

建设项目环境影响报告表

项目名称：绍兴启圣（沥北）220kV变电站110kV送出工程

建设单位（盖章）：国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2026年4月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	14
四、生态环境影响分析	22
五、主要生态环境保护措施	29
六、生态环境保护措施监督检查清单	34
七、结论	38
专题 电磁环境影响专项评价	

附件：

- 附件 1 本项目可研评审意见
- 附件 2 本项目核准批复
- 附件 3 本项目线路路径意见
- 附件 4 本项目检测报告
- 附件 5 类比监测报告
- 附件 6 相关工程前期环保手续

附图：

- 附图 1 本项目地理位置示意图
- 附图 2 本项目线路路径图
- 附图 3 本项目杆塔一览图、基础一览图
- 附图 4 本项目线路环境敏感目标示意图
- 附图 5 本项目监测点位图
- 附图 6 本项目与水环境功能区划位置关系图
- 附图 7 本项目与声环境功能区划位置关系图
- 附图 8 本项目与环境管控单元分类位置关系图
- 附图 9 本项目生态评价范围示意图
- 附图 10 本项目与“三区三线”位置关系图
- 附图 11 本项目土地利用现状图
- 附图 12 本项目植被类型图
- 附图 13 本项目环境保护设施、措施布置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	绍兴启圣（沥北）220kV 变电站 110kV 送出工程		
项目代码	2511-330652-04-01-157821		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	新建输电线路途经浙江省绍兴市滨海新区。		
地理坐标	虞围 T 万向厂侧/工业侧新建双回路架空线路： 起点（启圣（沥北）变）E: 120°42'21.604", N: 30°09'46.522" 节点（接入混压四回）E: 120°42'32.342", N: 30°09'35.118" 节点（从混压四回分开）E: 120°42'35.895", N: 30°08'53.597" 终点（梁虞 1C82/梁工 1C81 线）E: 120°42'31.589", N: 30°08'47.710"		
	梁祝侧/梁祝 T 高新侧新建双回路架空线路： 起点（启圣（沥北）变）E: 120°42'21.711", N: 30°09'45.670" 节点（接入混压四回）E: 120°42'34.513", N: 30°09'36.890" 节点（从混压四回分开）E: 120°42'38.155", N: 30°08'53.755" 终点（梁虞 1C82/梁工 1C81 线）E: 120°42'42.198", N: 30°08'48.894"		
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）	5076/1.59
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）	绍兴滨海新区管委会经济发展局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	绍滨经核〔2025〕11 号
总投资（万元）	1063	环保投资（万元）	22
环保投资占比（%）	2.07%	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B，本项目设置电磁环境影响专项评价。		
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）中的建设内容。		

其他
符合
性分
析

1 与产业政策的符合性分析

本项目属于电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会制定的《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）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”，符合国家产业政策要求。

2 项目建设与生态环境保护相关法律、法规符合性

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）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）中国国家公园、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）规定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生态保护目标，本项目的建设符合国家相关生态环境保护法律、法规。

3 与当地规划的符合性分析

本工程新建输电线路位于浙江省绍兴市滨海新区，线路路径方案均已取得绍兴滨海新区管理委员会规划建设局盖章同意意见，本项目建设符合当地城市规划，详见附件 3。

4 与《绍兴滨海新区沥海片区国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

本项目位于浙江省绍兴市滨海新区沥海街道，本项目与绍兴市滨海新区沥海片区“三区三线”位置关系见附图 10，本项目评价范围内不涉及生态保护红线、永久基本农田，本项目拟建杆塔永久占地均位于城镇开发边界外，不涉及占用永久基本农田。本项目属于电力基础设施建设，属鼓励类建设项目，符合《绍兴滨海新区沥海片区国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

表 1-1 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

输变电建设项目环境保护技术要求		本项目情况	符合性分析
选址选线	(1) 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 (2) 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办	(1) 根据本项目与绍兴市生态保护红线的相对位置关系，本项目线路路径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。 (2) 本项目 110kV 输电线路运营期对周边环境保护目标电磁及声	符合

	<p>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。</p> <p>(3) 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>(4) 进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。</p>	<p>环境影响较小，经本环评预测分析，本项目架空线路对周边敏感目标影响满足相应标准要求。</p> <p>(3) 本项目架空线路采用同塔双回架设，部分利用启圣（沂北）220kV输变电工程代建混压四回架空线路，有效降低了对周边的环境影响。</p> <p>(4) 本项目线路路径不涉及自然保护区。</p>	
设计	<p>1.电磁环境保护 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>2.生态环境保护 (1) 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。 (2) 输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。</p>	<p>1.电磁环境保护 (1) 本项目架空线路导线架设高度符合设计规范要求，经本环评预测分析，本项目架空线路对周边敏感目标的电磁环境影响满足评价标准要求。</p> <p>2.生态环境保护 (1) 本项目在设计过程中提出了生态影响防护与恢复措施。 (2) 本项目占地类型主要为耕地、园地，施工结束后将及时恢复临时占地原有土地功能。</p>	符合
施工	<p>1. 声环境保护 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。</p> <p>2. 生态环境保护 (1) 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。 (2) 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p> <p>3. 水环境保护 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p> <p>4. 大气环境保护 (1) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。 (2) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。</p>	<p>1. 声环境保护 本项目施工过程中采取合理安排施工时序，合理布置施工设备，场地四周设置围挡等措施使施工场界排放噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中限值要求。本项目施工建设期间，禁止夜间进行高噪声作业。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得工程所在地人民政府或者有关主管部门的许可后方可施工。</p> <p>2.生态环境保护 (1) 本项目土方开挖前进行表土剥离，开挖土方分类存放、及时回填。 (2) 施工结束后，施工单位及时对临时占地进行清理、复垦复耕，恢复其原有土地功能。</p> <p>3. 水环境保护 施工期间不会向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣、未经处理的钻浆等废弃物。</p> <p>4. 大气环境保护 (1) 施工期间加强监管，开工前在工地四周设置硬质围挡，施工散体物料合理堆放、存储、转运。 (2) 施工开挖土方用密闭式防尘</p>	符合

	<p>5. 固体废物处置 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p>	<p>布（网）进行苫盖，场地及道路定期洒水降尘。</p> <p>5. 固体废物处置 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类收集，土石方就地平整，建筑垃圾、生活垃圾定期清运至指定场所进行处置，施工结束后及时对施工场地进行清理平整和植被恢复。拆除产生的导线线、金具、旧塔构架等，统一交由建设单位物资部门回收处理，拆除、破碎的塔基水泥墩等建筑垃圾及时清运。</p>	
运行	<p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	<p>运营期间建设单位设有管理人员负责输电线路的维护和运行管理、巡查和检查。并在竣工环境保护验收时进行环境监测。</p>	符合
<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>(1) 总体准入要求</p> <p>本项目为输变电项目，属于电力行业，不属于传统工业项目。本项目位于绍兴市滨海新区。项目不涉及河湖湿地，工程建设不会影响河道自然形态和水生态功能。本项目施工废水和施工人员生活污水、生活垃圾均妥善处理，不外排；运行期输电线路无污水排放、无大气污染物排放，不消耗能源资源。本项目的建设将缓解滨海新区现有供电压力，优化区域网架结构，提高供电可靠性。综上，本项目符合生态环境准入清单的总体准入要求。</p> <p>(2) 生态环境管控单元分类准入清单</p> <p>①重点管控单元</p> <p>根据《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目部分输电线路涉及浙江省绍兴市越城区（滨海新区）滨海新城工业园区产业集聚重点管控单元（ZH33060220004）。本项目为输变电工程，不属于工业项目，满足管控方案中的空间布局引导条件；本项目输电线路不新增污染物排放总量，满足污染排放管控要求；本项目不属于噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目，环境风险可控；输电线路运行期不消耗资源能源，符合资源开发效率要求。</p> <p>②一般管控单元</p> <p>根据《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》，本项目部分输电线路涉及越城区（滨海新区）一般管控单元（ZH33060230001）。本项目为输变电工程，</p>			

不属于禁止建设的二类、三类工业项目，满足管控方案中的空间布局引导条件；本项目不涉及农业面源污染，输电线路运行期不产生废水、废气等污染物，不新增污染物排放总量，满足污染排放管控要求；本项目不向外环境排放重金属或有毒有害物质，环境风险可控；输电线路运行期不消耗水资源，符合资源开发效率要求。

综上所述，本项目建设符合《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要求符合性分析详见表 1-1，本项目与生态环境管控单元分类位置关系图位置见附图 8。

表 1-1 与《绍兴市生态环境分区管控动态更新方案》符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率	符合性分析
ZH33060220004	浙江省绍兴市越城区（滨海新区）滨海新城产业园区产业集聚重点管控单元	重点管控单元（产业集聚）	<p>1、优化产业布局 and 结构，实施分区差别化的产业准入条件。</p> <p>2、合理规划布局三类工业项目，控制三类工业项目布局范围和总体规模，鼓励对现有三类工业项目进行淘汰和提升改造。</p> <p>3、合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。</p> <p>4、严格执行畜禽养殖禁养区规定。</p>	<p>1、严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。</p> <p>2、新建二类、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平，推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。</p> <p>3、加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，深化工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。</p> <p>4、加强土壤和地下水污染防治与修复。</p>	<p>1、定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险。</p> <p>2、强化工业集聚区企业环境风险防范设施和正常运行监管，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>本项目部分输电线路位于该区域。</p> <p>1、空间布局约束：本工程属于电力基础设施工程，非三类工业项目，符合规划布局，不涉及畜禽养殖区；</p> <p>2、污染物排放管控：本项目运行期不排放工业污染物，不排放污水，不会对土壤和地下水造成污染。</p> <p>3、环境风险防控：本项目属于电力基础设施工程，非工业企业，输电线路运行期无环境风险；</p> <p>4、资源开发效率：不消耗水资源及其他能源。本工程符合环境功能区管控要求。</p>
ZH33060230001	越城区（滨海新区）一般管控单元	一般管控单元	<p>1、原则上禁止新建三类工业项目（重污染行业整治提升选址于此的除外），现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。</p> <p>2、禁止新建涉及一类重金属、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</p>	<p>1、加强工业污染物排放管控，原则上管控单元内工业污染物排放总量不得增加。</p> <p>2、加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，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。</p>	<p>1、加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。</p> <p>2、禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量</p>	<p>1、实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。</p>	<p>本项目部分输电线路位于该区域。</p> <p>1、空间布局约束：本工程属于电力基础设施工程，非工业企业，不涉及重金属或其他有毒有害物质的排放，不属于环境风险防控中需要禁止或严格管控</p>

		<p>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>	<p>依法严禁秸秆露天焚烧。有序推进农田退水“零直排”工程建设。</p>	<p>超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>3、加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。</p>	<p>2、优化能源结构，加强能源清洁利用。</p>	<p>的行业；不涉及畜禽养殖；不占用基本农田或耕地；</p> <p>2、污染物排放管控：不排放工业污染物，不涉及农业面源污染、水产养殖，不涉及秸秆焚烧；</p> <p>3、环境风险防控：不涉及生态公益林，不会产生重金属或者其他有毒有害物质；</p> <p>4、资源开发效率：不消耗水资源及其他能源。</p> <p>本工程符合环境功能区管控要求。</p>
--	--	---	--------------------------------------	--	---------------------------	--

