加强风险防控体系建设。</p>	<p>推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，提高资源能源利用效率。</p>	<p>（1）空间布局约束符合性：本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业企业，也不涉及禽畜养殖；</p> <p>（2）污染物排放管控符合性：本项目不属于二类、三类工业企业，不涉及污染物总量控制指标，也不涉及土壤和地下水污染；</p> <p>（3）环境风险防控符合性：本项目为输电线路工程，不涉及环境风险；</p> <p>（4）资源开发效率要求符合性：本项目输电线路运营期不消耗水资源，本项目的建设将间接有利于优化能源结构和加强能源清洁利用。</p>

二、建设内容

地理位置	<p>本项目拟建 110kV 线路全线均位于绍兴市杭州湾上虞经济开发区。</p> <p>项目地理位置见附图 1。</p>																				
项目组成及规模	<p>1 项目由来</p> <p>为满足该区域用电增长需求，2027 年规划建设拓展 220kV 输变电工程。因此，为增强区域供电能力，缓解展望、虞北等变电站的供电压力，完善 110kV 电网结构，提高供电可靠性水平，有必要与拓展 220kV 变电站同步建设其 110kV 送出工程（以下简称“本项目”）。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本工程属于“五十五、核与辐射”——“161、输变电工程”——“其他（100 千伏以下除外）”应编制环境影响报告表。武汉网绿环境技术咨询有限公司受国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司委托，承担本工程的环境影响评价工作。接受委托后，我公司项目组成员对工程区域进行了踏勘，收集了当地自然环境状况资料，并进行了相关环境监测。根据国家的有关法律法规、环境影响评价技术导则和规范，编制完成了《绍兴拓展 220kV 变电站 110kV 送出工程建设项目环境影响报告表》。</p> <p>2 项目组成</p> <p>本项目建设内容为：①梁祝~至远π入拓展变 110kV 线路工程；②虞北~进港（T 精细）π入拓展变 110kV 线路工程。建设规模及主要内容见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 工程项目组成及建设内容</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">工程名称</th> <th colspan="2">建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">梁祝~至远π入拓展变 110kV 线路工程</td> <td style="text-align: center;">地理位置</td> <td>输电线路位于浙江省绍兴市上虞区滨海大道</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">建设规模</td> <td>将 110kV 梁祝~至远 1 回线路π入拓展变，形成梁祝~拓展、拓展~至远各 1 回线路，新建双回架空线路 2×6.83km。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线型号</td> <td>架空线路导线型号：2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工程占地</td> <td>新建杆塔 33 基，塔基永久占地约 2170m²。</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">虞北~进港（T 精细）π入拓展变 110kV 线路工程</td> <td style="text-align: center;">地理位置</td> <td>输电线路位于浙江省绍兴市上虞区进港大道、规划经七东路</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">建设规模</td> <td>新建双回架空单侧架线线路总长 9.3km，新建单回电缆线路总长 1.44km，新建双回路电缆管沟 1.27km（预留 1 回）。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">导线型号</td> <td>架空线路导线型号：2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线 电缆线路导线型号：ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1600mm²</td> </tr> </tbody> </table>		工程名称	建设内容		梁祝~至远 π 入拓展变 110kV 线路工程	地理位置	输电线路位于浙江省绍兴市上虞区滨海大道	建设规模	将 110kV 梁祝~至远 1 回线路 π 入拓展变，形成梁祝~拓展、拓展~至远各 1 回线路，新建双回架空线路 2×6.83km。	导线型号	架空线路导线型号：2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线。	工程占地	新建杆塔 33 基，塔基永久占地约 2170m ² 。	虞北~进港（T 精细） π 入拓展变 110kV 线路工程	地理位置	输电线路位于浙江省绍兴市上虞区进港大道、规划经七东路	建设规模	新建双回架空单侧架线线路总长 9.3km，新建单回电缆线路总长 1.44km，新建双回路电缆管沟 1.27km（预留 1 回）。	导线型号	架空线路导线型号：2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线 电缆线路导线型号：ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1600mm ²
工程名称	建设内容																				
梁祝~至远 π 入拓展变 110kV 线路工程	地理位置	输电线路位于浙江省绍兴市上虞区滨海大道																			
	建设规模	将 110kV 梁祝~至远 1 回线路 π 入拓展变，形成梁祝~拓展、拓展~至远各 1 回线路，新建双回架空线路 2×6.83km。																			
	导线型号	架空线路导线型号：2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线。																			
	工程占地	新建杆塔 33 基，塔基永久占地约 2170m ² 。																			
虞北~进港（T 精细） π 入拓展变 110kV 线路工程	地理位置	输电线路位于浙江省绍兴市上虞区进港大道、规划经七东路																			
	建设规模	新建双回架空单侧架线线路总长 9.3km，新建单回电缆线路总长 1.44km，新建双回路电缆管沟 1.27km（预留 1 回）。																			
	导线型号	架空线路导线型号：2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线 电缆线路导线型号：ZC-YJLW03-Z-64/110-1×1600mm ²																			

工程
占地

新建杆塔42基，塔基永久占地约2682m²。

3 项目建设内容及规模

3.1 建设规模

①梁祝~至远 π 入拓展变 110kV 线路工程

将 110kV 梁祝~至远 1 回线路 π 入拓展变，形成梁祝~拓展、拓展~至远各 1 回线路，新建双回架空线路长 2×6.83km。

②虞北~进港（T 精细） π 入拓展变 110kV 线路工程

将虞北~进港（T 精细）1 回线路 π 入拓展变，形成拓展~虞北（T 精细）、拓展~进港各 1 回线路，新建双回架空单侧架线线路总长 9.3km，新建单回电缆线路总长 1.44km，新建双回路电缆管沟 1.27km（预留 1 回），利用已建双回电缆管沟 0.17km。

其中，虞北（T 精细）变侧新建双回架空单侧架线线路长 4.8km、单回电缆线路长 0.72km；进港变侧新建双回架空单侧架线线路长 4.5km、单回电缆线路长度 0.72km。

3.2 导地线选型

根据可研资料，本项目架空线路导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，地线均采用 48 芯 OPGW 复合光缆；电缆线路导线采用 ZC-YJLW03-Z 64/110 1×1600mm² 型电缆。

3.3 杆塔及基础型式

（1）杆塔

根据本项目可研资料，本项目共新建 75 基杆塔，本项目新建杆塔型式见表 2-2，杆塔一览表见附图 4。

表 2-2 本项目新建杆塔型式一览表

序号	线路名称	杆塔型号	数量(基)
1	梁祝~至远 π 入拓展 变 110kV 线路	110-FD21S-Z2	9
2		110-FD21S-Z3	2
3		110-FD21GS-Z2	6
4		110-FD21S-DJ	3
5		110-FD21S-J1	5
6		110-FD21S-J4	2
7		110-FD21GS-J5	1
8		SFZ31A	1
9		110-FD21GS-J1	3
10		110-FD21GS-J4	1
小计			33
11	虞北~进港（T 精	110-FD21S-Z2	16
12		110-FD21GS-Z2	1

13	细) π 入拓展变 110kV 线路	110-FD21S-DJ	7
14		110-FD21S-J1	11
15		110-FD21S-J4	4
16		110-FD21GS-J5	1
17		110-FD21S-J2	2
		小计	42
		合计	75

(2) 基础

本工程杆塔基础均采用灌注桩基础。

3.4 电缆线路敷设方式

本项目新建电缆线路主要采用电缆沟、排管、顶管敷设方式，本项目本工程新建电缆线路路径长 1.44km，新建双回路电缆管沟 1.27km，其余利用已建管沟敷设，采用管沟开挖和顶管施工方式。

3.5 本项目主要交叉跨越

表 2-3 线路主要交叉跨越一览表

主要交叉跨越物	次数	备注
220kV 线路	6	架空钻越 2 次、电缆钻越 4 次
110kV 线路	2	电缆钻越
高速公路	2	电缆钻越
河流	6	架空线路跨越东进河 1 次，横五河 2 次，电缆钻越横六河 2 次，钻越北塘河 2 次

3.6 工程占地

本项目占地分为永久占地和临时占地，永久占地为塔基占地，临时占地主要为塔基施工区、施工道路、牵张场、跨越施工场地、电缆沟施工场地等临时占地。

本项目塔基永久占地面积约 4852m²，占地类型主要为公共管理与公共服务用地；临时总占地面积约 67550m²，其中塔基施工临时占地面积 16895m²，临时道路占地面积 39375m²，其中牵张场临时占地面积 3600m²，跨越施工场地约 200m²，电缆施工临时占地约 7480m²，占地类型主要为公共管理与公共服务用地。

1 线路路径走向

(1) 梁祝~至远 π 入拓展变 110kV 线路

拟建线路在惟精厂北侧将梁祝~至远 1 回线开断 π 接，新建双回架空线沿闸前大道南侧向东，依次跨越东直塘路、新兴一路、至远路、汇精路，绕行至拓展变南侧接入变电站，形成梁祝~拓展 1 回，拓展~至远 1 回。

新建双回架空线路路径长度 2×6.38km。

(2) 虞北~进港 (T 精细) π 入拓展变 110kV 线路

总
平
面
及
现
场
布
置

精细侧：线路从拓展变南侧出线后，线路转向在滨海大道南侧通道往西走线至进港大道西侧绿化带中，线路左转往南走线，跨过康阳大道，穿越在建园锦~展望 220kV 线路后，线路继续往南走线，至杭绍甬高速北侧架空改电缆，往南穿越杭绍甬高速及展望~闰土 110kV 线路，春晖~展望 220kV 线路，春晖~梁祝 220kV 线路至高速南侧绿化带中。电缆引上利用已建绿建储能 110kV 线路走线至进港变西北侧电缆终端塔。原虞精线进港支接线 26#处电缆引下接入 110kV 进港变，本工程从已建绿建储能 110kV 线路通道架空引下，新建电缆往西南方向敷设至 26#杆并引上，接入原虞精线进港支接线，形成拓展~虞北（T 精细）110kV 线路。

进港侧：线路从拓展变南侧出线后，线路沿农田往南走线至舞阳大道北侧空地新建杆塔，后线路右转下穿园锦~展望 220kV 线路至舞阳大道南侧绿化带中新建 1 基钢管杆，线路右转，在绿化带中往西走线跨过进港大道。在进港大道西侧通道往南走线，至杭绍甬高速北侧后架空改电缆，往南穿越高速及展望~闰土 110kV 线路，春晖~展望 220kV 线路，春晖~梁祝 220kV 线路至高速南侧绿化带中，电缆引上利用在建华懋变 110kV 送出线路走线至进港变西北侧在建电缆终端塔，利用华懋电缆已建双回路电缆通道敷设 1 回，至望港线 21#处接入原电缆通道，与 110kV 进港变相连，形成拓展~进港 110kV 线路。

新建线路路径长度 10.74km，其中双回架空单侧架线 9.3km，单回电缆 1.44km。

新建双回路电缆管沟 1.27km（预留 1 回），其余利用已建管沟敷设。

本项目线路路径走向见附图 2。

2 施工现场布置

（1）施工项目部

本项目输电线路施工人员租用周边民房作为施工项目部及施工队驻地，不增加施工临时占地。

（2）塔基施工区

本工程共新建塔基 75 基，均位于平地。塔基永久占地按照杆塔根开(考虑主柱宽度)外扩 1m 计列，塔基临时施工场地按照自立塔根开外扩 15m 范围扣永久占地计列。

（3）牵张场

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、

	<p>工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。</p> <p>本项目根据沿线实际情况共设置 9 处牵张场地，平均每处牵张场占地面积约为 400m²。</p> <p>(4) 跨越施工场</p> <p>本项目梁祝~至远 π 入拓展变 110kV 线路跨东进河，须设置 1 处跨越施工场地，占地面积约 200m²。</p> <p>(4) 施工道路</p> <p>本工程线路的交通条件较好，沿线可用当地城市铁路、道路、县道、乡道等。工程沿线塔基多有相临村道可供设备进场，但到达塔位仍需修筑临时道路。在道路土质松软处采取修建临时道路或加固及拓宽道路的方式，尽量接近塔位，便于施工。</p> <p>临时道路修筑考虑路面铺设厚度 10mm 以上的钢板，宽度为 4m。本工程修建临时道路 11250 米，宽度 4m。临时占地面积约 4.5hm²。</p> <p>(5) 电缆施工区</p> <p>本工程新建电缆长度 1.44km，利用已建电缆管沟 0.17km，计入本工程开挖电缆管沟长 1.27km。电缆施工采用排管、顶管敷设方式，施工占地主要为排管管沟开挖土方占地和顶管施工区占地。</p> <p>管沟宽度按 2m 计，其中开挖线两侧各外扩 1m 作为施工作业带，一侧用于开挖土的临时堆放，一侧用于堆放电缆材料等。临时占地宽度按 4m 计。</p> <p>此外，因本工程钻越杭绍甬高速段电缆敷设采用顶管敷设，顶管始发井和接收井各需考虑 600m² 的施工临时占地，精细侧和进港侧电缆线路共有 2 处始发井和 2 处接收井。处置顶管敷设产生钻渣的沉淀池，可布置在接收、始发井的施工区域，不额外占地。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">施工 方案</p>	<p>1 施工工艺</p> <p>1.1 架空线路施工工艺</p> <p>本工程拟建输电线路主要包括施工准备、塔基基础施工、杆塔组立、架设导线及调试几个阶段，将按照《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。</p> <p>本项目拟建架空线路主要包括施工准备、塔基基础施工、杆塔组装、架设导线</p>

