

编号：BG-ZFFB25220018

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称：宁波宁海雪坡 110 千伏输变电工程

建设单位：国网浙江省电力有限公司宁波供电公司

编制日期：2026 年 3 月

中华人民共和国生态环境部制

# 目 录

一、 建设项目基本情况 .....	1
二、 建设内容 .....	9
三、 生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	18
四、 生态环境影响分析 .....	28
五、 主要生态环境保护措施 .....	49
六、 生态环境保护措施监督检查清单 .....	57
七、 结论 .....	63
电磁环境影响专项评价 .....	64

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	宁波宁海雪坡 110 千伏输变电工程		
项目代码	2506-330226-04-01-171700		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	拟建雪坡 110kV 变电站位于***；拟建 110kV 输电线路途经***		
地理坐标	(1) 110kV 雪坡变电站 (全户内) 站址中心: ***; (2) 泉水~霞客 π 入雪坡变 110kV 线路工程: 起于***, 止于***;		
建设项目行业类别	55_161 输变电工程	用地(用海)面积 (m <sup>2</sup> )/长度 (km)	用地面积: 25333hm <sup>2</sup> (永久占地 0.6832hm <sup>2</sup> , 临时占地 1.8501hm <sup>2</sup> )/线路总长度 2×6.69km
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)	宁海县发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	宁发改投资(2025)79号
总投资(万元)	9145	环保投资(万元)	91
环保投资占比(%)	1.00	施工工期	13 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), 设置了电磁环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

### 1.1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析详见表 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）的符合性分析

序号	内容	HJ1113-2020 具体要求	本项目情况	相符性
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目环境保护设施与主体工程将同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合要求
2	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理要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址选线不涉及生态保护红线，符合管理的要求；已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合要求
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。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，避让保护对象集中分布区。	本项目变电站已按终期规模考虑进出线，进出线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合要求
		同一走廊内的多回输电线路，宜采用同塔多回架设、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。	本项目线路采用了地下电缆敷设及同塔双回架设，节约了国土空间，降低环境影响。	符合要求
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目输电线路选址选线尽量避让以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，经预测和类比，电磁和声环境影响满足相应标准要求。	符合要求
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不位于 0 类区域。	符合要求
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目架空输电线路不可避免地经过山地区域，已考虑尽量避让集中林区，选择植被较为稀疏区域。	符合要求
3	设计	<b>总体要求：</b> 输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。	本项目初步设计中包含了环境保护内容并提出了相关环境保护措施，落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合要求

其他符合性分析

		<p><b>电磁环境保护:</b> ①工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算, 采取相应保护措施, 确保电磁环境影响满足国家标准要求; 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; 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根据电磁预测结果, 本项目建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求; ②输电线路在设计阶段已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; ③本项目架空输电线路在电磁评价范围内无电磁环境敏感目标。</p>	符合要求
		<p><b>声环境保护:</b> ①变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制, 选择低噪声设备; 对于声源上无法根治的噪声, 应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施, 确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求; ②位于城市规划区其他声功能区的变电工程, 可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。</p>	<p>①本项目变电站噪声控制设计已考虑采用低噪声设备, 并采取隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施后, 厂界排放噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 相应标准要求, 变电站及输电线路声环境评价范围内无声环境敏感目标。 ②本项目变电站采用户内布置形式。</p>	符合要求
		<p><b>生态环境保护:</b> 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本项目设计中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施; ②本项目临时占地将进行绿化或恢复土地原有功能。</p>	符合要求
		<p><b>水环境保护:</b> ①变电工程应采取节水措施, 加强水的重复利用, 减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制; ②变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网; 不具备纳入城市污水管网条件的变电工程, 应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等), 生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排, 外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。</p>	<p>①本项目变电站已采取节水措施, 采用节水的洁具, 设置污水调节水池, 雨水和污水分流; ②本项目变电站无人值班有人值守, 变电站运检人员及值守人员产生的生活污水经化粪池进行处理后排入市政污水管网。</p>	符合要求

4	施工	<p><b>总体要求：</b>输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。</p>	<p>本环评要求建设单位及施工单位在项目施工中应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求，将施工期对环境影响降到最低。</p>	符合要求
		<p><b>声环境保护：</b>①变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足GB12523 中的要求；②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>①变电站工程在施工过程中将采取一系列的噪声控制措施保证场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求；②本项目夜间禁止在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内进行产生环境噪声污染的施工作业，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法（2021年修订）》、《关于印发&lt;“十四五”噪声污染防治行动计划&gt;的通知》（环大气[2023]1号），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>	符合要求
		<p><b>生态环境保护：</b>①施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响；②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；③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>①本项目施工临时道路尽可能利用现有道路，以减少临时工程对生态环境的影响；②施工现场使用带油料的机械器具，将采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染；③施工结束后，将及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p>	符合要求
		<p><b>水环境保护：</b>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>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>	符合要求

		<p><b>大气环境保护:</b> 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施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>	<p>①施工过程中,将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施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>	符合要求
		<p><b>固体废物处置:</b> ①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>②在农田和经济作物施工时,施工临时占地宜采取隔离保护措施,施工结束应将混凝土余料和残渣及时清除,以免影响后期土地功能的恢复。</p>	<p>①施工过程中产生的土石方、建筑垃圾将分类集中收集,并按水保方案及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>②本项目施工临时占地将采取隔离保护措施,施工结束时将混凝土余料和残渣及时清除,恢复土地原有功能。</p>	符合要求
5	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 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	<p>运行期建设单位将开展环境监测,确保电磁、噪声排放符合相关国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	符合

综上,本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的相关要求。

## 1.2 与生态环境分区管控方案符合性分析

根据《宁海县人民政府关于印发宁海县生态环境分区管控动态更新方案的通知》(宁政发〔2024〕14号,2024年10月),本项目所在地为宁波市宁海县跃龙-越溪产业集聚重点管控单元(ZH33022620015)、宁波市宁海县一般管控单元(ZH33022630001)(见附图9)。本工程与管控单元的生态环境准入清单符合性分析见表1-2。

表 1-2 项目与环境管控单元准入清单相符性分析

环境管控单元名称	生态环境准入清单		本项目相符性分析	符合性
宁波市宁海县跃龙-越溪产业集聚重点管控单元(ZH33022620015)	空间布局约束	<p>(1)允许新建、扩建符合园区发展规划或当地主导产业的三类工业项目,鼓励对现有三类工业项目进行淘汰和提升改造。</p> <p>(2)优先准入与开发区(工业园区)功能定位一致的高新技术产业或国家、省和宁波市鼓励类产</p>	<p>本工程是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目,不属于工业类项目,符合以上要求。</p>	符合

		<p>业。</p> <p>(3) 在现有和规划的集中居民区等敏感目标外围一定范围内，禁止新建、扩建涂装（非溶剂型低 VOCs 含量、静电喷塑除外）、印刷（年用溶剂油墨 10 吨及以上）、印花、染色、生物生化制品制造、防水建筑材料制造、沥青搅拌站、干粉砂浆搅拌站、金属铸造，具体范围应符合环境卫生防护和安全防护距离要求。</p> <p>(4) 原则上禁止新建、扩建再生铝金属冶炼、纯对外加工的铝氧化、喷漆/浸漆（溶剂型）、发黑、钝化、热镀锌、酸洗、磷化/硅烷化/陶化等项目。</p>		
	污染物排放管控	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。推进工业园区（工业企业）“污水零直排区”建设，所有企业实现雨污分流。	站区排水采用雨污分流制，本项目无生产性废水，工作人员产生的少量生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，符合以上要求。	符合
	环境风险防控	紧邻居住、科教、医院等环境敏感点的工业用地，禁止新建环境风险潜势等级高建设项目；完善区域内各企业单位的突发环境事件应急预案编制及更新，建立具科学性、实效性和可操作性的风险应急预案和环境风险防控体系；严格控制工业与居住混杂；应在工业用地与居民区之间设置一定宽度的环境隔离带	本项目环境风险为运营期产生的废旧铅蓄电池、废变压器油等危险废物，立即交由有资质的单位处置，不外排，对环境无影响，同时后期将落实变电站应急预案及风险防控体系建设，定期评估工业集聚区环境和健康风险，建立完善隐患排查整治台账，符合以上要求。	符合
	资源开发效率要求	水资源：推广清洁生产工艺技术，推行节约用水，提高工业用水循环利用率；开展节水型企业创建。 能源：入驻企业单位产品综合能耗达到或接近国内先进水平。土地资源：推进区域土地节约集约利用，控制区域新增用地规模。以国家产业发展政策为导向，科学合理安排各行各业用地。优先保障区域主导产业发展用地。	本项目仅使用少量水资源，不使用煤炭等高能耗能源，满足资源开发效率要求，符合以上要求。	符合
宁波市宁海县一般管控单元 ZH33022630001	空间布局约束	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、改建要削减污染物排放总量并严格控制环境风险。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、	本工程是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施项目，不属于工业类项目。营运期无废气及生产性废水排放，无需进行污染物总量控制。站区排水采用雨污分流制，本项目无生产性废水，工作人员产生的少量生活污水经化粪池	符合

		<p>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（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、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（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建,不得增加污染物排放总量。原则上禁止新建、扩建黑色金属铸造等废气产生量较大的项目。禁止新建、扩建纯对外加工的喷漆/浸漆（溶剂型）、酸洗、磷化/硅烷化、电泳。原则上禁止新建、扩建服装制造（含湿法印花、染色、水洗工艺的）等废水产生量较大的项目，以及废旧资源（含生物质）加工再生、利用等其他环境影响较大的项目。</p>	<p>预处理后排入市政污水管网，雨水经雨水管网收集后排至站外沟渠。运营期产生的废旧铅蓄电池、废变压器油等危险废物立即交由有资质的单位处置，不外排，对环境无影响，符合以上要求。</p>	
	污染物排放管控	<p>落实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。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。因地制宜选择适宜的技术模式对农田退水进行科学治理，有序推进农田退水零直排工程建设。</p>	<p>本项目为输变电工程，仅进行电能的传输，不属于工业类项目，营运期无废气及生产性废水排放，无需进行污染物总量控制，不会造成农业面源污染，符合以上要求。</p>	符合
	环境风险防控	<p>加强生态公益林保护与建设，防止水土流失，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。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>本项目不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，制定了风险防范和应急管理措施，环境风险可控。</p>	符合
	资源开发效率要求	<p>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。优化能源结构，加强能源清洁利用。</p>	<p>本项目仅使用少量水资源，符合以上要求。</p>	符合

综上所述，本工程符合相应管控单元生态环境准入清单的要求。

### **1.3 城乡发展规划符合性分析**

拟建雪坡 110kV 变电站位于\*\*\*，拟建 110kV 输电线路途经\*\*\*。项目选址选线阶段已征求宁海县自然资源和规划局的意见，并取得宁海县自然资源和规划局颁发的建设项目用地预审与选址意见书“用字第 3302262025XS0052589 号”（见附件 2），故本工程的建设符合当地城乡发展的规划。

## 二、建设内容

地理位置	<p><b>2.1 地理位置</b></p> <p>本项目拟建雪坡 110kV 变电站位于***，拟建 110kV 输电线路途经***。地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p><b>2.2 工程建设必要性及项目的由来</b></p> <p>目前越溪乡正在开发雪坡工业园区，全部建成后负荷将会增加 4.0 万千瓦，且越溪乡、一市镇两地范围内均陆续有小规模业扩报装申请，这将超出 35 千伏一市变的供电能力范围，而离越溪乡较近的 110 千伏变电站兴海变、工贸变无备用 10 千伏间隔，仅 35 千伏一市变剩余 2 个 10 千伏间隔，且供电距离较长，供电半径大，小微工业园区建成后以及未来更多的企业入驻，越溪乡的供电需求将无法被满足，且供电可靠性将会受到很大影响。目前越溪乡雪坡工业区仍有大片开发空间，现状电网已无法满足新增负荷需求。新增负荷存在接入受限的问题，影响该区域经济发展。</p> <p>110 千伏雪坡变的投产可以优化区域配网网架，缩短供电半径，缓解区域供电资源不足现状，提高电网供电可靠性。</p> <p>对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射 161、输变电工程—其他（100 千伏以下除外）”，建设前应编制环境影响报告表报政府生态环境管理部门审批。因此，国网浙江省电力有限公司宁波供电公司委托中辐环境科技有限公司开展宁波宁海雪坡 110 千伏输变电工程的环评工作。</p> <p><b>2.3 工程内容及建设规模</b></p> <p>宁波宁海雪坡 110 千伏输变电工程建设内容包含雪坡 110kV 变电站新建工程及泉水~霞客 π 入雪坡变 110kV 线路工程，具体如下：</p> <p>（1）雪坡 110kV 变电站新建工程</p> <p>新建 110kV 全户内 GIS 变电站一座，本期安装 2×50MVA 变压器，110kV 进线 2 回、采用内桥接线，10kV 出线 24 回、采用单母四分段接线，装设电容器 2×（0.4+0.5）Mvar，装设消弧线圈 2×1000 千伏安；远景安装 3×50MVA 变压器，110kV 进线 3 回、采用内桥+线变组接线，10kV 出线 36 回、采用单母四分段接线，装设 6 组电容器组，装设消弧线圈 3×1000 千伏安。</p>

(2) 泉水~霞客 $\pi$ 入雪坡变 110kV 线路工程

本期新建 110kV 双回线路路径长度 6.69km：其中新建双回架空线路长度 2×6.45km，新建塔基 19 基，新建导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆；新建双回电缆线路长度 2×0.24km，电缆采用 ZC-YJLW03-Z64/110 kV-1×630mm<sup>2</sup> 的交联聚乙烯绝缘、波纹铝护套、中密度聚乙烯护套电力电缆。

具体建设内容见表 2-1。

表 2-1 本工程建设规模及主要工程参数一览表

项目构成			建设规模及主要工程参数		
			本期	终期	
主体工程	雪坡 110kV 变电站新建工程	主变压器	2×50MVA，全户内布置		
		主变压器型号	三相双绕组油浸自冷式低损耗低噪声有载调压变压器，型号未定		
		进出线回数	110 千伏进线 2 回；10 千伏出线 24 回	110 千伏进线 3 回；110 千伏出线 36 回	
		配电装置	110 千伏/10 千伏配电装置均 GIS 户内布置		
		无功补偿装置	2×(0.4+0.5) Mvar 并联电容器、装设消弧线圈 2×1000 千伏安	3×(0.4+0.5) Mvar 并联电容器、装设消弧线圈 3×1000 千伏安	
		配电装置楼	1 幢地上 1 层配电装置楼，地上一层设变压器室、散热器室、110kV GIS 室、10kV 配电装置室、电容器室、二次设备室、安全工具间、资料室；其中 10kV 配电装置室及接地变室、电容器室、二次设备室、安全工具间、工具间、资料室及应急指挥室，其中 110kV 配电装置室及主变室层高 8.10m，其余建筑层高 4.5m		
	泉水~霞客 $\pi$ 入雪坡变 110kV 线路工程	架空	线路	新建双回架空线路长度 2×6.45km，新建塔基 19 基，新建导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆	
			基础形式	灌注桩基础、掏挖基础、挖孔基础	
		电缆	线路	新建双回电缆线路长度 2×0.24km，电缆采用 ZC-YJLW03-Z64/110 kV-1×630mm <sup>2</sup> 的交联聚乙烯绝缘、波纹铝护套、中密度聚乙烯护套电力电缆	
			敷设方式	电缆沟、排管	
辅助工程	供水系统		由市政供水管网供给		
	排水系统		采用雨污分流制，雨水直接排至站外南侧缙东大道市政雨水井，检修人员产生的少量生活污水经化粪池预处理后，排至站外南侧缙东大道市政污水管网		
	进站道路		从站址南侧缙东大道引接，进站道路宽 5m，长 5m。		
环保工程	事故油坑		每台主变下设油坑，与站内事故油池相连，油坑有效容积为 6m <sup>3</sup> 。		
	事故油池		1 座，设油水分离装置，有效容积为 23m <sup>3</sup>		
	化粪池		1 座		

依托工程		无
临时工程	施工营地	设有围挡、材料堆场、办公区、临时排水沟、洗车平台、临时隔油沉淀池、简易厕所等，临时用地面积约 0.1000hm <sup>2</sup>
	牵张场	4 处牵张场，其中 4 座牵引场，4 座张力场，临时占地面积约 0.4000hm <sup>2</sup>
	临时施工道路	本工程变电站施工所需的电器设备及材料可通过沈海高速宁海出口—平安西路—兴海路—沿海南线—雪坡园区道路—雪坡变站址的路线进行运输。 平地塔位位于耕地、路边待开发区域，采用钢板+25cm 塘渣铺路的方式修建临时道路，铺设总长 0.82km，宽 3.6m；山地塔基采用夯实便道，长约 120m，宽约 2m。临时占地面积约 0.3192hm <sup>2</sup>
	泥浆沉淀池	3 座，每座尺寸为 15×5×1.5m（长×宽×深）
	索道运输	共计布设 6 个索道平台，索道长度约 6300m，占地面积约 0.15hm <sup>2</sup> 。
注：本项目变电站以本期规模评价，输电线路以本期规模评价。		

总平面及现场布置	<p><b>2.4 变电站总平面布置</b></p> <p>110kV 输电线路采用电缆方式由站址南侧和东侧接入，10kV 电缆出线由站址南侧出线，配电装置楼东西向布置，#1、#2、#3 主变由西向东依次布置，周围布置环型道路，化粪池和辅助用房布置在站区西南角，消防水池布置在站区西侧，事故油池在站区西北角；站址南侧设进站大门一座，为变电站的出入口；进站道路从站址南侧缘东大道引接，新建进站道路长度为 5m，宽度 5m，变电站站界处设置轻质高强度混凝土装配式围墙，高 2.3m。雪坡变总用地面积为 4290m<sup>2</sup>，其中站区围墙内面积为 3616m<sup>2</sup>，其他用地面积为 674m<sup>2</sup>。</p> <p>变电站总平面布置见附图 2。</p>
	<p><b>2.5 输电线路路径</b></p> <p>在现状霞源 55#塔附近新立分支塔，将泉水—霞客 110kV 线路开口。而后向南至***北侧，继续向东南方向继续前进，至***西侧，向南到达***北侧、***西北角，而后向南跨过***，至规划路北侧，继续向西沿规划路北侧前进，到达雪坡 10-2 地块南侧新建电缆终端塔，采用电缆引下，沿规划路南侧至 110kV 雪坡变南侧，穿过规划路进入 110kV 雪坡变，形成泉水—雪坡 1 回、霞客—雪坡 1 回 110kV 线路。</p> <p>线路路径见附图 4。</p>



图 2-1 本工程环境现状

## 2.6 线路交叉跨越情况

本工程 110kV 新建输电架空线路工程主要涉及跨越河流等。本项目线路沿线主要交叉跨越情况见表 2-2。

表 2-2 本项目 110kV 新建架空线路沿线重要交叉跨越情况

被跨越物	次数	备注
110kV 线路	1 处	110kV 跃兴沥 1317 线（单回）
10kV 线路	1 处	/
省道	1 处	***
河流	5 处	/

## 2.7 导线参数

本工程选用的架空导线型号为 JL3/G1A-300/40 铝包钢芯高导电率铝绞线，其具体参数见表 2-3。

表 2-3 导线具体参数

项目		导线型号	
		单位	JL3/G1A-300/40
分裂根数		根	1
结构	铝股（股数/每股直径）	根/mm	24/3.99
	钢股（股数/每股直径）	根/mm	7/2.66
计算截面积	铝	mm <sup>2</sup>	300.09

	钢	mm <sup>2</sup>	38.90
	总截面	mm <sup>2</sup>	338.99
	外径	mm	23.9
	单位长度质量	kg/km	1131
	20°C时直流电阻	Ω/km	0.0938
	计算拉断力	N	92360
	弹性系数	(N/mm <sup>2</sup> )	73000
	载流能力	80°C	635.7

## 2.8 杆塔基础选型

本项目选用的杆塔和基础具体参数见表 2-4。

表 2-4 杆塔和基础具体参数

工程名称	杆号	塔型	基础根开 (m)	设计档距		基础形式
				水平 (m)	垂直 (m)	
泉水~霞客π入雪坡变110kV线路工程	1	110ZJ-DG21SJK-JC3	12.08	500	800	掏挖基础
	2	110ZJ-DG21SFZ-37	12.23	500	700	挖孔基础
	3	110ZJ-DG21SZK-ZC1-55	10.58	600	1000	掏挖基础
	4	110-DF21S-JC4-30	8.48	450	750	掏挖基础
	5	110-DF21S-ZC3-36	7.91	500	700	掏挖基础
	6	110-DF21S-JC1-30	7.39	450	750	掏挖基础
	7	110-DF21S-ZC3-30	6.89	500	700	掏挖基础
	8	110-DF21S-ZC3-36	7.91	500	700	掏挖基础
	9	110-DF21S-JC3-30	8.07	450	750	掏挖基础
	10	110-DF21S-ZC2-30	6.69	400	600	掏挖基础
	11	110-DF21S-ZC3-36	7.91	500	700	掏挖基础
	12	110-DF21S-ZC3-36	7.91	500	700	掏挖基础
	13	110-DF21S-JC1-30	7.39	450	750	掏挖基础
	14	110-DF21S-ZC2-30	6.69	400	600	掏挖基础
	15	110-DF21S-ZC2-33	7.19	400	600	掏挖基础
	16	110-DF21S-DJC1-30	8.77	450	750	掏挖基础
	17	110-DF21S-JC2-30	7.69	450	750	灌注桩基础
	18	110-DF21S-JC1-27	6.82	450	750	灌注桩基础
	19	110ZJ-DG21TS-DJDL-30	3	2	3	灌注桩基础

## 2.9 现场布置

### (1) 变电站施工现场布置

#### ①新建雪坡 110kV 变电站

结合现场实际，本项目雪坡变电站拟设置 1 处施工营地，位于变电站拟建址西侧。因工程拟建地与当地村庄较近，故施工人员租住当地民房，营地内不设生活区。变电站永久占地 0.4290hm<sup>2</sup>，施工营地临时用地面积约 0.1000hm<sup>2</sup>，施工营地内设有围挡、材料堆场、堆土场、办公区、临时排水沟、洗车平台、临时隔油

沉淀池、简易厕所等。变电站紧邻雪坡园区道路，设备、材料等可利用已有道路运输至施工场地。

变电站工程开挖量共计约 1.37 万 m<sup>3</sup>，其中土方 1.35 万 m<sup>3</sup>，泥浆 0.02 万 m<sup>3</sup>；回填量共计约 0.59 万 m<sup>3</sup>，其中土方 0.47 万 m<sup>3</sup>，塘渣 0.08 万 m<sup>3</sup>，变电站的草皮绿化前需覆土 0.04 万 m<sup>3</sup>，绿化土拟从周边园林公司商购，塘渣拟从附近合法料场商购，不设置自采料场；余方量共计约 0.90 万 m<sup>3</sup>，其中土方 0.88 万 m<sup>3</sup>，泥浆 0.02 万 m<sup>3</sup>，外运至宁海县春源再生资源有限公司综合利用。