二、建设内容

地理位置	本项目新建 110kV 输电线路途经浙江省绍兴市滨海新区，项目地理位置图见附图 1。				
项目组成及规模	1 项目组成				
	<p>本项目线路工程为梁祝~虞围（T 万向厂）、梁祝~工业（T 高新）π入启圣变 110kV 线路工程。</p> <p>本项目建设规模及主要内容见表 2-1。</p>				
	表 2-1 工程项目组成及建设内容				
	工程名称	类别	性质	建设内容	
	梁祝~虞围（T 万向厂）、梁祝~工业（T 高新） π 入启圣变 110kV 线路工程	主体工程	新建	地理位置	新建输电线路位于浙江省绍兴市滨海新区。
				建设规模	本工程新建双回架空线路路径长 1.59km，利用启圣（沥北）220kV 输变电工程代建混压四回架空线路中 110kV 部分 3km。
				导线型号	导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，地线采用两根 48 芯 OPGW 光缆。
				工程占地	新建杆塔共 7 基，其中双回路耐张角钢塔 5 基，双回路耐张钢管杆 2 基。塔基永久占地约 476m ² ，临时占地面积约 4600m ² 。
				拆除工程	拆除 110kV 梁虞 1C82 线/梁工 1C81 线 60#~62#段 3 基塔及双回架空线 0.18km。
		环保工程	生态环境	施工完成后对塔基下方和临时占地进行植被恢复。	
废水			施工现场设置泥浆池。		
噪声			施工场地周围设置硬质围挡。		
固废			塔基开挖产生的土石方就地回填，本工程拆除施工产生的固体废物统一交由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。		
扬尘	对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。				
<p>注：利用段混压四回架空线路在启圣（沥北）220kV 输变电工程环境影响报告表中进行环境影响评价。</p>					
2 项目建设内容及规模					
2.1 输电线路工程					
2.1.1 线路建设规模					
<p>本工程将 110 千伏梁祝~虞围 T 万向厂 1 回线、梁祝 T 高新~工业 1 回线双开口π入启圣（沥北）变，形成 110 千伏梁祝~启圣（沥北）1 回线、启圣（沥北）~虞围 T 万向厂 1 回线、梁祝 T 高新~启圣（沥北）1 回线、启圣（沥北）~工业 1 回线。</p>					

本工程新建双回架空线路路径长 1.59km，利用启圣（沥北）220kV 输变电工程代建混压四回架空线路 3km。新建杆塔共 7 基，其中双回路耐张铁塔 5 基，双回路直线铁塔 2 基。

本工程需拆除 110kV 梁虞 1C82 线/梁工 1C81 线 60#~62# 3 段 3 基塔及双回架空线 0.18km。

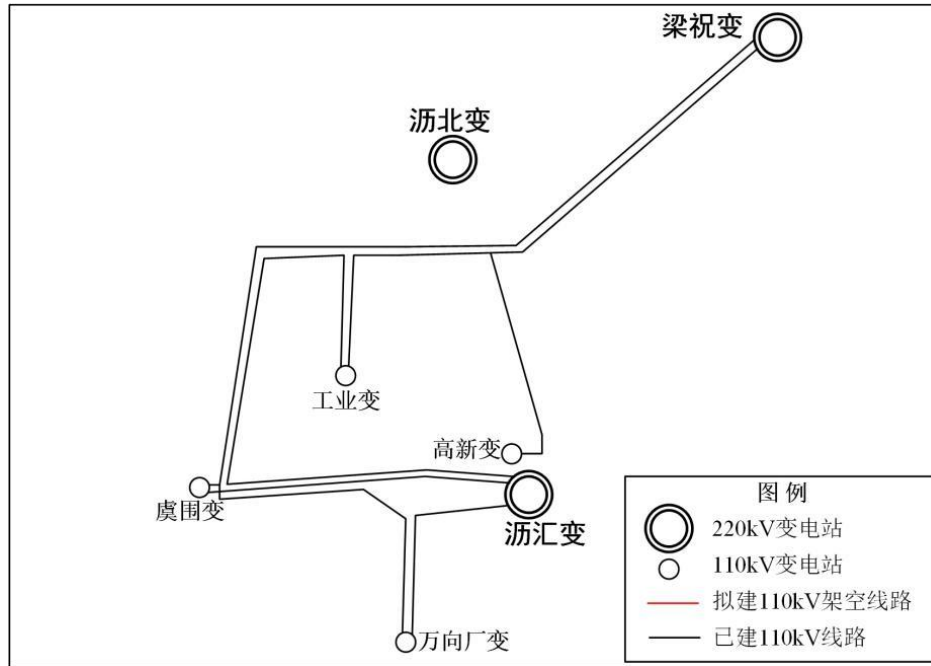


图 2-1 本工程投产前 110 千伏电网接线图

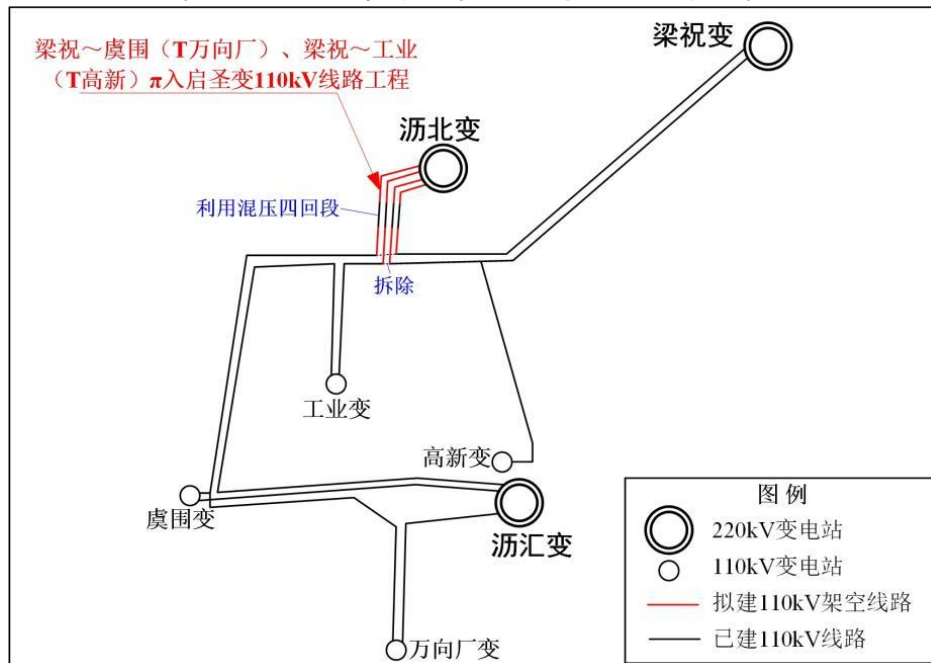


图 2-2 本工程投产后 110 千伏电网接线图

2.2.2 线路选型

导线采用 2×JL3/G1A-300/25 钢芯高导电率铝绞线，地线采用两根 48 芯

OPGW 光缆。

2.2.3 架空线路杆塔及基础型式

(1) 杆塔

全线新建杆塔 7 基，其中双回路耐张角钢塔 5 基，双回路耐张钢管杆 2 基。

杆塔使用情况见表 2-2。

表 2-2 杆塔使用情况

序号	名称	塔型	呼高(m)	数量(基)
1	双回路耐张塔	110-FD21S-J3	15-24	2
2	双回路耐张塔	110-FD21S-J4	15-24	2
3	双回路耐张塔	110-FD21S-DJ	15-24	1
4	双回路耐张塔	110-FD21GS-J5	15-24	1
5	双回路耐张塔	110-FD21GS-J4	15-27	1
合计				7

(2) 基础

本工程杆塔基础采用灌注桩基础。

表 2-3 本项目基础选型一览表

序号	类型名称	基础形式	数量	适用塔型
1	ZI24516	灌注桩基础	12	110-FD21S-J3、 110-FD21S-J4、 110-FD21S-DJ
2	ZI23516	灌注桩基础	8	
3	ZM2250-0410320	灌注桩基础	2	110-FD21GS-J5、 110-FD21GS-J4
合计			22	/

2.2.4 主要交叉跨（钻）越

本工程线路交叉跨（钻）越情况统计如表 2-4：

表 2-4 工程线路交叉跨（钻）越情况统计表

序号	跨越对象	跨越次数	备注
1	河流	1	七七丘排涝河
2	220kV 线	2	钻越架空线路
3	110kV 线	1	/

2.3 工程占地

本项目占地主要分为永久占地和临时占地，永久占地为架空线路塔基占地，本工程新建杆塔共 7 基，永久占地面积约 476m²。临时占地为架空线路塔基处施工场地、拆迁迹地、牵张场、临时道路等临时占地，临时占地面积约 4600m²。

本项目输电线路占地面积及占地类型见表 2-5。

表 2-5 工程占地面积及类型一览表（单位：m²）

占地性质	项目	占地面积	占地类型
永久占地	塔基占地	476	耕地、园地

	临时占地	塔基施工区、杆塔临时堆料场、拆除杆塔作业区	2600	园地
		牵张场	800	园地
		临时道路	1200	园地
		小计	4600	/
		合计	5076	/
总平面及现场布置	<p>1 线路路径走向</p> <p>本期新建 110kV 线路自 220kV 启圣（沥北）变西侧出线，构架出线后左转向南走线，越过七七丘排涝河后，继续左转向东南走线接入 220kV/110kV 混压四回路，沿混压四回路继续向南走线，至梁虞 1C82/梁工 1C81 线北侧，本期新建 110kV 线路从混压四回路分开，分别接入梁虞 1C82 线和梁工 1C81 线新建的双回路终端杆，最终形成梁祝～启圣（沥北）1 回线、启圣（沥北）～虞围 T 方向厂 1 回线、梁祝 T 高新～启圣（沥北）1 回线、启圣（沥北）～工业 1 回线。</p>			
	<p>2 施工现场布置</p> <p>本工程架空线路施工现场布置按照线路路径走向沿线设置塔基定位、牵张场、临时施工便道等。</p> <p>（1）施工人员</p> <p>线路的施工人員一般分散居住在周边各居民点，不增加施工临时占地。</p> <p>（2）塔基定位</p> <p>本工程输电线路新建杆塔 7 基。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</p> <p>根据机械化架线施工的特点，依据导线型式，牵引场、张力场所需占地大小，结合道路运输条件，合理布置牵张场。牵张场设置应远离水体，选择地势平坦的未利用地进行布置。全线设置 2 个牵张场，共占地 800m²。</p> <p>（4）临时道路及物料运输</p> <p>本工程地形以平地为主，交通良好，部分杆塔位于耕地内，可修筑临时道路至塔位处。材料运输主要采用中型卡车。</p>			
施工方案	<p>1 施工工艺</p> <p>本项目拟建架空线路主要包括拆旧工程、施工准备、基础施工、组塔施工、</p>			

导地线架设及调试等几个阶段，按照《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。

（1）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、铁塔附件等运至建设单位物资部门，妥善存放。

（2）施工准备

本项目架线施工准备包括运输架空输电线路材料、杆塔基础材料、清理障碍物、搭跨越架等。

（3）基础施工

本项目沿线塔基多有相邻村道可供设备进场，但到达塔位仍需修筑临时道路。本项目灌注桩基础采用轻型旋挖钻机施工，基坑开挖采用履带式挖掘机配合进行。对采用塔脚板连接的基础型式均需浇制混凝土保护帽，保护帽高度以包住主材与塔脚板缝隙为准；保护帽顶面做成散水面，以免雨水顺主材流入塔脚板而腐蚀塔材。

（4）组塔施工

根据杆塔结构、塔重、塔高等参数，采用汽车吊组塔或汽车吊配合外拉线悬浮抱杆分解组塔方式进行组塔施工。首先安排施工人员在地面提前进行铁塔组装作业。吊装过程对塔腿和吊点采取临时补强措施。在塔片重心以上分布四个吊点，采用圆木或 $\phi 100\text{mm}$ 钢管对塔片薄弱节点进行补强。吊点绑扎处采用多功能固定夹具连接，以防止吊点绳起吊过程中划伤主材镀锌层或割伤吊点钢丝绳。采用电动扭矩扳手进行高强度塔材螺栓、螺帽的紧固。

（5）导、地线架设

本项目初级导引绳采用八角旋翼无人机展放，通过无人机可一次性牵放 5 根初级导引绳（规格为 $\phi 11\text{mm}$ 防扭钢丝绳，地线 2 根、导线 3 根），在通过塔位后由人工逐基穿过放线滑车，然后利用设在牵引、张力场的小张力机、小牵引机逐根牵引截面积更大、强度更高的导引绳及 OPGW 光缆（地线），最后通过牵引绳牵引导线，通过大牵引机配合符合导线放线张力要求的大张力机，以“一

