

编号：BG-ZFFB24220161

建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称：宁波杭湾闻涛 110 千伏变电站第三台主变扩建工程

建设单位：国网浙江省电力有限公司宁波供电公司

编制单位：中辐环境科技有限公司

编制日期：2025 年 4 月

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	16
四、生态环境影响分析.....	27
五、主要生态环境保护措施.....	41
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	49
七、结论.....	54
电磁环境影响专项评价.....	55

一、建设项目基本情况

建设项目名称	宁波杭湾闻涛 110 千伏变电站第三台主变扩建工程		
项目代码	2407-330252-04-01-605089		
建设单位联系人	*****	联系方式	*****
建设地点	浙江省宁波前湾新区智慧产业园区滨海五路、雁归河交叉点东南角闻涛 110kV 变电站内		
地理坐标	闻涛 110kV 变电站中心： （E: *** 度 ** 分 ***** 秒，N: ** 度 ** 分 ***** 秒） 双浦~新舟 T 接闻涛变 110 千伏线路工程 起于：（E: *** 度 19 分 23.198 秒，N: ** 度 ** 分 ***** 秒） 止于：（E: *** 度 ** 分 ***** 秒，N: ** 度 ** 分 ***** 秒） （采用 GCJ-02 坐标系统）		
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）	本期工程不新增临时用地， 新建线路路径长度约 0.1km
建设性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门 （选填）	宁波前湾新区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	甬前发改核〔2024〕4 号
总投资（万元）	*****	环保投资（万元）	**
环保投资占比（%）	*****	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 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要求，设置电磁环境影响专项评价		
规划情况	1.规划名称：《宁波杭州湾新区总体规划（2010-2030年）》 审批机关：宁波市人民政府 审批文号：《关于同意宁波杭州湾新区总体规划（2010-2030）的批复》（甬政发〔2010〕112号） 2.规划名称：《宁波前湾新区空间规划（2019-2035年）》 审批机关：宁波市人民政府		

	审批文号：《关于宁波前湾新区空间规划的批复》（甬政发〔2020〕60号）			
规划环境影响评价情况	规划环评文件名称：《宁波杭州湾新区总体规划（2010-2030）环境影响报告书》 召集审查机关：浙江省生态环境厅			
规划及规划环境影响评价符合性分析	1.规划符合性分析 闻涛110kV变电站位于浙江省宁波前湾新区智慧产业园区滨海五路、雁归河交叉点东南角，本项目拟扩建3号主变位于前期已建110kV闻涛变电站内，线路工程无新建杆塔及基础，本项目无新增永久占地。根据《前湾新区用地规划图》，项目所在地规划用地类型为工业用地，符合相关规划要求。			
	2.规划环评符合性分析 杭州湾新区管委会于2012年10月委托宁波市环境保护科学研究所设计院编制《宁波杭州湾新区总体规划(2010-2030)环境影响报告书》，本项目符合规划环评提出的相关要求。			
	表 1-1 项目与宁波市生态环境总体准入清单（2023 版）符合性分析			
	项目	规划环评主要建设内容	本项目情况	是否符合
	水资源保护措施	（1）合理制定规划区用水规划和水循环利用方案，优化水资源配置； （2）加强规划区内各企业的用水管理，严格限制高耗水、高污染企业入区； （3）实行中水回用和废水的梯级利用，建立新区内不同企业以及企业内不同水质用水的梯级利用，做到一水多用，循环使用，最大限度的提高水资源的利用效率	本项目使用的水资源来自于市政供水管网且用水量较少，满足资源开发效率要求	符合
	水环境质量保护对策	地表水环境容量研究专题的结论表明新区内河水网环境容量有限，难以负荷规划期限污水排放量，建议调整排水规划，改为深海排水	本工程营运期无废气及生产性废水排放，站区排水采用雨污分流制，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管网，雨水经雨水管网收集后排至站外沟渠，总体污水排放量较小	符合

	优化空间布局	(1) 建议规划中进一步提出处理好“生产空间”、“生活空间”和“生态空间”的关系; (2) 建议产业布局按第一产业-第二产业梯度布局, 即靠近居住等敏感区域布置低污染的第一产业, 之后依次布置第二产业	本工程是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施建设项目	符合
	优化产业结构	优化现有产业结构, 淘汰落后产能。注重产业链的纵向延伸和横向拓宽, 配套发展深加工项目, 打通关联产业, 完善辅助产业; 引导低能耗、低污染、高效益、高性能的新材料产业发展; 严格控制新上高能耗、高污染项目, 淘汰技术落后、资源利用率低的企业, 为先进制造业项目腾出环境资源容量。积极推行清洁生产, 大力发展循环经济, 切实按照“减量化、再利用、可循环”的原则, 把清洁生产、资源综合利用、生态设计和绿色消费等融为一体, 积极扶持能源消耗少、环境污染小、经济效益好的生态环保型、资源集约型产业	本工程是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施建设项目	符合
	平衡污染物总量指标	根据《关于印发宁波市“十二五”主要污染物排放总量削减计划的通知》(甬政办发〔2012〕275号), 新区在“十二五”末期, 要削减COD13%、氨氮12%、二氧化硫2%、氮氧化物5%。否则新区规划实施过程中, 总量指标将难以区内平衡, 污染物排放总量指标称为瓶颈, 需要市环保局在大市区范围协调总量指标	本工程营运期无废气及生产性废水排放	符合
	指定地方准入条件, 严格控制污染物排放	以环境保护优化经济发展, 把环境承载力作为经济发展的基础条件, 区域适时制定和执行更加严格的环境准入标准, 提高资源利用效率、发展能耗低、附加值高的新兴产业。强化污染物排放强度指标的约束, 尤其是对新增产业要提出明确的污染物排放强度指标限值	本工程营运期无废气及生产性废水排放	符合
	推进集中供热工作, 提高能源效率	目前新区供热需求增加, 建议制定完善的区域集中供热规划。优化和整合供热资源, 提高能源利用效率	本工程不涉及	符合
其他符合性分析	1.1 生态环境分区管控符合性分析 (1) 生态保护红线 本工程位于浙江省宁波前湾新区, 根据宁波市生态保护红线划定范围, 本工			

