

建设项目环境影响报告表

项目名称：绍兴上虞至远 110kV 输变电工程

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	9
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	22
四、生态环境影响分析	34
五、主要生态环境保护措施	55
六、生态环境保护措施监督检查清单	63
七、结论	70
电磁环境影响评价专题	72

一、建设项目基本情况

建设项目名称	绍兴上虞至远 110kV 输变电工程		
项目代码	2503-330604-99-01-52641		
建设单位联系人	胡	联系方式	057 72
建设地点	绍兴市上虞经济技术开发区		
地理坐标	(1) 至远 110kV 变电站新建工程 站址中心坐标: E: 120°50'58.353", N: 30°10'37.122" (2) 展望~至远 110kV 架空线路工程 起点坐标: E: 120°51'11.582", N: 30°10'21.011" 终点坐标: E: 120°51'9.622", N: 30°10'18.491" (3) 展望~至远 110kV 电缆线路工程 起点坐标: E: 120°51'9.622", N: 30°10'18.491" 终点坐标: E: 120°50'59.823", N: 30°10'35.412" (4) 梁祝~至远 110kV 电缆线路工程 起点坐标: E: 120°46'45.302", N: 30°10'42.421" 终点坐标: E: 120°46'48.291", N: 30°10'42.555" (5) 梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程 站址中心坐标: E: 120°46'44.651", N: 30°10'42.602"		
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)	8805m ² /0.94km
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)	绍兴市上虞区发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	虞经开区投资(2025)3号
总投资(万元)	8451	环保投资(万元)	80
环保投资占比(%)	0.95	施工工期	12个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本工程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），本工程属于其中“第一类 鼓励类” - “四、电力” - “2.电力基础设施建设”。根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本工程未被列入负面清单，符合准入清单要求。

2项目建设与法律、法规符合性

本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》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、海洋特别保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区，本工程的建设符合国家相关环境保护法律、法规。

3 与城市规划的符合性分析

本工程新建变电站占地 5807m²，已取得绍兴市自然资源和规划局建设项目用地预审与选址意见书，见附件 4；线路路径方案已取得杭州湾上虞经济技术开发区管理委员会的原则同意意见，工程建设符合绍兴市总体规划，线路路径意见详见附件 3。

4 与《浙江省电网发展“十四五”规划》符合性分析

《浙江省电网发展“十四五”规划》要求“十四五”期间，通过综合运用各项措施，省内 500~110 千伏变电平均减少占地面积约 2%~3%，线路走廊宽度比常规单回路节约 50%~75%。在工程设计方面，安全稳妥推进站址、廊道等资源综合利用，减少房屋拆迁和林木砍伐，节省土地资源。强化施工期规范管理，加强污水、生活垃圾、固体废物等集中处理处置设施和收运体系建设。强化运行期环保监测，加快环境监测、监控体系和应急处置能力建设，确保电网设备周边电磁环境、声环境、水环境等指标满足国家标准要求。

本工程拟建绍兴上虞至远 110kV 变电站为全户内 GIS 布置，站区永久用地面积较小；部分输电线路采用地下电缆敷设；架空线路架设一回线路，减少了廊道开辟。本工程新建线路路径较短，利用现有杆塔进行架空线路铺设，不涉及新建杆塔，不涉及永久占地。施工期加强环境监管，有效落实各项污染防治措施，施工废污水、建筑垃圾及生活垃圾等按要求妥

善处置，不会对外环境造成污染。项目竣工后及时开展竣工环保验收，在运行期做好环保设施的维护和运行管理，定期开展环境监测。根据预测分析，本工程运行后，变电站及线路周边的电磁环境、声环境等评价指标均能满足国家标准要求。

因此本工程符合《浙江省电网发展“十四五”规划》。

5 与《浙江省能源发展“十四五”规划》符合性分析

本工程属于《浙江省能源发展“十四五”规划》中“专栏4 电网建设重点”中的“220千伏以下输配电网”，因此本工程建设符合《浙江省能源发展“十四五”规划》。

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

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于输变电建设项目选址选线要求的符合性分析见下表 1-1。

表 1-1 本工程选址选线环境合理分析一览表

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》中关于输电线路选线要求	本工程情况	符合性分析
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	根据本工程与绍兴市生态保护红线的位置关系，本工程变电站及输电线路均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
2	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程新建至远变电站为全户内 GIS 变电站，新建变电站及电缆、架空路已避开村庄、住宅等敏感区。经本环评预测分析，本工程新建变电站及架空线路运行期对周边环境敏感目标的电磁和噪声影响均满足相应标准要求；电缆线路敷设在地下，运行期对周边电磁环境影响小，满足标准要求。	符合
3	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程未在 0 类声环境功能区建设变电工程。本工程涉及 2 类、3 类声环境功能区。	符合
4	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境	本工程新建至远 110kV 变电站位于绍兴市上虞经济技术开发区东二区展望大道以北、至	符合

	的不利影响。	远路以西地块，变电站总用地面积为 5807m ² ，站址属平原地貌，现状为杂草等。变电站施工时强化环境监管，严禁乱砍滥伐、破坏植被；严格控制施工范围，在征地红线范围内施工；土石方已做到平衡，无弃土弃渣，可有效降低对周边生态环境的不利影响。	
5	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程新建输电线路不涉及林区。	符合
6	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态环境现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程线路路径不涉及自然保护区。	符合
<p>由上表可知，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。</p> <p>7 与《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析</p> <p>（1）生态保护红线相符性</p> <p>本工程位于浙江省绍兴市上虞经济技术开发区，不涉及绍兴市生态保护红线，项目与绍兴市生态保护红线位置关系见附图 6。</p> <p>（2）环境质量底线相符性</p> <p>本项目至远 110kV 变电站运行期巡检人员生活污水经化粪池收集后定期清运，运行期产生的少量生活垃圾由环卫部门定期清运，变电站和输电线路运行期无大气污染物排放，不会对周边大气和地表水环境造成影响。项目在运营期内确保废水、噪声等污染物达标排放，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。</p> <p>从水环境优先保护区方面分析，本工程不会对水资源、水环境、水生态造成损害；从大气环境质量优先保护区方面分析，本工程运行期不排放大气污染物；从农用地优先保护区方面分析，本工程不属于需要严格控制或禁止的行业。</p> <p>因此，本工程建设不会改变区域环境功能区质量要求，本工程选址与现有环境质量是相容的，符合环境质量底线的要求。</p> <p>（3）资源利用上线相符性</p> <p>本工程生产过程不涉及自然资源开发利用，工程建设主要限制资源为土地，本工程新建至远 110kV 变电站占地面积 5807m²，新建道路占地面积</p>			

1025m²，没有新建塔基。本工程运行期间用水量很小，因此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

本工程位于浙江省绍兴市上虞经济技术开发区，工程涉及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），以及上虞区一般管控单元（ZH33060430001）。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；本工程为无人值守，有人值班变电站，站内仅有少量污水，经化粪池沉淀后定期清运。不新增污染物排放总量。满足污染排放管控要求；项目运行期无资源需求，满足资源开发效率要求。

综上所述，项目符合《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》相关要求。

其生态环境管控单元准入清单符合性分析见表1-2。

表 1-2 与《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	空间约束布局	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.优化产业布局和结构，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：本工程拟建至远 110kV 变电站和部分输电线路位于该管控单元内，本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业项目，不属于禁止建设项目，不涉及耕地征用。</p> <p>(2)污染物排放管控符合性：本工程施工期至远 110kV 变电站施工期产生的生活污水由施工项目部修建的临时化粪池处理后定期清运，输电线路施工人员租住附近民房，生活污水纳入当地污水处理系统；运行期输电线路不产生废水，至远 110kV 变电站前期生活污水经化粪池沉淀后定期清运，待有纳管接入条件后，接入市政污水管网，本工程不新增污染排放总量，不涉及农业面源污染。</p> <p>(3)环境风险防控符合性：本工程不涉及生态公益林，施工期在落实本环评以及</p>

							<p>环评批复提出的相应环境保护措施后，项目建设对周边生态环境的影响较小，不会造成水土流失；且本工程变电站运行期产生的废铅蓄电池等危废委托有相应资质的单位回收处置，不向外排放重金属或污水、污泥，不会对外环境造成污染。</p> <p>（4）资源开发效率要求符合性：本工程至远 110kV 变电站运行期仅一人值守，水资源消耗小，输电线路运行期不消耗水资源。综上，本工程符合该管控单元准入清单要求。</p>
--	--	--	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ZH33060430001	上虞区一般管控单元	一般管控单元	<p>1.原则上禁止新建三类工业项目（重污染行业整治提升选址于此的除外），现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。</p> <p>2.禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目，禁止在工业功能区（小微园区、工业集聚点）外新建其他二类工业项目、一二产融合的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（小微园区、工业集聚点）外现有二类工业项目改建、扩建，不得增加污染物排放总量。</p> <p>3.建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。</p> <p>4.严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。</p> <p>5.加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。</p>	<p>1.加强工业污染物排放管控，原则上管控单元内工业污染物排放总量不得增加。</p> <p>2.加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。</p>	<p>1.加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。</p> <p>2.禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>3.加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。</p>	<p>1.实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。2、优化能源结构，加强能源清洁利用。</p>	<p>(1)空间布局约束符合性：本工程拟建梁祝 220kV 变电站间隔扩建和部分输电线路位于该管控单元内，本工程属于电力基础设施工程，非二、三类工业项目，不属于禁止建设项目，不涉及耕地征用。</p> <p>(2) 污染物排放管控符合性：间隔扩建施工人员的生活污水依托站内原有污水处理设施进行处理，输电线路施工人员租住附近民房，生活污水纳入当地污水处理系统；运行期输电线路不产生废水。</p> <p>(3)环境风险防控符合性：本工程不涉及生态公益林，施工期在落实本环评以及环评批复提出的相应环境保护措施后，项目建设对周边生态环境的影响较小，不会造成水土流失；</p> <p>(4) 资源开发效率要求符合性：本工程梁祝 220kV 变电站间隔扩建运行期不消耗水资源。综上，本工程符合该管控单元准入清单要求。</p>
---------------	-----------	--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

二、建设内容

地理位置	<p>新建至远 110kV 变电站位于浙江省绍兴上虞经济技术开发区东二区展望大道以北，至远路以西地块，新建输电线路位于绍兴上虞经济开发区，项目地理位置图见附图 1。</p>			
项目组成及规模	<p>1 项目组成</p> <p>本工程组成包括至远 110kV 变电站新建工程、梁祝~至远 110kV 输电线工程、展望~至远 110kV 输电线路工程、梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程。</p> <p>本工程建设规模及主要内容见表 2-1。本项目工程简图如图 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 工程项目组成及建设内容</p>			
	工程名称	性质	工程名称	
	至远110kV 变电站新建 工程	新建	地理位置	至远110kV变电站位于绍兴上虞经济开发区
			建设规模	主变容量：本期 2×80MVA； 110kV 出线：本期 2 回，至梁祝变、展望变； 20kV 出线：本期 20 回 无功补偿装置：本期 4×4000kvar 电容器组； 总平面布置：全户内布置
			工程占地	变电站总用地面积 5807m ² ，围墙内占地面积为 5094m ² 。
	梁祝~至远 110kV输电 线路工程	新建	地理位置	输电线路位于浙江省绍兴上虞经济开发区。
			建设规模	新建 1 回电缆线路长度 0.08km。
			线路型号	电缆型号采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×1600mm ² 电缆。
			工程占地	电缆工程施工占地为临时占地 225m ² ，无永久占地。
	展望~至远 110kV输电 线路工程	新建	地理位置	输电线路位于浙江省绍兴市上虞经济开发区
建设规模			新建展望~至远 110kV 线路路径总长 0.86km，新建 1 回架空线路 0.09km，新建 1 回路电缆线路 0.77km	
线路型号			架空线路采用 JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆线路采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×1600mm ² 电缆。	
工程占地			无新建杆塔，电缆工程施工占地为临时占地 2075m ² ，无永久占地。	
梁祝220kV 变电站 110kV间隔 扩建工程	扩建	地理位置	浙江省绍兴市上虞经济技术开发区	
		建设规模	梁祝变本期扩建 1 个 110kV 出线间隔，用于至远变 1 回出线。	
		工程占地	在梁祝 220kV 变电站预留位置进行扩建，不涉及永久占地。	
<p>2 项目建设内容及规模</p> <p>2.1 至远 110kV 变电站工程</p> <p>2.1.1 本期变电站建设规模</p> <p>至远 110kV 变电站建设规模见表 2-2。</p>				

表 2-2 至远 110kV 变电站建设规模一览表

项 目	本 期	终 期	本次评价规模
主变压器	2×80MVA	3×80MVA	2×80MVA
110kV 出线	2 回	3 回	2 回
无功补偿装置	4×4000kvar	6×6000kvar	4×4000kvar
20kV 出线	20 回	30 回	20 回

2.1.2 公用工程

(1) 给排水

①给水

至远 110kV 变电站站址区域自来水由市政给水管道供给，可连续供水，能满足变电站供水要求。变电站供水引接管采用管径 DN150 的镀锌钢管，从展望大道侧的市政消防给水管道引接，引接距离 208m。

②排水

至远 110kV 变电站站区排水采用有组织排水，站区雨水经雨水口、检查井、雨水管汇集后，最后排入展望大道侧市政管网，站外接入距离暂估 88m。

本站为无人值班，有人值守变电站，站区最大生活污水量 3m³/d，经化粪池沉淀后定期清运。

(2) 消防

站区内的整个消防系统主要包括：火灾探测报警及控制系统、移动式灭火器的配置、消防给水系统、主变压器消和其它消防措施。

2.1.3 环保工程

(1) 污水处理

本站为无人值班，有人值守的变电站，施工期间站内修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池沉淀后定期清掏，运行期间安排一人值守，站内仅少量污水，经化粪池沉淀后定期清运。

(2) 固体废物处理

施工期间的建筑垃圾及生活垃圾分别堆放，站内设置垃圾箱，并安排专人专车及时清运，运行期间站内设置生活垃圾收集桶，站内值守人员产生的少量生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门统一清运。

(3) 环境风险防范

站内拟建一座有效容积为 30m³的事故油池，满足接纳最大单台主变 100%变压器油泄漏的风险防范要求。变电站事故排油经事故油池分离后，油留在事故油池中回收利用。

2.1.4 至远 110kV 变电站占地

本工程至远 110kV 变电站总占地面积 5807m²，站区围墙内占地面积为 5094m²。至远 110kV 变电站临时施工占地布置于征地范围内。

2.1.5 职工定员及工作制度

至远 110kV 变电站无人值班，有人值守。

2.2 输电线路工程

2.2.1 线路建设规模

本工程至远 110kV 变电站本期出线 2 回，分别形成 110kV 梁祝~至远 1 回，110kV 展望~至远线路 1 回。

(1) 梁祝~至远 110kV 输电线工程

线路以梁祝间隔扩建侧为起点，利用已建的展精 1E16 线同塔备用 1 回线至至远 110kV 变电站侧 3#电缆终端杆，由展湾 1E23 线 3#电缆终端塔引下后新建电缆接入终点至远变，最终与展望~至远段部分电缆线路形成展望~至远/梁祝~至远 110kV 双回电缆线路。其中利用四回架空线路 2.73km、双回架空线路 9.77km，前期均已架设导线。本工程新建三回电缆管沟 0.08km（本期利用两回预留一回），新建电缆长度 0.08km。

(2) 展望~至远 110kV 输电线路工程

线路以展望变为起点，利用已建展湾 1E23/望北 1E19 线 01#(虞望 1060 线 89#)四回路塔上层备用横担新架 1 回导线至展湾 1E23 线/备用 02#双回路塔，再引下后转电缆，利用已建双回电缆沟（已敷设一回）的剩余一回进行敷设至至远变南侧的 3#电缆终端塔，再利用新建的 0.08km 三回电缆沟敷设至至远变（与本期梁祝~至远 110kV 线路共管廊），最终形成展望~至远 110kV 线路。本工程新建线路总长度 0.86km，其中新建 1 回架空线路 0.09km，新建 1 回电缆线路长度为 0.77km，其中本期新建三回电缆沟 0.08km，利用已建三回电缆沟 0.69km。

本项目工程简图如下图 2-1 所示。

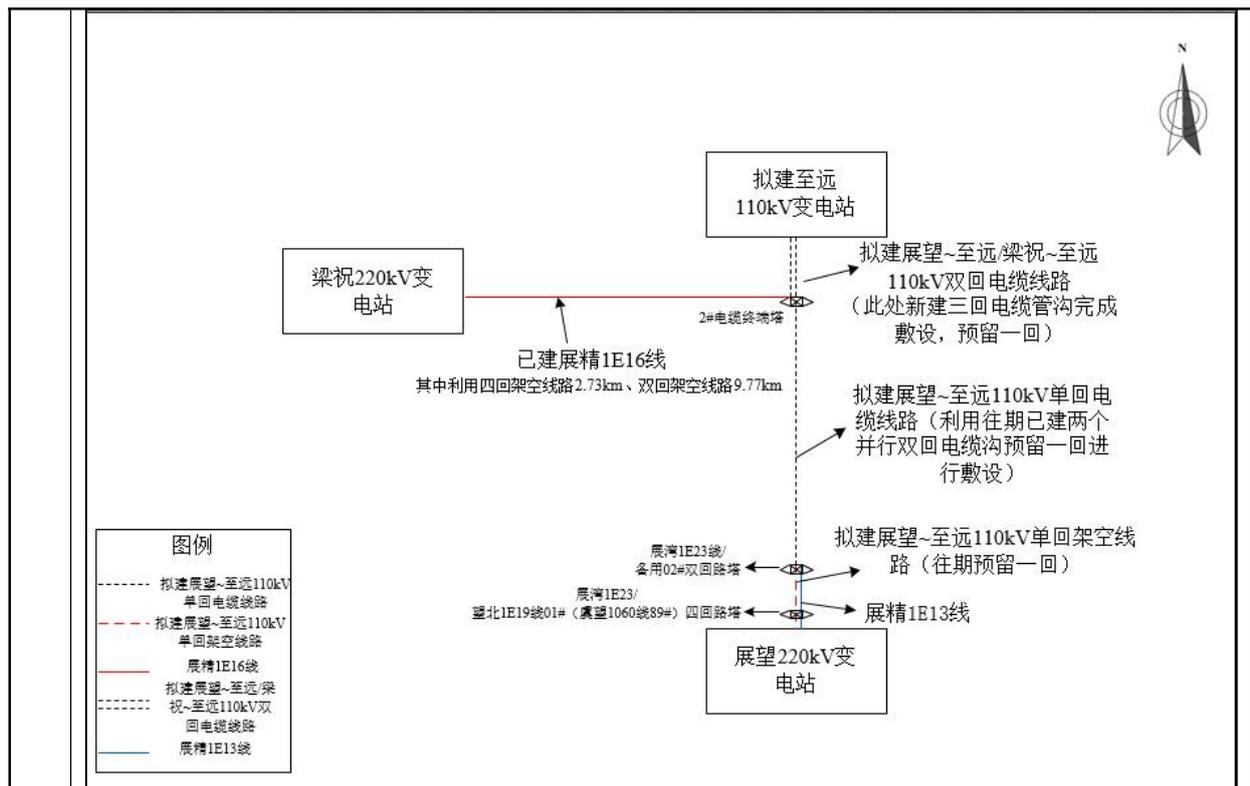


图 2-1 本项目工程简图

2.2.2 导线及电缆选型

本工程架空线路导线采用 JL3/G1A-300/25 钢芯铝绞线，电缆线路均采用 ZC-YJLW03-64/110kV-1×1600mm² 电缆。本工程无新建地线。

2.2.3 架空线路杆塔及基础型式

本工程涉及两条线路工程，其中梁祝~至远线路不涉及新建架空线路；展望~至远线路利用已建杆塔进行架设，不涉及新建杆塔。

2.2.4 电缆线路敷设方式

本工程电缆线路主要采用排管、电缆沟、工井敷设方式。

2.2.5 配套拆除工程

本工程无配套拆除工程。

2.2.6 主要交叉跨越

本工程无交叉跨越。

2.3 梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

2.3.1 变电站现有规模

梁祝 220kV 变电站位于绍兴市上虞区康阳大道南，站内现有的主变容量为 2×240MVA，220kV 出线 4 回，110kV 出线 5 回，无功补偿 2×12Mvar。

2.3.2 本期扩建规模

梁祝 220kV 变电站本期扩建 110kV 出线间隔 1 个，在变电站站内预留位置进行，不新征占地。本期扩建间隔为梁祝变 110kV 出线侧(东侧)北起第 2 间隔，220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧平面布置图见图 2-2。

