

建设项目环境影响报告表

项目名称：绍兴柯桥向前（蜀风）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3月

目 录

一、 建设项目基本情况	1
二、 建设内容	12
三、 生态环境现状、保护目标及评价标准	27
四、 生态环境影响分析	43
五、 主要生态环境保护措施	68
六、 生态环境保护措施监督检查清单	76
七、 结论	83
专题 电磁环境影响专项评价	

附图：

- 附图 1 本项目地理位置示意图
- 附图 2 本项目向前 110kV 变电站平面布置图
- 附图 3 本项目线路路径图
- 附图 4 本项目监测点位示意图
- 附图 5 本项目 110kV 向前变四周、220kV 太安变间隔扩建侧外环境关系图
- 附图 6 本项目输电线路与电磁环境敏感目标、声环境保护目标位置关系图
- 附图 7 本项目杆塔、基础一览图
- 附图 8 本项目电缆敷设断面图
- 附图 9 本项目与绍兴市水环境功能区划位置关系图
- 附图 10 本项目与绍兴市环境管控单元位置关系图
- 附图 11 本项目与绍兴市声环境功能区划位置关系图
- 附图 12 本项目与绍兴市生态红线位置关系图
- 附图 13 本项目典型生态保护措施设计图
- 附图 14 本项目评价范围内土地利用现状图
- 附图 15 本项目评价范围内植被类型图

附件：

- 附件 1 本项目可研批复
- 附件 2 本项目核准批复
- 附件 3 本项目拟建向前 110kV 变电站站址意见
- 附件 4 本项目线路路径意见
- 附件 5 本项目检测报告
- 附件 6 本项目类比监测报告
- 附件 7 本项目相关工程环保手续
- 附件 8 危废回收处置协议
- 附件 9 突发环境事件应急预案（节选）
- 附件 10 本项目余土处置协议
- 附件 11 本项目变电站污水纳管证明
- 附件 12 建设单位营业执照

一、建设项目基本情况

建设项目名称	绍兴柯桥向前（蜀风）110kV 输变电工程		
项目代码	2411-330603-89-01-324977		
建设单位联系人	蔡	联系方式	2965
建设地点	拟建变电站位于绍兴市柯桥区安昌街道上上方山大道以北、规划求学路以东；拟建线路途经绍兴市柯桥区安昌街道、钱清街道、华舍街道		
地理位置	（1）向前 110kV 变电站工程 站址中心坐标：E：120°30'07.607"，N：30°07'35.718" （2）中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改接）： 起点坐标：E：120°48'54.296"，N：30°02'59.245" 终点坐标：E：120°49'03.527"，N：30°02'53.507" （3）太安~官塘 T 向前变 110kV 线路工程（含新建太安~大和、还建太安~官塘）： 起点坐标：E：120°31'5.807"，N：30°4'49.397" 终点坐标：E：120°47'02.163"，N：30°10'33.626" （4）太安 220 千伏变电站 110 千伏间隔扩建工程 E：120°26'51.611"，N：30°07'16.442" （5）白马 110 千伏变电站 110 千伏间隔改造工程 E：120°28'09.529"，N：30°07'39.860"		
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)	52886/11.34
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）	绍兴市柯桥区行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	绍柯审批投（2025）122 号
总投资（万元）	23208	环保投资（万元）	141
环保投资占比（%）	0.61	施工工期	18 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》（HJ 24 -2020），应设置电磁环境影响专题评价。		

规划情况	《绍兴市区电力设施专项规划（2021~2035年）》。
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目属于《绍兴市区电力设施专项规划（2021~2035年）》中规划开展的项目。
其他符合性分析	<p>1 与产业政策符合性分析</p> <p>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（2025年版）》，本项目未被列入负面清单，符合准入清单的要求。</p> <p>因此，本项目符合国家产业政策。</p> <p>2 与生态环境保护相关法律、法规符合性分析</p> <p>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）中的受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，本项目的建设符合国家相关生态环境保护法律、法规。</p> <p>3 与城市规划符合性分析</p> <p>本项目拟建变电站站址已取得绍兴市自然资源和规划局柯桥分局的盖章意见，详见附件3；拟建输电线路路径方案已取得绍兴市自然资源和规划局柯桥分局的盖章意见，详见附件4。综上，本项目建设符合绍兴市城市总体规划。</p> <p>4 与文物保护相关法律法规符合性分析</p> <p>本项目向前110kV变电站西南侧约170m为第三次全国不可移动文物普查登录文物（安华村洋铁民居、安华村钉鞋子居民），根据《中华人民共和国文物保护法》“第二十九条 根据保护文物的实际需要，经省、自治区、直辖市人民政府批准，可以在文物保护单位的周围划出一</p>

定的建设控制地带，并予以公布。在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别和建设工程对文物保护单位历史风貌的影响程度，经国家规定的文物行政部门同意后，依法取得建设工程规划许可。”以及《浙江省文物保护管理条例》（浙江省第十届人民代表大会常务委员会公告第 50 号）第二十三条：“确需在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内进行工程建设或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位安全，并严格按照文物保护法的规定办理审批手续；未办理上述手续的，有关部门不得办理土地使用和生产、建设许可。对危害文物保护单位安全、污染文物保护单位及其环境、破坏文物保护单位历史风貌的已建设施、建筑物、构筑物，文物保护单位所在地县（市、区）人民政府应当责令限期治理或者依法拆迁。”

经现场调查，该文物建筑目前有人居住，经咨询柯桥区文物局，文物保护范围为文物本体，本项目变电站建设过程均在文物保护范围外进行，不会破坏文物建筑的原貌，符合文物保护的要求。因此本项目的建设符合《中华人民共和国文物保护法》、《浙江省文物保护管理条例》的相关规定。

5 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）的符合性分析见下表 1-1。

表 1-1 本项目与输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析一览表

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。	<p>本项目选址选线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。</p> <p>本项目变电站采用全户内布置，选址选线时，已避开了居民密集区域，减少电磁和声环境影响，本项目不涉及 0 类声环境功能区。</p>	符合

		<p>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。原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。</p> <p>变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。</p> <p>同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。</p>	<p>变电工程选址时，已合理规划土地利用，减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣，减少对生态环境的不利影响。</p> <p>本项目部分线路已采取同塔多回架设等形式，减少新开辟走廊，线路已进行优化，降低电磁环境影响。</p>	
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路已避开集中林区，从而减少林木砍伐，保护生态环境。	符合
设计	总体要求	<p>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，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。</p> <p>变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。</p>	<p>项目初步设计阶段将设置相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金情况。</p> <p>本项目将在站内建设1座有效容积约25m³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，一旦发生泄漏，能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。</p>	符合
	电磁环境保护	<p>(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。</p> <p>(2) 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。</p> <p>(3) 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。</p>	<p>①根据电磁环境影响专项评价模式预测及类比监测结果可知，本项目产生的电磁环境影响满足国家标准要求。</p> <p>②本项目设计根据项目具体地形、地貌及地质等特点，选择合适的线路型式、合理布置导线的排列顺序、采用紧凑型线路、控制导线架设高度等措施，以减少电磁环境影响。</p> <p>③本项目架空输电线路走线过程避让了集中居民区，减少了电磁环境影响。</p>	符合
	生态	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全	本项目设计在线路施工时选择周边空地以及植被相	符合

	环境保护	方位长短腿与不等高基础设计以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	对稀疏的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。本项目输电线路采取控制导线高度的方法，以减少林木砍伐，保护生态环境。	
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，以确保本项目变电站、输电线路周边电磁环境、声环境符合国家标准要求，输电线路运行期间不排放废水，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，变电站运行期间生活污水经化粪池处理后排入安华路市政污水管网。	符合
<p>由上表可知，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。</p> <p>6 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>根据《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目符合性分析如下：</p> <p>（1）生态保护红线相符性</p> <p>本项目位于绍兴市柯桥区，经查询核对，本项目不涉及生态保护红线（见附图 12），因此，本项目符合绍兴市生态保护红线的空间管控要求。</p> <p>（2）环境质量底线相符性</p> <p>向前 110kV 变电站运行前期值守人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入安华路市政污水管网，运行期站内生活垃圾由环卫部门定期清运，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。由环境影响预测章节可知，工程运行期电磁环境、声环境分别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。</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</p>				

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。

因此，本工程建设不会改变区域环境功能区质量要求，本项目选址与现有环境质量是相容的，符合环境质量底线的要求。

（3）资源利用上线相符性

本项目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占用，本工程新建向前 110kV 变电站占地面积 4257m²，架空线路塔基占地面积约 1784m²。本项目变电站运营期生活用水量很小。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

本项目位于浙江省绍兴市柯桥区，本项目新建向前 110kV 变电站涉及浙江省绍兴市柯桥区中心城镇生活重点管控单元（ZH33060320008），输电线路涉及浙江省绍兴市柯桥区柯桥经开区产业集聚重点管控单元（ZH33060320001）、浙江省绍兴市柯桥区华舍钱清-湖塘工业区产业集聚重点管控单元（ZH33060320002）、浙江省绍兴市柯桥区中心城镇生活重点管控单元（ZH33060320008）、柯桥区一般管控单元（ZH33060330001）。本项目为电力供应行业，不属于二类、三类工业项目，满足管控方案中的空间布局引导条件；向前 110kV 变电站运行期产生的少量生活污水经站内化粪池收集处理后排入安华路市政污水管网，不外排；不新增污染物排放总量，满足污染排放管控要求；项目运行期水资源消耗小，满足资源开发效率要求。本项目与绍兴市柯桥区管控单元位置关系见附图 10。

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。

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 本项目与绍兴市生态环境管控单元准入清单符合性分析

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
ZH33060320001	浙江省绍兴市柯桥区柯桥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、曹娥江绿带区域应最大限度保留原有自然生态系统，保护好曹娥江生境，禁止未经法定许可占用水域；</p> <p>5、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</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>本项目部分拟建 110kV 线路位于该管控单元。（1）空间布局约束符合性分析：本项目位于该管控单元，本项目属于电力基础设施工程，非工业项目，不属于准入条件中禁止的项目。且评价范围内无居住、医疗卫生、文化教育等功能区域。本项目不占用曹娥江水域。本项目不属于畜禽养殖产业。</p> <p>（2）污染物排放管控符合性分析：本项目不属于工业项目，不涉及污染物总量控制。</p> <p>（3）环境风险防控符合性分析：本项目不属于沿江河湖库工业企业、工业集聚区，项目投运前，建设单位已制定环境突发事件应急预案，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。</p> <p>（4）资源开发效率符合性分析：本项目输电线路投运后无用水需求。</p>

				零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。			
ZH330 603200 02	浙江省 绍兴市 柯桥区 柯桥经 开区产 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、禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量，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>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设备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>本项目部分拟建 110kV 线路位于该管控单元。(1)空间布局约束符合性分析：本项目位于该管控单元，本项目属于电力基础设施工程，非工业项目，不属于准入条件中禁止的项目。且评价范围内无居住、医疗卫生、文化教育等功能区域。本项目不属于畜禽养殖产业。</p> <p>(2)污染物排放管控符合性分析：本项目不属于工业项目，不涉及污染物总量控制。不涉及土壤和地下水污染。</p> <p>(3)环境风险防控符合性分析：本项目不属于沿江河湖库工业企业、工业集聚区，项目投运前，建设单位已制定环境突发事件应急预案，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制。</p> <p>(4)资源开发效率符合性分析：本项目输电线路投运后无用水需求。</p>

				4、加强土壤和地下水污染防治与修复。			
ZH330 603200 08	浙江省 绍兴市 柯桥区 中心城 镇生活 重点管 控单元	重点 管控 单元 (城 镇生 活)	<p>1、禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业迁出或关闭。</p> <p>2、禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得新增控制单元污染物排放总量。工业功能区（小微园区、工业集聚点）外的现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。</p> <p>3、涉及鉴湖省级风景名胜区缓冲区按照《风景名胜区条例》、《浙江省风景名胜区条例》及其他相关法律法规实施管理。</p> <p>4、严格执行畜禽养殖禁养区规定，城镇建成区内禁止畜禽养殖。</p> <p>5、推进城镇绿廊建设，协同建设区域生态网络和绿道体系，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。</p>	<p>1、管控单元内工业污染物排放总量不得增加。</p> <p>2、污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河排污口，现有的入河排污口应限期纳管。但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。</p> <p>3、加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，深化城镇“污水零直排”区建设。</p> <p>4、加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟和机动车尾气治理，严格施工扬尘监管，依法严禁秸秆、垃圾等露天焚烧。</p> <p>5、加强土壤和地下水污染防治与修复。</p>	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	<p>全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水，推进生活节水降损，实施城市供水管网优化改造，到2025年，全市城市公共供水管网漏损率控制在8%以内。</p>	<p>本项目拟建向前110kV变电站及部分拟建110kV线路位于该管控单元。（1）空间布局约束符合性分析：本项目位于该管控单元，本项目属于电力基础设施工程，非工业项目，不属于准入条件中禁止的项目。本项目生态评价范围内不涉及鉴湖省级风景名胜缓冲区。本项目不属于畜禽养殖产业。本项目属于电力基础设施建设，不排放废水、废气等污染物，为绿色行业。</p> <p>（2）污染物排放管控符合性分析：本项目不属于工业项目，不涉及污染物总量控制，不涉及排污口。本项目线路、变电站投运后不产生废气、固废等污染物，本项目运行期落实环评提出的措施后噪声将满足相关标准限值要求，不涉及臭气异味防治、餐饮油烟和机动车尾气治理，施工期扬尘将按照本环评推出的措施进行防治，施</p>

			6、推进既有建筑绿色化改造，高质量发展零碳低耗绿色建筑。				工期间严禁秸秆、垃圾等露天焚烧。本项目运行期不会污染土壤和地下水。 (3)环境风险防控符合性分析：本项目噪声运行期落实环评提出的措施后噪声将满足相关标准限制要求，本项目不涉及恶臭、油烟等污染排放。 (4)资源开发效率符合性分析：本项目投运后除满足运维人员生活用水以及厂区绿化用水需求外无其他用水需求。
ZH3306033001	柯桥区一般管控单元	一般管控单元	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。 2、禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；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	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。 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。推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。有序推进农田退水	1、加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。 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。 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	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。	本项目拟建 110kV 线路部分位于该管控单元。（1）空间布局约束符合性分析：本项目属于电力基础设施工程，非工业项目。本项目不涉及污染物排放总量，不属于畜禽养殖产业。本工程不涉及基本农田占用，仅在耕地内立塔，不会对耕地功能造成影响。 （2）污染物排放管控符合性分析：本项目不属于工业项目，不涉及污染物总量控制。本项目不涉及农业面源污

		<p>项目，一二产融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、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>	“零直排”工程建设。			<p>染，不涉及秸秆露天燃烧。</p> <p>（3）环境风险防控符合性分析：本项目不涉及生态公益林，本项目不涉及重金属废水、污泥以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等的排放。本项目不涉及农田土壤、灌溉水的监测及评价。</p> <p>（4）资源开发效率符合性分析：本项目投运后除满足运维人员生活用水以及厂区绿化用水需求外无其他用水需求。本工程电力供应属于清洁能源供应行业。</p>
--	--	---	------------	--	--	--

二、建设内容

地理位置	<p>拟建变电站位于绍兴市柯桥区安昌街道上上方山大道以北、规划求学路以东； 拟建线路全线位于绍兴市柯桥区安昌街道、钱清街道、华舍街道，具体地理位置见附图 1。</p>																																				
项目组成及规模	<p>1 项目组成</p> <p>绍兴向前（蜀风）110kV 输变电工程包括：新建向前 110kV 变电站工程、太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程、白马 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程、中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改接）、太安~官塘 T 向前变 110kV 线路工程（含新建太安~大和、还建太安~官塘）。具体工程组成见下表 2-1。白马 110kV 变电站本期仅进行间隔设备更换，不对变电站周边电磁和声环境产生影响，不进行评价。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 工程项目组成及建设内容一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目名称</th> <th style="width: 5%;">性质</th> <th colspan="2" style="width: 70%;">建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">新建向前 110kV 变电站工程</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">新建</td> <td style="text-align: center;">地理位置</td> <td>向前 110kV 变电站拟建站址位于柯桥区安昌街道。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">建设规模</td> <td>主变容量：本期 2×50MVA； 110kV 出线：本期 2 回，分别 T 接中纺~白马、太安~官塘线路。 10kV 出线：本期 24 回； 无功补偿装置：2×（5000+4000）kvar 电容器组； 总平面布置：全户内布置。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工程占地</td> <td>变电站总用地面积 4257m²，围墙内占地面积 3640m²，站址土地性质为建设用地。</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">新建</td> <td style="text-align: center;">地理位置</td> <td>太安 220kV 变电站位于柯桥区钱清街道。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">建设规模</td> <td>扩建 2 个 110kV 出线间隔，用于大和、官塘（T 向前）各 1 回出线。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工程占地</td> <td>间隔扩建在变电站围墙内预留位置进行，不新增占地。</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">白马 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">新建</td> <td style="text-align: center;">地理位置</td> <td>白马 110kV 变电站位于柯桥区钱清街道。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">建设规模</td> <td>白马 110kV 变电站改造原“太官 1B02”1 个 110kV 间隔内设备，用于太安变 1 回出线。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工程占地</td> <td>间隔改造在变电站围墙内预留位置进行，不新增占地。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">新建</td> <td style="text-align: center;">地理位置</td> <td>新建输电线路位于柯桥区钱清街道、安昌街道。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">建设规模</td> <td>新建 110kV 线路路径总长度约 3.28km，其中包括新建双回架空、单回架空、双回电缆线路长度分别为 2×1.65km、0.05km、2×0.8km，向前变 T 接段新建单回电缆线路长度</td> </tr> </tbody> </table>			项目名称	性质	建设内容		新建向前 110kV 变电站工程	新建	地理位置	向前 110kV 变电站拟建站址位于柯桥区安昌街道。	建设规模	主变容量：本期 2×50MVA； 110kV 出线：本期 2 回，分别 T 接中纺~白马、太安~官塘线路。 10kV 出线：本期 24 回； 无功补偿装置：2×（5000+4000）kvar 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 4257m ² ，围墙内占地面积 3640m ² ，站址土地性质为建设用地。	太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	新建	地理位置	太安 220kV 变电站位于柯桥区钱清街道。	建设规模	扩建 2 个 110kV 出线间隔，用于大和、官塘（T 向前）各 1 回出线。	工程占地	间隔扩建在变电站围墙内预留位置进行，不新增占地。	白马 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程	新建	地理位置	白马 110kV 变电站位于柯桥区钱清街道。	建设规模	白马 110kV 变电站改造原“太官 1B02”1 个 110kV 间隔内设备，用于太安变 1 回出线。	工程占地	间隔改造在变电站围墙内预留位置进行，不新增占地。	中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改	新建	地理位置	新建输电线路位于柯桥区钱清街道、安昌街道。	建设规模	新建 110kV 线路路径总长度约 3.28km，其中包括新建双回架空、单回架空、双回电缆线路长度分别为 2×1.65km、0.05km、2×0.8km，向前变 T 接段新建单回电缆线路长度
项目名称	性质	建设内容																																			
新建向前 110kV 变电站工程	新建	地理位置	向前 110kV 变电站拟建站址位于柯桥区安昌街道。																																		
		建设规模	主变容量：本期 2×50MVA； 110kV 出线：本期 2 回，分别 T 接中纺~白马、太安~官塘线路。 10kV 出线：本期 24 回； 无功补偿装置：2×（5000+4000）kvar 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 4257m ² ，围墙内占地面积 3640m ² ，站址土地性质为建设用地。																																		
太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程	新建	地理位置	太安 220kV 变电站位于柯桥区钱清街道。																																		
		建设规模	扩建 2 个 110kV 出线间隔，用于大和、官塘（T 向前）各 1 回出线。																																		
		工程占地	间隔扩建在变电站围墙内预留位置进行，不新增占地。																																		
白马 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程	新建	地理位置	白马 110kV 变电站位于柯桥区钱清街道。																																		
		建设规模	白马 110kV 变电站改造原“太官 1B02”1 个 110kV 间隔内设备，用于太安变 1 回出线。																																		
		工程占地	间隔改造在变电站围墙内预留位置进行，不新增占地。																																		
中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改	新建	地理位置	新建输电线路位于柯桥区钱清街道、安昌街道。																																		
		建设规模	新建 110kV 线路路径总长度约 3.28km，其中包括新建双回架空、单回架空、双回电缆线路长度分别为 2×1.65km、0.05km、2×0.8km，向前变 T 接段新建单回电缆线路长度																																		

接)			0.78km (土建双回)。 拆除原太齐1B01线5#~8#塔、13#~20#、太官1B02线5#~白马变单回架空线路总长2.43km。
		线路型号	新建架空线路导线采用JL3/G1A-300/25钢芯高导电率铝绞线，新建电缆线路导线采用ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110kV-1×630mm ² 交联聚乙烯电缆。
		工程占地	新建杆塔9基，其中双回路角钢塔8基、单回路钢管杆1基，塔基永久占地约914m ² ，电缆线路工程临时占地约1800m ² ，架空线路临时占地约3400m ² 。
		新建	新建输电线路位于柯桥区钱清街道、安昌街道、华舍街道。
太安~官塘T 向前变110kV 线路工程(含 新建太安~ 大和、还建太 安~官塘)		地理位置	新建110kV线路路径总长度约8.06km，其中双回架空线路路径长约1.80km，双回电缆路径长约5.27km(太安变出线段3.40km、曙光路段1.87km)，单回电缆路径长约0.99km(太安变侧0.19km、大和变侧0.10km、向前变侧0.70km(土建双回))。 拆除白马变西侧至大和变东侧原太官1B02线6#~20#塔单回架空线路长3.78km。
		建设规模	新建110kV线路路径总长度约8.06km，其中双回架空线路路径长约1.80km，双回电缆路径长约5.27km(太安变出线段3.40km、曙光路段1.87km)，单回电缆路径长约0.99km(太安变侧0.19km、大和变侧0.10km、向前变侧0.70km(土建双回))。 拆除白马变西侧至大和变东侧原太官1B02线6#~20#塔单回架空线路长3.78km。
		线路型号	新建架空线路导线采用JL3/G1A-300/25钢芯高导电率铝绞线，新建电缆线路导线采用ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110kV-1×630mm ² 交联聚乙烯电缆。
		工程占地	新建双回路角钢塔8基、单回路角钢塔1基，新建电缆上塔独立平台3座、进站独立构架1座，永久占地约870m ² ，电缆线路临时占地约8500m ² ，架空线路临时占地3245m ² 。

2 项目建设内容及规模

2.1 向前 110kV 变电站

新建向前 110kV 变电站，变电站采用全户内布置，本期新建主变 2 台(2×50MVA)，110kV 出线 2 回，10kV 出线 24 回。变电站终期规模为：主变 3 台(3×50MVA)，110kV 进线 3 回，10kV 出线 36 回。

具体建设规模见下表 2-2。

表 2-2 向前 110kV 变电站建设规模一览表

项 目		本 期	终 期	本次评价规模
主体工程	主变压器	2×50MVA	3×50MVA	2×50MVA
	110kV 出线	2 回	3 回	2 回
	电容器组	2×(4000+5000) kvar	3×(4000+5000) kvar	2×(4000+5000) kvar
公用工程	给水	变电站生产生活及消防用水采用市政管网给水。		
	排水	变电站雨水经雨水立管、窨井收集后集中排入齐安路雨水管网。运行期巡检人员和值守人员产生的少量生活污水经化粪池处理后接入安华路市政污水管网。		

环保工程	消防	火灾自动报警及消防子系统、移动式灭火器的配置、消防给水系统、变压器消防和其他消防措施。
	废水	施工期变电站修建临时化粪池，施工人员生活污水经临时化粪池处理后定期清掏，不外排。施工场区设置沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液用于洒水抑尘。运行期变电站生活污水前期经化粪池处理后接入安华路市政污水管网。
	固体废物	施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，站内设置垃圾收集箱，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；运行期站内设置垃圾收集箱，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。废变压器油经集油管道进入事故油池内，收集后的废油委托有相应危废处置资质的单位进行处置，废铅蓄电池直接交由有相应危废处置资质的单位进行处置，不在站内暂存。
	环境风险	站内拟建1座有效容积25m ³ 的地下事故油池，满足接纳最大单台主变100%变压器油泄漏的风险防范要求。