根据主变运输要求和道路交通现状，确定主变运输采用汽车运输方案。运输路径：主变厂家—\*\*\*—\*\*\*—\*\*\*—\*\*\*—\*\*\*—雪坡变电站址。

## （2）输电线路施工现场布置

### ①电缆线路施工现场布置

经沟通对接后确认，本工程架空至\*\*\*东南侧，而后至变电站段电缆土建由\*\*\*出资建设，本项目电缆敷设依托园区待建的电缆沟、排管敷设。

### ②架空线路施工现场布置

本项目架空线路新建 19 基杆塔，塔基基础硬化永久占地面积为 0.2542hm<sup>2</sup>，塔基区施工临时用地面积约 1.7501hm<sup>2</sup>，主要为塔基施工区、临时道路区、索道运输区、牵张场区、跨越施工场地区等临时占地，占地类型为耕地、林地、交通运输用地和其他土地，塔基施工临时占地情况如下所示：

1) 塔基施工区临时占地包括塔基基础施工场地、杆塔架设临时堆放及施工场地，均布置在塔基区临时占地范围内。新建塔基共 19 座，新建单座塔基施工区占地面积约 282~497m<sup>2</sup>。塔基施工区采用钢板铺垫，布设面积约 0.8009hm<sup>2</sup>。塔基施工区内布置临时堆土场、施工机械中转场等，单座塔基施工区内的临时堆土场面积约 80~150m<sup>2</sup>，总面积约 2540m<sup>2</sup>，最大堆高不高于 3m，堆土边坡约 1:1.5，堆土期间，堆土场表面苫盖密目网。

2) 临时道路区共布设施工临时道路总长度约 940m，其中平地塔基采用钢板铺垫+25cm 塘渣道路，长约 820m，宽 3.6m；山地塔基采用夯实便道，长约 120m，宽约 2m，占地面积约 0.3192hm<sup>2</sup>。临时道路使用结束后进行拆除并场地平整恢复原状。

3) 根据工程路线走向及地形条件，共拟布设 4 处牵张场，包括 4 座牵引场和 4 座张力场，牵张场布置在交通方便且地势平坦的地方，采用钢板直接铺设在地

面上，形成施工场地，单个牵张场面积约 0.1000hm<sup>2</sup>，共计面积 0.4000hm<sup>2</sup>。

4) 共计布设索道长度约 6300m，上索道平台及运输物料堆放等可利用塔基施工区范围，下索道平台单个面积约 250m<sup>2</sup>，共计布设 6 个下索道平台，索道平台共计占地约 0.1500hm<sup>2</sup>。

5) 本项目拟建架空输电线路分别跨越 110kV 跃兴沥 1317 线（单回）1 次、S215 省道（二级公路）1 次，设置 2 处跨越场，跨越场临时占地面积为 0.08hm<sup>2</sup>。

架空输电线路工程开挖量共计约 0.17 万 m<sup>3</sup>，其中土方 0.10 万 m<sup>3</sup>，泥浆 0.07 万 m<sup>3</sup>；回填量共计约 0.10 万 m<sup>3</sup>，均为土方，除用于基础回填外，剩余土方就地平摊回填至塔基施工区临时占地范围内。剩余 0.07 万 m<sup>3</sup> 的泥浆外运至宁海县春源再生资源有限公司综合利用。

本工程施工平面布局图见附图 14，工程临时占地面积见表 2-5，工程土石方平衡情况见表 2-6。

表 2-5 本工程占地面积一览表 hm<sup>2</sup>

占地性质	工程内容	占地类型及占地面积				合计
		耕地	林地	交通运输用地	其他土地	
永久占地	变电站工程区				0.4290	0.4290
	塔基基础区	0.0244	0.2256		0.0042	0.2542
	小计	0.0244	0.2256		0.4332	0.6832
临时占地	变电站施工生产生活区				0.1000	0.1000
	塔基施工区	0.0772	0.6955		0.0282	0.8009
	临时道路		0.1876	0.1316		0.3192
	索道平台				0.1500	0.1500
	牵张场				0.4000	0.4000
	跨越场	0.02	0.06			0.08
	小计	0.0972	0.9431	0.1316	0.6782	1.8501
合计		0.1216	1.1687	0.1316	1.1114	2.5333

表 2-6 本工程土石方平衡情况一览表 万 m<sup>3</sup>

项目	挖方量		填方量			购方量			余方量	
	土方	泥浆	土方	塘渣	绿化土	土方	塘渣	绿化土	土方	泥浆
变电站	1.35	0.02	0.47	0.08	0.04		0.08	0.04	0.88	0.02
架空线路塔基	0.10	0.07	0.10							0.07
合计	1.45	0.09	0.57	0.08	0.04		0.08	0.04	0.88	0.09

## 2.10 施工工艺

### 2.10.1 新建变电站

#### (1) 变电站基础

##### ①建筑物基础

配电装置楼采用柱下钢筋混凝土独立基础；构支架柱采用现浇混凝土基础。

##### ②变压器基础

主变压器基础采用条形块式混凝土基础，变压器基础与其他设施的基础分开浇筑，减小震动对外环境的影响。

#### (2) 施工方案

##### ①土石方工程与地基处理方案

土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础、主变基础开挖、浇筑、回填、碾压处理等。

场地平整顺序：将场地有机物、表层耕植土清除堆放至指定的地方。将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。

场地平整施工时宜避开雨季，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

##### ②混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程施工期需尽量避开大风、大雨等异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

##### ③电气施工

变电站建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设等可与土建同步进行。

### 2.10.2 输电线路

#### (1) 架空线路建设施工方案如下：

##### ①基础施工

基础施工包括挖坑和埋放底盘、拉盘和现场浇筑混凝土基础等。材料运输：将杆塔、线材、金具、绝缘子等材料运送到施工杆位。

##### ②杆塔组立

一般分为组立杆塔和调整两部分。组立杆塔可进行部分组装或边组装边起吊；

	<p>杆塔组立后，可能因组立时的误差，或因拉线盘走动、埋土未夯实、基础下沉等原因，导致杆身倾斜或横担扭歪等，需架线前纠正。</p> <p>③架线</p> <p>架线包括导线、避雷线的放线、紧线及附件安装。</p> <p>(2) 电缆线路采用电缆沟、排管进行敷设，建设施工方案如下：</p> <p>本项目利用宁海县雪坡工业区待建的电缆沟和排管进行敷设，埋深 1m，电缆敷设一般先要将电缆盘架于放线架上，将电缆线盘按线盘上的箭头方向由人工或机械牵引滚至预定地点。</p> <p>(3) 工程开挖弃土处置</p> <p>架空线塔基基坑挖方除用于塔基基础回填外，剩余土方就地平摊于塔基施工活动范围内，施工结束后进行植被恢复。</p> <p><b>2.11 施工时序及建设周期</b></p> <p>本工程施工时序包括材料运输、土建施工、电气施工等。工程计划于 2026 年 6 月开工，于 2027 年 7 月建成投运，建设周期约 13 个月。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>3.1 生态环境</b></p> <p><b>3.1.1 主体功能区划</b></p> <p>根据《浙江省国土空间规划》（2021-2035年），本项目建设地属于国家级城市化地区。</p> <p><b>3.1.2 生态功能区划</b></p> <p>对照原环境保护部 2015 年发布的《全国生态功能区划（修编版）》，本项目所在区域生态功能大类为人居保障，生态功能类型为大都市群（III-01-02 长三角大都市群功能区），本项目属于电网工程，工程建设符合相关主体功能和生态功能区划要求。</p> <p><b>3.1.3 生态环境现状</b></p> <p>（1）地形、地貌</p> <p>宁海县坐落在天台山脉和四明山脉之间，背山靠海，西高东低，属沿海低山丘陵地区。西部和西南山岭重叠，属于天台山脉中段，自华顶山、括苍山分别从西北、西南蜿蜒入境。东部以低丘和冲积平原为主。</p> <p>拟建工程位于***，本场地属冲湖积平原地貌，地势总体较平缓。场地现状为农业用地，地势较平坦。</p> <p>（2）地质、地震</p> <p>据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），评估区调整后地震动峰值加速度为 0.05g，抗震设防烈度 VIII 度。</p> <p>（3）水文</p> <p>宁海县傍山依海，溪流纵横，水质优良。境内的国家大（二）型水利工程——白溪水库，是宁波市重要的供水水库，也是首批国家级水利风景区，另有西溪水库即将动工。</p> <p>（4）气候特征</p> <p>宁海县属亚热带季风性湿润气候区，常年以东南风为主，气候温暖湿润，四季分明，日照充足，雨水充沛。</p> <p>（5）土地利用现状调查</p> <p>本项目拟建变电站站址已取得用地预审与选址意见书，土地性质为供电用地。</p>
--------	---

本项目变电站周围土地利用现状主要为耕地、工矿仓储用地、住宅用地、水域及水利设施用地等；线路沿线主要为交通运输用地、耕地、林地。

工程所在地土地利用现状见附图 11。现状照片见图 3-1。



图 3-1 本项目生态评价范围内主要土地类型

#### (6) 植被类型与动物资源现状调查

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），本工程评价区位于宁波市，评价区所属东亚植物区——中国-日本森林植物亚区——华东地区——浙南山地亚区，根据《中国植被》（吴征镒等，1995 年）中的植被区划，评价区植被区划为亚热带常绿阔叶林区域——东部（湿润）常绿阔叶林亚区域——中亚热带常绿阔叶林地带——中亚热带常绿阔叶林北部亚地带——浙、闽山丘，甜储、

木荷林区。

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），本工程评价区动物区划属于东洋界-印亚界-华中区-东部丘陵平原亚区-江南丘陵省-亚热带林灌农田动物群IVA3，其中两栖类和爬行类以东洋种为主。

根据资料收集，项目所在区域属于亚热带季风气候，植被属于中亚热带常绿阔叶林植被带。项目沿线以林地为主，评价区域内植被主要为杂草、黑木相思树及自然生长的低矮灌丛，未发现古树名木等特殊保护植被，未发现《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生植物。线路沿线植被类型见附图12，现状照片见图3-2。

项目拟建区域由于频繁遭受人类活动的干扰，现场未见大型野生动物。评价区域内野生动物种类较为常见，水域主要以鱼虾为主，陆域主要以蛇、野兔、鼠、麻雀等常见小型野生动物为主，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021年版）中收录的国家重点保护野生动物。

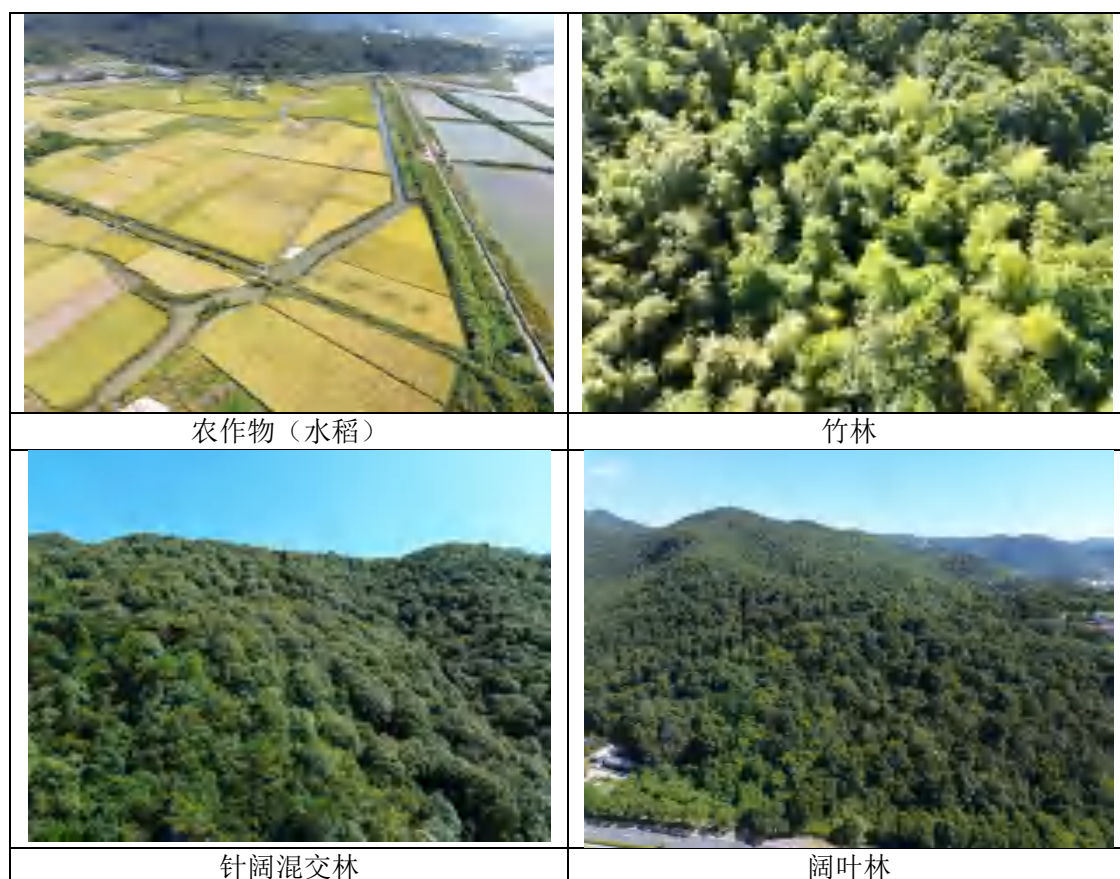


图 3-2 本项目生态评价范围内主要植被类型

### 3.2 地表水环境

项目周边水体属于甬江水系，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，

项目周边水功能区名称为白溪宁海农业、工业用水区（编码 G0201300403033），属于甬江水系，水环境功能区为工业、农业用水区，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类。

根据《2024年宁海县生态环境状况公报》，2024年，全县共布设16个地表水监测断面，其中1个国控断面（水车），1个省控断面（白溪水库），9个市控断面（独山、杨梅岭水库、黄坛水库、双水、屠岙胡、柘湖杨、田洋芦、中堡溪、西林水库）和5个县控断面（后洋村、下洋顾、赵郎场、镇宁桥、海头村），基本覆盖了我县重点湖库、主要水系干流、支流。监测结果表明：全县16个地表水监测断面符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I~II类水质14处，占87.5%；III类水质1处，占6.3%；IV类水质1处，占6.3%；无V类及劣V类水质断面。2024年，我县16个地表水监测断面均满足水环境功能水质目标要求（以下简称功能达标），功能达标率100%，水质优良率93.8%，功能达标率、水质优良率均与上年持平。因此，本项目所在区域地表水环境良好。

### 3.3 大气环境

根据宁波市大气环境质量功能区划分方案，项目所在地属于二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准。根据《2024年宁海县生态环境状况公报》，2024年，我县环境空气质量总体良好，环境空气质量监测有效天数总计365天，其中I级优170天，II级良173天，III级轻度污染21天，IV级中度污染1天。空气质量优良率为94.0%，比2023年下降了1.6个百分点。环境空气质量综合指数为2.82，比2023年下降0.07，主要污染物是O<sub>3</sub>。

细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）：细颗粒物的日平均浓度范围为2~117μg/m<sup>3</sup>，年平均浓度为22μg/m<sup>3</sup>，比2023年上升4.8%。按年平均二级浓度限值（35μg/m<sup>3</sup>）评价，年评价为达标。日均值第95百分位数为52μg/m<sup>3</sup>，按24小时平均二级浓度限值（75μg/m<sup>3</sup>）评价，年评价为达标，日评价为全年超标10天，超标率2.7%。

可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）：可吸入颗粒物的日平均浓度范围为3~148μg/m<sup>3</sup>，年平均浓度为37μg/m<sup>3</sup>，比2023年下降11.9%。按年平均二级浓度限值（70μg/m<sup>3</sup>）评价，年评价为达标。日均值第95百分位数为82μg/m<sup>3</sup>，按24小时平均二级浓度限值（150μg/m<sup>3</sup>）评价，年评价为达标，日评价为全年无超标天数。

二氧化硫（SO<sub>2</sub>）：二氧化硫的日平均浓度范围为4~12μg/m<sup>3</sup>，年平均浓度为7μg/m<sup>3</sup>，与2023年持平。按年平均二级浓度限值（60μg/m<sup>3</sup>）评价，年评价为达

标。日均值第 98 百分位数为  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，按 24 小时平均二级浓度限值 ( $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 评价，年评价为达标，日评价为全年无超标天数。

二氧化氮 ( $\text{NO}_2$ )：二氧化氮的日平均浓度范围为  $4\sim 55\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均浓度为  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，和 2023 年持平。按年平均二级浓度限值 ( $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 评价，年评价为达标。日均值第 98 百分位数为  $46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，按 24 小时平均二级浓度限值 ( $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 评价，年评价为达标，日评价为全年无超标天数。

一氧化碳 ( $\text{CO}$ )：一氧化碳的日平均浓度范围为  $0.4\sim 1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，年平均浓度为  $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，比 2023 年上升 20.0%。日均值第 95 百分位数为  $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，按 24 小时平均二级浓度限值 ( $4\text{mg}/\text{m}^3$ ) 评价，年评价为达标，日评价为全年无超标天数。

臭氧 ( $\text{O}_3$ )：臭氧的日最大 8 小时平均的浓度范围为  $18\sim 210\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均浓度为  $95\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比 2023 年下降 3.1%。日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数为  $135\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，按照日最大 8 小时平均二级浓度限值 ( $160\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 评价，年评价为达标，日评价为全年超标 12 天，超标率 3.3%。

因此，本项目所在区域环境空气质量良好。

### 3.4 声环境

为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 10 月 22 日对本项目拟建区域进行了现状监测。

#### 1. 监测项目

声环境：等效连续 A 声级。

#### 2. 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

#### 3. 监测仪器及参数

表 3-1 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AHA16256-1 型	AHAI2601 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华智能科技有限公司
仪器编号	05037558	05037565
量程	20dB (A) ~ 143dB (A)	/
检定单位	浙江省质量科学研究院	浙江省质量科学研究院
检定证书	XZJS-20250650380	XZJS-20250650324
检定有效期	2025 年 6 月 9 日~2026 年 6 月 8 日	2025 年 6 月 6 日~2026 年 6 月 5 日

#### 4. 监测时间及监测条件

2025 年 10 月 22 日 (昼间)，天气：多云，温度： $19.0\sim 19.3^\circ\text{C}$ ，相对湿度  $45.9\sim 46.2\%$ ，风速  $1.9\sim 2.1\text{m}/\text{s}$ 。

2025年10月22日(夜间),天气:阴,温度:17.0~17.4°C,相对湿度60.6~60.9%,  
风速2.7~3.1m/s。

### 5.质量保证措施

- (1) 合理布设监测点位, 保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (2) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准, 监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- (3) 监测仪器每年定期经计量部门检定, 检定合格后方可使用。
- (4) 由专业人员按操作规程操作仪器, 并做好记录。
- (5) 监测报告严格实行三级审核制度, 经过校核、审核, 最后由技术总负责人审定。

### 6.监测结果

本项目周围现状噪声监测结果见表3-2, 监测报告见附件3。

**表3-2 声环境现状监测结果**

编号	监测点位置	昼间 (dB(A))		夜间 (dB(A))		备注
		监测值	标准值	监测值	标准值	
2-1	拟建110kV雪坡变电站东侧	54	65	40	55	/
2-2	拟建110kV雪坡变电站南侧	55	65	42	55	/
2-3	拟建110kV雪坡变电站西侧	55	65	40	55	/
2-4	拟建110kV雪坡变电站北侧	61	65	41	55	/
2-5	拟建110kV雪坡变电站站址中心	58	65	40	55	
2-6	拟建110kV双回电缆线路处	58	65	40	55	
2-7	拟建110kV双回架空线路(1#)	49	55	39	45	/
2-8	拟建110kV双回架空线路(2#)	62	70	50	55	/

由上表可知, 本项目拟建雪坡110kV变电站站址中心及四周昼间噪声监测值为54dB(A)~61dB(A), 夜间监测值为40dB(A)~42dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准限值要求; 拟建110kV输电线路沿线声环境昼间监测值为49dB(A)~62dB(A), 夜间监测值为39dB(A)~50dB(A), 分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类、3类、4a类标准限值要求。

### 3.5 电磁环境

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状, 特委托浙江建安检测研究院有限公司于2025年10月22日对本项目所在区域进行了现状监测。

拟建雪坡110kV变电站站址四周、输电线路沿线的工频电场强度现状监测值为0.44V/m~3.94V/m, 工频磁感应强度现状监测值均小于0.01μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100μT

	<p>的公众曝露控制限值，同时架空输电线路沿线的工频电场强度满足《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、道路等场所的工频电场强度限值为 10kV/m 的限值要求。</p> <p>电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>3.6 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p> <p>本项目为新建 110kV 输变电工程，经收集项目资料和现场踏勘，变电站及输电线路评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，无与项目有关的原有生态破坏问题。</p> <p>拟建输电线路评价范围内无其他电磁污染源及噪声源，由现状监测结果可知，拟建变电站四周及工程环境保护目标处工频电场、工频磁场和声环境监测值均满足相应标准要求。</p>
生态环境保护目标	<p><b>3.7 评价范围</b></p> <p>依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关内容及规定，本项目的环境影响评价范围如下：</p> <p>（1）电磁环境</p> <p>110kV 变电站站界外 30m 以内区域；</p> <p>110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域；</p> <p>110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 区域（水平距离）。</p> <p>（2）声环境</p> <p>110kV 变电站站界外 100m 以内区域；</p> <p>注：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）第 5.2.1 条，“b）二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”，本工程拟建雪坡 110kV 变电站位于 3 类</p>

	<p>声环境功能区，四周为耕地、工矿仓储用地。变电站 200 米范围内包含交通主干道区域，为 3 类声环境功能区，现状主要为农田、水域、交通运输道路，环境条件简单。故将本工程变电站声环境评价范围缩小至站界外 100 米。</p> <p>110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域； 地下电缆线路可不进行声环境影响分析。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>110kV 变电站站界外 500m 以内区域； 110kV 架空线路边导线地面投影两侧各 300m 内的带状区域； 110kV 电缆线路为管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）。</p> <p><b>3.8 主要环境敏感目标（列出名单及保护级别）</b></p> <p>(1) 生态保护目标</p> <p>为确定本项目主要生态保护目标，对变电站及输电线路评价范围内的区域进行了现场调查。根据现场调查结果、工程设计资料以及对工程所在地区情况的了解，本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等法定生态保护区；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。</p> <p>(2) 水环境敏感目标</p> <p>本项目评价范围内无饮用水水源保护区、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《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定的水环境保护目标。</p> <p>(3) 电磁、声环境敏感目标</p> <p>经过现场调查，确定本项目变电站及输电线路在电磁及声环境评价范围内无环境敏感目标。</p>
评价标准	<p><b>3.9 环境质量标准</b></p> <p>(1) 电磁环境评价标准</p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感</p>