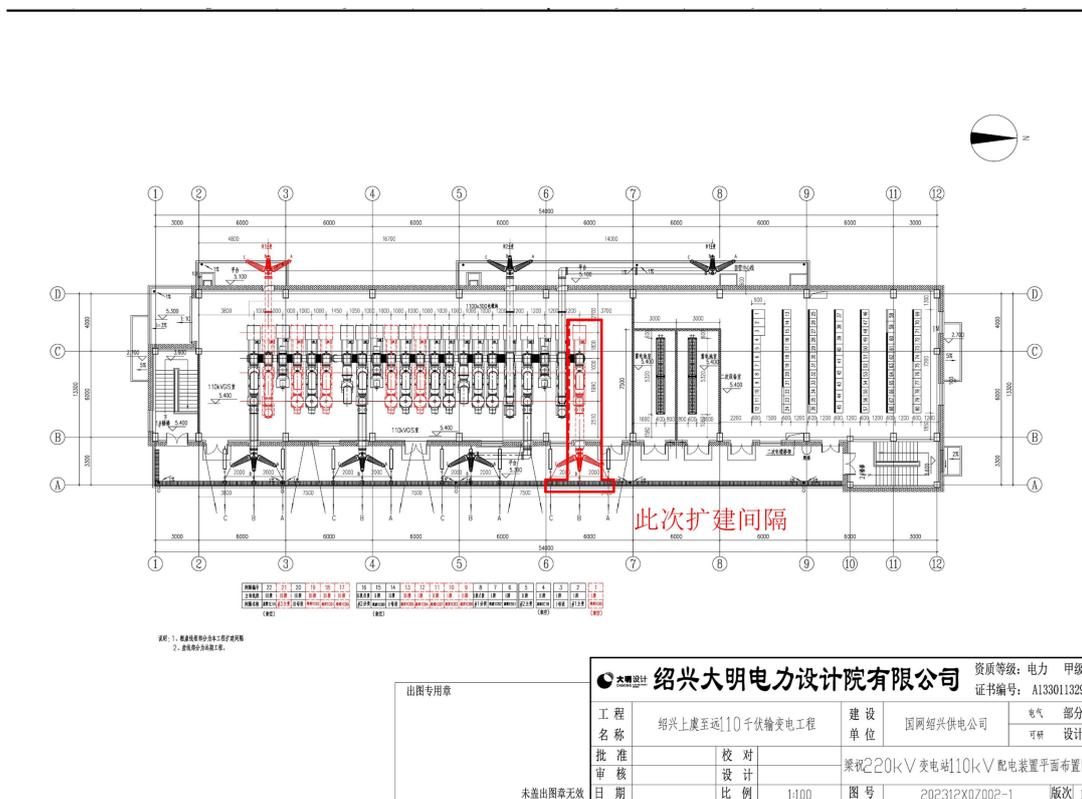


图 2-2 梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧平面布置图

2.4 工程占地

(1) 永久占地

至远 110kV 变电站永久占地面积 5807m²，其中围墙内占地面积 5094m²，进站道路面积 398m²，其他用地面积 315m²，本工程架空线路不新建杆塔，新建架空线路均利用已建杆塔架设，故架空线路无永久占地。站址用地性质为规划建设用地。

梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程在站内预留位置进行，不涉及永久占地。

(2) 临时占地

本工程临时占地主要为牵张场、电缆沟施工、临时堆土场、施工临时道路等临时占地。电缆线路利用已建电缆沟敷设段不涉及电缆沟开挖，新建电缆管沟涉及开挖，电缆沟开挖临时堆土场涉及临时占地。线路沿线拟设置牵张场 2 个，单个牵张场占地面积约 400m²，共占地面积 800m²。本工程线路施工优先利用现有道路作为

临时施工便道，考虑到机械化施工设备进场，需修筑临时施工便道，占地面积约1050m²。

梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程在站内预留位置进行，不涉及临时占地。

本工程占地面积一览表见表 2-3。

表 2-3 本工程占地面积一览表

单位：m²

占地性质	项目		占地类型		
			耕地	交通运输用地	小计
永久占地	变电工程区	围墙内	5094	/	5094
		围墙外	315	/	315
		进站道路	398	/	398
	小计		5807	/	5807
临时占地	变电工程区	表土临时堆场	1500	/	1500
	线路工程区	牵张场	800	/	800
		电缆沟施工	225	/	225
		施工临时道路	473	578	1050
	小计		2998	578	3575
合计			8805	578	8805

2.5 土石方

本工程土石方挖填总量 1.70 万 m³，其中开挖总量 0.61 万 m³（表土 0.12 万 m³，钻渣 0.09 万 m³，一般土石方 0.40 万 m³）；填方量 1.09 万 m³（表土 0.12 万 m³，钻渣 0.09 万 m³，一般土石方 0.88 万 m³）；自身利用 0.53 万 m³，跨向调运 0.08 万 m³；借方 0.48 万 m³，全部为一般土石方；无余方。

表 4-3 本工程土石方平衡一览表

单位：万（m³）

序号	项目	土石方量
1	总挖方	0.61
2	借方	0.48
3	调入	0.08
4	总填方	1.09
5	调出	0.08

1 总平面布置

1.1 变电站总平面布置

至远 110kV 变电站主变压器采用户内布置, 110kV 配电装置采用 GIS 户内布置。配电装置楼长 62.7m, 宽 25.1m, 单层布置。配电装置楼包括 20kV 配电装置室、110kV GIS 室、主变压器室、电容器室、二次设备室等。110kV GIS 室布置在配电装置楼的东北侧, 由北侧电缆进线。20kV 配电装置室布置在配电装置楼的南侧, 20kV 开关柜采用移开式开关柜户内双列对面布置; 20kV 接地变及消弧线圈装置布置于 20kV 配电装置室, 与开关柜间电缆连接。20kV 电容器成套装置布置于配电装置楼的西侧, 与开关柜间电缆连接。主变压器布置在配电装置楼的北侧, 中性点设备布置在主变附近。二次设备室布置在配电装置楼的西南侧。

全站布置一幢地上一层装配式建筑, 配电装置楼变居中布置, 四周设环形消防道路; 辅助用房、消防水池及泵房等集中布置在配电装置室南侧; 事故油池及化粪池布置在配电装置楼南侧。

至远 110kV 变电站总平面布置详见附图 2。

1.2 输电线路路径走向

(1) 梁祝~至远 110kV 线路工程

线路以梁祝间隔扩建侧为起点, 利用已建的展精 1E16 线同塔备用 1 回线至至远 110kV 变电站侧展湾 1E23 线 3#电缆终端塔, 由 3#电缆终端塔引下后, 沿经二河西侧绿化带向北敷设电缆接入终点至远变。

(2) 展望~至远 110kV 线路工程

线路以展望变为起点, 利用已建展湾 1E23/望北 1E19 线 01#(虞望 1060 线 89#) 四回路塔上层备用横担新架 1 回导线至展湾 1E23 线/备用 02#双回路塔, 再引下后转电缆, 沿至远路西侧绿化带至展望大道(杭绍甬高速复线)北侧, 沿经二河西侧绿化带向北, 左转接入 110kV 至远变。

2 施工现场布置

2.1 变电站施工现场布置

(1) 变电站场地布置

考虑到地区周边住宅较多, 为进一步减少施工用地和临建设施, 故工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。变电站施工场地设置在变电站西南角, 用于

变电站施工办公，材料堆场和加工厂；在变电站内南侧设置临时沉淀池，对钻渣泥浆进行固化处理。

(2) 水电来源

施工用电可从站外附近的 10kV 线路引接。施工用水采用自来水，从周边市政管网引接。

(3) 交通运输

站外道路利用拟建站址南侧道路，作为运输道路；主变运输可采用铁路加公路运输，设备从制造厂大型平板车装运至绍兴站，经杭绍甬高速路-振兴大道-至远路-展望大道，至变电站进站道路进入站内，沿途公路等级为汽 20-挂 100 及以上，无遮挡物，所经桥梁无需加固，均满足大件运输要求。

2.2 变电站间隔扩建施工现场布置

间隔扩建工程施工现场布置如下：利用站内现有道路，作为场内运输通道；间隔扩建施工过程中施工人员一般少于 15 人，施工人员一般就近租用民房或工屋，不另行设置施工营地；间隔扩建工程量较小，堆料场临时设置于站内现有空地上，并采取临时防护措施。间隔扩建工程的施工用水由站内现有的供水管网给水，施工用电从站内电源备用回路引接。

2.3 输电线路施工现场布置

本工程线路包括架空线路架设和地下电缆敷设等两种型式。现场布置按照线路路径走向沿线设置牵张场、临时施工便道及电缆沟开挖等。

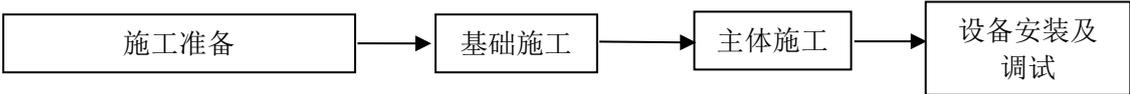
(1) 牵张场

线路架设时需布置牵张场，牵张场利用钢板直接铺设在地面上，形成施工场地。牵张场地地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。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、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。

本工程新建架空线路 0.09km，就近设置 2 处牵张场，占地面积为 800m²。

(2) 临时施工便道

本工程电缆路径基本位于田地或绿化带中，电缆管沟施工时需考虑临时道路，本次考虑铺设钢板临时道路长 300m，临时道路采用 2cm 厚，宽 3.5m，长 6m 的钢

	<p>板铺设，占地为 1050m²，钢板敷设时间 60 天。</p> <p>(3) 电缆敷设</p> <p>本工程新建 110kV 电缆线路在施工过程中需在线路沿线设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>1 施工工艺</p> <p>1.1 变电站施工工艺</p> <p>本工程变电站主要包括施工准备、基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段。</p> <p>(1) 施工准备</p> <p>本工程为变电站新建工程，施工准备包括主变等大件运输。站址周边现有道路能满足施工材料运输要求，施工准备的物料运输主要为变压器等大件设备的运输，进站道路由南侧展望大道东开口引接，交通十分便利。</p> <p>(2) 基础施工</p> <p>基础施工包括场地平整和地基处理。场地平整过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序；地基处理包括配电装置楼基础、辅助用房和消防泵房的开挖、回填、碾压处理等。</p> <p>(3) 主体施工</p> <p>主体施工主要为集控楼、辅助用房等建（构）筑物施工。预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。</p> <p>(4) 设备安装及调试</p> <p>电气设备一般采用吊车施工安装，严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，经过电气调试合格之后，电气设备投入运行。</p> <p>本工程至远 110kV 变电站施工工艺流程示意图如图 2-2 所示。</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR A[施工准备] --> B[基础施工] B --> C[主体施工] C --> D[设备安装及调试] </pre> </div> <p>图 2-2 本工程至远 110kV 变电站施工工艺流程示意图</p>

1.2 间隔扩建

本期梁祝变需扩建 110kV 备用 I GIS 出线间隔, 新增相关设备。梁祝变已在“浙江绍兴梁祝(绍嘉) 220kV 输变电工程”配置山东山大电力技术 110kV 故障录波器 1 套、北京四方 110kV 母线保护 1 套。上述装置均可满足本工程需求, 无需新增, 仅需对设备进行调试。根据可研报告, 此次间隔扩建相关土建基础、埋件、预留孔拟在一期时完成施工, 本期只新增断路器至架空出线套管之间的电气设备, 不涉及土建工程。

1.3 输电线路施工工艺

(1) 架空线路

由于本工程不涉及新建杆塔, 本工程拟建输电线路主要包括施工准备和架设导线几个阶段, 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临时道路的修建和物料运输, 本工程周围交通环境交通良好, 物料运输主要利用沿线已有道路, 以便开展机械化施工作业。

2) 架设导线

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。

本工程输电线路拟设置 2 个牵张场, 牵张场布置于线路沿线空地。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。本工程架空线路施工工艺流程示意图见图 2-3。

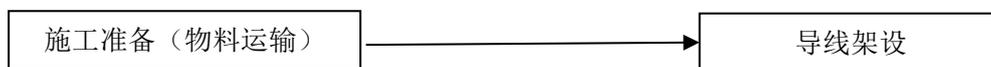


图 2-3 本工程架空线路施工工艺流程示意图

1.4 电缆线路施工

本工程电缆线路施工主要采用排管、电缆沟、工井敷设方式。部分电缆利用其他工程中预留管廊进行敷设。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是临时道路的修建和物料运输, 本项目周边交通良好, 物料

运输主要利用沿线已有道路，部分区域需修建临时施工道路，以便开展机械化施工作业。

(2) 电缆沟施工

本工程电缆沟线路施工分为四个阶段：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，基坑开挖程序一般是：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

本工程主要采用电缆敷设时采用履带式牵引方式，履带对电缆的最大压力调整到不超过电缆的允许侧压力，敷缆之前，应对全线缆沟做清扫检查，防止细石对护套的磨损破坏，并做好排水工作，电缆盘到达现场后，应对缆盘的长度、出厂许可证等进行校对，对缆盘的外观及表层电缆外护套有否损坏进行检查，并用摇表检查外护套的绝缘电阻，认真做好记录，敷设后，应注意对电缆的整理。明沟内电缆采用蛇形敷设，以免电缆热胀冷缩引起的纵向的产生而影响电缆附件的安全，电缆敷设后，应及时在电缆井和电缆沟两端用不锈钢带在电缆上注明线路名称、相位。

(3) 设备安装及调试

电气设备一般采用吊车施工安装，严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，经过电气调试合格之后，电气设备投入运行。

本工程电缆沟施工工艺流程示意图见图 2-4。

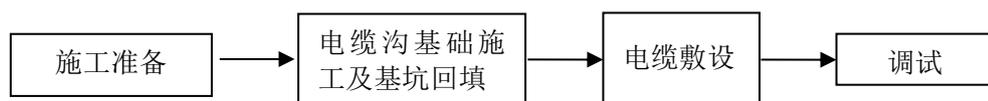


图 2-4 本工程电缆沟施工工艺流程示意图

(2) 利旧电缆沟施工

本工程电缆沟线路施工分为三个阶段：施工准备、电缆敷设及调试等阶段，其中电缆敷设主要阶段施工方案内容如下：本工程主要采用电缆敷设时采用履带式牵引方式，履带对电缆的最大压力调整到不超过电缆的允许侧压力，敷设之前，应对全线电缆沟做清扫检查，防止细石对护套的磨损破坏，并做好排水工作，电缆盘到达现场后，应对缆盘的长度、出厂许可证等进行校对，对缆盘的外观及表层电缆外护套有否损坏进行检查，并用摇表检查外护套的绝缘电阻，认真做好记录，敷设后，应注意对电缆的整理。明沟内电缆采用蛇形敷设，以免电缆热胀冷缩引起的纵向的产生而影响电缆附件的安全，电缆敷设后，应及时在电缆井和电缆沟两端用不锈钢带在电缆上注明线路名称、相位。



图 2-5 本工程利旧段电缆施工工艺流程示意图

(3) 排管施工

电缆排管是将电缆敷设于埋入地下的电缆保护管的方式。按作业性质可分为以下四个阶段：场地清理、基槽开挖、混凝土垫层施工阶段；排管铺设及包封阶段，铺设排管、浇筑混凝土包封；电缆穿管阶段，将电缆穿进排管内；土方回填阶段，电缆敷设后进行管沟回填。

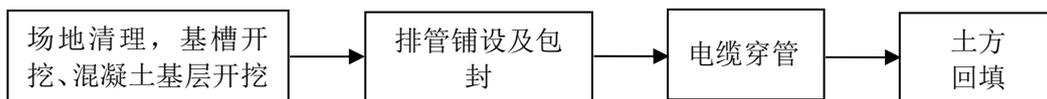


图 2-6 本工程电缆排管施工工艺流程示意图

(4) 工作井施工

工作井的位置根据规划放样确定，可根据现场条件作适当变动。竣工后应测量每个工作井坐标，并要求准确表示在竣工图上。工作井施工主要包括下面四个步骤。



图 2-7 本工程电缆工作井施工工艺流程示意图

2 施工时序、建设周期

至远 110kV 变电站施工时序包括基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段；架空线路施工时序包括挂线、调试等；电缆线路施工时序包括施工准备、电

	<p>缆通道基础施工及基坑回填、电缆敷设及调试等；根据可研报告，梁祝 220kV 变电站本次间隔扩建相关土建基础、埋件、预留孔拟在二期时完成施工，本期只新增断路器至架空出线套管之间的电气设备，不涉及土建。</p> <p>项目建设周期约为 12 个月。</p>
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上虞区为国家优化开发区域。</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）》（环境保护部、中国科学院公告2015年第61号），项目所在地浙江省绍兴市上虞区属于大都市群人居保障功能区中的长三角大都市群（III-1-02）</p> <p>1.3 生态环境现状</p> <p>（1）土地占用</p> <p>根据现场踏勘，拟建场地地貌属萧绍平原地貌，地势较平坦，现状为杂草等，土地性质为园地和耕地，拟建线路经过区域主要为田地和绿化带，占地类型为农用地、其他土地，占地面积为5807m²。</p> <p>（2）植被和植物</p> <p>站址现状植被主要为灌木、灌草及杂草，线路沿线现状植被主要为灌草。根据现场调查，本项目评价范围内未发现国家级或省级保护的野生植物。</p> <p>（3）野生动物</p> <p>本工程区域内野生动物主要为蛇、蛙类、鼠类等常见物种，工程拟建输电线路沿线主要水体为纬二河和经二河，水生动物以花鲢、白鲢、鳊鱼、草鱼等常见鱼类为主。经调查，本工程评价范围内未发现国家及地方重点野生珍稀保护动物及其集中栖息地。</p> <p>本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地等生态敏感区。</p> <p>本工程至远110kV变电站站址以及线路沿线环境照片见图3-1。</p>
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



至远 110kV 变电站站址北侧环境现状



至远 110kV 变电站站址西侧环境现状



至远 110kV 变电站站址南侧环境现状



至远 110kV 变电站站址东侧环境现状



展望~至远架空线路路径现状



展望~至远电缆线路路径现状



梁祝~至远线路利旧段



梁祝~至远线路引下终端塔

图 3-1 至远 110kV 变电站站址现状及线路沿线环境现状

2 空气环境现状

根据《绍兴市 2024 年环境质量公报》，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（PM_{2.5}）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（160μg/m³），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。

本工程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/ (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	43	70	仅臭氧未达标， 其余均达标
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》，2024 年全市主要河流水质总体状况为优，70 个市控及以上断面水质均达到或优于 I 类水质标准，且水质类别均满足水域功能要求。其中：I 类水质断面 2 个，占 2.8%；II 类水质断面 31 个，占 44.3%；III 类水质断面 37 个，占 52.9%。与上年相比，I-III 类水质断面比例持平，保持无劣 V 类水质断面，满足水域功能要求断面比例持平，总体水质保持稳定。

本工程至远 110kV 变电站东侧约 17m 为东二区经二河、南侧约 232m 为纬二河，东二区经二河与纬二河均由钱塘江引入（钱塘 366 支流）。经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，水功能区名称为虞北河网上虞工业、农业用水区；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。站址周边各河流水环境功能区为工业、农业用水区，非饮用水源保护区。

4 电磁环境现状

电磁环境现状监测结果表明，本工程至远 110kV 变电站站址区域、站址周边电磁敏感目标、拟建线路沿线及梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧工频电场强度为 8.60V/m~616.58V/m，工频磁感应强度为 0.0059 μ T~1.6591 μ T，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。

具体电磁环境现状详见电磁环境影响评价专题。

5 声环境质量现状

5.1 监测期间气象条件及监测单位

(1) 监测期间气象条件

表 3-2 监测期间气象条件一览表

监测时间		天气	温度	湿度	风速
2025.4.29	昼间	晴	26°C~30°C	45%~60%	1.6m/s~2.3m/s
	夜间	晴	14°C~19°C	52%~65%	1.5m/s~1.8m/s

(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，有效期为 2023.8.29~2029.8.28）。

5.2 监测工况

监测期间工况见表 3-3。

表 3-3 监测期间运行工况（区间）

检测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2025.4.29 昼间 (11:00~14:00)	梁祝 1#主变	227.88~228.44	79.17~114.47	24.38~44.59	1.5~6.80
	梁祝 2#主变	227.88~229.35	14.56~19.04	2.26~30.89	0~1.58
2025.4.29 夜间 (22:00~24:00)	梁祝 1#主变	227.85~228.63	80.06~90.67	53.57~67.18	3.95~4.97
	梁祝 2#主变	227.86~228.44	81.49~90.86	31.10~35.96	3.48~5.42