2.2 间隔扩建工程

2.2.1 太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

(1) 变电站现有规模

太安 220kV 变电站位于绍兴市柯桥区钱清街道，目前主变容量为 2×240MVA，110kV 现状出线 8 回。

(2) 本期扩建规模

太安 220kV 变电站本期在原预留间隔位置（“1A16”、“1A27”间隔）扩建 2 个 110kV 电缆出线间隔，具体位置见图 2-1。本期在 220kV 太安变 110kV 间隔扩建太安变蜀风 I、蜀风 II 线路出线间隔，土建一期已经完成，本期土建无工程量。



图 2-1 太安 220kV 变电站本期间隔扩建位置示意图

太安 220kV 变电站间隔扩建侧照片见下图 2-2。本期间隔扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征站外用地。



图 2-2 太安 220kV 变电站间隔扩建侧现场照片

(3) 本期扩建工程与现有工程的依托关系

太安 220kV 变电站本期间隔扩建均在站内进行，不新征占地、不新增劳动定员，不改变站内原有布置型式，不改变站内各项环保设施和措施，供电、给排水等公用工程及辅助设施均依托变电站现有工程。

太安 220kV 变电站本期工程与现有工程依托关系详见表 2-3。

表 2-3 太安 220kV 变电站间隔扩建工程与现有工程依托关系一览表

类别	设施名称	说明	依托可行性
主体工程	配电综合楼	依托现有配电装置楼	配电综合楼为地上一层，能够满足本期工程的需要。
公用工程	给水系统	依托现有市政管网供给	本期工程不新增劳动定员，不新增废水，现有工程能够满足需求
	排水系统	依托厂区内现有排水管网	
环保工程	废水处理	生活污水依托现有化粪池处理后排到市政管网	本期工程不新增劳动定员，不新增废水，可以依托现有化粪池处理后排到市政管网
	固体废物	站内产生的固体废物主要为生活垃圾，设置生活垃圾收集桶收集后委托环卫部门清运	本期工程不新增劳动定员，不新增固体废物，可以依托现有站内垃圾桶

2.2.2 白马 110kV 变电站间隔改造工程

本期拟对白马 110kV 变电站站内太官 T1B02 间隔内的 3 只电流互感器进行改造更换，不新增出线，不涉及土建。

2.3 输电线路工程

2.3.1 线路建设规模

(1) 中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程 (含中纺、白马改接)

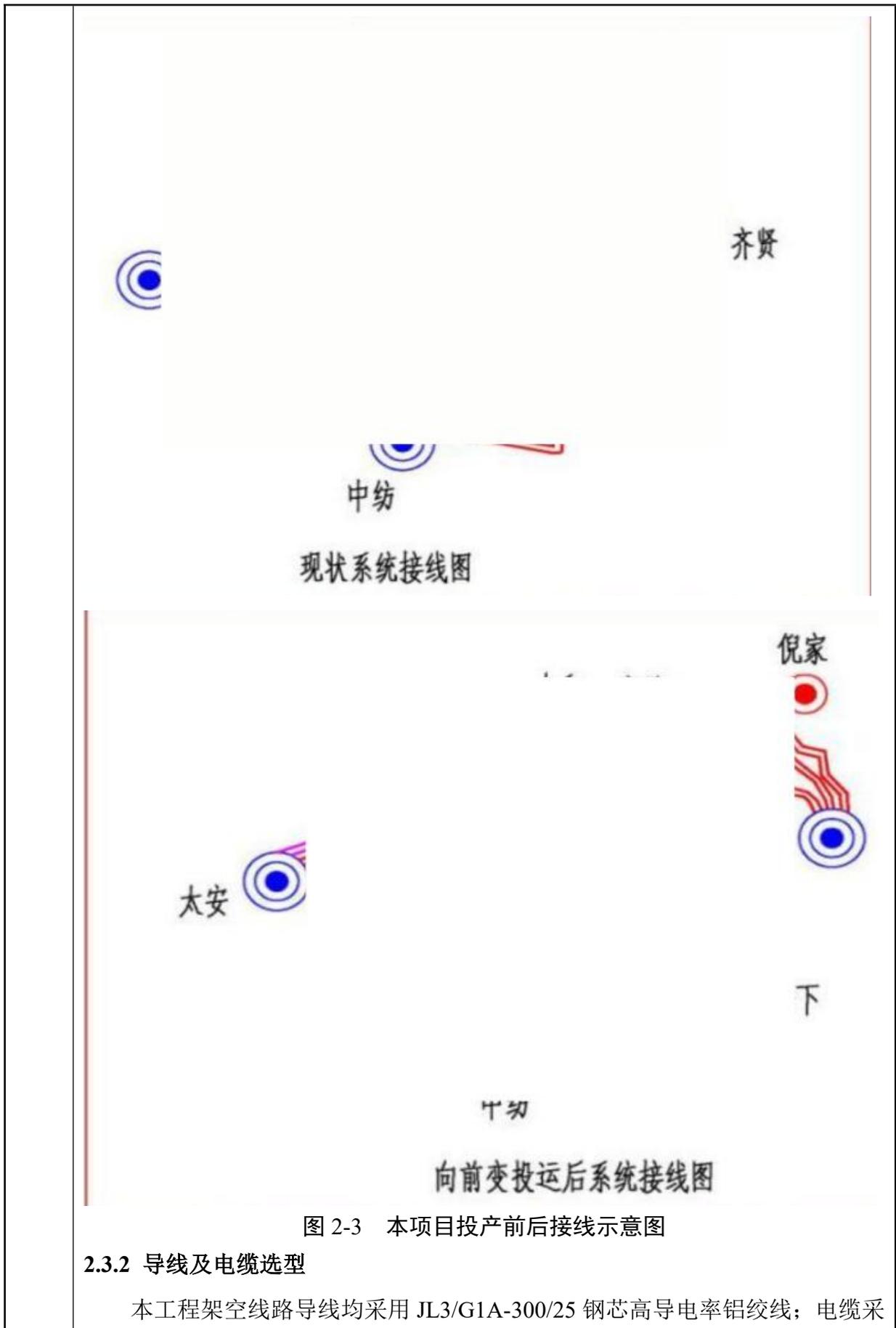
新建 110kV 线路路径总长度约 3.28km, 其中包括新建双回架空、单回架空、双回电缆线路长度分别为 $2 \times 1.65\text{km}$ 、 0.05km 、 $2 \times 0.8\text{km}$, 向前变 T 接段新建单回电缆线路长度 0.78km (土建双回)。

将现状 110kV 太齐 1B01 线 (太安~华齐, 白马 T 接线) 的 T 接点在白马变侧断开, 将现状 110kV 中大 1102 线 (中纺~大和) 在 10#塔处断开, 新建“太齐 1B01 线 7#~20#塔”线路 2 回, 1 回接入华齐变, 形成 110kV 太安~华齐 1 回, 1 回与现状中大 1102 线在 10#塔处搭接, 接入白马变, 形成 110kV 中纺~白马 1 回, 最后由形成的 110kV 中纺~白马线 T 接入向前变, 形成 110kV 向前变 T 接中纺~白马线, 接线情况见图 2-3。

(2) 太安~官塘 T 向前变 110kV 线路工程 (含新建太安~大和、还建太安~官塘)

新建 110kV 线路路径总长度约 8.06km, 其中双回架空线路路径长约 1.80km, 双回电缆路径长约 5.27km (太安变出线段 3.40km、曙光路段 1.87km), 单回电缆路径长约 0.99km (太安变侧 0.19km、大和变侧 0.10km、向前变侧 0.70km (土建双回))。

本期将现状 110kV 太官 T1B02 线 (太安~官塘, 白马 T 接线) 的 T 接点在官塘变侧断开, 形成“太安~白马”1 回; 将现状 110kV 中大 1102 线 (中纺~大和) 在 18#塔处断开, 新建“太安~大和”1 回 110kV 线路, 新建“太安至太官 T1B02 线 20#塔”线路 1 回, 与太官 T1B02 线电缆搭接, 形成“太安~官塘”1 回, 最后由形成的 110kV 太安~官塘线 T 接入向前变, 形成 110kV 向前变 T 接太安~官塘线, 接线情况见图 2-3。



用 ZC-YJLW₀₃-Z-64/110kV-1×630mm² 交联聚乙烯电力电缆。地线使用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

2.3.3 架空线路杆塔及基础型式

(1) 杆塔

本工程线路杆塔使用情况见下表 2-4，杆塔一览图见附图 7-1。

表 2-4 杆塔一览表

序号	杆塔型号	呼高 (m)	使用数量 (基)	备注
1	110-DB21S-SZ2	30	6	双回耐张塔
2	110-DB21S-SJ3	30	1	双回耐张塔
3	110-DB21S-SJ4	30	1	双回耐张塔
4	110-DB21S-SDJ1	24	2	双回耐张塔
5	110-DB21S-SDJ1DL	27	4	双回耐张塔
6	110-DB21GS-DJG1DL	24	1	双回转角兼终端杆
7	110-DB21S-SJ1	30	2	双回耐张塔
8	110-DB21D-DJ1DL	24	1	单回耐张塔
合计			18	/

(2) 基础

本工程杆塔基础型式使用情况见表 2-5，基础一览图见附图 7-2。

表 2-5 基础型式一览表

序号	基础型号	数量	基础类型
1	ZC13010	24	灌注桩基础
2	ZC1040-0408220	20	
3	ZC1040-0408200	4	
4	ZC1250-0410280	1	
5	ZE23012	8	
6	ZG25014	4	
7	ZC1040-0408220	8	
8	GB2722	8	板式基础*
合计		77	/

*注：太安～官塘 T 向前变 110kV 线路工程（含新建太安～大和、还建太安～官塘）含电缆平台 3 座和独立构架 1 座，每座含 2 个板式基础，共 8 个。每个耐张塔含 4 基础，每个钢管杆含 1 基础。

2.3.4 电缆敷设方式

本工程新建电缆采用电缆沟、排管、非开挖拖拉管敷设方式，其中中纺～白马 T 接向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改接）包括新建电缆沟 0.047km，电缆排管 0.81km，非开挖拖拉管 0.61km，太安～官塘 T 接向前变 110kV 线路

工程（含新建太安～大和、还建太安～官塘）包括新建电缆沟 0.38km、电缆排管 2.84km、非开挖拖拉管 2.47km。电缆敷设断面图见附图 8。

2.4 工程占地

本项目线路工程占地分为永久占地和临时占地，永久占地为变电站和塔基占地，临时占地主要为架空线路塔基施工区、牵张场、杆塔临时堆料场、电缆沟开挖临时堆土场、施工道路等临时占地，施工结束时施工单位需按照原有土地和植被类型对临时占地进行土地复垦和植被恢复。

本工程拟建杆塔 18 基，其中双回路角钢塔 16 基、单回路角钢塔 1 基、单回路钢管杆 1 基，本工程塔基永久占地面积约 1784m²。

输电线路施工期间拟设置 3 处牵引场、3 处张力场，牵张场临时占地面积约 4200m²；塔基施工临时堆场占地总面积约 6645m²；本项目新建电缆管沟路径长约 6.07km，电缆管沟开挖的土方堆放在沟槽一侧，考虑临时堆土等施工占地，电缆线路施工作业带宽为 4m，则电缆线路临时占地面积约 24000m²；本工程施工便道长约 3km，通过填平拓展、铺设钢板等手段对原有道路进行拓宽，部分地段新建临时道路，因此本工程施工便道临时占地约 12000m²；综上，本线路工程临时占地总面积约为 46845m²。

本项目占地情况见下表 2-6。

表 2-6 本项目占地情况一览表

占地性质		项目	占地面积 (m ²)	占地类型
永久占地	变电站	变电站	4257	建设用地
		太安变间隔扩建	/	在变电站预留位置扩建，建设用地
	线路	塔基	1784	园地、农用地
	小计		6041	/
临时占地	线路	杆塔临时堆料场、塔基施工区	6645	园地、农用地
		牵引场、张力场	4200	园地、农用地
		电缆施工区、电缆临时堆料场	24000	园地、农用地、交通运输用地
		临时道路区	12000	园地、农用地、交通运输用地
	小计		46845	/
合计		52886	/	

2.5 拆除工程

(1) 中纺～白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改接）

拆除原太齐 1B01 线 5#~8#塔、13#~20#、太官 1B02 线 5#~白马变单回架空线路总长 2.43km。

(2) 太安~官塘 T 向前变 110kV 线路工程 (含新建太安~大和、还建太安~官塘)

拆除白马变西侧至大和变东侧原太官 1B02 线 6#~20#塔单回架空线路总长 3.78km。

2.6 本项目主要交叉跨 (钻) 越

表 2-7 线路主要交叉跨 (钻) 越一览表

主要交叉跨越物	次数	备注
城市公路	7	架空线路跨越 1 次, 电缆钻越 6 次
河流	8	架空线路跨越 2 次, 电缆钻越 6 次
厂房	2	电缆线路钻越景岳堂药厂 2 次
规划机场高铁专线	1	架空线路跨越 1 次, 政府代建 (暂未建设)

总平面及现场布置

1 总平面布置

1.1 变电站总平面布置

向前 110kV 变电站总用地面积 4257m², 围墙内用地面积 3640m²。根据可研设计资料, 站区长 91.0m, 宽 40.0m。电气设备均布置在室内, 配电装置楼长 58.8m, 宽 19.4m, 单层布置。主变压器室、10kV 配电装置室、110kV GIS 室、电容器室、二次设备室等布置在一层, 110kV GIS 室布置在变电装置楼的南侧, 由西侧电缆进线。10kV 开关柜布置在配电装置楼的西侧, 全电缆出线。无功补偿装置布置于全站北侧, 主变压器布置在配电装置楼的东侧。二次设备室布置在无功补偿装置场地西南侧。事故油池布置于变电站东南角, 有效容积约 25m³; 辅助用房、化粪池布置于站区西北角; 消防水池位于站区西北角。向前 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) 中纺~白马 T 向前 110kV 线路工程 (含中纺、白马改接)

将太齐 1B01 线/中大 1102 线在上方山大道和安华路交叉口南侧断开, 中纺变、华齐变侧新建双回电缆至镇南路南侧, 新建双回架空沿原太安~华齐通道向西南至机场高铁专线北侧, 利用高铁迁改形成的双回架空 (高铁出资建设) 走线至白马变南侧, 1 回接入白马变; 另 1 回利用原太安~官塘 (T 白马) /太

安~华齐双回线（退出官塘变、华齐变）部分架空线路接至太安变。形成中纺~白马 1 回，太安~白马 1 回；还建太安~华齐 1 回。在安华路和上方山大道交叉口南侧新建 1 基单回钢管杆，将改接形成的中纺~白马 1 回 T 接，新建单回电缆向东敷设至向前变西侧，接入向前变。形成中纺~白马 T 向前变 1 回。

(2)太安~官塘 T 向前变 110kV 线路工程(含新建太安~大和、还建太安~官塘)

自 220kV 太安变西侧新建双回电缆出线，右转向北钻越 G329 国道，右转沿 G329 国道北侧向东敷设至临杭大道西侧，左转沿临杭大道向北敷设至东小江北侧，右转穿过临杭大道向北敷设至白马山村北侧，新建双回架空沿临杭大道东侧向北跨越柯北大道至曙光路南侧，采用电缆沿曙光路南侧向东敷设至大和变北侧，1 回线接入大和变；另 1 回线利用中大线（退出大和变）18#、19#，与断开后的太官 1B02 线（官塘变侧）连接。形成太安~大和 1 回、太安~官塘 1 回。利用原中大线 18#，将改接形成太安~官塘 1 回在大和变北侧 T 接，利用原中大线部分架空线路走线至安华路和上方山大道交叉口，新建单回电缆向东至向前变西侧，接入向前变。形成太安~官塘 T 向前变 1 回。

2 施工现场布置

2.1 变电站施工现场布置

根据可研设计资料，本项目新建变电站施工现场布置如下：站外道路利用新建站址西侧道路，作为运输道路；为减少施工用地和临建设施，宿舍、食堂均布置在变电站征地范围内；现场布置值班室、项目部办公室、监理部办公室、会议室、卫生间、仓库、材料加工场、材料堆放场地、机具停放场等，现场按要求设置四牌一图。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，从周边城镇管网引接。

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。

	<p>2.3 输电线路施工现场布置</p> <p>本工程线路包括架空杆塔架设和地下电缆敷设两种型式。现场布置按照线路路径走向沿线设置施工项目部、塔基定位、牵张场、临时施工便道及电缆施工场地等。</p> <p>(1) 施工项目部</p> <p>输电线路工程施工人员办公及生活场地一般租用当地民房，不增加施工临时占地。</p> <p>(2) 塔基定位</p> <p>本工程架空线路新建 18 基杆塔，塔基永久占地面积约 784m²。线路严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动，施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。</p> <p>(3) 牵张场</p> <p>根据本工程地形、交通条件、路径特征、沿线重要交叉跨越和障碍物等实际情况，全线拟选取临近现有道路的空地设置 4 个牵引场、4 个张力场，占地面积约 5600m²。尽量避免占用农田，施工过程中采取直接铺设钢板或苫布铺垫的方式，不破坏原始地貌。施工结束后，占地区应按照原有土地利用类型进行恢复。</p> <p>(4) 临时施工便道</p> <p>施工临时道路应尽可能利用市政道路、乡间小道等现有道路，由于本项目电缆线路多沿市政道路敷设，架空线路部分塔基位于农田中，需要新修一段施工便道，同时对现有道路进行拓宽，本项目总共需开辟宽度为 4m 的施工便道约 3km。</p> <p>(5) 电缆施工临时场地</p> <p>新建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，混凝土采用购买预制混凝土，不在现场拌合。</p>
<p>施工工艺</p>	<p>1 施工工艺及方法</p> <p>1.1 变电站施工工艺</p> <p>本项目变电站施工主要包括前期施工准备、基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段。</p>

(1) 施工准备

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，进站道路由西侧安华路开口引接，交通十分便利。

(2) 基础施工

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。

(3) 主体施工

主体施工主要为配电装置楼、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。

(4) 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。

本项目向前 110kV 变电站施工工艺流程示意图如图 2-5 所示。

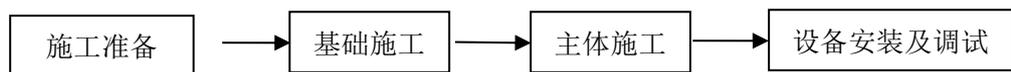


图 2-3 本项目向前 110kV 变电站施工工艺流程示意图

1.2 变电站间隔扩建施工工艺

本期在 220kV 太安变 110kV 间隔扩建太安变蜀风I、蜀风II线路出线间隔土建一期已经完成，本期土建无工程量。仅需进行设备安装及调试。

1.3 架空线路施工工艺

本项目架空输电线路施工主要包括拆旧工程、施工准备、塔基基础施工、铁塔组立、架设导线及附件安装等几个阶段。

(1) 拆旧工程

旧线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除几个施工阶段。根据杆塔特点分解拆除，采用先拆导、地线，再拆杆塔，最后挖掘基础，采用张力牵引放线拆除导线。拆除下来的导、地线、绝缘子及钢筋、铁塔附件等由建设单

位物资部门回收处置。

(2) 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,本项目共新建杆塔 18 基,位于农田及交通干线周边,交通良好,物料运输主要利用沿线已有道路,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) 基础施工

基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔基础型式采用灌注桩基础。

(3) 杆塔组立

本工程杆塔组立采用吊车整体组立施工方法。采用 70t 规格吊车配合进行组塔施工。杆塔在地面组装完成,然后由 70t 吊车整体吊装组立完成。

(4) 导线架设及调试

本工程设置牵张场来实现导地线的架设。牵张场地应满足牵引机、张力计能直接运达到位,且道路修补量不大。本工程输电线路拟设置 4 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。

本项目架空线路施工工艺流程示意图如图 2-4 所示。

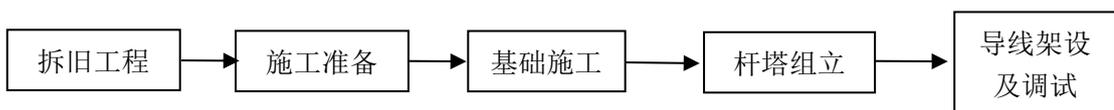


图 2-4 本项目架空线路施工工艺流程示意图

1.4 电缆线路施工工艺

本工程电缆线路主要采用电缆沟、排管、非开挖拖拉管敷设方式。

(1) 电缆沟施工

本工程电缆沟施工包括四个阶段:施工准备、电缆沟基础施工及基坑回填、电缆敷设、调试,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进行,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

本工程电缆敷设主要采用电缆牵引机和电缆输送机。通过牵引机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。电缆在多台电缆输送机共同作用下，实现在管沟内输送。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 2-5。

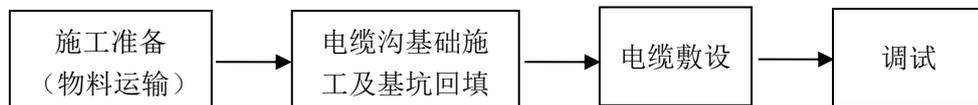


图 2-5 本项目电缆沟施工工艺流程示意图

(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；回填土阶段，电缆敷设后进行管沟回填。

本项目电缆排管施工工艺流程示意图见图 2-6。

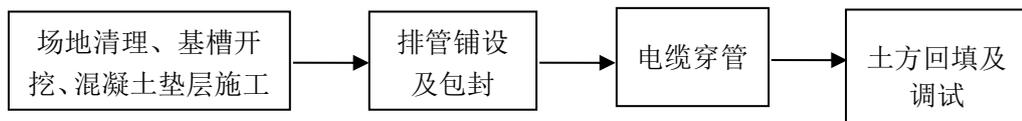


图 2-6 本项目电缆排管施工工艺流程示意图

(3) 非开挖拖拉管施工

电缆非开挖拖拉管是一种采用非开挖方式通过牵引拖拉敷设套管并将电缆敷设于套管内的施工方法。电缆非开挖拖拉管施工主要分为下列七个阶段：场地清理、工作井开挖、导向孔施工、回拉扩孔、电缆敷设、检查井施工、工作井土方回填。



图 2-7 本项目电缆非开挖拖拉管施工工艺流程示意图

2 施工时序及建设周期

新建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拆旧工程、施工准备、基础施工、杆塔组立、导线架设及调试等；电缆线路施工时序包括场地清理、基础开挖、电缆敷设及调试等。间隔扩建侧施工仅包括设备安装及调试。

本项目拟于 2026 年 3 月开工建设，2027 年 9 月投产，建设周期约 18 个月，若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。

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柯桥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>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</p> <p>根据现场踏勘，本项目新建变电站站址处为厂房拆除废墟，站址北侧和西侧均为工厂，站址南侧为小路和厂房，东侧、东南侧和东北侧均为墓园。站址土地性质为建设用地；本项目输电线路经过区域主要为农田和交通干道，占地类型为农用地、交通运输用地等。本工程永久占地面积约6041m²，临时占地面积约46845m²。</p> <p>（2）植被和植物</p> <p>本项目新建变电站站址周边现状植物主要为松树、樟树、杂草等；输电线路途经区域为农田及交通干道，沿线植被主要是人工种植的道路绿化树及农作物等。本工程新建站址区域及新建线路沿线未发现国家及地方重点保护野生植物和古树名木。</p> <p>（3）野生动物</p> <p>本项目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杭甬运河，水生动物以花鲢、白鲢、鳊鱼、草鱼等常见鱼类为主。经调查，本项目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>
--------	--