牵二”方式完成导线的展放。

(6) 调试

施工结束后对电缆线路进行调试。

本项目架空线路施工工艺流程示意图见图 2-4。

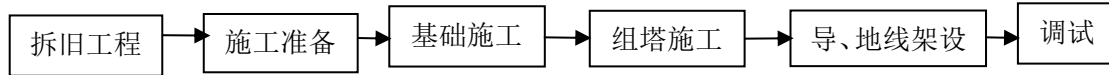


图 2-4 本项目架空线路施工工艺流程示意图

2 施工组织

(1) 场内外交通

本项目线路沿线地形为平地，沿线可用当地城市道路、县道、乡道等进场施工及材料运输，交通条件较好。部分杆塔位于农田区域，需修建临时道路。

(2) 施工场地

线路施工利用塔基周边空地作施工用地，工程施工条件较好，施工期人员生产生活等物资设施当地供应方便。

(3) 建筑材料

工程所需建筑材料主要有钢材、水泥、木材、商砼等，均由市场供应。

3 施工时序、建设周期

架空线路施工时序包括拆旧工程、施工准备、基础施工、组塔施工、导地线架设及调试等。

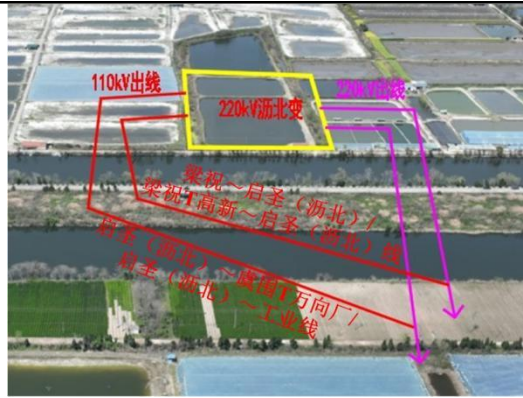
本项目总工期 6 个月，计划 2027 年 6 月开工，于 2027 年 12 月建成投产，若项目未按原计划取得开工许可，则实际开工日期相应顺延。

其他

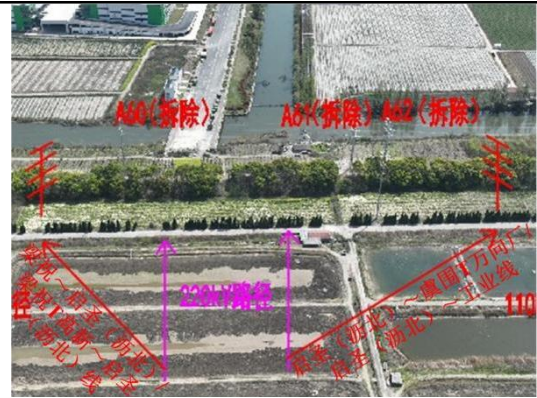
无

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</p> <p>1.1 主体功能区划</p> <p>根据《浙江省主体功能区规划》（浙政发〔2013〕43号），项目所在地浙江省绍兴市上虞区（包含滨海新区）为国家优化开发区域。优化开发区域是指具备以下条件的城市化地区：综合实力较强，能够体现区域竞争力；经济规模较大，能够支撑带动区域经济发展；城镇体系比较健全，有条件形成具有影响力的都市区；内在经济联系紧密，区域一体化基础较好；科技创新实力较强，能引领并带动区域自主创新和结构升级。</p> <p>1.2 生态功能区划</p> <p>根据《全国生态功能区划（修编版）》（原环境保护部、中国科学院公告2015年第61号），项目所在地浙江省绍兴市越城区（包含滨海新区）属于大都市群人居保障功能区中的长三角大都市群（Ⅲ-01-02）。大都市群主要指我国人口高度集中的城市群。</p> <p>1.3 生态环境现状</p> <p>（1）土地利用现状</p> <p>根据现场踏勘，拟建线路沿线地形主要为平地。永久占地为架空线路塔基占地，占地面积约476m²，占地类型主要为耕地、园地；临时占地面积约4600m²，占地类型主要为园地。本项目不涉及永久基本农田。</p> <p>（2）野生动植物现状</p> <p>根据现场踏勘，线路沿线现状植被主要为灌木、乔木、农作物，无国家重点保护野生植物，也无古树名木分布。项目区域内动物以蛙、蛇等常见的野生动物为主，未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。</p> <p>本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地等生态敏感区。</p> <p>本工程线路沿线环境照片见图3-1。</p>
--------	---



拟建 110kV 架空线路路径走向



拟建 110kV 架空线路路径走向

图 3-1 线路沿线环境现状

2 空气环境现状

本评价引用绍兴市生态环境局官方网站于 2025 年 6 月 3 日发布的《绍兴市 2024 年环境状况公报》（https://sxepb.sx.gov.cn/art/2025/6/3/art_1488004_59023390.html）中各区环境空气质量统计数据，对项目所在区域绍兴市滨海新区环境空气质量基本污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 质量现状进行说明，并结合《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，详见下表。

表 3-1 2024 年滨海新区环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二级浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	48	50	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	25	不达标
O ₃	日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	170	160	不达标
NO ₂	年平均质量浓度	27	30	达标
SO ₂	年平均质量浓度	6	20	达标
CO	日均浓度第 95 百分位数	1000	4000	达标

由上表可知，2024 年滨海新区可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳均达到环境空气质量标准（GB3095-2012）二级标准，细颗粒物（PM_{2.5}）、臭氧浓度超标，因此项目所在区域属于不达标区。

本项目架空线路运行期不产生大气污染物，施工期产生的污染主要为施工扬尘，本项目线路路径长度较短，建设内容相对简单，严格落实扬尘污染防治措施后基本不会对大气环境质量造成显著不利影响。根据《绍兴市大气环境质量限期达标规划》（绍政办发〔2019〕40 号），规划范围内的区域（越城区、柯桥区、上虞区、诸暨市、嵊州市、新昌县）在 2022 年底前实现 PM_{2.5} 基本达标，2030 年底前实现空气质量 6 项主要污染物（二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀、一氧化碳、

臭氧、PM_{2.5})全面稳定达标。

3 地表水环境现状

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 年全市主要河流水质总体状况为优，70 个市控及以上断面水质均达到或优于Ⅲ类水质标准，且水质类别均满足水域功能要求。其中：Ⅰ类水质断面 2 个，占 2.8%；Ⅱ类水质断面 31 个，占 44.3%；Ⅲ类水质断面 37 个，占 52.9%。与上年相比，Ⅰ-Ⅲ类水质断面比例持平，保持无劣Ⅴ类水质断面，满足水域功能要求断面比例持平，总体水质保持稳定。曹娥江水系、浦阳江水系、鉴湖水系和绍虞平原河网等四大水系水质状况均为优，总体水质保持稳定。

经现场调查本项目输电线路跨越七七丘排涝河，线路跨越水体时均为一档跨越，线路南侧约 40m 为七六丘北塘河，塔基离水体最近距离约为 40m，未在水中立塔。经查阅《浙江省水功能区水环境功能区划分方案(2015)》(浙政函〔2015〕71 号)，七七丘排涝河、七六丘北塘河水功能区为虞北河网上虞工业、农业用水区(钱塘 366)，属于工业、农业用水区，水质执行Ⅲ类标准，不属于饮用水水源保护区。

4 电磁环境现状

现状监测结果表明，本项目电磁环境敏感目标处工频电场强度值范围为 7.58V/m~26.12V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0093μT~0.0470μT，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。

电磁环境现状具体详见电磁环境影响评价专题。

5 声环境质量现状

5.1 监测期间气象条件及监测单位

(1) 监测期间气象条件

表 3-2 监测期间气象条件

监测日期		天气	温度(°C)	湿度(%RH)	风速(m/s)
2025.12.3	昼间(12:00~13:30)	晴	9~17	57~67	1.0~2.6
2025.12.4	夜间(00:00~1:30)	晴	2~6	68~70	1.3~1.6

(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）。

5.2 测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

5.3 测量仪器

表 3-3 噪声测量仪器一览表

AWA6228+多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	00310904/403413/78464
	测量范围	20dB (A) ~142dB (A)
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定证书编号	25DB825003380-001
	检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所
	检定日期	2025.3.10-2026.3.9
AWA6222A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	仪器编号	1004143
	标称声压级	94dB
	频率范围	1000Hz±1%
	检定证书编号	2025SZ060400427
	检定单位	湖北省计量测试技术研究院
	检定日期	2025.6.30-2026.6.29
SW-572 温湿度计	仪器编号	230274277
	温度测量范围	-20°C~60°C
	湿度测量范围	0%RH~100%RH
	检定证书编号	J202506065075-0001
	检定单位	广电计量检测集团股份有限公司
Testo410-2 风速仪	仪器编号	38569192/709
	测量范围	0.4m/s~20m/s
	检定证书编号	鄂气检 42505023 号
	检定单位	湖北省气象计量检定站
	检定日期	2025.5.6-2026.5.5

5.4 监测布点

本项目评价范围内无声环境保护目标，在拟建 110kV 双回架空线路下方共设置 4 个现状监测点，测点距地面高度 1.2m。

5.5 监测结果及分析

声环境质量现状监测结果见表 3-4。

表 3-4 声环境质量现状监测结果

测点编号	监测点位	昼间测量值 (dB(A))	夜间测量值 (dB(A))	执行标准 (dB (A))	监测日期
N1	拟建 110kV 双回架空线路现状监测点 1	47.6	42.5	昼间：60	2025.12.3~

	N2	拟建 110kV 双回架空线路现状监测点 2	50.9	43.6	夜间：50	次日凌晨
	N3	拟建 110kV 双回架空线路现状监测点 3	48.3	42.1		
	N4	拟建 110kV 双回架空线路现状监测点 4	48.6	42.3		
	<p>声环境现状监测结果表明,拟建架空线路下方现状噪声监测值为昼间 47.6dB (A)~50.9dB (A), 夜间 42.1dB (A)~43.6dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。</p>					
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>1 现有工程环保手续情况</p> <p>与本项目有关的现有工程为 110kV 梁虞 1C82 线/梁工 1C81 线。110kV 梁虞 1C82 线/梁工 1C81 线属于绍兴梁祝(绍嘉)220 千伏变电站 110 千伏送出工程建设内容。2022 年 7 月 13 日,绍兴市生态环境局以《关于国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司绍兴梁祝(绍嘉)220 千伏变电站 110 千伏送出工程环境影响报告表的审查意见》(绍市环审(2022)23 号)对该项目环境影响报告表予以批复。2025 年 5 月 26 日,国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司以《国网绍兴供电公司关于印发绍兴梁祝(绍嘉)220 千伏输变电工程等 5 项工程竣工环保验收意见的通知》(绍电基〔2025〕141 号)出具该工程竣工环境保护验收意见。</p> <p>2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>110kV 梁虞 1C82 线/梁工 1C81 线建设与调试运行期落实了环境影响报告表及其批复文件提出的环境保护和污染防治措施,环境监测结果合格达标并采取了相应的生态恢复措施,未对生态环境造成不利影响;线路周边区域工频电场强度、工频磁感应强度、噪声符合相应验收标准要求;施工期产生的固体废物均得到妥善处置,无遗留环保问题;自投运以来未发生环境污染事故和环保纠纷及投诉等问题。</p> <p>根据现场调查及现状监测结果,本工程拟建线路评价范围内电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求,无明显的环境问题。</p>					
生态环境保护目标	<p>1 评价范围</p> <p>本项目仅涉及 110kV 架空线路,利用段混压四回架空线路在启圣(沥北)220kV 输变电工程环境影响报告表中进行环境影响评价。</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>110kV 架空线路:边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域;</p> <p>(2) 声环境</p>					

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域；

(3) 生态环境

110kV 架空线路：线路中心线向两侧外延 300m 的带状区域。

2 环境敏感目标

(1) 生态保护目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区，也不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中规定的重要物种、法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等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。因此，本项目无生态环境保护目标。

(2) 水环境保护目标

经调查，本项目输电线路沿线评价范围内均不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

(3) 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的规定，电磁环境敏感目标为“电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物”。结合现场踏勘情况，确定本项目评价范围内电磁环境敏感目标见表 3-6。