5.3 测量方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

5.4 测量仪器

表 3-4 噪声测量仪器一览表

AWA5688 型声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	00323420
	测量范围	28dB~133dB
	频率范围	20Hz~12.5kHz
	检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所
	校准日期	2025.02.11-2026.02.10
AWA6022A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	2012051
	测量范围	94.0dB
	频率范围	1000Hz±Hz
	检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所
	检定日期	2024.07.01-2025.06.30

5.5 监测布点

为了解拟建至远 110kV 变电站站址四周及线路沿线声环境现状，本次现场踏勘对拟建至远 110kV 变电站站址四周、站址周边电磁敏感目标、输电线路沿线及梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧处进行布点监测。

（1）布点原则

至远110kV变电站：拟建变电站噪声监测点一般情况下在拟建站址每侧设置若干代表性监测点；

梁祝 220kV 变电站间隔扩建：在变电站扩建间隔侧围墙外 1m 进行监测，测点距地面高度 1.2m 以上。

（2）具体点位

1) 至远 110kV 变电站站址

在至远 110kV 变电站拟建站址四周各布设 1 个监测点位，测点高于地面 1.2m，共计 4 个监测点位。

2) 间隔扩建

在已建梁祝220kV变电站间隔扩建侧（东侧）布设2个监测点位，测点布置于围墙外1m，高于地面1.2m处。

3) 输电线路

在已建展湾 1E23/望北 1E19 线 01#（虞望 1060 线 89#）四回路塔~展湾 1E23 线/备用 02#双回路塔之间线路下方设置 1 个声环境背景监测点位，共计 1 个监测点位。

5.6 监测结果及分析

声环境质量现状监测结果见表 3-5。

表 3-5 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		
拟建至远 110kV 变电站					
N1	站址东北侧	55.4	45.5	昼间: 60 夜间: 50	达标
N2	站址东南侧	58.2	48.4		
N3	站址西南侧	55.9	47.4		
N4	站址西北侧	53.2	45.0		
展望~至远 110kV 架空线路 (与 110kV 展精 1E13 线同塔双回架设)					
N5	拟建展望~至远 110kV 架空线路 (与 110kV 展精 1E13 线同塔双回架设) 下方现状测点	52.0	45.5	昼间: 60 夜间: 50	达标
梁祝 220kV 变电站间隔扩建工程					
N6	梁祝 220kV 变电站东侧围墙外 1m (距变电站东北角 8m)	52.2	47.2	昼间: 60 夜间: 50	达标
N7	梁祝 220kV 变电站东侧围墙外 1m (距变电站东南角 23m)	51.8	46.8		

声环境现状监测结果表明, 至远 110kV 变电站站址四周现状噪声监测值为昼间 53.2dB (A) ~58.2dB (A)、夜间为 45.0dB (A) ~48.4dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A));

拟建 110kV 架空线路下方昼间噪声监测值为 52.0dB, 夜间噪声监测值为 45.5dB, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间 60dB, 夜间 50dB)。

梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧 (东侧) 厂界噪声监测值为昼间 51.8dB (A) ~52.2dB (A)、夜间为 46.8dB (A) ~47.2dB (A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准 (昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A))。

与项目有关的原有环境污

与本工程有关的现有工程主要为梁祝 220kV 变电站、展望~至远段利旧电缆沟和展精 1E16 线。

(1) 原有工程环保手续履行情况

①梁祝 220kV 变电站

梁祝 220kV 变电站属于 220kV 梁祝 (绍嘉) 输变电工程中建设内容, 2022 年 7 月 13 日绍兴市生态环境局以 (绍市环审 (2022) 22 号) 文对 220kV 梁祝 (绍嘉) 输变电工程环评文件予以批复, 并于 2023 年 3 月 28 日开工建设。

<p>染和生态破坏问题</p>	<p>国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司于 2025 年 3 月 20 日组织召开了绍兴梁祝（绍嘉）220 千伏输变电工程的竣工环境保护验收评审会议，并同意通过项目竣工环保验收。</p> <p>②展精 1E16 线</p> <p>本工程梁祝~至远段利旧架空段为展精 1E16 线路，此线路属于绍兴梁祝（绍嘉）220 千伏变电站 110 千伏送出工程和绍兴涂北 110kV 输变电工程中建设内容，2019 年 8 月 26 日绍兴市生态环境局以《绍兴市上虞区建设项目环境影响评价文件备案表》（虞环建备〔2019〕71 号）对涂北 110kV 输变电工程环境影响报告表文件予以批复；2022 年 7 月 13 日绍兴市生态环境局以（绍市环审〔2022〕23 号）对绍兴梁祝（绍嘉）220 千伏变电站 110 千伏送出工程予以批复。</p> <p>浙江省辐射防护协会于 2022 年 1 月 27 日组织召开了绍兴涂北 110kV 输变电工程的竣工环境保护验收评审会议，并同意通过项目竣工环保验收；国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司于 2025 年 3 月 20 日组织召开了绍兴梁祝（绍嘉）220 千伏变电站 110 千伏送出的竣工环境保护验收评审会议，并同意通过项目竣工环保验收。</p> <p>③展望~至远段利旧电缆沟</p> <p>展望~至远段利旧电缆沟为绍兴涂北 110kV 输变电工程中建设内容，具体情况与上述一致。</p> <p>以上手续详见附件 7。</p> <p>（2）原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>根据现场调查，相关变电站工程和部分线路工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复的要求，各项环境保护设施正常运行、环保措施有效。</p> <p>根据现场调查及竣工环保验收监测结果，原有工程站址周边电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求，无明显的环境问题。</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>至远 110kV 变电站：至远 110kV 变电站站界外 30m；</p> <p>110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m；</p> <p>110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）；</p>

梁祝 220kV 变电站：间隔扩建侧站界外 40m 范围的区域。

(2) 声环境

至远 110kV 变电站：至远 110kV 变电站站界外 200m；

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m；

110kV 电缆线路：地下电缆形式的可不进行声环境影响评价；

梁祝 220kV 变电站：间隔扩建侧站界外 200m 范围的区域。

(3) 生态环境

至远 110kV 变电站：至远 110kV 变电站站界外 500m；

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m；

110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各 300m 内的带状区域；

梁祝 220kV 变电站：间隔扩建侧站界外 500m 范围的区域。

2 环境敏感目标

(1) 生态环境敏感目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本工程评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）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、海洋特别保护区和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）中的及法定生态保护区域（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。

因此本工程评价范围内无生态保护目标。

(2) 水环境敏感目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本工程不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）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，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

(3) 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）对电磁环境敏感目标的规定，电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、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，确定本工程评价范围内电磁环境敏感目标见表 3-5。

（4）声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）对声环境保护目标的规定，声环境保护目标指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物，结合现场踏勘情况，确定本工程评价范围内无声环境保护目标。

表 3-5 本工程评价范围内电磁环境敏感目标一览表

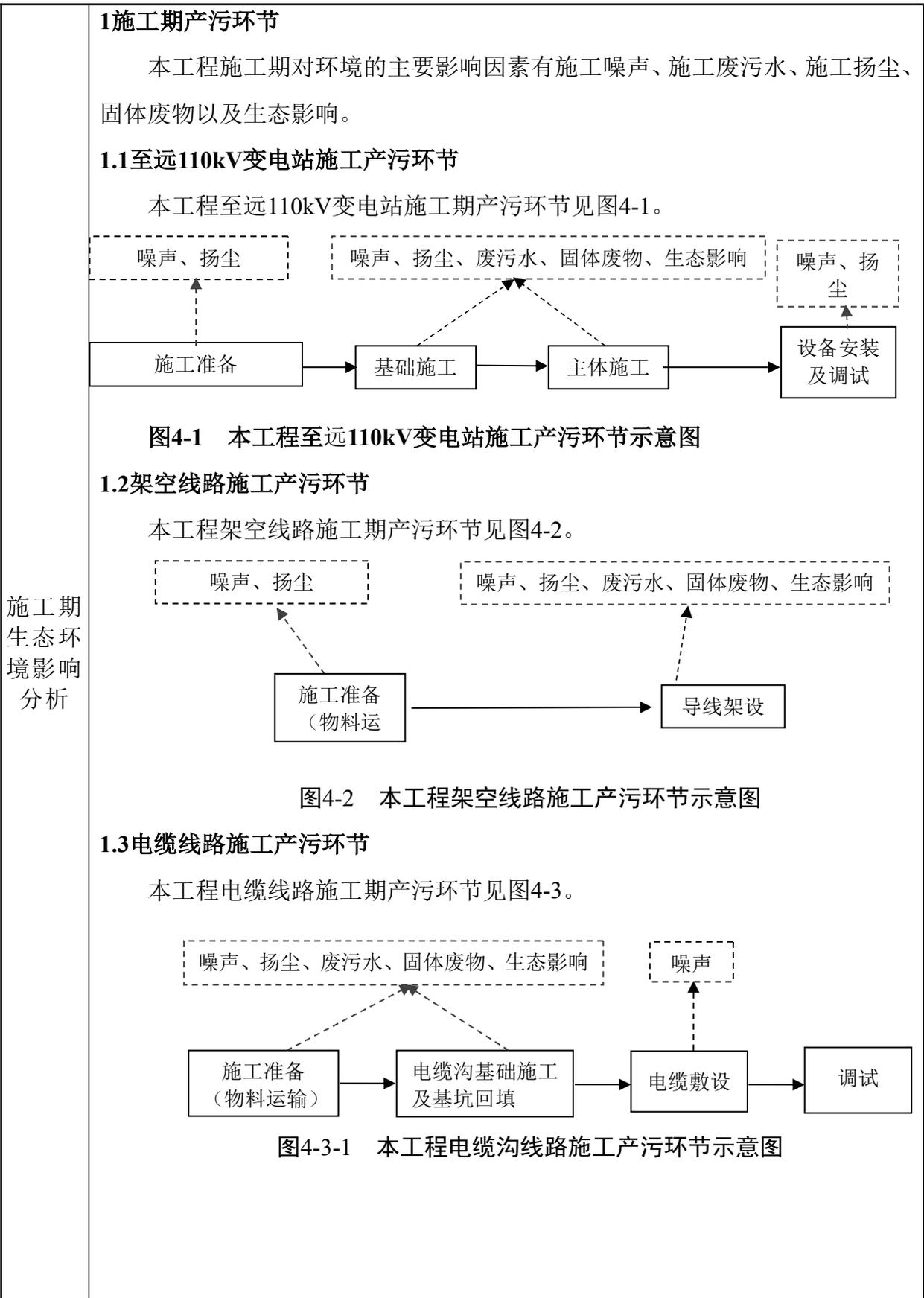
序号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特性	性质	导线对地高度	评价范围内规模	环境保护要求	图号
至远 110kV 变电站									
1	绍兴市上虞区	浙江美晶新材料股份有限公司施工板房	拟建站址北侧约 6m	1F 平顶, 高 2m	办公	/	1 栋	工频电场强度: 4000V/m 工频磁感应强度: 100 μ T	附图 5-1

注: 本项目线路工程及梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧调查范围内均无环境敏感目标。

评价标准	<p>1 环境质量标准</p> <p>(1) 电磁环境</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、畜禽养殖地、养殖水面和道路等场所，工频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>(2) 声环境</p> <p>根据《绍兴市区声环境功能区划分方案》，规划主城区外建制镇由区人民政府适时划分，未划分的按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应功能区执行。乡村区按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中乡村声环境功能区执行。本工程站址位于上虞经济开发区，地块功能为工业工地，根据实地调查，站址周围均以工业生产为主，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对工业园区、工厂区、仓储物流区执行 3 类标准的条件，目前变电站站址为空地，从严考虑，新建至远 110kV 变电站站址执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；110kV 展望~至远线路工程中的 110kV 架空线路下背景点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；梁祝 220kV 变电站执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。</p> <p>工程与绍兴市区声环境功能区划图相对位置关系见附图 10。</p> <p>2 污染物排放标准</p> <p>(1) 噪声</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>运行期，至远 110kV 变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。</p> <p>梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。</p> <p>(2) 生活污水</p>
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>至远 110kV 变电站为无人值班，有人值守变电站，运行期间安排一人值守，站区最大生活污水量 3m³/d，仅少量污水，经化粪池沉淀后定期清运。站区排水采用有组织排水，站区雨水经雨水口、检查井、雨水管汇集后，最后排入展望大道侧市政管网，输电线路施工人员租住在当地民房，生活污水纳入当地污水处理系统。</p> <p>(3) 大气污染物（颗粒物）</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	无

四、生态环境影响分析



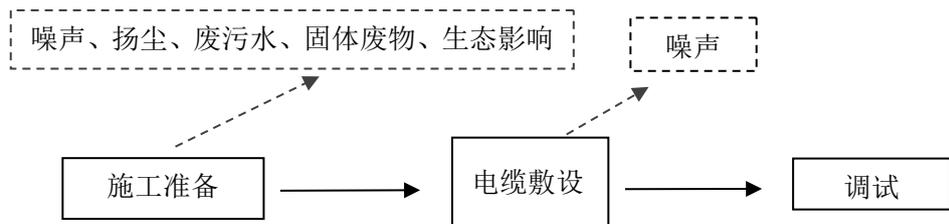


图4-3-2 本工程利旧段电缆线路施工产污环节示意图

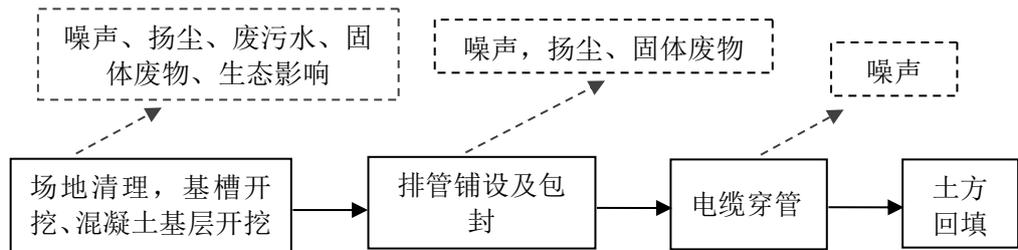


图4-3-3 本工程排管施工产污环节示意图

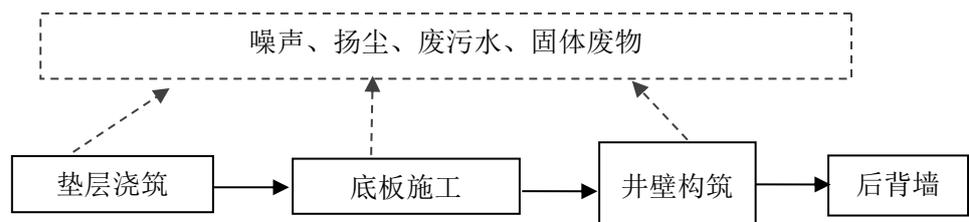
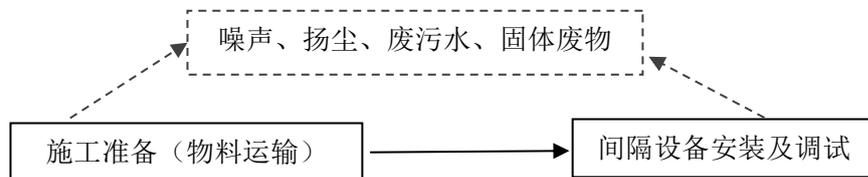


图4-3-3 本工程工作井施工产污环节示意图

1.4 间隔扩建施工产污环节

本期拟扩建梁祝220kV变电站110kV备用I间隔，根据可研报告，本期相关土建基础、埋件、预留孔拟在二期时完成施工，本期只新增断路器至架空出线套管之间的电气设备，不涉及土建。



本工程间隔扩建施工期产污环节见图4-4。

图4-4 本工程间隔扩建施工产污环节示意图

2 施工期生态环境影响分析

本工程施工期对生态的影响主要是工程施工占用土地（永久占地和临时占地）、破坏植被、对动物的影响等。

(1) 土地占用

本工程至远110kV变电站永久占地面积5807m²，其中围墙内面积占地面积5094m²，进站道路面积398m²，其他用地面积315m²。临时占地面积为3575m²，包括牵张场、电缆沟施工及临时道路铺设等。变电站施工时利用征地红线内范围布置施工场地，临时占地不占用征地红线范围外土地。梁祝220kV变电站间隔扩建在原有变电站站内进行，不新征占地，不会对周边的生态环境造成影响。

本工程输电线路无新建杆塔，无杆塔占地。

本工程永久占地面积为5807m²，临时占地面积为3575m²，占地类型为耕地和交通运输用地，详细土地占用见本报告表2-3。

施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的土方就地回填平整；施工材料选择堆放于沿线空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束前清理施工迹地，及时覆土进行植被恢复。

(2) 植被破坏

根据现场踏勘及设计资料，拟建变电站现状区域环境为平地，站址周边无珍稀植被分布，现状为杂草、灌木丛等。在施工过程中将破坏现有地表植被，造成一定生物量损失，但不会对区域生态系统造成明显影响，且通过后期站区植被绿化的恢复，可以有效弥补生物量损失。

拟建输电线路经过区域主要为田地和绿化带等区域，野生植物主要为灌木及杂草，无珍稀植被分布。由于项目无新建杆塔，线路工程无永久占地破坏的植被。本工程新建电缆线路大部分利旧电缆管廊进行敷设，所涉及临时占地对植被的破坏主要为施工人员对草地和绿化带土方开挖造成的破坏，但线路长度较短，施工完成后会对草地和绿化带进行恢复，故临时占地对植被的破坏是短暂的；部分新建管廊及线路可能会对周边植物进行破坏，甚至砍伐部分植物，施工时需与相关人员提前协调沟通，尽量减小影响范围。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，不占用池塘；施工时尽量使用环境友好型运输材料方式，避免对生态环境造成破坏，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) 对动物影响

工程拟建站址区域和线路沿线人类活动均较为频繁，有蛙、蛇、鸟等常见的野生动物。经调查，拟建站址区域及输电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。施工活动会对施工区附近的野生动物造成一定的影响。工程影响主要集中在施工期，施工结束后即可恢复。

3 施工期声环境影响分析

3.1 施工噪声源分析

(1) 声源

至远110kV变电站建设期在场地平整、填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、推土机、商砼搅拌车等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），常见施工设备的声源声压级见表4-1。

表4-1 主要施工设备噪声源不同距离声压级

(单位：(dB (A)))

序号	施工设备名称	施工设备名称	距声源5m	噪声叠加值
1	站址四通一平	液压挖掘机	86	90.8
2		重型运输车	86	
3		推土机	86	
4	地基处理、建构 筑物土石方开挖	液压挖掘机	86	89.0
5		重型运输车	86	
6	土建施工	静力压桩机	73	88.3
7		重型运输车	86	
8		混凝土振捣器	84	
9	设备安装	重型运输车	86	86.0

(2) 施工期噪声影响预测

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、障碍物屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时，预测点r处的A声级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源r处的A压级，dB (A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置r0处的A压级，dB (A)；

r——预测点距声源的距离；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB（A）。

点声源几何发散衰减为：

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

式中： r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

施工期间各施工设备的噪声（按对环境最不利影响取值，即取最大值）随距离的衰减变化情况，具体结果详见下表。

变电站施工取距声源5m处最大施工噪声源值90.8dB（A），距变电站场界外距离1m处（距离施工设备约12m）噪声贡献值为83.2dB（A），对变电站施工场界的噪声环境贡献值进行预测。变电站施工噪声距变电站施工场界距离变的预测值见表4-2。

表4-2 施工厂界噪声贡献值预测表（单位：（dB（A））

与变电站场界/m	1	10	25	40	100	150
无围挡噪声贡献值/dB（A）	83.2	78.3	73.7	70.6	63.9	60.6
有围挡噪声贡献值/dB（A）	68.2	63.3	58.7	55.6	48.9	45.6
施工场界噪声标准限值	昼间70dB（A），夜间55dB（A）					

注：高噪声设备布置在围墙内距围墙最近的距离为10m，预测点位于施工场界外1m，假设变电站围墙隔声量为15dB（A）。

由表4-2可知，在高噪声施工机械同时施工的情况下，变电站施工区无围墙时，施工噪声在距声源1m处噪声为83.2dB（A），不满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间70dB（A），夜间55dB（A）的标准限值要求。施工区设置围挡后，施工活动对场界的贡献值可降低15dB（A），施工噪声在距离声源1m为68.2dB（A），昼间可满足《建筑施工噪声排放标准》