本项目向前 110kV 变电站站址及线路沿线环境照片见图 3-1。



拟建向前 110kV 变电站站址东南侧



拟建向前 110kV 变电站站址西南侧



拟建向前 110kV 变电站站址西北侧



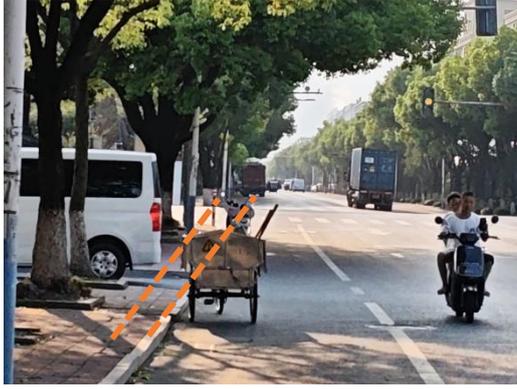
拟建向前 110kV 变电站站址东北侧



拟建架空线路跨越杭甬运河支流



拟建电缆线路钻越杭甬运河支流



拟建电缆线路沿曙光路敷设



拟建电缆线路沿线陶公路敷设



太安 220kV 变电站间隔扩建侧现状



白马 110kV 变电站间隔改造侧现状

图 3-1 向前 110kV 变电站站址、变电站间隔扩建侧及线路沿线环境现状

2 大气环境质量现状

本项目位于绍兴市柯桥区，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 年柯桥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 84.4%，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}）、臭氧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。因此，项目所在区域属于环境空气质量达标区，柯桥区 2024 年环境空气质量见表 3-1。

表 3-1 柯桥区 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	51	70	达标

PM _{2.5}	年平均质量浓度	32	35
O ₃	第 90 百分位浓度	159	160
NO ₂	年平均质量浓度	25	40
SO ₂	年平均质量浓度	6	60
CO	第 95 百分位浓度	1000	4000

注：数据来源于《绍兴市 2024 年环境状况公报》。

3 地表水环境现状

根据《绍兴市 2024 年环境状况公报》，2024 年绍兴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Ⅲ类标准，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 2.9%；Ⅱ类水质断面 37 个，占 52.8%；Ⅲ类水质断面 31 个，占 44.3%。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。本工程架空线路跨越杭甬运河及其支流 2 次，钻电缆越杭甬运河及支流 6 次，相关水体编号为钱塘 338 和钱塘 350，钱塘 338 水功能区名称为东小江绍兴农业、工业用水区，钱塘 350 水功能区名称为三江闸西干河绍兴农业、工业用水区，水环境功能区划为Ⅳ类，根据《绍兴市 2024 年环境状况公报》，曹娥江水系水质状况为优。其 24 个市控及以上监测断面中，Ⅰ类水质断面 2 个，Ⅱ类水质断面 19 个，Ⅲ类水质断面 3 个，无劣Ⅴ水质断面，均满足水域功能要求。因此本项目涉及水体均满足水环境功能区划要求。

4 电磁环境现状

现状监测结果表明，本工程拟建向前 110kV 变电站站址区域及敏感目标处的工频电场强度在 0.23V/m~3.71V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0073μT~0.1040μT 之间；

拟建输电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 0.09V/m~265.25V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0098μT~0.7255μT 之间；

太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧围墙外以及电磁敏感目标处的工频电场强度为 29.25V/m~475.10V/m，工频磁感应强度为 0.1353μT~0.4689μT；

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 100μT 的公众曝露控制限值要求。

电磁环境现状评价详见“专题 电磁环境影响专项评价”。

5 声环境现状

5.1 监测期间气象条件

(1) 监测期间气象条件

监测日期及气象条件见表 3-2。

表 3-2 监测期间气象条件一览表

日期		天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2025.8.25	12:00~20:00	晴	32~38	54~58	0.8~1.0
	22:00~24:00	晴	25~27	56~60	0.7~1.2
2025.8.26	10:00~18:00	晴	32~38	55~62	0.6~1.2
	22:00~24:00	晴	25~28	58~62	0.7~1.3

(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）。

(3) 监测工况

监测期间，变电站均处于正常运行状态，具体工况见下表 3-3。

表 3-3 监测期间运行工况一览表

检测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2025.8.25 12:00~20:00	220kV 太安变#1 主变	227.81~231.47	99.77~157.30	39.92~64.24	2.27~10.69
	220kV 太安变#2 主变	228.26~225.98	97.12~155.96	37.17~63.76	1.93~9.93
2025.8.25 22:00~24:00	220kV 太安变#1 主变	228.58~233.95	95.67~158.62	37.98~62.37	1.84~10.55
	220kV 太安变#2 主变	229.17~234.25	98.86~160.53	38.36~64.87	1.82~9.89

5.2 监测方法

(1) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

(2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

5.3 监测仪器

监测仪器及指标见表 3-4。

表 3-4 噪声监测仪器一览表

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 (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

	检定有效期	2025.2.11-2026.2.10
AWA6022A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	2021766
	标准声压级	94dB
	频率范围	1000Hz±1Hz
	检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所
	检定有效期	2025.5.15-2026.5.14
Testo410-1 风速仪	仪器编号	38465862/802
	检定证书编号	鄂气检 42505015 号
	检定单位	湖北省气象计量检定站
	检定有效期	2025.2.25-2026.2.24
SW-572 数字式温湿度计	仪器编号	220196256
	检定证书编号	J202506065075-0002
	检定单位	广电计量检测集团股份有限公司
	检定有效期	2025.6.7-2026.6.6

5.4 监测布点

（1）布点原则

变电站：在站址四周进行监测，测点距离地面高度 1.2m 以上；声环境保护目标监测布点应考虑其与拟建变电站的相对位置关系，且具有代表性；噪声监测点位一般布置于变电站噪声敏感建筑物外 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。

间隔扩建侧：在变电站间隔扩建侧围墙外 1m 进行监测，测点距地面高度 1.2m 以上，当变电站周围有受影响的声环境保护目标时，测点选在围墙外 1m、高于围墙 0.5m 以上位置；变电站间隔扩建侧围墙外声环境保护目标噪声监测点位一般布置于建筑物外 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。

架空线路：声环境保护目标监测布点应考虑其与拟建线路的相对位置关系，且测点具有代表性，选取距拟建线路两侧距离较近且具有代表性的声环境保护目标进行监测，测点一般布置于噪声敏感建筑物外 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。3 层及以上的声环境保护目标在代表性楼层进行分层布点监测。

（2）具体点位

拟建向前 110kV 变电站：在拟建站址四周各布设 1 个监测点位，测点高度距地面 1.2m 以上，共计 4 个监测点位。在向前 110kV 变电站声环境保护目标安华村洋铁名居东北侧 1m，距离地面 1.2m 处布置 1 处监测点位。共计 5 处监测点位。

太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧：在太安变电站西侧围墙外设置 2 个监测点位，测点高度位于围墙外 1m，围墙上方 0.5m；在声环境保护目标凤仪村珠墅 248 号、钱清街道大众幼儿园北侧分别布置 1 处监测点位，测点距离地面 1.2m；在凤仪村珠墅 396 号处进行分层监测，在 1F 东北侧、3F 东北侧窗外各布置 1 处监测点位，测点位于建筑物外 1m。共计 6 处监测点位。

架空线路：在声环境保护目标决心村 63 号宅进行分层监测，在 1F 西南侧 1m、3F 阳台外西南侧 1m 各设置 1 处监测点位，测点布置于建筑物外 1m 处，共计 2 个监测点位。在拟建 110kV 太安~官塘/太安~大和双回架空线路设置 1 处现状测点。共计 3 处监测点位。

5.5 监测结果及分析

本工程声环境现状监测结果见表 3-5。

表 3-5 声环境现状监测结果

测点编号	监测点位		昼间测量值	夜间测量值	监测时间	执行标准
拟建向前 110kV 变电站						
N1	拟建站址东南侧		49.7	45.3	2025.8. 26	昼间：60dB (A)，夜 间 50dB (A)
N2	拟建站址西南侧（安华村出租 房东北侧 1m）		50.2	45.9		
N3	拟建站址西北侧		52.3	47.4		
N4	拟建站址东北侧		52.5	48.2		
N5	安华村洋铁名居东北侧 1m		47.6	41.8		
拟建 110kV 中纺~白马/太安~华齐双回架空线路						
N6	决心村 63 号 宅	1F 西南侧 1m	50.6	47.5	2025.8. 26	昼间：60dB (A)，夜 间 50dB (A)
N7		3F 阳台外西南 侧 1m	51.0	47.0		
拟建 110kV 中纺~白马单回架空线路						
N8	拟建单回架空线路现状测点 (E120°28'9.833", N30°7'38.240")		53.4	46.1	2025.8. 25	昼间：60dB (A)，夜 间 50dB(A)
拟建 110kV 太安~华齐单回架空线路						
N9	拟建单回架空线路现状测点 (E120°28'8.916", N30°7'38.027")		51.5	45.8	2025.8. 25	昼间：60dB (A)，夜 间 50dB(A)
拟建 110kV 太安~白马单回架空线路						
N10	拟建单回架空线路现状测点 (E120°28'8.839", N30°7'38.528")		52.5	45.7	2025.8. 25	昼间：60dB (A)，夜 间 50dB(A)

拟建 110kV太安~官塘/太安~大和双回架空线路						
N11	拟建双回架空线路现状测点 (E120°28'26.012", N30°8'19.206")	60.8	48.2	2025.8. 26	昼间: 70dB (A), 夜 间 55dB (A)	
拟建太安 220kV变电站 110kV间隔扩建侧						
N12	太安 220kV变电站西侧围墙 (距变电站西北角 21m) 外 1m, 围墙上方 0.5m	51.1	46.1	2025.8. 25	昼间: 60dB (A), 夜 间 50dB (A)	
N13	太安 220kV变电站西侧围墙 (距变电站西南角 40m) 外 1m, 围墙上方 0.5m	51.5	46.1			
N14	凤仪村珠墅 248 号西北侧 1m	64.0	55.0		昼间: 70dB (A), 夜 间 60dB(A)	
N15	凤仪村珠墅 396 号 1F东北侧 1m	52.0	46.3			
N16	凤仪村珠墅 396 号 3F东北侧 窗外 1m	51.5	46.7			
N17	钱清街道大众幼儿园西北侧 1m	52.2	46.5			昼间: 60dB (A), 夜 间 50dB(A)

注: 拟建站址西南侧与声环境保护目标安华村出租房仅约 2m, 共用噪声监测值。N11 监测点距离钱滨线约 30m, 不足 35m, 执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4a 标准。N14 距离高铁轨道(2011 年 1 月 1 日后建设) 23m, 不足 50m, 执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 4b 类标准。

由上表中监测结果可知, 向前 110kV 变电站站址四周昼间噪声监测值在 49.7dB(A)~52.5dB(A) 之间, 夜间噪声监测值在 45.3dB(A)~48.2dB(A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

拟建 110kV 太安~官塘/太安~大和双回架空线路架空线路沿线昼间、夜间噪声监测值分别为 60.8dB(A)、48.2dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求; 其他拟建架空线路现状昼间监测值在 50.6dB(A)~51.0dB(A) 之间, 夜间监测值在 47.0dB(A)~47.5dB(A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

太安 220kV 变电站间隔扩建侧昼间噪声监测值为 51.1dB(A)~51.5dB(A), 夜间噪声监测值为 46.1dB(A), 均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

声环境保护目标凤仪村珠墅 248 号昼间噪声监测值为 64.0dB(A), 夜间噪声监测值为 55.0dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4b 类

	<p>标准要求。其它声环境保护目标昼间监测值在 47.6dB (A) ~52.2dB (A) 之间, 夜间监测值在 41.8dB (A) ~47.5dB (A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>1 现有工程环境管理情况</p> <p>与本项目有关的现有工程为太安 220kV 变电站、110kV 太官 T1B02 线、110kV 太齐 1B01 线、110kV 中大 1102 线。</p> <p>2011 年 9 月, 原浙江省环境保护厅以《关于 220kV 太安输变电工程环境影响报告表审批意见的函》(浙环辐〔2011〕73 号)对《绍兴 220kV 太安输变电工程环境影响报告表》进行了审批, 同意该工程的建设, 环评批复详见附件 7-1。2013 年 7 月, 原绍兴市环境保护局以《关于 220kV 钱北(太安)输变电工程竣工环境保护验收意见的函》(浙环辐验〔2013〕62 号)对该工程进行了验收。根据竣工环保验收报告, 太安 220kV 变电站投运后对周围电磁环境和声环境影响均满足国家相关标准要求。太安 220kV 变电站环保验收手续详见附件 7-2。</p> <p>110kV 太官 T1B02 线、110kV 太齐 1B01 线、110kV 中大 1102 线均属于 110kV 华齐输变电工程的建设内容, 2012 年 6 月 27 日, 原绍兴市环境保护局以(绍市环审〔2012〕103 号)对该输变电工程进行了审批, 环评批复详见附件 7-3。2019 年 4 月 12 日, 国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司在绍兴组织召开了该项目竣工环保验收会, 验收组同意该工程通过竣工环境保护验收, 验收意见见附件 7-4。根据竣工环保验收报告, 110kV 太官 T1B02 线、110kV 太齐 1B01 线、110kV 中大 1102 线投运后对周围电磁环境和声环境影响均满足国家相关标准要求。</p> <p>2 与项目有关的原有污染情况及主要环境问题</p> <p>根据太安 220kV 变电站验收批复及验收意见, 变电站内事故油池、污水处理设施均正常运行, 落实了污染防治和生态保护措施, 各项环境质量指标满足相关标准要求, 110kV 太官 T1B02 线、110kV 太齐 1B01 线、110kV 中大 1102 线投运后对周围电磁环境和声环境影响均满足国家相关标准要求。因此, 与本项目有关的现有工程相关电磁环境及声环境均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>
生态环境 保护 目标	<p>1 评价范围</p> <p>(1) 电磁环境</p>

110kV 变电站：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：管廊两侧边缘各外延 5m；
220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧：间隔扩建侧围墙外 40m。

(2) 声环境

110kV 变电站：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：地下电缆不进行声环境影响评价；
220kV 变电站间隔扩建：间隔扩建侧围墙外 200m。

(3) 生态环境

110kV 变电站：变电站围墙外 500m 范围内区域；
110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域；
110kV 电缆线路：管廊两侧边缘各外延 300m 的带状区域；
220kV 变电站间隔扩建：间隔扩建侧围墙外 500m 范围内区域。

2 环境敏感目标

2.1 生态环境保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，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）》（一）、（二）中的生态环境敏感区，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态保护目标。

2.2 水环境保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目不涉及《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。

2.3 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，结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内电磁环境敏感目标情况如下表 3-6 所示，本项目与周边电磁环境敏感目标的位置关系详见附图 6。

2.4 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，结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内声环境保护目标情况如下表 3-7 所示，本项目与声环境保护目标的位置关系详见附图 6。

表 3-6 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		性质	导线对地距离	建筑特性及高度	评价范围内数量	备注
		环境敏感目标名称	方位及最近距离					
拟建向前 110kV 变电站工程								
1	浙江省绍兴市柯桥区 安昌街道	绍兴炫觅纺织品有限公司办公楼	变电站站址西北侧约 30m	生产	/	3 层坡顶（高度约 10.5m）	1 幢	见附图 5-1； 环境保护要求：工频电场强度 ≤ 4000V/m，工频磁感应强度 ≤ 100μT
2		方贵复合维修厂	变电站站址西南侧约 15m	生产	/	1 层坡顶（高度约 5m）	1 幢	
3		安华村养鸭管理房	变电站站址北侧约 10m	管理	/	1 层坡顶（高约 4m）	1 幢	
4		亿龙针纺办公楼	变电站站址东南侧约 9m	生产	/	3 层坡顶（高度约 10.5m）	1 幢	
5		安华村出租房	变电站站址西南侧约 2m	居住	/	1 层坡顶（高度约 3m）	3 幢	
6		安华村小卖部	变电站站址西南侧约 2m	销售	/	2 层坡顶（高度约 6m）	1 幢	
7		临时施工管理房	变电站站址西北侧约 1m	管理	/	1 层平顶（高度约 2.5m）	1 幢	
拟建中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改接）								
8	浙江省绍兴市柯桥区安昌街道	决心村居民区	拟建架空线路边导线地面投影西北侧约 18m	居住	19m	1 层平顶，高约 3m 1 层坡顶，高约 4.5m 2 层坡顶，高约 7m 3 层坡顶，高约 10.5m 4 层坡顶，高约 14m	11 幢	见附图 6； 环境保护要求：工频电场强度 ≤ 4000V/m，工频磁感应强度 ≤ 100μT
9	浙江省绍兴市柯桥区钱清街道	白马变东南侧农田管理房	拟建架空线路边导线地面投影东北侧约 12m	管理	19m	1 层平顶（高度约 2.5m）； 1 层坡顶（高约 3m）	2 幢	
10	白马变南侧厂房	拟建架空线路边导线地面投影西南侧约 30m	生产	19m	2 层坡顶（高度约 10m）	1 幢		
11	白马变南侧厂房休息室	拟建架空线路下	休息	19m	1 层平顶（高度约 2.5m）	3 幢		
拟建太安~官塘 T 向前变 110kV 线路工程（含新建太安~大和、还建太安~官塘）								
12	浙江省绍兴市	曙光路沿街商铺	拟建电缆线路边缘南侧 2m	生产	/	2 层平顶（高度约 6m） 1 层坡顶（高度约 4.5m）	3 幢	

13	柯桥区 安昌街道	柯桥区昕旺水处理 有限公司厂房	拟建电缆线路边缘南侧 1m	生产	/	1 层平顶（高度约 4m）	2 幢	见附图 6：环 境保护要求： 工频电场强度 ≤4000V/m，工 频磁感应强度 ≤100μT
14	浙江省 绍兴市 柯桥区 钱清街 道	茶园管理房	茶园管理房 1：拟建架空线路 边导线地面投影西南约 9m 茶园管理房 2：拟建架空线路 正下方	管理	20m	1 层坡顶（高度约 4.5m）	2 幢	
15		遗丰村张先生宅	拟建电缆线路边缘西南侧 3m	居住	/	4F 坡顶（高度约 13m）	1 幢	
16		遗丰村 136 号宅	拟建电缆线路正上方	居住	/	1 层坡顶（高度约 4.5m）	1 幢	
17		赵晓清农资店	拟建电缆线路正上方	销售	/	1 层平顶（高度约 4m）	1 幢	
18		富强汽修厂	拟建电缆线路西南侧约 3m	生产	/	1 层平顶（高度约 2.5m）	1 幢	
太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程								
19	浙江省 绍兴市 柯桥区 钱清街 道	养鹅管理房	变电站西侧约 15m	管理	/	1 层平顶（高度约 3m）	1 幢	见附图 5-2； 环境保护要 求：工频电场 强度 ≤4000V/m，工 频磁感应强度 ≤100μT
20		老刘毛竹加工场管理房 1	变电站西侧约 25m	管理	/	1 层平顶（高度约 3m）	1 幢	
21		老刘毛竹加工场管理房 2	变电站西侧约 17m	管理	/	1 层平顶（高度约 3m）	1 幢	
22		绍兴富宝铜业有限公司厂 房	变电站北侧 10m	生产	/	5 层平顶（高度约 18m）	1 幢	
注：架空线路线高来自设计单位。								

表 3-7 本工程评价范围内声环境保护目标一览表

序号	所属行政区	声环境保护目标		性质	导线对地距离	建筑特性及高度	评价范围内数量	备注
		环境保护目标名称	方位及最近距离					
向前 110kV 变电站工程								
1	浙江省绍兴市柯桥区	安华村出租房	变电站站址西南侧约 2m	居住	/	1 层坡顶（高度约 3m）	3 幢	见附图 5-1
2		安华村洋铁民居	变电站站址西南侧约 170m	居住	/	1 层坡顶（高度约 4m）	1 幢	
3		安华村钉鞋子居民	变电站站址西南侧约 170m	居住	/	1 层坡顶（高度约 4m）	2 幢	
拟建中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改接）								
4	浙江省绍兴市柯桥区	决心村居民区	拟建架空线路边导线地面投影西北侧约 18m	居住	19m	1 层平顶（高度约 3m） 1 层坡顶（高度约 4.5m） 2 层坡顶（高度约 7m） 3 层坡顶（高度约 10.5m） 4 层坡顶（高度约 14m）	11 幢	见附图 6
太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程								
5	浙江省绍兴市柯桥区	凤仪村珠墅住宅区	变电站西南侧约 157m	居住	/	3F 平顶（高度约 10m） 3F 坡顶（高度约 12m） 4F 平顶（高度约 12m） 4F 坡顶（高度约 14m）	9 幢	见附图 5-2
6		钱清街道大众幼儿园	变电站西南侧约 140m	文教	/	1F 平顶（高度约 4m） 3F 平顶（高度约 10m）	4 幢	

1 环境质量标准

(1) 电磁环境

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 μ T，架空输电线路下的耕地、园地、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。

(2) 声环境

根据《绍兴市区声环境功能区划分方案》，拟建向前 110kV 变电站站址、部分双回架空线路位于 2 类声环境功能区，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））。位于钱滨线、钱陶公路两侧边缘外延 30m 范围内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））；太安 220kV 变电站所在区域未划分声环境功能区，位于杭甬客运专线段铁路边缘两侧各外延 50m 范围内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类标准（昼间 70dB（A），夜间 60dB（A）），太安 220kV 变电站间隔扩建侧其余声环境保护目标均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

本项目线路与绍兴市声环境功能区划位置关系见附图 13。

2 污染物排放标准

(1) 噪声

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））。

运行期，向前 110kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；太安 220kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

(2) 生活污水

施工期，向前 110kV 变电站施工人员产生的生活污水利用施工项目部修建的临时化粪池收集后定期清运；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；间隔扩建施工人员产生的生活污水利用站内已有污水处理系

	<p>统进行处置。</p> <p>运行期，向前 110kV 变电站值守人员产生的少量污水经站内化粪池处理后排入安华路市政污水管网。太安 220kV 变电站本期仅扩建间隔，不新增运维人员，不新增生活污水。</p> <p>（3）大气环境</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