应强度限值：100 $\mu$ T。架空线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等工频电场强度控制限值为 10kV/m。

**表 3-3 工频电场、工频磁场执行标准一览表**

标准名称	影响因子	标准值
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	工频电场	公众曝露控制限值：4000V/m
	工频磁场	公众曝露控制限值：100 $\mu$ T

**(2) 声环境质量标准**

根据《宁海县人民政府办公室关于印发宁海县声功能区划分方案的通知》（宁政办发〔2023〕15号）可知，本项目拟建雪坡 110kV 变电站所在区域为 3 类声环境功能区；泉水~霞客 $\pi$ 入雪坡变 110kV 线路沿线所在区域为 1 类、3 类、4a 类声功能区，其中线路途经宁松线（二级公路），邻近 1 类声功能区，因此 S215 省道两侧 50m 范围内为 4a 类声功能区，部分线路所在区域未划分声功能区，线路主要途经山地，周围散布着零星的居民区，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），为 1 类声功能区，综上所述，本项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类、3 类、4a 类标准限值要求，具体执行标准见表 3-4。

**表 3-4 声环境执行标准**

标准名称	声环境功能区类别	标准限值		执行区域
		昼间	夜间	
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类	昼间	55dB(A)	泉水~霞客 $\pi$ 入雪坡变 110kV 架空线路
		夜间	45dB(A)	
	3 类	昼间	65dB(A)	①拟建 110kV 雪坡变四侧厂界 ②泉水~霞客 $\pi$ 入雪坡变 110kV 电缆线路
		夜间	55dB(A)	
	4a 类	昼间	70dB(A)	S215 省道两侧 50 $\pm$ 5m 范围内
		夜间	55dB(A)	

**3.10 污染物排放标准**

**(1) 噪声**

**① 施工期**

本项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），具体指标详见表3-5。

**表3-5 建筑施工噪声排放限值**

昼间	夜间
70dB(A)	55dB(A)

**② 运行期**

根据《宁海县人民政府办公室关于印发宁海县声功能区划分方案的通知》（宁政办发〔2023〕15号），本项目雪坡110kV变电站建成投运后，四周厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值。

具体指标参见表3-6。

**表3-6 运营期环境噪声排放限值**

标准名称	标准类别	标准值（dB(A)）		执行区域
		昼间	夜间	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3类	65	55	拟建110kV雪坡变四侧厂界

### （2）废水

雪坡 110kV 变电站施工时施工现场产生的生活污水通过施工营地设置的简易厕所，集中收集、定期清掏，运营期雪坡 110kV 变电站的检修人员产生的少量生活污水经化粪池预处理后，排至市政污水管网；输电线路施工时施工人员产生的生活污水利用租赁房屋的生活污水处理设施处理，不外排；施工现场产生的施工废水经过简易沉淀池沉淀处理后，上清水用于车辆冲洗和洒水降尘，下层淤泥妥善堆放，将作为建筑垃圾交由有关单位运至当地政府指定的建筑垃圾弃渣场。

### （3）大气污染物

本项目运营期不产生废气；施工期废气主要为施工扬尘，排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的“无组织排放监控浓度限制”，详见表 3-7。

**表3-7 环境空气评价标准**

主要污染物	无组织排放监控浓度限制（mg/m <sup>3</sup> ）	依据
颗粒物	1	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

### （4）固体废物

施工期：建筑垃圾应遵循《宁波市建筑垃圾管理办法》（宁波市人民政府令 186号）、《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ1462-2026）进行处置，生活垃圾按照《宁波市生活垃圾分类管理条例》中的相关规定进行处置。

运行期：生活垃圾由变电站内生活垃圾箱收集后由环卫部门清运，变电站内产生的废旧蓄电池、废变压器油/含油污水贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）。

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期生态环境影响分析

本项目施工期场地平整、土建施工、材料运输、设备安装、电缆施工、架空线路施工等过程中可能产生生态影响、施工扬尘、施工噪声、施工废水以及施工固体废物。

本工程施工期产污环节见图 4-1、4-2。



图 4-1 变电站建设期产污环节

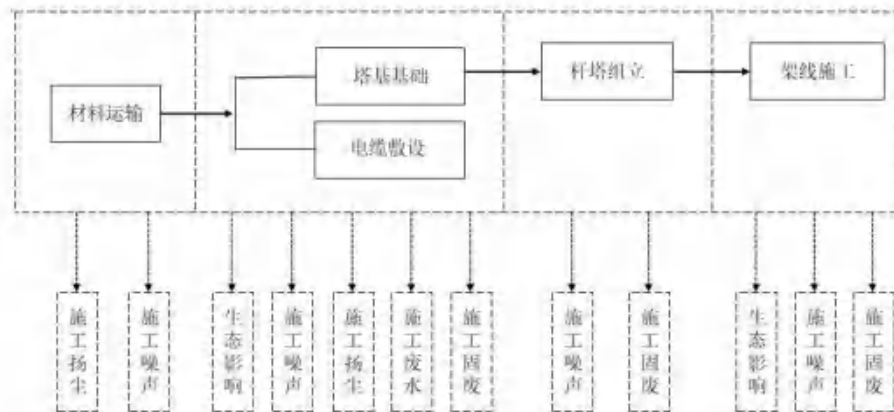


图 4-2 输电线路建设期产污环节

本工程施工期对环境产生的影响如下：

施工扬尘：变电站基础开挖、塔基开挖以及设备运输过程中产生。

施工废水：施工产生的废水及施工人员的生活污水。

施工噪声：施工机械产生的噪声。

固体废弃物：施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。

生态环境：工程占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失、动物影响等。

#### 4.1.1 大气环境影响分析

施工期的大气污染物主要来自施工现场、物料堆场等敞开源的粉尘污染物及动力机械排出的 CO、NO<sub>x</sub> 等废气污染物。颗粒物主要来源是土石方处理、挖掘、堆放、清运；建筑材料水泥、石灰、砂石装卸、堆放及混凝土搅拌过程，施工场地路面硬化和保洁，运输车辆运输等。其中以粉尘污染物对周围环境的影响

较突出，堆场的扬尘包括堆料的风吹扬尘、装卸扬尘和经过车辆引起的路面积尘再扬起等。

据有关资料，车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘的 60%以上。施工车辆对工程区域环境空气质量会产生一定的影响，为减少扬尘产生的影响，需对受影响区域道路进行定期洒水抑尘。以往研究资料中施工场地洒水抑尘试验结果见表 4-1，洒水情况下颗粒物平均浓度比不洒水情况降低较多。

**表4-1 施工场地洒水抑尘试验结果一览表**

距离 (m)		5	20	50	100
颗粒物平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

变电站和输电线路施工场地内裸露地表及临时堆土应采取土工布围护，尽量减少扬尘产生；水泥、石灰等散体材料运输过程中必须进行覆盖，存放时采用入库或严密遮盖措施存放；碎料及时清理，集中存放并进行标识；施工现场及时进行洒水降尘。在采取洒水降尘措施后，对周边环境空气影响很小。

另外施工运输车辆、部分施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO<sub>x</sub>、CO 等污染物），由于本工程施工机械及运输车辆数量较少且作业时间短，因此施工及运输车辆尾气排放相对周边道路现有车辆尾气排放的环境影响较小。

#### 4.1.2 水环境影响分析

##### （1）新建雪坡 110kV 变电站

雪坡 110kV 变电站新建工程施工期污水主要来自两个方面：一是施工生产废水，二是施工人员的生活污水。

生产废水主要是在混凝土灌注、施工设备的维修、冲洗中产生，废水产生量很少。在施工过程中，将落实文明施工原则，不漫排施工废水，应在变电站内设置一定容量的沉淀池，把施工泥浆废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清水用于车辆冲洗和洒水降尘，下层淤泥妥善堆放，将作为建筑垃圾交由有关单位运至宁海县春源再生资源有限公司综合利用。施工人员产生的生活污水通过拟建变电站附近的施工营地设置的简易厕所，集中收集、定期清运，不外排。

##### （2）新建 110kV 输电线路

本项目架空输电线路塔基基础选用 3 基灌注桩基础，施工时会产生泥浆废水，施工场地需设置泥浆沉淀池，尺寸为 15×5×1.5m（长×宽×深），把施工泥浆废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清水用于车辆冲洗和洒水降

尘，下层淤泥妥善堆放，将作为建筑垃圾交由有关单位运至宁海县春源再生资源有限公司综合利用，施工人员产生的生活污水利用租赁房屋的污水处理设施处理，不外排。

塔基建设过程中会开挖地表，造成一定面积的裸露，降雨会产生地表径流，流入附近水道可能对其产生影响，因塔基建设过程中开挖面积较小，对附近地表水影响很小，随着施工期结束，影响消除。

施工期间禁止在河流附近设置临时施工营地，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等，严禁水体附近清洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体中。加强施工管理，材料场、开挖土石方均应远离水体堆放，基本上对水环境不会造成影响。

本工程施工期间将落实严格的废水污染防治措施，工程施工废水对周围环境的影响较小。

#### 4.1.3 噪声影响分析

##### 1.新建雪坡 110kV 变电站

本次变电站工程施工场界噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的模式进行。

##### （1）施工期主要声源

变电站工程施工大体分为以下阶段：施工场地平整、土石方开挖、土建施工及设备安装。本次环评将分析预测变电站工程施工期声环境影响。施工期主要噪声源有运输车辆的交通噪声以及施工期各种机具的设备噪声等。本工程施工期施工机械设备一般为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2 “常见施工设备噪声源不同距离声压级”，本工程施工期噪声源强见表 4-2。

表 4-2 施工期主要噪声源强一览表 单位：dB(A)

序号	设备名称	距声源 10m 处声压级
1	液压挖掘机	78~86
2	静力压桩机	68~73
3	商砼搅拌车	82~84
4	重型运输车	78~86
5	混凝土振捣器	75~84
6	空压机	83~88

##### （2）噪声预测

运用点声源几何发散衰减公式，预测变电站施工期施工设备噪声对周围环境的影响。

点声源衰减模式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{公式 4-1})$$

式中：

$L_A(r)$ —距声源  $r$  处的声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置的声级，dB(A)；

$r_0$ —参考位置与点声源之间的距离，m；

$r$ —预测点与点声源之间的距离，m。

等效声级贡献值计算公式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right) \quad (\text{公式 4-2})$$

式中：

$L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{Ai}$ — $i$  声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

$T$ —预测计算的时间段，本次评价取夜间 8h，昼间 16h；

$t_i$ — $i$  声源在  $T$  时间段内的运行时间， $t_i$  按夜间 8h，昼间 16h 计算。

预测点的预测等效声级 ( $L_{eq}$ ) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}}) \quad (\text{公式 4-3})$$

式中：

$L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$ —预测点的背景值，dB(A)。

各施工阶段典型施工设备组合见表 4-3，施工噪声影响见表 4-4。

**表 4-3 各施工阶段典型施工设备组合一览表**

施工阶段	典型施工设备组合
施工场地平整、土石方开挖阶段	液压挖掘机、重型运输车
土建施工阶段	静力压桩机、高砼搅拌车、混凝土振捣器
设备安装阶段	重型运输车、空压机

**表 4-4 不同施工阶段施工噪声影响预测结果 单位：dB(A)**

距离	各施工阶段施工噪声		
	施工场地平整、土石方开挖阶段	土建施工阶段	设备安装阶段
10	81~89	84~89	84~90
15	77~85	80~85	81~87
20	75~83	78~83	78~84
30	71~79	74~79	75~81
40	69~77	72~77	72~78

50	67~75	70~75	70~76
60	65~73	68~73	69~75
70	64~72	67~72	67~73
80	63~71	66~71	66~72
90	62~70	64~70	65~71
100	61~69	64~69	64~70
120	59~67	62~67	63~69
140	58~66	61~66	61~67
160	57~65	59~65	60~66
180	56~64	58~64	59~65
200	55~63	58~63	58~64
300	51~59	54~59	55~61

由表 4-4 可看出，本工程施工场地平整、土石方开挖阶段、土建施工阶段及设备安装阶段，考虑各施工设备同时运行时噪声达到 70dB(A)的距离分别为 90m、90m 和 100m。本工程施工过程中选用低噪声的施工设备，施工时应首先完成变电站围墙的修建，然后进行站内施工，合理布置施工机具，如尽量将高噪声源强施工机具布置在远离站界位置；限制施工时间，将冲击性大并伴有强烈震动的施工安排在白天进行，夜间（22:00-6:00）禁止施工；现场金属材料的装卸做到轻拿轻放；施工单位对施工机械设备定期进行维修养护，发现设备因松动的部件振动或消声器的损坏而增加工作时声级时，及时进行维修。通过采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声的影响，确保施工厂界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的标准要求。

本项目主要施工位于变电站围墙内，考虑围墙具有一定降噪效果（降噪约 15dB(A)。本项目变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。

由上表可知，在经过围墙降噪 15dB(A)，施工期周围的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类昼间噪声限值要求。为进一步降低变电站不同施工阶段对周围声环境的影响，环评要求施工单位采取下述措施降低施工噪声影响：①施工集中在白天，禁止夜间和午休时间施工；②闲置不用的设备应立即关闭，施工运输车辆经过居民区时禁止鸣笛且减速慢行；③优先选用低噪声的施工机械，施工时分时段错开使用机械设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；④将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方，并对强噪声源设立围挡进行隔绝防护。

## 2.新建输电线路施工噪声

### （1）声源描述

本工程沿线交通条件较为便利，现场运输采用汽车和人抬运输相结合的运输方案，单个施工点的运输量相对较小，在靠近施工点一般靠人抬运输材料。

新建架空线路施工主要包括基础开挖、塔基混凝土浇筑、铁塔组立和架线4个阶段，主要噪声源为基础开挖过程中的液压挖掘机、架线过程中设备噪声及运输车辆的交通噪声；新建电缆线路施工噪声主要是施工过程中电动挖掘机、混凝土振捣器等产生的噪声。电缆敷设以人工为主，由于施工人员较少，喧哗声持续时间短，影响范围不大；施工汽车运输交通量小，交通噪声影响很小。工程线路施工历时较短，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

输电线路施工期施工机械设备一般为露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。施工机械设备均为室外声源，且可等效为点声源，本项目施工期噪声源强见表4-5、表4-6。

**表 4-5 塔基主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）**

机械设备	距声源 5m
电动挖掘机	80
运输车	82
混凝土振捣器	80

**表 4-6 架线主要施工机械设备噪声源不同距离声压级（单位：dB(A)）**

机械设备	距声源 5m
牵引机组	85
卷扬机	90
柴油发电机	95

## (2) 噪声预测

线路施工噪声影响分析依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的模式进行。

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 ( $A_{gr}$ )、屏障屏蔽 ( $A_{bar}$ )、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：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (\text{公式4-4})$$

点声源几何发散衰减为：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{公式4-5})$$

塔基施工期取多台设备施工噪声源叠加值 85.5dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表 4-7。

**表 4-7 塔基施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）**

离塔基距离 (m)	11	15	20	30	50	60	100
噪声贡献值 dB(A)*	79.0	76.0	73.0	70.0	68.5	67.0	59.5
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)						

塔基昼间施工噪声在距声源 30m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》(GB

12523-2025)昼间限值要求,架空输电线路声环境评价范围内无声环境保护目标。

架线施工期取多台设备施工噪声源叠加值 96.5dB(A) (距声源 5m 处)对施工场界的噪声环境贡献值进行预测,预测结果参见表 4-8。

**表 4-8 塔基施工机械噪声对环境的影响预测 (单位: dB(A))**

离机器距离 (m)	11	15	20	30	50	60	100	110
噪声贡献值 dB(A)*	90.0	87.0	84.5	81.0	76.5	67.0	70.5	70.0
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)							

架线昼间施工噪声在距声源 110m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)昼间限值要求,架空输电线路声环境评价范围内无声环境保护目标。

敷设电缆施工噪声源强声级取 83dB(A) (距声源 5m 处)对施工场界的噪声环境贡献值进行预测,预测结果参见表 4-9。

**表 4-9 敷设电缆施工机械噪声对环境的影响预测 (单位: dB(A))**

距噪声源距离 (m)	5	10	20	23	40	50	100
噪声贡献值 dB(A)	83.0	77.0	71.0	70.0	65.0	63.0	57.0
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)						
注: 本项目禁止夜间施工。							

敷设电缆施工机械昼间施工噪声在距声源 23m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)昼间限值要求。

为进一步降低输电线路施工噪声对周围环境的影响,本环评要求:①施工集中在白天,禁止夜间和午休时间施工;②施工运输车辆经过居民区时禁止鸣笛且减速慢行,输电线路牵张场和临时施工占地尽量远离居民区布置;③优先选用低噪声的施工机械,施工时分时段错开使用机械设备。通过采取以上降噪措施,架空线路施工时的噪声可控制在相应标准限值之内。

综上所述,本工程施工量较小,影响范围小,在合理安排施工时间后,随着施工期的结束,声环境影响也将随之消失,故对周边声环境影响较小。

#### 4.1.4 固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾、淤泥等。分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾,建筑垃圾及时清运到指定地点,生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。

本项目电缆线路利用宁海县雪坡工业区待建的电缆沟和排管进行敷设,施工过程中主要的固体废弃物为材料的外包装,对其中具有回收利用价值的由施工单位回收利用,不具有回收利用价值的统一交由环卫部门清运处理。架空线路塔基基坑开挖产生的土石方除用于基础回填外,剩余土石方就近回填于塔基周

边用于迹地绿化，经沉淀后的淤泥运至宁海县春源再生资源有限公司综合利用。

变电站土方工程土方主要为绿化覆土和塘渣，绿化土拟从周边园林公司商购，塘渣拟从附近合法料场商购，不设置自采料场。本工程开挖后需回填的土方就近暂存于站址北侧设置的堆土场，并设置围挡及防尘网。根据《宁波市建筑垃圾管理办法》（宁波市人民政府令 186 号），任何单位和个人不得擅自设置建筑垃圾（包括工程建设产生的渣土、废料等）消纳场所，建筑垃圾应最大限度实现资源化利用，本工程变电站地基开挖的土方（包含土石方、淤泥），运至宁海县春源再生资源有限公司综合利用。

通过采取上述环保措施，施工固废均能得到妥善处置，对周围环境影响很小。

#### 4.1.5 生态环境影响分析

本工程不涉及生态红线区，项目建设对生态环境的影响主要为土地占用、动植物影响和水土流失。项目沿线主要为林地、耕地，沿线植被主要为杂草、黑木相思树及自然生长的低矮灌丛。

##### 1. 土地占用

本项目拟建雪坡 110kV 变电站总征地面积 0.4290hm<sup>2</sup>，围墙内占地面积为 0.3616hm<sup>2</sup>，站址用地性质为农林用地，规划土地性质为供应设施用地。变电站施工时设置施工营地，占地面积约 0.1hm<sup>2</sup>，拟建变电站站址充分利用现有公路，应合理布置，尽量减少临时占地；施工后及时清理现场，恢复临时占地原有功能，并对站址四周进行绿化，对站内空地绿化或碎石硬化。

本项目架空输电线路拟新建 19 基杆塔，塔基永久占地面积为 0.2542hm<sup>2</sup>，临时占地面积约 1.7501hm<sup>2</sup>，占地类型主要为林地，建议在施工前应优化路径选择方案和杆塔选型，适当调整档距，减小塔基永久占地面积，针对各塔基的位置及塔腿面积等因素，合理设置塔基临时占地范围，对临时占地内的材料堆放区域、表土临时堆放区域、牵张场区域、施工便道区域等合理规划面积及布置位置，减小塔基施工过程中的临时占地面积，并采取限界措施，避免超范围施工。塔基施工结束后应尽快清理施工场地，恢复原有土地功能。

本项目电缆线路利用宁海县雪坡工业区待建的电缆沟和排管进行敷设，施工过程中不涉及对土地的占用。

综上所述，施工活动对项目区周围土地的影响较小。

	<p><b>2.对区域植物的影响</b></p> <p>本项目拟建变电站站址附近为空地，仅有杂草分布，架空输电线路路径主要沿山地走线，主要经过林区，施工时会不可避免地破坏施工范围内的地表植被。基础开挖作业时应采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，限定施工活动范围，减少植被破坏，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。架空线路塔基位于山地，交通运输条件较为不便，运输材料时需修建施工便道，同时结合索道进行运输，便道修建应途经植被稀疏处，尽量避免砍伐林木，限定施工机械和人员活动范围，减少植被破坏。牵张场选址尽可能不占用农田、耕地，因地制宜选择在植被稀疏处，尽量避免砍伐林木。项目建成后，及时拆除临时实施，恢复临时占地原有用途，并对变电站周围、架空线路塔基处、牵张场区、跨越场区、施工便道区等土地进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。</p> <p>采取上述措施后，本项目建设对周围植被影响很小。</p> <p><b>3.对区域动物的影响</b></p> <p>本工程拟建变电站区域和线路沿线人类活动均较为频繁，主要以蛇、鼠、麻雀等常见的野生动物为主。经调查，拟建变电站区域及输电线路沿线未发现国家及地方重点野生珍稀保护野生动物及其集中栖息地。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。</p> <p><b>4.水土流失</b></p> <p>本项目施工时在土方开挖、回填以及临时堆土等工序会导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失。施工时应先行修建挡土墙、排水设施，合理安排施工工期，避开雨天土建施工；施工结束后，对临时占地采取工程措施恢复水土保持功能，最大程度的减少水土流失。</p> <p>采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。</p> <p><b>综上所述，通过采取上述施工期污染防治措施，并加强施工管理，本项目在施工期的环境影响是短暂的，对周围环境影响较小。</b></p>
运营期生态环境	<p><b>4.2 运营期生态环境影响分析</b></p> <p>输变电项目运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染</p>