（GB12523-2025）中昼间70dB（A）的标准限值要求，夜间仍不能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）夜间55dB（A）的要求。

为尽量减小对外环境的影响，本评价提出变电站施工时应先行修筑围墙，合理规划施工时间，避免高噪声设备同时使用，同时应按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊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。

3.2输电线路

本工程输电线路沿线主要为耕地和交通运输用地，线路已避开集中居民区，减小了对周边居民产生的影响。由于本工程不新建杆塔，架空线路的施工噪声影响范围不大，且施工时间短，随着施工的结束，噪声影响将结束。电缆沟开挖、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。

3.3梁祝220kV变电站110kV间隔扩建

梁祝220kV变电站110kV间隔扩建在变电站围墙内进行，工程量小，施工时间短，对周边声环境影响较小。综上所述，本工程施工期可能会对周围的声环境产生不良影响，但施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。

4大气环境影响分析

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产生的燃油尾气。

4.1施工扬尘

施工扬尘主要来源于土方挖掘及堆放、搅拌、搬运及堆放建筑材料，人、车来往造成二次扬尘，其中车辆运输行驶是施工扬尘最主要的来源。扬尘首先直接危害施工人员的健康，此外施工扬尘扩散到附近空气中，会增加空气中总悬浮颗粒物的含量，影响大气环境，并降低大气能见度。本工程变电站土建施工和线路施工时，基础开挖和土石方运输均会产生扬尘，尤其是干燥天气或大风条件下扬尘污染更突出。由于扬尘沉降较快，采取洒水降尘等相应措施后即可降低影响。施工期间应严格遵守《建设工程施工扬尘控制技术标准》(DB 33/T 1203-2020)中施工现场扬尘控制相关规定，施工期减少各类建筑材料(尤其是砂石、水泥等)的露天堆放，施工场地定期洒水，以减少扬尘的产生。

4.2施工机械尾气

本工程施工过程中用到的施工机械如挖掘机、推土机以及运输车辆等，主要以柴油为燃料，运行过程中会产生一定量的尾气(含有NOX、CO、CmHn

等污染物)。施工燃油机械为间断作业,且使用数量不多,因此尾气产量小,排放高度低,影响程度轻,只要加强机械设备的日常维修管理,不会对周围大气环境造成明显影响。

5固体废物影响分析

施工期固体废物包括弃土弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。施工时产生的建筑垃圾分类收集,建筑垃圾中可回用的回收利用,不可回用的建筑垃圾应定期清运至政府部门指定堆放地点。变电站施工人员产生的生活垃圾经施工场地内垃圾桶收集后,集中清运至当地垃圾处理点,交由环卫部门统一处置。变电站施工人员按60人计,生活垃圾量按1kg/人·d计,则生活垃圾量为60kg/d;变电站间隔施工人员暂定15人以内,最多产生15kg/d的生活垃圾,仅造成少量垃圾,收集暂存于站内垃圾箱,最终交由当地环卫部门统一处理;输电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弃土弃渣、建筑垃圾以及生活垃圾的收集、堆放和处置,避免出现垃圾乱丢污染环境的情况,采取有效措施后,本工程在施工过程中产生的固体废物不会对环境造成明显影响。

6水环境影响分析

本工程施工废污水包括施工生产废水及施工期生活污水。

(1) 生产废水

新建变电站施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等,工程采用商品混凝土,基本不产生混凝土养护废水。施工废水主要污染因子为SS、石油类。参照同等规模110kV变电站工程的施工阶段现场调查,本工程产生的废水约3m³/d,各污染物浓度一般为:SS:500~3000mg/L,石油类:15mg/L。施工场地内应设置简易沉淀池和隔油池,施工废水经隔油沉淀处理后回用于场地洒水降尘及站区绿化,不外排,因此不会对周边水环境造成影响。

线路施工废水主要包括电缆沟开挖产生的泥浆废水、少量机械设备冲洗废水。施工废水偏碱性,泥浆废水含有大量SS,机械设备冲洗废水含少量石油类污染物。施工废水经隔油沉淀处理后,上清液回用于场地降尘,不外排,不会对周边水环境造成影响。

(2) 生活污水

施工人员生活污水包括粪便污水及洗涤废水等，主要污染物有 BOD₅、SS、COD、氨氮等；变电站施工人员产生的生活污水由站区内修建的临时化粪池处理后定期清运，不外排；输电线路施工人员可租住附近民房，生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理。

(3) 对项目周边地表水体的影响分析

本工程至远 110kV 变电站东侧约 17m 为东二区经二河、南侧约 232m 为纬二河，拟建电缆斜跨纬二河，东二区经二河与纬二河均由钱塘江引入。经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，本项目涉及水体东二区经二河、纬二河均属于钱塘江流域（钱塘 366 支流），水功能区名称为虞北河网上虞工业、农业用水区非饮用水源保护区，目标水质为Ⅲ类。

项目施工期废污水对东二区经二河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) 本项目拟建110kV电缆线路钻越纬二河一次，本项目输电线路材料临时堆放等临时占地会对附近水体造成一定影响。施工时应尽量远离东二区经二河，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。因跨越线路较短，只要做好防护措施，总体上施工对周边水体影响较小。

3) 本项目在跨越水体施工时，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。

1 运营期产污环节

本工程通过输电线路将电能接入至远 110kV 变电站,通过站内的配电装置,输送至变压器,再经过 110kV 配电装置接入供电系统电网中。运行期间由于电能的存在将会产生工频电场、工频磁场以及机械性和电磁性噪声,主变在发生事故或设备检修情况下会产生废矿物油,站内铅蓄电池发生故障或更换时会产生废旧铅蓄电池。

运行期产污环节见图 4-5。

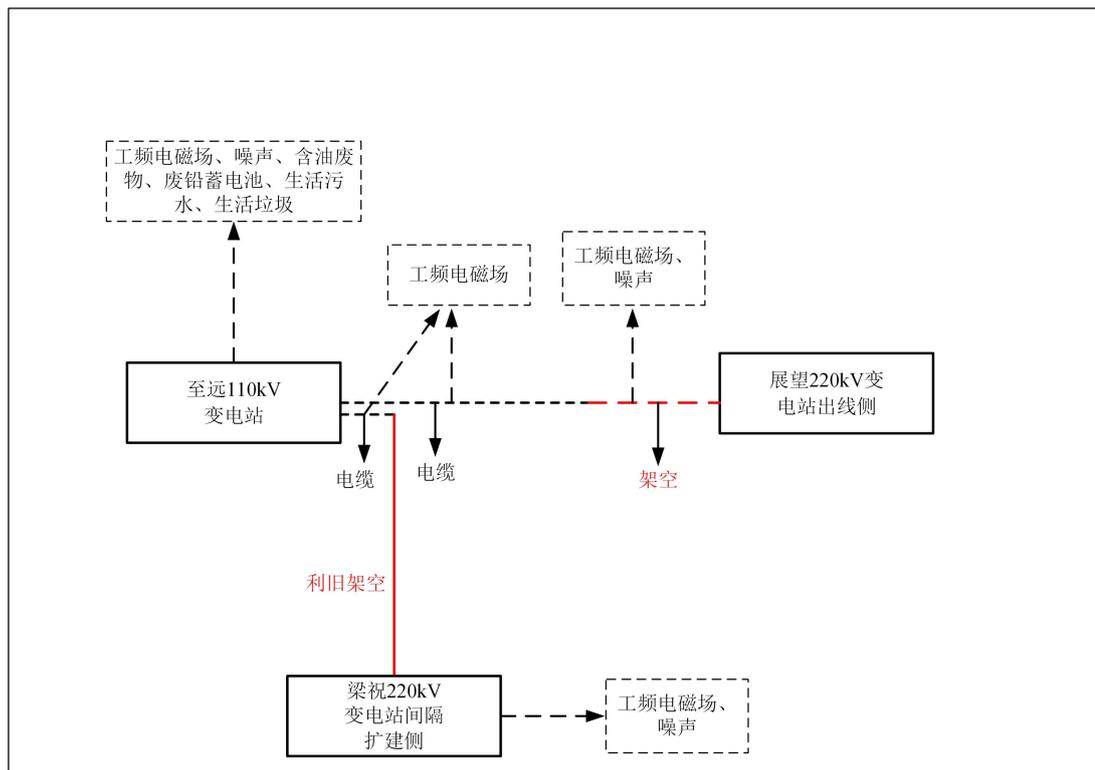


图 4-5 110kV 输变电工程运行工艺流程示意图

2 电磁环境影响分析

(1) 至远 110kV 变电站电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)规定,至远 110kV 变电站属于全户内式,应进行三级评价,本次评价采用类比监测的方法,用同类规模变电站电磁环境的实测结果对变电站建成投运后的电磁环境影响进行类比分析。

本评价选取与本工程变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置、周边环境等条件相同或类似的已运行的东升 110kV 变电站作为类比对象。

根据类比分析结果,至远 110kV 变电站建成投运后,至远 110kV 变电站站

界外的工频电场强度、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。

（2）架空线路电磁环境影响分析

本工程输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级，采取模式预测的方式分析本工程架空线路产生的电磁环境影响。

根据模式预测结果，本工程架空线路较短，不经过居民区，导线对地距离 30m，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求，工频磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值 100 μ T，符合国家标准。

（3）电缆线路电磁环境影响分析

本工程电缆线路电磁环境预测评价采用类比监测的方式。

根据类比监测结果，在不受其他同类污染源的影响、正常运行工况下，本工程 110kV 电缆线路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，具体类比分析见电磁环境评价专题。

（4）间隔扩建电磁环境影响分析

现状监测结果可知，梁祝 220kV 变电站东侧 110kV 出线侧厂界工频电场强度值范围为 54.58V/m~227.60V/m，工频磁感应强度范围为 0.8531 μ T~1.6591 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

本次梁祝 220kV 变电站间隔扩建工程在变电站围墙内进行，项目内容仅在站内原有场地上装设相应电气设备等，不涉及新增主变等高压电气设备，不会对周边电磁环境造成影响。因此，可以预测梁祝 220kV 变电站间隔扩建工程建成投运后，周边电磁环境仍能维持现状，厂界工频电场强度、工频磁感应强度可满足《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。

本项目电磁环境影响详见“专题电磁环境影响专项评价”。

3 声环境影响分析

3.1 至远 110kV 变电站声环境影响分析

本工程新建至远 110kV 变电站运行期声环境影响采用模式预测方法进行声环境影响分析。

(1) 噪声源强

至远 110kV 变电站为户内式变电站，主变压器、110kV 配电装置、20kV 配电装置等电气设备均布置在户内，主要噪声源为主变压器（2 台，室内）、风机（17 台，室外）。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）附录 B，本工程主变电压等级为 110kV，冷却方式为油浸自冷，主变压器声功率级为 82.9dB（A）（1m 处声压级为 63.7dB（A））。主变室采用自然进风、自然排风的通风换气方式，通过主变室底部百叶进风、上部百叶窗排风，主变压器的噪声通过进风口、排风口向外扩散。根据变电站采暖通风设计资料，变电站配电装置楼一共设置 17 台风机，均为低噪声风机，单台轴流风机声功率级≤65dB（A）。变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。本评价预测将单台主变作为 1 个整体声源（面源），将单台风机声源作为 1 个室外点声源。

变电站噪声源强调查清单见下表 4-4、表 4-5，主变室进排风口几何尺寸见表 4-6。

表 4-4 变电站噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源声功率级 dB/（A）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	#1 风机	低噪声风机	65.00	37.10	7	65	选用低噪声设备、基础减振、防雨弯头、消声百叶	全天
2	#2 风机	低噪声风机	68.00	37.10	7	65		全天
3	#3 风机	低噪声风机	71.50	37.10	7	65		全天
4	#4 风机	低噪声风机	74.20	35.80	4.00	65		全天
5	#5 风机	低噪声风机	74.20	33.00	4.00	65		全天
6	#6 风机	低噪声风机	74.20	31.10	4.00	65		全天
7	#7 风机	低噪声风机（T35）	61.00	11.90	10.15	65		全天
8	#8 风机	低噪声风机（T35）	53.00	11.90	10.15	65		全天
9	#9 风机	低噪声风机（T35）	48.50	11.90	10.15	65		全天
10	#10 风机	低噪声风机（T35）	44.30	11.00	4.00	65		全天

11	#11 风机	低噪声风机 (T35)	38.30	11.00	4.00	65		全天
12	#12 风机	低噪声风机 (T35)	31.65	11.00	4.00	65		全天
13	#13 风机	低噪声风机	10.50	20.80	4.00	65		全天
14	#14 风机	低噪声风机	10.50	24.20	4.00	65		全天
15	#15 风机	低噪声风机	10.50	26.80	4.00	65		全天
16	#16 风机	低噪声风机	87.40	27.00	4.00	65		全天
17	#17 风机	低噪声风机	90.00	27.00	4.00	65		全天

注：以变电站西北角厂界地面处为空间原点 (0, 0, 0)，西侧围墙向南为 X 轴正方向，北侧围墙向东为 Y 轴正方向。

(2) 环境数据

由于本次预测不考虑大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr}) 和其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的噪声衰减，因此不考虑自然环境下的风速、风向、气温、湿度、大气压强的影响。声源和预测点间保守按水平地形、无高差、无树林、灌木以及无地表覆盖预测，本工程变电站站内建筑、围墙等的几何参数见表 4-7。

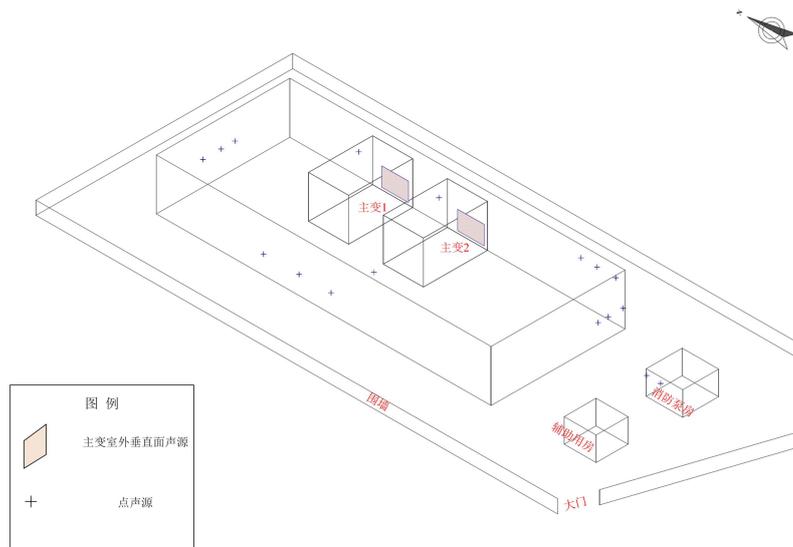


图 4-6 本工程变电站本期各声源空间相对位置关系示意图

(3) 预测点位

本工程新建至远 110kV 变电站无声环境保护目标，故本次预测点选取变电站四周围墙外 1m 处。故厂界噪声预测点位为围墙外 1m、距地面 1.2m 高度以上。

根据设计资料，变电站主要噪声源距站址四侧厂界的最近水平距离如表 4-8 所示。

表 4-5 变电站噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离 (dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	#1主变室	#1主变压器	三相双绕组油浸有载调压电力变压器	63.7/1	建筑隔声、基础减震、消声百叶	26.50~34.00	24.60~36.60	0~9.65	距进风口 2m	63.7	全天	16	60.1	排风口处
2	#2主变室	#2主变压器	三相双绕组油浸有载调压电力变压器	63.7/1		40.50~48.00	24.60~36.60	0~9.65	距进风口 2m	63.7	全天	16	60.1	排风口处

表 4-6 主变室进排风口几何尺寸

项目名称	进风口	排风口
#1 主变室	底部百叶进风，5.2m（长）×1m（宽），面积 5.2m ² ，底部离地 0.6m	上部百叶排风，4.8m（长）×1.5m（宽），面积 7.2m ² ，底部离地 6.5m
#2 主变室	底部百叶进风，5.2m（长）×1m（宽），面积 5.2m ² ，底部离地 0.6m	上部百叶排风，4.8m（长）×1.5m（宽），面积 7.2m ² ，底部离地 6.5m

表 4-7 本工程变电站站内障碍物一览表

序号	障碍物	空间相对位置/m		
		X	Y	Z
1	配电装置楼	11.00~73.70	11.50~36.60	0~9.65
2	辅助用房	86.90~92.90	12.00~18.00	0~4.51
3	围墙和大门	0~113.96	0~48	0~2.5
4	消防泵房	86.80~93.60	27.60~34.30	0~4.51

注：以变电站西北角厂界地面处为空间原点（0，0，0），西侧围墙向南为 X 轴正方向，北侧围墙向东为 Y 轴正方向。

表 4-8 噪声源距各预测点的距离一览表/m

序号	预测点	距#1 主变	距#2 主变	距#1 风机	距#2 风机	距#3 风机	距#4 风机	距#5 风机	距#6 风机	距#7 风机	距#8 风机	距#9 风机	距 #10 风机	距 #11 风机	距 #12 风机	距 #13 风机	距 #14 风机	距 #15 风机	距 #16 风机	距 #17 风机
1	变电站东北侧厂界	11.40	11.40	10.90	10.90	10.90	12.20	15.00	16.90	36.10	36.10	36.10	37.00	37.00	37.00	27.20	23.80	21.20	21.00	21.00
2	变电站东南侧厂界	70.00	56.00	50.00	46.00	42.46	39.76	39.76	39.76	52.96	60.96	65.46	69.66	75.66	82.31	103.46	103.46	103.46	26.56	23.96
3	变电站西南侧厂界	24.50	24.50	37.1	37.10	37.10	35.80	33.00	31.10	11.90	31.10	11.90	11.00	11.00	11.00	20.80	24.2	26.80	27.00	27.00
4	变电站西北侧厂界	26.50	40.50	65.0	68.0	71.50	74.20	74.20	74.20	61.00	74.20	48.50	44.30	31.65	31.65	10.50	10.5	10.50	87.40	90.00

(4) 预测结果

变电站厂界噪声预测结果见表 4-9，变电站主变运行噪声贡献值等声级线分布见图 4-7。

表 4-9 至远 110kV 变电站厂界噪声预测结果与达标分析表

单位：dB (A)

序号	预测点位	噪声贡献最大值	昼间			夜间			达标情况
			现状监测值	叠加值	标准值	现状监测值	叠加值	标准值	
1	东北侧厂界	37.6	/	/	60	/	/	50	达标
2	东南侧厂界	24.3	/	/	60	/	/	50	
3	西南侧厂界	24.5	/	/	60	/	/	50	
4	西北侧厂界	23.6	/	/	60	/	/	50	

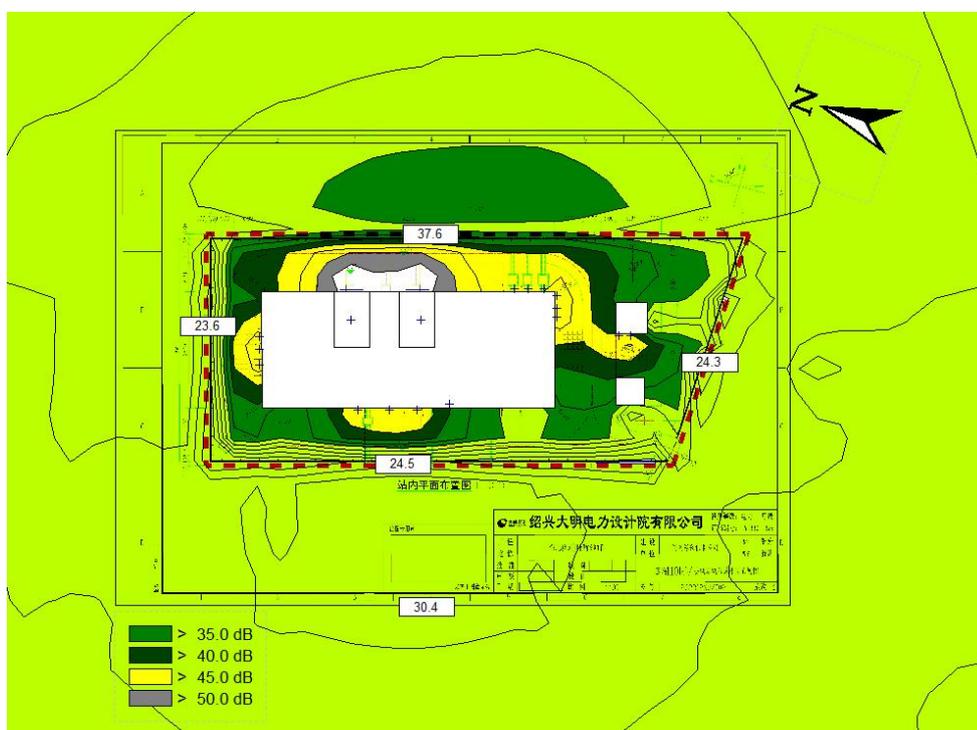


图 4-7 至远 110kV 变电站本期工程建成运行噪声贡献值等声级线分布图（东北、东南、西南、西北四侧厂界，1.2m 高）

根据以上噪声预测结果，至远 110kV 变电站本期规模建成后，变电站四周厂界噪声预测值为 23.6dB (A)~37.6dB (A)。满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