及拆旧工程等几个阶段，将按照《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。

1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工材料的准备和运输，本项目线路材料运输尽量利用沿线已有道路，交通条件良好，便于材料的运输和调配。本项目共新建杆塔 75 基，均位于平地，部分地区可修建临时施工道路，以便开展机械化施工作业。

2) 塔基基础施工

基础施工包括表土剥离、基坑开挖和混凝土浇筑、基坑回填等施工过程。杆塔施工时优先采用原状土基础，尽可能地不进行场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。

3) 杆塔组装

土方回填后可以进行组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装杆塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

4) 导线架设及调试

挂导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

本项目架空线路施工工艺流程示意图见图 2-1。

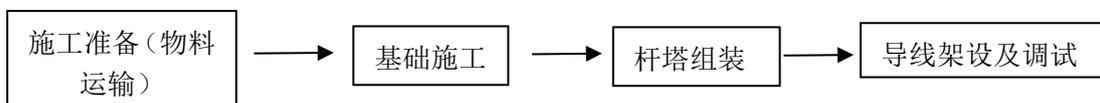


图 2-1 本项目架空线路施工工艺流程示意图

1.2 电缆线路施工工艺

本项目电缆线路主要采用电缆沟、排管和顶管的施工方式

(1) 电缆沟施工

本项目电缆沟线路施工分为施工准备、电缆沟基础施工及基坑回填、电缆敷设及调试等阶段，其中电缆沟基础施工、电缆敷设等主要阶段施工方案内容如下：

1) 电缆沟基础施工及基坑回填

电缆沟基础施工首先应进行基坑开挖，基坑、基槽开挖采用机械开挖与人工开挖相结合的方式，基层开挖程序一般是：测量放线→切线分层开挖→排降水→修坡→整平→留足预留土层。

开挖时，应由浅而深，基底应预留 20mm，采用人工清底找平，避免超挖和基底土遭受扰动。其次进行土方回填，回填基坑时必须清除回填土及填土区域内的杂物、积水等，并在结构四周同时均匀进行。

2) 电缆敷设及调试

采用电缆输送机和人工组合的敷设方法，在隧道内布置电缆输送机和滑车，布置并调试控制系统和通信系统。施工人员拆除电缆盘护板，将电缆牵引段引下，在电缆牵引头和牵引绳之间安装防捻器，通过人工将电缆牵引至电缆沟内，电缆到达电缆输送机后，启动电缆输送机。电缆输送机由三相电动机提供动力，齿轮组、复合履带将输送力作用于电缆。电缆在多台电缆输送机共同作用下，实现在隧道内输送。整盘电缆输送完成后，将电缆放至指定位置，调整蛇形波幅，按要求进行绑扎和固定。

本项目电缆沟施工工艺流程示意图见图 2-2。

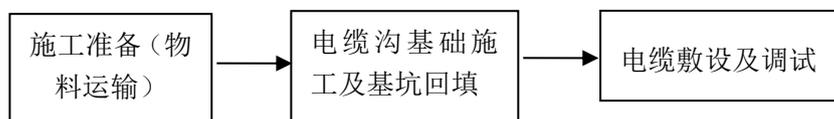


图 2-2 本项目电缆沟施工工艺流程示意图

(2) 排管施工

电缆排管是将电缆敷设在预先埋设于地下的管子中的一种电缆安装方式，排管施工分为六个阶段：施工准备、沟槽开挖、垫层铺设、排管敷设、混凝土包封、土方回填、调试。本项目排管施工工艺流程见图 2-3。

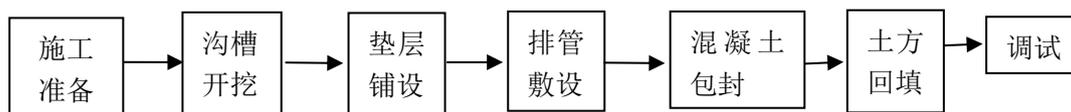


图 2-3 本项目排管施工工艺流程示意图

(3) 顶管

本工程在钻越杭绍甬高速段电缆敷设采用顶管敷设，顶管即采用非开挖水平定

向钻穿管的施工工艺，电缆顶管敷设是采用非开挖方式敷设套管并将电缆敷设于套管内。电缆顶管施工主要分为下列六个阶段：施工准备；工作井、接收井开挖施工，用于安放顶管施工的机械设备；下管与顶进阶段是采用顶管机等设备通过非开挖方式将套管按预定路径顶入地下；安装顶管内子管，并敷设电缆；检查井施工；土方回填。本项目顶管施工工艺流程见图 2-4。

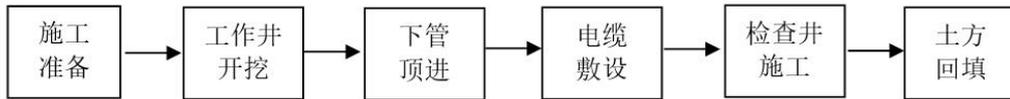


图 2-4 本项目新建电缆线路（顶管段）施工工艺流程示意图

2 施工时序及建设周期

本工程架空线路施工时序包括施工准备、杆塔基础施工、杆塔组立、架设线路等，电缆线路施工时序包括施工准备、电缆沟基础施工及基坑回填、电缆敷设等阶段。

本工程拟于 2026 年 12 月开工建设，2027 年 11 月建成投产，建设周期约 12 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1 生态环境现状</p> <p>1.1 主体功能区划</p> <p>根据《浙江省主体功能区规划》（浙政发〔2013〕43号），项目所在地浙江省绍兴市主体功能定位为国家优化开发区域。</p> <p>国家优化开发区域中，绍兴区块的功能定位为：发挥历史文化和产业优势，重点培育高端装备制造、生物医药、节能环保、新一代信息技术等高新技术产业，重点发展文化旅游、现代商贸、现代物流、研发创意等服务业，建设杭州湾南翼区域性交通枢纽，塑造“江南水乡”“名士之乡”的旅游品牌加快建设特色产业城市、文化休闲城市、生态宜居城市。</p> <p>1.2 生态功能区划</p> <p>根据《全国生态功能区划（修编版）》（原环境保护部、中国科学院 2015 年发布），项目所在地浙江省绍兴市属于大都市群人居保障功能区。另外，根据《浙江省生态功能区划》（原浙江省环境保护厅 2013 年发布），本项目所在地不属于浙江省县域生态环境功能区规划禁止准入区名录中禁止准入区域。</p> <p>1.3 生态环境现状</p> <p>（1）土地占用类型</p> <p>根据现场踏勘，拟建 110kV 线路经过区域主要为交通干道两侧林地，占地类型为公共管理与公共服务用地。</p> <p>（2）野生动植物现状</p> <p>拟建 110kV 线路沿线现状植被主要为灌木、灌草，优势物种主要为蒲公英、狗尾草等。线路沿线未发现国家级或省级保护的野生植物。项目架空线路附近区域内动物以蛙、蛇等常见的野生动物为主。未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。</p> <p>本工程线路沿线环境现状照片见下图 3-1。</p>
--------	--



图 3-1 本工程架空线路沿线环境现状

2 环境空气现状

本工程位于绍兴市上虞区，环境空气质量功能区划为II类，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据《绍兴市 2024 年环境状况公报》（https://sxepb.sx.gov.cn/art/2025/6/3/art_1488004_59023390.html），2024 年上虞区环境空气质量良好，环境空气质量指数（AQI）优良天数比例为 84.2%，未出现重度或严重污染天气。其中可吸入颗粒物（PM10）、细颗粒物（PM2.5）均达到环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准，二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳均达到国家一级标准。除臭氧年平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值（160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），其他均达标。臭氧年均浓度未

达到环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准，项目所在区域属于环境空气质量不达标区，上虞区 2024 年环境空气质量见表 3-1。

本项目变电站及输电线路运行期均不产生大气污染物，施工期产生的污染主要为施工扬尘，杆塔开挖量仅涉及塔基部分，开挖点较分散，单点开挖面积较小，电缆线路很短，严格落实扬尘污染防治措施后基本不会对大气环境质量造成显著不利影响。

表 3-1 上虞区 2024 年环境空气质量一览表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	43	70	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	
O ₃	第 90 百分位浓度	166	160	
NO ₂	年平均质量浓度	23	40	
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	
CO	第 95 百分位浓度	1000	4000	

3 地表水环境现状

根据《2024 年绍兴市环境质量公报》（https://sxepb.sx.gov.cn/art/2025/6/3/art_1488004_59023390.html），全市监测的 70 个县控以上断面中，I 类占比 2.8%，II 类 44.3%，III 类 52.9%；无 IV 类及以上断面。

本工程新建 110kV 架空线路架设时一档跨越东进河 1 次。经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，本工程涉及水体东进河属于钱塘江支流，水环境功能区为工业、农业用水区，非饮用水源保护区，目标水质为 III 类。根据《绍兴市 2024 年环境状况公报》，椒江水系 36 个水质监测断面均达到或优于 III 类，满足目标水质要求。本项目与上虞区水环境功能区划位置关系见附图 9。

4 电磁环境现状

根据电磁环境现状监测结果，本工程拟建线路沿线的工频电场强度监测值在 0.40V/m~532.65V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.0102 μT ~2.2299 μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值要求，同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

电磁环境现状评价详见电磁环境影响评价专题。

5 声环境现状

为了解工程周围的声环境现状，武汉网绿环境技术咨询有限公司分别于2025年8月24日~次日凌晨以及2025年12月2日~次日凌晨对输电线路沿线的声环境进行了现状监测，情况如下：

(1) 监测期间气象条件

表 3-2 监测期间气象条件

日期		天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2025.8.24~ 次日凌晨	昼间(10: 00~13: 00)	晴	33~38	45~53	0.7~1.4
	夜间 (22: 00~1: 00)	晴	28~30	48~55	0.8~1.5
2025.12.2~ 次日凌晨	昼间 (12: 00~14: 00)	晴	10~15	58~65	0.7~1.1
	夜间 (0: 30~1: 30)	晴	6~10	65~69	1.0~1.3

(2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司（检验检测机构资质认定证书编号：231712050277）。

5.2 测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

5.3 测量仪器

表 3-3 噪声测量仪器一览表

2025.8.24~ 次日凌晨	AWA5688 多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
		仪器编号	AWA5688 多功能声级计
		测量范围	28dB (A) ~133dB (A)
		频率范围	20Hz~12.5kHz
		检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所
		检定日期	2025.2.11-2026.2.10
		检定证书编号	25DB825001556-001
	AWA6022A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
		仪器编号	2021766
		测量范围	94.0dB
		频率范围	1000Hz±1%
		检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所

2025.12.2~ 次日凌晨		检定日期	2025.5.15-2026.5.14
		检定证书编号	25DB825008359-001
	AWA6228+多 功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
		仪器编号	00310904/403413/78464
		测量范围	20dB (A) ~142dB (A)
		频率范围	10Hz~20kHz
		检定单位	武汉市计量测试检定(研究)所
		检定日期	2025.3.10~2026.3.9
	AWA6222A 声 校准器	检定证书编号	25DB825003380-001
		生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
		仪器编号	1004143
		测量范围	94.0dB
		频率范围	1000Hz±1%
		检定单位	湖北省计量测试技术研究院
检定日期		2025.6.30-2026.6.29	
	检定证书编号	2025SZ060400427	

5.4 监测布点

根据本项目现场踏勘结果，本次对拟建 110kV 输电线路沿线进行布点监测。

(1) 布点原则

无声环境保护目标的架空线路应在线路沿线设置若干监测点位，测点一般布置于拟建架空线路下，距地面 1.2m 高处。

(2) 具体点位

架空线路：在拟建架空线路下设置 4 处背景监测点位，同时在 110kV 绿建 T 接展精 1E16 线双回架空线路（利旧段）设置 1 处监测点位，测点布置于架空线路下，距地面 1.2m 高处。