境影  
响分  
析

影响因子主要为工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。

本项目运行期产污环节见图 4-3、4-4。

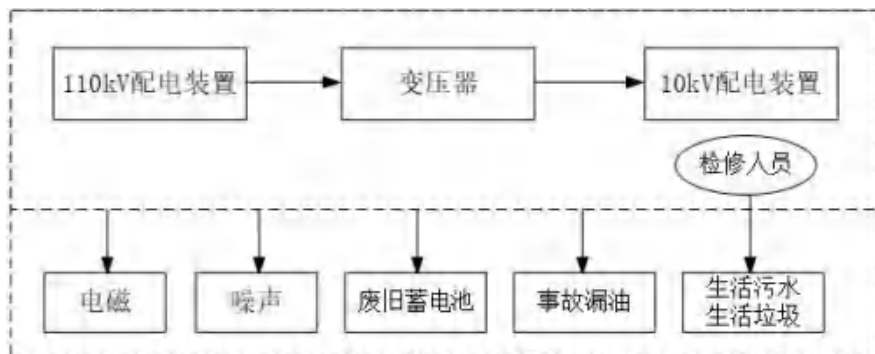


图 4-3 变电站运行期产污环节



图 4-4 输电线路运行期产污环节

#### 4.2.1 大气环境影响分析

本工程运行期不产生废气，对大气环境无影响。

#### 4.2.2 水环境影响分析

本项目 110kV 变电站为有人值守智能化变电站，运行期仅值守人员和检修人员检修时产生少量生活污水，经化粪池预处理后，排至市政污水管网；雨水经雨水管道收集后排入雨水管网，对周围水环境基本无影响。

110kV 输电线路运行期不产生废水。

#### 4.2.3 声环境影响分析

##### 4.2.3.1 新建 110kV 变电站

##### 1. 噪声源

本环评按变电站本期建设规模安装 2 台主变压器预测噪声影响，由于 110kV 变电站电容器噪声很小，不属于本项目主要噪声源，其相对于主变、风机噪声可忽略，因此噪声预测中不予考虑，本工程除主变压器外未设单独电抗器。因此本工程变电站运行期间的主要噪声源为 2 台主变压器（#1、2#）及 13 台风机，其中电缆层设置 1 台低噪音壁式轴流风机，110kV 配电装置室 6 台低噪音壁式轴

流风机，10kV 配电装置室及接地变室配置 3 台低噪音壁式轴流风机，电容器室配置 3 台低噪音屋顶风机。

根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），雪坡 110kV 变电站单台主变压器 1m 处声压级按最大值 63.7dB(A)取值，风机 1m 处最大声压级分别为 40dB(A)、43dB(A)、63dB(A)。

本项目雪坡 110kV 变电站采用主变户内布置，具体降噪效果如下：

- （1）选用低噪声变压器和轴流风机；
- （2）风机安装消声器和吸声管道，使排风口的噪声降低到最低程度；
- （3）对采用风机降温的主变进线柜，母分等大电流柜，设计时要选择合适的风机并在柜内做吸声处理；
- （4）主变户内布置，建筑具备隔声作用。

本项目雪坡 110kV 变电站站内噪声源强清单见表 4-10、表 4-11，噪声源布置示意图见图 4-5。

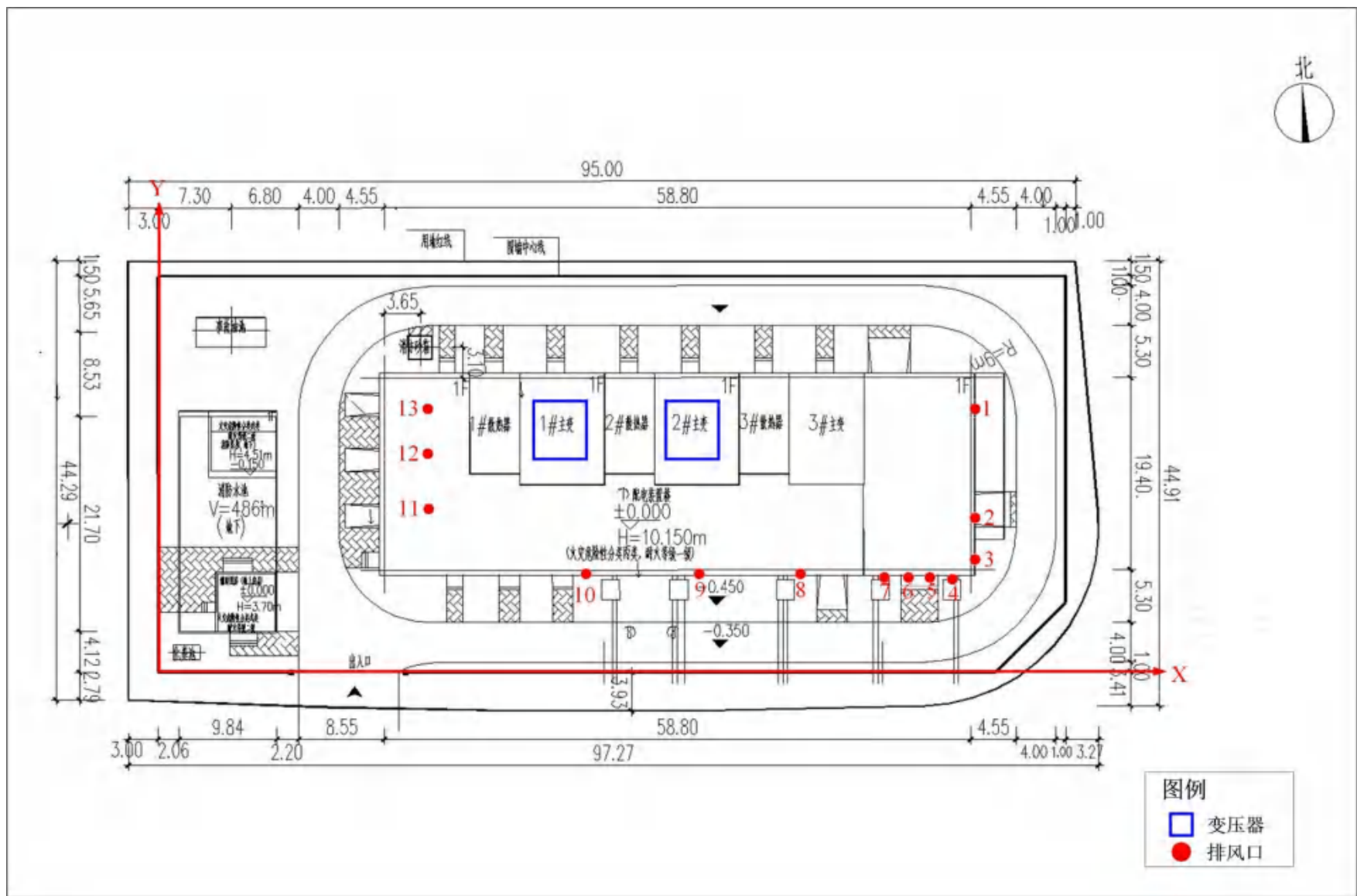


图 4-5 雪坡变电站声源坐标示意图

表4-10 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 dB(A)/m		
1	1#方形壁式轴流风机	ZTF-3F/ZS型	81.9	28.7	0.2	40/1	低噪声设备、消声器和吸声管道	0:00~24:00
2	2#方形壁式轴流风机	ZTF-5F/ZS型	81.9	18.7	0.2	43/1		0:00~24:00
3	4#方形壁式轴流风机		81.9	14.2	0.2	43/1		0:00~24:00
4	5#方形壁式轴流风机		79.85	9.8	6.65	43/1		0:00~24:00
5	6#方形壁式轴流风机		77.35	9.8	6.65	43/1		0:00~24:00
6	7#方形壁式轴流风机		75.25	9.8	6.65	43/1		0:00~24:00
7	8#方形壁式轴流风机		73.1	9.8	6.65	43/1		0:00~24:00
8	9#方形壁式轴流风机		65.5	9.8	3.05	43/1		0:00~24:00
9	10#方形壁式轴流风机		54.8	9.8	3.05	43/1		0:00~24:00
10	11#方形壁式轴流风机		42.75	9.8	3.05	43/1		0:00~24:00
11	1#低噪音屋顶风机		DWT-1#5型	28.2	23.3	6.1		63/1
12	2#低噪音屋顶风机	28.2		28.9	6.1	63/1		0:00~24:00
13	3#低噪音屋顶风机	28.2		35.0	6.1	63/1		0:00~24:00

注：①根据 HJ2.4-2021 要求（附录 C.1.1），建立坐标系，确定主要声源的三维坐标。设噪声预测的三维坐标系原点（0，0，0）为拟建变电站西南角地面处，南侧围墙方向为 X 轴（向东为正，向西为负），西侧围墙为 Y 轴（向北为正，向南为负）；以变电站水平地面为 Z 轴原点，垂直地面向上为 Z 轴正方向；②声源源强来源于设计单位设计文件，风口直径约 0.5m，根据公式： $L_w=L_p+10\log S$ ，计算风机对应的声功率级分别为 44.95dB(A)、47.95dB(A)、67.97dB(A)。

表 4-11 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级/距声源距离 dB(A)/m	声功率级 dB(A)		X	Y	Z					声压级 dB(A)	建筑物外距离
1	主变室	1#主变	/	63.7/1	82.9	基础减振、隔声门、墙体吸声材料	38.3	21.8	1.5	2.9	72.0	0:00~24:00	10	56.0	1m
2		2#主变	/	63.7/1	82.9		51.8	21.8	1.5	2.9	72.0			56.0	1m

注：①根据 HJ2.4-2021 要求（附录 C.1.1），建立坐标系，确定主要声源的三维坐标。设噪声预测的三维坐标系原点（0，0，0）为拟建变电站西南角地面处，南侧围墙方向为 X 轴（向东为正，向西为负），西侧围墙方向为 Y 轴（向北为正，向南为负）；以变电站水平地面为 Z 轴原点，垂直地面向上为 Z 轴正方向；②主要声源设备主变压器对应的声功率级数值来源于《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）；③距室内边界距离为最近边。

## 2.预测模式

变电站噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声预测计算模式，根据主要噪声设备的源强，并考虑各声源离地面的不同高度，根据声源特性和传播距离，计算预测点的噪声级，绘制等声级线图。

本项目主变声源为室内声源，本次评价将室内声源等效成室外声源，然后按室外声源方法计算预测点处的 A 声级。

（1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法：

如图 4-6 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式（式 4-6）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (\text{式 4-6})$$

式中：

$L_{p1}$ ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB(A)；

$L_{p2}$ ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB(A)；

$TL$ ——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB(A)。

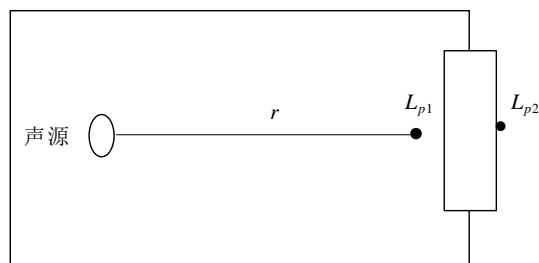


图 4-6 室内声源等效为室外声源图例

也可按式（式 4-7）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{式 4-7})$$

式中：

$L_{p1}$ ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB(A)；

$L_w$ ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB(A)；

$Q$ ——指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ，当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ，当放在三面墙夹角处

时,  $Q=8$ ; 本项目声源放在房间中心时,  $Q=1$ ;

$R$ ——房间常数;  $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ,  $S$  为房间内表面面积,  $S$  约为  $505.1\text{m}^2$ ,  $\alpha$  为平均吸声系数,  $\alpha$  取  $0.1$ ;

$r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离,  $\text{m}$ , 本项目取  $2.9\text{m}$ 。

根据可研方案, 每个主变室对外一侧将设置 1 个通风口, 并设置通风消声百叶, 尺寸约  $4.1\text{m}$  (长)  $\times 2.2\text{m}$  (宽), 代入式 (4-2), 计算  $L_{p1}=72.0\text{dB(A)}$ 。主变室通风消声百叶的消声量取  $10\text{dB}$ , 主变到靠近通风消声百叶处 (主变室内) 产生的噪声声压级  $L_{p1}$  代入式 (4-6), 计算得到靠近通风消声百叶处 (主变室外) 的噪声声压级  $L_{p2}=56.0\text{dB(A)}$ 。

然后按式 (4-8) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 ( $S$  约为  $9.02\text{m}^2$ ) 处的等效声源的倍频带声功率级。 $L_w=65.5\text{dB(A)}$ 。

$$L_w = L_{p_2}(T) + 10 \lg S \quad (\text{式 4-8})$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

本变电站噪声预测已考虑变电站围墙隔声作用, 变电站围墙高度为  $2.3\text{m}$ 。

#### 4. 计算结果

变电站建成后厂界处噪声预测结果参见表 4-12, 噪声等值线图见图 4-7。

**表 4-12 变电站运行时厂界处预测点的噪声贡献值 单位:  $\text{dB(A)}$**

预测点	时段	贡献值/ $\text{dB(A)}$	标准/ $\text{dB(A)}$	是否达标
东厂界 (离地 $1.2\text{m}$ )	昼间	32.6	65	达标
	夜间		55	达标
南厂界 (离地 $1.2\text{m}$ )	昼间	28.7	65	达标
	夜间		55	达标
西厂界 (离地 $1.2\text{m}$ )	昼间	33.3	65	达标
	夜间		55	达标
北厂界 (离地 $1.2\text{m}$ )	昼间	43.6	65	达标
	夜间		55	达标

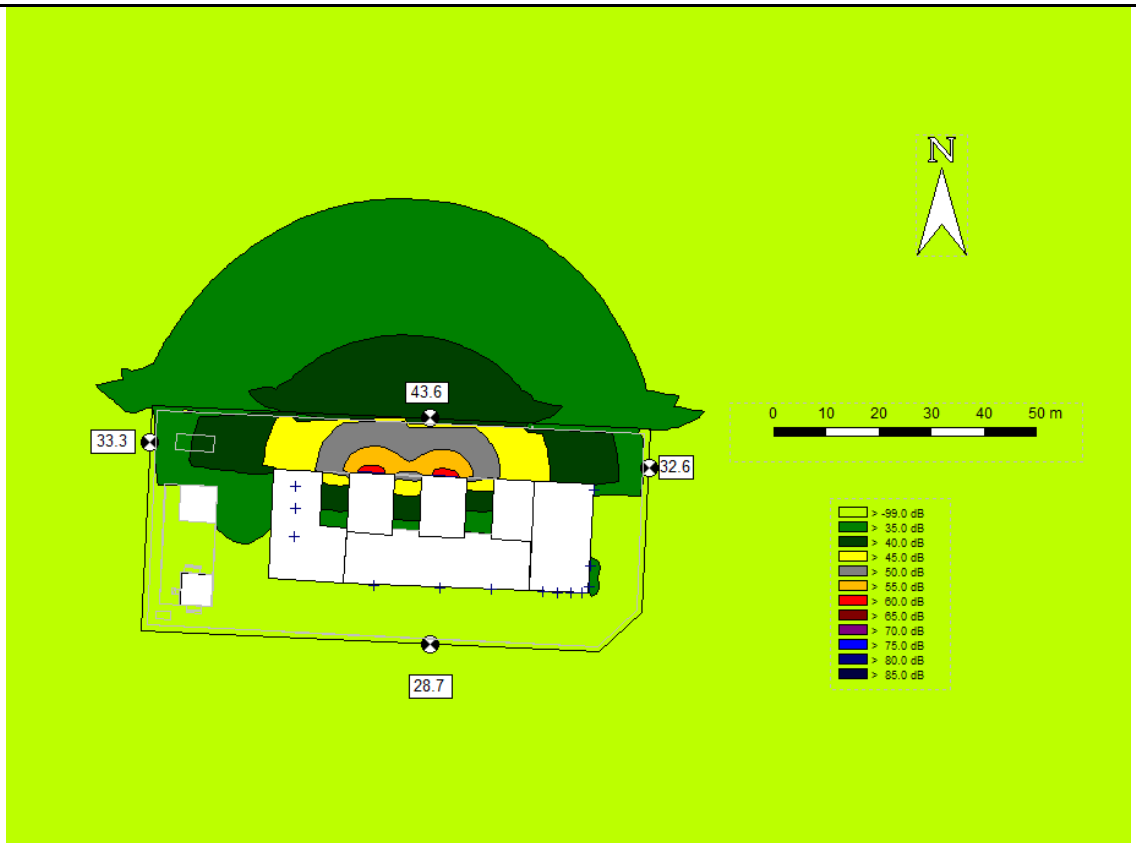


图 4-7 噪声贡献等值线图（预测高度 1.2m）

根据预测结果,本项目 110kV 变电站建成投运后厂界四周噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

#### 4.2.3.2 架空线路

##### 1. 双回路架空线路

##### (1) 类比对象的选取

为预测双回路架空线路运行期噪声环境影响,类比对象应选择与拟建工程电压等级、架设形式等类似的已运行的输电线路进行类比监测。本项目选择 110kV 闻萧 1171 线/闻山 1172 线（10#~11#塔基段）作为本项目 110kV 双回架空线路类比监测对象,类比可行性分析详见表 4-13 所示。

表 4-13 类比线路可行性分析表

项目	本工程双回路线路	110kV 闻萧 1171 线/闻山 1172 线 (10#~11#塔基段)
电压等级	110kV	110kV
架设方式	同塔双回	同塔双回
排列方式	垂直排列	垂直排列
导线截面积	300mm <sup>2</sup>	300mm <sup>2</sup>
导线对地最低高度	10m	17m
周边环境	无其他噪声源影响,无声环境保护目标	无其他噪声源影响

运行工况	/	正常
声环境功能区	1类、3类、4a类	1类
所在地区	浙江省宁波市	浙江省杭州市

(2) 可比性分析

本工程类比线路位于浙江省杭州市，本工程架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架设方式和导线截面积等基本相同，本项目设计架线高度不低于 10m，架线高度与类比线路相似。类比线路周边环境无其他噪声源影响，且类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，可以反映线路正常运行情况下噪声水平。因此，选用 110kV 闻萧 1171 线/闻山 1172 线作为类比线路是可行的。

(3) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(4) 监测单位

浙江建安检测研究院有限公司。

(5) 监测仪器

表 4-14 噪声测量仪器参数

监测日期	2023 年 2 月 27 日	
仪器名称	声级计	声校准器
仪器型号	AWA5661	AWA6221A
仪器编号	JC02-12-2015	FZ03-02-2016
测量范围	25dB (A) ~ 140dB (A)	/
检定单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院
检定证书	JT-20230150160	JS-20220550903
检定/校准有效期	2023 年 1 月 6 日~2024 年 1 月 5 日	2022 年 5 月 25 日~2023 年 5 月 24 日

(6) 监测时间及气象条件

表 4-15 监测期间气象条件

监测日期	天气	环境温度	环境湿度	风速
2023 年 2 月 27 日	晴	3°C~12°C	64%~70%	0.8m/s~1.2m/s

(7) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 4-16。

表 4-16 监测期间运行工况

线路名称	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

(8) 监测结果

噪声类比监测结果见表 4-17，监测报告见附件 6。

表 4-17 类比架空线路噪声监测结果

序号	监测点位	检测值(dB(A))		标准限值(dB(A))		
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	110kV 闻萧 1171 线/闻山 1172 线 (10#~11#塔间, 线高 17m)	线路中心正下方	51.8	43.7	55	45
2		边导线正下方	51.4	43.5	55	45
3		边导线南侧 5m	51.1	43.3	55	45
4		边导线南侧 10m	51.7	43.6	55	45
5		边导线南侧 15m	51.6	43.2	55	45
6		边导线南侧 20m	51.7	43.5	55	45
7		边导线南侧 25m	51.8	43.7	55	45
8		边导线南侧 30m	51.2	43.6	55	45
9		边导线南侧 35m	51.5	43.5	55	45
10		边导线南侧 40m	51.4	43.8	55	45
11		边导线南侧 45m	51.8	43.2	55	45
12		边导线南侧 50m	51.5	43.4	55	45

由类比监测结果可知,运行状态下 110kV 闻萧 1171 线/闻山 1172 线双回架空线路边导线 50m 范围内的噪声水平为:昼间 51.1dB (A)~51.8dB (A),夜间 43.2dB (A)~43.8dB (A),均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类(昼间 55dB (A)、夜间 45dB (A))标准限值要求,且随着线路的距离变化,线路周围噪声变化差异不大,可见 110kV 输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

因此,可以预测,本工程架空线路投运后产生的噪声对周围环境的影响满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中对应标准限值要求。

#### 4.2.3.3 电缆线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),电缆线路可不进行噪声影响分析。

#### 4.2.4 电磁环境影响分析

通过类比分析可知,本项目 110kV 变电站各厂界工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露限值要求。电缆线路沿线处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m 和 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值。

通过理论预测可知,架空输电线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4000V/m 和 100 $\mu$ T (架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m)的公众曝露限值要求。

电磁环境影响分析详见《电磁环境影响专项评价》。

#### 4.2.5 固体废物环境影响分析

本工程运行期的固体废物主要来自变电站值守人员和检修人员产生的少量生活垃圾、变电设备产生的废旧铅蓄电池。

雪坡 110kV 变电站运行期间产生的少量生活垃圾，生活垃圾经集中收集后统一定期清运。少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理。

变电站蓄电池是站内电源系统中直流供电系统的重要组成部分，主要担负着为站内二次系统负载提供安全、稳定、可靠的电力保障，确保继电保护、通信设备的正常运行。变电站直流系统的铅蓄电池都是免维护阀控密封铅酸蓄电池，使用一段时间后，会因活性物质脱落、板栅腐蚀或极板变形、硫化等因素，使容量降低直至失效。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 36 号），变电站产生的废旧铅蓄电池废物类别属于 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，建设单位拟将更换下来的废旧铅蓄电池立即交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，不在站内暂存，整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保退役的铅蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

110kV 输电线路运行期不产生固体废物。

#### 4.2.6 环境风险分析

变电站变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油。变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成，其成分有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类，密度为  $0.895\text{t/m}^3$ 。

本项目拟建 110kV 变电站每台主变下方均设有事故油坑，通过排油管道与站内拟建的事事故油池相连，事故油池设置油水分离装置。根据设计资料，本工程 110kV 主变压器单台最大油重为 20t，即油体积  $22.35\text{m}^3$ ，拟建的事事故油池有效容积约  $23\text{m}^3$ ，能容纳油量最大的一台变压器的全部排油，主变下方设置油坑，有效容积为  $6\text{m}^3$ ，大于单台主变油量的 20%。故本工程事故油池、油坑设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。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，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。”及“6.7.9 贮油设