3.2 本项目 110kV 双回架空线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆可不进行声环境影响评价。本工程 110kV 架空线路声环境影响评价采用类比监测的方法进行。

（1）拟建架空线路声环境影响评价

①类比对象

本工程展望~至远段新建一回 110kV 架空线路，考虑到杆塔前期已有一回挂线，本工程建成时形成双回架空线路，故类比选择双回架空线路，本次类比监测选择 110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线作为类比对象，类比线路与本工程架空线路电压等级、导线排列方式等方面类似，具有较好的可比性。

可比性分析见表 4-10。

表 4-10 类比线路可行性分析

类比项目	本工程线路	类比线路	可比性分析
	本工程架空线路	110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线	
电压等级	110kV	110kV	类比线路与本工程线路电压等级一致，电压等级是影响线路声环境的首要因素。
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	类比线路与本工程线路排列方式均采用垂直排列，排列方式相同。
导线型号	JL3/G1A-300/25	JL/G1A-300/25	导线型号相似、可比
载流量	675（80℃）	620（80℃）	载流量相似、可比
架设回路	双回	双回	类比线路与本工程线路采用相同方式架设，架线型式是影响声环境的重要因素。
导线对地距离	30m	20m	本工程线高高于类比线路，影响更小
环境条件	平地	平地	类比线路与本工程线路所处环境相似。
建设地点	浙江省绍兴市上虞区	浙江省杭州市	/

注：导线对地距离由设计单位提供，本工程杆塔最低呼高为 32m，本工程设计最小对地距离为 30m。

②监测仪器

表 4-11 噪声监测仪器一览表

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
AWA5661 声级计	JC02-12-20 15	JT-2023015 0160	浙江省计量科学研究院	2023.1.6~2024.1.5	25~140dB	10Hz~16k Hz
AWA6221A 声校准器	FZ03-02-20 16	JS-2022055 0903	浙江省计量科学研究院	2022.5.25~2023.5.24	94.0dB/114.0 dB	/

③类比监测条件及监测工况

表 4-12 类比输电线路监测条件一览表

监测日期	天气	气温 (°C)	相对湿度(%RH)	风速(m/s)
2023.2.27	晴	3~12	64~70	0.8~1.2

表 4-13 类比输电线路监测期间运行工况一览表

监测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2022.2.27	闻萧 1171 线	117.10~117.18	180.01~181.39	-7.57~11.57	11.10~37.31
	闻山 1172 线	117.11~117.20	53.17~99.36	0.24~11.71	13.34~39.24

④类比监测布点

在 110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线输电线路 10#~11#塔间南侧设置一个声环境监测断面，在线路中心正下方设置一个监测点位，并以弧垂最低位置处南侧边导线地面投影点为起点，沿垂直于线路方向向南进行，监测点间距为 5m，顺序测至边导线对地投影外 50m 处。

⑤类比监测结果及结论

2023 年 2 月 27 日，杭州旭辐检测技术有限公司对 110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线周围声环境进行监测。噪声断面监测结果见表 4-14。

表 4-14 双回类比输电线路噪声测试结果

测点位置	昼间监测值 dB (A)	夜间监测值 dB (A)	
110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线输电线路 10#~11#塔噪声监测断面 (档距 380m, 线高约 17m)	线路中心正下方	51.8	43.7
	边导线正下方	51.4	43.5
	边导线南侧 5m	51.1	43.3
	边导线南侧 10m	51.7	43.6
	边导线南侧 15m	51.6	43.2
	边导线南侧 20m	51.7	43.5
	边导线南侧 25m	51.8	43.7
	边导线南侧 30m	51.2	43.6
	边导线南侧 35m	51.5	43.5
	边导线南侧 40m	51.4	43.8
	边导线南侧 45m	51.8	43.2
	边导线南侧 50m	51.5	43.4

由上述监测结果可知，110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线输电线路 10#~11#塔噪声监测断面的昼间噪声监测值为 51.1dB(A)~51.8dB(A)，夜间噪声监测值为 43.2dB

(A) ~43.8dB (A)，可知架空输电线路昼夜间噪声变化幅度小，噪声水平随距离增加变化不大，说明主要是受背景噪声影响，输电线路运行噪声对周围环境的贡献很小，对当地环境噪声水平不会有明显改变，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求(昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A))。因此，可预测本项目双回架空线路运行后线路沿线及环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。

本次类比线路监测点位示意图见图 4-8。

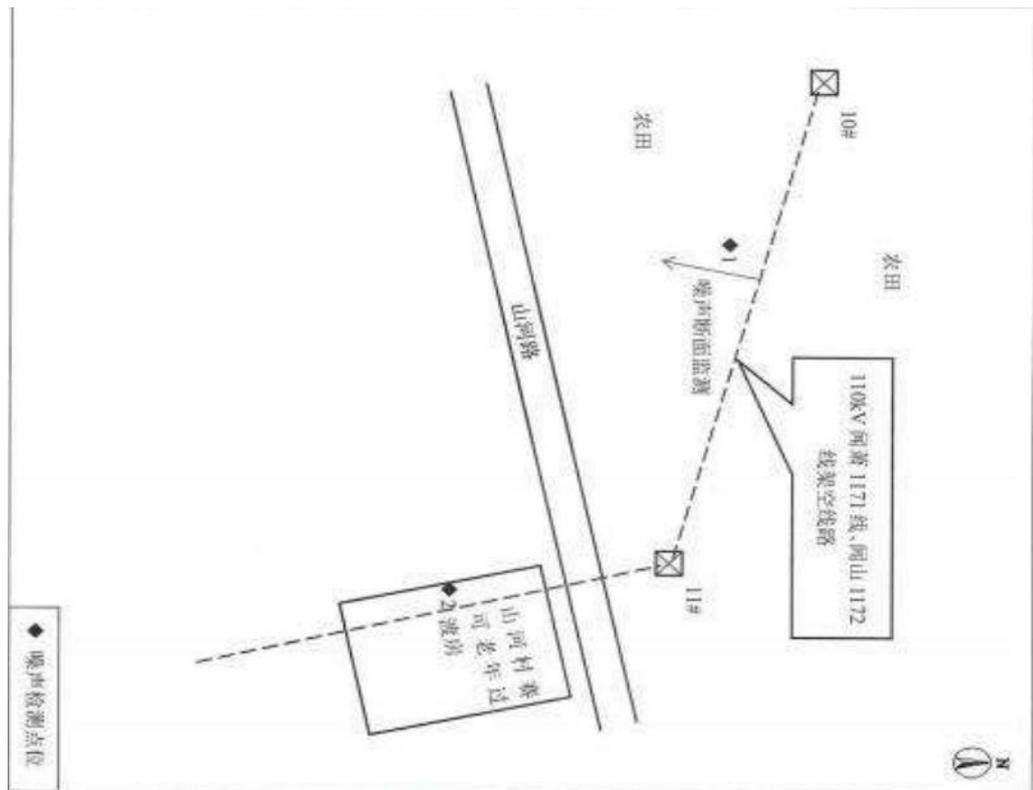


图 4-8 本次类比线路监测点位示意图

3.3 梁祝变电站间隔扩建

梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧现状监测值为昼间 51.8B(A)~52.0dB(A)，夜间 45.5dB (A) ~46.8dB (A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类排放限值要求(昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A))。

根据前期绍兴梁祝(绍嘉)220千伏输变电工程竣工环境保护验收调查表，本项目各项监测值都符合标准，环境保护管理机构健全，环保规章制度完善，无历史遗留环保问题。

本次梁祝 220kV 变电站本期仅扩建 110kV 出线间隔，未增加主变压器等噪声源，其噪声基本维持现有水平，因此本次梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建完成后间隔

扩建侧噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类排放限值要求。

4 地表水环境影响分析

至远 110kV 变电站正常运行工况下无工业废水产生，属无人值班，有人值守变电站，运行期有巡检人员的生活污水产生，本工程运行期生活污水经站内化粪池收集后定期清运。

梁祝 220kV 变电站间隔扩建不新增值守人员，不增加生活污水产生量，即不会改变原有的污水处理及利用方式，不会对周围水环境产生影响。

输电线路运行期间无废污水产生，对附近水环境无影响。

5 固体废弃物影响分析

本工程运行期间产生的一般固体废物主要为巡检人员产生的生活垃圾；产生的危险废物主要为废变压器油及废铅蓄电池。输电线路及间隔扩建工程运行期无固体废物产生，无环境影响。

5.1 一般废物

至远 110kV 变电站运行期间产生的固体废物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾，生活垃圾经集中收集统一清运。

5.2 危险废物

至远 110kV 变电站直流系统会使用铅蓄电池作为备用电源，根据《国家危险废物名录》（2025 年版）（生态环境部令第 36 号），更换下来的废铅蓄电池属于危险废物，编号为 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。当蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时，产生的废铅蓄电池应由具备相应资质的专业单位及时统一回收处置。

在事故并失控情况下，泄漏的变压器油下渗至变压器下方的集油坑，经排油管排入事故油池，废变压器油属于危险废物，编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性、易燃性（T，I），应按照危险废物管理要求经有资质单位回收处置，不外排。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本工程危险废物基本情况详见表 4-16。

表 4-16 本工程危险废物基本情况汇总

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生工序及装置	危废形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故或检修时产生	变压器	液态	矿物油	矿物油	每年进行一次渗漏检查	T, I	事故油池收集后委托有资质单位处置
2	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	使用寿命到期更换	备用电源	固态	酸液、铅	酸液、铅	8~10年更换一次	T、C	委托有资质单位处置

综上所述，本工程产生的危险废物不会对环境产生影响。

6 大气环境影响分析

本工程运行期无废气产生，不会对大气环境产生影响。

7 环境风险分析

7.1 环境风险识别

本工程存在的环境风险主要为变压器在突发性事故或设备检修情况下主变废矿物油泄漏产生的环境风险。

7.2 环境风险分析

至远 110kV 变电站运行中变压器本体设备内含有变压器油，变压器油是电气绝缘用油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。根据国内目前的主变运行情况，主变压器发生事故导致变压器油发生泄漏的概率极小。变压器使用或搬运、设备充油的过程，如不小心发生事故，未及时处理的话，有可能会发生油品泄漏、火灾事件，将会对站区人员、周边水环境、土壤及大气环境等造成影响。

变压器下方为铺有鹅卵石的集油坑，其表面为格栅和规定厚度及粒径的卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。事故油池为全地下埋设结构。事故油池主要利用油的容重比水的容重小及油水不相溶的性质实现油水分离功能。万一变压器事故时排油或漏油，所有油水混合物将渗过卵石层，并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。

根据可研资料，本工程变压器容量为 80MVA，在变压器壳体内装有主变油重约 25t，体积约为 27.89m³，至远 110kV 变电站东南角设有 1 座有效容积为 30m³ 的事故油池，可满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019)中“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”要求。

	<p>根据相关资料，当主变压器发生事故导致变压器油发生泄漏时，建设单位及时通知相关有资质的单位进行处理、转移事故油等工作，确保事故油不在变电站内暂存，因此本期变电站不设置危险废物暂存库。</p> <p>在下一步设计及施工过程中，应进一步核实主变油量，并根据主变油量核算事故油池容积，确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>1 环境制约因素分析</p> <p>本工程不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地、饮用水水源保护区等环境敏感地区。</p> <p>拟建站址用地已取得杭州湾上虞经济开发区管理委员会的项目用地预审与选址意见书；输电线路采用架空架设与电缆敷设，线路路径已取得杭州湾上虞经济开发区管理委员会的盖章意见。</p> <p>本工程的建设没有环境制约因素。</p> <p>2 环境影响程度分析</p> <p>至远 110kV 变电站采用全户内布置，四周设置有围墙，对周边的电磁环境影响较小，占地；输电线路部分采用电缆敷设，无噪声影响，减小了周边的电磁环境影响；架空线路路径基本沿着现有道路上方走线，不新建杆塔，不涉及永久占地。</p> <p>通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本工程施工期影响范围较小，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，本工程运行产生的电磁环境和声环境影响很小。</p>

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) 至远 110kV 变电站工程</p> <p>①施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期加强环境监管，落实文明施工，减小施工建设对周边生态环境的影响；</p> <p>②变电站施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；</p> <p>③施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整。</p> <p>④在站址四周设置围墙，严格控制施工范围，施工机械设备和材料均布置在站址前期征地范围内，从而减少工程建设对站址周边环境的扰动影响。</p> <p>⑤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，防止对土壤和水体造成污染；</p> <p>⑥施工结束后，应对站址施工扰动区域及时进行清理和平整，并按要求进行植被恢复和地面硬化。</p> <p>(2) 架空线路工程</p> <p>①施工便道利用现有通道，施工完成后对施工占道进行清理，不会对环境造成严重破坏；</p> <p>②线路施工时牵张场应尽量利用现有平坦、空旷的空地设置，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>③牵张场等临时占地应布置在远离水体的空地，减少占用耕地，避免破坏沿线植被及农作物；</p> <p>(3) 电缆线路工程</p> <p>①电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工场料堆场尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。</p> <p>②本工程电缆线路路径短，电缆沟开挖量较小，产生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>
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(4) 变电站间隔扩建工程

变电站间隔扩建施工时，施工场地范围应严格控制在站区预留场地内，避免对周边生态环境造成影响。

2 噪声防治措施

(1) 施工单位应加强施工期的环境监管工作，做到文明施工；

(2) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，变电站施工前应先行修筑围墙，线路施工场地四周应设置临时围挡以减小施工噪声影响；

(3) 合理布置施工设备，高噪音、高振动的施工设备应布置在场地内侧，以降低对周边区域的噪声影响，且避免高噪声设备集中作业；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；

(4) 合理安排施工时间，尽量避免夜间施工，因特殊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；

(5) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输道路，靠近居民住宅区时，车辆应限速行驶，禁止鸣笛；

(6) 液压挖掘机、重型运输汽车等产生噪声的施工机械进场必须先试车，确定润滑良好，各紧固件无松动，无不良噪声后方可投入使用。

3 施工扬尘治理措施

(1) 至远 110kV 变电站施工时在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；

(2) 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；

(3) 对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬；

(4) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘；

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

在采取上述扬尘防治措施后，不会对周围大气环境造成明显影响。

4 固体废物处置措施

(1) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，建筑垃圾通过渣土车运输并委托环卫部门妥善处理，生活垃圾通过在站区设立垃圾桶并用市政垃圾车进行运输回收，并及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置，使工程建设产生的垃圾得到安全处置。

(3) 对工程建设可能产生的弃土弃渣需运至政府指定地点消纳。

(4) 施工过程中若有含油废水产生，应收集后用隔油池处理，分离的废油委托相关单位处理，分离出来的水可对施工场地进行洒水等抑尘措施。

(5) 输电线路施工人员租用当地民房，产生的生活垃圾纳入当地垃圾处理系统；

(6) 电缆线路路径长度较短，电缆沟开挖时产生的土石方及时回填严实，多余土石方可在周围进行平整；

5 施工废污水防治措施

(1) 拟建至远 110kV 变电站施工前先行修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经施工场地临时化粪池收集后定期清运。

(2) 拟建至远 110kV 变电站内在工地适当位置建设沉淀池，对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境的影响。

(3) 输电线路施工人员可租住附近民房，生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理。

(4) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷；

(5) 施工散体材料堆放时，表面应覆盖防水布，堆场四周用沙袋围挡，防止雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染；

(6) 变电站施工时应将施工场地设置在远离水体处，严禁向水中排放施工废水，禁止向水体中倾倒建筑垃圾和生活垃圾，施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体。

(7) 施工期禁止在河岸边设置牵张场、临时物料堆场、临时弃土弃渣场等，严禁向周边水体排放施工废水，严禁向水体中倾倒建筑垃圾和生活垃圾；

	<p>(8) 线路施工时严禁漏油施工车辆和机械进入河流附近，严禁在河流附近清洗施工车辆和机械；杜绝在河流附近施工时随意倾倒废物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运并进行集中处置。</p> <p>6 施工期环保措施责任单位及实施效果</p> <p>本工程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和施工单位，建设单位具体负责监督，施工单位具体实施，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，本工程施工期对生态、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 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 至远 110kV 变电站采用全户内布置，站址四周设置围墙，能够降低对周边的电磁环境影响。</p> <p>(2) 本工程新建 110kV 架空线路导线对地距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求，线路沿线电磁环境满足《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 100μT 的公众曝露控制限值和架空输电线路下的绿地、道路等场所工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求；</p> <p>(3) 变电站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电；</p> <p>(4) 本工程建成运行后，建设单位应委托有资质的单位，及时对变电站及送出线路周边电磁环境进行验收监测，确保项目周边居住等场所电磁环境符合相关评价标准；</p> <p>(5) 部分输电线路采用电缆敷设，有效降低对周边电磁环境的影响；</p> <p>在采取以上措施后，本工程运营期产生的工频电场、工频磁场较小，且能满足相关标准要求。</p> <p>2 水环境保护措施</p> <p>至远 110kV 变电站运行时无工业废水产生。至远 110kV 变电站运行期间巡检人员少量污水经化粪池收集后定期清运。</p>

输电线路运行期间无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

3 固体废物防治措施

(1) 一般废物

至远 110kV 变电站运行期间产生的固体废物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾，生活垃圾经集中收集统一清运。

(2) 危险废物

至远 110kV 变电站在主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，事故油经收集后统一交由有资质的单位进行安全处置。

至远 110kV 变电站运行中产生的废铅蓄电池不得随意丢弃，应交由有相应危废处置资质的单位进行处置。

采取以上防治措施后，本工程运营期产生的固体废物均能得到妥善处理，对周围环境影响较小。

4 声环境保护措施

(1) 在主变设备的选型上，应尽量选用低噪声的设备（主变声压级 $\leq 63.7\text{dB}$ （A）（距离主变1m处1/2设备高度处））；

(2) 在架空线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声。

(3) 加强设备的运行管理，保证主变等设备运行良好。

在采取以上措施后，本工程运营期产生的噪声较小，且能满足相关标准要求，项目产生的噪声对周围环境影响不大。

5 环境风险防范及应急措施

(1) 变压器油泄漏防范措施

主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积约 30m^3 ；主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理；当变压器发生事故或设备检修时废矿物油下渗至集油坑后，经排油管道排入事故油池，收集后的废矿物油交由有资质的单位回收处置，不外排。

在下一步设计及施工过程中，应进一步核实主变油量，并根据主变油量核算事故油池容积，确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》

	<p>(GB50229-2019)中“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。</p> <p>(2) 应急措施</p> <p>①建设单位应建立完善的环境管理制度，明确相关环境管理人员责任，制定完善的突发环境事件应急预案，定期进行应急预案演练，保证事故时应急预案顺利启动。</p> <p>②至远110kV变电站发生事故漏油时，变压器事故油经集油管道进入事故油池内，收集后的事故油委托有资质的相关单位进行处置。</p> <p>事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理，本工程事故油池有效容积约30m³，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。</p> <p>应急事件发生后建设管理单位应启动应急预案，并向当地生态环境主管部门报告，第一时间组织相关人员收集事故漏油，将事故油交由具有危废处理资质的单位进行处理与回收利用；如变压器油泄漏到外环境造成环境污染，应采取应急预案中制定的各项措施，最大程度减轻事故油对环境的影响。</p> <p>在采取了以上环境风险防范及应急措施后，本工程的环境风险是可防可控的。</p> <p>6运营期环保措施责任主体及实施效果</p> <p>本工程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，在认真落实各项污染防治措施后，本工程运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。</p>
其他	<p>1 环境管理</p> <p>环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电工程而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。</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，</p>

配备相应专业管理人员各1人。

环境管理人员的职能为：

- 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，保证环保设施的正常运行；
- ④协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。