5.6 监测结果及分析

声环境质量现状监测结果见表 3-4。

表 3-4 声环境质量现状监测结果

测点编号	监测点位	Leq (dB(A))		执行标准 (dB(A))	达标情况
		昼间	夜间		
梁祝~至远π入拓展变 110kV 线路工程					
N1	拟建梁祝~拓展/至远~拓展 110kV 双回架空线路现状测点 1 (E120°50'13.896", N30°11'57.953")	57.0	48.1	昼间: 70 夜间: 55	达标
N2	拟建梁祝~拓展/至远~拓展 110kV 双回架空线路现状测点 2 (E120°52'54.146", N30°11'57.953")	51.4	46.1	昼间: 60 夜间: 50	
虞北~进港 (T 精细) π入拓展变 110kV 线路工程					
N3	拟建虞北~拓展 110kV 单回架空线路现状测点 (E120°52'55.517", N30°11'59.787")	52.5	47.1	昼间: 60 夜间: 50	达标
N4	拟建进港~拓展 110kV 单回架空线路现状测点 (E120°53'23.404", N30°11'26.339")	53.5	47.2		
110kV 绿建 T 接展精 1E16 线双回架空线路					
N5	110kV 绿建 T 接展精 1E16 线双回架空线路现状测点 (#T005 塔~T006 塔之间, 距离#T005 塔约 67m)	58.7	47.1	昼间: 60 夜间: 50	达标

根据现场监测结果可知: 位于 2 类声环境功能区的架空线路线下现状噪声昼间监测值为 51.4dB (A) ~58.7dB (A), 夜间监测值为 47.1dB (A) ~48.1dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准; 位于 4a 类声环境功能区的架空线路线下现状噪声昼间监测值为 57.0dB (A), 夜间监测值为 48.1dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

1 现有工程环保手续情况

与本项目有关的原有工程主要为梁祝~至远 110kV 线路和虞北~进港 (T 精细) 110kV 线路以及利用已建的 110kV 绿建 T 接展精 1E16 线双回架空线路和在建的华懋变 110kV 送出线路。

梁祝~至远 110kV 线路 π 接段属于绍兴梁祝(绍嘉)220 千伏变电站 110 千伏送出工程建设内容, 该工程于 2022 年 7 月 13 日取得了绍兴市生态环境局《关于国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司绍兴梁祝(绍嘉)220 千伏变电站 110 千伏送出工程环境影响报告表的审查意见》(绍市环审〔2022〕23 号), 2025 年 5 月 26 日, 国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司组织召开了该项目的竣工环保验收会, 验收组通过了该项目的竣工环保验收。

	<p>虞北~进港(T精细)110kV线路π接线路段属于上虞220KV展望变110kV送出工程建设内容,该工程于2010年9月13日取得了原绍兴市环境保护局《关于上虞220kv展望变110kV送出工程环境影响报告表的批复》(绍市环审(2010)184号),于2012年12月24日取得了原绍兴市环境保护局《关于绍兴地区110千伏东湖变扩建等四个输变电工程环境保护设施竣工验收意见的函》(绍市环建验(2012)211号)。</p> <p>110kV绿建T接展精1E16线双回架空线路环保手续缺失,本次环评对该线路的电磁和声环境质量现状进行了监测,根据现状监测结果,该线路沿线电磁环境和声环境均符合相应评价标准要求。</p> <p>华懋变110kV送出线路属于浙江华懋绿能热电有限公司热电光伏捕碳一体化新型电力项目110千伏送出工程建设内容,该工程于2025年3月27日取得了绍兴市生态环境局《关于浙江华懋绿能热电有限公司热电光伏捕碳一体化新型电力项目110千伏送出工程环境影响报告的审查意见》(虞环审(2025)21号),目前该工程正在建设中。</p> <p>2 与项目有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>根据相关工程的竣工环保验收意见以及以及现场调查及现状监测结果,本工程拟建架空线路沿线电磁环境符合相应评价标准要求,无原有环境污染和生态破坏问题。</p>
<p>生态环境 保护 目标</p>	<p>1 评价范围</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>拟建110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m。</p> <p>拟建110kV地下电缆管廊两侧边缘各外延5m。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>拟建110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m。</p> <p>地下电缆可不进行声环境影响评价。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>拟建110kV架空线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。</p> <p>2 环境敏感目标</p> <p>(1) 生态保护目标</p>

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目不涉及法定生态保护区（依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域）、重要生境（重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等）及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。因此，本项目评价范围内不涉及生态保护目标。

（2）水环境保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》中规定的“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，水产种质资源保护区”等水环境保护目标。因此，本项目评价范围内无水环境敏感目标。

（3）电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）对电磁环境敏感目标的规定：电磁环境敏感目标是指住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内无电磁环境敏感目标。

（4）声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对声环境保护目标的规定：声环境保护目标是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内无声环境保护目标。

评价标准	<p>1 环境质量标准</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT。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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>根据《绍兴市区声环境功能区划分方案》，本工程线路沿线未划分声环境功能区，参照《声环境质量标准》（GB3096-2008），工程位于绍兴市杭州湾上虞经济开发区，沿线经过居住、商业、工业混杂区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间\leq60dB（A），夜间\leq50dB（A）），因此本项目 110kV 线路评价范围内除滨海大道两侧 35m 范围内区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）），其余区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。</p> <p>本项目与绍兴市声环境功能区划位置关系见附图 8。</p> <p>2 污染物排放标准</p> <p>施工期，施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中排放限值（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））。</p> <p>施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为 1.0mg/m³。</p>
其他	<p>本项目为输电线路工程，运营期不产生废水和废气污染物，因此不需设置水污染物和大气污染物排放总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

1 施工期工艺流程与产污环节

本工程施工期对环境的主要影响因素有施工噪声、施工废污水、施工扬尘、固体废物以及生态影响。

1.1 架空线路施工产污环节

本项目架空线路施工期产污环节见图 4-1。

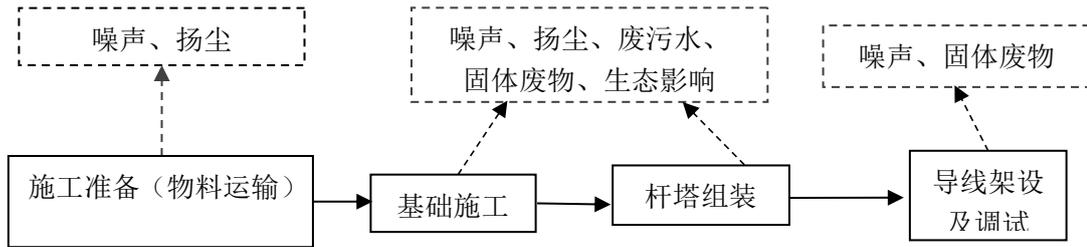


图 4-1 本项目架空线路施工产污环节示意图

1.2 电缆线路施工产污环节

本项目电缆线路施工期产污环节见图 4-2。

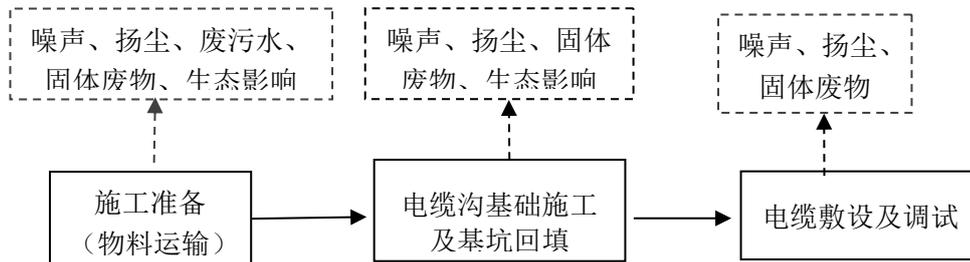


图 4-2-1 本项目电缆沟施工产污环节示意图

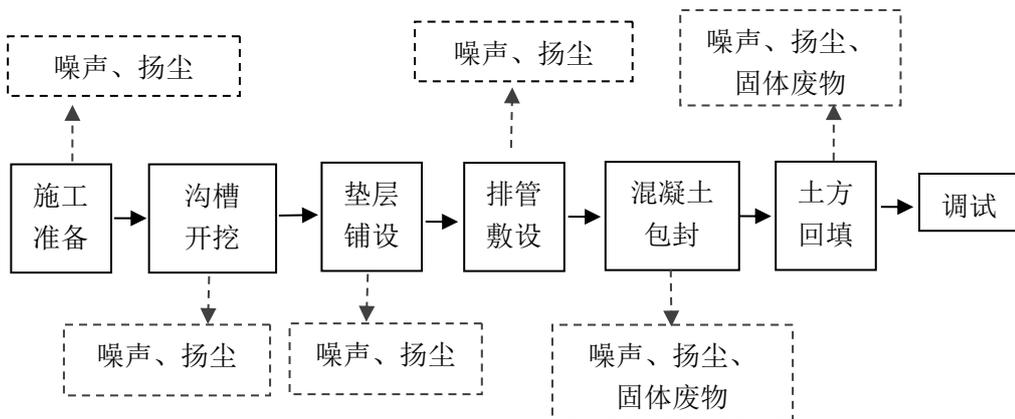


图 4-2-2 本项目排管施工产污环节示意图

施工期生态环境影响分析

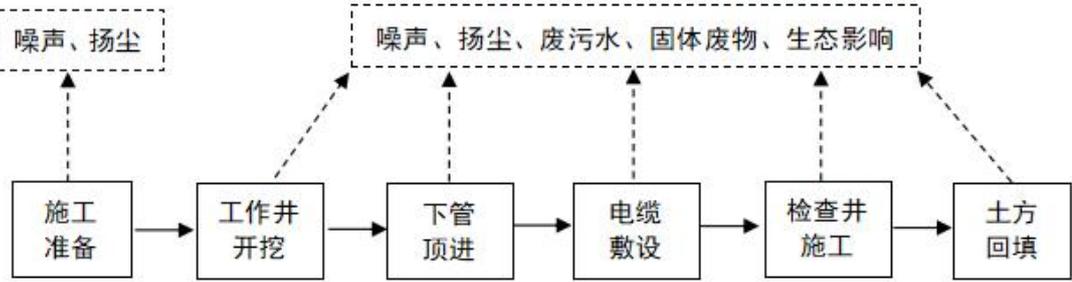


图 4-2-3 本项目新建电缆线路（顶管段）施工产污环节示意图

2 生态环境影响分析

本线路工程施工期对生态环境的影响主要为塔基永久占地、塔基基础施工及施工活动对周边动植物的影响。

(1) 土地占用

本工程占地分为永久占地和临时占地，永久占地为塔基占地，临时占地主要包括塔塔基施工区、施工道路、牵张场、跨越施工场地、电缆沟施工场地等临时占地。本工程拟建 75 基杆塔，塔基永久占地面积约 4852m²。临时道路占地面积 39375m²，其中牵张场临时占地面积 3600m²，跨越施工场地约 200m²，电缆施工临时占地约 7480m²。

塔基位置优先选择地势较高、远离地表水体的旱地或荒地布设塔基。塔基施工中尽量控制开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖土方及时回填，多余土方可用作植被恢复覆土。施工结束后，施工单位应及时清理场地，对临时占地进行覆土平整和植被绿化，恢复其原有土地功能。

(2) 植被破坏

根据现场踏勘及设计资料，本项目拟建输电线路主要沿交通道路两侧道路走线，经过区域主要为公共管理与公共服务用地，野生植物主要为灌木和杂草，无珍稀植被分布。线路工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，本工程新建塔基数目少，总占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少。新建线路工程临时占地对植被的破坏主要为施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的；新建线路基础开挖、立塔以及架线时可能会对周边植物进行破坏，甚至砍伐部分植物，建设单位砍伐植物需提前取得当地林业部门的砍伐许可证，施工时尽量减小影响范围，如涉及影响相关农作物，需与相关人员提前协调沟通。项目施工过程中牵张场尽量选择现有平坦、空旷场

地进行布置；对影响区域内的植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。

施工临时占地对植被的破坏是短暂可逆的，施工结束后通过播撒草籽等措施恢复植被，可恢复原有植被及土地功能。

(3) 对动物的影响

本工程拟建架空线路沿线人类活动较为频繁，有蛙、蛇、鸟等常见的野生动物。现场踏勘期间，拟建架空线路沿线未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。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，这种影响是间断性、暂时性的。施工结束后，野生动物仍可以回到原栖息地附近区域栖息活动。因此，本项目施工期对当地野生动物的影响程度较小。

3 声环境影响分析

本工程施工期噪声主要来源于塔基施工以及线路架设时各种施工机械设备及运输车辆产生的噪声，其源强噪声级一般在 80~90dB(A)，为非持续性噪声。挖掘机、牵张机、无人机、运输车等一般不交叉施工，各个施工器械运行时间均较短。

本工程输电线路沿线主要为公共管理与公共服务用地，线路路径已避开居民区，对周边居民产生的影响较小。架空线路施工噪声主要是塔基开挖及杆塔组装施工过程中绞磨机、牵张机、挖掘机等产生的噪声，但噪声影响范围不大，且施工时间短，随着施工结束，噪声影响将结束。