	<p>施内应铺设卵石层。”的要求。本环评要求设计单位在后续深化优化设计过程中应确保满足单台 100%油量的收集需求。</p> <p>变电站运行期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，事故油及油污水经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池。事故油由建设单位进行回收再利用；根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令第 36 号），油污水属于危险废物，废物类别为 HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，危废代码 900-007-09，油污水最终交由有资质的单位处置。事故油池、事故油坑及排油管道均采用防渗防漏措施，确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏。因此，本项目运行后的环境风险可控。</p> <p>针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位已制定了《国网宁波供电公司突发环境污染事件处置应急预案》（2019 年 9 月发布），预案中明确了发生变压器油泄漏等事故时的处置流程。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">选址选线环境合理性分析</p>	<p><b>4.3 选址选线环境合理性分析</b></p> <p>本工程拟建变电站及输电线路均位于浙江省宁波市宁海县境内。依据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《浙江省实施&lt;中华人民共和国土地管理法&gt;办法》、《建设项目用地预审管理办法》等以及城市总体规划、土地利用总体规划、其他相关专项规划，项目选址以少占耕地、少占基本农田为原则进行站址选择。项目拟建区域现状主要为杂草及自然生长的灌木丛等，占地类型为供电用地，输电线路路径选择按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的各项规定进行选择，建设单位在项目选址过程中征询了当地政府和自然资源规划部门的意见，现已取得建设项目用地预审与选址意见书“用字第 3302262025XS0052589 号”，在选线过程中已征求宁海县自然资源规划局的同意意见，具体可见附件 2。</p> <p>（1）环境制约因素分析</p> <p>本项目评价范围内无国家公园、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、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院、工厂等。项目所在区域也不涉及 0 类声环境功能区。</p> <p>根据环境质量现状监测可知，拟建雪坡 110kV 变电站四周、输电线路沿线电磁环境现状监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、</p>

磁感应强度  $100\mu\text{T}$ （架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率  $50\text{Hz}$  的电场强度控制限值为  $10\text{kV/m}$ ）的公众曝露控制限值的要求；拟建变电站四周及输电线路沿线声环境现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

因此，本项目的建设无环境制约因素。

## （2）环境影响程度分析

本项目施工期加强对施工现场的管理，在采取本报告提出的环境保护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。

本项目建成后，变电站及输电线路不产生废气，变电站检修人员产生的少量生活废水由站内化粪池预处理后排入市政污水管网；生活垃圾由环卫部门负责收集和处置；废旧蓄电池、废变压器油及油污水由有资质的单位处置。变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求，输电线路沿线声环境分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、3类及4a类标准限值要求。变电站厂界及输电线路沿线工频电场强度满足  $4000\text{V/m}$  标准限值的要求，工频磁感应强度满足  $100\mu\text{T}$ （架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率  $50\text{Hz}$  的电场强度控制限值为  $10\text{kV/m}$ ）标准限值的要求。

综上所述，本项目无环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>5.1 施工期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.1.1 大气环境保护措施</b></p> <p>施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下：</p> <p>(1) 开挖土方应集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填或清运，减少粉尘影响时间。建筑垃圾、工程渣土在 48 小时内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场应当采取围挡、遮盖等防尘措施，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>(2) 在施工场地设立简易隔离围屏，将施工区与外环境隔离，减少施工扬尘及废气对外环境的不利影响。</p> <p>(3) 施工现场应设专人负责保洁工作，定期洒水清扫运输车进出的主干道，保持车辆出入口路面清洁、湿润。加强运输管理，坚持文明装卸。运输车辆卸完货后应清洗车厢，工作车辆及运输车辆在离开施工区时应冲洗轮胎，检查装车质量。</p> <p>(4) 加强施工管理，合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民点，控制施工车辆行驶速度；运输垃圾、渣土、砂石的车辆必须实行密闭式运输，不得沿途撒漏；加强运输管理，坚持文明装卸。</p> <p>(5) 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖。</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> <p>经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。</p> <p><b>5.1.2 水环境保护措施</b></p> <p>施工期废水主要来自于施工过程中结构施工、车辆冲洗等产生的少量施工生产废水及施工人员产生的生活污水。</p> <p>施工期水环境保护措施如下：</p> <p>(1) 修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清水用于车辆冲洗和洒水降尘，下层淤泥妥善堆放，施工结束后将作为建筑垃圾交由有关单位清运至当地政府指定的建筑垃圾弃渣场，减少废水对环境的影响。</p> <p>(2) 施工人员生活污水主要为洗涤废水和粪便污水等。雪坡 110kV 变电</p>
-------------	---

站设置施工营地，施工现场产生的粪便污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清运；线路施工期间施工人员统一居住在租赁房屋内，施工人员产生的生活污水利用租赁房屋的污水处理设施处理。

(3) 为防止施工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水的二次污染，散料堆场应进行苫盖，并在四周用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施。

(4) 注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处置。

(5) 加强对施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理处理设施的沉泥沉渣，保证系统的处理效果。加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。

对附近河流环境保护措施提出如下要求：

① 穿越地表水体时，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等。

② 控制施工时序，线路穿越水体时避免在雨天施工。

③ 严禁水体附近清洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体中。

④ 加强施工管理，材料场、开挖土石方均应远离水体堆放。在施工场地设置沉淀池，防止施工废水排入水体，防止对所处的水体产生影响，施工结束后及时进行恢复。

在采取各项水环境保护措施后，可有效控制施工期废水影响。

### **5.1.3 声环境保护措施**

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。

本工程施工期应严格做到以下几点：

(1) 合理安排施工时间，禁止夜间施工。

(2) 施工时分时段错开使用机械设备，选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。

(3) 将较强的噪声源尽量设在远离居住区的的地方，并对强噪声源设立围挡进行隔绝防护。

(4) 闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。

采取上述措施后，施工期噪声经距离衰减和隔声后能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求。

#### 5.1.4 固体废物环境保护措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工人员生活垃圾。拟采取的环境保护措施为：

分类收集堆放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾及时清运到指定地点，生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理；电缆线路利用宁海县雪坡工业区待建的电缆沟和排管进行敷设，施工过程中主要的固体废弃物为材料的外包装，对其中具有回收利用价值的由施工单位回收利用，不具有回收利用价值的统一交由环卫部门清运处理。架空线路塔基基坑开挖产生的土石方就近回填于塔基周边用于迹地绿化；变电站地基开挖的土方，部分就近覆盖于站址周边平整，剩余土方运至宁海县春源再生资源有限公司综合利用。沉淀池淤泥妥善堆放，将作为建筑垃圾交由有关单位运至当地政府指定的建筑垃圾弃渣场。

经实施以上措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周围环境产生不利影响。

#### 5.1.5 生态环境保护措施

##### （1）土地利用保护措施

变电站严格控制施工活动范围，将施工活动控制在变电站施工永久占地范围内；合理组织施工，减少临时占地面积；严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖；缩小施工作业范围，施工人员和机械不得在规定区域外活动。施工材料有序堆放，减少对周围的生态破坏。

##### （2）生态恢复措施

根据设计资料与现场勘测情况，本项目采取的生态恢复措施主要如下：

①通过选用技术性能高和占地面积小的设备，减少永久占地和临时占地，减少地表扰动面积。

②合理安排施工进度，水土流失防治措施与主体工程同时实施、同步完成发挥作用。

③牵张场和材料堆场尽量不设置在原有植被茂盛的地方，场地应设置合理的排水导流系统，设置沉淀池，减少土壤流失。

④采用合理的开挖和回填工艺、每完成一部分开挖或回填，都将采用夯实、

	<p>覆盖等有效的水土保持措施，最大限度地提高地面的抗侵蚀能力，使水土流失最小化。对塔位基础施工中挖出的土方可首先采用回填法处置，多余的土方，可按当地有关规定处理。</p> <p>⑤表土剥离后，加快土石方施工进度，尽可能避免在雨天施工。</p> <p>⑥施工结束后立即对牵张场、临时道路、施工营地、施工材料堆放场地等施工区域的临时占地及时清理，进行翻松整地、复垦处理，复垦方向应符合土地利用现状，防止水土流失，减少对周围生态环境的影响。</p> <p>本项目在施工期采取上述措施后，可将对环境的影响降至最低。</p> <p><b>5.1.6 施工期环保责任单位</b></p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位，建设单位具体负责监督。</p> <p><b>5.1.7 施工期措施的经济、技术可行性分析</b></p> <p>本着以预防为主、在项目建设的同时保护好环境的原则，本项目在施工期采取生态环境保护措施和大气、水、噪声、固废污染防治措施均是根据已运行输变电工程施工期实际经验总结而来，投资少、效果好，因此本项目拟采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 水环境保护措施</b></p> <p>110kV 变电站采用雨污分流，站内雨水经雨水检查井汇集后排入市政雨水管网中。本项目运营期有人值守，值守人员和检修人员在检修时会产生少量生活污水，经站内化粪池预处理达标后排入市政污水管网。</p> <p><b>5.2.2 大气环境保护措施</b></p> <p>本项目运行期不产生废气，对周边大气环境无影响。</p> <p><b>5.2.3 声环境保护措施</b></p> <p>(1) 选用低噪声主变及风机。</p> <p>(2) 合理布置声源设备。</p> <p>(3) 主变采用室内布置设计，采用隔声门、消声百叶窗、隔声墙等隔声措施来降低电气设备运行时对周围环境的影响。</p> <p>(4) 风机安装消声器和吸声管道，使排风口的噪声降低到最低程度；</p> <p>(5) 对采用风机降温的主变进线柜，母分等大电流柜，设计时要选择合适</p>

的风机并在柜内做吸声处理。

(6) 加强设备维护保养, 确保厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值。

#### **5.2.4 固体废物污染防治措施**

##### (1) 一般固体废物

检修人员产生的少量生活垃圾由站内垃圾箱分类收集后, 交由环卫部门统一处理; 输电线路运行过程中更换金具、绝缘子产生的旧金具、绝缘子等交由当地供电公司物资部门回收处理。

##### (2) 危险废物

变电站运行过程中, 站内蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换的废铅蓄电池由建设单位收集后立即交有资质的单位回收处理, 严禁随意丢弃。

#### **5.2.5 电磁环境保护措施**

(1) 110kV 配电装置采用 GIS 配电装置, 对高压一次设备采用均压措施。

(2) 控制导体和电气设备安全距离, 设置防雷接地保护装置等, 同时在变电站设备定货时, 要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕, 降低静电感应的影响。

(3) 输电线路电缆部分利用电缆外包绝缘层和金属护层的屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响; 输电线路架空导线对地净空高度应不低于 10m。

#### **5.2.6 环境风险防范与应急措施**

工程在运营过程中可能引发的环境风险事故隐患主要是变压器油外泄。

本项目拟建事故油池的有效容积为 23m<sup>3</sup>, 可以满足变压器绝缘油及油污水在事故并失控情况下泄漏时不外溢至外环境。每台变压器下设置事故油坑(有效容积 6m<sup>3</sup>)并铺设卵石层, 通过事故排油管与总事故油池相连。在事故并失控情况下, 泄漏的变压器油及流经事故油坑内铺设的鹅卵石层(鹅卵石层可起到吸热、散热作用), 并经事故排油管自流进入总事故油池。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施, 确保事故油及油污水在贮存过程中不会渗漏, 避免变压器油及油污水泄漏到环境中而污染土壤及地下水。经油水分离后, 油污水最终交由有资质的单位处置。废铅蓄电池、废变压器油及事故油污

水等危险废物转移时，办理相关转移登记手续。

### 5.3 运行期环保责任单位

本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁、噪声、水、固废污染防治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。

### 5.4 运行期环保措施的经济、技术可行性分析

本项目运行期的污染防治措施是根据已运行变电工程的实际运行经验，并结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财务浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

### 5.5 环境监测

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的主要要求是：收集环境状况基本资料，监测项目实施后的环境影响情况，整理、统计分析监测结果，并上报至本工程所在地生态环境部门。环境监测计划应由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测。具体的环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

时期	监测因子	监测目的	监测单位	监测频率
环保竣工验收	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）结合竣工环境保护验收监测一次
正式投运后	工频电场、工频磁场和噪声	检查环保设施建设情况及其效果	有相关资质的环境监测单位	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），变电站运行后需开展：①有环保投诉时监测；②变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声进行监测

#### 1.监测项目

- (1) 地面 1.5m 高处的工频电场、工频磁场。
- (2) 等效连续 A 声级。

#### 2.监测点位

工频电场、工频磁场：变电站四周厂界、架空线路断面、电缆线路断面。

噪声：变电站四周厂界及架空输电线路沿线。

	<p>优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。</p> <p>3.监测方法</p> <p>工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。</p> <p>环境噪声监测方法执行《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）。</p>
其他	<p><b>5.6 环境管理</b></p> <p>本项目建成后，建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。监理单位在施工期间应协助地方生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实情况的监督和管理。</p> <p><b>1.施工期的环境管理</b></p> <p>施工期的环境管理包括施工期废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位共同承担。建设单位需安排一名人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题。</p> <p>施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环保对策措施，并接受生态环境部门对环保工作的监督和管理。</p> <p>监理单位在施工期间应协助当地生态环境部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。</p> <p><b>2.运行期的环境管理</b></p> <p>建设单位的环保人员对本工程的运行全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：</p> <p>（1）落实有关环保措施，做好变电站设备及输电线路的维护和管理，确保其正常运行。</p> <p>（2）参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。</p> <p>（3）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。</p> <p>（4）组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，建立环境监测数据档案。</p>

(5) 协调配合上级主管部门和生态环境部门进行环境调查等活动, 确保本项目各污染防治措施与变电站主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

### 5.7 环保投资

本项目环保投资估算共计 91 万元, 具体情况见表 5-2。

**表 5-2 环保投资估算表**

治理项目		环境保护设施、措施	费用 (万元)
污染防治	扬尘治理	设置施工围挡, 帆布遮盖, 洗车平台等	10
	废污水治理	临时沉淀池、隔油池, 简易厕所、化粪池	12
	噪声治理	低噪声设备, 施工围挡等	15
	固体废物处理	生活垃圾、建筑垃圾	10
	风险控制	事故油池、事故油坑、排油管道, 事故油及油污水交有资质单位处理处置	20
水土保持和生态	植被恢复、水土保持等	控制临时占地范围; 施工完成后及时进行复垦和植被恢复	10
其他环保投资 (环评、验收、培训等费用)		/	14
环保投资合计		/	91
工程总投资		/	9145
环保投资占总投资的比例 (%)			1.00

注: 本工程环保投资纳入主体工程, 不单列。

环保  
投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求	
陆生生态	<p>(1) 土地利用保护措施 变电站严格控制施工活动范围，将施工活动控制在变电站施工永久占地范围内；合理组织施工，减少临时占地面积；严格按设计占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖；缩小施工作业范围，施工人员和机械不得在规定区域外活动。施工材料有序堆放，减少对周围的生态破坏。</p> <p>(2) 生态恢复措施 根据设计资料与现场勘测情况，本项目采取的生态恢复措施主要如下： ①通过选用技术性能高和占地面积小的设备，减少永久占地和临时占地，减少地表扰动面积。 ②合理安排施工进度，水土流失防治措施与主体工程同时实施、同步完成发挥作用。 ③牵张场和材料堆场尽量不设置在原有植被茂盛的地方，场地应设置合理的排水导流系统，设置沉淀池，减少土壤流失。 ④采用合理的开挖和回填工艺、</p>	水土保持措施建设完成，减缓水土流失的效果明显，施工迹地植被恢复情况良好。	—	—	

	<p>每完成一部分开挖或回填，都将采用夯实、覆盖等有效的水土保持措施，最大限度地提高地面的抗侵蚀能力，使水土流失最小化。对塔位基础施工中挖出的土方可首先采用回填法处置，多余的土方，可按当地有关规定处理。</p> <p>⑤表土剥离后，加快土石方施工进度，尽可能避免在雨天施工。</p> <p>⑥施工结束后立即对牵张场、临时道路、施工营地、施工材料堆放场地等施工区域的临时占地及时清理，进行翻松整地、复垦处理，复垦方向应符合土地利用现状，防止水土流失，减少对周围生态环境的影响。</p>			
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	<p>①施工废水经隔油、沉淀后上清液用于车辆冲洗和洒水降尘，沉渣妥善堆放，施工结束后将作为建筑垃圾交由有关单位清运至当地政府指定的建筑垃圾弃渣场；</p> <p>②雪坡 110kV 变电站新建工程施工现场产生的生活污水通过设置简易厕所，集中收集、定期清掏外运；线路工程施工时产生</p>	<p>相关措施落实，对周围水环境无影响。</p>	<p>站内雨水经雨水检查井汇集后排入市政雨水管网；值守人员和检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理后排入市政污水管网。</p>	<p>相关措施落实，对周围水环境无影响。</p>

	<p>的生活污水利用租赁房租的污水处理设施处理。</p> <p>③散料堆场应进行苫盖，并在四周用沙袋等围挡，以防止散料随雨水流失；</p> <p>④及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒漏滴。</p> <p>⑤加强对施工人员的宣传教育，文明施工；</p> <p>⑥钻越地表水体时，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等；</p> <p>⑦控制施工时序，线路钻越水体时避免在雨天施工；</p> <p>⑧严禁水体附近清洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体中；</p> <p>⑨加强施工管理，材料场、开挖土石方均应远离水体堆放。</p>			
地下水及土壤环境	—	—	—	—
声环境	<p>①合理安排施工时间，禁止夜间施工。</p> <p>②施工时分时段错开使用机械设备，选用优质低噪声设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。</p> <p>③将较强的噪声源尽量设在远离居住区的的地方，并对强噪声源</p>	<p>施工期噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。</p>	<p>（1）选用低噪声主变及风机。</p> <p>（2）合理布置声源设备。</p> <p>（3）主变采用室内布置设计，采用隔声门、消声百叶窗、隔声墙等隔声措施来降低电气设备运行时对周围环境的影响。</p> <p>（4）风机安装消声器和吸声管道，使排风口的噪声降低到</p>	<p>雪坡变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值；线路沿线满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应区域标准限值要求。</p>

	<p>设立围挡进行隔绝防护。</p> <p>④闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛。</p>		<p>最低程度；</p> <p>(5) 对采用风机降温的主变进线柜，母分等大电流柜，设计时要选择合适的风机并在柜内做吸声处理。</p> <p>(6) 加强设备维护保养。</p>	
振动	—	—	—	—
大气环境	<p>①项目施工前制定控制工地扬尘方案；</p> <p>②施工场地设置围挡，每天定期洒水增湿，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程；③裸露地表及临时堆土应采取围挡、遮蔽，施工渣土需用帆布覆盖；</p> <p>④运输车辆进出场地应低速行驶，车体轮胎应清理干净后再离开施工场地；</p> <p>⑤施工过程中加强对施工物料、弃土渣堆放和运输的监管；</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>	<p>施工单位在施工场地进行了围挡，并定期洒水。在4级及以上大风天气时停止进行土方作业；施工时对作业处裸露地面采用防尘网保护，对材料堆场及土石方堆场进行苫盖，对易起尘的材料采取密闭存储；在施工营地设置洗车平台，车辆驶离时清洗轮胎和车身；制定并执行了车辆运输路线、防尘等措施。</p>	—	—

<p>固体废物</p>	<p>建筑垃圾拉到指定建筑垃圾收纳场，不得随意堆弃；生活垃圾分类收集后由环卫部门定期清运。开挖的土石方部分用于回填，剩余土方运至宁海县春源再生资源利用有限公司综合利用。沉淀池下层淤泥妥善堆放，将作为建筑垃圾交由有关单位运至当地政府指定的建筑垃圾弃渣场。</p>	<p>落实相关措施，无乱丢乱弃、随意堆放的现象。</p>	<p>少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后交由环卫部门统一处理；输电线路运行过程中更换金具、绝缘子产生的旧金具、绝缘子等交由当地供电公司物资部门回收处理；废铅蓄电池、检修产生的少量废变压器油由建设单位统一收集后立即交有资质的单位处置，事故工况下产生的事故油由有资质的单位处理，油污水最终交由有资质的单位处置。</p>	<p>固体废物均按要求进行处理处置。</p>
<p>电磁环境</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>变电站 110kV 配电装置采用 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响，导线对地净空高度应不低于 10m；地下电缆敷设时，在每一相电缆外包裹绝缘层和金属护层，并采取直接接地措施，容纳地下电缆的管沟内壁为钢筋混凝土结构。运行期做好设备维护和运行管理，加强巡检。</p>	<p>变电站周围、线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求。</p>

环境风险	—	—	事故油及油污水经事故油坑收集后，排入事故油池，交由有资质的单位处理，油污水最终交由有资质的单位处置，不外排。	事故油坑、事故油池容积、防渗措施满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)中 6.7.7 等相关要求。
环境监测	—	—	有投诉时进行电磁环境及噪声监测；在变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测。	确保电磁、噪声等符合国家标准要求，并制定了监测计划。
其他	—	—	竣工后应及时验收。	竣工后应在 3 个月内及时进行自主验收。

## 七、结论

宁波宁海雪坡 110 千伏输变电工程在落实本报告提出的各项污染防治措施和环境管理制度后，工程所在区域电磁环境、声环境均满足相应环境质量标准，工程建设造成的土地占用、植被破坏、水土流失等生态影响能有效减缓，不会影响所在区域生态系统的结构和功能。因此，从生态环境保护的角度论证，本项目的建设是可行的。

# 电磁环境影响专项评价

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第九号公布，2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正版），中华人民共和国主席令第二十四号，2018年12月29日起施行；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令 第682号，自2017年10月1日起施行；

(4) 《省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024年本）》，浙江省生态环境厅，浙环发〔2024〕67号。

#### 1.1.2 评价导则、技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

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

(6) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号）；

(7) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

#### 1.1.3 建设项目资料

(1) 项目委托书；

(2) 《浙江宁波雪坡 110 千伏输变电工程可行性研究报告》（2025 年 4 月，宁波市电力设计院有限公司）；

(3) 《关于宁波宁海雪坡 110 千伏输变电工程核准的批复》（宁发改投资〔2025〕79 号）。

## 1.2 工程概况

宁波宁海雪坡 110 千伏输变电工程建设内容包含雪坡 110kV 变电站新建工程及雪坡配套 110kV 输电线路工程，具体如下：

### (1) 雪坡 110kV 变电站新建工程

新建 110kV 全户内 GIS 变电站一座，本期安装 2×50MVA 变压器，110kV 进线 2 回、采用内桥接线，10kV 出线 24 回、采用单母四分段接线，装设电容器 2×(0.4+0.5) Mvar，装设消弧线圈 2×1000 千伏安，远景安装 3×50MVA 变压器，110kV 进线 3 回、采用内桥+线变组接线，10kV 出线 36 回、采用单母四分段接线，装设 6 组电容器组，装设消弧线圈 3×1000 千伏安。

### (2) 泉水~霞客 π 入雪坡变 110kV 线路工程

本期新建 110kV 双回线路路径长度 6.69km: 其中新建双回架空线路长度 2×6.45km，新建塔基 19 基，新建导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆; 新建双回电缆线路长度 2×0.24km，电缆采用 ZC-YJLW03-Z64/110kV-1×630mm<sup>2</sup> 的交联聚乙烯绝缘、波纹铝护套、中密度聚乙烯护套电力电缆。

## 1.3 评价因子与评价标准

### (1) 评价因子

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 交变的电场和磁场。本工程变电站及输电线路在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。故本工程电磁环境现状评价因子和电磁环境影响预测评价因子均为工频电场、工频磁场。