（2）环境管理内容

①施工期

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，对有关人员进行环保培训。

②竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程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。

本工程正式投产运营前，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：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运行期

落实有关环保措施，做好至远110kV变电站维护和管理，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，积累监测数据；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，提高工作人员的环保意识。对输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好。

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工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，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	至远 110kV 变电站	至远 110kV 变电站四周厂界围墙外 5m 各布置 1 个电磁监测点位，监测值最大处设置电磁监测断面；	至远 110kV 变电站四周厂界围墙外 1m 各布置 1 个监测点位。	
	电缆线路	电缆线路设置 2 处电磁衰减断面	/	
	架空线路	展望~至远新建段架空线路设置 1 处电磁衰减断面	选择具有代表性的环境背景点设置监测点位，监测点布置于线路正下方	
	间隔扩建	梁祝 220kV 变电站西侧围墙外 5m 布置 2 个电磁监测点位	梁祝 220kV 变电站东侧围墙外 1m 布置 2 个监测点位。	
监测时间		竣工环境保护验收时监测 1 次	竣工环境保护验收时监测 1 次，建议运行期定期开展监测	
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）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
绍兴市上虞区至远 110kV 输变电工程总投资 8451 万元，其中环保投资 80 万元，占总投资的 0.95%。具体环保投资明细见表 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	环境保护设施费用	水污染防治费用	18	施工期设置简易沉淀池、变电站内修建化粪池与排水管网、线路施工修筑临时沉淀池等
2		噪声污染防治费用	16	主变基础减振措施，主变室进气口采用消声百叶，设置施工围挡等
3		环境风险防范费用	18	事故油池、主变压器油坑及鹅卵石、事故油处置合同
4	环境保护措施费用	固体废物处置费用	3	施工期生活垃圾、建筑垃圾处置。
5		施工扬尘防治费用	2	施工道路沿线洒水及土工布。
6		生态环境保护措施费用	8	施工临时占地恢复、至远 110kV 变电站绿化等
7	环境管理及监测费用		15	/
合计			80	项目总投资8451万元，环保投资占总投资的0.95%。

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) 至远 110kV 变电站工程</p> <p>①施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期加强环境监管，落实文明施工，减小施工建设对周边生态环境的影响；</p> <p>②变电站施工期注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面；</p> <p>③施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土就地回填平整。</p> <p>④在站址四周设置围墙，严格控制施工范围，施工机械设备和材料均布置在站址前期征地范围内，从而减少工程建设对站址周边环境的扰动影响。</p> <p>⑤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，防止对土壤和水体造成污染；</p> <p>⑥施工结束后，应对站址施工扰动区域及时进行清理和平整，并按要求进行植被恢复和地面硬化。</p> <p>(2) 架空线路工程</p> <p>①施工便道利用现有通道，施工完成后对施工占道进行清理，不会对环境造成严重破坏；</p> <p>②线路施工时牵张场应尽量利用现有平坦、空旷的空地设置，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>③牵张场等临时占地应布置在远离水体的空地，减少占用耕地，避免破坏沿线植被及农作物；</p> <p>(3) 电缆线路工程</p>	<p>施工期减少占用农田，充分利用现有道路及交通干道，减少施工临时占地，做好施工期间围挡设置，控制施工范围；施工结束后变电站及牵张场、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，提高环保意识。</p>	<p>巡线人员不得随意破坏线路沿线的绿化带和草坪，破坏线路沿线原有生态功能。</p>

	<p>①电缆线路施工中尽量控制施工开挖量，施工材料堆场尽量选择周边现有空地，施工材料运输应充分利用现有道路，减少施工临时占地。施工结束后，及时覆土进行植被恢复。</p> <p>②本工程电缆线路路径短，电缆沟开挖量较小，产生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>(4) 变电站间隔扩建工程 变电站间隔扩建施工时，施工场地范围应严格控制在站区预留场地内，避免对周边生态环境造成影响。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>至远110kV变电站施工采取以下措施：</p> <p>(1) 拟建至远 110kV 变电站施工前修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经施工场地临时化粪池收集后定期清运。</p> <p>(2) 拟建至远 110kV 变电站内在工地适当位置建设沉淀池，对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境影响。</p> <p>(3) 输电线路施工人员可租住附近民房，生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理。</p> <p>(4) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷；</p> <p>(5) 施工散体材料堆放时，表面应覆盖防水布，堆场四周用沙袋围挡，防止雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染；</p> <p>(6) 变电站施工时应将施工场地设置在远离水体处，严禁向水中排放施工废水，禁止向水体中倾倒建筑垃圾和生活垃圾，施工过程中应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，避免油类物质进入附近水体。</p> <p>(7) 施工期禁止在河岸边设置牵张场、临时物料堆场、临时弃土弃渣场等，严禁向周边水体排放施工废水，严禁向水</p>	<p>施工废水及施工生活污水得到有效处理，未对周围环境产生影响；线路施工对沿线水体的影响降到最低，不对其水体水质产生影响。</p>	<p>至远 110kV 变电站运行时无工业废水产生。至远 110kV 变电站运行期巡检人员少量污水经化粪池收集后定期清运。 输电线路运行期间无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。</p>	<p>至远 110kV 变电站运行时无工业废水产生。至远 110kV 变电站运行期巡检人员少量污水经化粪池收集后定期清运，不外排。</p>

	<p>体中倾倒建筑垃圾和生活垃圾；</p> <p>(8) 线路施工时严禁漏油施工车辆和机械进入河流附近，严禁在河流附近清洗施工车辆和机械；杜绝在河流附近施工时随意倾倒废物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾，不能回填利用的弃渣全部及时清运并进行集中处置。</p>			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 施工单位应加强施工期的环境监管工作，做到文明施工；</p> <p>(2) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，变电站施工前应先行修筑围墙，线路施工场地四周应设置临时围挡以减小施工噪声影响；</p> <p>(3) 合理布置施工设备，高噪音、高振动的施工设备应布置在场地内侧，以降低对周边区域的噪声影响；且避免高噪声设备集中作业；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>(4) 合理安排施工时间，禁止夜间施工，因特殊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以其他方式公告附近居民；</p> <p>(5) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输道路，靠近居民住宅区时，车辆应限速行驶，禁止鸣笛；</p> <p>(6) 液压挖掘机、重型运输汽车等产生噪声的施工机械进场必须先试车，确定润滑良好，各紧固件无松动，无不良噪声后方可投入使用。</p>	<p>本工程施工期间噪声均满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）</p>	<p>(1) 在主变设备的选型上，应尽量选用低噪声的设备（主变声压级$\leq 63.7\text{dB}(\text{A})$（距离主变1m处1/2设备高度处）。</p> <p>(2) 在架空线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声。</p> <p>(3) 加强设备的运行管理，保证主变等设备运行良好。在采取以上措施后，本工程运营期产生的噪声较小，且能满足相关标准要求，项目产生的噪声对周围环境影响不大。</p>	<p>至远110kV变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求，站址周边及输电线路沿线的声环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 至远110kV变电站施工时在施工现场周围设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；</p> <p>(2) 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>施工期间扬尘控制较好，对周围大气环境影响较小，未发生扬尘扰民引起的投诉</p>	/	/

	<p>(3) 对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；对施工道路和施工场地定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬；</p> <p>(4) 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>(5) 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>	事件。		
固体废物	<p>(1) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。</p> <p>(2) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，建筑垃圾通过渣土车运输并委托环卫部门妥善处理，生活垃圾通过在站区设立垃圾桶并用市政垃圾车进行运输回收，并及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置，使工程建设产生的垃圾得到安全处置；</p> <p>(3) 对工程建设可能产生的弃土弃渣需运至政府指定地点消纳。</p> <p>(4) 施工过程中若有含油废水产生，应收集后用隔油池处理，分离的废油委托相关单位处理，分离出来的水可对施工场地进行洒水等抑尘措施。</p> <p>(5) 输电线路施工人员租用当地民房，产生的生活垃圾纳入当地垃圾处理系统；</p> <p>(6) 线路路径长度较短，电缆沟开挖时产生的土石方及时回填严实，多余土石方可在周围进行平整，施工结束后进行绿化；</p>	建筑垃圾按满足当地相关要求进行处理妥善处理。生活垃圾收集后集中运出。	<p>(1) 一般废物 至远 110kV 变电站运行期间产生的固体废物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾，生活垃圾经集中收集统一清运。</p> <p>(2) 危险废物 至远 110kV 变电站在主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池，事故油经收集后统一交由有资质的单位进行安全处置。 至远 110kV 变电站运行中产生的废铅蓄电池不得随意丢弃，应由有相应危废处置资质的单位进行处置。 采取以上防治措施后，本工程运营期产生的固体废物均能得到妥善处理，对周围环境影响较小。</p>	生活垃圾送至当地生活垃圾转运点交由环卫部门妥善处理，危险废弃物交由具有危废处置资质的单位进行处置。
电磁环境	/	满足设计规程要求，满足标准要求。	<p>(1) 至远 110kV 变电站采用全户内布置，站址四周设置围墙，能够降低对周边的电磁环境影响。</p> <p>(2) 本工程新建 110kV 架空线路导线对地距离满足《110kV~750kV 架空输电线路</p>	输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m，工

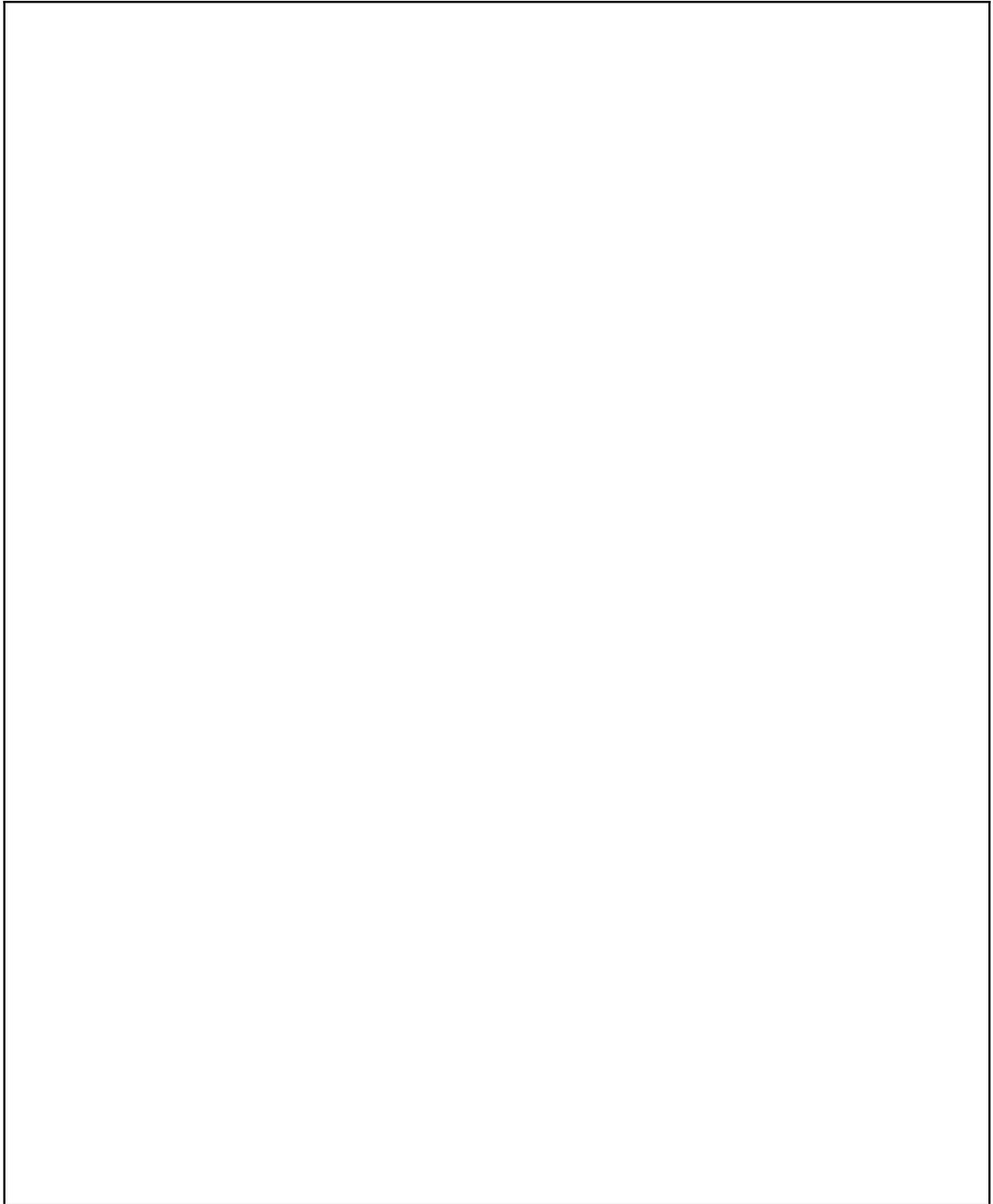
			<p>设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，线路沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值和架空输电线路下的绿地、道路等场所工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求；</p> <p>（3）变电站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电；</p> <p>（4）本工程建成运行后，建设单位应委托有资质的单位，及时对变电站及送出线路周边电磁环境进行验收监测，确保项目周边居住等场所电磁环境符合相关评价标准；</p> <p>（5）部分输电线路采用电缆敷设，有效降低对周边电磁环境的影响；</p>	<p>频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值。具体电磁环境评价详见电磁环境影响评价专题。</p>
环境风险	/	/	<p>（1）变压器油泄漏防范措施 主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积约 30m³；主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理；当变压器发生事故或</p>	<p>对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资格的机构妥善处理。</p>

		<p>设备检修时废矿物油下渗至集油坑后,经排油管道排入事故油池,收集后的废矿物油交由有资质的单位回收处置,不外排。</p> <p>在下一步设计及施工过程中,应进一步核实主变油量,并根据主变油量核算事故油池容积,确保事故油池容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”的要求。</p> <p>(2) 应急措施</p> <p>①建设单位应建立完善的环境管理制度,明确相关环境管理人员责任,制定完善的突发环境事件应急预案,定期进行应急预案演练,保证事故时应急预案顺利启动。</p> <p>②至远 110kV 变电站发生事故漏油时,变压器事故油经集油管道进入事故油池内,收集后的事故油委托有资质的相关单位进行处置。</p>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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、工频磁场和环境噪声环境监测工作。	验收落实情况
其他	/	/	/	/

七、结论

综上分析,绍兴上虞至远 110kV 输变电工程符合绍兴市生态环境分区管控动态更新方案要求。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。



绍兴上虞至远 110kV 输变电工程

电磁环境影响评价专题

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2025年10月

目 录

1	总则	1
2	电磁环境现状评价	2
3	电磁环境影响预测与评价	14
4	电磁环境保护措施	16
5	电磁环境影响专项评价结论	18

1 总则

1.1 编制依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

1.2 工程内容及规模

(1) 至远 110kV 变电站工程

拟建至远 110kV 变电站，主变容量本期 2×80MVA；110kV 出线本期 2 回；电容器组本期 4×6000kvar；主变户内布置，110kV 配电装置 GIS 户内布置；拟建一个事故油池，有效容积为 30m³。至远 110kV 变电站总用地面积 5807m²。

(2) 展望~至远 110kV 线路工程

(3) 线路以展望变为起点，利用已建展湾 1E23/望北 1E19 线 01#（虞望 1060 线 89#）四回路塔上层备用横担新架 1 回导线至展湾 1E23 线/备用 02#双回路塔，再引下后转电缆，利用已建双回电缆沟（已敷设一回）的剩余一回进行敷设至至远变南侧的 3#电缆终端塔，再利用新建的 0.08km 三回电缆沟敷设至至远变（与本期梁祝~至远 110kV 线路共管廊），最终形成展望~至远 110kV 线路。本工程新建线路总长度 0.86km，其中新建 1 回架空线路 0.09km，新建 1 回电缆线路长度为 0.77km，其中本期新建三回电缆沟 0.08km，利用已建三回电缆沟 0.69km。

(4) 梁祝~至远 110kV 线路工程

线路以展望变为起点，利用已建展湾 1E23/望北 1E19 线 01#（虞望 1060 线 89#）四回路塔上层备用横担新架 1 回导线至展湾 1E23 线/备用 02#双回路塔，再引下后转电缆，利用已建三回电缆沟（已敷设两回）的剩余一回进行敷设至至远变南侧的 2#终端塔，再利用新建的 0.08km 三回电缆沟敷设至至远变（与本期梁祝~至远 110kV 线路共管廊），最终形成展望~至远 110kV 线路。本工程新建线路总长度 0.86km，其中新建 1 回架空线路 0.09km，新建 1 回电缆线路长度为 0.77km，其中本期新建三回电缆沟 0.08km，利用已建三回电缆沟 0.69km。

(4) 梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

在变电站内预留位置扩建 110kV 出线间隔 1 个。

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），110kV 主变户内布置，

电磁环境影响评价工作等级为三级；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。

1.4 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：

至远 110kV 变电站：至远 110kV 变电站站界外 30m；

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m；

110kV 电缆线路：电缆管两侧边缘各外延 5m（水平距离）；

梁祝 220kV 变电站：间隔扩建侧站界外 40m 范围的区域。

1.5 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 100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

1.6 电磁环境敏感目标

根据工程特点及工程区域环境状况，确定本工程评价范围内电磁环境敏感目标具体见下表 A-1。

表 A-1 评价范围内的电磁环境敏感目标一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标	方位及最近距离	建筑特性	性质	导线对地高度	评价范围内规模	环境保护要求	图号
至远 110kV 变电站									
1	绍兴市上虞区	浙江美晶新材料股份有限公司施工板房	站址北侧 6m	1F 平顶，高约 2m	办公	/	1 栋	工频电场、工频磁场	附图 5-1

2 电磁环境现状评价

为了解绍兴上虞至远 110kV 输变电工程电磁环境质量现状，我公司于 2025 年 4 月 29 日对至远 110kV 变电站站址区域、线路沿线及梁祝 220kV 间隔扩建侧进行了电磁环境现状监测，监测点位详见附图 4，监测报告见附件 5。

2.1 监测期间气象条件及监测单位

(1) 监测期间气象条件

表 A-2 监测期间气象条件

监测时间		天气	温度	湿度	风速
2025.4.29	昼间	晴	26°C~30°C	45%~60%	1.6m/s~2.3m/s

(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 23171205277）。

2.2 监测项目及监测方法

(1) 监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

(2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测仪器

表 A-3 电磁环境测量仪器一览表

仪器设备	仪器编号	核准有效期	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	2024.5.21~2025.5.20	J202404233029-01-0001	广电计量检测集团股份有限公司	5mV/m~100kV/m	1nT~10mT

2.4 监测布点

具体的监测布点如下：

(1) 至远 110kV 变电站

在拟建至远 110kV 变电站站址四周均匀布点，在其站界四周，距地面 1.5m 处，各设置 1 个监测点位，共设置 4 个监测点位；根据环境敏感目标与拟建变电站相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标，设置 1 个电磁环境监测点位，测点布置于建筑物外 2m，测点高度离地 1.5m。

(2) 输电线路

本工程沿线无电磁环境敏感目标，拟建电缆线路上方设置 2 个电磁环境监测点位，拟建架空线路下方设置 1 个电磁环境监测点位。

(3) 梁祝变 220kV 变电站

在变电站东侧（间隔扩建侧）围墙外、距地面 1.5m 共设置 2 个监测点位。

2.5 监测期间工况

表 A-4 梁祝 220kV 变电站运行工况（区间）

监测时间	名称	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（Mvar）
2025.4.29	梁祝 1#主变	227.88~228.44	79.17~114.47	24.38~44.59	1.5~68
2025.4.29	梁祝 2#主变	227.88~229.35	14.56~19.04	2.26~30.89	0~1.58

2.6 监测结果

本工程区域的电磁环境现状监测结果见表 A-4。

表 A-5 电磁环境质量现状监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μT ）
拟建至远 110kV 变电站			
EB1	站址东北侧	23.18	0.0059
EB2	站址东南侧	33.32	0.0071
EB3	站址西南侧	17.73	0.0062
EB4	站址西北侧	8.86	0.0074
EB5	浙江美晶新材料股份有限公司施工板房南侧 2m	8.60	0.0074
梁祝-至远/展望-至远 110kV 双回电缆线路（新建电缆沟段）			
EB6	拟建梁祝~至远/展望~至远 110kV 双回电缆线路上方现状测点	31.77	1.0322
展望-至远 110kV 电缆线路			
EB7	拟建展望~至远 110kV 电缆线路上方现状测点	72.94	0.0138
展望~至远 110kV 架空线路（与 110kV 展精 1E13 线同塔双回架设）			
EB8	拟建展望~至远 110kV 架空线路（与 110kV 展精 1E13 线同塔双回架设）下方现状测点	616.58	0.1628
梁祝 220kV 变电站间隔扩建工程			
EB9	梁祝变电站东侧扩建侧 2m（距东北角 8m）	54.58	0.8531
EB10	梁祝变电站东侧扩建侧 2m（距东南角 23m）	227.60	1.6591