电缆沟开挖、顶管作业、车辆运输、各类施工机械作业等产生间歇性、暂时性的噪声。本工程输电线路施工可通过控制施工时间、设置围栏等方式减少对周围声环境的影响。

4 施工扬尘影响分析

本工程施工期对大气环境的影响主要来源于各类施工活动产生的施工扬尘及施工机械、施工车辆排放的废气。

架空线路塔基开挖、电缆沟开挖、非开挖顶管、排管土建施工都将破坏原施工作业面的土壤结构，若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染较为突出。土建施工、车辆运输等产生的扬尘将使局部区域空气中 TSP 增加，但拟建线路路径较短，施

工时间短，土建工程结束后即可恢复；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO_x 、 CO 、 C_mH_n 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量。

5 水环境影响分析

本工程施工废污水包括施工人员的生活污水和施工生产废水。

（1）生产废水

本工程施工生产废水包括塔基灌注桩基础施工产生的泥浆废水、少量机械设备冲洗废水、雨水冲刷开挖土方或裸露场地产生的废水（SS）等，施工废水经临时沉淀池处理后，上清液优先回用于降尘或场地冲洗。

（2）生活污水

本工程施工人员租住在周边民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统。

（3）对周边水体的影响分析

根据建设单位提供资料可知，本工程拟建架空线路跨越东进河 1 次、横五河 2 次，电缆线路钻越横六河以及北塘河各 2 次，经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，本工程涉及的水体东进河属于钱塘江支流，横五河、横六河以及北塘河均为东进河支流，水环境功能区为工业、农业用水区，非饮用水源保护区，本项目线路采用一档跨越，且不在水中立塔，且最近杆塔离水体较远。

项目施工期废污水对东进河及其支流的影响主要为导致水体中 SS 浓度升高、固体废物乱丢乱弃污染水体以及油类物质进入地表水体等三个方面的影响。

1) 在施工材料堆放管理不善或开挖土石方堆放不当、施工结束后施工临时占地未及时进行绿化恢复等情况下，遇雨水冲刷时可能会产生 SS 较高的雨水地表径流，这部分雨水进入附近地表水体将导致一定范围、一定时间内 SS 增高。通过采取加强施工管理、施工时做好施工材料及开挖土石方防护以及施工结束后及时进行绿化恢复等措施，可有效降低雨水冲刷形成的地表径流中的 SS 浓度。

2) 本工程拟建 110kV 双回架空线路跨越水体均为一档跨越，不在水中立塔，电缆线路均从河床下面钻越，不涉及水体。本工程输电线路塔基施工、材料临时堆放、牵张场等临时占地会对附近水体造成一定影响。杆塔及电缆施工时，塔基以及电缆井应尽量远离水体，施工时禁止向周边水体排放污染物，施工应选在雨

水较少的季节，防止土石方落入河流。因本项目线路只要做好防护措施，总体上施工对周边水体影响较小。

3) 本项目线路在跨越、钻越水体施工时，施工车辆发生油类物质泄漏或者施工人员在水体附近冲洗含油器械及车辆导致油类物质进入附近水体，会导致水体水质恶化。通过加强含油设施管理同时严禁在水体附近冲洗含油器械及车辆，可避免油类物质进入线路沿线水体。

6 固体废弃物影响分析

施工期固体废物包括旧导线金具、弃土弃渣、建筑垃圾、经沉淀后的泥浆以及施工人员产生的生活垃圾。

本工程塔基基础开挖土方应尽量回填，不能回填的土方应集中堆放并采取临时防护措施，及时清运至政府指定地点消纳。施工产生的建筑垃圾经统一收集后，定期清运至政府部门指定堆放地点。线路施工人员租住在周边民房，其产生的生活垃圾纳入当地垃圾收集处理系统。

施工单位应严格监管开挖土方、建筑垃圾以及生活垃圾的收集、堆放和处置，沉淀池沉淀后的泥浆送至政府指定地点，避免出现垃圾乱丢污染环境的情况，采取有效措施后，本工程施工期产生的固体废物均得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

1 运营期产污环节

本工程架空线路运行期间会产生工频电场、工频磁场、噪声。

运营
期生
态环
境影
响分
析

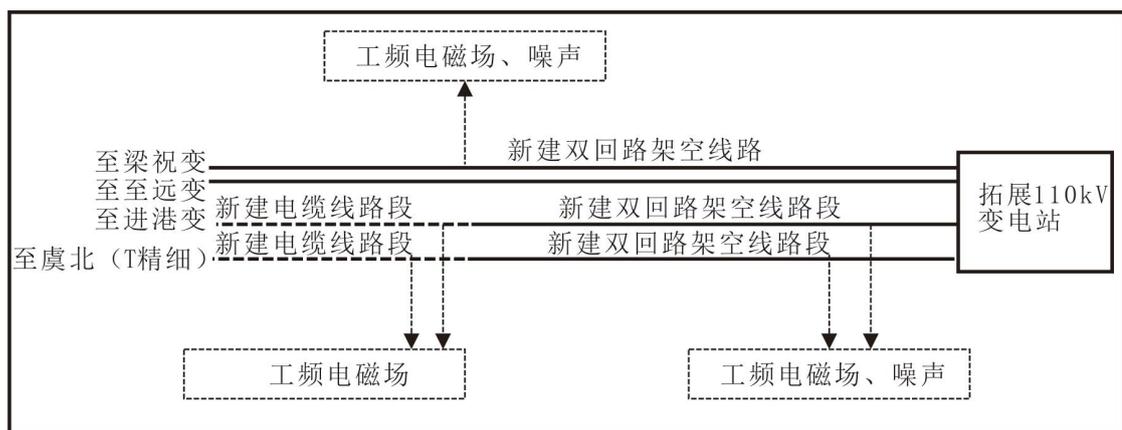


图 4-3 本工程运行期产污环节示意图

2 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，结合本项目实

际情况，确定本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级，本次评价架空线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式，电缆线路的电磁环境影响预测采用类比监测的方式进行分析。

根据预测结果可知，本项目 110kV 线路建成投运后，沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《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要求。同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。

具体分析详见电磁环境影响专项评价专题。

3 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“8.2.1.1 线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。”本工程输电线路噪声影响采取类比监测的方法进行确定。

地下电缆可不进行声环境影响评价。

本项目新建架空线路段均采用双回路架设（单侧挂线），由于杆塔在本项目中一次建成，从对环境最不利影响考虑，本次声环境类比监测按终期架设双回导线进行类比分析预测。

（1）类比对象

本次类比监测对象选择定阳~金畈 π 入柚香变 110kV 线路（110kV 柚金 1876 线/柚阳 1872 线），类比监测线路从电压等级、架设方式、架设回路与本项目相同，因此选择定阳~金畈 π 入柚香变 110kV 线路作为本项目新建 110kV 双回架空线路的类比对象是可行的。类比线路与本项目线路的可比性分析见表 4-1。

表 4-1 类比线路与本项目线路可比性分析一览表

类比项目	本项目线路	类比线路	可比性分析
	本项目双回架空线路	110kV 柚金 1876 线/ 柚阳 1872 线	
电压等级	110kV	110kV	电压等级一致，可比。
架设方式	同塔双回	同塔双回	架设方式相同，可比。
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	排列方式相同，可比。
导线对地高度	18m	20m	导线对地高度相近，可比。
环境条件	平地	平地	线路所处环境相同，可比。
地理位置	浙江省绍兴市上虞区	浙江省衢州市常山县	均在浙江省境内，可比。

(2) 监测单位及气象条件

①监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司。

②监测期间气象条件

表 4-2 监测期间气象条件

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2022.5.17	晴	14~26	56~72	0.5~1.0

(3) 监测方法及仪器

①监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

②监测仪器

表 4-3 类比监测仪器一览表

仪器名称	仪器编号	检定证书编号	检定单位	检定有效期	测量范围	频率范围
AWA5688 多功能声级计	00301407 /100225	22DB2200 2569-001	武汉市计量 测试检定 (研究)所	2022.3.1~ 2023.2.28	28dB (A) ~133dB(A)	20Hz~ 12.5kHz
AWA6022A 声校准器	2012051	21DB8210 04177-001	武汉市计量 测试检定 (研究)所	2021.7.23~ 2022.7.22	94.0dB	1000Hz± 1Hz

(4) 监测期间运行工况

表 4-4 监测期间工程运行工况一览表

监测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2022.5.17	110kV 柚金 1876 线	111.54~114.34	200.45~333.46	31.60~64.93	11.21~26.74
	110kV 柚阳 1872 线	111.54~114.29	184.53~307.57	23.47~54.48	8.35~22.42

(6) 监测布点

在 110kV 柚金 1876 线/柚阳 1872 线#9~#10 塔之间设置一个声环境监测断面,以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影为起点,沿垂直于线路方向向西北进行,监测点间距为 5m,顺序测至边导线对地投影外 50m 处。类比线路监测布点示意图见图 4-4。

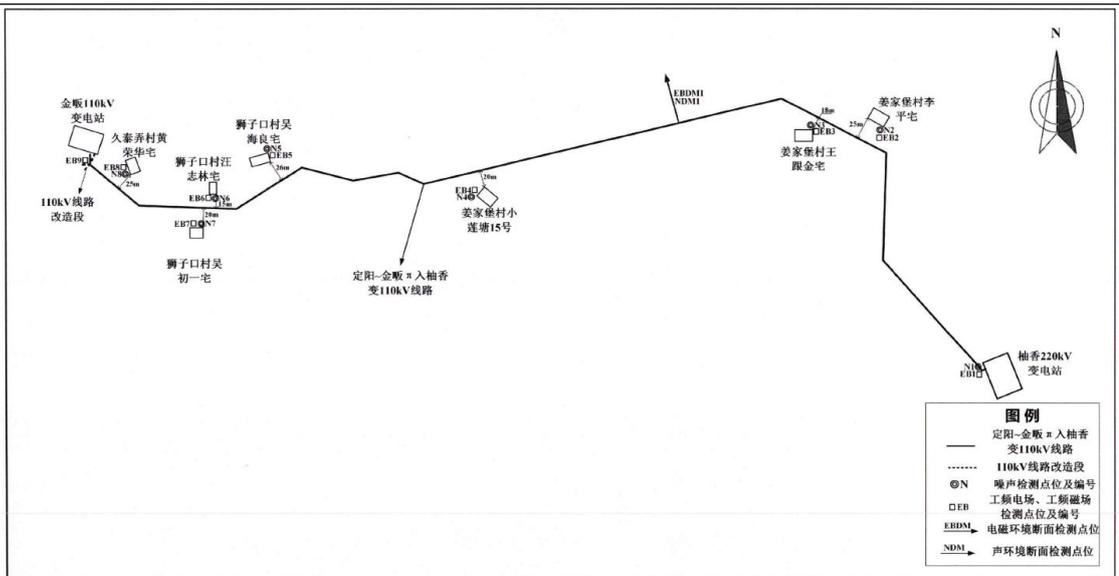


图 4-4 110kV 柚金 1876 线/柚阳 1872 线类比监测布点示意图

(6) 监测结果及分析

类比监测数据引自《衢州常山 110kV 电网优化补强工程检测报告》（网绿环检【2022】S075 号）。类比监测报告详见附件 5，监测数据详见表 4-5。

表 4-5 定阳~金畈 π 入柚香变 110kV 线路声环境断面监测结果

单位：dB (A)

测点位置		昼间测量值	夜间测量值
距定阳~金畈 π 入柚香变 110kV 线路北侧边导线地 面投影处 (110kV 柚金 1876 线/柚 阳 1872 线#9~#10 塔之间， 线高 H=20m)	0m	43.5	41.0
	5m	45.4	41.3
	10m	44.9	41.6
	15m	43.9	42.0
	20m	43.7	41.6
	25m	43.9	42.4
	30m	44.8	42.8
	35m	43.4	41.6
	40m	43.7	41.6
	45m	43.6	42.7
	50m	44.2	42.3

由类比监测结果可知，110kV柚金1876线/柚阳1872线#9~#10塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影0~50m内的昼间噪声监测值在43.4dB (A) ~ 45.4dB (A) 区间，夜间噪声监测值在41.0dB (A) ~42.8dB (A) 区间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准（昼间60dB (A)，夜间50dB (A)）以及4a类标准（昼间70dB (A)，夜间55dB (A)）要求。监测期间，人耳在线路下方感受不到输电线路的运行噪声，监测结果基本为环境背景噪声，线路运行

可听噪声对地贡献很小，不会改变线路周围的声环境质量现状。因此，可预测本项目双回架空线路运行后，线路沿线及声环境敏感目标处的噪声仍可维持现状，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应限值要求。

4 地表水环境影响分析

本工程输电线路运行期间无废污水产生，不会对附近水环境造成影响。

5 固体废弃物影响分析

本工程输电线路运行期间无固体废物产生，不会对环境产生影响。

6 大气环境影响分析

本工程运行期间无废气产生，不会对大气环境产生影响。

选址
选线
环境
合理性
分析

1 环境制约因素分析

根据现场调查及环境影响分析，本项目输电线路路径方案具有以下特点：①线路路径选线不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区一级、二级保护区等环境敏感区，亦不涉及绍兴市生态保护红线；②拟建线路路径已取得绍兴市杭州湾上虞经济开发区管理委员会原则性同意；③线路路径尽量避让集中居民区，对居民区的影响满足相应限值要求；④本项目线路沿线不涉及0类声功能区。