1 施工期工艺流程与产污环节

本项目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 向前 110kV 变电站施工产污环节

本项目向前 110kV 变电站施工期产污环节见下图 4-1。

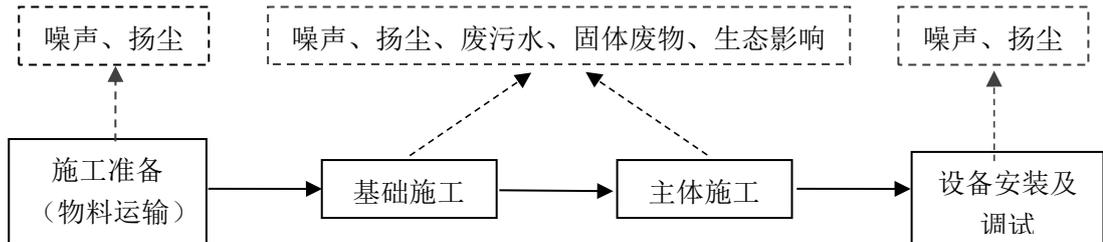


图 4-1 本项目向前 110kV 变电站施工产污环节示意图

1.2 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 4-2。

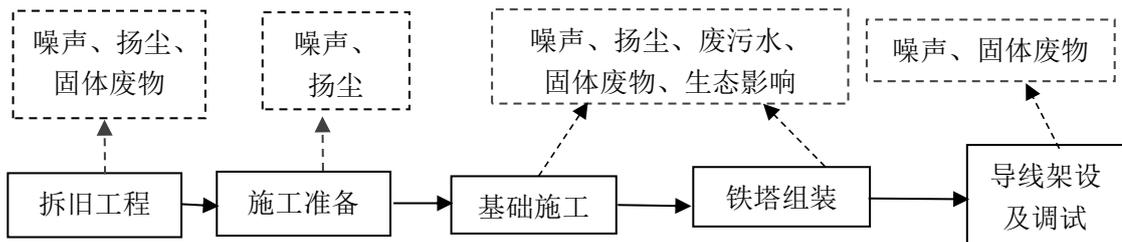


图 4-2 本项目架空线路施工产污环节示意图

1.3 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 4-3~图 4-5。

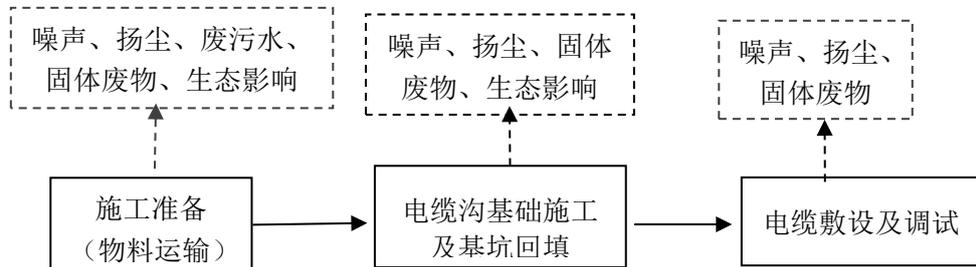


图 4-3 本项目电缆沟施工产污环节示意图

施工
期生
态环
境影
响分
析

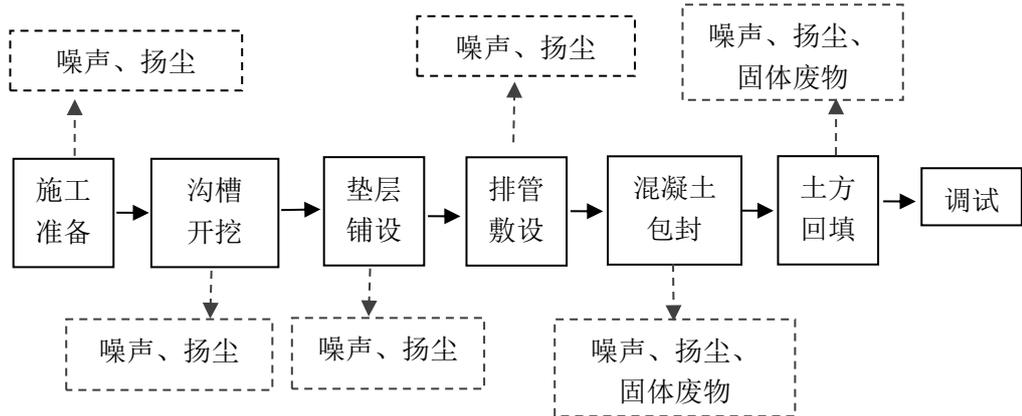


图 4-4 本项目排管施工产污环节示意图

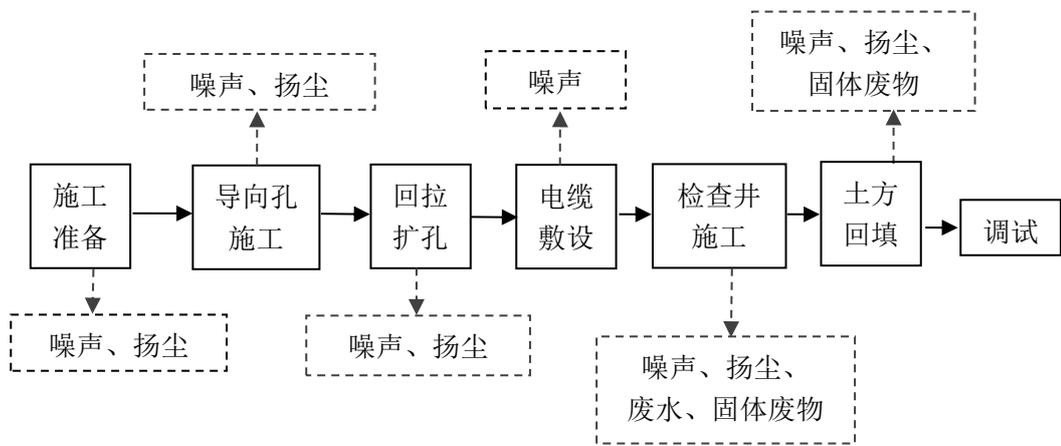


图 4-5 本项目非开挖拖拉管施工产污环节示意图

1.4 变电站间隔扩建施工产污环节

本项目间隔扩建施工期产污环节见下图 4-6。

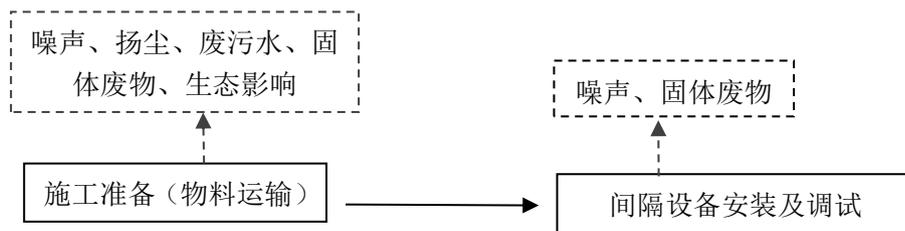


图 4-6 本项目间隔扩建施工产污环节示意图

2 施工期生态环境影响分析

(1) 土地占用

本项目向前 110kV 变电站总用地面积 4257m²（永久占地），围墙内用地面积 3640m²，站址土地性质为建设用地。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。

本项目线路工程永久占地为塔基占地，本工程拟建杆塔 18 基，其中双回路

角钢塔 16 基、单回路角钢塔 1 基、单回路钢管杆 1 基，本工程塔基永久占地面积约 1784m²。

输电线路施工期间拟设置 3 处牵引场、3 处张力场，牵张场临时占地面积约 4200m²；塔基施工临时堆场占地总面积约 6645m²；本项目新建电缆管沟路径长约 6.07km，电缆管沟开挖的土方堆放在沟槽一侧，考虑临时堆土等施工占地，电缆线路施工作业带宽为 4m，则电缆线路临时占地面积约 24000m²；本工程施工便道长约 3km，通过填平拓展、铺设钢板等手段对原有道路进行拓宽，部分地段新建临时道路，因此本工程施工便道临时占地约 12000m²；综上，本线路工程临时占地总面积约为 46845m²。

线路塔基施工场地及牵张场尽量选择周边现有空地进进行布置，减少占用耕地，电缆管沟开挖时应严格控制开挖量和开挖范围，开挖土石方就地回填平整，无法回填的委托相关单位运输至指定消纳场所；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。

变电站间隔扩建工程均在变电站围墙内预留场地进行，不新征站外用地，不会对周边生态环境造成影响。

（2）植被破坏

根据现场踏勘及设计资料，拟建变电站站址周边无珍稀植被或古树名木分布，站址区域现状植物主要为松树、樟树、杂草等，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，且通过后后期站区植被绿化的恢复，可以有效弥补生物量损失。

线路沿线区域主要为农田及交通干道，沿线植被主要以道路两侧绿化树、农作物为主，无珍稀植被或古树名木分布。线路工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，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、农田的践踏。本项目电缆线路土建路径较短，电缆管沟开挖时严格控制开挖量和开挖范围，施工结束后及时进行土地平整和植被恢复，对周边植被造成的影响是短暂且轻微的；架空线路塔基尽量避让耕地，呈点状分散布置，单塔施工时间短，施工结束后对塔基周边及施工临时占地进行植被恢复，故施工临时占地对植被的破坏是短暂可逆的；线路牵张场尽量选择现有空地及道路旁进行布置，避免对沿线植被产生破坏。

综上，本项目施工点分散，施工占地面积小，施工对植被的破坏是短暂可逆的，施工结束后通过复垦复耕、播撒草籽可恢复临时占地原有植被及土地功能。

(3) 对动物的影响

工程拟建站址区域和线路沿线人类活动均较频繁，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 施工期声环境影响分析

3.1 向前 110kV 变电站

(1) 噪声源

向前 110kV 变电站工程施工主要包括站址四通一平、基础施工、土建施工及设备安装等几个阶段，施工期的噪声主要是由各种机械设备产生的噪声、车辆行驶产生的噪声和设备安装产生的噪声。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 各施工阶段距离设备 5m 处噪声叠加值 单位：dB (A)

序号	施工阶段	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
		重型运输车	86	
		推土机	86	
2	地基处理、建构筑物土石方开挖	液压挖掘机	86	89.0
		重型运输车	86	
3	土建施工	静力压桩机	73	88.3
		重型运输车	86	
		混凝土振捣器	84	
4	设备安装	重型运输车	86	86.0

(2) 施工噪声影响预测

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 r_0 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。

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。

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 11m）噪声贡献值为 84.0dB (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化的预测值见表 4-2。

表 4-2 施工场界外噪声贡献值预测表（单位：（dB (A)））

距变电站场界距离 (m)	1	10	25	40	100	150
无围挡噪声贡献值 dB (A)	84.0	78.8	73.9	70.8	64.0	61.3
有围挡噪声贡献值 dB (A)	69.0	63.8	58.9	55.8	49.0	46.3
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，施工区无围墙时，变电站施工场界外 1m 处噪声为 84.0dB (A)，不满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB (A) 和夜间 55dB (A) 的要求；施工区先行设置围墙后，施工活动对场界的贡献值可降低 15dB (A)，场界外 1m 处噪声为 69.0dB (A)，昼间能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB (A)，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。

表 4-3 变电站施工期声环境保护目标处噪声预测结果

声环境保护目标	距站界距离/m	距声源距离/m	噪声贡献值/dB(A)	噪声背景值		噪声预测值	
				昼间/dB (A)	夜间/dB (A)	昼间/dB (A)	夜间/dB (A)
安华村洋铁民居	180	190	44.2	47.6	41.8	49.2	46.2

由表 4-3 噪声预测值可知，在变电站先行建设围墙的情况下，安华村洋铁民居处的昼间噪声预测值为 49.2dB（A），夜间噪声预测值为 46.2dB（A），能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类限值要求。

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 太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建

本项目需要在太安 220kV 变电站扩建两个 110kV 电缆出线间隔，主要工程内容是设备安装，在变电站预留位置进行，施工期噪声主要是施工机械、运输车辆产生的噪声，其中施工机械噪声主要是施工时电气设备安装、物件碰撞产生的。太安变间隔扩建土建工程前期已在其他工程内完成，本期无工程量。太安变间隔扩建土建工程量小、施工时间短，对周边声环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其噪声影响也将随之消失。

3.3 输电线路

本项目在电缆管沟开挖、电缆敷设、塔基施工及立塔架线时，可能产生施工噪声，对周边居民会产生一定影响。噪声源主要包括挖掘机、吊装机械、牵张机等机械设备以及运输车辆等。本项目线路路径较短，架空线路位于乡村区域，沿农田或交通干道走线，塔基施工呈点状分布，对周边声环境影响小；电缆管沟开挖段主要位于已建交通干道，电缆路径较短，离居民区较远，由于电缆施工作业时间短，对周边声环境的影响较小，影响时间短，随着施工期的结束，线路施工噪声对周边环境的影响也随之消失。

4 施工扬尘分析

4.1 拟建向前 110kV 变电站

变电站工程施工将对周围环境空气质量产生一定的影响，主要为变电站基础开挖及回填、各种施工机械和运输车辆产生的扬尘，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），变电站装修时可能产生

微量装修废气，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，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的露天堆放，施工作业面定期洒水，以减少扬尘的产生。

4.2 拟建 110kV 输电线路

架空线路塔基开挖、电缆沟开挖、非开挖拖拉管、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。

4.3 太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建

本次间隔扩建无土建施工，施工扬尘产生量较小，对环境得影响较小。

5 水环境影响分析

本项目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

施工生产废水主要为机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等，变电站施工废水在严格控制生产用水量的基础上，一般采用修筑临时沉淀池的方法进行处理，经沉淀后可回用于施工工艺，不外排，对水环境影响较小；输电线路承台灌注桩基础施工产生的废水经临时沉淀池沉淀后上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，施工结束后沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复；

（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化粪池处理后定期清运，不外排；间隔扩建侧施工人员产生的生活污水依托站内原有化粪池处理；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

本项目新建 110kV 架空线路架设时电缆线路钻越杭甬运河及其支流 6 次，架空线路跨越 5 次。项目施工期废污水对河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) 本项目拟建 110kV 双回架空线路跨越杭甬运河及其支流时,均为一档跨越,不在水中立塔。本项目输电线路塔基施工、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。杆塔施工时应尽量远离河流,施工时禁止向周边水体排放污染物,塔基施工应选在雨水较少的季节,防止土石方落入河流。因线路不在水中立塔,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。

6 固体废弃物影响分析

(1) 向前 110kV 变电站

向前 110kV 变电站施工期的固体废物主要有施工过程中产生的弃土弃渣等建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。建筑垃圾与生活垃圾分别堆放,生活垃圾委托环卫部门妥善处理,弃土弃渣等建筑垃圾统一运至政府部门指定的消纳场所妥善处理,不得随意丢弃。

向前变总挖方约 14148m³,总填方量共约 10079m³,购土约 8931m³,弃土约 13000m³。

(2) 输电线路

本项目拟建线路长度较短、塔基区域范围小,开挖产生的土石方可就地回填,弃土弃渣由建设单位与相关单位签订合同后运至指定地点妥善处理,不会对周边环境产生影响。拆除的导线金具、绝缘子、杆塔等交由建设单位回收处理。

施工过程中产生建筑垃圾不得随意丢弃,应运输至政府部门指定堆放地点。

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。

(3) 太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建

变电站间隔扩建工程施工人员产生的生活垃圾依托站内原有生活垃圾收集设施进行收集并及时清运交由有关部门进行处理，不会影响周边环境。

因此，本项目在施工期间产生的固体废物不会对周围环境产生影响。

1 运营期产污环节

本项目通过输电线路将电能接入向前 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，站内铅酸蓄电池发生故障或更换时会产生废铅蓄电池。

本项目运营期产污环节见图 4-7。（其中标红的部分为本工程建设内容）

运营期生态环境影响分析

2 电磁环境影响预测与评价

根据类比监测结果，白沙 110kV 变电站四周厂界工频电场强度监测值在 1.8V/m~30.2V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.009 μ T~0.054 μ T 之间。白沙 110kV 变电站断面工频电场强度监测值在 1.7V/m~11.5V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.006 μ T~0.009 μ 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。本项目新建向前 110kV 变电站投

运后，变电站四周的工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足《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 的公众曝露控制限值要求。

太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程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，根据本次现状监测分析可知，太安 220kV 变电站扩建间隔投运后，站界外的工频电场强度和工频磁感应强度均能维持现状，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。

根据模式预测结果，在经过非居民区，本项目 110kV 同塔双回架空线路导线对地最小距离为 6.0m 时，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 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 标准限值要求；在经过居民区，导线对地最小距离为 19.0m（ ≥ 7.0 m）时，线路沿线的环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

根据类比监测结果，郎峰~山海 110kV 双回电缆线路在地下电缆线路的监测断面工频电场强度监测值在 0.72V/m~1.82V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0599 μ T~0.2073 μ T 之间，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。因此，可预测本项目 110kV 双回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。

根据类比监测结果，类比单回电缆线路电磁环境断面监测工频电场强度为 1.05V/m~1.58V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0367 μ T~0.1912 μ T，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。因此可以预测本项目 110kV 单回电缆线路建成投运后，电缆沿线及其敏感目标处的工频电场强度、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。

具体分析内容详见“专题 电磁环境影响专项评价”。

3 声环境影响分析

3.1 向前 110kV 变电站声环境影响分析

本项目拟建向前 110kV 变电站运行期噪声环境影响预测采用模式预测方法。

(1) 噪声源强

向前110kV变电站为户内式变电站，主变压器、110kV配电装置、10kV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，本项目主变电压等级为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），主变室透声面按长5m×高3.5m计算。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，其中9台为壁式低噪声轴流风机，5台为低噪音混流风机，3台为屋顶轴流风机，单台风机声功率级≤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。变电站噪声源强调查清单见下表4-4、表4-5。

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/m			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	壁式轴流风机	11.3	31.4	4.0	65	选用低噪声设备	全天
2	#2 风机	壁式轴流风机	21.6	24.4	4.0	65		全天
3	#3 风机	壁式轴流风机	21.6	18.2	4.0	65		全天
4	#4 风机	壁式轴流风机	21.6	13.0	4.0	65		全天
5	#5 风机	壁式轴流风机	28.2	9.8	7.0	65		全天
6	#6 风机	壁式轴流风机	34.0	9.8	7.0	65		全天
7	#7 风机	壁式轴流风机	40.0	9.8	7.0	65		全天
8	#8 风机	壁式轴流风机	45.2	9.8	7.0	65		全天
9	#9 风机	壁式轴流风机	53.6	9.8	4.0	65		全天
10	#10 风机	低噪音混流风机	61.9	9.8	4.0	65		全天

11	#11 风机	低噪音混流风机	66.8	9.8	4.0	65		全天
12	#12 风机	低噪音混流风机	81.5	16.7	9.0	65		全天
13	#13 风机	低噪音混流风机	81.6	24.8	9.0	65		全天
14	#14 风机	低噪音混流风机	73.2	31.1	7.0	65		全天
15	#15 风机	低噪音混流风机	39.7	20.0	12.0	65		全天
16	#16 风机	低噪音混流风机	53.9	20.0	12.0	65		全天
17	#17 风机	低噪音混流风机	67.3	20.0	12.0	65		全天

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

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 (声压级/距声源距离)(dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	建筑物插入损失/dB(A)	运行时段	配电装置楼外噪声	
						X	Y	Z				声功率级/dB(A)*	建筑物外距离
1	1#主变室	1#主变	三相双绕组低损耗自冷变压器	63.7/1	建筑隔声、基础减振、室内墙面涂装吸声材料、消声百叶	35.5~44.1	18.9~30.2	0.5~4.0	1	16	昼间、夜间	60.1	0
2	2#主变室	2#主变		63.7/1	建筑隔声、基础减振、室内墙面涂装吸声材料、消声百叶	49.0~57.5	18.9~30.2	0.5~4.0	1	16	昼间、夜间	60.1	0

注：以变电站西北角厂界地面处为空间原点（0，0，0），西北侧围墙向南为 X 轴正方向，东北侧围墙向东为 Y 轴正方向；*根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）中 P17 户内变计算方法等效成了户外声功率级。

（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，本项目变电站站内建筑、围墙等的几何参数见表 4-6。站内主要声源及建筑物见图 4-8。

表 4-6 本项目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	21.8~81.2	9.8~30.2	0~10.2
2	辅助用房	4.5~11.0	27.6~34.2	0~4.5
3	围墙和大门	0~91.0	0~40.0	0~2.5

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

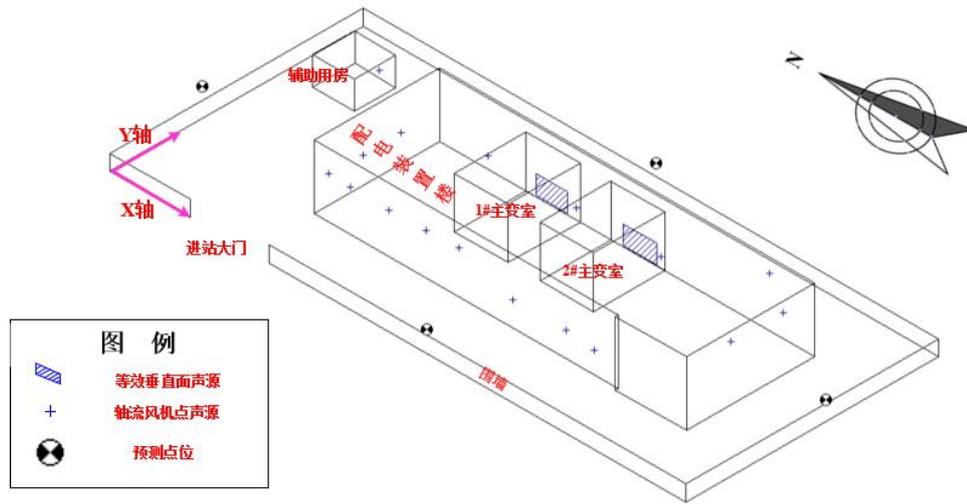


图 4-8 本项目变电站本期各声源空间相对位置关系示意图

(3) 预测点位

本工程新建向前 110kV 变电站南侧围墙外有 3 处声环境保护目标，且与变电站距离相近，本次选取其中一处（安华村出租房）进行预测。本次预测点选取变电站四周围墙外 1m 处、代表性声环境保护目标处。其中，西南侧厂界噪声预测点位为围墙外 1m、高于围墙 0.5m 处，其余三侧厂界噪声预测点位为围墙外 1m、距地面 1.2m 高度处，声环境保护目标处噪声预测点位为敏感建筑物墙外 1m、距地面 1.2m 高处。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 4-7 所示，声环境保护目标的距离、方位及周边情况见表 4-8。

表 4-7 噪声源距各预测点的距离一览表

序号	预测点	距#1 主变室	距#2 主变室	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	变电站东南侧厂界	10.0	10.0	8.5	15.7	21.8	7.1	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	23.3	15.3	10.0	20.0	20.0	20.0
2	变电站西南侧厂界	46.7	33.5	79.7	69.3	69.3	69.3	62.8	56.8	51.0	45.9	37.4	29.0	24.1	9.5	9.5	17.8	51.3	37.1	23.7
3	变电站西北侧厂界	18.9	18.9	31.5	24.3	18.2	32.9	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	16.7	24.7	30.0	20.0	20.0	20.0
4	变电站东北侧厂界	35.5	49.1	11.3	21.7	21.7	21.7	28.2	34.2	40.0	45.1	53.6	62.0	66.9	81.5	81.5	73.2	39.7	53.9	67.3
5	安华村出租房	48.7	35.5	81.7	71.3	71.3	71.3	64.8	58.8	53.0	47.9	39.4	31.0	26.1	11.5	11.5	19.8	53.3	39.1	25.7

表 4-8 声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准	情况说明
		X	Y	Z				
1	安华村出租房	95.0~102.9	2.3~21.4	0~3.0	约 2m	站址西南侧	2 类标准 昼间 60dB (A) , 夜间 50dB (A)	1 层坡顶

(4) 预测结果

变电站厂界噪声预测结果见表 4-9，变电站周边声环境保护目标噪声预测结果见表 4-10，变电站主变运行噪声贡献值等声级线分布见图 4-9、图 4-10。

表 4-9 向前 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	噪声标准	噪声贡献值	噪声预测值		达标情况	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	东南侧厂界	厂界 2 类	40.5	/	/	达标	达标
2	西南侧厂界（围墙上方 0.5m）	厂界 2 类	37.0	/	/	达标	达标
3	西北侧厂界	厂界 2 类	33.9	/	/	达标	达标
4	东北侧厂界	厂界 2 类	28.3	/	/	达标	达标

表 4-10 声环境保护目标噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值		噪声贡献值	噪声预测值		达标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
1	安华村出租房	50.2	45.9	28.5	50.2	46.0	达标	达标