注：EB7~EB10 均受周围 110kV 架空线路影响，检测值偏大；受站址南边 110kV 同塔四回架空线路影响，站址周边检测值偏大。

2.7 现状评价

现状监测结果表明，本工程拟建至远 110kV 变电站站址区域工频电场强度值为 8.60V/m~33.32V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0062~0.0074 之间；

拟建电缆线路沿线背景点及电磁环境敏感目标处的工频电场强度在 31.77V/m~72.94V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0138 μT ~1.0322 μT 之间；

拟建架空线路背景点处工频电场强度为 616.58V/m，工频磁感应强度为 0.1628 μT ；

梁祝 220kV 变电站间隔扩建侧围墙外的工频电场强度分别为 54.28V/m、227.60V/m，工频磁感应强度分别为 0.8531 μT 、1.6591 μT ；

以上所有测点的工频电磁场监测值均满足《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。也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。

3 至远 110kV 变电站电磁环境类比评价

至远 110kV 变电站电磁环境评价采取类比监测的方式。主要内容如下：

3.1 类比对象选择与可比性分析

（1） 类比对象选取原则

根据《电磁学》中关于电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级，与周围环境、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；工频磁感应强度主要取决于电流强度。

对于至远 110kV 变电站围墙外的工频电场，在最近的高压带电构架布置一致、电压相同的情况下，可以认为具有可比性；对于至远 110kV 变电站围墙外的工频磁场，在最近的带电导体的布置和电流相同的情况下，可以认为具有可比性。但在实际情况中，工频电场的类比条件相对容易实现，因为至远 110kV 变电站主设备和母线电压基本稳定，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化；而产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化，因此工频磁场亦有相应的变化。

根据对多个 110kV 变电站的监测结果分析，站外电磁环境影响程度主要受进出线、110kV 构架等因素影响。

（2） 类比对象的选择与可比性分析

在选择类比变电站时，选取与变电站建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等条件相同或类似的已运行的变电站进行电磁环境的实际测量，以预测分析变电站建成运行后的电磁环境影响。

本评价选取 110kV 东升变电站作为类比对象。可比性分析详见表 A-5。

表 A-6 至远 110kV 变电站和东升 110kV 变电站可比性分析

变电站名称	东升 110kV 变电站(类比变电站)	至远变电站（本工程变电站）	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，具有可比性。
主变压器容量	2×80MVA（监测时）	2×80MVA（本期规模）	主变容量、布置型式相同，具有可比性。
布置形式	户内布置	户内布置	

电气布置形式	全户内 GIS 布置	全户内 GIS 布置	
总平面布置	主变和配电装置均户内布置，配电装置楼和主变位于场地中央。	主变和配电装置均户内布置，配电装置楼和主变位于场地中央。	变电站总平面布置相似，具有可比性。
围墙内占地面积 (m ²)	4614m ²	5094m ²	变电站占地面积相近，具有可比性。
110kV 出线回数	4 回	2 回	本工程影响更小
出线方式	电缆出线	电缆出线	出线方式一致，具备可比性
周边环境	站址四周为平地	站址四周为平地	站址周边环境相似，具有可比性
建设地点	湖北省武汉市	浙江省绍兴市	/

东升 110kV 变电站与本工程平面布置图对比见图 A-1、A-2。

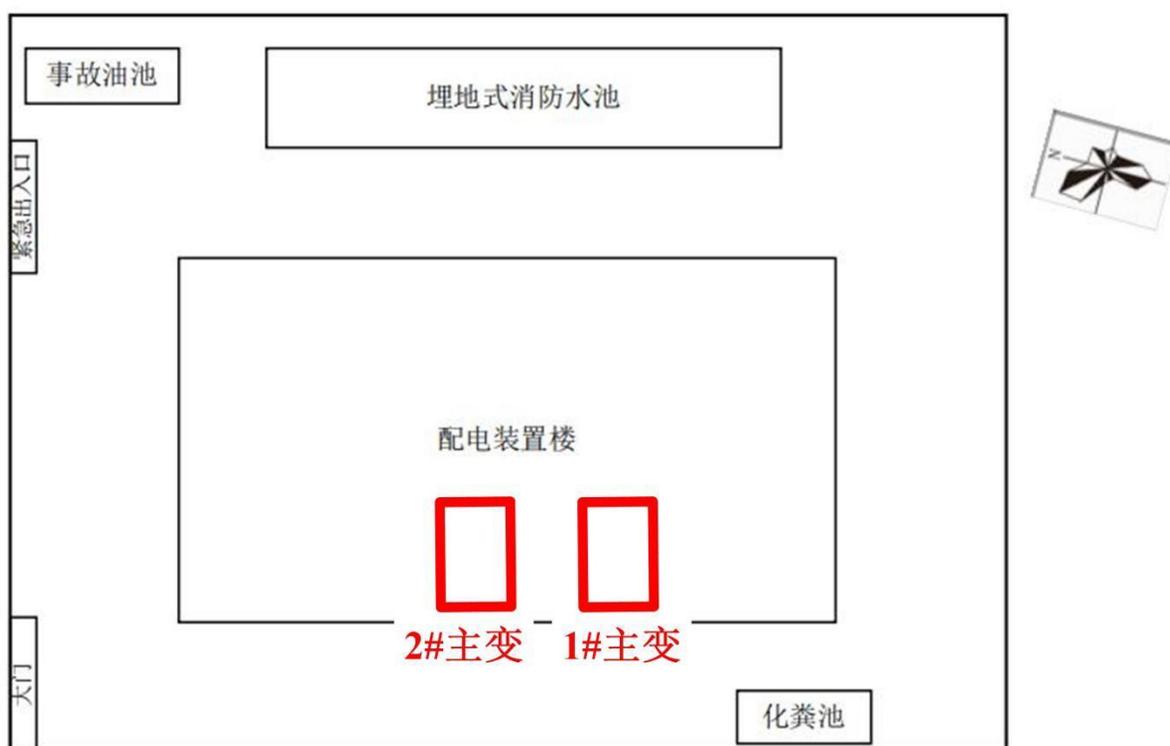


图 A-1 东升 110kV 变电站总平面布置图

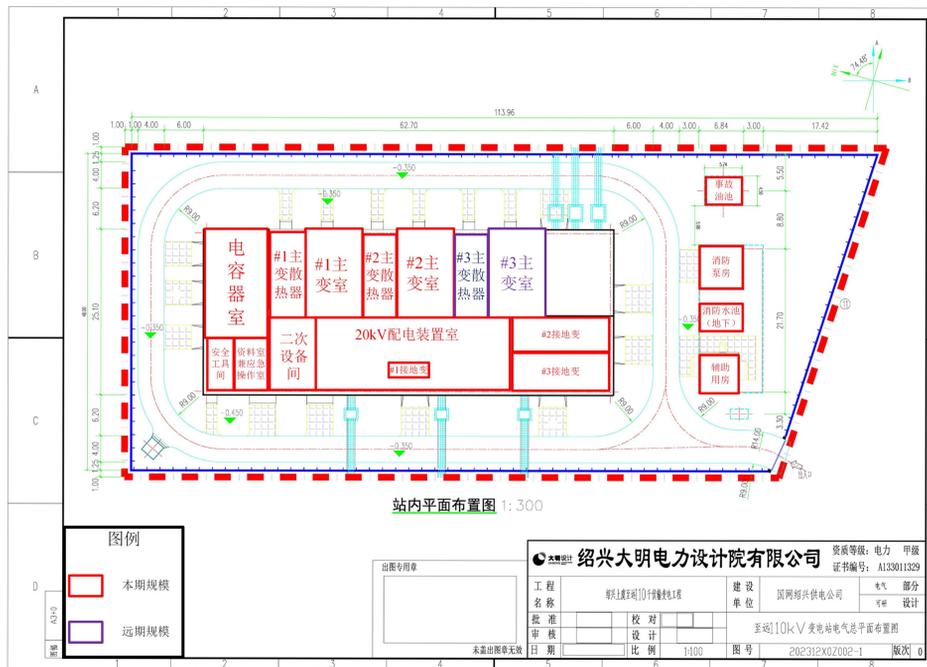


图 A-2 至远 110kV 变电站总平面布置图

从上图中可以看出，东升 110kV 变电站与至远 110kV 变电站主变均为户内布置，110kV 配电装置 GIS 户内布置，电压等级相同，周边环境相同，出线回数大于至远变，占地面积小于至远变。东升 110kV 变电站监测时主变容量与至远 110kV 变电站本期投产后规模一致，能较好地反映本工程变电站投入运行后的电磁环境影响，因此选用东升 110kV 变电站作为类比对象是合适的。

3.2 电磁环境

(1) 类比监测

1) 监测点位

110kV 东升变电站厂界四周各侧围墙外 5m 处各设置 1 个电磁环境监测点位，监测点距地面高度 1.5m；由于东北侧围墙外为山坡、东南侧围墙有树木生长、西南侧围墙外有树木生长且有 1 条沟渠，仅西北侧围墙外有空旷场地可进行电磁断面检测，故本次验收调查在西北侧围墙外（大门侧）布设一组监测断面；监测点位见图 A-3。

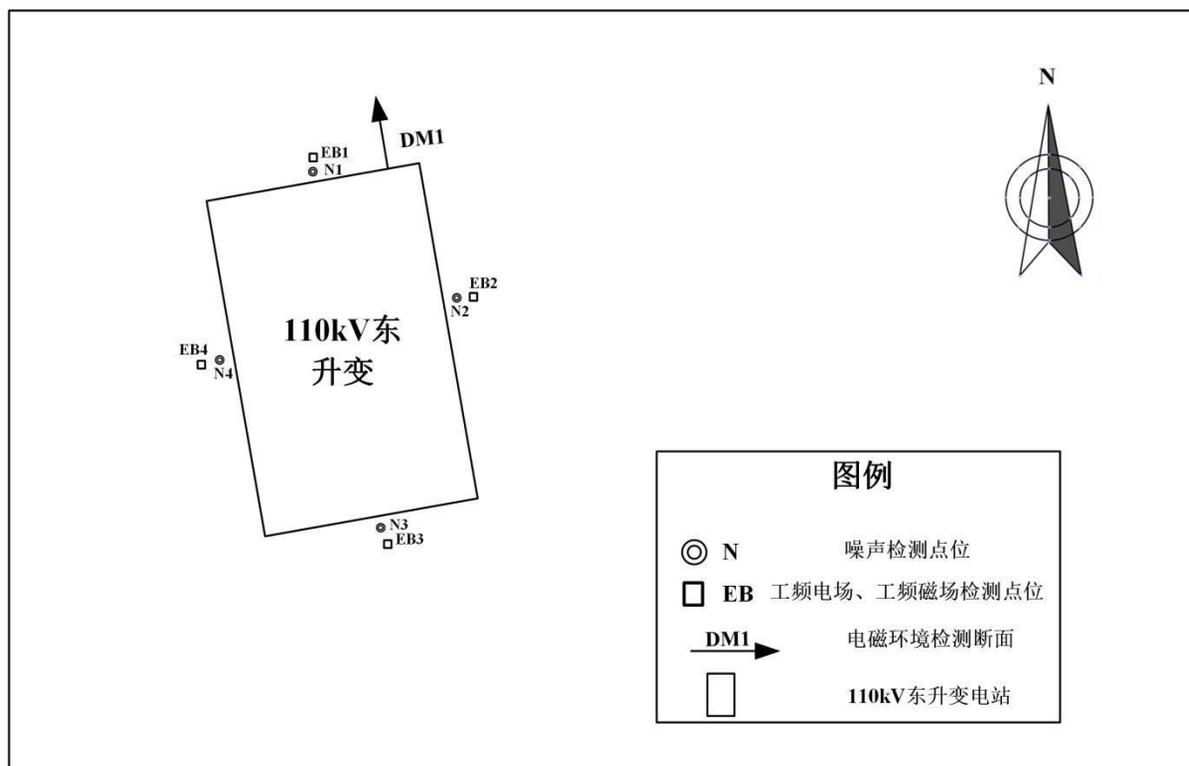


图 A-3 东升 110kV 变电站监测点位示意图

2) 监测仪器

工频电磁场监测仪器：SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪。

3) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4) 监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 A-6。

表 A-7 类比监测期间气象条件

时间	测试项目	测量值	测试项目	测量值
2021 年 3 月 25 日	气温	13°C~25.0°C	天气状况	多云
	湿度	40.2%~49.6%	风速	0.7m/s-1.7m/s

5) 监测期间运行工况

表 A-8 110kV 变电站监测期间运行工况

名称	检测时间	电压	电流	有功	无功
110kV 东升变 1#主变	2021.03.25, 10:00~12:00	113.53	48.80	9.00	0.00
	2021.03.25, 22:00~22:30	113.48	47.71	8.85	0.00
110kV 东升变 2#主变	2021.03.25, 10:00~12:00	113.29	78.66	15.38	0.00
	2021.03.25, 22:00~22:30	113.38	77.07	15.14	0.00

6) 监测结果

东升 110kV 变电站四周厂界电磁环境监测结果见下表。

表 A-9 东升 110kV 变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

测点编号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
EB1	变电站西北侧围墙外 5m	3.915	0.3389
EB2	变电站东北侧围墙外 5m	2.430	0.1444
EB3	变电站东南侧围墙外 5m	3.745	0.1513
EB4	变电站西南侧围墙外 5m	2.713	0.1566

表 A-8 东升 110kV 变电站环境断面监测结果一览表

测点编号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)	
DM1	110kV 东升变电站西北侧围墙外	5m	3.915	0.3389
		10	3.307	0.2057
		15	3.098	0.1468
		20	2.555	0.1718
		25	2.235	0.1849
		30	2.299	0.1610
		35	2.180	0.1931
		40	2.102	0.1736
		45	1.992	0.1571
		50	1.731	0.1682

7) 监测结果分析

根据类比监测结果：东升 110kV 变电站所有测点工频电场强度在 2.430V/m~3.915V/m 之间，工频磁感应强度在 0.1444nT~0.3389nT 之间，最大值出现在变电站北侧围墙外 5m；变电站西北侧衰减断面工频电场强度在 1.731V/m~3.915V/m 之间，工频磁感应强度在 0.1468nT~0.3389nT 之间，监测值随着与围墙距离的增大而呈现递减的趋势。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。

根据类比分析结果，可知至远 110kV 变电站 2 台主变运行后，变电站厂界及环境敏感目标工频电场强度、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 变电站间隔扩建环境影响评价

本次梁祝 220kV 变电站间隔扩建在变电站围墙内进行，项目内容仅在站内原有场

地上装设相应电气设备等，不涉及新增主变等高压电气设备，不会对周边电磁环境造成影响。由电磁环境现状监测结果可知，梁祝 220kV 变电站 110kV 间隔扩建出线侧厂界工频电场强度分别为 54.58V/m、227.60V/m，工频磁感应强度分别为 0.8531 μ T、1.6591 μ T，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、工频磁场强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

因此，可以预测梁祝 220kV 变电站本期扩建间隔投运后，周边电磁环境仍能维持现状，厂界工频电场强度、工频磁感应强度可满足《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。

4 输电线路电磁环境类比评价电磁环境影响评价

4.1 架空线路电磁环境类比评价

本次采用理论计算的方法对 110kV 架空输电线路的电磁环境影响进行预测和评价。

4.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

4.1.2 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

①单位长度导线下等效电荷的计算

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：

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

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；

$[\lambda]$ —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：

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

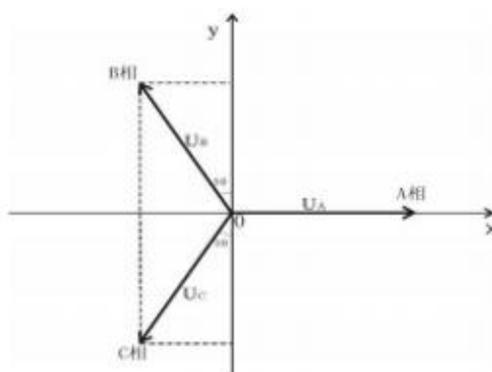


图 A-4 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

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

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

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

$[\lambda]$ 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, \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：

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

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

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

式中：

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

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：

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

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：

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

相应的电荷也是复数量：

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

式（A1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad \text{A8}$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad \text{A9}$$

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：

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

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

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：

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

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

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。

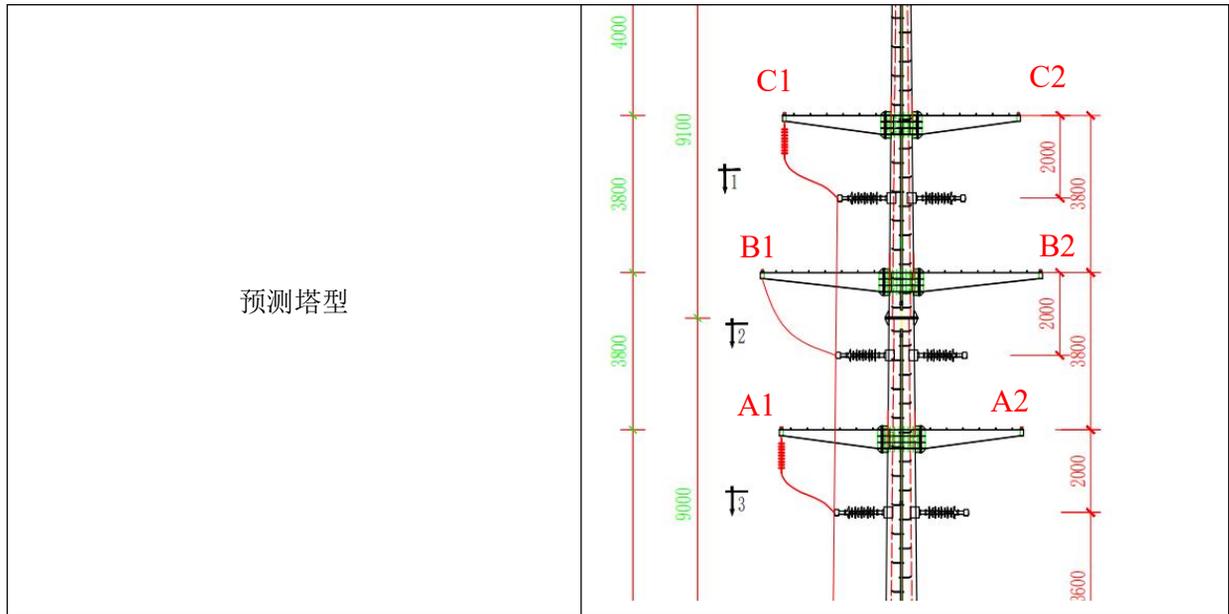
4.1.3 预测工况及环境条件选择

本工程新建 110kV 架空线路为 1 回架设，考虑到本塔前期已挂一回线路，本次评价对 110kV 双回架空线路进行模式预测。综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中推荐的计算模式，在其他参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度。根据模型预测比较，导线水平相间距越小，垂直相间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。据此，新建 110kV 架空线路的双回塔型及呼高为 1GGH3-DLSSJG1-32.9，导线选择 JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，相序采用电磁环境影响更大的同相序进行预测。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 架空线路导线对地最小距离不应小于 6m（非居民区）、7m（居民区）。预测计算有关参数详见表 A-10。

表 A-10 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级		110kV
线路架设方式		双回（本期架设后）
杆塔	型号	1GGH3-DLSSJG1
	导线排列方式	垂直排列
	相序	同相序
	排列相序及相对坐标（以杆塔下相导线绝缘子悬挂点连线中心为原点（H 为下相线导线对地最小距离））	C1(-1.6, H+7.6)，C2（1.6, H+7.6） B1（-2.1, H+3.8），B2（2.1, H+3.8） A1（-1.6, H），A2（1.6, H）
导线	导线型号	2×JL3/G1A-300/25
	截面积（mm ² ）	300
	分裂间距（mm）	双分裂 400
	导线半径（mm）	11.90
	计算电流（A）	1340A
预测线高（m）		6m、7m