综上所述，本项目线路路径无环境制约因素。

2 环境影响程度分析

本项目新建电缆线路为新建架空线路结合电缆敷设方式建设，施工时间较短，通过采取各项环境保护措施，施工影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，输电线路及变电站运行产生的电磁环境和声环境影响很小。

综上分析，本项目具有环境合理性，项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）选址选线的要求。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1 生态环境保护措施</p> <p>(1) 项目在施工阶段应优化塔基定位，尽量减少塔基对农田的占用。</p> <p>(2) 线路施工时减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，并用苫布覆盖进行防护，施工完成后对塔基下方进行植被恢复。</p> <p>(3) 施工便道利用现有道路，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及时对塔基基面进行植被恢复；</p> <p>(4) 线路施工时牵张场应尽量利用现有荒地或空地设置，减小对施工区域内的环境影响，施工结束后应及时恢复牵张场原有植被类型及地貌。</p> <p>(5) 本项目电缆线路路径较短，电缆敷设完成后多余的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复。</p> <p>(6) 采用表土剥离、表土回覆、表土铺垫保护、草皮剥离养护及回铺等方式保护和利用因开挖、填筑、弃渣、施工等活动破坏的表土资源。表层壤土的理化性质最适于植物生长，而下层土壤翻至表层后需要很长时间来建立趋近于表层土的理化环境。施工过程中开挖表土时，应将上层土与下层土分开堆放，次序回填，注意夯实，减小土壤功能损失，帮助植被恢复。</p> <p>2 声环境保护措施</p> <p>(1) 工程施工前在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；</p> <p>(2) 合理布置施工设备，高噪声设备不集中作业，合理安排施工作业时间，严禁高噪音、高振动的设备在午间及夜间休息时间作业；</p> <p>(3) 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因特殊工艺需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p> <p>3 施工扬尘防治措施</p> <p>(1) 施工前场地四周应先行设置围挡，施工过程中加强对施工物料、弃土渣堆放和运输的监管，减少扬尘污染。</p> <p>(2) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。</p>
-------------	--

(3) 施工过程中, 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)进行苫盖, 且施工场地和场内道路需定期洒水抑尘。

(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

(5) 进出场地的车辆限制车速, 车辆运输散体材料和废弃物时, 必须密闭、包扎、覆盖, 避免沿途漏撒, 车辆进出场地时对车身和车轮进行喷淋清洗, 减少扬尘产生。

4 地表水环境保护措施

(1) 塔基建设位置优先选择地势较高、远离地表水体的旱地或荒地布设塔基, 避开鱼类洄游通道及水塘密集区。

(2) 线路施工人员租住在当地民房, 产生的生活污水纳入当地污水处理系统。

(3) 施工过程中, 合理安排施工计划和施工工序, 尽量避免在雨季施工, 基础施工时, 土料随挖、随运、随填、随压, 减少堆土裸土的暴露时间, 避免降雨冲刷污染周边水环境。

(4) 施工场地应修建简易泥浆沉淀池, 施工废水经沉淀处理后上清液回用于场地降尘, 不外排。在临近水体区域设置防渗围堰及导流沟, 防止雨水混入造成废水扩散。

(5) 本工程架设线路跨越河流施工时, 应严格控制施工区范围, 并在施工区四周设置临时围挡, 避免施工活动对周边水体和水生生物造成不利影响。

(6) 施工期禁止在河岸边设置物料堆场, 严禁向周边水体排放施工废水, 严禁向水体中倾倒垃圾。

(7) 施工现场使用带油料的机械器具, 应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏, 并加强对含油机械设施(运输车辆和施工设备)的管理, 基坑开挖时可采用钢板桩围堰减少基坑涌水量, 施工机械设置接油盘防漏油, 严禁在水体附近清洗含油器械及车辆, 避免油类物质污染水体。

5 固体废弃物处置措施

(1) 施工人员租住在周边民房, 其产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

(2) 施工期间, 塔基开挖产生的土石方应及时回填, 多余土石方以及沉淀

	<p>池沉淀后的泥浆定期清运至政府指定地点消纳，施工结束后对临时占地进行清理平整和植被恢复。</p> <p>(3) 本工程拆除的导线金具交由建设单位物资管理部门进行回收处理。</p> <p>6 施工期环保措施责任单位及实施效果</p> <p>本项目施工期采用的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，施工单位具体执行，确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1 生态环境保护措施</p> <p>加强对巡线人员的环境保护教育，增强其环保意识，严禁破坏线路周边植被。</p> <p>2 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 本项目新建架空线路导线设计满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)“110kV 线路经过非居民区时，对地距离不应小于 6m；110kV 线路经过居民区时，导线对地距离不应小于 7m”的要求。</p> <p>(2) 线路导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>(3) 运行期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。</p> <p>(4) 线路架设完成后应设置线路设备标示牌、线路安全警示牌及相序排列标识牌。</p> <p>3 声环境保护措施</p> <p>输电线路设备选型，应选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路运行产生的噪声。</p> <p>4 地表水环境保护措施</p> <p>输电线路运营期无废污水产生，不会对周边水环境造成影响。</p> <p>5 固体废弃物处置措施</p> <p>输电线路运营期无固体废弃物产生，对外环境无影响。</p>

	<p>6 运营期环保措施责任单位及实施效果</p> <p>本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项环境保护措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响均能满足标准要求。</p>
其他	<p>1 环境管理</p> <p>(1) 环境管理及监督计划</p> <p>根据项目所在区域的环境特点，在建设单位和运行单位分设环境管理部门，配备相应专业管理人员各 1 人。</p> <p>环境管理人员的职能为：</p> <ol style="list-style-type: none"> ①制定和实施各项环境监督管理计划； ②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案； ③检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行； ④协调配合上级主管部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。 <p>(2) 环境管理内容</p> <p>①施工期</p> <p>施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果，并进行有关环保法规的宣传，对相关工作人员进行环保培训。</p> <p>②竣工环境保护验收</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目建设应执行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。</p> <p>本项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> a.实际项目建设内容及变动情况； b.环境敏感目标基本情况及变动情况； c.环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况； d.环境质量和环境监测因子达标情况； e.环境管理与监测计划落实情况；

f.环境保护投资落实情况。

③运营期

落实有关环保措施，做好输电线路的维护和管理，开展定期巡检，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立监测数据档案；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，增强工作人员的环保意识。

2 环境监测计划

本工程投入运行后，应及时委托有资质的单位进行环境监测工作，各项监测内容详见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划一览表

监测项目		工频电场强度、工频磁场强度	噪声
监测布点位置	架空线路	新建双回架空线路单侧挂线段设置 1 处电磁环境监测断面；利用线路路段设置 1 处电磁环境监测断面。	架空线路线下布置 1~2 个监测点位。
	电缆线路	电缆线路在距离地面高 1.5m 处设置 1 处电磁环境监测断面。	/
监测时间		竣工环境保护验收时监测 1 次，根据投诉或纠纷情况进行监测，依据主管部门要求进行监测。	竣工环境保护验收时监测 1 次，根据投诉或纠纷情况进行监测，依据主管部门要求进行监测。
监测方法及依据		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
执行标准		《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
监测技术要求		①监测范围应与建设项目环境影响区域相符； 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、建设项目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。	

本工程总投资 8215 万元，其中环保投资 85 万元，占总投资的 1.03%，具体环保投资明细见下表 5-2。

表 5-2 工程环保投资一览表

序号	项目	费用（万元）	备注
1	水污染防治费用	20	施工期设置泥浆沉淀池
2	噪声污染防治费用	3	施工场地设置临时围挡
3	固体废物处置费用	10	施工期生活垃圾、建筑垃圾、泥渣收集与清运

4	施工扬尘防治费用	2	开挖土方、施工物料的遮盖及场地洒水
5	生态环境保护措施费用	30	施工场地植被恢复
6	环保咨询服务费、日常维护管理及环保相关培训费等	20	/
合 计		85	项目总投资8215万元，环保投资占总投资的1.03%

--	--

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 项目在施工阶段应优化塔基定位，尽量减少塔基对农田的占用。</p> <p>(2) 线路施工时减少塔基开挖对周边植被的破坏；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，并用苫布覆盖进行防护，施工完成后对塔基下方进行植被恢复。</p> <p>(3) 施工便道利用现有道路，施工完成后对施工临时占地进行植被恢复，及时对塔基基面进行植被恢复；</p> <p>(4) 线路施工时牵张场应尽量利用现有荒地或空地设置，减小对施工区域内的环境影响，施工结束后应及时恢复牵张场原有植被类型及地貌。</p> <p>(5) 本项目电缆线路路径较短，电缆敷设完成后多余的土石方及时回填严实，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对周围进行植被恢复。</p> <p>(6) 采用表土剥离、表土回覆、表土铺垫保护、草皮剥离养护及回铺等方式保护和利用因开挖、填筑、弃渣、施工等活动破坏的表土资源。表层壤土的理化性质最适于植物生长，而下层土壤翻至表层后需要很长时间来建立趋近于表层土的理化环境。施工过程中开挖表土时，应将上层土与下层土分开堆放，次序回填，注意夯实，减小土壤功能损失，帮助植被恢复。</p>	<p>充分利用现有道路及交通干道，减少施工临时占地，塔基开挖采用临时拦挡，土工布覆盖等措施，多余土石方原地回填绿化；施工结束后塔基周围、牵张场、塔基占地、电缆通道等临时占地植被恢复良好验收落实情况。</p>	<p>加强对巡线人员的环境保护教育，增强其环保意识，严禁破坏线路周边植被。</p>	<p>线路沿线植被恢复良好。</p>
水生生态	/	/	/	/

<p>地表水环境</p>	<p>(1) 塔基建设位置优先选择地势较高、远离地表水体的旱地或荒地布设塔基，避开鱼类洄游通道及水塘密集区。</p> <p>(2) 线路施工人员租住在当地民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统。</p> <p>(3) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序，尽量避免在雨季施工，基础施工时，土料随挖、随运、随填、随压，减少堆土裸土的暴露时间，避免降雨冲刷污染周边环境。</p> <p>(4) 施工场地应修建简易泥浆沉淀池，施工废水经沉淀处理后上清液回用于场地降尘，不外排。在临近水体区域设置防渗围堰及导流沟，防止雨水混入造成废水扩散。</p> <p>(5) 本工程架设线路跨越河流施工时，应严格控制施工区范围，并在施工区四周设置临时围挡，避免施工活动对周边水体和水生生物造成不利影响。</p> <p>(6) 施工期禁止在河岸边设置物料堆场，严禁向周边水体排放施工废水，严禁向水体中倾倒垃圾。</p> <p>(7) 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，并加强对含油机械设施（运输车辆和施工设备）的管理，基坑开挖时可采用钢板桩围堰减少基坑涌水量，施工机械设置接油盘防漏油，严禁在水体附近清洗含油器械及车辆，避免油类物质污染水体。</p>	<p>施工废水及施工生活污水均得到有效处理，未对周边环境造成不利影响；</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
<p>地下水及土壤环境</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>/</p>

声环境	<p>(1) 工程施工前在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；</p> <p>(2) 合理布置施工设备，高噪声设备不集中作业，合理安排施工作业时间，严禁高噪音、高振动的设备在午间及夜间休息时间作业；</p> <p>(3) 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因特殊工艺需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p>	<p>施工期的各项声环境保护措施应按要求落实到位，施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的排放限值要求。</p>	<p>输电线路设备选型，选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路运行产生的噪声。</p>	<p>输电线路沿线的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类、4a标准限值要求。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工前场地四周应先行设置围挡，施工过程中加强对施工物料、弃土渣堆放和运输的监管，减小扬尘污染；</p> <p>(2) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。</p> <p>(3) 施工过程中，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）进行苫盖，且施工场地和场内道路需定期洒水抑尘。</p> <p>(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>(5) 进出场地的车辆限制车速，车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，车辆进出场地时对车身和车轮进行喷淋清洗，减少扬尘产生。</p>	<p>施工期落实各项抑尘措施，有效控制扬尘产生，未对区域大气环境造成明显影响。</p>	/	/

<p>固体废物</p>	<p>(1) 施工人员租住在周边民房，其产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 (2) 施工期间，塔基开挖产生的土石方应及时回填，多余土石方以及沉淀池沉淀后的泥浆定期清运至政府指定地点消纳，施工结束后对临时占地进行清理平整和植被恢复。 (3) 本工程拆除的导线金具交由建设单位物资管理部门进行回收处理。</p>	<p>施工期固体废物分类收集并妥善处理，未对周边环境造成污染。</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
<p>电磁环境</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>(1) 本项目新建架空线路导线设计满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)“110kV 线路经过非居民区时，对地距离不应小于 6m；110kV 线路经过居民区时，导线对地距离不应小于 7m”的要求。 (2) 线路导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，</p>	<p>工频电磁场监测值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露限值要求：工频电场$\leq 4000\text{V/m}$，工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$；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，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。</p>