(4) 声环境保护目标

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

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		建筑特性及高度	评价范围内规模	功能	环境影响因素	导线对地高度*	备注
		名称	方位及最近距离						
1	浙江省绍兴市滨海新区沥海街道	一层坡顶鱼塘管理房	拟建双回架空线路边导线地面投影外西侧约 10m	1 层坡顶, 约 2.5m	1 栋	管理	工频电场、工频磁场	≥15m	见附图 4-1
2		站址西南侧鱼塘管理房	拟建双回架空线路边导线地面投影外东北侧约 5m	1 层平顶, 约 2m; 1 层坡顶, 约 2.5m; 2 层平顶, 约 4m	2 栋	管理	工频电场、工频磁场	≥15m	见附图 4-1
3		虎子挖机维修厂房	拟建双回架空线路边导线地面投影外东北侧约 5m	1 层坡顶, 约 2.5m	2 栋	生产	工频电场、工频磁场	≥15m	见附图 4-2

注：经咨询设计单位，项目最小对地距离约为 15m。

评价标准	<p>1 环境质量标准</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 50Hz 频率下, 环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m, 工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT, 架空输电线路下的耕地、园地和道路等场所, 工频电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 和《绍兴市区声环境功能区划分方案》, 本项目拟建 110kV 架空线路位于 2 类声环境功能区, 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间: 60dB(A), 夜间: 50dB(A)); 架空线路评价范围位于友谊线两侧 35m 范围内声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准(昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A))。本项目与声环境功能区划位置关系图见附图 7。</p>				
	<p>表 3-8 声环境质量评价标准</p>				
	标准名称	标准类别	主要指标	标准限值	备注
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类	L_{eq}	昼间: 60dB(A) 夜间: 50dB(A)	2 类声环境功能区	
	4a 类	L_{eq}	昼间: 70dB(A) 夜间: 55dB(A)	友谊线两侧 35m 范围内	
<p>2 污染物排放标准</p> <p>(1) 噪声</p> <p>施工期, 施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025) 中排放限值(昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A))。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>施工期间线路施工人员租用当地民房, 生活污水利用租住地原有的污水处理设施处理。</p>					
其他	无				

四、生态环境影响分析

1 施工期产污环节

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。本项目施工期产污环节见图 4-1。

本项目架空线路施工期产污环节见图 4-1。

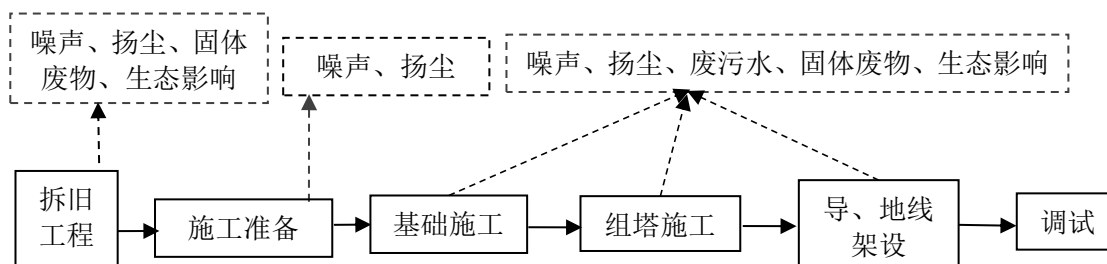


图 4-1 本项目架空线路施工产污环节示意图

2 生态环境影响分析

本项目施工期对生态环境的影响主要为塔基开挖及施工活动对周边动植物的影响、水土流失等。

(1) 土地占用

输电线路新建杆塔 7 基，其中双回路耐张塔 5 基，双回路直线塔 2 基。输电线路永久占地面积约 476m²，临时占地为架空线路塔基处施工场地、牵张场、拆迁迹地等。本项目输电线路临时占地总面积为 4600m²。

施工中尽量控制施工开挖量，减少对基底土层的扰动，开挖后的施工弃土均就地回填；施工场料尽量选择征地范围内空地布置，施工材料运输应充分利用已建道路，减少施工临时占地。施工结束后及时进行土地整治，临时占地恢复其原有的用地性质，恢复植被，防治水土流失，能够减少对周围生态环境的影响。拆除的旧塔基处应及时恢复土地的原有功能。

(2) 植被破坏

根据现场踏勘，拟建输电线路经过区域主要为平地，线路沿线现状植被主要为灌木、乔木、农作物，无珍稀植物分布。线路工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，本项目新建塔基数目少，总占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少。本项目塔基拆除和土建施工过程的临时占地对植被的破坏主要为施工机械及施工人员对绿地、农田的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的。施工结束后进行土地平整，回覆表土，

施工期生态环境影响分析

通过撒播草籽等措施恢复植被，可恢复原有植被及土地功能。

(3) 对动物影响

本项目工程区域人为活动较为频繁，主要动物以家禽及小型动物为主，如鼠类、鸟类等常见种类，尚未发现有国家级或省级重点保护野生动物。根据本项目的特点，对动物的影响主要发生在施工期，本项目的施工对其影响为间断性、暂时性的，施工完成后，野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。为切实减轻项目施工对周边动物的影响，施工时间应避开野生动物活动的高峰时段，施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏。

3 水环境影响分析

本项目施工废水包括施工生产废水及施工期生活污水。

本项目施工生产废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水、混凝土搅拌设备冲洗废水等。生产废水主要是基础施工产生的少量泥浆废水，主要污染物为 SS 和油类污染物，以及由混凝土搅拌机冲洗产生的废水，主要污染物为 SS 和碱度。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。

输电线路塔基基础施工产生的泥浆废水经临时沉淀池沉淀后部分上层清水回用于施工路段路面洒水、机械和车辆清洗等，多余的泥浆渣回填于塔基下方内，施工结束后泥浆池、沉淀池应回填平整，并进行迹地恢复。本项目输电线路跨越七七丘排涝河，线路跨越水体时均为一档跨越，塔基离水体最近距离约为 40m，未在水中立塔。

线路施工人员租用当地民房，生活污水利用租住地原有的污水处理设施处理。

4 施工期声环境影响分析

本项目输电线路施工过程中噪声主要为塔基施工及张力放线、原线路拆除过程中各种机械设备产生的噪声，其源强噪声级一般在 70dB(A)~90dB(A)，为非持续性噪声。挖掘机、牵张机、运输车等一般不交叉施工，各个施工器械运行时间均较短。

本工程架空线路附近无声环境保护目标，周边环境对噪声敏感程度较低。为了降低施工噪声对周围环境的影响，施工时应尽量优化施工工艺，优先使用

	<p>低噪声施工设备，合理安排施工时序和施工场地布置；尽量避免夜间施工，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业，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。采取上述措施后，施工期的噪声对周边环境的影响能控制在标准范围之内，不会构成噪声扰民问题。随着施工期的结束，输电线路的施工噪声对周边的影响也将随之消失。</p> <p>5 大气环境影响分析</p> <p>架空线路塔基开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气扬尘污染较为突出。土建施工、车辆运输等产生的扬尘以及少量尾气将使局部区域空气中 TSP 增加，可能对周围环境空气质量产生影响。</p> <p>施工时，在施工现场设置临时围挡，控制施工作业面积；对进出场地的施工车辆进行限速，运输材料进行遮盖、密封；对施工场地采取洒水降尘等相应措施后即可降低影响。</p> <p>6 固体废物影响分析</p> <p>输电线路施工期固体废物包括弃土弃渣、建筑垃圾，拆除工程产生的导地线、金具、旧塔构架等，以及施工人员产生的生活垃圾。</p> <p>输电线路施工人员产生的生活垃圾已纳入当地垃圾收集系统。</p> <p>施工过程中产生的建筑垃圾不得随意丢弃，应分别收集堆放，定期清运至政府部门指定堆放地点。</p> <p>本项目塔基开挖产生的施工弃土就地回填，不会对周边环境产生影响。</p> <p>拆除铁塔、导地线后产生的导地线、金具、旧塔构架等应交由建设单位物资部门进行回收，拆除、破碎的塔基水泥墩等建筑垃圾及时清运。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1 运营期产污环节</p> <p>输电线路在运行期由于电能的存在将会产生工频电场、工频磁场和噪声。运行期产污环节见图 4-3。</p> <div data-bbox="507 1809 1181 1993" data-label="Diagram"> <pre> graph LR A[启圣（沂北）220kV 变电站] -- 新建架空线路 --> B[已建 110kV 梁虞 1C82/梁工 1C81 线双回架空线路] A -.-> C[工频电场、工频磁场、噪声] </pre> </div> <p>图 4-3 110kV 输变电工程运行工艺流程示意图</p>

2 电磁环境影响分析

根据模式预测结果可知,本项目 110kV 同塔双回架空线路对地距离满足 6m 时,工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求,工频磁感应强度低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值 100 μ T。110kV 同塔双回架空线路对地距离满足 7m、15m 时,可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

本工程电磁环境影响详见专题评价。

3 声环境影响分析

本项目 110kV 双回架空线路声环境影响评价采用类比监测的方法进行。

1) 类比对象

根据调查,本项目新建 110kV 双回架空线路声环境影响类比分析选择对象为杭州市已运行的 110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线,110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线电压等级、架设方式、架设回路、环境条件与本项目相同,因此选择 110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线作为的类比对象是可行的。可比性分析见表 4-6。

表 4-6 类比线路可行性分析

类比项目	本项目双回线路	类比线路	可比性分析
		110kV 闻萧 1171 线、 闻山 1172 线	
电压等级	110kV	110kV	本项目线路电压等级与类比线路一致。
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	本项目导线排列方式与类比线路一致。
导线型号	JL3/G1A-300/25	JL/G1A-300/25	本项目线路导线横截面积与类比线路相同。
下相导线对地最小距离	本阶段导线最小对地距离按 15m 考虑	测量点位处 17.0m	本项目下相导线对地最小距离与类比线路线高基本一致。
架设回路	双回	双回	本项目线路与类比线路架设回路一致。
环境条件	平地	平地	类比线路与本项目线路所处环境相似。
建设地点	浙江省绍兴市	浙江省杭州市	/

注:本项目架空线路线高还未确定,经咨询设计单位,本阶段导线最小对地距离按 15m 考虑。

2) 类比监测条件

表 4-7 监测环境条件

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2023.2.27	晴	3~12	64~70	0.8~1.2

3) 监测仪器

表 4-8 噪声监测仪器一览表

仪器名称	仪器编号	检定证书编号	检定单位	检定有效期	测量范围	频率范围
AWA5661 声级计	JC02-12-2015	JT-20230150160	浙江省计量科学研究院	2023.1.6~2024.1.5	25~140dB	10Hz~16kHz
AWA6221 A 声校准器	FZ03-02-2016	JS-20220550903	浙江省计量科学研究院	2022.5.25~2023.5.24	94.0dB /114.0dB	/