注：H 代表相线导线对地距离。

4.1.4 预测内容

(1) 导线对地距离 6.0m、7.0m、30m 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，110kV 导线经过居民区时对地距离不小于 7.0m，经过非居民区时对地距离不小于 6.0m。故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，根据设计资料，本项目实际导线对地高度为 30m，故补充预测 30m 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铁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，至铁塔中心地面投影点外 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。

4.1.5 预测结果及分析

(1) 导线对地距离 6m、7m、30m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响。

本工程架空线路 1GGH3-DLSSJG1 型塔电磁环境结果及变化趋势见表 A-12 及图 A-5、A-6。

表 A-12 110kV 线路 1GGH3-DLSSJG1 型塔电磁环境影响预测结果

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 6m		导线对地 7.0m		导线对地 30m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
-52.1	边导线外 50m	0.075	1.095	0.074	1.087	0.030	0.939

-47.1	边导线外 45m	0.089	1.330	0.088	1.319	0.029	1.082
-42.1	边导线外 40m	0.107	1.650	0.104	1.633	0.029	1.254
-37.1	边导线外 35m	0.130	2.097	0.125	2.070	0.033	1.459
-32.1	边导线外 30m	0.158	2.748	0.149	2.702	0.048	1.704
-27.1	边导线外 25m	0.191	3.742	0.176	3.658	0.077	1.989
-22.1	边导线外 20m	0.221	5.354	0.193	5.183	0.120	2.312
-17.1	边导线外 15m	0.215	8.160	0.164	7.772	0.178	2.655
-12.1	边导线外 10m	0.144	13.469	0.156	12.454	0.242	2.986
-7.1	边导线外 5m	1.053	24.247	1.007	21.099	0.301	3.252
-2.1	边导线外	3.131	41.489	2.452	32.518	0.335	3.398
-2	线路中心外 2m	3.152	41.735	2.467	32.669	0.335	3.399
-1	线路中心外 1m	3.277	43.528	2.567	33.794	0.338	3.409
0	线路中心	3.300	44.110	2.595	34.173	0.338	3.413
1	线路中心外 1m	3.277	43.528	2.567	33.794	0.338	3.409
2	线路中心外 2m	3.152	41.735	2.467	32.669	0.335	3.399
2.1	边导线外	3.131	41.489	2.452	32.518	0.335	3.398
7.1	边导线外 5m	1.053	24.247	1.007	21.099	0.301	3.252
12.1	边导线外 10m	0.144	13.469	0.156	12.454	0.242	2.986
17.1	边导线外 15m	0.215	8.160	0.164	7.772	0.178	2.655
22.1	边导线外 20m	0.221	5.354	0.193	5.183	0.120	2.312
27.1	边导线外 25m	0.191	3.742	0.176	3.658	0.077	1.989
32.1	边导线外 30m	0.158	2.748	0.149	2.702	0.048	1.704
37.1	边导线外 35m	0.130	2.097	0.125	2.070	0.033	1.459
42.1	边导线外 40m	0.107	1.650	0.104	1.633	0.029	1.254
47.1	边导线外 45m	0.089	1.330	0.088	1.319	0.029	1.082
52.1	边导线外 50m	0.075	1.095	0.074	1.087	0.030	0.939

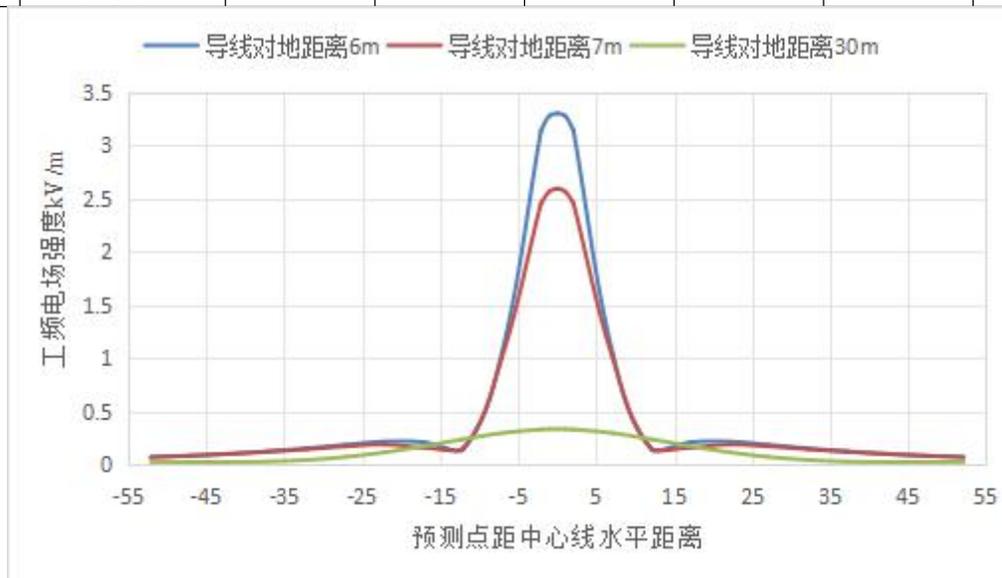


图 A-5 1GGH3-DLSSJG1 型双回塔工频电场强度变化趋势图

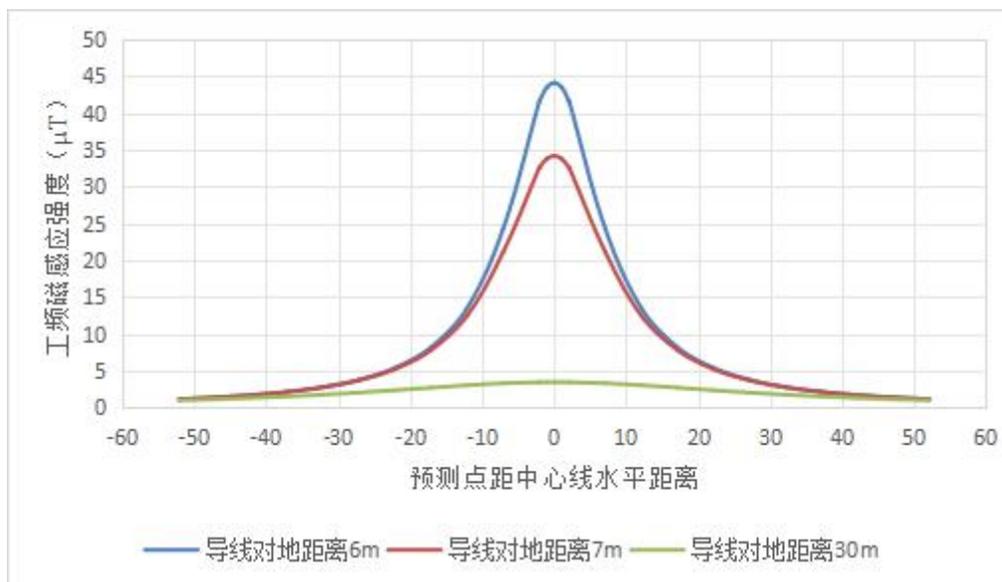


图 A-6 1GGH3-DLSSJG1 型双回塔工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-12 可知，导线型号为 JL3/GIA-300/25 钢芯铝绞线时，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度总体呈现出减小的趋势；工频磁感应强度随着预测点与中心线距离的增大，总体呈现出减小的趋势。

1GGH3-DLSSJG1 型塔在导线对地距离为 6.0m（非居民区）时，工频电场强度最大值为 3.300kV/m，出现在距线路中心距离 0m 处，工频磁感应强度最大值为 44.110 μ T，出现在距线路中心距离 0m 处；在导线对地距离为 7.0m（居民区）时，工频电场强度最大值为 2.595kV/m，出现在距线路中心距离 0m 处，工频磁感应强度最大值为 34.173 μ T，出现在距线路中心距离 0m 处。

根据上述预测分析结果可知，本工程双回架空线路对地高度满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）“110kV 线路经过非居民区时对地距离不小于 6m，110kV 线路经过居民区时对地距离不小于 7m”的要求，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。本工程实际导线对地高度为 30m，经预测，其工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

4.2 电缆线路电磁环境影响评价

本工程电缆线路电磁环境预测评价采用类比分析方法。

(1) 本工程展望~至远 110kV 部分电缆线路利用绍兴涂北 110kV 输变电工程中已建的两个双回电缆沟中预留一回进行敷设，最终规模为两个双回电缆沟并行，故考虑按照四回同沟电缆进行类比预测；

(2) 梁祝~至远及展望~至远线路同沟敷设，形成双回电缆线路，按双回同沟电缆进行类比预测。

4.2.1 展望~至远电缆线路电磁环境类比分析

(1) 可比性分析

本工程展望~至远 110kV 部分电缆线路利用绍兴涂北 110kV 输变电工程中已建的两个双回电缆沟中预留一回进行敷设，最终规模为两个双回电缆沟并行，故考虑按照四回同沟电缆进行类比预测，本工程选用 220kV 员热输变电工程中的 110kV 棠员琶线 T 接入员热站线路/110kV 赤员东线解口入员热站线路作为类比监测对象进行类比分析。

表 A-13 电缆线路可比性分析一览表

输电线路	本工程拟建展望~至远电缆线路	110kV 棠员琶线 T 接入员热站线路/110kV 赤员东线解口入员热站线路	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
电缆回数	四回电缆（最终规模）	四回电缆	电缆回数相同
敷设方式	电缆沟敷设	电缆沟敷设	敷设方式相同
电缆埋深	1m	1m	埋深相同
电缆型号	ZC-YJLW03-64/110kV-1×1600mm ²	FY-YJLW03-Z-64/110-1×1200mm ²	电缆型号相似，截面积相差不大
环境条件	沿市政道路敷设，周边地势平坦	沿市政道路敷设，周边地势平坦	环境条件相似
建设地点	浙江省绍兴市上虞区	广东省广州市天河区	/

从上表可以看出，本工程 110kV 电缆线路与类比线路电压等级相同、电缆回数相同、周边环境相近，具有较好的可比性，故选用上述电缆线路作为类比对象是合适的。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

(3) 监测方法及仪器

监测单位：广州宇正工程管理有限公司

监测时间：2022.1.19

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

编号：YZYQ001，校准证书编号：[WWD202101938]，校准单位：华南国家计量测试中心/广东省计量科学研究院，校准有效期：2021 年 07 月 28 日~2022 年 07 月 27 日。

(4) 监测气象条件

表 A-14 类比监测期间气象条件

日期	天气	温度（℃）	湿度（%RH）	风速（m/s）
2022.1.19	晴	16~17	69	2.0~2.1m/s

(5) 监测运行工况

表 A-15 类比项目监测工况一览表

工程名称	电压	电流	P (MW)	Q (Mvar)
110kV 棠员琶线 T 接入员热站线路琶洲站侧	109.6~110.6	79.39~100.51	10.0~11.91	-4.41~-6.40
110kV 棠员琶线 T 接入员热站线路员村站侧	107.6~110.0	77.64~94.22	10.0~11.91	-6.15~-4.33
110kV 赤员东线解口入员热站线路员村站侧	110.1~111.2	34.13~82.58	14.6~19.42	-7.13~-1.2
110kV 赤员东线解口入员热站线路赤沙站侧	110.0~111.3	32.72~82.51	14.4~19.12	-7.22~-1.3

(6) 监测点位

在 110kV 棠员琶线 T 接入员热站线路/110kV 赤员东线解口入员热站线路中心正上方距地面上方 1.5m 处，设置 1 个监测断面，以电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向向东北进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊北侧边缘外延 5m。110kV 棠员琶线 T 接入员热站线路/110kV 赤员东线解口入员热站线路电磁断面监测点位见图。

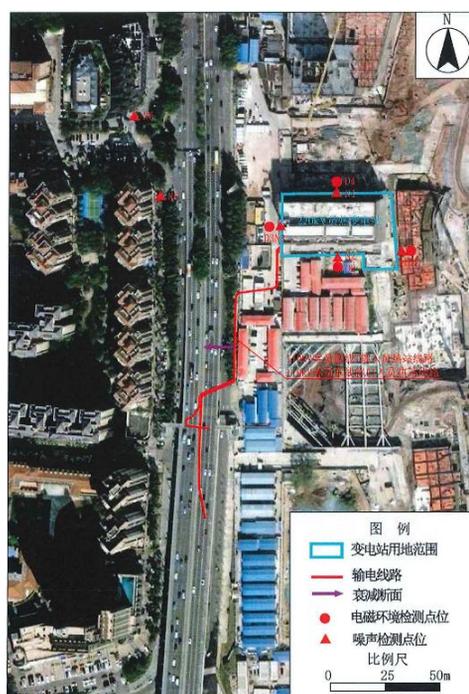


图 A-7 110kV 棠员琶线 T 接入员热站线路/110kV 赤员东线解口入员热站线路监测点位示意图

(7) 监测结果及分析

110kV 荔富线万达甲支线/荔郑电万城线三回电缆监测结果如下表 A-16

表 A-16 110kV 棠员琶线 T 接入员热站线路/110kV 赤员东线解口入员热站线路电磁环境断面监测结果一览表

监测点编号	检测点位描述	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1	电缆管廊中央	6.6×10^{-4}	1.646	检测位置：垂直于新建电缆线路往西（科韵路西侧人行道）
2	电缆管廊边缘	6.9×10^{-4}	1.431	
3	距电缆管廊边缘 1m 处	6.2×10^{-4}	0.932	
4	距电缆管廊边缘 2m 处	6.2×10^{-4}	0.574	
5	距电缆管廊边缘 3m 处	5.6×10^{-4}	0.349	
6	距电缆管廊边缘 4m 处	5.3×10^{-4}	0.245	
7	距电缆管廊边缘 5m 处	5.3×10^{-4}	0.166	

根据监测结果，类比电缆线路断面工频电场强度监测值在 $5.3 \times 10^{-4} \text{kV/m} \sim 6.9 \times 10^{-4} \text{kV/m}$ 之间、工频磁感应强度监测值在 $0.166 \mu\text{T} \sim 1.646 \mu\text{T}$ 之间，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《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 $100 \mu\text{T}$ 的公众曝露限值要求，检测报告见附件 6-4。

4.2.2 展望~至远/梁祝~至远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（兴业）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-17。

表 A-17 双回电缆线路可比性分析一览表

输电线路	本工程拟建双回电缆线路	110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线路（类比电缆线路）	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
电缆回数	双回电缆	双回电缆	电缆回数相同
敷设方式	电缆沟、排管敷设	电缆沟敷设	敷设方式相同
电缆埋深	1m	1m	埋深一致
电缆型号	ZC-YJLW03-64/110kV-1 \times 1600mm ²	YJFY-YJLW03-Z-64/110-1 \times 1200mm ²	电缆型号相似，截面积相差不大
环境条件	沿耕地敷设，周边地势平坦	周边地势平坦	环境条件类似
建设地点	浙江省绍兴市上虞区	广东省中山市阜沙镇	/

从上表可以看出，本工程 110kV 电缆线路与类比线路电压等级相同、电缆截面积相同、周边环境相近，具有较好的可比性，故选用上述电缆线路作为类比对象是合适的。

(2) 类比监测因子

工频电场、工频磁场

(3) 监测方法及仪器

监测单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

监测时间：2024.8.27

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

编号：S-0026/I-0026，校准证书编号：[J202109133054-12-0001]，校准单位：广电计量检测集团股份有限公司，校准有效期：2024.4.25~2025.5.24。

(4) 监测气象条件

表 A-18 类比监测期间气象条件

日期	天气	温度（℃）	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~锐东双回电缆线路工况如下表所示。

表 A-19 类比项目监测工况一览表

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。监测示意图如下见图 A-8。

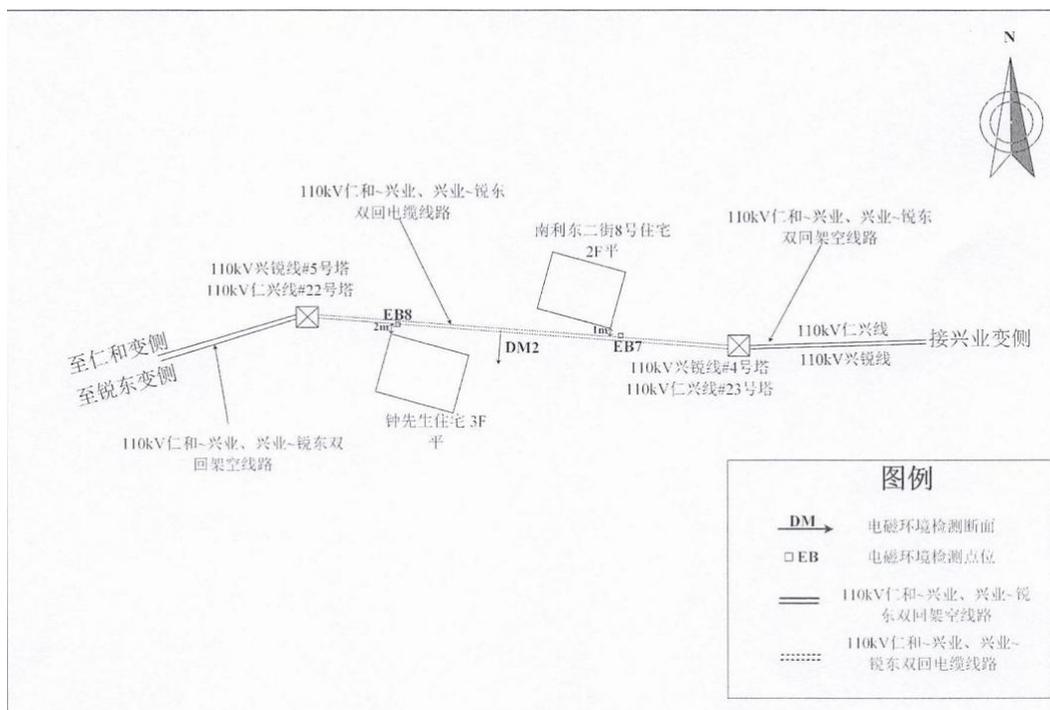


图 A-8 110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线路监测点位示意图

(7) 监测结果

110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线路监测结果如下表 A-20。

表 A-20 电缆线路电磁环境断面监测结果

测点编号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
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		

根据监测结果，类比电缆线路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 μT ~0.2592 μT 之间，所有监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《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 μT 的公众曝露限值要求。检测报告见附件 6-3。

4.2.3 电缆线路电磁环境影响分析

根据类比可行性分析，110kV 万达输变电工程中 110kV 荔富线万达甲支线/荔郑电

万城线三回电缆运行期产生的工频电场强度及工频磁感应强度能够反映本工程拟建110kV 展望~至远终期三回电缆线路投运后产生的工频电场强度及工频磁感应强度，检测报告见附件 6-4。根据类比监测结果，110kV 仁和~兴业、兴业~锐东双回电缆线路运行期产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应环境标准要求，因此，可以预测本工程 110kV 三回电缆线路建成投运后电缆沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足《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，检测报告见附件 6-3。

5 电磁环境影响专题评价结论

5.1 现状评价结论

根据现状监测结果可知，本工程站址区域、输电线路沿线的电磁环境现状分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准要求。同时，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求。

5.2 类比监测评价结论

根据类比分析结果可知，至远 110kV 变电站建成投运后，至远 110kV 变电站围墙厂界的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 的限值要求。

根据类比分析结果可知，110kV 电缆线路建成投运后的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准要求。

根据类比分析结果可知，梁祝 220kV 变电站间隔扩建工程建成投运后的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准要求。

5.3 模式预测评价结论

根据模式预测结果，可知本工程架空线路经过非居民区，导线对地距离不小于 6.0m 时，工频电场强度能够满足 10kV/m 的标准要求。在经过居民区，导线对地距离不小于 7.0m 时，线路沿线的敏感点工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足 4000V/m、100 μ T 的标准要求。

5.4 电磁环境保护措施

(1) 至远 110kV 变电站采用全户内布置，站址四周设置围墙，能够降低对周边的电磁环境影响。

(2) 本工程新建 110kV 架空线路导线对地距离满足《110kV~750kV 架空输电线

路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，线路沿线电磁环境满足《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和架空输电线路下的绿地、道路等场所工频电场强度 10kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求；

（3）变电站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电；

（4）本工程建成运行后，建设单位应委托有资质的单位，及时对变电站及送出线路周边电磁环境进行验收监测，确保项目周边居住等场所电磁环境符合相关评价标准；

（5）部分输电线路采用电缆敷设，有效降低对周边电磁环境的影响；

在采取以上措施后，本工程运营期产生的工频电场、工频磁场较小，且能满足相关标准要求。