			防止尖端放电和起电晕。 (3) 运行期加强设备日常管理和维护,同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训,加强宣传教育。 (4) 线路架设完成后应设置线路设备标示牌、线路安全警示牌及相序排列标识牌。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	项目投入运行后,应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场监测工作。	开展竣工环保验收环境监测,监测结果满足相应标准要求,建设单位建立工频电场、工频磁场等环境监测现状数据档案。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，绍兴拓展 220kV 变电站 110kV 送出工程符合绍兴市生态环境分区管控要求。项目建设施工、运行所产生的工频电磁场、噪声、废水、固体废物及生态影响等对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施和生态保护措施后，污染物能够达标排放、生态环境能够有效恢复，项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境角度看，没有制约本项目建设的环境问题，本项目建设是可行的。

专题 电磁环境影响专项评价

1 总则

1.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

1.2 项目组成及规模

- (1) 梁祝~至远 π 入拓展变 110kV 线路工程

将 110kV 梁祝~至远 1 回线路 π 入拓展变，形成梁祝~拓展、拓展~至远各 1 回线路，新建双回架空线路长 $2 \times 6.83\text{km}$ 。

- (2) 虞北~进港（T 精细） π 入拓展变 110kV 线路工程

将虞北~进港（T 精细）1 回线路 π 入拓展变，形成拓展~虞北（T 精细）、拓展~进港各 1 回线路，新建双回架空单侧架线线路总长 9.3km，新建单回电缆线路总长 1.44km，新建双回路电缆管沟 1.27km（预留 1 回），利用已建双回电缆管沟 0.17km。

其中，虞北（T 精细）变侧新建双回架空单侧架线线路长 4.8km、单回电缆线路长 0.72km；进港变侧新建双回架空单侧架线线路长 4.5km、单回电缆线路长度 0.72km。

1.3 评价因子与评价标准

- (1) 评价因子

工频电场、工频磁场。

- (2) 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μT 。架空输电线路下的耕地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程架空线路 10m 范围内无敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级；电缆线路电磁环境评价工作等级为三级。

综上，确定本工程电磁环境影响评价工作等级为三级。

1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本工程电磁环境影响评价范围如下：

拟建 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m；

拟建 110kV 电缆线路：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.6 电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，确定本工程评价范围内无电磁环境敏感目标。

2 电磁环境现状评价

为了解本工程所在区域电磁环境质量现状，我公司于 2025 年 8 月 24 日、12 月 2 日对拟建 110kV 线路沿线进行了电磁环境现状监测，监测点位详见附图 3，监测报告见附件 4。

2.1 监测期间气象条件及监测单位

（1）监测期间气象条件

本工程电磁环境现状监测期间气象条件见表 A-1。

表 A-1 监测期间气象条件

日期	天气	温度（℃）	湿度（%RH）
2025.8.24（10:00~13:00）	晴	33~38	45~53
2025.12.2（12:00~14:00）	晴	10~15	58~65

（2）监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号 231712050277）。

2.2 监测项目及监测方法

（1）监测项目

工频电场、工频磁场。

（2）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）。

2.3 监测仪器

监测仪器及指标见表 A-4。

表 A-2 电磁环境测量仪器一览表

仪器设备	仪器编号	校准有效期	校准证书编号	校准单位	工频电场强度范围	工频磁感应强度范围
SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪	D-1539 /I-1539	2025.5.9- 2026.5.8	CEPRI-DC(JZ)-2025-032	中国电力科学研究 院有限公司	5mV/m ~ 100kV/m	1nT~10mT

2.4 监测布点

(1) 布点依据

- ① 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- ② 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）。

(2) 布点方法

①电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性。

②监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

(3) 监测点位

本项目为新建输电线路，线路沿线无电磁环境敏感目标，在架空线路沿线设置 4 个现状监测点，布置于拟建架空线路下方，距离地面高度 1.5m。电缆线路沿线设置 6 个现状监测点，布置于拟建线路上方，测点高度离地 1.5m。同时为了解 110kV 绿建 T 接展精 1E16 线双回架空线路周边电磁环境现状，本次监测在该线路#T005 塔~T006 塔之间设置一处工频电磁场监测断面。

2.5 监测结果

本工程所在区域的电磁环境现状监测结果见表 A-3。

表 A-3 电磁环境现状监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	监测时间
梁祝~至远 π 入拓展变 110kV 线路工程				
EB1	拟建梁祝~拓展/至远~拓展 110kV 双回架空线路现状测点 1 (E120°50'13.896", N30°11'57.953")	19.84	0.2542	2025.8.24
EB2	拟建梁祝~拓展/至远~拓展 110kV 双回架空线路现状测点 2 (E120°52'54.146", N30°11'57.953")	7.52	0.0159	

虞北~进港（T精细） π 入拓展变 110kV 架空线路段					
EB3	拟建虞北~拓展 110kV 单回架空线路现状测点（E120°52'55.517"，N30°11'59.787"）		8.01	0.0429	2025.8.24
EB4	拟建进港~拓展 110kV 单回架空线路现状测点（E120°53'23.404"，N30°11'26.339"）		0.89	0.0102	
虞北~进港（T精细） π 入拓展变 110kV 电缆线路段					
EB5	拟建进港~拓展 110kV 单回电缆线路现状测点 1（E120°52'16.391"，N30°10'31.567"）		0.49	0.0749	2025.8.24
EB6	拟建虞北~拓展 110kV 单回电缆线路现状测点 1（E120°52'15.155"，N30°10'21.490"）		0.40	0.0756	
EB7	拟建虞北~拓展 110kV 单回电缆线路与春晖~展望/春晖~梁祝 220kV 双回架空线路交叉跨越现状测点（E120°52'16.545"，N30°10'24.695"）		166.80	1.6638	
EB8	拟建进港~拓展 110kV 单回电缆线路与展望~闰土 110kV 架空线路交叉跨越现状测点（E120°52'17.955"，N30°10'41.753"）		77.02	2.2299	
EB9	拟建虞北~拓展 110kV 单回电缆线路现状测点 2（E120°52'31.898"，N30°9'40.239"）		26.23	0.4136	
EB10	拟建进港~拓展 110kV 单回电缆线路现状测点 2（E120°52'32.536"，N30°9'41.089"）		27.89	0.3387	
110kV 绿建 T 接展精 1E16 线双回架空线路#T005 塔~T006 塔之间 （线高 18m，距离#T005 塔约 67m）					
DM1	中央连线对地投影点处		373.41	0.0545	2025.12.2
	距两杆塔中央连线对地投影点西南侧	1m	457.20	0.0583	
		2m	479.15	0.0584	
	距边导线对地投影点西南侧	0m	505.94	0.0593	
		1m	494.10	0.0645	
		2m	532.65	0.0682	
		3m	460.34	0.0692	
		4m	393.47	0.0739	
	5m	326.86	0.0724		

		10m	191.44	0.0750	
		15m	120.32	0.0728	
		20m	77.51	0.0855	
		25m	50.47	0.0792	
		30m	43.03	0.0797	
		35m	39.34	0.0819	
		40m	39.41	0.0832	
		45m	40.41	0.0807	
		50m	40.60	0.0817	

注：EB1、EB2 均受周围 20kV 架空线路影响，检测值偏大；EB3 受道路旁 110kV 架空线路影响，检测值偏大；EB9、EB10 受周围 220kV、110kV 架空线路交叉跨越影响，故检测值偏大。

2.6 现状评价

根据电磁环境现状监测结果，本工程拟建线路沿线的工频电场强度监测值在 0.40V/m~532.65V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.0102 μ T~2.2299 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.2 架空线路电磁环境模式预测评价

3.2.1 预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测本线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

A1. 单位长度导线等效电荷的计算

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 ，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，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad \text{A1}$$

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]矩阵可由送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。由三相 110kV 回路（下图所示）各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

$$|U_{A110}|=|U_{B110}|=|U_{C110}|=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.5 \text{ kV}$$

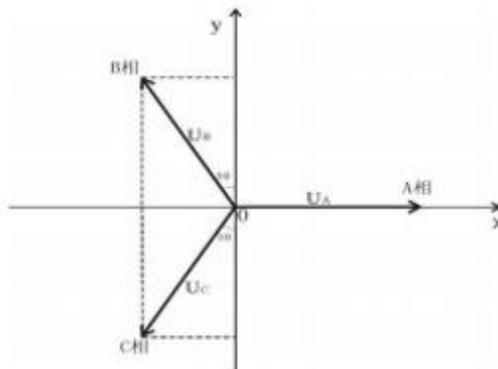


图 A-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_{A110} = (133 + j0) \text{ kV}$$

$$U_{B110} = (-66.7 + j115.5) \text{ kV};$$

$$U_{C110} = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，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, ……表示相互平行的实际导线，用 i', j', ……表示它们的镜像，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad \text{A2}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad A3$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad A4$$

式中:

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

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

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad A5$$

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, 利用(A1)式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路, 由于电压为时间变量, 计算时各相导线的电压要用复数表示:

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad A6$$

相应的电荷也是复数量:

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad A7$$

式(A1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad A8$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad A9$$

A2. 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:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L_i')^2} \right) \quad A10$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L_i')^2} \right) \quad \text{A11}$$

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 及其镜像导线至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式 (A8) 和 (A9) 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：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad \text{A12}$$

$$\begin{aligned} \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad \text{A13}$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y} \end{aligned} \quad \text{A14}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad \text{A15}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad \text{A16}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

由于工频电磁场具有准静态特性，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， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f —频率，Hz。

在一般情况下，可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。

不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中：

I —导线 i 中的电流值，A；

h —导线与预测点的高差，m；

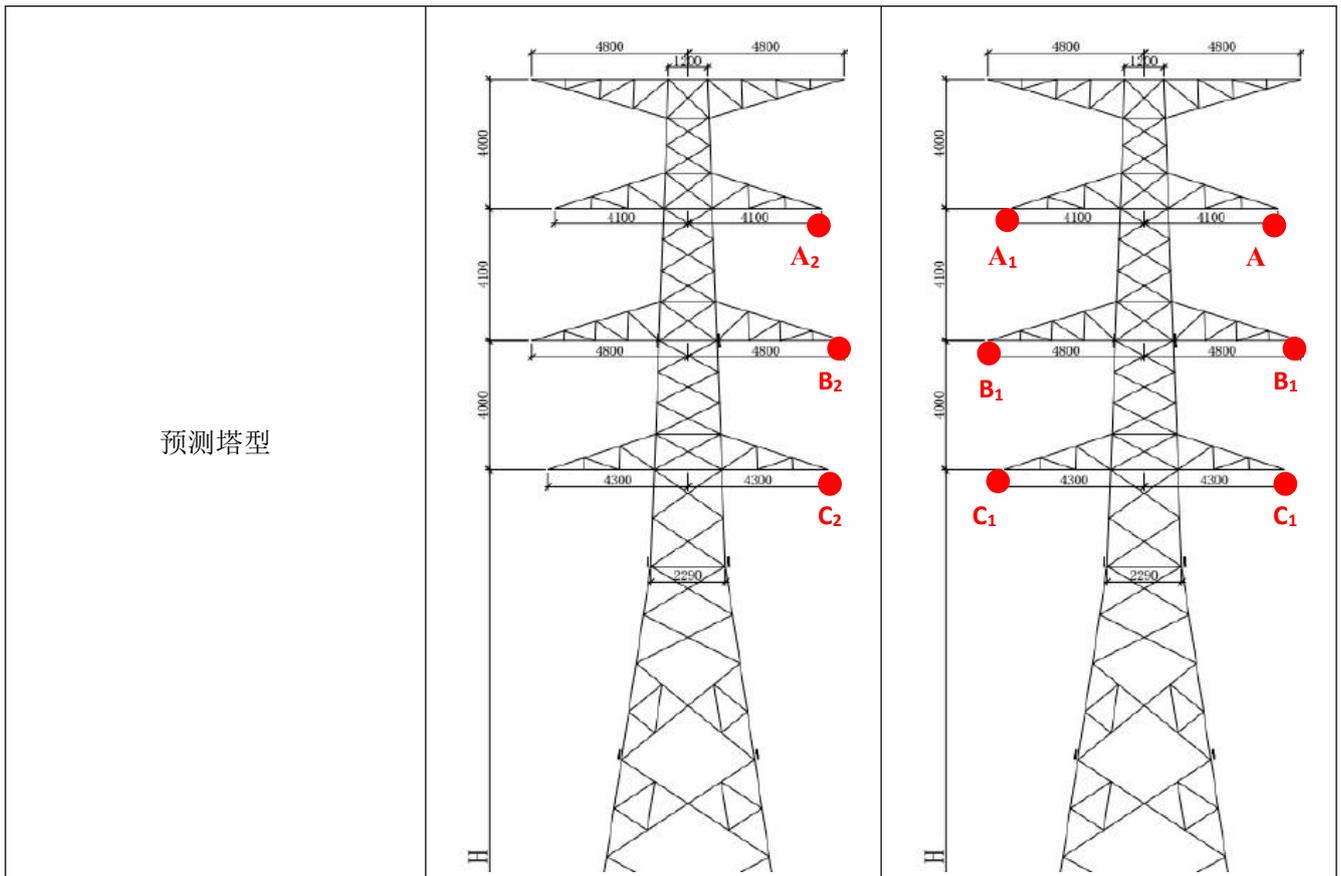
L —导线与预测点水平距离，m。

3.2.2 预测参数

本项目新建 110kV 输电架空线路为双回架设单侧挂线，本次电磁环境分别从本期单回挂线和远期双回挂线进行预测，经过预测选取试算后采用电磁影响最大的 110-FD21S-DJ 型杆塔进行预测，并采用电磁环境影响更大的同相序进行预测，导线型号为 2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线。本次电磁环境预测计算参数如表 A-4 所示。