注：安华村出租房与拟建站址西南侧距离仅 2m，共用现状监测值。

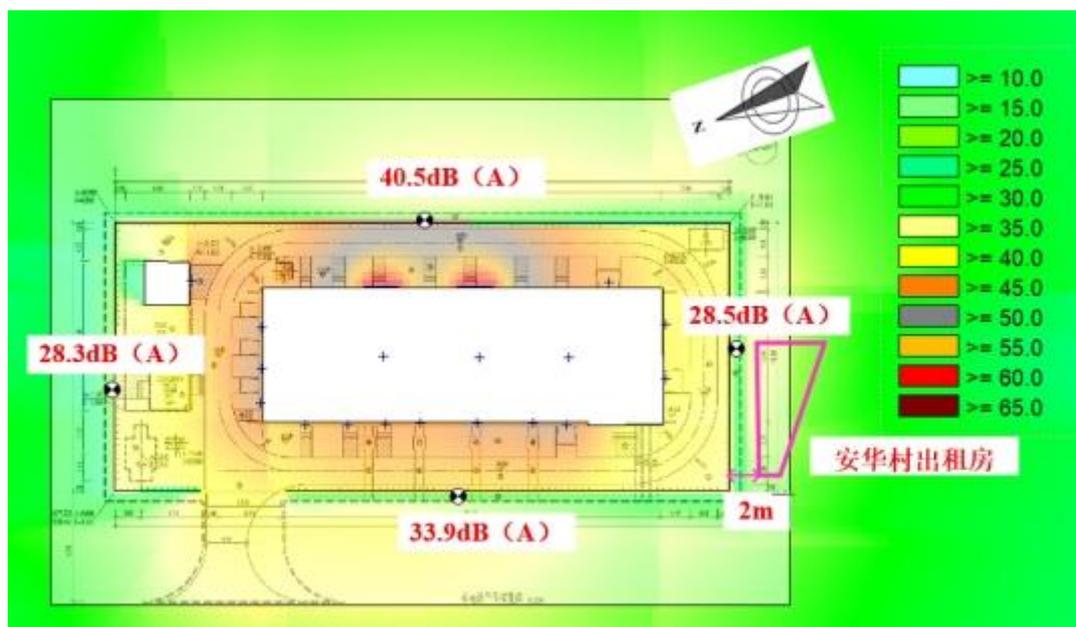


图 4-9 向前 110kV 变电站本期工程建成运行噪声贡献值等声级线图（1.2m 高）

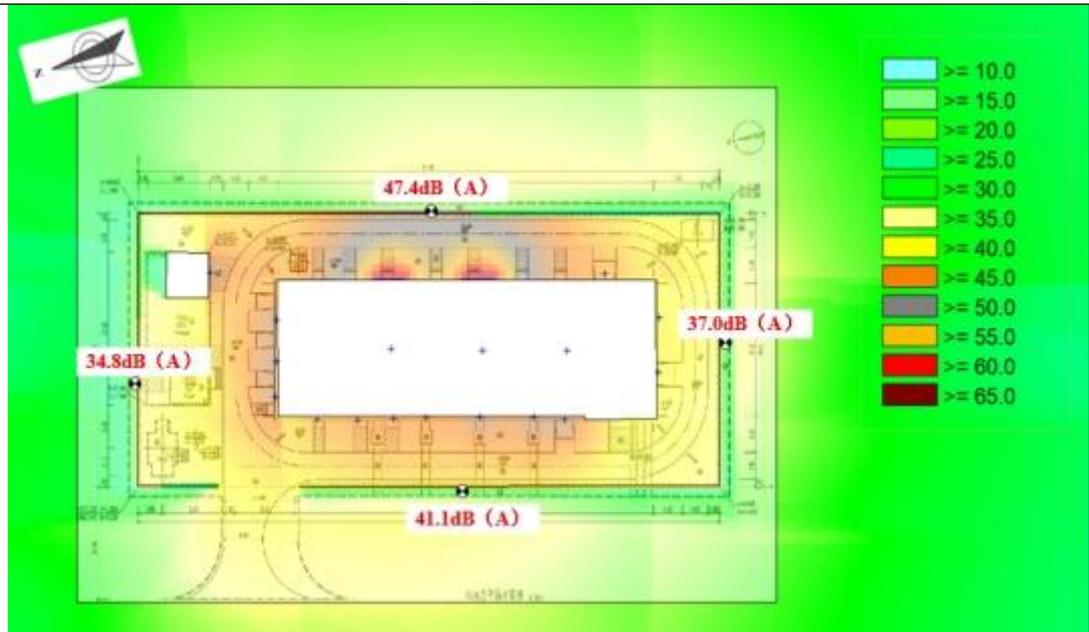


图 4-10 向前 110kV 变电站本期工程建成运行噪声贡献值等声级线图 3.0m 高)

根据以上噪声预测结果，向前 110kV 变电站本期规模建成运行后，变电站四周厂界噪声预测值为 28.3dB (A)~40.5dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；新建向前 110kV 变电站周边声环境保护目标安华村出租房处昼间、夜间噪声预测值分别为 50.2dB (A)、46.0dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

3.2 变电站间隔扩建声环境影响分析

对于太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程，不增加新的噪声源，对厂界噪声不构成贡献值。本次太安 220kV 变电站西侧厂界噪声监测结果为昼间 53.4dB (A)~53.7dB (A)、夜间 46.1dB (A)~46.4dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；因此，可以预测太安 220kV 变电站扩建间隔投运后，变电站厂界及声环境保护目标处的噪声仍可维持现状，分别满足相应标准要求。

3.3 输电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。本项目 110kV 单回、双回架空线路采用类比监测的方法进行分析。

(1) 双回架空线路声环境影响评价

1) 类比对象

根据调查，110kV 定阳~柚香、金畈~柚香双回架空线路电压等级、架设方式、架设回路与本项目相同，导线型号、对地距离与本项目相似，因此选择 110kV 定阳~柚香、金畈~柚香双回架空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。可比性分析见表 4-11。

表 4-11 类比线路可行性分析

类比项目	本项目双回线路	类比线路	类比可行性分析
		110kV 定阳~柚香、金畈~柚香双回架空线路	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，可比
排列方式	垂直排列	垂直排列	排列方式相同、可比
导线型号	JL3/G1A-300/25	JL/LB1A-300/40	导线型号相似、可比
载流量	615 (80°C)	628 (80°C)	载流量相似、可比
导线对地距离	19.0m*	20m	对地距离相近、可比
架设回路	双回	双回	架设回路相同、可比
环境条件	平地	平地	环境条件相同、可比
建设地点	浙江省绍兴市	浙江省衢州市	/

*注：本项目杆塔最低呼高为 24m，经与设计单位核实，本项目设计最小对地距离 19.0m。

2) 监测单位和监测仪器

监测单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

监测仪器：AWA5688 多功能声级计。编号：00301407/100225，检定证书编号：22DB22002569-001，检定单位：武汉市计量测试检定（研究）所，检定有效期：2022.3.1~2023.2.28。AWA6022A 声校准器，编号：2012051，检定证书编号：21DB821004177-001，检定单位：武汉市计量测试检定（研究）所，检定有效期：2021.7.23~2022.7.22。

3) 类比监测条件及监测工况

表 4-12 监测环境条件

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

表 4-13 监测期间工程运行工况一览表（区间）

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

4) 类比监测布点

以 110kV 定阳~柚香、金畈~柚香双回架空线路北侧边导线地面投影处开

始，间隔 5m，顺序测至边导线外 50m 处。

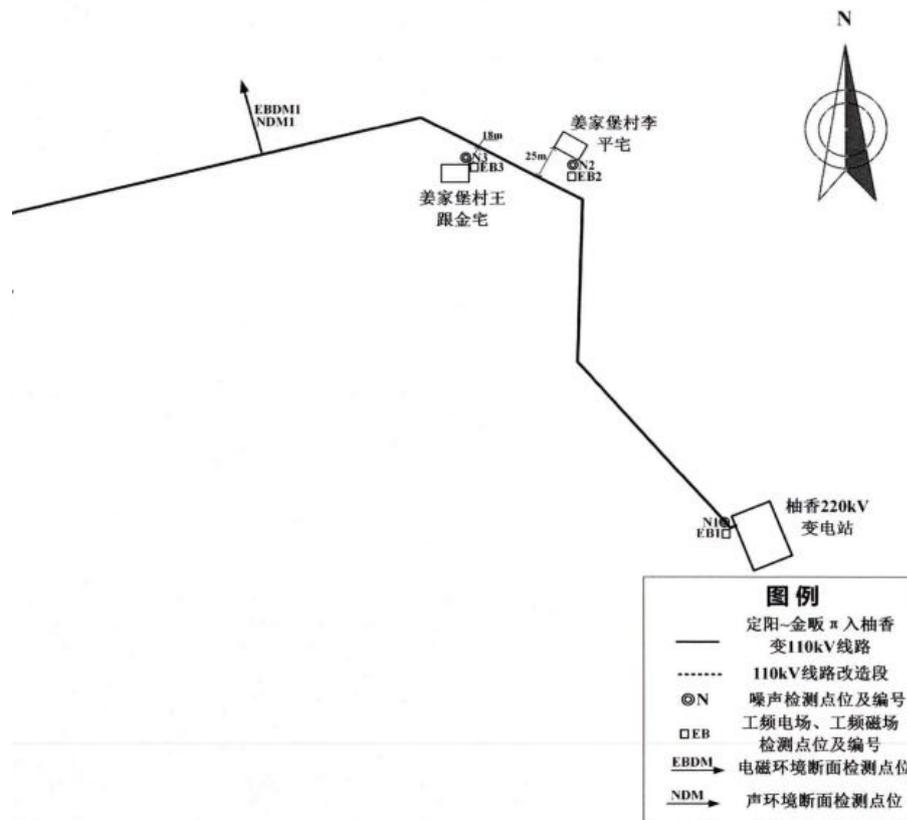


图 4-11 110kV 定阳~抽香、金畈~抽香双回架空线路监测点位示意图

5) 类比监测结果及分析

噪声断面监测结果见表 4-13。

表 4-14 类比对象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 110kV 定阳~抽香、金畈~抽香双回架空线路北侧边导线地面投影处 (110kV 抽金 1876 线、110kV 抽阳 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

由上述监测结果可知，110kV 定阳~抽香、金畈~抽香双回架空线路#9~#10 塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影外 0~50m 内的昼间噪声监测值

为 43.4dB (A) ~45.4dB (A)，夜间噪声监测值为 41.0dB (A) ~42.8dB (A)，线路运行可听噪声对地贡献很小，基本与背景噪声一致。线路周围声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准 (昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)) 要求。

因此，可预测本项目双回架空线路运行后，线路周边噪声可满足本项目所在区域声环境功能区划对应的标准要求。

(2) 单回架空线路声环境影响评价

1) 类比对象

本项目 110kV 单回架空线路类比监测选择浙江省嘉兴市已运行的 110kV 杭渡 1538 线架空线路作为类比对象，类比线路电压等级、架设方式、架设回路与本项目线路相同，具有较好的可比性，可比性分析见表 4-14。

表 4-15 类比线路可行性分析

类比项目	本项目单回线路	类比线路	可比性分析
		110kV 杭渡 1538 线	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同、可比
导线型号	JL3/G1A-300/25	JL3/G1A-300/25	导线型号相同、可比
架设回路	单回	单回	架设回路相同、可比
导线对地距离	19.0m*	20m	对地距离相近，可比
环境条件	平地	平地	环境条件相同、可比
建设地点	浙江省绍兴市	浙江省嘉兴市	/

*注：本项目杆塔最低呼高为 24m，经与设计单位核实，本项目设计最小对地距离为 19.0m。

2) 监测单位和监测仪器

监测单位：杭州旭辐检测技术有限公司

监测仪器：AWA5661 多功能声级计。编号：JC02-12-2015，检定证书编号：JT-20201202295，检定单位：浙江省计量科学研究所，检定有效期：2020.12.18-2021.12.27。

3) 类比监测条件及监测工况

表 4-16 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)
2021.6.1	晴	22~26	49~69	1.0~1.3

表 4-17 类比输电线路监测期间运行工况一览表

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
110kV 杭渡 1538 线	112.34~114.92	89.58~205.56	17.44~38.43	2.29~12.04

注：“110kV 杭渡 1538 线”的监测工况来源于《海宁龙渡 110 千伏变电站第三台主变工程竣工环境保护验收调查表》（验收时间：2021 年 7 月）

4) 类比监测布点

在 110kV 杭渡 1538 线 15#~16#塔间东北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单回架空线路中相导线下方为起点，沿垂直于线路方向向东北进行，单回架空线路边导线至边导线对地投影外 30m 处（评价范围边界处）范围内，监测点间距为 5m。



图 4-12 110kV 杭渡 1538 断面监测点位示意图

5) 类比监测结果及分析

类比对象噪声断面监测结果见表 4-18。

表 4-18 110kV 杭渡 1538 线噪声断面监测结果 单位：dB (A)

测点位置		昼间监测值	夜间监测值
110kV 杭渡 1538 线	单回架空线路中相导线线下	48.3	42.3
	单回架空线路边导线下	48.4	42.5
	单回架空线路边导线外 5m 处	48.6	42.6
	单回架空线路边导线外 10m 处	48.5	42.5
	单回架空线路边导线外 15m 处	48.2	42.4
	单回架空线路边导线外 20m 处	48.1	42.2
	单回架空线路边导线外 25m 处	47.9	42.0
	单回架空线路边导线外 30m 处	47.8	41.9

由类比监测结果可知，110kV 杭渡 1538 线噪声监测断面上各监测点位处的昼间噪声监测值在 47.8dB (A) ~48.6dB (A) 之间，夜间噪声监测值在 41.9dB (A) ~42.6dB (A) 之间，能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求(昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A))。输电线路噪声昼夜间变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。

因此，可预测本项目 110kV 单回架空线路运行后线路周边噪声可满足本项目所在区域声环境功能区划对应的标准要求。

4 地表水环境影响分析

向前 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，运行期值守人员的少量生活污水经化粪池处理后排入安华路市政污水管网，不会对周边水环境造成影响。

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境造成影响。

太安 220kV 变电站不新增运行人员，不增加生活污水产量，不会对附近水环境造成影响。

5 固体废弃物影响分析

本工程新建向前 110kV 变电站运行期间产生的一般固体废物主要为值守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。输电线路运行期无固体废物产生，不会对环境产生影响。太安 220kV 变电站间隔扩建工程不涉及新增主变及蓄电池，也不增加运行人员，因此扩建间隔运行期无固体废物产生，不会对环境产生影响。

(1) 一般固废

向前 110kV 变电站运行期间产生的一般固废主要是值守人员产生的少量生活垃圾，集中收集后交由当地环卫部门处理。

(2) 危险废物

向前 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妥善收集后委托具备相应危废资质的单位统一回收处理。

在事故或设备检修情况下，泄漏的变压器废矿物油先下渗至主变下方的集油坑，然后经事故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委托有资质单位回收处理。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。国网浙江省电力有限公司物资分公司与衢州市秋实环保科技有限公司签订了废矿物油处置协议，具体见附件 8-2。

本项目危险废物基本情况详见表 4-19。

表 4-19 本项目危险废物基本情况汇总

序号	危废名称	危废类别	危废代码	最大产生量	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

向前 110kV 变电站产生的生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理，废铅蓄电池、废变压器油等危险废物委托有资质单位处置，不外排；输电线路运行期无固体废弃物产生；变电站扩建间隔不新增固体废物。综上，本项目运行期间产生的固体废物不会对周边环境产生影响。

6 环境风险分析

6.1 环境风险识别

本项目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。本项目太安变间隔扩建工程不涉及新增主变，不

	<p>新增环境风险。</p> <p>6.2 环境风险分析</p> <p>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。运维检修过程中使用的绝缘油、液压油均用桶装，由运维人员现场检修完成后负责处理处置，变电站内不另外储存。根据国内目前的变电站运行情况，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。</p> <p>变电站内设置油污排蓄系统，变压器下方为事故集油坑，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。当事故油从进口进入油池时，油上浮，水沉底，从而实现油水分离。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。</p> <p>根据设计资料，向前 110kV 变电站内东南角拟设置一座有效容积约 25m³ 的事故油池。变压器位置底部周边范围及专用集油管道建设均按规范进行防腐、防渗、防漏处理。变压器出现事故油泄漏时，事故油经集油管道收集后，统一进入事故油池内。事故油池收集后的油品应交由有资质的单位进行回收处置。本项目变电站单台主变最大设计油量约为 18t，按照密度 0.895t/m³ 计算，变压器油最大体积约 20.1m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的规定：“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”，本期拟建的事故油池有效容积 25m³ > 变压器油体积 20.1m³，可满足设计规范的相关要求。</p> <p>根据国内目前 110kV 变电站的运行情况，正常维护情况下，主变压器发生事故导致变压器油发生泄漏的概率极小，因此本项目环境风险总体较小。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>1 环境制约因素分析</p> <p>本项目变电站站址及输电线路路径均避开了国家公园、自然保护区、风景名胜、世界自然遗产、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p>

析	<p>本项目已取得绍兴市自然资源和规划局柯桥分局核发的建设项目用地预审与选址意见书，详见附件 3；拟建输电线路路径方案已取得绍兴市自然资源和规划局柯桥分局的支持性意见（详见附件 4）。因此，本项目的建设没有环境制约因素。</p> <p>2 环境影响程度分析</p> <p>本项目新建向前 110kV 变电站采用全户内布置，变电站四周设置有围墙，能够有效降低变电站噪声和工频电磁场对周边环境的影响；架空线路采取同塔双回走线，压缩线路走廊宽度以及尽可能减少塔基占地数量，减小对周边环境的影响；电缆线路不涉及永久占地，无噪声影响，对周边电磁环境影响小。项目施工时，通过采取各项环保措施，严格监管施工人员，落实文明施工，可有效降低施工作业对周边生态环境的影响范围和程度。项目建成投入运行后的主要影响是电磁和噪声，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，本项目运行期对周边电磁环境、声环境影响较小，满足国家相关标准要求。</p> <p>综上所述，从环境制约因素和环境影响程度来看，本项目选址选线具有环境合理性。</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) 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变电站施工时注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，如遇突发雨天、大风天气，应采用彩条布遮盖挖填土的作业面；</p> <p>③施工中尽量控制开挖量和开挖范围，减少对基底土层的扰动，开挖土方应及时就地回填平整，不能回填的弃土需运至政府指定地点消纳；</p> <p>④严格控制施工占地，施工机械设备、材料场均应布置在站址征地红线范围内，从而减小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线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，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，用苫布覆盖；开挖土石方应选择合适地点堆放，并采取防护措施进行防护；</p> <p>②严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动；</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>④塔基开挖时，根据施工区的地形需要，在施工区周边设置临时围挡和排水沟，防止水土流失，避免污染周边水体；</p> <p>⑤施工结束后应及时对牵张场等临时占地进行清理平整和植被绿化，恢复其原有土地功能。</p> <p>(3) 电缆线路工程</p>
-------------	--

①电缆线路施工中尽量控制开挖量及开挖范围,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;

②电缆管沟开挖产生的土石方应及时回填,多余土石方在周围进行平整,施工结束后对临时占地进行植被恢复。

(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 声环境保护措施

(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;

(2) 在变电站周围设置围挡并先行建设围墙,以减少站内基础开挖、主体施工等对周边环境保护目标噪声影响;尽量错开高噪声设备施工时间,避免同时施工产生噪声叠加影响;

(3) 禁止夜间进行高噪声施工作业,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。

3 施工扬尘防治措施

(1) 施工场地应先行设置围挡,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;

(2) 使用商品混凝土,减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘;

(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) 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;

(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。

4 地表水环境保护措施

(1) 变电站施工前在施工场地附近修建临时化粪池,施工人员产生的生活污水经临时化粪池收集后定期清运;

(2) 变电站施工时，施工单位应在场地合适位置修建沉淀池，施工废水经沉淀处理后上清液回用于场地绿化和降尘，严禁施工废水乱排乱流；

(3) 架空线路跨越水体时，禁止在水中立塔，塔基施工场地应尽可能设置在远离水体处，场地四周设立围挡，并严格控制施工作业范围，减小对周边水环境的影响；

(4) 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；

(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) 输电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；

(7) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减小地面坡度和开挖面，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；

(8) 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，避免油类物质污染水体。

5 固体废弃物处置措施

(1) 变电站土建开挖产生的土石方应集中堆放，并及时回填，不能回填的弃土渣应清运至指定受纳场处理，严禁随意倾倒弃土弃渣；

(2) 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；输电线路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；变电站间隔施工人员产生的少量生活垃圾，收集暂存于站内垃圾箱，最终交由当地环卫部门统一处理；

(3) 架空线路施工过程中，拆除的导线、绝缘子等建筑垃圾不得随意丢弃，统一收集后，交由建设单位统一回收处理，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；

(4) 线路施工时，塔基及电缆沟开挖产生的土石方应及时回填压实，多余土石方可用于周围场地平整，施工结束后对临时占地进行复垦复耕。

6 施工期环保措施责任单位及实施效果

	<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，严禁随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。</p> <p>2 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 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>(2) 按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求，本项目拟建 110kV 架空线路经过居民区、非居民区时，导线对地距离不应小于 19m；架空线路跨越房屋时，导线与屋顶之间的垂直距离不应小于 5m。</p> <p>(3) 本项目建成运行后，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>(4) 运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测。</p> <p>3 声环境保护措施</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$\leq 63.7\text{dB(A)}$（距离主变 1m 处 1/2 设备高度处）），且主变室内墙面应采用吸声材料；</p> <p>(2) 主变安装时采用减振措施，并加强设备的运行管理，保证主变等设备运行良好；</p> <p>(3) 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>4 地表水环境保护措施</p> <p>向前 110kV 变电站运行期无工业废水产生，值守人员产生的少量生活污水，经化粪池收集处理后排入安华路市政污水管网。太安变运行期产生的生活污水依</p>

托站内原有的污水处理系统处理后排入市政污水管网。

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境造成影响。

5 固体废弃物处置措施

(1) 一般固废

变电站运行期间产生的一般固体废物主要为值守人员产生的少量生活垃圾，集中收集后交由当地环卫部门处理。

(2) 危险废物

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委托有资质的单位进行安全处置；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妥善收集后委托具备相应危废资质的单位统一处理，不得随意丢弃。

6 环境风险防范措施

(1) 变压器油泄漏防范措施

①拟建向前 110kV 变电站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 25m³；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；当变压器发生事故导致变压器油泄漏时，将事故油排入事故油池，事故油委托有资质的单位处置不外排；

②建设单位应制定严格的检修操作规程，运检单位应定期对事故油池进行通畅检查。每年雨季事故油池内易积水，运检单位每年雨季应加强事故油池巡检，确保其处于正常运行状态。

(2) 应急措施

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；

②变电站发生事故漏油时，建设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，将事故油交由在当地生态环境部门备案的具有危废处理资质的单位进行处置。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>响。</p> <p>在采取了以上环境风险防范及应急措施后，本项目的环境风险是可控的。</p> <p>7 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，在认真落实各项污染防治措施后，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，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> <p>①制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案；</p> <p>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；</p> <p>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> <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>本项目正式投产运行前，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；</p>

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，做好向前 110kV 变电站的维护和管理，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，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。对输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好。

3 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	变电站	向前 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环境监测断面。电磁环境敏感目标处各布置 1 个监测点位，测点布置于建筑物外 2m。	向前 110kV 变电站四周厂界围墙外 1m 各布置 1 个监测点位；根据声环境保护目标与变电站相对位置关系，选择具有代表性的声环境保护目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m。
	电缆线路	电缆线路设置 1 处电磁环境监测断面；根据电磁环境敏感目标与电缆线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 2m。	/
	架空线路	架空线路设置 1 处电磁环境监测断面；根据电磁环境敏感目标与架空线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 2m。	根据声环境保护目标与输电线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m。
监测时间	竣工环境保护验收时监测 1 次，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，投入运行后定期监测，主变大修前后监测 1 次，根据投诉或纠纷情况进行监测	
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）	《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）	

本项目总投资 23208 万元，其中环保投资 141 万元，占总投资的 0.61%，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	环境保护 设施 费用	水污染防治费用	20	施工期设置简易沉淀池、临时化粪池，变电站内修建化粪池与排水管网等
2		噪声污染防治费用	18	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	20	新建事故油池、主变下集油坑及排油管道
4	环境 保护 措施 费用	固体废物处置费用	20	施工期生活垃圾、建筑垃圾收集与清运，运行期废变压器油及废铅蓄电池处理
5		施工扬尘防治费用	8	施工期开挖土方、施工物料用防尘布苫盖，场地定期洒水降尘
6		生态环境保护措施费用	30	施工临时占地植被恢复、变电站绿化等
7	环境管理及监测费用		25	/
合计			141	项目总投资23208万元，环保投资占总投资的0.61%