### (2) 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，本工程环境影响评价执行如下标准：以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

## 1.4 评价工作等级

本工程 110kV 变电站为全户内变电站，110kV 输电线路包括架空线路和电缆线路，依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 中有关规定，变电站电磁环境评价等级为三级，110kV 架空线路边导线对地投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境评价等级为三级，110kV 电缆线路电磁环境评价等级为三级。

## 1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 有关规定，110kV 变电站电磁环境评价范围为围墙外 30m，110kV 架空线路电磁环境评价范围为边导线地面投影外

两侧各 30m 范围内的区域，110kV 电缆线路电磁环境评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m 的区域。

### 1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

### 1.7 电磁环境敏感目标

本项目电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。

## 2. 电磁环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域电磁环境质量现状，特委托浙江建安检测研究院有限公司于 2025 年 10 月 22 日对本工程电磁环境现状进行了监测。

### 2.1 监测项目

距离地面 1.5m 高处工频电场、工频磁场。

### 2.2 监测点位及布点方法

#### 1. 监测点位

本次监测点位见图 1-图 2。

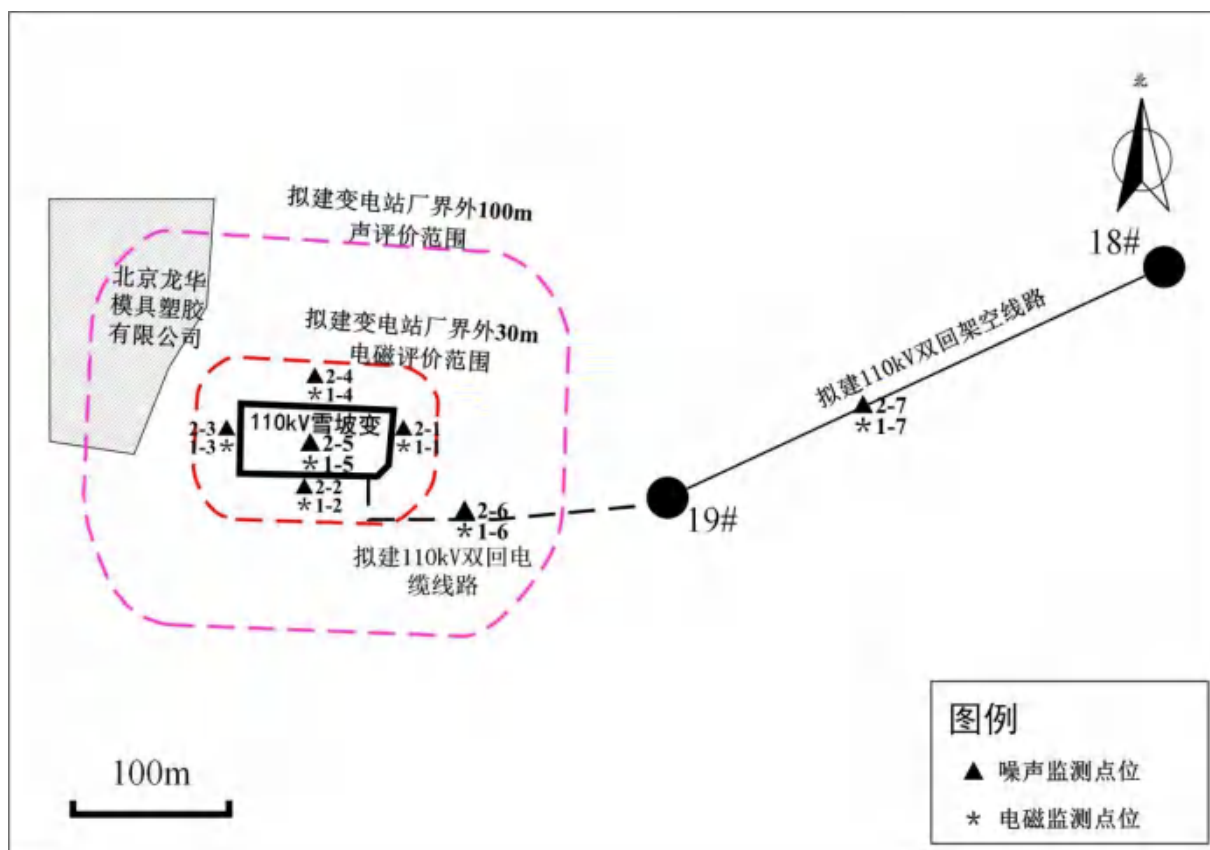


图 1 监测点位示意图 (1)

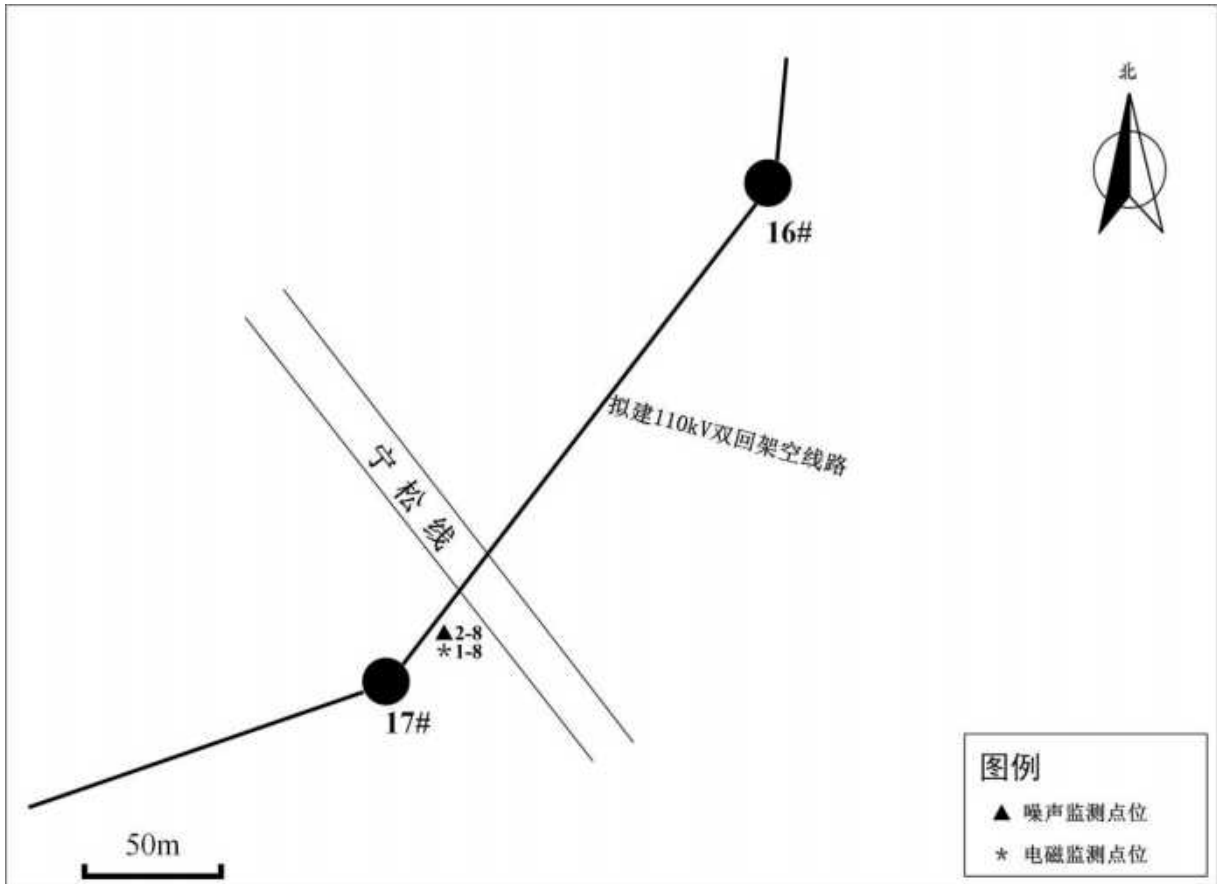


图 2 监测点位示意图 (2)

## 2.布点方法

本项目在拟建 110kV 变电站站址四周、输电线路沿线进行了布点监测。

## 2.3 监测频次

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

## 2.4 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

## 2.5 监测仪器及参数

表 2 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04
生产厂家	北京森馥科技股份有限公司
仪器编号	05037447
量程	电场强度：0.01V/m-100kV/m 磁感应强度：1nT-10mT
校准单位	上海市计量测试技术研究院
校准证书	2025F33-10-6007815002
校准有效期	2025 年 7 月 18 日-2026 年 7 月 17 日

## 2.6 监测时间及监测条件

2025年10月22日（昼间：11:00~18:00）。天气：多云，温度：19.0~19.3℃，相对湿度45.9~46.2%，风速1.2~2.1m/s。

## 2.7 质量保证措施

- 1.合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- 2.监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- 3.监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- 4.由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- 5.监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术总负责人审定。

## 2.8 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表3。

表3 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

检测点编号	检测地点	工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu\text{T}$ )	备注
1-1	拟建 110kV 雪坡变电站东侧	1.06	<0.01	/
1-2	拟建 110kV 雪坡变电站南侧	4.24	<0.01	/
1-3	拟建 110kV 雪坡变电站西侧	1.25	<0.01	/
1-4	拟建 110kV 雪坡变电站北侧	1.05	<0.01	/
1-5	拟建 110kV 雪坡变电站站址中心	1.45	<0.01	/
1-6	拟建 110kV 双回电缆线路处	3.94	<0.01	/
1-7	拟建 110kV 双回架空线路处 (1#)	2.03	<0.01	/
1-8	拟建 110kV 双回架空线路处 (2#)	0.44	<0.01	/

由上表可知，拟建雪坡 110kV 变电站站址四周、站址中心处、拟建输电线路沿线的工频电场强度现状监测值为 0.44V/m~4.24V/m，工频磁感应强度现状监测值均小于 0.01 $\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值，同时架空输电线路沿线的工频电场强度满足《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、道路等场所的工频电场强度限值为 10kV/m 的限值要求。

## 3 电磁环境影响预测与评价

本项目拟建 110kV 变电站、110kV 架空线路、110kV 电缆线路的电磁环境影响评价工作等级均为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次评价对雪坡 110kV 变电站、110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用类比监测的方式，对 110kV 架空输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

### 3.1 变电站

#### 3.1.1 类比对象的选择

选取与本工程雪坡 110kV 变电站的规模、电压等级、容量、总平面布置及环境条件等因素相似的已通过竣工环境保护验收的 110kV 战胜变电站作为类比监测对象，本工程变电站与类比变电站的类比情况见表 4。

表 4 变电站类比可比性分析表

类比项目	110kV 雪坡变电站 (本项目新建)	110kV 战胜变电站 (类比对象)	可比性
电压等级	110kV	110kV	相同
围墙内占地面积	3616m <sup>2</sup>	3510m <sup>2</sup>	类比站占地面积略小，能够保守的反映本工程的电磁环境影响。
110kV 进线	本期 2 回 (终期 3 回)	3 回	类比对象 110kV 进线回数较本工程 110kV 进线回数多，能够保守的反映本工程的电磁环境影响。
主变压器容量	本期 2×50MVA (终期 3×50MVA)	3×50MVA	类比对象终期主变总容量与本工程终期主变总容量相同，电磁环境影响大于本期。
主变布置	户内布置	户内布置	相同
110 千伏配电装置	户内 GIS 式	户内 GIS 式	相同
地理位置	宁波市	宁波市	相同
主变排列方式	等间隔直线排列	等间隔直线排列	相同
站址区域地形	平地	平地	相同
环境条件	周围无其他同类电磁污染源	周围无其他同类电磁污染源	相同

注：变电站按本期规模评价。

类比站与拟建变电站平面布置对比情况见图 3 和图 4。



图3 类比变电站平面布置示意图

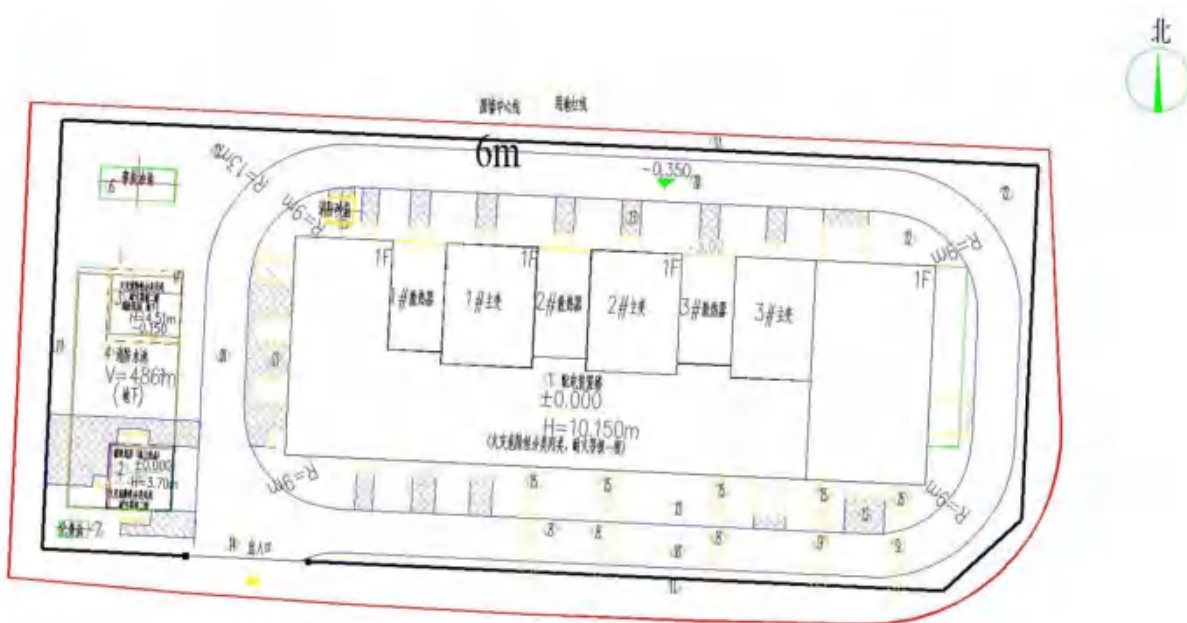


图4 本项目拟建变电站平面布置示意图

### 1. 类比源强的合理性

由于变电站对周围环境的工频电场影响，主要取决于变电站主变台数及容量、出线电压及平面布置等。由表4可知，类比对象电压等级、主变数量、主变容量、进线回数与本项目拟建站终期规模相同，故从源强角度分析，110kV 战胜变电站可以作为本项目的类比对象。

## 2.类比监测点位的合理性

由图 3 和图 4 对比可知，类比站逆时针方向旋转一定角度后可与本项目变电站平面布置近似一致。故类比站四侧围墙的现状监测值可以类比拟建站四侧围墙的电磁环境影响。

### 3.1.2 类比对象的可比性分析

由表 4 得知，本项目 110kV 变电站按本期规模建成后与类比对象 110kV 战胜变电站电压等级、主变布置、110kV 配电装置布置、平面布置相似，拟建站主变数量和主变容量小于类比站主变数量和主变容量，拟建站围墙内占地面积略大于类比站围墙内占地面积，站址区域地形相同。因此，本环评选择 110kV 战胜变电站作为本工程的类比监测变电站是可行的。

### 3.1.3 类比监测

#### 1.类比监测因子

工频电场、工频磁场。

#### 2.监测方法及仪器

监测方法：

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中规定的方法进行。

监测仪器：

（1）仪器：LF-04D 便携式工频电磁场测量仪；

（2）检定有效期：2021 年 8 月 4 日-2022 年 8 月 3 日。

#### 3.监测布点

变电站监测点应选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置。如在其他位置监测，应记录监测点与围墙的相对位置关系及周围环境情况。

断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。

本项目类比监测断面布点：布设在 110kV 变电站南侧。

类比站厂界及衰减断面监测布点图见图 5。

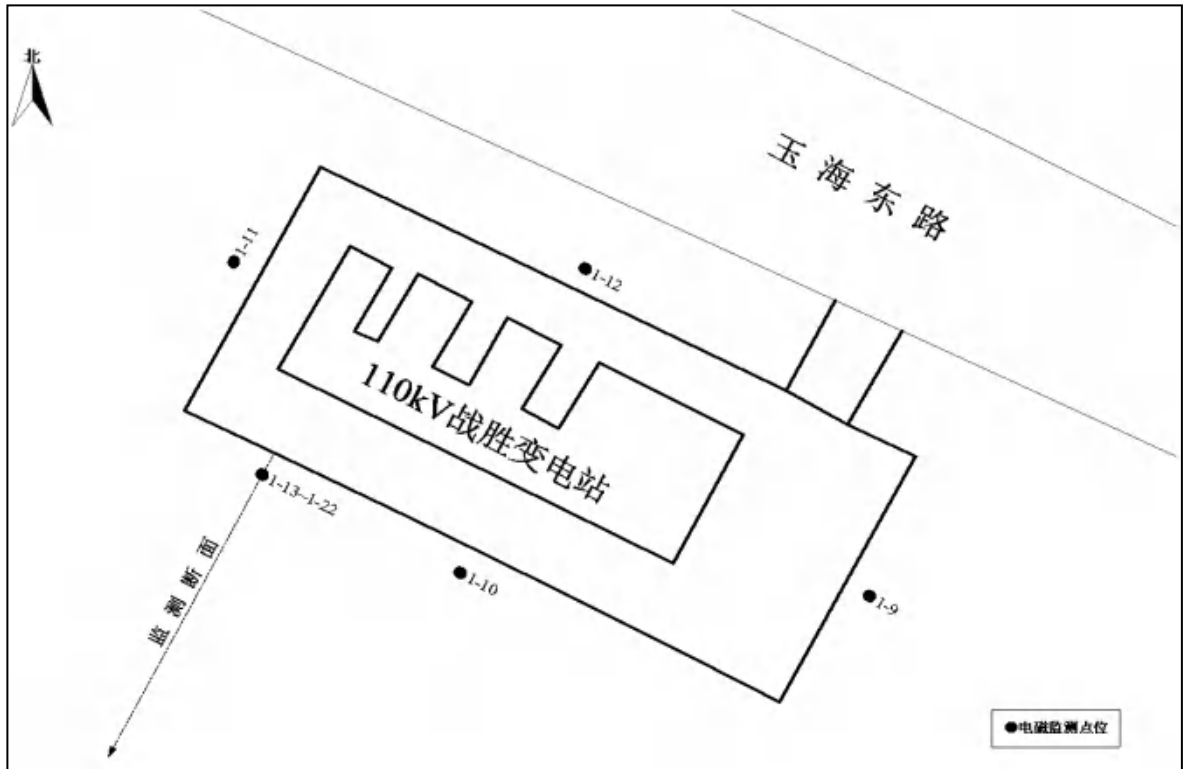


图 5 类比站厂界及衰减断面监测布点图

#### 4.监测时间及测量环境

测量时间：2022 年 2 月 16 日。

监测环境：天气：晴，温度：2.5~7.9℃，相对湿度 44.2~51.8%。

#### 5.监测期间运行工况

类比变电站监测时三台主变均正常运行，运行工况见表 5。

表 5 类比变电站运行工况

名称		电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
110 千伏战 胜变电站	#1 主变	76.05	113.38	15.03	2.82
	#2 主变	53.42	113.26	17.27	2.19
	#3 主变	59.88	113.24	17.24	0.98

#### 6.类比测量结果

类比变电站实测结果见表 6，类比监测报告见附件 5。

表 6 类比变电站工频电场、磁感应强度类比监测结果

点位编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	110kV 战胜站东侧围墙外 5m	24.0	0.56
2	110kV 战胜站南侧围墙外 5m	53.0	1.04
3	110kV 战胜站西侧围墙外 5m	7.97	0.04
4	110kV 战胜站北侧围墙外 5m	8.08	0.03
5	变电站南侧围墙外 5m	55.0	1.03
6	变电站南侧围墙外 10m	42.5	0.85

7	变电站南侧围墙外 15m	30.2	0.70
8	变电站南侧围墙外 20m	22.2	0.54
9	变电站南侧围墙外 25m	15.4	0.38
10	变电站南侧围墙外 30m	9.57	0.24
11	变电站南侧围墙外 35m	6.37	0.14
12	变电站南侧围墙外 40m	3.60	0.09
13	变电站南侧围墙外 45m	2.54	0.05
14	变电站南侧围墙外 50m	1.34	0.03

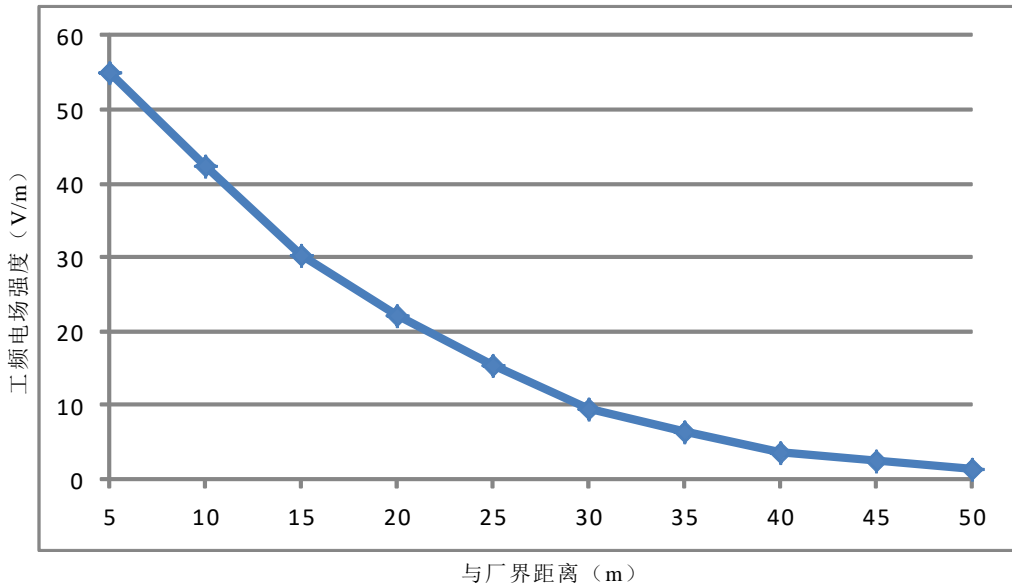


图 6 类比变电站工频电场强度随距离衰减趋势图

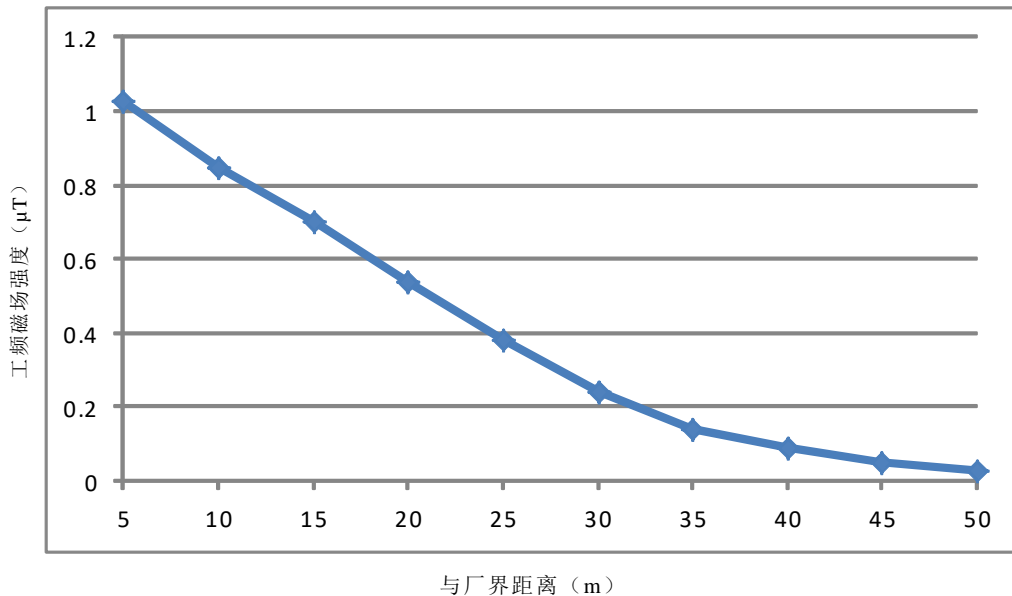


图 7 类比变电站工频磁感应强度随距离衰减趋势图

## 7. 类比结果分析

### (1) 类比结果规律性分析

由表 6 可知，类比站厂界电场强度为 7.97V/m~53.0V/m，工频磁场强度为 0.03μT~1.04μT。衰减断面上，工频电场强度为 1.34V/m~55.0V/m，工频磁场监测值范围