表 A-4 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级	110kV	110kV
计算电压	115.5kV	115.5kV
线路架设方式	双回单侧架线	双回（远期预测）
杆塔型式	110-FD21S-DJ	110-FD21S-DJ
导线类型	2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线	
分裂间距（m）	0.4	0.4
导线半径（mm）	11.88	11.88
计算电流（A）	628	628
排列相序及相对坐标（以杆塔中心为原点）	C ₁ （4.3，H） B ₁ （4.8，H+4） A ₁ （4.1，H+8.1）	C ₁ （-4.3，H） C ₂ （4.1，H） A ₁ （-4.8，H+4） B ₂ （5.0，H+4） A ₁ （-4.1，H+8） A ₂ （4.7，H+8.1）
导线预测最低线高	H（6m、7m）	H（6m、7m）



3.2.3 预测内容

(1) 导线最低对地距离 6m、7m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，在最大计算弧垂情况下，预测线路对地距离为 6m、7m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律。

(2) 预测点位

以档距中央导线弧垂最大处杆塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 5m，至边导线地面投影点外 50m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

3.2.4 预测结果及分析

(1) 双回架空线路单侧挂线（本期）电磁环境影响预测

本工程双回架空线路单侧挂线（本期）工频电磁场预测计算结果及变化趋势见表 A-5、图 A-2 及图 A-3。

表 A-5 110kV 双回架空线路单侧架线 110-FD21S-DJ 型塔电磁环境影响预测结果

距线路边导线距离	距中心线距离 (m)	导线对地 6m		导线对地 7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)

(m)					
-50.1	-46	0.059	0.338	0.058	0.336
-45.1	-41	0.070	0.414	0.069	0.410
-40.1	-36	0.085	0.517	0.083	0.512
-35.1	-31	0.105	0.664	0.100	0.656
-30.1	-26	0.129	0.882	0.122	0.867
-25.1	-21	0.159	1.221	0.146	1.193
-20.1	-16	0.188	1.788	0.163	1.728
-15.1	-11	0.185	2.815	0.142	2.673
-10.1	-6	0.155	4.885	0.196	4.481
-9.1	-5	0.233	5.529	0.292	5.019
-8.1	-4	0.366	6.290	0.427	5.639
-7.1	-3	0.557	7.188	0.605	6.350
-6.1	-2	0.816	8.247	0.830	7.159
-5.1	-1	1.153	9.486	1.105	8.064
-4.1	0	1.575	10.909	1.425	9.046
-3.1	1	2.067	12.474	1.772	10.057
-2.1	2	2.582	14.049	2.108	11.002
-1.1	3	3.021	15.370	2.374	11.741
-0.1	4	3.251	16.081	2.505	12.119
0.2	5	3.182	15.931	2.464	12.041
1.2	6	2.841	14.980	2.263	11.530
2.2	7	2.351	13.544	1.956	10.708
3.2	8	1.837	11.958	1.608	9.731
4.2	9	1.376	10.435	1.270	8.723
5.2	10	0.998	9.072	0.972	7.763
10.2	15	0.157	4.694	0.168	4.318
15.2	20	0.166	2.719	0.121	2.586
20.2	25	0.167	1.735	0.142	1.678
25.2	30	0.143	1.190	0.129	1.163
30.2	35	0.117	0.862	0.110	0.847
35.2	40	0.096	0.651	0.091	0.643
40.2	45	0.079	0.508	0.076	0.503
45.2	50	0.066	0.407	0.064	0.404
50.2	55	0.055	0.333	0.054	0.331

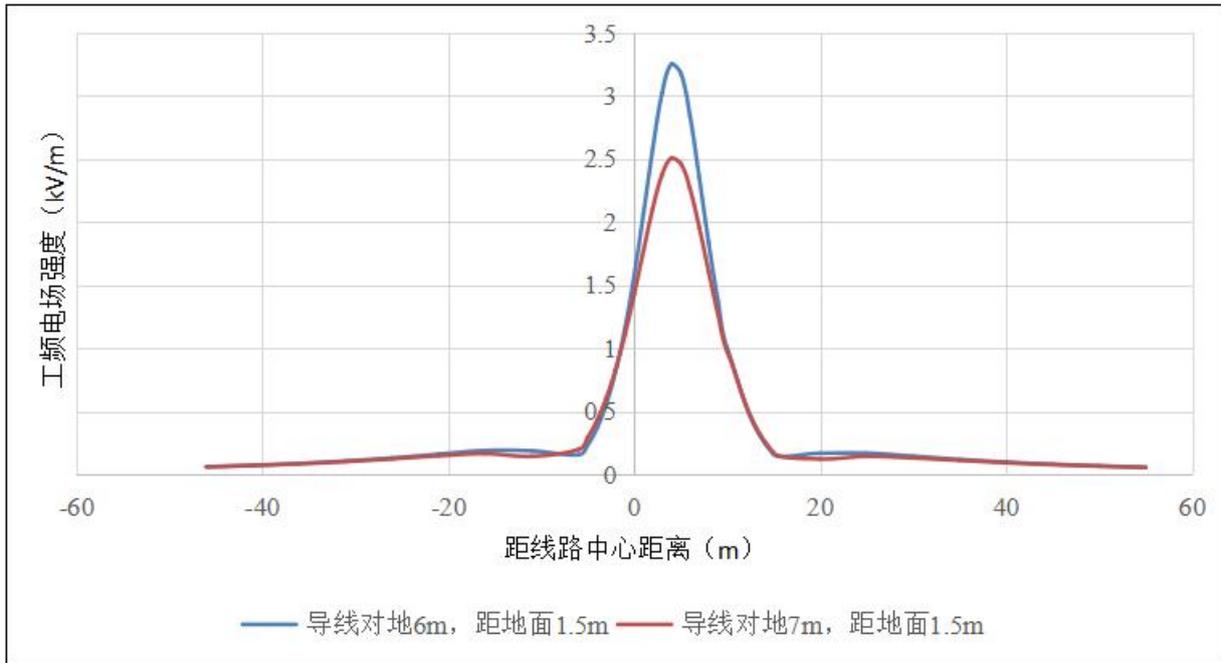


图 A-2 110-FD21S-DJ 型双回线路单侧架线工频电场强度变化趋势图

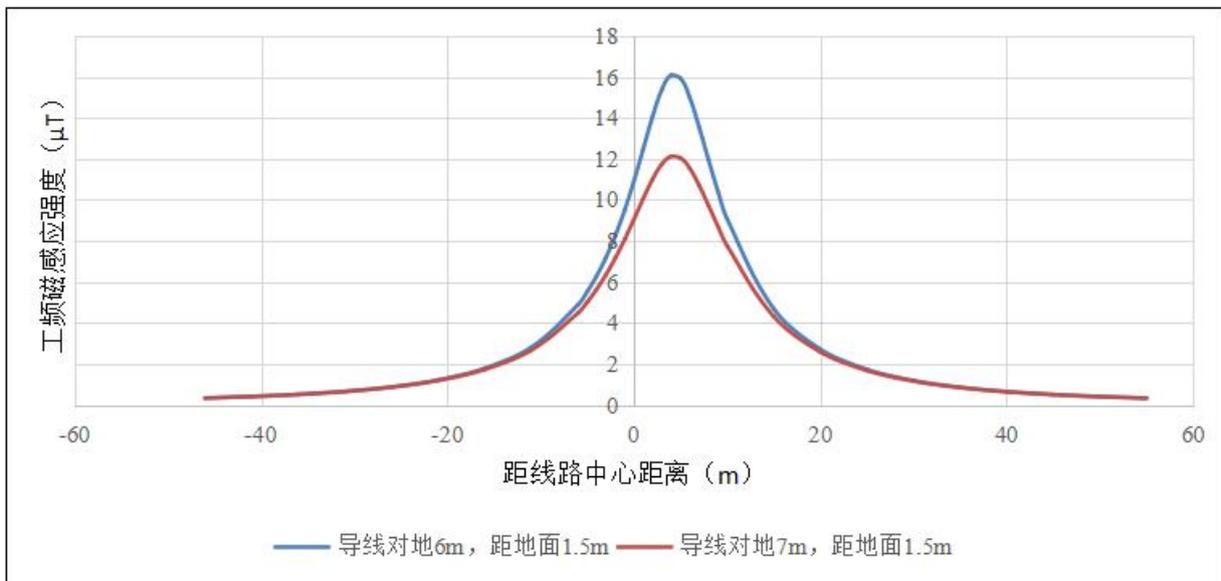


图 A-3 110-FD21S-DJ 型双回线路单侧架线工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-5 可知，随着预测点与导线地面投影距离增加，工频电场强度和工频磁感应强度总体呈现出减小的趋势。在导线对地距离 6m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 3.251kV/m，工频磁感应强度最大值为 16.081μT，均出现在边导线外（往杆塔中心方向）0.1m；导线对地距离 7m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 2.505kV/m，工频磁感应强度最大值为 12.119μT，均出现在边导线外（往杆塔中心方向）0.1m。根据上述预测分析结果可知，本项目双回架空单侧架线导线对地在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）中 6m、7m 时，工频电场强度和工频磁感应强度均可满足《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要求。

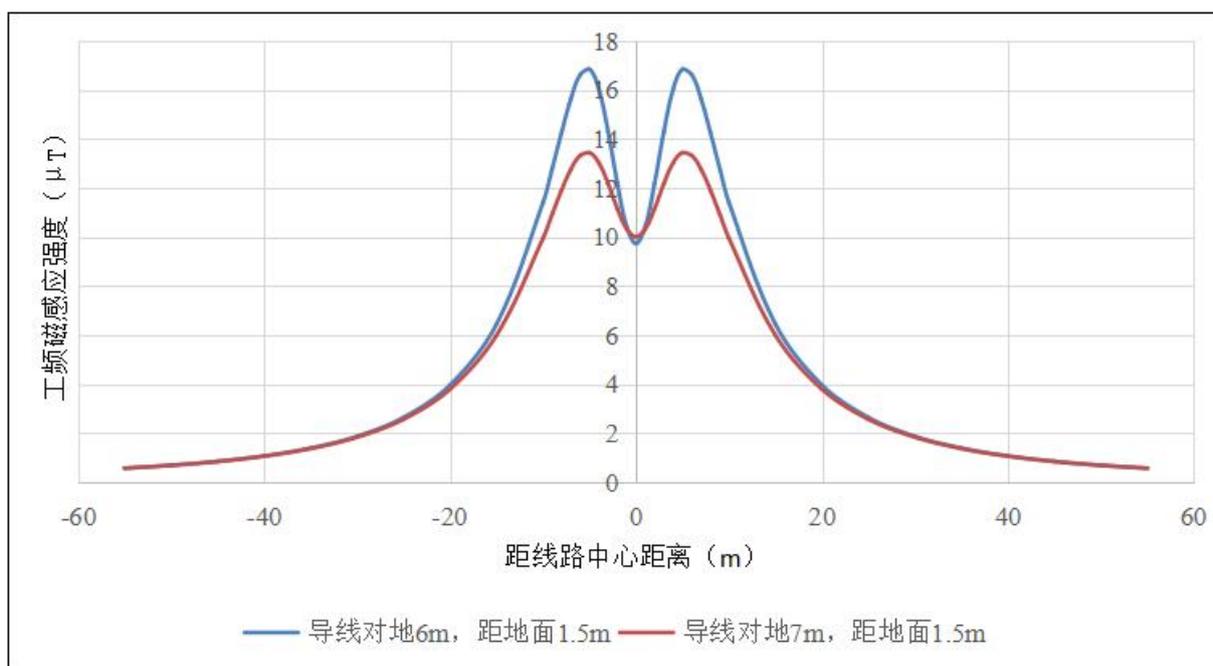
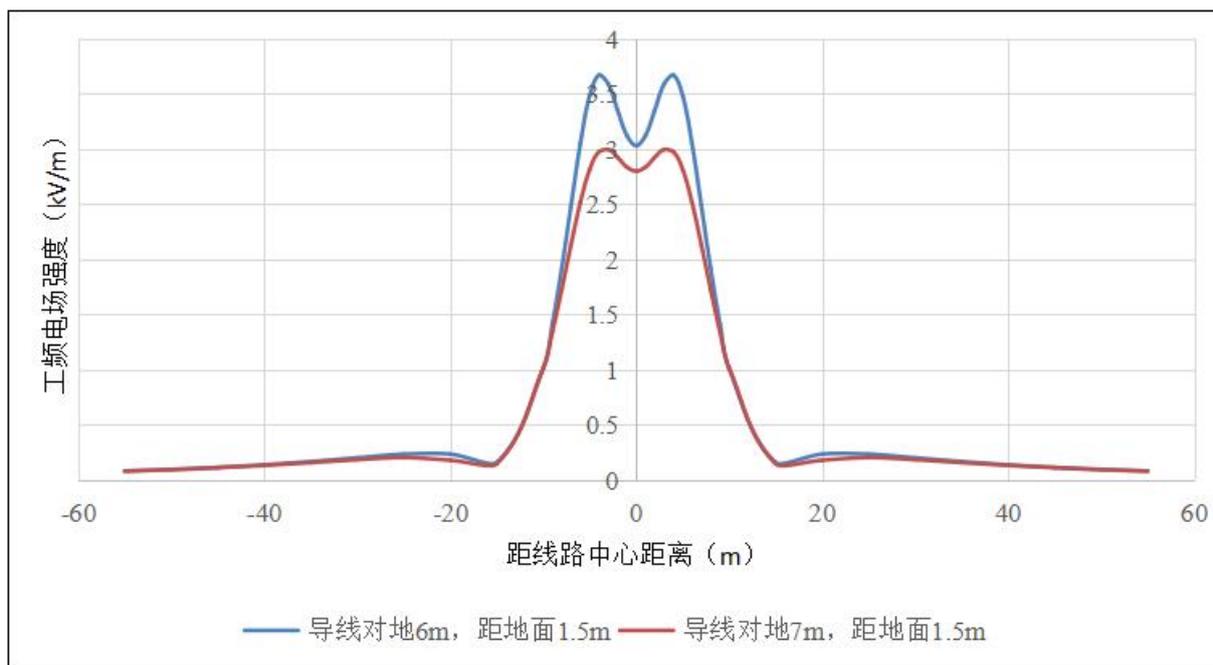
(2) 双回架空线路电磁环境影响预测