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) 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变电站施工时注意选择适宜的施工季节，尽量避免在雨季施工，如遇突发雨天、大风天气，应采用彩条布遮盖挖填土的作业面；</p> <p>③施工中尽量控制开挖量和开挖范围，减少对基底土层的扰动，开挖土方应及时就地回填平整，不能回填的弃土需运至政府指定地点消纳；</p> <p>④严格控制施工占地，施工机械设备、材料场均应布置在站址征地红线范围内，从而减小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线路施工时，基础开挖时选用影响较小开挖方式，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，用苫布覆盖；开挖土石方应选择合适地点堆放，并采取措施进行防护；</p> <p>②严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动；</p> <p>③牵张场等临时占地应布置在远离水体的空地，减少</p>	<p>(1) 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；</p> <p>(2) 塔基开挖采用临时拦挡、苫布覆盖等措施，多余土石方原地回填绿化；</p> <p>(3) 施工结束后对塔基周围、牵张场、电缆通道等临时占地进行清理及植被恢复，恢复其原有土地功能。</p>	<p>加强对巡线人员的环境保护教育，增强其环保意识，严禁随意砍伐线路沿线树木。</p>	<p>线路沿线植被恢复良好。</p>

	<p>占用耕地，避免破坏沿线植被及农作物；</p> <p>④塔基开挖时，根据施工区的地形需要，在施工区周边设置临时围挡和排水沟，防止水土流失，避免污染周边水体；</p> <p>⑤施工结束后应及时对牵张场等临时占地进行清理平整和植被绿化，恢复其原有土地功能。</p> <p>(3) 电缆线路工程</p> <p>①电缆线路施工中尽量控制开挖量及开挖范围，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；</p> <p>②电缆沟开挖产生的土石方应及时回填，多余土石方在周围进行平整，施工结束后对临时占地进行植被恢复。</p> <p>(4) 变电站间隔扩建工程</p> <p>变电站间隔扩建施工时，施工场地范围应严格控制在校区预留场地内，避免对周边生态环境造成影响。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 变电站施工前在施工场地附近修建临时化粪池，施工人员产生的生活污水经临时化粪池收集后定期清运；</p> <p>(2) 变电站施工时，施工单位应在场地合适位置修建沉淀池，施工废水经沉淀处理后上清液回用于场地绿化和降尘，严禁施工废水乱排乱流；</p> <p>(3) 架空线路跨越水体时，禁止在水中立塔，塔基施工场地应尽可能设置在远离水体处，场地四周设立围挡，并严格控制施工作业范围，减小对周边水环境的影响；</p> <p>(4) 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> <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</p>	<p>(1) 施工废水及施工生活污水均得到有效处理，未对周边水环境产生影响；</p> <p>(2) 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>向前 110kV 变电站运行期无工业废水产生，值守人员产生的少量生活污水，经化粪池收集处理后排入安华路市政污水管网。太安变运行期产生的生活污水依托站内原有的污水处理系统处理后排入市政污水管网。</p>	<p>变电站值守人员产生的生活污水不外排。</p>

	<p>水的二次污染；</p> <p>(6) 输电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>(7) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减小地面坡度和开挖面，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；</p> <p>(8) 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，避免油类物质污染水体。</p>			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
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) 在变电站周围设置围挡并先行建设围墙，以减少站内基础开挖、主体施工等对周边环境保护目标噪声影响；尽量错开高噪声设备施工时间，避免同时施工产生噪声叠加影响；</p> <p>(3) 禁止夜间进行高噪声施工作业，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》(GB12523-2011)中的排放限值要求。</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$\leq 63.7\text{dB(A)}$(距离主变1m处1/2设备高度处))，主变室内墙面采用吸声材料；</p> <p>(2) 主变安装时采用减振措施，并加强设备的运行管理，保证主变等设备运行良好；</p> <p>(3) 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>变电站运行期厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准限值要求，站址周边及输电线路沿线的声环境保护目标处的噪声监测值分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限值要求。</p>
振动	/	/	/	/

<p>大气环境</p>	<p>(1) 施工场地应先行设置围挡，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； (2) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘； (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) 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； (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>	<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>/</p>	<p>/</p>
<p>固体废物</p>	<p>(1) 变电站土建开挖产生的土石方应集中堆放，并及时回填，不能回填的弃土渣应清运至指定受纳场处理，严禁随意倾倒弃土弃渣； (2) 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；输电线路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；变电站间隔施工人员产生的少量生活垃圾，收集暂存于站内垃圾箱，最终交由当地环卫部门统一处理； (3) 架空线路施工过程中，拆除的导线、绝缘子等建筑垃圾不得随意丢弃，统一收集后，交由建设单位统一回收处理，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； (4) 线路施工时，塔基及电缆沟开挖产生的土石方应及时回填压实，多余土石方可用于周围场地平整，施工结束后对临时占地进行复垦复耕。</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>(1) 一般固废 变电站运行期间产生的一般固体废物主要为值守人员产生的少量生活垃圾，集中收集后交由当地环卫部门处理。 (2) 危险废物 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委托有资质的单位进行安全处置；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妥善收集后委托具备相应危废资质的单位统一处理，不得随意丢弃。</p>	<p>生活垃圾统一收集后交由当地环卫部门处理，危险废物委托有资质单位处置，不污染环境。</p>

电磁环境	/	本工程设备布置及安装、导线架设高度均满足设计规范要求，满足标准要求。	<p>(1) 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>(2) 按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求，本项目拟建 110kV 架空线路经过居民区、非居民区时，导线对地距离不应小于 19m；架空线路跨越房屋时，导线与屋顶之间的垂直距离不应小于 5m。</p> <p>(3) 本项目建成运行后，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>(4) 运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测。</p>	<p>工频电磁场监测值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中限值要求： 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>
环境风险	/	/	<p>(1) 变压器油泄漏防范措施</p> <p>① 拟建向前 110kV 变电站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 25m³；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、</p>	<p>建设单位制定完善的突发环境事件应急预案，且签订了危废协议，事故油及含油废水已委托具有相应危废资质的单位处置。</p>

			<p>防漏处理；当变压器发生事故导致变压器油泄漏时，将事故油排入事故油池，事故油委托有资质的单位处置不外排；</p> <p>②建设单位应制定严格的检修操作规程，运检单位应定期对事故油池进行通畅检查。每年雨季事故油池内易积水，运检单位每年雨季应加强事故油池巡检，确保其处于正常运行状态。</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变电站发生事故漏油时，建设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，将事故油交由在当地生态环境部门备案的具有危废处理资质的单位进行处置。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>	
--	--	--	---	--

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、工频磁场和噪声监测工作。	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、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上分析，绍兴柯桥向前（蜀风）110kV 输变电工程的建设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。

绍兴柯桥向前（蜀风）110kV 输变电工程 环境影响报告表

专题 电磁环境影响专项评价

目 录

1	总则	1
2	电磁环境现状评价	4
3	电磁环境影响预测与评价	8
4	电磁环境保护措施	28
5	电磁环境影响专题评价结论	28

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 项目组成及规模

（1）新建向前 110kV 变电站工程

新建向前 110kV 变电站，变电站采用全户内布置，本期新建主变 2 台（2×50MVA），110kV 出线 2 回，10kV 出线 24 回，无功补偿装置 2×（5000+4000）kvar 电容器组。

（2）太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程

扩建 2 个 110kV 出线间隔，用于大和、官塘（T 向前）各 1 回出线。

（3）白马 110kV 变电站 110kV 间隔改造工程

白马 110kV 变电站改造原“太官 1B02”1 个 110kV 间隔内设备，用于太安变 1 回出线。

（4）中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改接）

新建 110kV 线路路径总长度约 3.28km，其中包括新建双回架空、单回架空、双回电缆线路长度分别为 2×1.65km、0.05km、2×0.8km，向前变 T 接段新建单回电缆线路长度 0.78km（土建双回）。拆除原太齐 1B01 线 5#~8#塔、13#~20#、太官 1B02 线 5#~白马变单回架空线路总长 2.43km。

（5）太安~官塘 T 向前 110kV 线路工程（含新建太安~大和、还建太安~官塘）

新建 110kV 线路路径总长度约 8.06km，其中双回架空线路路径长约 1.80km，双回电缆路径长约 5.27km（太安变出线段 3.40km、曙光路段 1.87km），单回电缆路径长约 0.99km（太安变侧 0.19km、大和变侧 0.10km、向前变侧 0.70km（土建双回））。

拆除白马变西侧至大和变东侧原太官 1B02 线 6#~20#塔单回架空线路长 3.78km。

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 μ T；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），本项目拟建向前 110kV 变电站为户内式变电站，电磁环境影响评价工作等级为三级；110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为二级；电缆线路电磁环境评价工作等级为三级。

综上所述，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

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：

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：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）；

220kV 变电站 110kV 间隔扩建：间隔扩建侧围墙外 40m。

1.6 电磁环境敏感目标

本工程评价范围内电磁环境敏感目标主要为住宅、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

本工程电磁环境敏感目标情况详见表 A-1。

表 A-1 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		性质	导线对地距离	建筑特性及高度	评价范围内数量	备注
		环境敏感目标名称	方位及最近距离					
向前 110kV 变电站工程								
1	浙江省绍兴市	绍兴炫觅纺织品有限公司办公楼	变电站站址西北侧约 30m	生产	/	3 层坡顶（高度约 10.5m）	1 幢	见附图 5-1；环境保护要求：工频电场强度 \leq 4000V/m，工频磁感应强度 \leq 100 μ T
2	柯桥区安昌街道	方贵复合维修厂	变电站站址西南侧约 15m	生产	/	1 层坡顶（高度约 5m）	1 幢	
3		安华村养鸭管理房	变电站站址北侧约 10m	管理	/	1 层坡顶（高约 4m）	1 幢	

4		亿龙针纺办公楼	变电站站址东南侧约 9m	生产	/	3 层坡顶（高度约 10.5m）	1 幢	
5		安华村出租房	变电站站址西南侧约 2m	居住	/	1 层坡顶（高度约 3m）	3 幢	
6		安华村小卖部	变电站站址西南侧约 2m	销售	/	2 层坡顶（高度约 6m）	1 幢	
7		临时施工管理房	变电站站址西北侧约 1m	管理	/	1 层平顶（高度约 2.5m）	1 幢	
拟建中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改接）								
8	浙江省绍兴市柯桥区安昌街道	决心村居民区	拟建架空线路边导线地面投影西北侧约 18m	居住	19m	1 层平顶，高约 3m 1 层坡顶，高约 4.5m 2 层坡顶，高约 7m 3 层坡顶，高约 10.5m 4 层坡顶，高约 14m	11 幢	见附图 6；环境保护要求：工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$
9	浙江省绍兴市柯桥区钱清街道	白马变东南侧农田管理房	拟建架空线路边导线地面投影东北侧约 12m	管理	19m	1 层平顶（高度约 2.5m）； 1 层坡顶（高约 3m）	2 幢	
10		白马变南侧厂房	拟建架空线路边导线地面投影西南侧约 30m	生产	19m	2 层坡顶（高度约 10m）	1 幢	
11		白马变南侧厂房休息室	拟建架空线路线下	休息	19m	1 层平顶（高度约 2.5m）	3 幢	
拟建太安~官塘 T 向前变 110kV 线路工程（含新建太安~大和、还建太安~官塘）								
12	浙江省绍兴市柯桥区安昌街道	曙光路沿街商铺	拟建电缆线路边缘南侧 2m	生产	/	2 层平顶（高度约 6m） 1 层坡顶（高度约 4.5m）	3 幢	见附图 6；环境保护要求：工频电场强
13		柯桥区昕旺水处理有限公司厂房	拟建电缆线路边缘南侧 1m	生产	/	1 层平顶（高度约 4m）	2 幢	

14	浙江省绍兴市柯桥区钱清街道	茶园管理房	茶园管理房 1: 拟建架空线路边导线地面投影西南约 9m 茶园管理房 2: 拟建架空线路正下方	管理	20m	1 层坡顶 (高度约 4.5m)	2 幢	度 ≤4000V/m , 工频磁感应强度≤100μT
15		遗丰村张先生宅	拟建电缆线路边缘西南侧 3m	居住	/	4F 坡顶 (高度约 13m)	1 幢	
16		遗丰村 136 号宅	拟建电缆线路正上方	居住	/	1 层坡顶 (高度约 4.5m)	1 幢	
17		赵晓清农资店	拟建电缆线路正上方	销售	/	1 层平顶 (高度约 4m)	1 幢	
18		富强汽修厂	拟建电缆线路西南侧约 3m	生产	/	1 层平顶 (高度约 2.5m)	1 幢	
太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程								
19	浙江省绍兴市柯桥区钱清街道	养鹅管理房	变电站西侧约 15m	管理	/	1 层平顶 (高度约 3m)	1 幢	见附图 5-2: 环境保护要求: 工频电场强度 ≤4000V/m , 工频磁感应强度≤100μT
20		老刘毛竹加工场管理房 1	变电站西侧约 25m	管理	/	1 层平顶 (高度约 3m)	1 幢	
21		老刘毛竹加工场管理房 2	变电站西侧约 17m	管理	/	1 层平顶 (高度约 3m)	1 幢	
22		绍兴富宝铜业有限公司厂房	变电站北侧 10m	生产	/	5 层平顶 (高度约 18m)	1 幢	

2 电磁环境现状评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，我公司于 2025 年 8 月 25 日~8 月 26 日对向前 110kV 变电站站址区域、太安 220kV 变电站间隔扩建侧及输电线路沿线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 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测点位及布点方法

(1) 布点依据

- ① 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；
- 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；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如拟建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。

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有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建，可在扩建端补充测点。

(3) 监测点位

①新建变电站

拟建向前 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，共布设 4 个监测点位。

②变电站间隔扩建

分别在太安 220kV 变电站间隔扩建侧围墙外 5m 处设置 2 个电磁环境监测点位，测点高度距地面 1.5m。共 2 个监测点位。

③输电线路

在拟建输电线路沿线设置 6 个电磁环境背景监测点，测点高度离地 1.5m。

④电磁环境敏感目标

在向前 110kV 变电站、太安 220kV 变电站间隔扩建侧、拟建输电线路沿线电磁环境敏感目标处共设置 16 个监测点位，测点高度距地面 1.5m。

2.3 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 A-2 监测条件一览表

日期		天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2025.8.25	12:00~20:00	晴	32~38	54~58	0.8~1.0
2025.8.26	10:00~18:00	晴	32~38	55~62	0.6~1.2

2.4 监测方法及仪器

(1) 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) 监测仪器

监测仪器及指标见表 A-3。

表 A-3 电磁环境测量仪器一览表

SEM-600/LF-04 电磁辐射分析 仪	仪器编号	D-1539/I-1539
	频率范围	1Hz~400kHz
	测量范围	工频电场强度：5mV/m~100kV/m； 工频磁感应强度：1nT~10mT
	校准单位	中国电力科学研究院有限公司
	校准有效期	2025.5.9-2026.5.8
	校准证书	CEPRI-DC(JZ)-2025-032
SW-572 数字式 温湿度计	仪器编号	220196256
	检定证书编号	J202506065075-0002
	检定单位	广电计量检测集团股份有限公司
	检定有效期	2025.6.7-2026.6.6

2.5 监测期间工况

监测期间，具体工况见下表 A-4。

表 A-4 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 (MW)	无功 (Mvar)
2025.8.25 12:00~20:00	220kV 太安变 #1 主变	227.81~231.47	99.77~157.30	39.92~64.24	2.27~10.69
	220kV 太安变 #2 主变	228.26~225.98	97.12~155.96	37.17~63.76	1.93~9.93
2025.8.26 10:00~18:00	110kV 太官 T1B02 线	113.21~116.49	85.82~148.65	16.59~28.47	3.13~6.88
	110kV 太齐 1B01 线	113.66~117.32	88.89~157.59	16.76~30.28	2.01~7.89
	110kV 中大 1102 线	111.21~114.49	173.82~323.16	30.59~59.28	5.43~18.88

2.6 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见下表 A-5。

表 A-5 电磁环境现状监测结果

测点 编号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 度 (μT)	检测时间
向前 110kV 变电站新建工程				
EB1	拟建站址东南侧	1.98	0.0074	2025.8.26
EB2	拟建站址西南侧	3.71	0.0135	

EB3	拟建站址西北侧	2.47	0.0092	
EB4	拟建站址东北侧	2.18	0.0077	
EB5	安华村养鸭管理房南侧 2m	0.23	0.0124	
EB6	绍兴炫觅纺织品有限公司办公楼 东南侧 2m	0.61	0.0073	
EB7	方贵复合维修厂东北侧 2m	0.57	0.1040	
EB8	亿龙针织办公楼西北侧 2m	0.27	0.0232	
拟建 110kV 向前 T 接太安~官塘单回电缆线路				
EB9	拟建单回电缆线路现状测点 (E120°30'5.695", N3 0°7'34.406")	4.38	0.1107	2025.8.26
拟建 110kV 向前 T 接中纺~白马单回电缆线路				
EB10	拟建单回电缆线路现状测点 (E120°29'45.167", N30°7'33.121")	1.23	0.0236	2025.8.26
拟建 110kV 中纺~白马/太安~华齐双回电缆线路				
EB11	拟建双回电缆线路现状测点 (E120°29'27.921", N30°7'35.860")	119.27	0.6326	2025.8.26
拟建 110kV 中纺~白马/太安~华齐双回架空线路				
EB12	决心村李先生宅东南侧 2m	13.47	0.0824	2025.8.26
EB13	白马变东南侧农田管理房西南侧 2m	5.88	0.0903	2025.8.25
EB14	白马变南侧厂房休息室西北侧 2m	11.67	0.1520	
拟建 110kV 中纺~白马单回架空线路				
EB15	拟建单回架空线路现状测点 (E120°28'9.833", N30°7'38.240")	58.39	0.1966	2025.8.25
拟建 110kV 太安~华齐单回架空线路				
EB16	拟建单回架空线路现状测点 (E120°28'8.916", N30°7'38.027")	249.89	0.1187	2025.8.25
拟建 110kV 太安~白马单回架空线路				
EB17	拟建单回架空线路现状测点 (E120°28'8.839", N30°7'38.528")	145.75	0.3494	2025.8.25
拟建 110kV 太安~官塘/太安~大和双回电缆线路				
EB18	柯桥区昕旺水处理有限公司门卫室东北侧 2m	0.74	0.0115	2025.8.25
EB19	曙光路沿街商铺东北侧 2m	7.19	0.0165	
EB20	遗丰村 136 号西北侧 2m	1.17	0.0098	
EB21	赵晓清农资店西侧 2m	115.98	0.7255	
EB22	富强汽修厂东北侧 2m	265.25	0.2720	
拟建 110kV 太安~官塘/太安~大和双回架空线路				
EB23	茶园管理房 2 西侧 2m	0.09	0.0133	
拟建太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧				
EB24	太安 220kV 变电站西侧围墙（距北侧围墙 21m）外 5m	107.18	0.4689	2025.8.25

EB25	太安 220kV 变电站西侧围墙（距南侧围墙 40m）外 5m	475.10	0.3874	
EB26	富宝铜业有限公司厂房南侧 2m	29.25	0.1850	
EB27	养鹅管理房东侧 2m	266.76	0.2755	
EB28	老刘毛竹加工场管理房 2 东侧 2m	70.62	0.1353	

注：EB9 受上方 10kV 架空线路影响，检测值偏大。EB11、EB12 受上方现状 110kV 架空线路影响，检测值偏大。EB13~EB17 受白马变 110kV 架空出线影响，检测值偏大。EB21 受上方 110kV 线路影响，检测值偏大。EB22、EB24~EB28 均受太安变 110kV 架空出线影响，检测值偏大。

2.6 现状评价

现状监测结果表明，本工程拟建向前 110kV 变电站站址区域及敏感目标处的工频电场强度在 0.23V/m~3.71V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0073 μ T~0.1040 μ T 之间；

拟建输电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 0.09V/m~265.25V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0098 μ T~0.7255 μ T 之间；

太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建侧围墙外以及电磁敏感目标处的工频电场强度为 29.25V/m~475.10V/m，工频磁感应强度为 0.1353 μ T~0.4689 μ T；

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。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 变电站类比监测及评价

本项目向前 110kV 变电站采用全户内布置，为预测变电站运行对周围环境的电磁影响，本次采用类比分析的方式来预测变电站的电磁环境影响。主要内容如下：

（1）类比对象的选择

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。

（2）可行性分析

表 A-6 向前 110kV 变电站和白沙 110kV 变电站可比性分析

站址名称	白沙 110kV 变电站（类比对象）	向前 110kV 变电站（本项目变电站）	可比性分析	
地理位置	浙江省衢州市柯城区	浙江省绍兴市柯桥区	均位于浙江省，可比	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，可比	
布置型式	全户内 GIS 布置	全户内 GIS 布置	均为全户内布置，可比	
主变压器	容量	2×50MVA（监测时）	2×50MVA（本期规模）	规模相同，可比
	布置	户内布置	户内布置	布置方式相同，可比

110kV 出线回数	2 回，电缆出线	2 回，电缆出线	出线回数、方式相同，可比
围墙内占地面积 (m ²)	3509m ²	3640m ²	围墙内占地面积相近，可比
周边环境	平地	平地	周边环境相同，可比