为  $0.03\mu\text{T}\sim 1.03\mu\text{T}$ ，50m 范围之内工频电场强度及工频磁感应强度均呈现减小的趋势，最大值出现在距南侧围墙外 5m 处，各点测值均满足  $4000\text{V/m}$  和  $100\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值。

## (2) 类比预测分析结果

根据上述类比结果分析，本项目 110kV 变电站建成投运后，各厂界处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） $4000\text{V/m}$  和  $100\mu\text{T}$  公众曝露控制限值。

## 3.2 架空线路

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录中推荐模式计算工频电场强度、工频磁感应强度。

### 1. 预测模型

#### (1) 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

##### ● 单位长度导线上等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径  $r$  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，利用镜像法计算输电线路上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (\text{式 1})$$

式中：

[ $U_i$ ]——各导线对地电压的单列矩阵；

[ $Q_i$ ]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

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

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

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，如图 8 所示，电位系数按下式计算：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (\text{式 3})$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (\text{式 4})$$

式中：

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

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

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{式 5})$$

式中：

$R$ —分裂导线半径，m；（如图 9）

$n$ —次导线根数；

$r$ —次导线半径，m。

由[U]矩阵和[ $\lambda$ ]矩阵，利用式 1 即可解出[Q]矩阵。

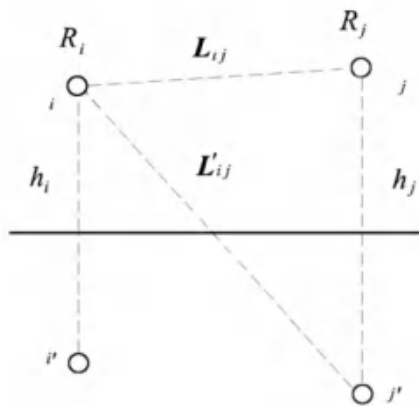


图 8 电位系数计算图

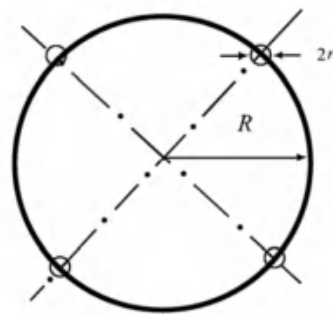


图 9 等效半径计算图

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：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{ii} \quad (\text{式 6})$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{ii} \quad (\text{式 7})$$

公式 1 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (\text{式 8})$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (\text{式 9})$$

### ●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：

$$E_x = \frac{I}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{式 10})$$

$$E_y = \frac{I}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{式 11})$$

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  $i$  及镜像至计算点的距离， $m$ 。

对于三相交流线路，可根据公式 8 和公式 9 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：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (\text{式 12})$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (\text{式 13})$$

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：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad (\text{式 14})$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{式 15})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (\text{式 } 16)$$

## (2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

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

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  $d$ :

$$d = 660 \sqrt{\rho/f} (\text{m}) \quad (\text{式 } 17)$$

式中:

$\rho$  ——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。如下图 10, 不考虑导线  $i$  的镜像时, 可计算其在  $A$  点其产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi \sqrt{h^2 + L^2}} (\text{A/m}) \quad (\text{式 } 18)$$

式中:

$I$  ——导线  $i$  中的电流值, A;

$h$  ——导线与预测点的高差, m;

$L$  ——导线与预测点水平距离, m。

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

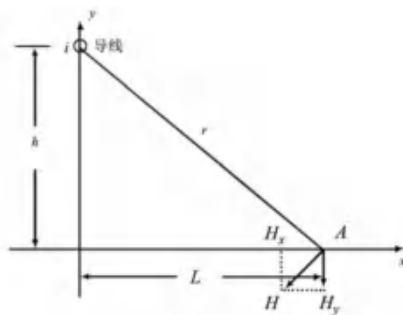


图 10 磁场向量图

## 2. 预测参数

对于输电线路, 线路预测一般采用直线塔, 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。对于输电线路，架线高度越低，线间距越大，电场强度、磁感应强度越大，对环境的影响越不利。根据可研设计文件，本项目所选择的杆塔塔型见附图 5，根据以上选择最不利塔型的原则，选择 110-DF21S-ZC3 直线塔作为预测本工程双回架空线路工频电磁场的最不利塔型。本工程 110kV 输电线路导线及代表塔型的有关参数详见表 7 所示。

表 7 输变电线路导线及代表塔型参数表

电压等级		110kV（计算电压取 110kV 的 1.05 倍约 115.5kV）
预测塔形		110-DF21S-ZC3
导线型号		JL3/G1A-300/40
导线外径		23.9mm
导线截面积		339.90
单根导线计算载流量		635.7A（计算电流按 80% 计算，即 508.56A）
导线对地最小距离	设计规程	最低 6m（非居民区） 最低 7m（居民区） 最低 7m（设计要求）
分裂导线根数		不分裂
相序排列		A-3.7            A3.7 4.8 B-4.2            B4.2 4.8 C-3.7            C3.7
预测计算杆塔类型一览表		

### 3. 预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在最大计算弧垂情况下，110kV 导线经过非居民区时对地距离应不小于 6m，经过居民区时对地距离应不小于 7m，因此，本工程 110kV 输电线路预测模式为：①经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所路段，导线对地距离应不小于 6m；②经过居民区，导线的对地最小距离 7m；③导线对地最小距离 10m。

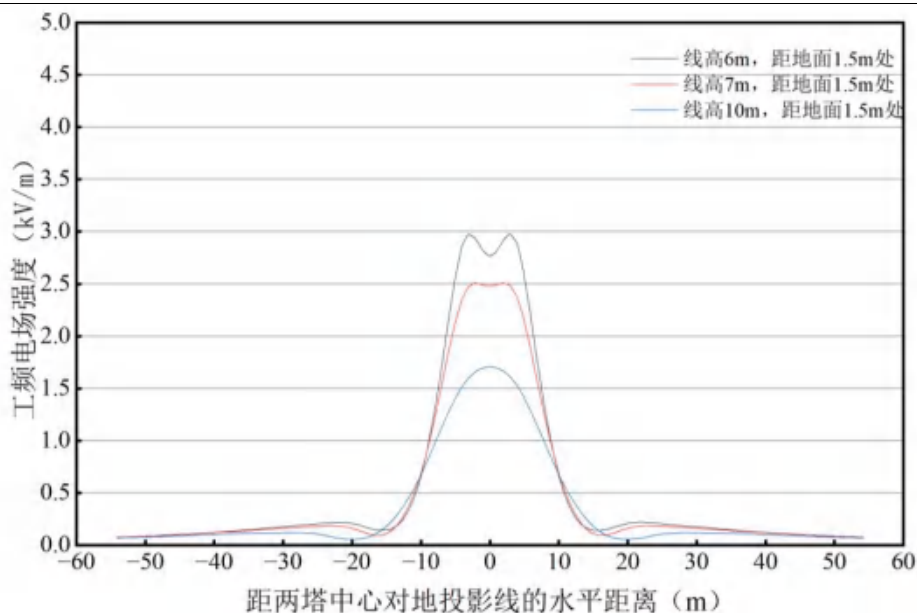
#### 4.预测结果及评价

距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 8、图 11-图 21。

表 8 电磁环境影响预测结果

距线路中心水平距离 (m)	距边导线水平距离 (m)	导线对地最小距离为 6m		导线对地最小距离为 7m		导线对地最小距离为 10m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
0	边导线内	2.767	7.5438	2.4806	7.1636	<b>1.7071</b>	5.2381
1	边导线内	2.8164	7.8623	2.4918	7.2925	1.6967	5.2401
2	边导线内	2.9213	8.6336	<b>2.5061</b>	7.609	1.6641	<b>5.2402</b>
3	边导线内	<b>2.9747</b>	9.467	2.4772	7.9517	1.6062	5.2241
4	边导线内	2.87	9.9883	2.3607	8.1543	1.5207	5.1752
4.2	边导线外	2.8257	<b>10.0339</b>	2.3251	<b>8.1674</b>	1.5002	5.1602
5	边导线外	2.5774	10.004	2.1441	8.1164	1.4082	5.0807
6	边导线外	2.1583	9.5573	1.8519	7.8351	1.2735	4.9364
7	边导线外	1.7062	8.8319	1.5283	7.3758	1.1246	4.7463
8	边导线外	1.2897	8.0029	1.2129	6.8214	0.9703	4.5203
9	边导线外	0.9398	7.1799	0.9308	6.2385	0.819	4.2709
10	边导线外	0.6624	6.4159	0.6925	5.6697	0.6768	4.0099
15	边导线外	0.143	3.7251	0.1106	3.4747	0.1833	2.795
20	边导线外	0.2084	2.3357	0.1624	2.2364	0.0545	1.9385
25	边导线外	0.2044	1.5755	0.1784	1.53	0.1058	1.3857
30	边导线外	0.1768	1.1258	0.1619	1.1026	0.1174	1.026
35	边导线外	0.1477	0.8413	0.1389	0.8283	0.1113	0.7846
40	边导线外	0.1228	0.6512	0.1174	0.6434	0.0998	0.6168
45	边导线外	0.1027	0.5183	0.0992	0.5133	0.0877	0.4963
50	边导线外	0.0865	0.422	0.0843	0.4187	0.0765	0.4073
54.2	边导线外 50m	0.0755	0.3603	0.0739	0.3579	0.0683	0.3495

注：选取的杆塔两侧对称排列，两侧工频电场强度、工频磁感应强度预测结果相同，因此本表格仅列出一侧数据



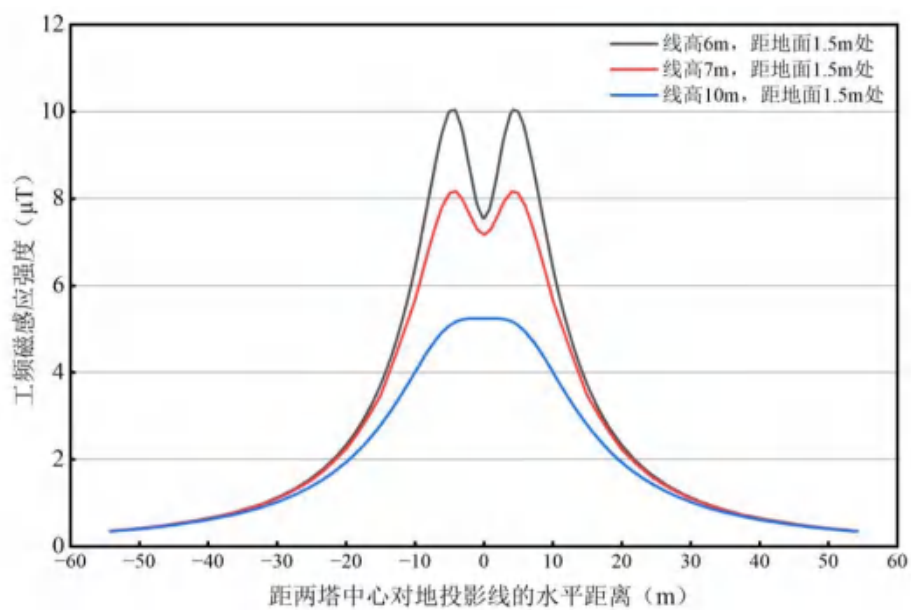


图 12 本工程 110kV 双回架空线路工频磁感应强度衰减趋势图

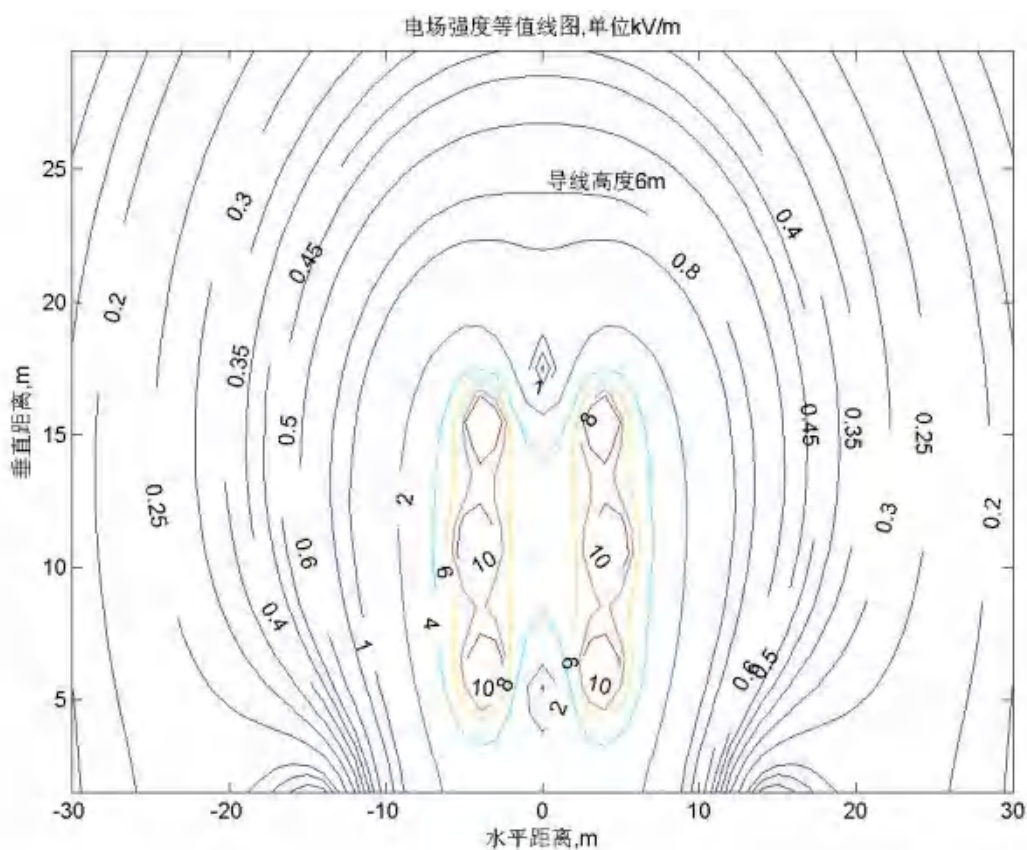


图 13 本工程 110kV 双回架空线路工频电场强度等值线图（线高 6m）

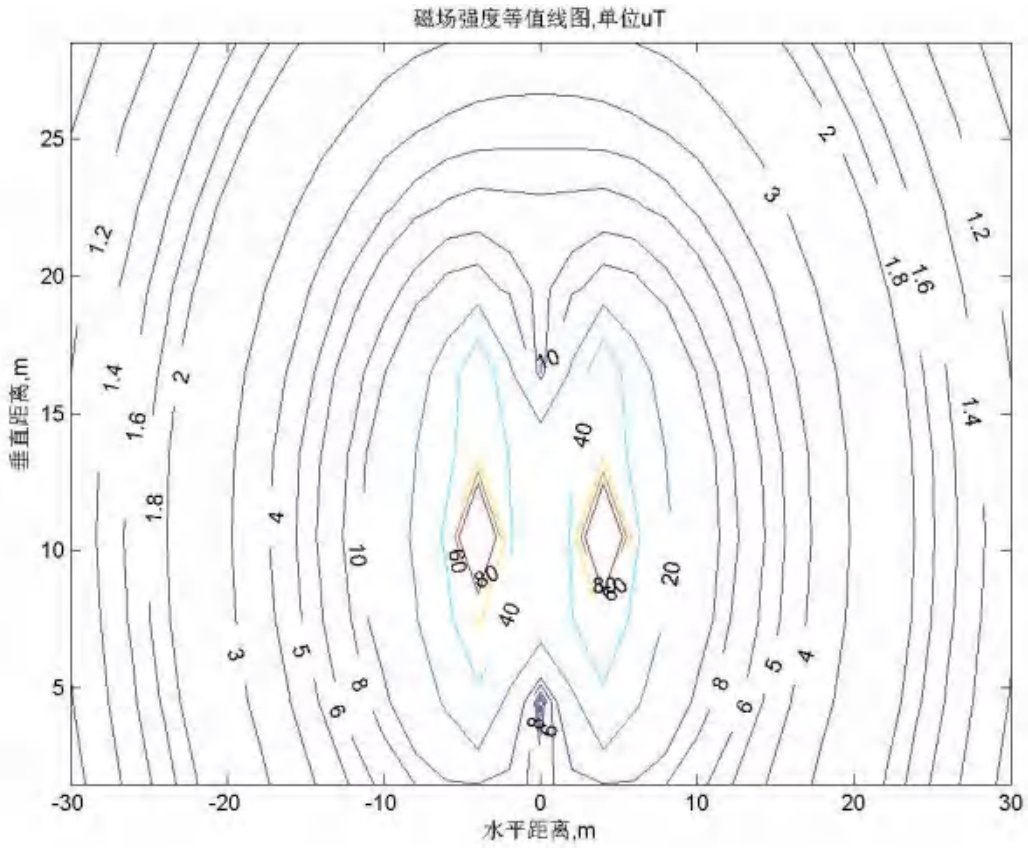


图 14 本工程 110kV 双回架空线路工频磁感应强度等值线图 (线高 6m)

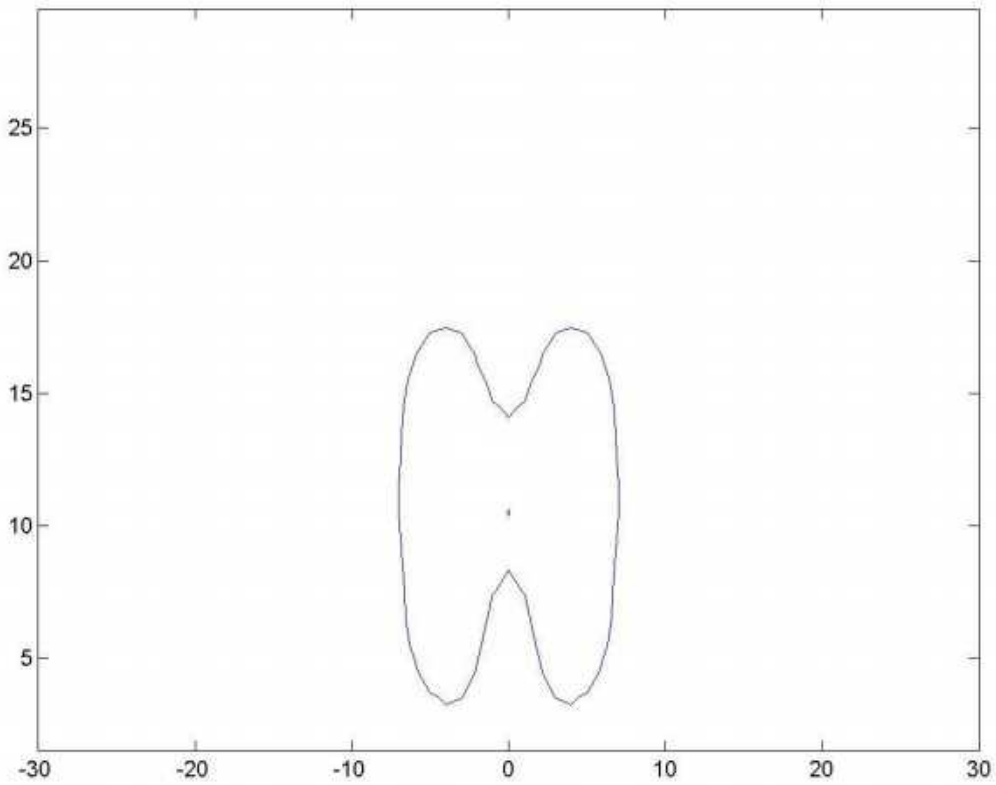


图 15 本工程 110kV 双回架空线路工频电场强度 4kV 等值线图 (线高 6m)