4) 监测期间运行工况

表 4-9 监测期间工程运行工况一览表

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

5) 监测布点

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

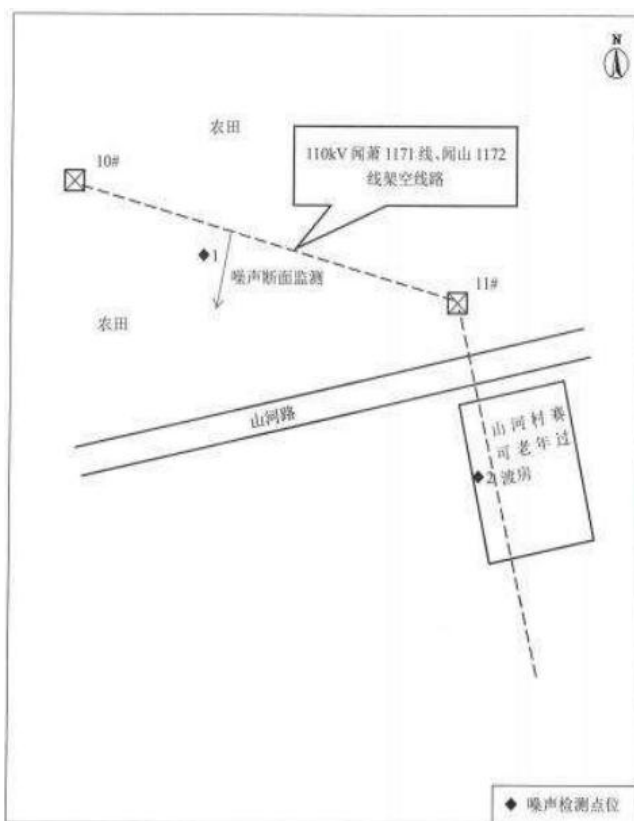


图 4-4 110kV 闻萧 1171 线、闻山 1172 线监测点位示意图

6) 类比监测结果及分析

2023年2月27日,杭州旭辐检测技术有限公司对110kV 闻萧1171线、闻山1172线周围声环境进行监测。噪声断面监测结果见表4-10。

表4-10 110kV 闻萧1171线、闻山1172线周围声环境监测结果

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

由上述监测结果可知,110kV 闻萧1171线、闻山1172线输电线路10#~11#塔噪声监测断面的昼间噪声监测值为51.1dB(A)~51.8dB(A),夜间噪声监测值为43.2dB(A)~43.8dB(A),可知架空输电线路昼夜间噪声变化幅度小,噪声水平随距离增加变化不大,说明主要是受背景噪声影响,输电线路运行噪声对周围环境的贡献很小,对当地环境噪声水平不会有明显改变,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求(昼间55dB(A),夜间45dB(A))。

因此,可预测本项目双回架空线路运行后线路沿线及环境敏感目标处的声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求。

4 地表水环境影响分析

输电线路运行期间无废污水产生,对附近水环境无影响。

5 固体废弃物影响分析

输电线路运行期无固体废物产生,无环境影响。

6 大气环境影响分析

本项目运行期无废气产生,不会对大气环境产生影响。

7 环境风险分析

输电线路运行期无环境风险。

选址 选线 环境 合理性 分析	<p>1 环境制约因素分析</p> <p>本项目输电线路路径不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地、饮用水水源保护区等环境敏感地区。</p> <p>本工程线路采用架空架设。本工程线路路径方案已取得绍兴滨海新区管理委员会规划建设局盖章同意意见。</p> <p>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>本项目新建架空线路路径长度较短，对土地利用影响小，避开了居民居住密集区域，对周边电磁环境影响小。</p> <p>通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响很小。</p>
-----------------------------	--

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1 生态环境保护措施</p> <p>(1) 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，用苫布覆盖进行防护，开挖土石方应集中堆放，施工完成后对塔基下方进行植被恢复。</p> <p>(2) 施工便道尽量利用现有通道，牵张场等临时占地选择临近现有道路的空地进行布置，施工结束后应及时恢复临时占地原有植被类型及地貌。</p> <p>(3) 塔基开挖时，需准备一定数量的遮盖物，遇突发暴雨天气时遮盖挖填土的作业面，以防止水土流失。</p> <p>(4) 塔基拆除完成后及时对原有占地进行土地平整和植被恢复。</p> <p>(5) 塔基开挖前应进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，剥离的表土暂时分类堆放后期回覆，用于施工场地周围的绿化。</p> <p>(6) 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>2 施工废污水防治措施</p> <p>(1) 线路施工时，牵张场、临时物料堆场应设置在远离水体处，严禁向周边水体排放施工废水或倾倒垃圾。</p> <p>(2) 采用灌注桩基础时，应设置泥浆池，用于沉淀塔基施工泥浆废水，少量泥浆废水沉淀后回用，不得漫排，干化泥浆用于塔基回填。</p> <p>(3) 输电线路施工人员产生的生活污水通过租住地原有污水设施处理。</p> <p>(4) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少堆土、裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。</p> <p>(5) 线路跨越水体时采用一档跨越，不在水中立塔。塔基定位时根据周边地形和地质条件，将塔基设置在岸堤以外，并尽可能地远离岸堤，使其远离河流和汇水区域。</p> <p>3 噪声防治措施</p> <p>(1) 施工期间选用低噪声的施工设备。</p> <p>(2) 施工活动主要集中在白天进行，尽量避免夜间施工，因特殊需要必须</p>
---------------------------------	---

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) 加强运输车辆管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输道路，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

(4) 合理布置施工设备，高噪声设备不集中施工；线路牵张场、材料堆场等临时占地尽量远离居民区布置，减少对沿线居民区的噪声影响。

4 施工扬尘治理措施

(1) 施工场地周围应设置围挡，控制施工作业面积。施工过程中加强对施工物料、弃土渣堆放和运输的监管，减少扬尘污染。

(2) 加强材料转运、存放与使用的管理，合理装卸，规范操作，对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。

(3) 施工场地采取喷淋、洒水等有效措施控制施工扬尘，减少扬尘产生量；施工单位按照计划有规律、定期对运输车辆进行清洗工作。

(4) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。

(5) 对线路塔基开挖产生的临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填。

(6) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

5 固体废物防治措施

(1) 输电线路工程施工人员产生的生活垃圾由租住地生活垃圾处理系统进行收集处理。

(2) 塔基开挖产生的土石方就地回填。

(3) 在位于农田区域施工时，施工临时占地应采取隔离保护措施，施工结束后应及时清除混凝土余料和残渣。

(4) 本工程拆除施工产生的固体废物主要为拆除产生的导地线、金具、旧塔构架等，统一交由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃，拆除、破碎的塔基水泥墩等建筑垃圾及时清运。

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和施工单位，由建设单位负责监督，施工单位具体实施，确保措施有效落实。经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、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 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 合理选择导线类型。使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。</p> <p>(2) 本项目 110kV 双回架空线路导线对地高度应不小于 15m。</p> <p>(3) 运行期加强设备日常管理和维护，定期巡检，保证线路运行良好。</p> <p>(4) 输电线路每基杆塔装设线路名称、杆号牌及必要起到安全警示作用的警示牌，终端塔、分支塔、耐张塔、交叉跨越点两端塔应设有相序牌。</p> <p>2 废污水防治措施</p> <p>输电线路运行期间无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。</p> <p>3 固体废物防治措施</p> <p>输电线路运行期间无固体废物产生。</p> <p>4 噪声防治措施</p> <p>在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声。</p> <p>5 运营期环保措施责任主体及实施效果</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>

(1) 环境管理及监督计划

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。

环境管理人员的职能为：

- ①制定和实施各项环境监督管理计划。
- ②建立工频电场、工频磁场环境、声环境监测现状数据档案。
- ③检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。
- ④协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。

(2) 环境管理内容

①施工期

施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

②竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本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。

本项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：a.实际项目建设内容及变动情况；b.环境敏感目标基本情况及变动情况；c.环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况；d.环境质量和环境监测因子达标情况；e.环境管理与监测计划落实情况；f.环境保护投资落实情况。

③运行期

落实有关环保措施，组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。对输电线路进行定期巡检，保证线路运行良好。

2 环境监测计划

本工程投入带电运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，各项监测内容详见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划一览表					
监测项目		工频电场、工频磁场		噪声	
监测布点位置	架空线路	架空线路根据地形环境设置电磁环境监测断面。根据电磁环境敏感目标与线路相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点距离建筑不小于 1m，测点高度 1.5m。		架空线路下设置声环境监测点位，测点高度 1.2m 以上。	
监测时间		竣工环境保护验收时监测 1 次，根据投诉或纠纷情况进行监测		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	
监测方法及依据		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）		《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
执行标准		《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		《声环境质量标准》（GB3096-2008）	
监测技术要求		①监测范围应与建设项目环境影响区域相符； ②监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、建设项目竣工环境保护验收的要求确定； ③监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法； ④监测成果在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印； ⑤应对监测提出质量保证要求。			
环保投资	绍兴启圣（沥北）220kV 变电站 110kV 送出工程总投资 1063 万元，其中环保投资 22 万元，占总投资的 2.07%。具体环保投资明细见表 5-2。				
	表 5-2 工程环保投资一览表				
	序号	项 目		费用（万元）	备 注
	1	环境保护设施费用	水污染防治费用	5	施工期设置简易沉淀池。
	2		噪声污染防治费用	2	低噪声施工设备、施工期围挡等设施。
	3	环境保护措施费用	固体废物处置费用	1	施工期生活垃圾、弃土弃渣、金属废弃物、废弃绝缘子、建筑垃圾清运处置。
	4		大气污染防治费用	1	施工道路沿线洒水及开挖产生的临时堆土用土工布覆盖。
	5		生态环境保护措施费用	3	表土剥离、施工区域植被恢复等生态保护措施。
6	环评及环保验收费用		10	/	
合 计			22	项目总投资1063万元，环保投资占总投资的2.07%。	

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) 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，用苫布覆盖进行防护，开挖土石方应集中堆放，施工完成后对塔基下方进行植被恢复。</p> <p>(2) 施工便道尽量利用现有通道，牵张场等临时占地选择临近现有道路的空地进行布置，施工结束后应及时恢复临时占地原有植被类型及地貌。</p> <p>(3) 塔基开挖时，需准备一定数量的遮盖物，遇突发暴雨天气时遮盖挖填土的作业面，以防止水土流失。</p> <p>(4) 塔基拆除完成后及时对原有占地进行土地平整和植被恢复。</p> <p>(5) 塔基开挖前应进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，剥离的表土暂时分类堆放后期回覆，用于施工场地周围的绿化。</p> <p>(6) 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>施工期严格控制施工范围，减少施工临时占地，塔基开挖采用临时拦挡，土工布覆盖等措施，多余土石方原地回填绿化；施工结束后塔基周围、牵张场、塔基占地、电缆通道等临时占地进行清理及植被恢复。</p>	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 线路施工时，牵张场、临时物料堆场应设置在远离水体处，严禁向周边水体排放施工废水或倾倒垃圾。</p> <p>(2) 采用灌注桩基础时，应设置泥浆池，用于沉淀塔基施工泥浆废水，少量泥浆废水沉淀后回用，不得漫排，干化泥浆用于塔基回填。</p> <p>(3) 输电线路施工人员产生的生活污水通过租住地原有污水设施处理。</p>	<p>施工废水及施工生活污水将得到有效处理，未对周围环境产生影响。</p>	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>(4) 施工过程中, 合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度, 减少开挖面, 土料随挖、随运, 减少堆土、裸土的暴露时间, 以避免受降雨直接冲刷。</p> <p>(5) 线路跨越水体时采用一档跨越, 不在水中立塔。塔基定位时根据周边地形和地质条件, 将塔基设置在岸堤以外, 并尽可能地远离岸堤, 使其远离河流和汇水区域。</p>			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 施工期间选用低噪声的施工设备。</p> <p>(2) 施工活动主要集中在白天进行, 尽量避免夜间施工, 因特殊需要必须连续施工作业的, 应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明, 并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p> <p>(3) 加强运输车辆管理, 按规定组织车辆运输, 合理规划运输道路, 运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛, 装卸材料时应做到轻拿轻放。</p> <p>(4) 合理布置施工设备, 高噪声设备不集中施工; 线路牵张场、材料堆场等临时占地尽量远离居民区布置, 减少对沿线居民区的噪声影响。</p>	<p>本工程施工期间噪声均满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)中的排放限值要求</p>	<p>在线路设备采购时, 应选择表面光滑的导线, 毛刺较少的设备, 以减小线路在运行时产生的噪声。</p>	<p>输电线路沿线的声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工场地周围应设置围挡, 控制施工作业面积。施工过程中加强对施工物料、弃土渣堆放和运输的监管, 减少扬尘污染。</p> <p>(2) 加强材料转运、存放与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。进出场地的车辆限制车速, 场内道路、堆场及车辆进</p>	<p>施工期间扬尘控制较好, 对周围大气环境影响较小。</p>	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	<p>出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。</p> <p>(3) 施工场地采取喷淋、洒水等有效措施控制施工扬尘，减少扬尘产生量；施工单位按照计划有规律、定期对运输车辆进行清洗工作。</p> <p>(4) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘。</p> <p>(5) 对线路塔基开挖产生的临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填。</p> <p>(6) 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>			
固体废物	<p>(1) 输电线路工程施工人员产生的生活垃圾由租住地生活垃圾处理系统进行收集处理。</p> <p>(2) 塔基开挖产生的土石方就地回填。</p> <p>(3) 在位于农田区域施工时，施工临时占地应采取隔离保护措施，施工结束后应及时清除混凝土余料和残渣。</p> <p>(4) 本工程拆除施工产生的固体废物主要为拆除产生的导地线、金具、旧塔构架等，统一交由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃，拆除、破碎的塔基水泥墩等建筑垃圾及时清运。</p>	<p>施工期固体废物分类收集并妥善处理，未对周围环境造成污染。</p>	/	/
电磁环境	/	<p>满足设计规程要求，满足标准要求。</p>	<p>(1) 合理选择导线类型。使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。</p> <p>(2) 本项目 110kV 双回架空线路导线对地高度应不小于 15m。</p> <p>(3) 运行期加强设备日常管理和维护，定期巡检，保证线路运行良好。</p> <p>(4) 输电线路每基杆塔装设线路名称、杆</p>	<p>满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求。</p>