白沙 110kV 变电站与本工程变电站平面布置图对比见图 A-1、A-2。

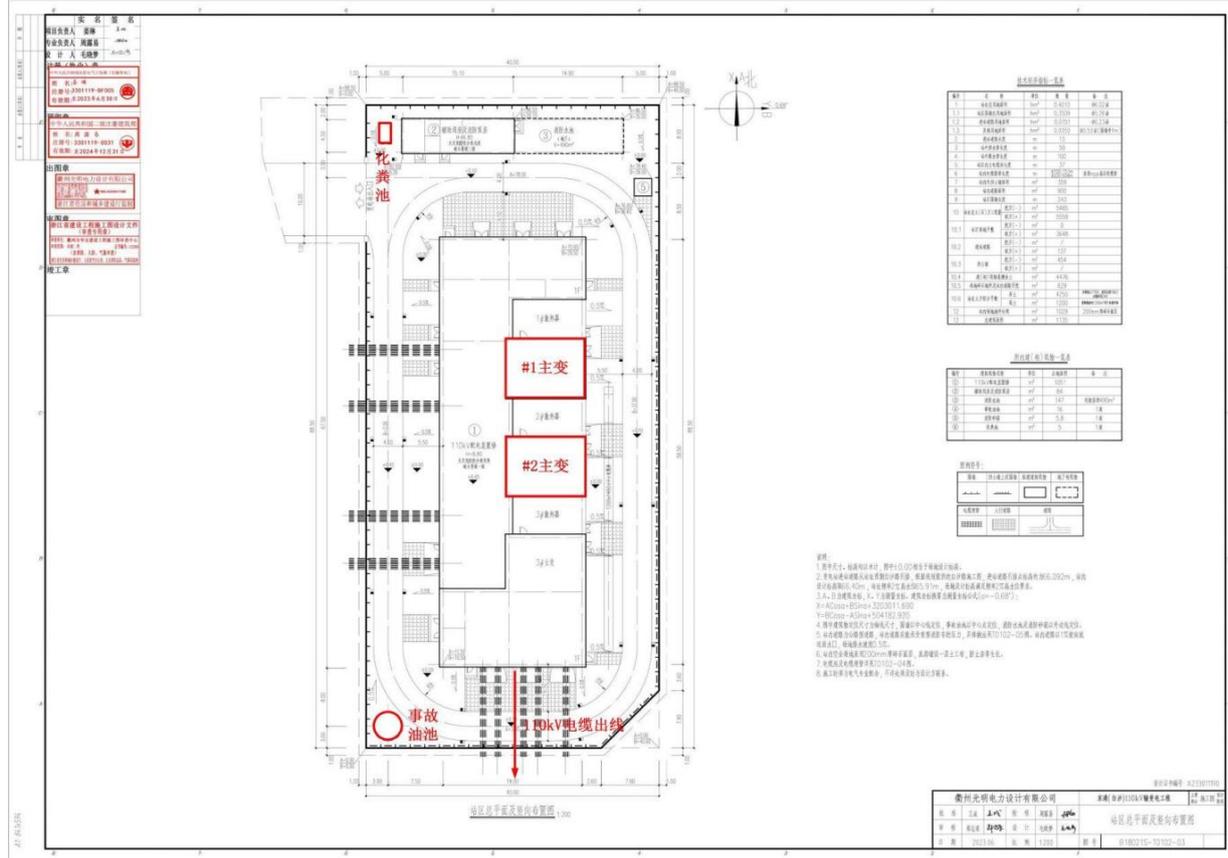


图 A-1 白沙 110kV 变电站平面布置图

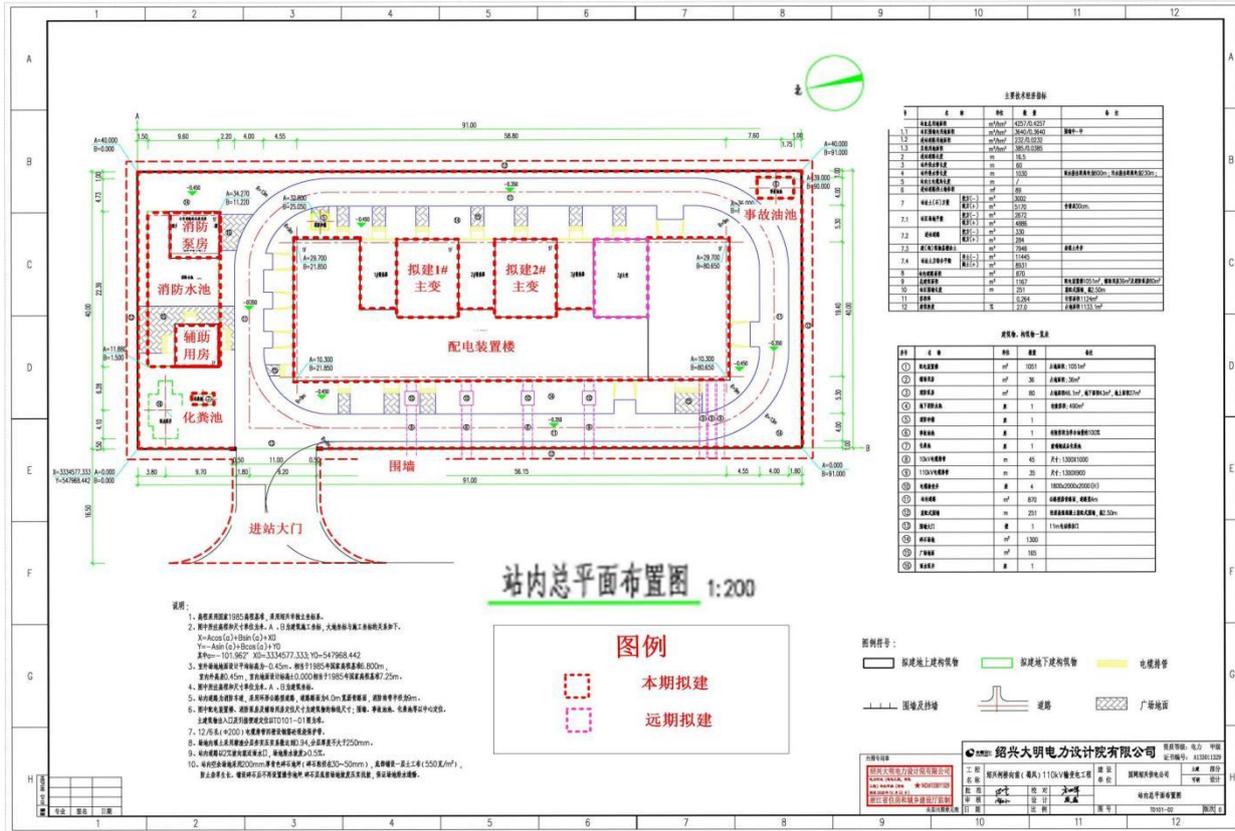


图 A-2 向前 110kV 变电站总平面布置图

从上表中可以看出，白沙 110kV 变电站与向前 110kV 变电站均为全户内布置，电压等级相同，周边环境相同，占地面积略小于向前变。白沙 110kV 变电站监测时主变容量与向前 110kV 变电站投产后规模一致，对周边电磁环境影响类似，因此从不利因素考虑，选用白沙 110kV 变电站作为类比对象是合适的。

(3) 监测时间、监测单位、环境条件和运行工况

监测时间：2025 年 3 月 6 日。

监测单位：合肥鑫鼎环保科技有限公司。

监测期间气象条件见表 A-7。运行工况见表 A-8。

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
2025 年 3 月 6 日	气温	8°C~10°C	天气状况	阴
	湿度	63%~66%	风速	1.0m/s-1.5m/s

表 A-8 类比监测运行工况

监测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2025.3.6	白沙变#1 主变	110.87~114.15	57.22~187.84	26.41~75.27	0.00~12.83

白沙变#2 主变	110.29~113.15	74.50~182.78	24.79~69.81	-1.23~9.86
----------	---------------	--------------	-------------	------------

(4) 监测方法

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

(5) 监测仪器

表 A-9 电磁环境测量仪器一览表

SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪	仪器编号	I-1506/D-1587
	频率范围	1Hz~400kHz
	测量范围	工频电场强度：5mV/m~100kV/m； 工频磁感应强度：1nT~10mT
	校准有效期	2024.11.13 至 2025.11.12

(6) 监测点位

在白沙 110kV 变电站四周围墙外 5m 各布设 1 个监测点位，在白沙 110kV 变电站东侧布置一处电磁环境监测断面，从东侧围墙外 5m 处开始，垂直于东侧围墙向东进行，每隔 5m 监测一次，监测至东侧围墙外 50m。监测布点见图 A-3。

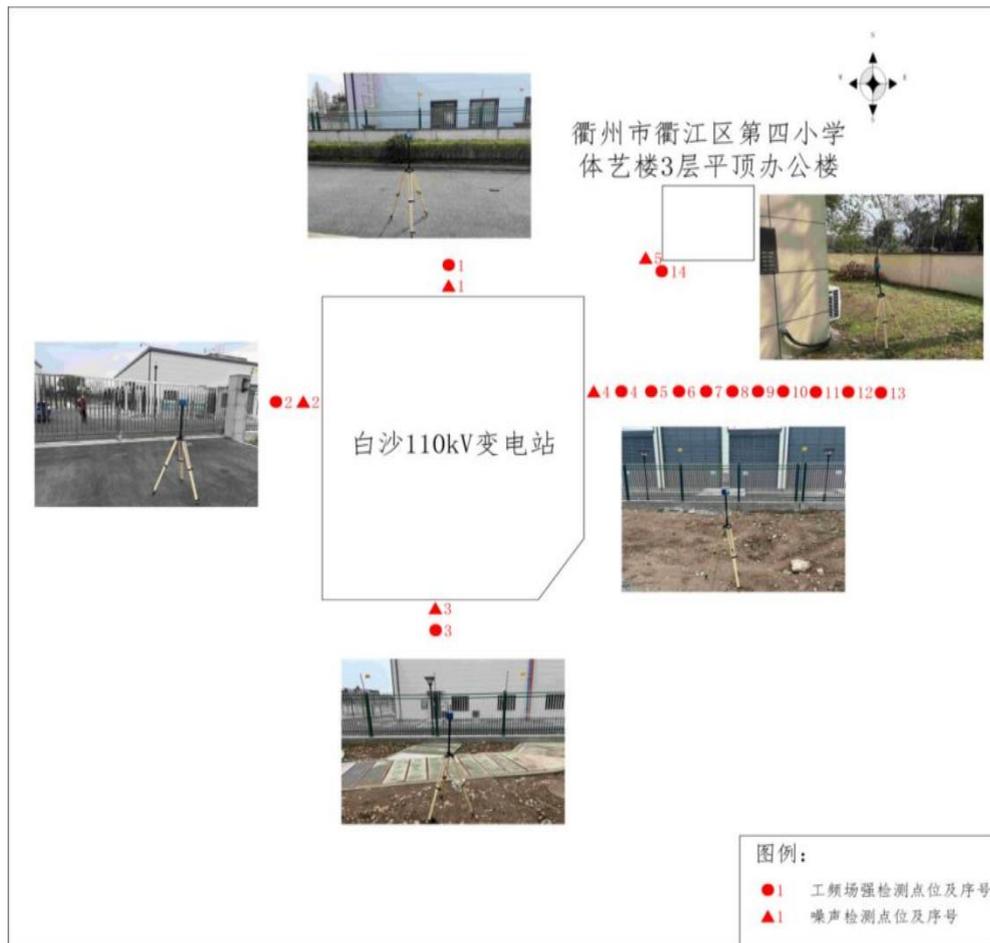


图 A-3 白沙 110kV 变电站监测点位示意图

(7) 监测结果及分析

白沙 110kV 变电站四周厂界及断面电磁环境监测结果见表 A-10。

表 A-10 白沙 110kV 变电站厂界及断面工频电磁场监测结果一览表

测点编号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	110kV 白沙变电站北侧围墙外 5m 处	1.8	0.015
2	110kV 白沙变电站西侧围墙外 5m 处	7.1	0.013
3	110kV 白沙变电站南侧围墙外 5m 处	30.2	0.054
4	变电站东侧围墙外	5m	11.5
5		10m	10.3
6		15m	9.8
7		20m	9.1
8		25m	8.5
9		30m	7.9
10		35m	7.0
11		40m	6.6
12		45m	4.3
13		50m	1.7

注：变电站南侧受 110kV 架空出线影响，故选择在变电站东侧进行断面监测。变电站断面第一个监测点和东侧围墙外 5m 处厂界监测点共用监测值。

根据类比监测结果：白沙 110kV 变电站四周厂界工频电场强度监测值在 1.8V/m~30.2V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.009 μ T~0.054 μ T 之间。白沙 110kV 变电站断面工频电场强度监测值在 1.7V/m~11.5V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.006 μ T~0.009 μ 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，可知向前 110kV 变电站运行后，变电站厂界及环境敏感目标（含规划垃圾中转站）处工频电场强度、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。

3.2 变电站间隔扩建电磁环境影响评价

由电磁环境现状监测结果可知，太安 220kV 变电站间隔扩建侧围墙外的工频电场强度为 107.18V/m~475.10V/m，工频磁感应强度监测值在 0.3874 μ T~0.4689 μ T 之间，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。

本次太安 220kV 变电站 110kV 间隔扩建在变电站围墙内进行，不会对周边电磁环境造成影响。因此，可以预测太安 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。

3.3 电缆线路电磁环境类比评价

3.3.1 双回电缆电磁环境类比评价

(1) 可比性分析

本项目拟建双回电缆线路的电磁环境影响选择衢州山海 110kV 输变电工程中郎峰~山海 110kV 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	郎峰~山海 110kV 双回电缆线路	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，可比
线路回数	双回	双回	电缆回数相同，可比
电缆型号	XLPE-110kV/630mm ²	ZC-YJLW03-64/110kV -1 \times 630mm ²	电缆截面积相同，可比
电缆埋深	1m	1.3~2.5m	埋深相近，可比
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	浙江省衢州市江山市	浙江省绍兴市柯桥区	/

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，选择用郎峰~山海 110kV 双回电缆线路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）。

表 A-12 类比监测仪器

SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪	频率范围	1Hz~400kHz
	测量范围	工频电场强度：5mV/m~100kV/m； 工频磁感应强度：1nT~10mT
	校准有效期	2021.5.17-2022.5.16
	校准证书	202105113111-0001

(4) 监测期间气象条件

表 A-13 类比监测期间气象条件

日期	天气	温度（ $^{\circ}$ C）	湿度（%RH）	风速（m/s）
----	----	-------------------	---------	---------

2021.10.19	晴	13~18	52~66	0.6~1.2
------------	---	-------	-------	---------

(5) 监测期间运行工况

监测期间，运行工况见下表 A-14。

表 A-14 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)
2021.10.19	郎峰~山海 110kVI 回电缆线路	114.50~117.76	15.88~48.08	2.98~9.55	-0.82~1.17
	郎峰~山海 110kVII 回电缆线路	114.51~117.77	18.67~46.82	2.83~9.78	-0.91~1.41

(6) 监测点位

在郎峰~山海 110kV 双回电缆线路中心正上方（碧桂园江山印小区西北侧）距地面上方 1.5m 处，设置 1 个监测断面，以地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向向北进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊北侧边缘外延 5m。具体点位见图 A-4。

(7) 监测结果

线路断面监测结果见下表。

表 A-15 电缆线路电磁环境断面监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
郎峰~山海 110kV 双回电缆线路			
1	电缆线路中心正上方	1.27	0.2073
2	距电缆管廊边界 距离 (m)	0m	1.21
3		1m	1.82
4		2m	1.08
5		3m	0.79
6		4m	0.78
7		5m	0.72

8) 监测结果分析

根据类比监测结果，郎峰~山海 110kV 双回电缆线路在地下电缆线路的监测断面工频电场强度监测值在 0.72V/m~1.82V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.0599 μT ~0.2073 μT 之间，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 μT 的公众曝露控制限值。

因此，通过类比监测结果可预测本项目 110kV 双回电缆线路投运后，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 μT 的标准限值要求。

(2) 单回电缆电磁环境类比分析

1) 类比对象选择

本工程拟建单回电缆线路选择金华余宅 110kV 输变电工程中的仙桥~东港 T 接余宅变 110kV 单回电缆线路作为类比监测对象。

2) 可比性分析

表 A-16 线路可比性分析一览表

项目	仙桥~东港 T 接余宅变 110kV 单回电缆线路	本项目单回电缆线路	可比性分析
建设地点	浙江省金华市	浙江省绍兴市	均在浙江省，可比
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同，可比
周边环境	平地	平地	敷设环境相同，可比
线路回数	单回	单回	回数相同，可比
电缆横截面	ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×630mm ²	YJLW03-64/110kV-1×630mm ²	截面积相同，可比
电缆埋深	1m	0.9m~1.6m	埋深相似，可比

从上表可以看出，本项目 110kV 单回电缆线路电压等级、出线回数、电缆横截面积与类比线路相同。因此，选择用仙桥~东港 T 接余宅变 110kV 单回电缆线路作为本项目类比对象是合适的。

3) 监测时间、监测单位、环境条件和运行工况

监测时间：2021 年 9 月 3 日。

监测单位：杭州旭辐检测技术有限公司。

监测期间环境条件见表 A-17，运行工况见表 A-18。

A-17 类比监测期间环境条件

时间	测试项目	测量值	测试项目	测量值
2021 年 9 月 3 日	气温	26°C~32°C	天气状况	晴
	湿度	49%~54%	风速	1.1m/s~1.4m/s

表A-18 类比监测期间运行工况

监测时间	对象名称	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2021.9.3	仙桥~东港 T 接余宅变 110kV 线路	111.51~113.54	84.29~147.95	-28.5~16.39	-4.65~1.58

4) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

5) 监测仪器

表A-19 类比监测仪器一览表

SMP600/WP400 电磁辐射测量 仪	频率范围	1Hz~400kHz
	测量范围	工频电场强度：5mV/m~100kV/m； 工频磁感应强度：1nT~10mT
	校准单位	上海市计量测试技术研究院
	校准有效期	2021.7.7-2022.7.6
	校准证书	2021F33-10-3389592002

6) 监测布点

以电缆管沟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，顺序测至电缆管廊边缘外延 5m 处为止，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。仙桥~东港 T 接余宅变 110kV 单回电缆线路电磁环境断面监测点位见图 A-5。

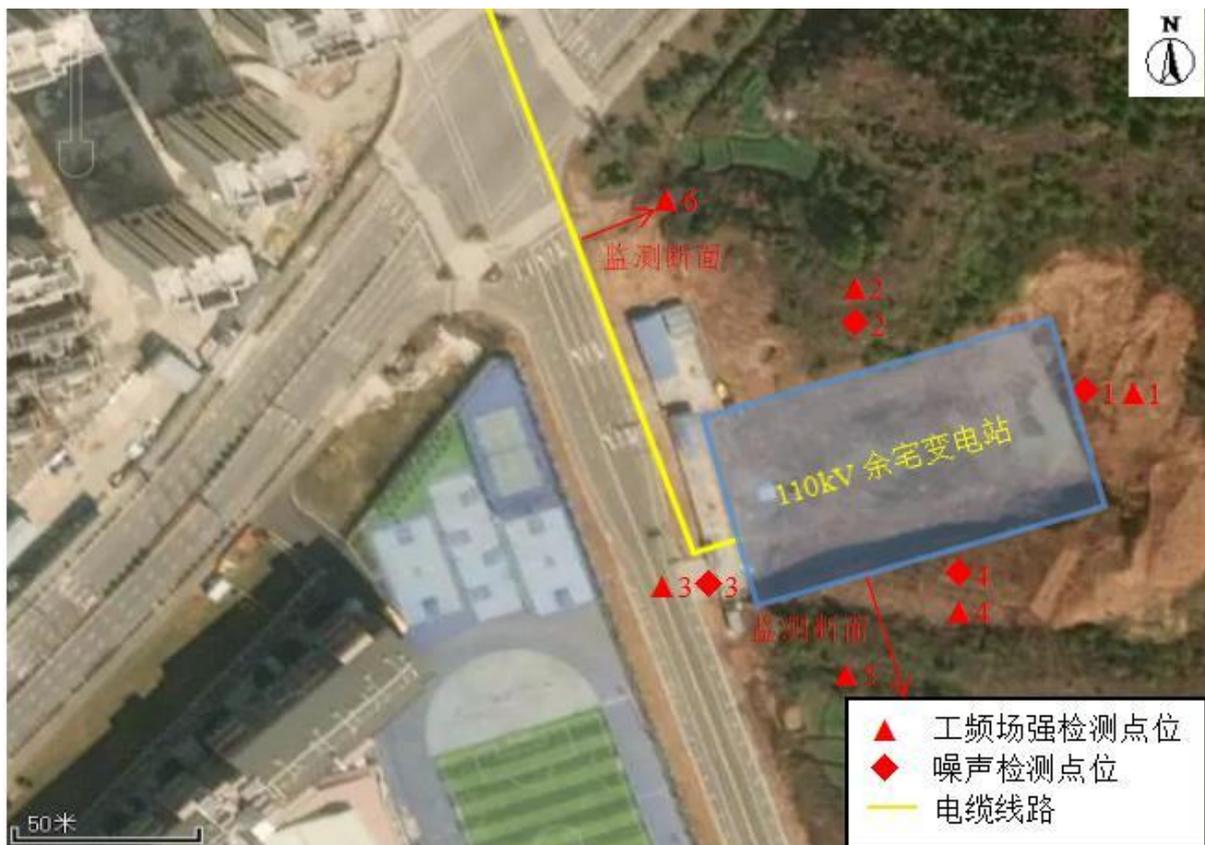


图 A-4 仙桥~东港 T 接余宅变 110kV 单回电缆线路断面监测点位图

7) 类比监测结果及分析

线路断面监测结果见表 A-20。

表 A-20 电缆线路电磁环境断面监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
----	------	--------------	--------------------

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
仙桥~东港 T 接余宅变 110kV 单回电缆线路			
1	电缆管廊中心正上方	1.58	0.1912
2	电缆管廊东侧	1m	0.1148
3		2m	0.0756
4		3m	0.0566
5		4m	0.0433
6		5m	0.0367

以上监测结果表明，类比电缆线路电磁环境断面监测工频电场强度为 1.05V/m~1.58V/m，工频磁感应强度监测值为 0.0367 μT ~0.1912 μT ，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 μT 的公众曝露限值要求。

根据类比监测结果可以预测本工程 110kV 单回电缆线路建成投运后，电缆沿线及其敏感目标处的工频电场强度、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 μT 的公众曝露限值要求。

3.3 架空线路电磁环境影响评价

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。

3.3.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

3.3.2 预测模式

线路模型计算采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 及附录 D 中的计算方法，分别计算 110kV 架空线路在各预测点处的电磁场强度。

（1）电场强度计算模式

①单位长度导线上等效电荷的计算

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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 n 阶方阵 (n 为导线数目)。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 110kV 回路 (下图所示) 各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

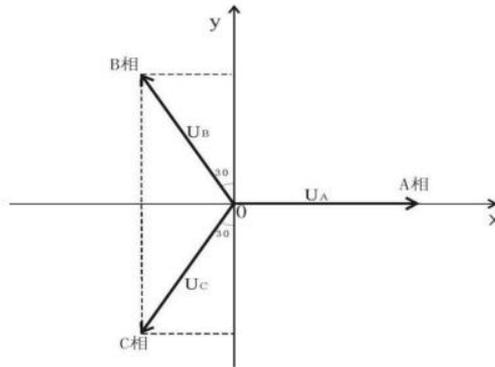


图 A-5 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 A-4 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (2a)$$

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

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (2c)$$

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

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

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (3)$$

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[λ]矩阵, 利用式(1)即可解出[Q]矩阵。

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

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (4)$$

相应地电荷也是复数量:

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (5)$$

式(1)矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (6)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (7)$$

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:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left[\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right] \quad (8)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (9)$$

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

m —导线数目;

L_i, L'_i —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m。

对于三相交流线路，可根据式（6）和（7）求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (10)$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (11)$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad (12)$$

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (13)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (14)$$

（2）磁场强度计算模式

磁场强度可用安培定律将计算结果按矢量叠加，计算式为：

$$H = \frac{1}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (15)$$

式中： I —导线 i 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。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B = \mu_0(H + M) \quad (16)$$

式中： H —磁场强度，A/m；

B —磁感应强度，T；

M —磁化强度，A/m；

μ_0 —真空磁导率， $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ 。

3.3.3 预测工况及环境条件选择

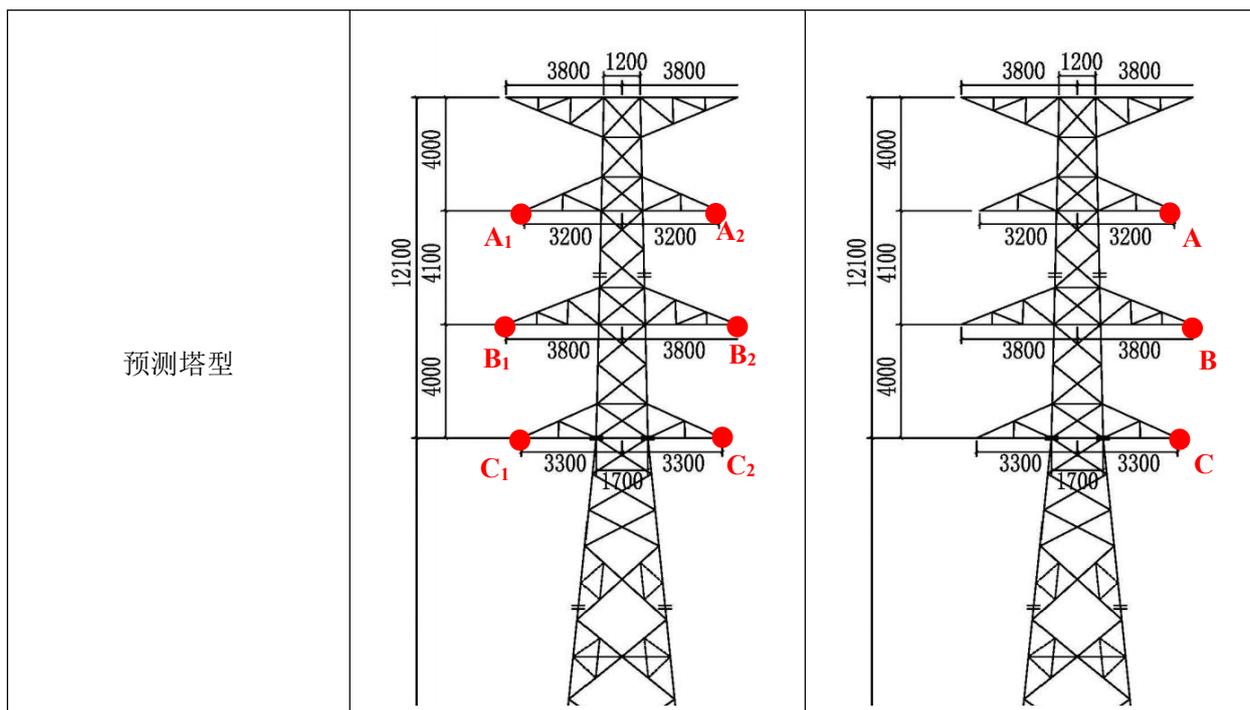
本项目 110kV 架空线路绝大部分为同塔双回架空架设，少部分为单回架设接入已有的杆塔，因此本次评价对 110kV 同塔双回架空线路、单回架空线路进行模式预测。考虑最不利影响，本次预测选取经过试算后电磁影响最大的塔型 110-DB21S-SJ1（见表 A-21），相序采用电磁环境影响更大的同相序进行预测。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 架空线路导线对地最小距离不应小于 6m（非居民区）、7m（居民区），设计最低线高约 19m，故本次预测线高选择 6m（非居民区）、7m（居民区）以及 19m（设计最低线高）。预测计算有关参数详见表 A-22。