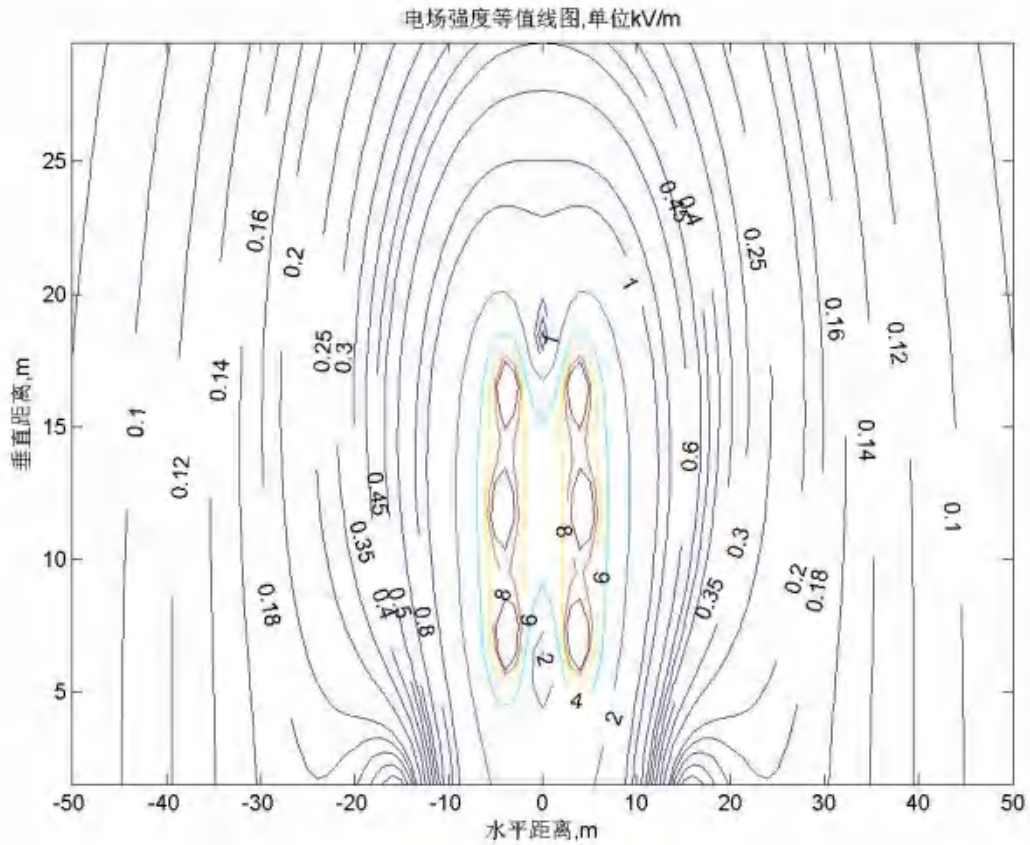


图 16 本工程 110kV 双回架空线路工频电场强度等值线图 (线高 7m)

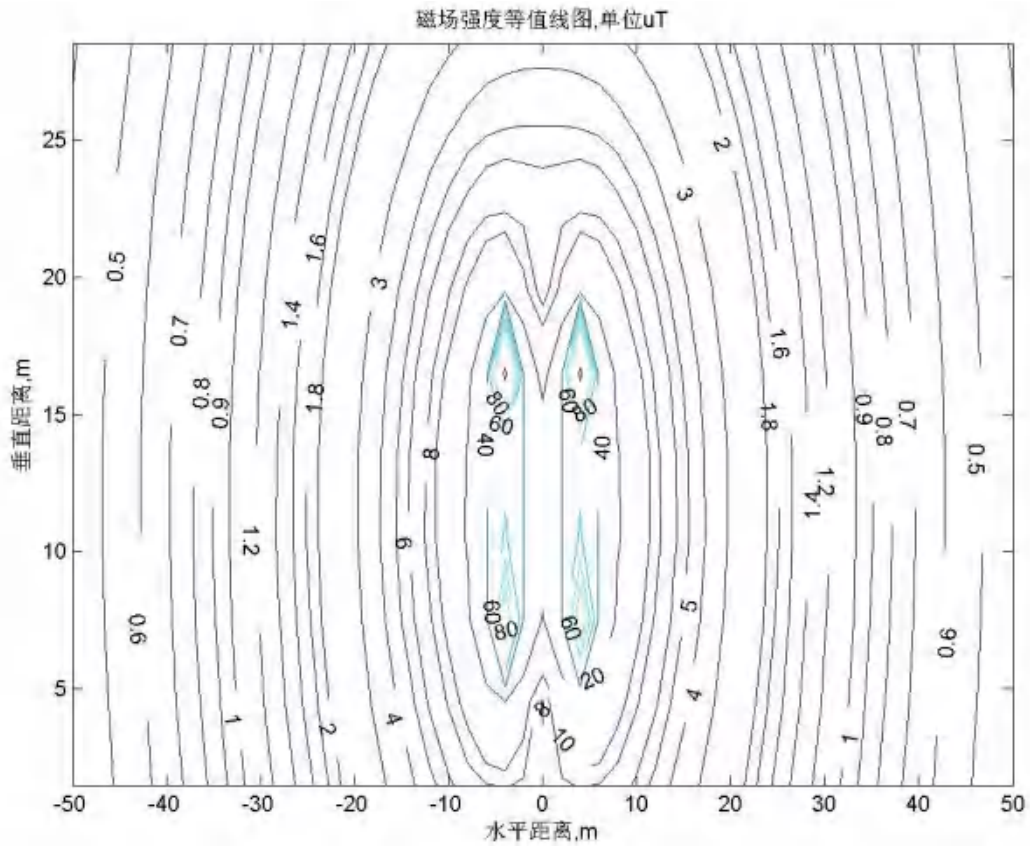


图 17 本工程 110kV 双回架空线路工频磁感应强度等值线图 (线高 7m)

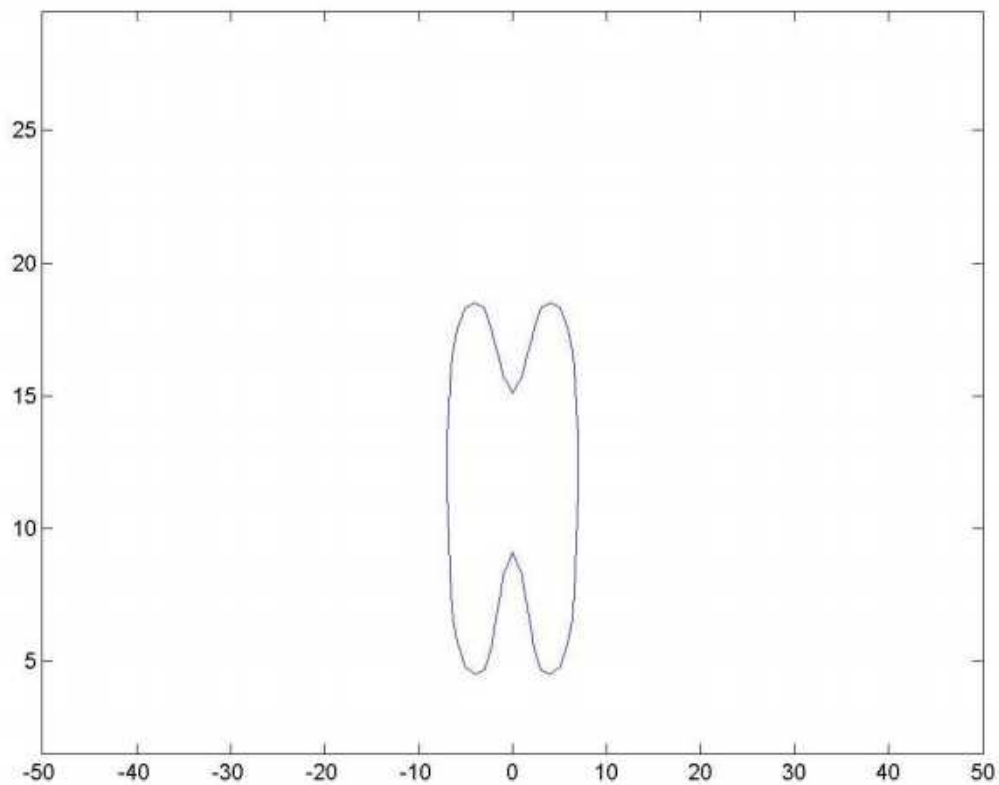


图 18 本工程 110kV 双回架空线路工频电场强度 4kV 等值线图 (线高 7m)

电场强度等值线图,单位kV/m

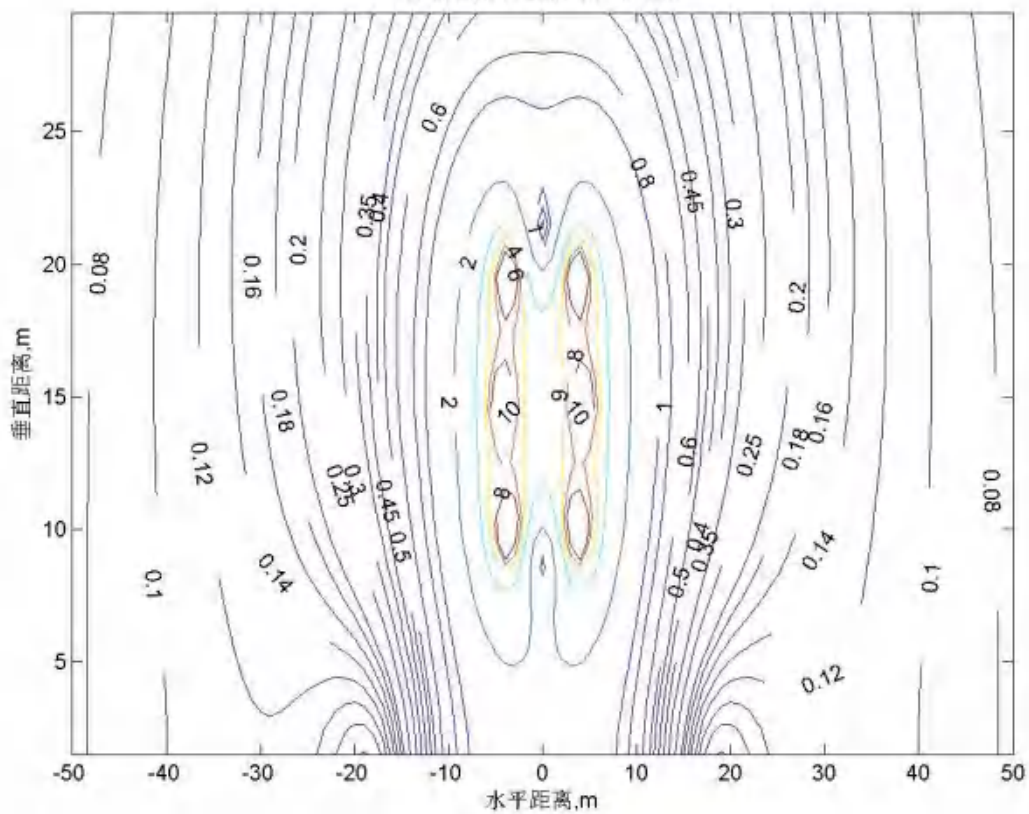


图 19 本工程 110kV 双回架空线路工频电场强度等值线图 (线高 10m)

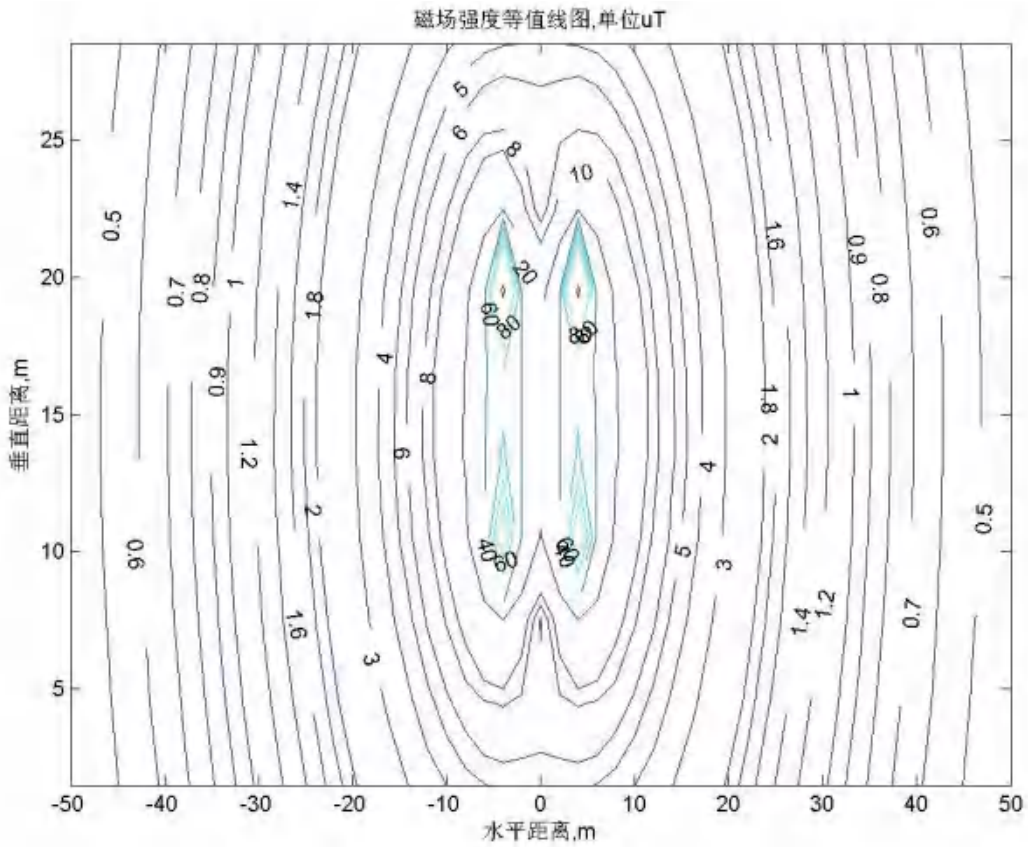


图 20 本工程 110kV 双回架空线路工频磁感应强度等值线图（线高 10m）

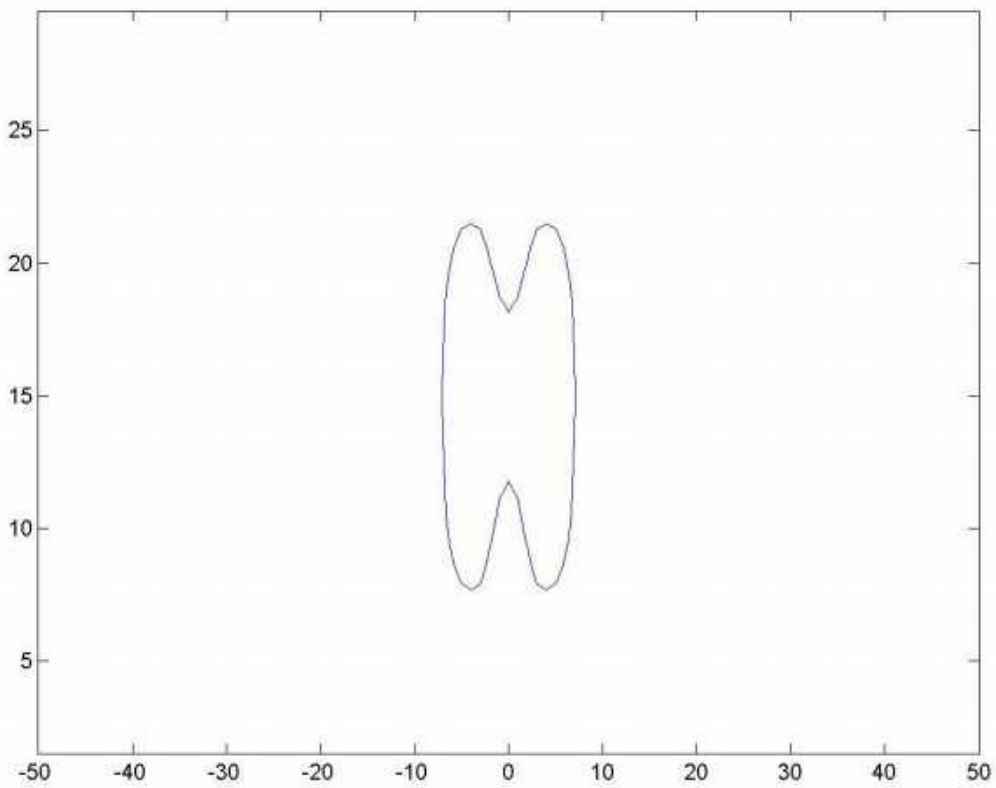


图 21 本工程 110kV 双回架空线路工频电场强度 4kV 等值线图（线高 10m）

由预测结果可知，①本工程 110kV 架空输电线路经过非居民区内耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所线路段，导线对地最低高度为 6m 时，距地面

1.5m 高度处,工频电场强度最大预测值为2.9747kV/m,位于边导线内距线路中心3m处,工频磁感应强度最大预测值为10.0339 $\mu$ T,位于距线路中心4.2m处(边导线下),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、道路等场所工频电场强度10kV/m的控制限值要求;②经过居民区临近环境敏感目标线路段,导线对地最低高度7m时,距地面1.5m高度处,工频电场强度最大预测值为2.5061kV/m,位于边导线内距线路中心2m处,工频磁感应强度最大预测值为8.1674 $\mu$ T,位于距线路中心4.55m处(边导线下),满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100 $\mu$ T的公众曝露控制限值要求;③导线对地最低高度10m时,距地面1.5m高度处,工频电场强度最大预测值为1.7071kV/m,位于中相导线内,工频磁感应强度最大预测值为5.2402 $\mu$ T,位于距线路中心2m处(边导线内),满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100 $\mu$ T的公众曝露控制限值要求。

### 3.3 电缆线路

#### 3.3.1 类比对象的选择

本次电缆线路类比分析选择与本工程电缆线路电压等级、电缆型号等方面相似的110kV清坡1861线、清塘1868线电缆线路作为类比对象,可比性分析见表9。

表9 电缆线路类比可比性分析表

类比项目	清坡1861线、清塘1868线电缆线路	本工程线路
电压等级	110kV	110kV
回路数	双回路电缆	双回路电缆
电缆型号	YJLW <sub>03</sub> -Z-64/110-1 $\times$ 630mm <sup>2</sup>	YJLW <sub>03</sub> -Z-64/110-1 $\times$ 630mm <sup>2</sup>
埋深	0.5米	1米
敷设方式	电缆沟敷设	排管、电缆沟
所在地区	台州市天台县	宁波宁海县

#### 3.3.2 可比性分析

根据上表可知,本工程电缆线路与类比电缆线路电压等级均为110kV,本工程电缆线路与类比线路电缆型号一致、回路数相同、环境条件相似、本项目埋深更大。因此,本工程选择清坡1861线、清塘1868线双回电缆线路作为本工程110kV双回路电缆的类比对象是合理可行的。

#### 3.3.3 类比监测

##### ①类比监测因子

工频电场、工频磁场。

②检测单位及仪器

检测单位：浙江建安检测研究院有限公司（报告名称及编号：天台城区 110 千伏电网补强工程竣工环境保护验收工频电磁场、噪声监测，BG-GAHJ24380034）。类比检测报告见附件 7。

③监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。监测所用仪器具体情况见表 10。

表 10 类比监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	SEM-600/LF-04
仪器编号	北京森馥科技股份有限公司
生产厂家	05037447
频率范围	1Hz-100kHz
量程	工频电场强度测量范围为 0.01V/m~100kV/m; 工频磁感应强度测量范围为 1nT~10mT。
检定单位	上海市计量测试技术研究院（华东国家计量测试中心）
校准证书	2023F33-10-4696291002
检定有效期	2023 年 7 月 18 日-2024 年 7 月 17 日

④监测点位

类比监测点位如图 22 所示。

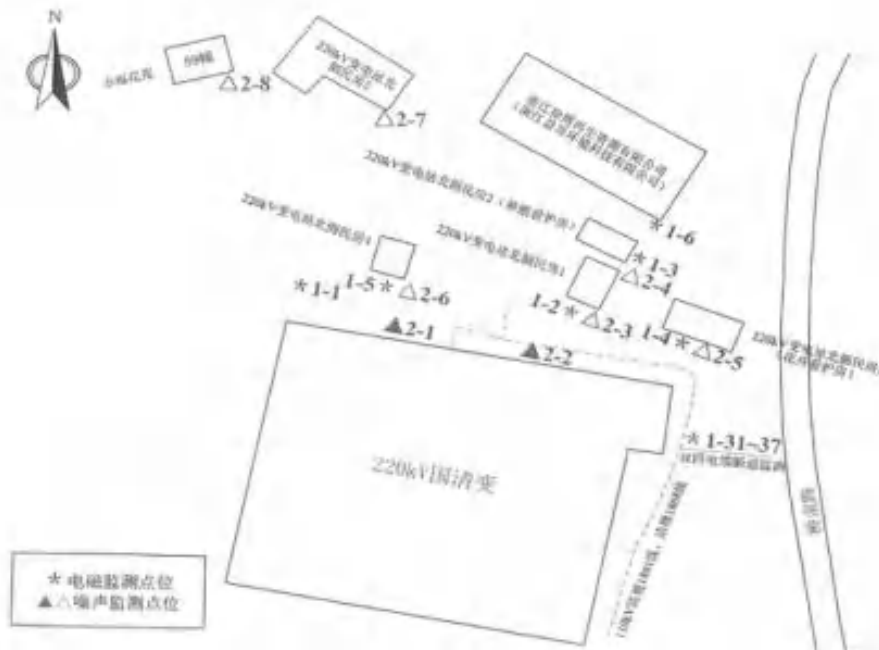


图 22 类比电缆线路监测点位示意图

⑤监测条件

类比线路监测条件见表 11。

**表 11 监测条件**

日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%RH)
2024 年 3 月 7 日	晴	17.4°C~18.0°C	36.1%~36.9%

⑥监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 12。

**表 12 监测期间运行工况**

线路名称	监测日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
清坡 1861 线	2024.3.7	115.27~116.77	38.60-68.98	7.44~12.62	1.89~5.60
清塘 1868 线		115.27~116.77	65.10~132.37	13.12~25.82	0.47~4.44

⑦类比结果分析

类比电缆线路工频电场、工频磁场衰减断面监测结果见表 13。

**表 13 110kV 双回路线路工频电场、工频磁感应强度监测结果**

编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1-31	电缆线路中心正上方	14.7	0.54
1-32	距电缆管廊边缘 0m	14.2	0.48
1-33	距电缆管廊边缘 1m	13.5	0.43
1-34	距电缆管廊边缘 2m	12.8	0.40
1-35	距电缆管廊边缘 3m	12.3	0.38
1-36	距电缆管廊边缘 4m	11.1	0.37
1-37	距电缆管廊边缘 5m	10.4	0.36

由表 13 可知，类比线路工频电场强度为 10.4V/m~14.7V/m，最大值出现在电缆线路中心正上方，最大值为 14.7V/m，各监测点均满足 4000V/m 的标准限值；工频磁感应强度为 0.36μT~0.54μT，最大值出现在电缆线路中心正上方，最大值为 0.54μT，各监测点均满足 100μT 的标准限值，且随距离的增大呈衰减趋势。

#### 4 电磁环境保护措施

(1) 变电站 110 千伏配电装置均采用 GIS 布置，主变及电气设备均布置在户内，保证导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。建设单位应在危险位置设立相应警告、防护标识，避免意外事故。

(2) 电缆输电线路利用电缆外包绝缘层和金属护层的屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

(3) 架空线路合理设计导线对地高度，导线对地净空高度不低于 10m。

#### 5 专项评价结论

本工程在采取有效的电磁污染预防措施后，变电站和输电线路运行期产生的电磁环

境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求，架空输电线路沿线工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的工频电场强度为 10kV/m，且应给出警示和防护知识标志。