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
			号牌及必要起到安全警示作用的警示牌，终端塔、分支塔、耐张塔、交叉跨越点两端塔应设有相序牌。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作。	验收监测结果均满足国家标准限值要求
其他	/	/	/	/

七、结论

绍兴启圣（沥北）220kV 变电站 110kV 送出工程的建设符合国家产业政策，符合绍兴市发展规划，符合绍兴市生态环境分区管控动态更新方案。工程建设完成后可满足滨海新区供电需求，优化区域配网结构，提高电网供电可靠性。本项目选址选线合理，在充分落实本报告提出的相关环境保护措施和“三同时”管理规定的情况下，项目建设对环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境保护角度而言，本项目建设是可行的。

绍兴启圣(沥北)220kV变电站 110kV 送出工程

电磁环境影响专项评价

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

1	总则	1
2	电磁环境现状评价	2
3	电磁环境预测与评价	3
4	电磁环境保护措施	14
5	电磁环境影响专题评价结论	15

1 总则

1.1 编制依据

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

1.2 工程内容及规模

(1) 梁祝~虞围（T 万向厂）、梁祝~工业（T 高新） π 入启圣变 110KV 线路工程

本工程将 110 千伏梁祝~虞围 T 万向厂 1 回线、梁祝 T 高新~工业 1 回线双开口 π 入启圣（沥北）变，形成 110 千伏梁祝~启圣（沥北）1 回线、启圣（沥北）~虞围 T 万向厂 1 回线、梁祝 T 高新~启圣（沥北）1 回线、启圣（沥北）~工业 1 回线。

本工程新建双回架空线路路径长 1.59km，利用启圣（沥北）220kV 输变电工程代建混压四回架空线路 3km。新建杆塔共 7 基，其中双回路耐张铁塔 5 基，双回路直线铁塔 2 基。

本工程需拆除 110kV 梁虞 1C82 线/梁工 1C81 线 60#~62#段 3 基塔及双回架空线 0.18km。

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本项目 110kV 架空输电线路两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级为二级。

因此，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。

1.4 评价范围

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

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。

1.5 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地和道路等场所，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。

1.6 电磁环境敏感目标

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

表 A-1 评价范围内电磁环境敏感目标一览表

序号	所属行政区	环境敏感目标		建筑特性及高度	评价范围内规模	功能	导线对地高度*	备注
		名称	方位及最近距离					
1	浙江省绍兴市滨海新区沥海街道	一层坡顶鱼塘管理房	拟建双回架空线路边导线地面投影外西侧约 10m	1 层坡顶，约 2.5m	1 栋	管理	≥15m	见附图 4-1
2		站址西南侧鱼塘管理房	拟建双回架空线路边导线地面投影外东北侧约 5m	1 层平顶，约 2m； 1 层坡顶，约 2.5m； 2 层平顶，约 4m	2 栋	管理	≥15m	见附图 4-1
3		虎子挖机维修厂房	拟建双回架空线路边导线地面投影外东北侧约 5m	1 层坡顶，约 2.5m	2 栋	生产	≥15m	见附图 4-2

2 电磁环境现状评价

2.1 监测期间气象条件及监测单位

(1) 监测期间气象条件

项目电磁环境质量现状监测期间气象条件见表 A-2。

表 A-2 监测期间气象条件

日期		天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)
2025.12.3	昼间	晴	9~17	57~67

(2) 监测单位

武汉网绿环境技术咨询有限公司（具有检验检测机构资质认定证书，编号 231712050277，有效期至 2029 年 8 月 28 日）。

2.2 监测项目及监测方法

(1) 监测项目

工频电场、工频磁场，各监测点位监测一次。

(2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测仪器

表 A-3 电磁环境测量仪器一览表

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

2	SW-572 温湿度计	230274 277	2025.6.7-2 026.6.6	J2025060650 75-0001	广电计量检测 集团股份有限 公司	温度：-20°C~60°C， 湿度：0%RH~100%RH
---	-------------	---------------	-----------------------	------------------------	------------------------	----------------------------------

2.4 监测布点

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目布点原则考虑了点位的代表性，对拟建输电线路进行工频电场和磁感应强度现状监测。本项目拟建架空线路评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，根据环境敏感目标与本项目相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标，共设置 3 个电磁环境监测点位，测点布置于建筑物外靠近线路一侧，距敏感建筑 2m，测点高度离地 1.5m。具体的监测布点如下：

2.5 监测结果

本项目区域的电磁环境现状监测结果见表 A-5。

表 A-5 电磁环境质量现状监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
EB1	一层坡顶鱼塘管理房东南侧 2m	26.12	0.0093
EB2	站址西南侧鱼塘管理房东南侧 2m	10.77	0.0130
EB3	虎子挖机维修厂房西北侧 2m	7.58	0.0470

注：测点 EB1、EB2 受周边 10kV 架空线路影响，工频电场强度监测值偏大。

2.6 现状评价

现状监测结果表明，本项目拟建架空线路沿线工频电场强度值范围为 7.58V/m~26.12V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0093 μ T~0.0470 μ T，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 电磁环境预测与评价

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，本项目新建架空输电线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方法进行分析。

3.2 架空线路电磁环境模式预测评价

3.2.1 预测模式

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

1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

A1. 单位长度导线等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：

$[U]$ —各导线对地电压的单列矩阵；

$[Q]$ —各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

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

$$|U_{A110}|=|U_{B110}|=|U_{C110}|=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

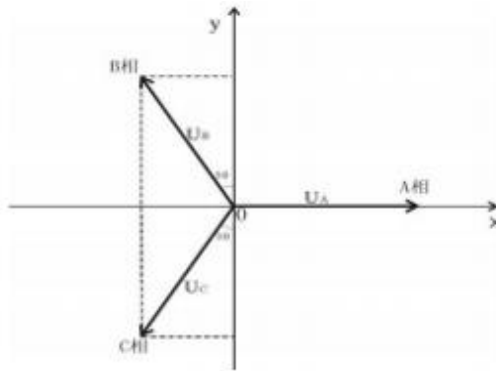


图 A-1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_{A110} = (66.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_{B110} = (-33.3 + j57.8) \text{ kV};$$

$$U_{C110} = (-33.3 - j57.8) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面被认为是电位等于零的平面，地面的感应电荷可由

对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，电位系数可写成：

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

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

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

式中：

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

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

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

式中：

R —分裂导线半径，m；

n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用 (A1) 式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间变量，计算时各相导线的电压要用复数表示：

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

相应的电荷也是复数量：

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

式 (A1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

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

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

A2. 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目；

L_i, L_i' —分别为导线 i 及其镜像导线至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式 (A8) 和 (A9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

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

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

式中：

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计

算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

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

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

式中： ρ —大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f —频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。

不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中：

I —导线 i 中的电流值，A；

h —计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L —计算 A 点距导线的水平距离，m。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

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

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， $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ 。

3.2.2 预测参数

本工程 110kV 输电线路涉及新建 110kV 双回架空线路。综合考虑杆塔的代表性、数量等因素，输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。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），故本次 110kV 双回线路预测线高选择 6m（非居民区）、7m（居民区）。导线设计最小对地距离 15m，预测线高选择 15m。

新建 110kV 双回架空线路所采用的杆塔型号不一致，因此，需要按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中推荐的计算模式，分别选取所有塔型一一进行电磁预测，通过比较不同塔型下导线在地面产生的工频电场强度和工频磁感应强度大小，选出对环境影响最大的塔型。本项目所有塔型的电磁预测结果见下表 A-15。

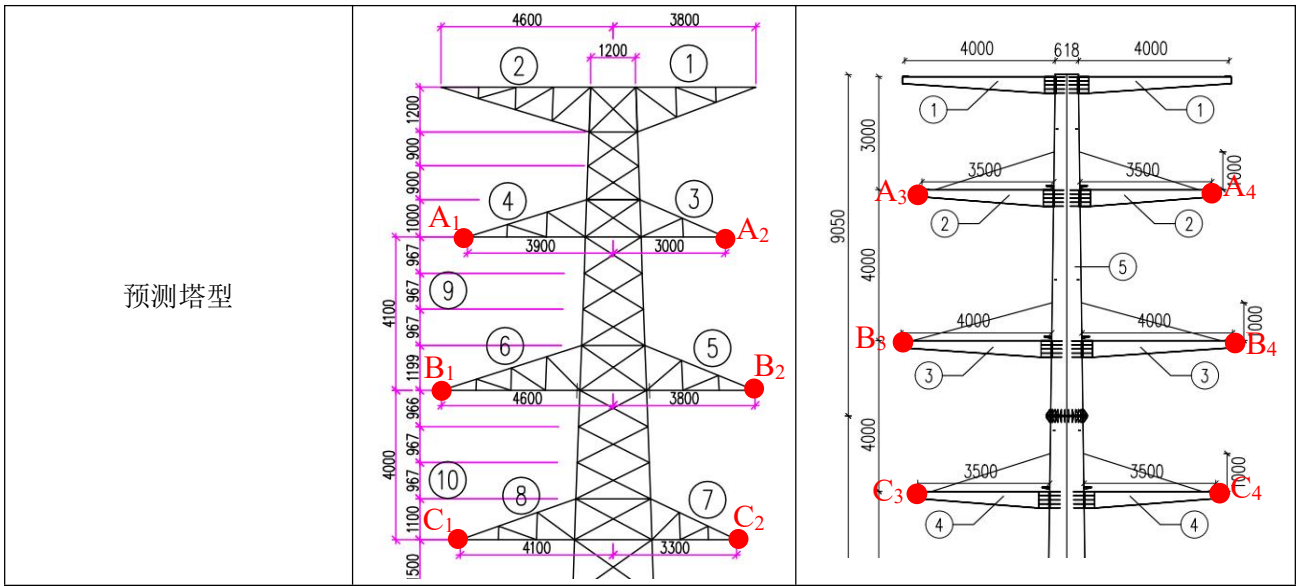
表 A-15 不同杆塔型号的输电线路电磁环境影响预测结果

序号	杆塔型号		导线对地 6m，距地面 1.5m		导线对地 7m，距地面 1.5m		导线对地 15m，距地面 1.5m	
			最大工频电场强度 (kV/m)	最大工频磁感应强度 (μT)	最大工频电场强度 (kV/m)	最大工频磁感应强度 (μT)	最大工频电场强度 (kV/m)	最大工频磁感应强度 (μT)
1	双回角钢塔	110-FD21S-DJ	3.674	39.421	2.999	31.454	1.181	11.610
2		110-FD21S-J3	3.864	41.691	3.225	33.674	1.209	12.219
3		110-FD21S-J4	3.864	41.691	3.225	33.674	1.209	12.219
4	双回钢管杆	110-DF21GS-J4	3.765	40.399	3.116	32.511	1.197	11.920
5		110-DF21GS-J5	3.677	39.398	3.009	31.451	1.182	11.592