表 A-21 不同杆塔型号的电磁环境影响预测结果（最大值）一览表

序号	杆塔型号	导线对地 7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	110-DB21S-SZ2	2.420	15.351
2	110-DB21S-JC3	2.392	15.080
3	110-DB21S-JC4	2.335	14.760
4	110-DB21S-SDJ1	2.241	14.173
5	110-DB21GS-DJG1DL	2.237	13.935
6	110-DB21S-SJ1	2.432	15.281

表 A-22 输电线路电磁环境影响预测参数一览表

电压等级	110kV	110kV
计算电压	115.5kV	115.5kV
线路架设方式	双回	单回
杆塔型式	110-DB21S-SJ1	110-DB21S-SJ1
导线类型	JL3/GIA-300/25 型铝包钢芯铝绞线	
分裂方式	不分裂	不分裂
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	A ₁ (-3.2, H+8.1) A ₂ (3.2, H+8.1) B ₁ (-3.8, H+4) B ₂ (3.8, H+4) C ₁ (-3.3, H) C ₂ (3.3, H)	A (3.2, H+8.1) B (3.8, H+4) C (3.3, H)
导线预测最低线高	H (6m、7m 和 19m)	H (6m、7m 和 19m)



3.3.4 预测结果及评价

4.2.3 预测内容

(1) 导线最低对地距离 6m、7m 以及 19m 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，预测对地距离为 6m、7m 以及 19m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律。

(2) 电磁环境敏感目标预测

本项目拟建中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程、太安~官塘 T 向前变 110kV 线路工程均有电磁环境敏感目标，预测电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度。

4.2.4 预测结果及分析

(1) 单回架空线路电磁环境影响预测

本项目 110kV 单回架空线路工频电磁场预测计算结果及变化趋势见表 A-23、图 A-6 及图 A-7。

表 A-23 110kV 单回架空线路 110-DB21S-SJ1 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 7m		导线对地 19m	
		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)
-46.8	边导线外 50	0.044	0.340	0.043	0.338	0.028	0.296
-41.8	边导线外 45	0.052	0.416	0.051	0.413	0.030	0.352
-36.8	边导线外 40	0.064	0.521	0.061	0.515	0.031	0.424

-31.8	边导线外 35	0.078	0.669	0.074	0.661	0.031	0.518
-26.8	边导线外 30	0.096	0.890	0.090	0.874	0.029	0.642
-21.8	边导线外 25	0.119	1.234	0.108	1.205	0.030	0.806
-16.8	边导线外 20	0.140	1.811	0.119	1.750	0.052	1.019
-11.8	边导线外 15	0.135	2.861	0.100	2.714	0.107	1.288
-6.8	边导线外 10	0.106	4.987	0.138	4.568	0.193	1.593
-1.8	边导线外 5	0.861	9.734	0.820	8.237	0.285	1.864
-0.8	边导线外 4	1.172	11.191	1.054	9.232	0.300	1.904
0.2	边导线外 3	1.530	12.774	1.303	10.241	0.312	1.936
1.2	边导线外 2	1.892	14.327	1.537	11.160	0.321	1.961
2.2	边导线外 1	2.182	15.561	1.711	11.841	0.326	1.976
3.2	边导线下 (A 点)	2.306	16.118	1.781	12.137	0.328	1.982
3.8	边导线下 (B 点)	2.276	16.031	1.764	12.093	0.327	1.982
4.8	边导线外 1	2.067	15.226	1.641	11.665	0.323	1.973
5.8	边导线外 2	1.732	13.862	1.433	10.896	0.316	1.954
6.8	边导线外 3	1.364	12.288	1.186	9.941	0.305	1.928
7.8	边导线外 4	1.026	10.744	0.942	8.933	0.291	1.893
8.8	边导线外 5	0.745	9.345	0.722	7.960	0.275	1.851
13.8	边导线外 10	0.124	4.820	0.127	4.425	0.179	1.575
18.8	边导线外 15	0.135	2.780	0.100	2.641	0.093	1.271
23.8	边导线外 20	0.132	1.767	0.113	1.709	0.036	1.005
28.8	边导线外 25	0.112	1.209	0.101	1.181	0.010	0.794
33.8	边导线外 30	0.091	0.874	0.085	0.859	0.017	0.634
38.8	边导线外 35	0.074	0.659	0.070	0.650	0.024	0.512
43.8	边导线外 40	0.060	0.513	0.058	0.508	0.026	0.419
48.8	边导线外 45	0.050	0.411	0.049	0.407	0.026	0.348
53.8	边导线外 50	0.042	0.336	0.041	0.334	0.025	0.293

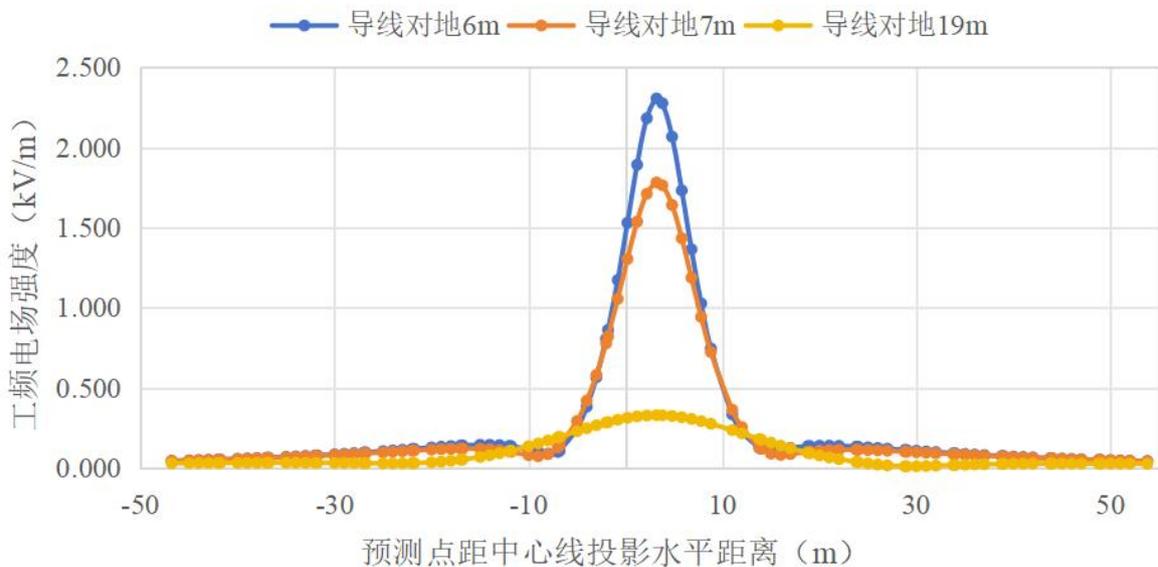


图 A-6 110-DB21S-SJ1 型双回塔单回架空线路工频电场强度变化趋势图

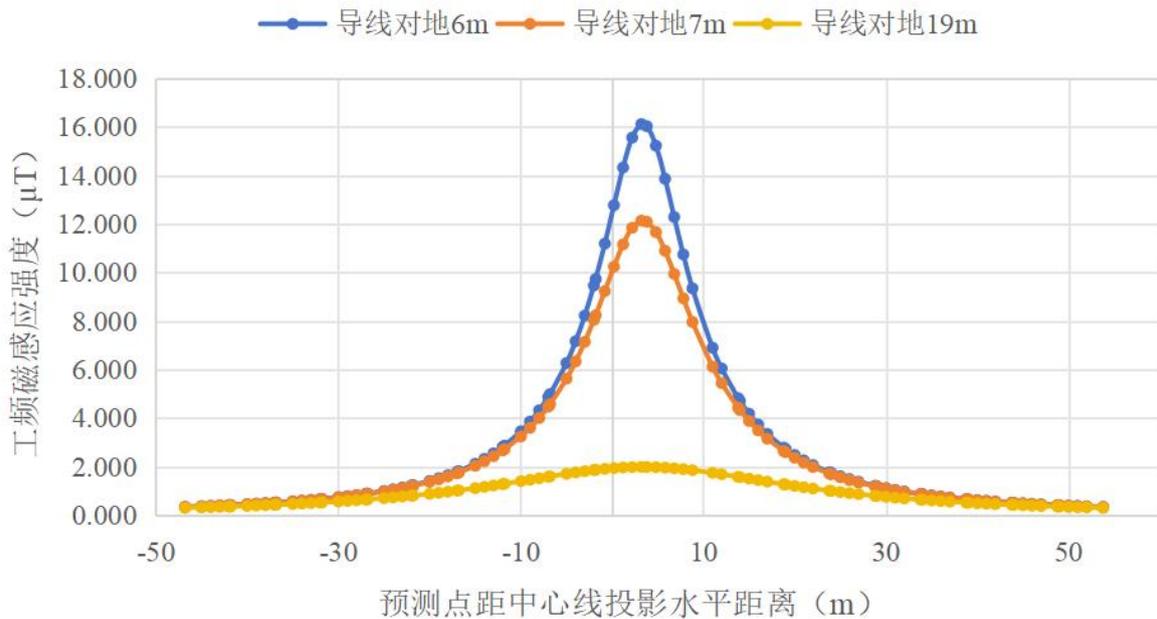


图 A-7 110-DB21S-SJ1 型双回塔单回架空线路工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-23 可知，导线型号为 JL3/GIA-300/25 时，随着预测点与中心线距离增加，工频电场强度和工频磁感应强度总体呈现出减小的趋势。110-DB21S-SJ1 型塔在导线对地距离 6m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 2.306kV/m，出现在边导线下（A 点），工频磁感应强度最大值为 16.118 μ T，出现在边导线下（A 点）；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 1.781kV/m，出现在边导线下（A 点），工频磁感应强度最大值为 12.137 μ T，出现在边导线下（A 点）。导线对地距离 19m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 0.328kV/m，出现在边导线下（A 点），工频磁感应强度最大值为 1.982 μ T，出现在边导线下（A 点和 B 点）。

根据上述预测分析结果可知，本项目单回架空线路（本期）对地距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）中“线路经过居民区导线对地最小距离不小于 7m，非经过居民区导线对地最小距离不小于 6m”的要求时，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 的公众暴露控制限值要求，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。

本项目单回架空线路设计对地距离（19.0m>7m）满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的相关要求，因此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 的公众暴露控制

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。

(2) 双回架空线路电磁环境影响预测

本项目双回架空线路 110-DB21S-SJ1 型塔电磁环境结果及变化趋势见表 A-24 及图 A-8、A-9。

表 A-24 110kV 双回线路 110-DB21S-SJ1 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 7m		导线对地 19m	
		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)
-53.8	边导线外 50	0.066	0.597	0.064	0.594	0.042	0.527
-48.8	边导线外 45	0.078	0.723	0.076	0.718	0.044	0.622
-43.8	边导线外 40	0.093	0.893	0.090	0.884	0.045	0.743
-38.8	边导线外 35	0.112	1.128	0.107	1.115	0.043	0.899
-33.8	边导线外 30	0.136	1.470	0.128	1.447	0.035	1.103
-28.8	边导线外 25	0.165	1.987	0.152	1.947	0.023	1.370
-23.8	边导线外 20	0.195	2.822	0.169	2.740	0.048	1.717
-18.8	边导线外 15	0.200	4.272	0.154	4.085	0.126	2.158
-13.8	边导线外 10	0.136	7.025	0.115	6.525	0.256	2.677
-8.8	边导线外 5	0.779	12.593	0.786	10.979	0.422	3.196
-7.8	边导线外 4	1.097	14.173	1.048	12.118	0.455	3.288
-6.8	边导线外 3	1.487	15.825	1.347	13.245	0.487	3.372
-5.8	边导线外 2	1.925	17.369	1.665	14.249	0.516	3.448
-4.8	边导线外 1	2.353	18.493	1.965	14.973	0.542	3.513
-3.8	边导线外	2.685	18.829	2.206	15.281	0.564	3.568
-3	边导线内 1	2.831	18.403	2.333	15.202	0.578	3.603
-2	边导线内 2	2.863	17.233	2.412	14.817	0.592	3.636
-1	边导线内 3	2.810	16.008	2.432	14.382	0.600	3.656
0	线路中心	2.777	15.489	2.432	14.195	0.603	3.663
1	边导线内 3	2.810	16.008	2.432	14.382	0.600	3.656
2	边导线内 2	2.863	17.233	2.412	14.817	0.592	3.636
3	边导线内 1	2.831	18.403	2.333	15.202	0.578	3.603
3.8	边导线外	2.685	18.829	2.206	15.281	0.564	3.568
4.8	边导线外 1	2.353	18.493	1.965	14.973	0.542	3.513
5.8	边导线外 2	1.925	17.369	1.665	14.249	0.516	3.448
6.8	边导线外 3	1.487	15.825	1.347	13.245	0.487	3.372
7.8	边导线外 4	1.097	14.173	1.048	12.118	0.455	3.288
8.8	边导线外 5	0.779	12.593	0.786	10.979	0.422	3.196
13.8	边导线外 10	0.136	7.025	0.115	6.525	0.256	2.677
18.8	边导线外 15	0.200	4.272	0.154	4.085	0.126	2.158
23.8	边导线外 20	0.195	2.822	0.169	2.740	0.048	1.717

28.8	边导线外 25	0.165	1.987	0.152	1.947	0.023	1.370
33.8	边导线外 30	0.136	1.470	0.128	1.447	0.035	1.103
38.8	边导线外 35	0.112	1.128	0.107	1.115	0.043	0.899
43.8	边导线外 40	0.093	0.893	0.090	0.884	0.045	0.743
48.8	边导线外 45	0.078	0.723	0.076	0.718	0.044	0.622
53.8	边导线外 50	0.066	0.597	0.064	0.594	0.042	0.527

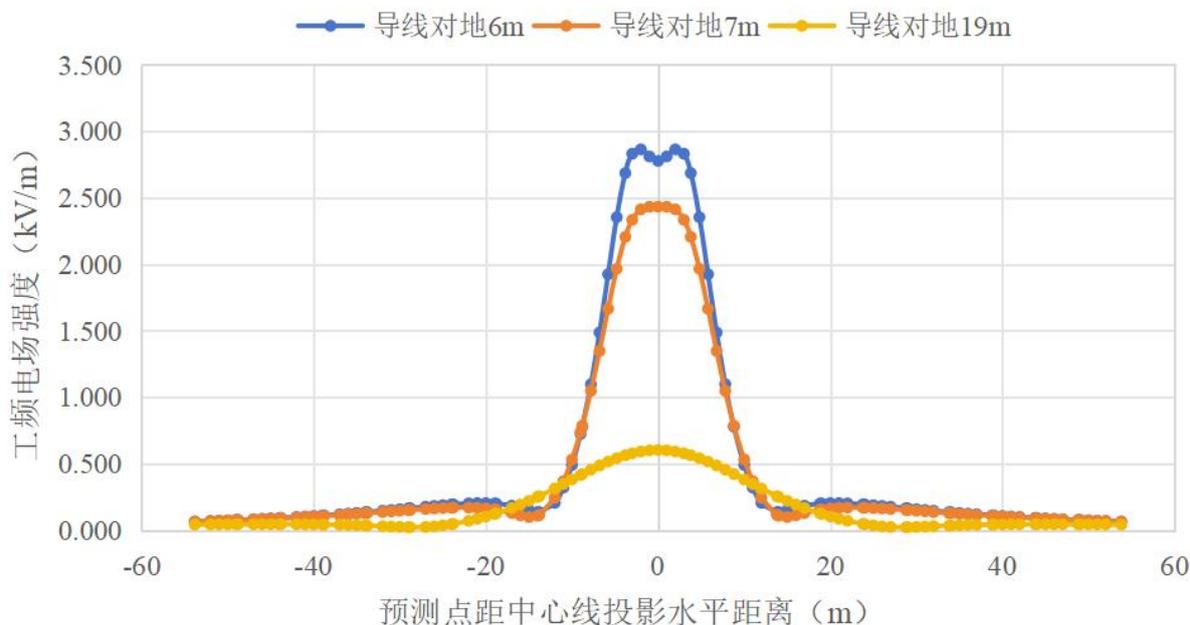


图 A-8 110-DF21S-JC 型双回塔双回架空线路工频电场强度变化趋势图

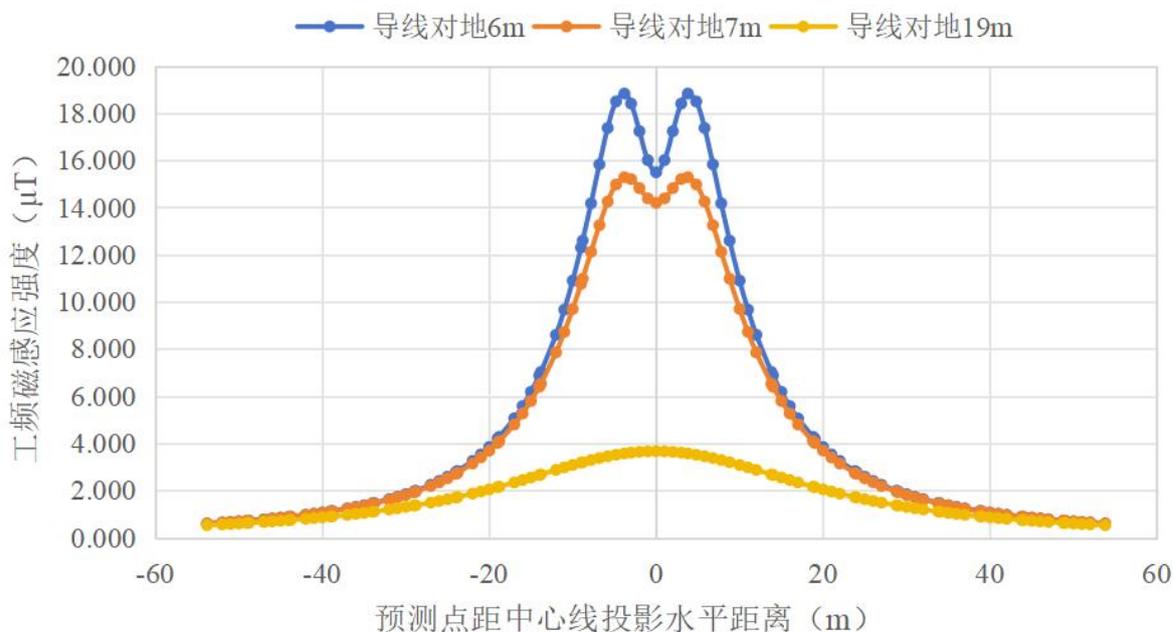


图 A-9 110-DB21S-SJ1 型双回塔双回架空线路工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-24 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先增大后减小的趋势；工频磁感应强度随着预测

点与中心线距离的增大，总体也呈现出先增大后减小的趋势。

110-DB21S-SJ1 型塔在导线对地距离为 6m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 2.863kV/m，出现在边导线内 2m 处，工频磁感应强度最大值为 18.829 μ T，出现在边导线线下；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 2.432kV/m，出现在边导线内 3m 和线路中心处，工频磁感应强度最大值为 15.281 μ T，出现在边导线线下。在导线对地距离 19m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 0.603kV/m，出现在线路中心处，工频磁感应强度最大值为 3.663 μ T，出现在在线路中心处。

根据上述预测分析结果可知，本项目双回架空线路对地距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）中“线路经过居民区导线对地最小距离不小于 7m，非经过居民区导线对地最小距离不小于 6m”的要求时，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，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。

本项目双回架空线路设计对地距离（19.0m>7m）满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的相关要求，因此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，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。

（2）电磁环境敏感目标预测

本项目拟建 110kV 中纺~白马/太安~华齐双回架空线路电磁环境敏感目标预测结果见表电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度，预测结果见表 A-25。

表 A-25 架空线路环境敏感目标电磁预测结果表

序号	预测杆塔型号	环境敏感点		方位距离	预测线高*	预测点高度(m)	预测结果		是否达标
		名称	建筑特征				工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	
拟建中纺~白马 T 向前变 110kV 线路工程（含中纺、白马改接）									
1	110-D B21S-	决心村居民区	1 层平顶, 高约 3m	拟建架空线路边导	19m	1.5	0.144	2.237	是

	SJ1		1 层坡顶, 高 约 4.5m 2 层坡顶, 高 约 7m 3 层坡顶, 高 约 10.5m 4 层坡顶, 高 约 14m	线地面投 影西北侧 约 18m		4.5	0.158	2.652	
						7.5	0.184	3.152	
						10.5	0.220	3.738	
2		白马变东南 侧农田管理 房	1 层平顶(高 度约 2.5m); 1 层坡顶(高 约 3m)	拟建架空 线路边导 线地面投 影东北侧 约 12m	19m	1.5	0.314	2.870	是
3		白马变南侧 厂房	2 层坡顶(高 度约 10m, 不可上楼)	拟建架空 线路边导 线地面投 影西南侧 约 30m	19m	1.5	0.025	1.299	是
4		白马变南侧 厂房休息室	1 层平顶(高 度约 2.5m, 不可上楼)	拟建架空 线路正下 方	19m	1.5	0.603	3.663	是
拟建太安~官塘 T 向前变 110kV 线路工程 (含新建太安~大和、还建太安~官塘)									
5	110-D B21S- SJ1	茶园管理房	1 层坡顶(高 度约 4.5m, 不可上楼)	拟建架空 线路正下 方	19m	1.5	0.603	3.663	是

经过居民区, 导线对地最小距离为 19.0m 时, 线路沿线的环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求; 本项目 110kV 架空线路跨越房屋时, 导线距房屋屋顶的最小距离大于 5.0m, 电磁环境敏感目标处的电磁环境能满足《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 的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

(1) 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。

(2) 按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求, 本项目拟建 110kV 架空线路经过居民区、非居民区时, 导线对地距离不应小于 19m; 架空线路跨越房屋时, 导线与屋顶之间的垂直距离不应小于 5m。

(3) 本项目建成运行后, 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。

(4) 运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测。

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，本项目拟建变电站站址区域、变电站间隔扩建侧、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）中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求。

5.2 新建变电站电磁环境影响分析结论

根据类比分析结果可知，向前 110kV 变电站建成投运后，变电站四周的工频电场强度、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 的公众曝露控制限值要求。

5.3 变电站间隔扩建电磁环境影响分析结论

太安 220kV 变电站间隔扩建工程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，根据分析可知，太安 220kV 变电站扩建间隔投运后，站界外的工频电场强度和工频磁感应强度均能维持现状，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。

5.4 架空线路电磁环境影响分析结论

经模式预测可知，在经过非居民区，本项目 110kV 架空线路导线对地最小距离大于 6.0m，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 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 标准限值要求；在经过居民区，导线对地最小距离为 19.0m，线路沿线的环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度分别能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求；本项目 110kV 架空线路跨越房屋时，导线距房屋屋顶的最小距离大于 5.0m，电磁环境敏感目标处的电磁环境能满足《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 的公众曝露控制限值要求。

5.5 电缆线路电磁环境影响分析结论

根据类比分析结果可知，本项目 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。