本工程双回架空线路 110-FD21S-DJ 型塔电磁环境结果及变化趋势见表 A-6 及图 A-4、A-5。

表 A-6 110kV 双回线路 110-FD21S-DJ 型塔电磁环境影响预测结果

距线路边导线距离 (m)	距中心线距离 (m)	导线对地 6m		导线对地 7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-50.2	-55	0.083	0.576	0.082	0.572
-45.2	-50	0.098	0.695	0.095	0.690
-40.2	-45	0.116	0.855	0.113	0.847
-35.2	-40	0.140	1.076	0.134	1.064
-30.2	-35	0.169	1.395	0.159	1.374
-25.2	-30	0.203	1.875	0.186	1.837
-20.2	-25	0.236	2.643	0.205	2.568
-15.2	-20	0.236	3.965	0.181	3.795
-10.2	-15	0.160	6.448	0.148	5.995
-5.2	-10	1.013	11.404	1.014	9.946
-4.2	-9	1.421	12.803	1.347	10.941
-3.2	-8	1.923	14.264	1.730	11.916
-2.2	-7	2.491	15.632	2.136	12.761
-1.2	-6	3.052	16.618	2.518	13.322
-0.2	-5	3.484	16.841	2.815	13.438
边导线内	-4	3.670	16.030	2.976	13.027
	-3	3.589	14.302	2.996	12.180
	-2	3.353	12.189	2.925	11.161
	-1	3.123	10.429	2.837	10.331
	0	3.030	9.731	2.800	10.010
	1	3.123	10.429	2.837	10.331
	2	3.353	12.189	2.925	11.161
	3	3.589	14.302	2.996	12.180
	4	3.670	16.030	2.976	13.027
0.2	5	3.484	16.841	2.815	13.438
1.2	6	3.052	16.618	2.518	13.322
2.2	7	2.491	15.632	2.136	12.761
3.2	8	1.923	14.264	1.730	11.916
4.2	9	1.421	12.803	1.347	10.941
5.2	10	1.013	11.404	1.014	9.946
10.2	15	0.160	6.448	0.148	5.995

15.2	20	0.236	3.965	0.181	3.795
20.2	25	0.236	2.643	0.205	2.568
25.2	30	0.203	1.875	0.186	1.837
30.2	35	0.169	1.395	0.159	1.374
35.2	40	0.140	1.076	0.134	1.064
40.2	45	0.116	0.855	0.113	0.847
45.2	50	0.098	0.695	0.095	0.690
50.2	55	0.083	0.576	0.082	0.572



由表 A-6 可知，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度总体均呈现出先增大后减小的趋势。

在导线对地距离为 6m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 3.670kV/m，出现在边导线内 0.8m 处，工频磁感应强度最大值为 16.841 μ T，出现在边导线外 0.2m 处；在导线对地距离 7m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 2.996kV/m，出现在边导线内 1.8m 处，工频磁感应强度最大值为 13.438 μ T，出现在边导线外 0.2m 处。根据上述预测分析结果可知，本项目双回架空线路在满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）中导线对地距离 6m、7m 的要求的情况下，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。也能满足架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。

3.3 电缆线路电磁环境影响分析

3.3.1 单回电缆线路电磁环境类比分析

（1）可比性分析

本项目 110kV 单回电缆线路选择中山市阜沙 2 输变电工程中的 110kV 胜港线作为类比监测对象进行类比分析。电缆线路类比可比性分析见表 A-7。

表 A-7 电缆线路可比性分析

输电线路	110kV 胜港线	本工程拟建单回电缆线路 (预留一回通道)	可类比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具备可比性
电缆回数	单回	单回	电缆回数相同，具备可比性
电缆型号	YJFY-YJLW03-Z-64/110 -1 \times 1200mm ²	ZC-YJLW03-Z-64/110 -1 \times 1600mm ²	电缆型号相似，具备可比性
埋深	2m	>1m	埋深相近，具备可比性
环境条件	周边地势平坦	周边地势平坦	地形相同，具备可比性
所在地	广东省中山市小榄镇	浙江省绍兴市上虞区	/

从上表可以看出，本工程拟建 110kV 电缆线路与 110kV 胜港线电压等级、电缆回数相同，电缆埋深、电缆型号、环境条件相似，因此选择 110kV 胜港线作为类比对象是可行的。

（2）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（3）监测方法及仪器

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

监测仪器：SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪，仪器编号：S-0026/I-0026，校准证书编号：[J202109133054-12-0001]，校准有效期：2024.4.25-2025.4.24；频率范围：1Hz~400kHz；工频电场强度：5mV/m~100kV/m；工频磁感应强度：1nT~10mT。

(4) 监测期间气象条件

表 A-8 类比监测期间气象条件

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2024.8.26	晴	32~38	58~64	0.4~1.0

(5) 监测期间运行工况

监测期间，110kV 胜港线处于正常运行状态，运行工况见下表 A-9。

表 A-9 监测期间的运行工况 (区间)

监测时间	对象名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2024.8.26	110kV 胜龙~港口线 (胜港线)	110.23~112.16	135.15~254.93	26.46~48.57	5.06~5.81

(6) 监测点位

以 110kV 胜港线电缆线路中心正上方地面为监测起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊两侧边缘各外延 5m 处，分别测量各监测点位距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(7) 监测结果及分析

110kV 胜港线电磁环境断面监测结果见表 A-10。

表 A-10 110kV 胜港线电磁环境断面监测结果一览表

DM3	电缆边缘向西北侧外延	5m	0.04	0.2311
		4m	0.05	0.2368
		3m	0.05	0.2468
		2m	0.07	0.2492
		1m	0.06	0.2539
		0m	0.06	0.2721
	电缆线路中心正上方西北侧 1m		0.06	0.2957
	电缆线路中心正上方		0.07	0.2345
	电缆线路中心正上方东南侧 1m		0.05	0.2880
	电缆边缘向东南侧外延	0m	0.04	0.2834
		1m	0.05	0.2741
		2m	0.06	0.2561
		3m	0.09	0.2403
4m		0.08	0.2206	
5m		0.05	0.2018	

以上监测结果表明，类比线路 110kV 胜港线电磁环境断面监测工频电场强度为

0.04V/m~0.09V/m，工频磁感应强度监测值为 0.2018 μ T~0.2957 μ T，其工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心距离的增加呈递减趋势，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

根据类比分析可知，可以预测本工程拟建 110kV 单回电缆线路运行时，电缆沿线的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

3.3.2 双回电缆线路电磁环境类比

(1) 可比性分析

本工程拟建双回电缆线路的电磁环境影响选择中山市阜沙 2 输变电工程中的 110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线路作为类比对象。电缆线路类比可比性分析见表 A-11。

表 A-11 线路可比性分析一览表

项目	110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线（类比电缆线路）	本项目拟建 110kV 双回电缆线路	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，可行
线路回数	双回	双回	电缆回数相同，可行
电缆型号	YJFY-YJLW03-Z-64/110 -1 \times 1200mm ²	ZC-YJLW03-Z-64/110 -1 \times 1600mm ²	电缆型号相似，可行
电缆埋深	2m	2m	埋深相同，可行
周边环境	周边地势平坦	周边地势平坦	沿线环境相似
所在地	广东省中山市阜沙镇	浙江省绍兴市上虞区	/

从上表可知，本项目 110kV 电缆线路电压等级、出线回数与类比线路相同，电缆型号、周边环境相似。因此，选择用 110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线作为本项目类比对象是合适的。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

(3) 监测方法及仪器

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

监测仪器：SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪，仪器编号：S-0026/I-0026，校准证书编号：[J202109133054-12-0001]，校准有效期：2024.4.25-2025.4.24；频率范围：1Hz~400kHz；工频电场强度：5mV/m~100kV/m；工频磁感应强度：1nT~10mT。

(4) 监测期间气象条件

表 A-12 类比监测期间气象条件

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2024.8.27	晴	34~38	45~55	0.6~1.2

(5) 监测期间运行工况

监测期间, 110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线处于正常运行状态, 运行工况见下表 A-10。

表 A-13 监测期间的运行工况 (区间)

监测时间	对象名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2024.8.27	110kV 仁口~兴业线	111.23~115.69	54.89~132.35	14.21~23.68	3.89~7.94
	110kV 兴业~锐东线	112.56~115.74	70.36~143.77	14.21~25.03	0~4.26

(6) 监测点位

以 110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线路中心正上方地面为监测起点, 沿垂直于线路的东南方向进行, 测点间距为 1m, 顺序测至电缆管廊外延 5m 处, 分别测量各监测点位距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(7) 监测结果

线路断面监测结果见下表。

表 A-14 电缆线路电磁环境断面监测结果

DM2	电缆线路中心正上方		10.82	0.2592
	电缆线路中心正上方西南侧 1m		9.91	0.2473
	电缆边缘向西南侧外延	0m	8.74	0.2334
		1m	7.34	0.2396
		2m	5.82	0.1769
		3m	4.46	0.1586
		4m	3.41	0.1467
		5m	2.48	0.1324

8) 监测结果分析

根据类比监测结果, 110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线路监测断面工频电场强度监测值在 2.48V/m~10.82V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.1324 μ T~0.2592 μ T 之间, 其工频电场强度、工频磁感应强度随距线路中心距离的增加呈递减趋势, 且分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

本项目拟建 110kV 双回电缆线路终期双回带电运行时, 在不受其他同类污染源的影响

响、正常运行工况下,其对线路沿线电磁环境的影响程度将与 110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线路较为接近。因此,本项目 110kV 双回电缆线路终期双回带电投运后,工频电场强度和工频磁感应强度均将满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。

4 电磁环境保护措施

(1) 本项目新建架空线路导线设计满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)“110kV 线路经过非居民区时,对地距离不应小于 6m; 110kV 线路经过居民区时,导线对地距离不应小于 7m”的要求。

(2) 线路导线对地及交叉跨越严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关规定要求,选择相导线排列形式,导线、金具及绝缘子等电气设备、设施,提高加工工艺,防止尖端放电和起电晕。

(3) 运行期加强设备日常管理和维护,同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训,加强宣传教育。

(4) 线路架设完成后应设置线路设备标示牌、线路安全警示牌及相序排列标识牌。

5 电磁环境影响专题评价结论

5.1 电磁环境质量现状结论

根据现状监测结果可知,本项目输电线路沿线电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求,同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 的控制限值要求,符合国家标准。

5.2 架空线路电磁环境影响分析结论

经模型预测分析结果可知,本项目拟建 110kV 双回架空线路在运营期电磁环境能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值,工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值,同时能满足架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。

输电线路沿线环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。