据此，考虑最不利影响，并结合对本项目拟建线路使用塔型数量的初步预测结果，110-FD21S-J3 和 110-FD21S-J4 型双回角钢塔电磁环境影响预测结果一致，选择其中的 110-FD21S-J3 型双回角钢塔进行角钢塔段线路电磁环境预测，钢管杆段线路预测塔型选择电磁环境影响最大的 110-DF21GS-J4 型双回钢管杆。相序采用电磁环境影响更大的同相序进行预测。

表 A-16 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级	额定电压	110kV	
	计算电压	115.5kV	
线路架设方式		同塔双回	
杆塔	型号	110-FD21S-J3	110-DF21GS-J4
	导线排列方式	垂直排列	
	相序	同相序	
	排列相序及相对坐标	A ₁ (-3.9, H+8.1) A ₂ (3.0, H+8.1) B ₁ (-4.6, H+4.0) B ₂ (3.8, H+4.0) C ₁ (-4.1, H) C ₂ (3.3, H)	A ₃ (-3.85, H+8.0) A ₄ (3.85, H+8.0) B ₃ (-4.40, H+4.0) B ₄ (4.40, H+4.0) C ₃ (-3.95, H) C ₄ (3.95, H)
导线	导线型号	2×JL3/G1A-300/25	
	截面积 (mm ²)	300	
	分裂方式	双分裂	
	分裂间距 (m)	0.4	
	导线半径 (mm)	11.9	
	计算载流量 (A)	1470 (80°C)	
预测线高		6m、7m、15m	



注：①H 代表下相导线对地最低距离。

②110-DF21GS-J4 型双回钢管杆中央钢管半径自上而下分别取 0.35m、0.40m、0.45m。

(4) 预测内容

1) 导线对地距离 6m、7m、15m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

本次预测拟建 110kV 双回架空线路对地距离为 6m、7m、15m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响衰减规律。

2) 线路环境敏感目标处的电磁环境预测

根据本项目线路与环境敏感目标位置关系、环境敏感目标房屋特征及电磁环境预测一般规律，预测线路环境敏感目标电磁环境影响。

(5) 预测点位

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

3.2.3 预测结果及分析

(1) 新建双回线路导线对地距离 6m、7m、15m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

本工程 110-FD21S-J3 型双回塔工频电场强度、工频磁感应强度预测计算结果及变化趋势见表 A-18 及图 A-4、A-5。

表 A-18 110-FD21S-J3 型双回塔电磁环境影响预测结果

距边相导线距离 (m)	距塔中心水平距离 (m)	导线对地 6m, 距地面 1.5m 处		导线对地 7m, 距地面 1.5m 处		导线对地 15m, 距地面 1.5m 处	
		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)
边导线外 50m	54.6	0.084	1.382	0.082	1.373	0.065	1.279
边导线外 45m	49.6	0.099	1.671	0.097	1.658	0.071	1.523

边导线外 40m	44.6	0.118	2.060	0.114	2.041	0.077	1.839
边导线外 35m	39.6	0.142	2.601	0.136	2.570	0.080	2.257
边导线外 30m	34.6	0.172	3.382	0.162	3.330	0.077	2.820
边导线外 25m	29.6	0.207	4.564	0.189	4.470	0.060	3.594
边导线外 20m	24.6	0.239	6.464	0.207	6.276	0.038	4.666
边导线外 15m	19.6	0.236	9.755	0.179	9.328	0.133	6.143
边导线外 10m	14.6	0.164	15.980	0.164	14.839	0.365	8.071
边导线外 9m	13.6	0.216	17.835	0.256	16.414	0.429	8.498
边导线外 8m	12.6	0.333	19.977	0.392	18.192	0.499	8.931
边导线外 7m	11.6	0.515	22.447	0.576	20.187	0.573	9.365
边导线外 6m	10.6	0.771	25.278	0.812	22.398	0.650	9.792
边导线外 5m	9.6	1.113	28.478	1.107	24.798	0.730	10.205
边导线外 4m	8.6	1.552	31.994	1.463	27.305	0.811	10.596
边导线外 3m	7.6	2.086	35.637	1.869	29.755	0.889	10.957
边导线外 2m	6.6	2.682	38.982	2.295	31.874	0.964	11.280
边导线外 1m	5.6	3.258	41.294	2.693	33.293	1.032	11.560
边导线下	4.6	3.689	41.688	3.000	33.674	1.091	11.793
边导线内	4	3.832	40.781	3.122	33.350	1.122	11.908
边导线内	3	3.864	37.646	3.218	32.076	1.163	12.060
边导线内	2	3.732	33.718	3.218	30.446	1.192	12.162
边导线内	1	3.598	30.873	3.190	29.271	1.208	12.215
边导线内	0	3.584	30.592	3.186	29.155	1.209	12.219
边导线内	1	3.701	33.026	3.213	30.159	1.197	12.175
边导线内	2	3.847	36.892	3.225	31.763	1.171	12.082
边导线内	3	3.860	40.311	3.154	33.163	1.132	11.939
边导线下	3.8	3.692	41.691	3.003	33.671	1.092	11.788
边导线外 1m	4.8	3.262	41.280	2.696	33.280	1.033	11.555
边导线外 2m	5.8	2.686	38.953	2.299	31.851	0.965	11.274
边导线外 3m	6.8	2.091	35.597	1.873	29.725	0.891	10.949
边导线外 4m	7.8	1.558	31.948	1.468	27.270	0.813	10.587
边导线外 5m	8.8	1.120	28.430	1.113	24.760	0.733	10.196
边导线外 6m	9.8	0.779	25.229	0.818	22.359	0.653	9.782
边导线外 7m	10.8	0.523	22.400	0.582	20.148	0.575	9.355
边导线外 8m	11.8	0.340	19.932	0.399	18.154	0.501	8.921
边导线外 9m	12.8	0.222	17.792	0.263	16.378	0.432	8.488
边导线外 10m	13.8	0.167	15.940	0.169	14.805	0.368	8.061
边导线外 15m	18.8	0.231	9.730	0.174	9.306	0.135	6.134
边导线外 20m	23.8	0.235	6.449	0.203	6.262	0.036	4.659
边导线外 25m	28.8	0.204	4.554	0.186	4.461	0.057	3.588
边导线外 30m	33.8	0.170	3.375	0.159	3.324	0.075	2.816
边导线外 35m	38.8	0.140	2.596	0.134	2.566	0.078	2.253
边导线外 40m	43.8	0.117	2.057	0.113	2.038	0.076	1.836
边导线外 45m	48.8	0.098	1.668	0.096	1.656	0.070	1.521
边导线外 50m	53.8	0.083	1.380	0.082	1.371	0.064	1.277

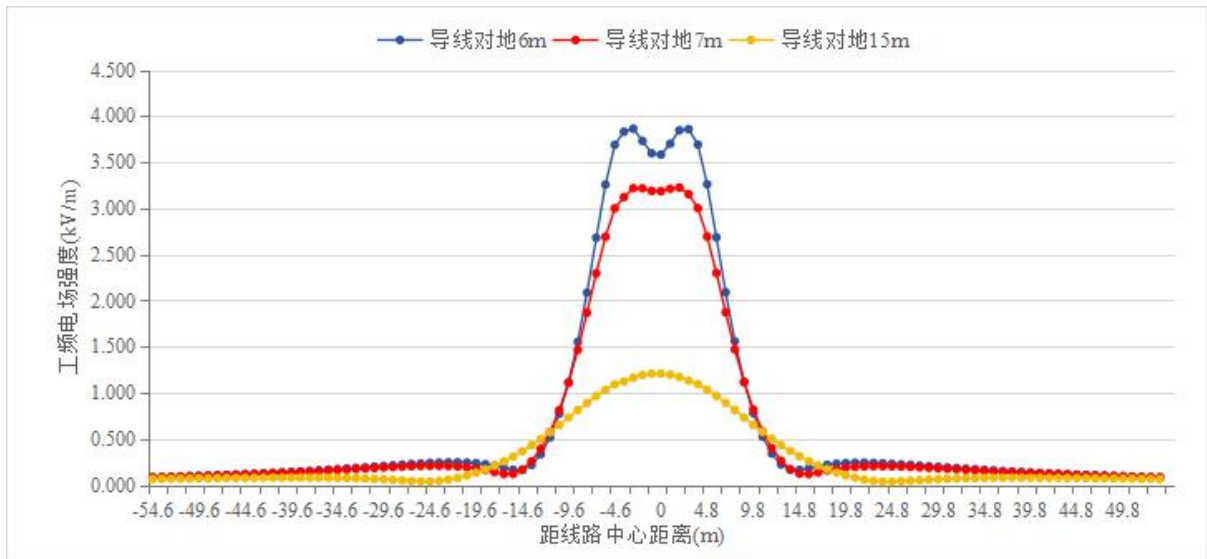


图 A-4 110-FD21S-J3 型双回塔工频电场强度变化趋势图

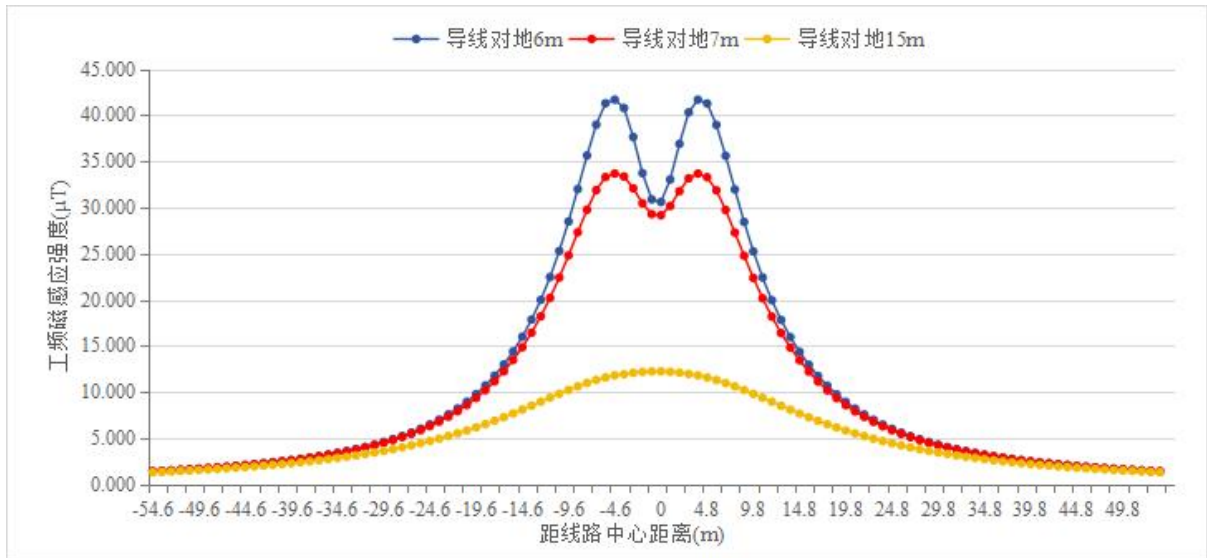


图 A-5 110-FD21S-J3 型双回塔工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-18 可知，导线型号为 $2 \times \text{JL3/G1A-300/25}$ 时，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度总体呈现出先增大后减小的趋势。

110-FD21S-J3 型双回塔在导线对地距离 6m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 3.864kV/m，出现在边导线内（距线路中心 3m），工频磁感应强度最大值为 41.691 μT ，出现在边导线下（距线路中心 3.8m）。110-FD21S-J3 型双回塔在导线对地距离 7m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 3.225kV/m，出现在边导线内（距线路中心 2m），工频磁感应强度最大值为 33.674 μT ，出现在边导线下（距线路中心 -4.8m）。110-FD21S-J3 型双回塔在导线对地距离 15m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 1.209kV/m，出现在边导线内（线路中心），工频磁感应强度最大值为 12.219 μT ，出现在边导线内（线路中心）。

本工程 110-DF21GS-J4 型双回钢管杆工频电场强度、工频磁感应强度预测计算结果及变化趋势见表 A-19 及图 A-6、A-7。

表 A-19 110-DF21GS-J4 型双回钢管杆电磁环境影响预测结果

距边相导线距离 (m)	距塔中心水平距离(m)	导线对地 6m, 距地面 1.5m 处		导线对地 7m, 距地面 1.5m 处		导线对地 15m, 距地面 1.5m 处	
		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)
边导线外 50m	54.4	0.084	1.358	0.082	1.349	0.065	1.258
边导线外 45m	49.4	0.099	1.642	0.096	1.629	0.072	1.497
边导线外 40m	44.4	0.118	2.024	0.114	2.005	0.077	1.808
边导线外 35m	39.4	0.142	2.554	0.136	2.525	0.081	2.219
边导线外 30m	34.4	0.172	3.321	0.162	3.271	0.078	2.773
边导线外 25m	29.4	0.207	4.483	0.189	4.391	0.062	3.533
边导线外 20m	24.4	0.240	6.352	0.208	6.168	0.041	4.587
边导线外 15m	19.4	0.237	9.592	0.179	9.171	0.132	6.038
边导线外 10m	14.4	0.158	15.728	0.159	14.597	0.361	7.924
边导线外 9m	13.4	0.209	17.557	0.252	16.146	0.424	8.340
边导线外 8m	12.4	0.328	19.669	0.389	17.893	0.493	8.762
边导线外 7m	11.4	0.513	22.101	0.573	19.850	0.566	9.182
边导线外 6m	10.4	0.771	24.885	0.810	22.015	0.642	9.595
边导线外 5m	9.4	1.115	28.025	1.105	24.354	0.721	9.993
边导线外 4m	8.4	1.555	31.460	1.459	26.782	0.800	10.368
边导线外 3m	7.4	2.087	34.992	1.861	29.128	0.877	10.713
边导线外 2m	6.4	2.675	38.182	2.278	31.109	0.950	11.020
边导线外 1m	5.4	3.234	40.279	2.660	32.351	1.017	11.285
边导线内	4.4	3.635	40.399	2.946	32.511	1.075	11.503
边导线内	4	3.726	39.766	3.023	32.240	1.096	11.577
边导线内	3	3.765	36.637	3.116	30.846	1.139	11.730
边导线内	2	3.610	32.290	3.101	28.906	1.171	11.836
边导线内	1	3.420	28.498	3.047	27.232	1.190	11.899
边导线内	0	3.337	26.979	3.020	26.572	1.197	11.920
边导线内	1	3.420	28.498	3.047	27.232	1.190	11.899
边导线内	2	3.610	32.290	3.101	28.906	1.171	11.836
边导线内	3	3.765	36.637	3.116	30.846	1.139	11.730
边导线内	4	3.726	39.766	3.023	32.240	1.096	11.577
边导线内	4.4	3.635	40.399	2.946	32.511	1.075	11.503
边导线外 1m	5.4	3.234	40.279	2.660	32.351	1.017	11.285
边导线外 2m	6.4	2.675	38.182	2.278	31.109	0.950	11.020
边导线外 3m	7.4	2.087	34.992	1.861	29.128	0.877	10.713
边导线外 4m	8.4	1.555	31.460	1.459	26.782	0.800	10.368
边导线外 5m	9.4	1.115	28.025	1.105	24.354	0.721	9.993
边导线外 6m	10.4	0.771	24.885	0.810	22.015	0.642	9.595
边导线外 7m	11.4	0.513	22.101	0.573	19.850	0.566	9.182
边导线外 8m	12.4	0.328	19.669	0.389	17.893	0.493	8.762
边导线外 9m	13.4	0.209	17.557	0.252	16.146	0.424	8.340
边导线外 10m	14.4	0.158	15.728	0.159	14.597	0.361	7.924
边导线外 15m	19.4	0.237	9.592	0.179	9.171	0.132	6.038
边导线外 20m	24.4	0.240	6.352	0.208	6.168	0.041	4.587

边导线外 25m	29.4	0.207	4.483	0.189	4.391	0.062	3.533
边导线外 30m	34.4	0.172	3.321	0.162	3.271	0.078	2.773
边导线外 35m	39.4	0.142	2.554	0.136	2.525	0.081	2.219
边导线外 40m	44.4	0.118	2.024	0.114	2.005	0.077	1.808
边导线外 45m	49.4	0.099	1.642	0.096	1.629	0.072	1.497
边导线外 50m	54.4	0.084	1.358	0.082	1.349	0.065	1.258

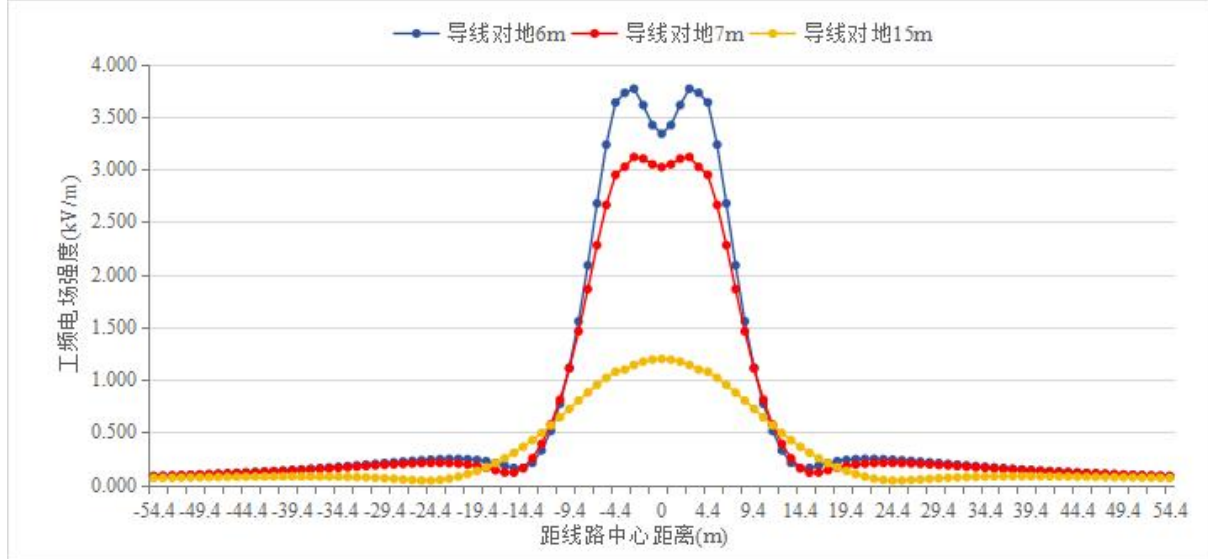


图 A-6 110-DF21GS-J4 型双回钢管杆工频电场强度变化趋势图

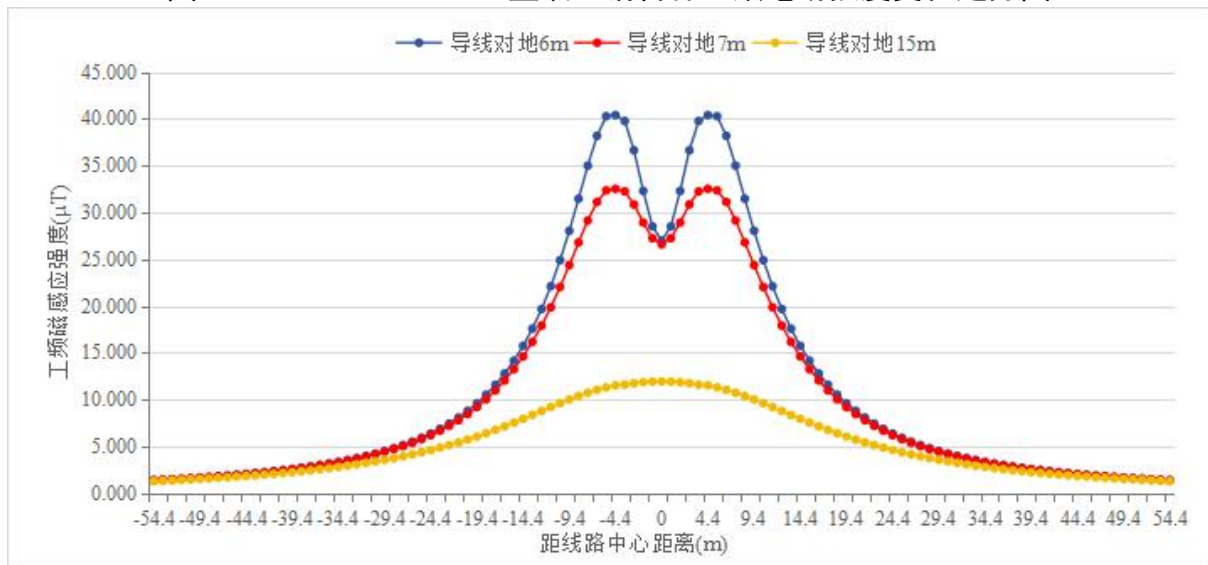


图 A-7 110-DF21GS-J4 型双回钢管杆工频磁感应强度变化趋势图

由表 A-19 可知，导线型号为 JL3/G1A-300/40 时，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度总体呈现出先增大后减小的趋势。

110-DF21GS-J4 型双回钢管杆在导线对地距离 6m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 3.765kV/m，出现在边导线内（距线路中心 3m），工频磁感应强度最大值为 40.399μT，出现在边导线外（距线路中心 4.4m）。110-DF21GS-J4 型双回钢管杆在导线对地距离 7m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 3.116kV/m，出现在边导线内（距线路中心 3m），工频磁感应强度最大值为 32.511μT，出现在边导

线下（距线路中心 4.4m）。110-DF21GS-J4 型双回钢管杆在导线对地距离 15m 时，在 1.5m 高度处产生的工频电场强度最大值为 1.197kV/m，出现在边导线内（线路中心），工频磁感应强度最大值为 11.920 μ T，出现在边导线内（线路中心）。

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 6m 时，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求，工频磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值 100 μ T，符合国家标准。双回架空线路对地距离满足 7m、15m 时，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

（2）线路沿线环境敏感目标处的电磁环境预测

根据环境敏感目标与本项目的相对位置关系、敏感目标处居民房屋的楼层特征以及 110kV 线路环境敏感目标处的杆塔使用情况，预测本工程拟建双回架空线路对周边环境敏感目标的电磁环境影响。预测结果见表 A-22。

表 A-22 本项目 110kV 架空线路环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

序号	预测杆塔型号	环境敏感目标		方位距离	导线对地高度 (m)	预测点高 (m)	预测结果	
		名称	建筑特性				工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	110-FD21S-J3	一层坡顶鱼塘管理房	1 层坡顶，约 2.5m	拟建双回架空线路边导线地面投影外西侧约 10m	≥ 15 m	1.5	0.368	8.061
2		站址西南侧鱼塘管理房	1 层平顶，约 2m； 1 层坡顶，约 2.5m； 2 层平顶，约 4m	拟建双回架空线路边导线地面投影外东侧约 5m	≥ 15 m	1.5	0.733	10.196
						3.5	0.776	12.323
3	虎子挖机维修厂房	1 层坡顶，约 2.5m	拟建双回架空线路边导线地面投影外东北侧约 5m	≥ 15 m	1.5	0.733	10.196	

根据预测结果可知，架空线路电磁环境敏感目标的工频电场强度预测值在 0.368kV/m~0.861kV/m 之间、工频磁感应强度预测值在 8.061 μ T~15.176 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m,工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

（1）合理选择导线类型。使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

（2）本项目 110kV 双回架空线路导线对地高度应不小于 15m。

（3）运行期加强设备日常管理和维护，定期巡检，保证线路运行良好。

（4）输电线路每基杆塔装设线路名称、杆号牌及必要起到安全警示作用的警示牌，终端塔、分支塔、耐张塔、交叉跨越点两端塔应设有相序牌。

5 电磁环境影响专题评价结论

（1）电磁环境质量现状结论

根据现状监测结果可知，本工程输电线路沿线的电磁环境现状满足《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。

（2）电磁环境影响分析结论

根据模式预测结果可知，本项目 110kV 同塔双回架空线路对地距离满足 6m 时，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值 10kV/m 的要求，工频磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值 100 μ T。110kV 同塔双回架空线路对地距离满足 7m、15m 时，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。