程不涉及生态保护红线，符合生态保护红线的相关要求。 (2) 环境质量底线 根据现场调查监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。 根据环境影响评价章节与《电磁环境影响专项评价》的分析结论，工程所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬尘、固体废弃物等通过相应处理措施后，对项目周边的声环境、电磁环境、水环境和大气环境影响很小，不会改变工程所在区域的环境质量功能，因此本工程建设符合环境质量底线要求。 (3) 资源利用上线 本项目属于输变电工程，仅在施工过程中用到水资源，包括施工用水及施工人员生活用水，施工用水仅冲洗施工机械及混凝土拌和时用到，施工人员生活用水来自当地自来水管网。用水量均不大，不会超过宁波市用水总量目标。本项目运行期不涉及水、气等资源的利用问题。本项目拟扩建 3 号主变位于前期已建 110kV 闻涛变电站内，本项目不新增永久占地，符合资源利用上线的要求。 (4) 生态环境准入清单 本项目位于宁波前湾新区境内，根据《慈溪市人民政府关于印发慈溪市生态环境分区管控动态更新方案的通知》(慈政发〔2024〕14 号)，项目区域属于“宁波前湾新区产业集聚重点管控区（环境管控单元编码 ZH33028220003）”，具体位置关系图见附图 6，本项目与“宁波前湾新区产业集聚重点管控区环境管控单元生态环境准入清单”相符性分析见表 1-1。			
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	环境管控单元生态环境准入清单		本项目相符性分析
ZH33028220003 宁波前湾新区产业集聚重点管控区	空间布局约束	优化完善区域产业布局，合理规划布局三类工业项目，鼓励对三类工业项目进行淘汰和提升改造。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。另外，禁止新建、扩建纯对外加工的喷漆/浸漆（包括油性漆和水性漆）、发黑、钝化、热镀锌、印染、酸洗、磷化	本工程是属于符合地区电网规划、国家鼓励的基础设施建设项目，不属于工业类项目

		/硅烷化/陶化等项目，环境统筹治理类绿岛等项目除外	
	污染物排放管控	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。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。全面推进重点行业 VOCs 治理和工业废气清洁排放改造，强化工业企业无组织排放管控。加强土壤和地下水污染防治与修复。强化减污降碳协同，重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价	本工程不属于工业类项目，营运期无废气及生产性废水排放，站区排水采用雨污分流制，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管网，雨水经雨水管网收集后排至站外沟渠
	环境风险防控	定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境健康风险。强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设	本项目将按照要求，建立健全环境风险管控体系，加强环境管理能力建设
	资源开发效率要求	推进工业集聚区生态化改造，强化企业清洁生产改造，推进节水型企业创建等。强化能源清洁利用，提高能源使用效率	本项目除少量水资源外，无其他能源消耗，使用的水资源来自于市政供水管网，满足资源开发效率要求

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。

1.2 产业政策符合性分析

依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第七号）（2024 年 2 月 1 日起实施），本项目为 110kV 输变电工程，是“第一类鼓励类”中的“电力基础设施建设——电网改造与建设、增量配电网建设”类项目，符合国家的产业政策。

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

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址、设计等相关技术要求，对比分析相关符合性分析：

表 1-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

序号	内容	HJ1113-2020具体要求	本工程	符合性
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	本工程环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	符合
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	本项目新增主变拟在原有变电站站址内建设，新建线路不涉及永久占地，工程选址	符合

			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	选线不涉及生态保护红线，符合生态保护红线的要求；不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	
			原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	本工程不位于0类声环境功能区	符合
			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	本项目主变扩建工程进出线均与敏感区保留了适当的距离，确保电磁环境影响满足国家标准要求	符合
			输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境	不涉及	符合
	3	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金	本项目在可行性研究报告中设置有环境保护专章，拟在初设、施工图设计报告中设置环境保护专章，拟在初设阶段和施工图设计中开展了环境保护专项设计和相应资金	符合
			改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏	本项目拟扩建主变变电站前期环保设施验收合格，无遗留环境保护问题，本期工程采取了拆除原有事故油池、新增事故油池等环保措施，对周边环境的影响在国家允许的范围内	符合
			输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响	本项目不涉及	符合
			变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排	本项目变电站主变扩建工程配套设计了足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施	符合
	4	电磁环境保护	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	经类比分析，在满足环评提出的环保措施前提下，项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求	符合
			输电线路设计应因地制宜选择线路	本项目输电线路较	符合

			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	短，选择了合适的线路型式、架设高度、导线参数及相序布置，减少了电磁环境影响	
			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	不涉及	符合
			变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响	本期主变扩建工程平面布置已综合考虑进出线对周围电磁环境的影响，进出线远离居民楼等敏感目标	符合
	5	声环境保护	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	本工程变电站噪声控制设计已考虑采用低噪声设备，并采取了隔声、防振、减振等降噪措施，能确保厂界排放噪声满足GB12348要求。本项目变电站周围无声环境敏感目标	符合
			户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响	本工程变电站已合理布置，能确保厂界排放噪声满足GB12348要求	符合
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域	本工程变电站已合理布置，主变位于站址中央	符合
	6	生态环境保护	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	本工程设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施	符合
			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	本工程施工期临时占地将在施工结束后恢复为原有地貌	符合
	7	水环境保护	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	本工程变电站已采取雨污分流	符合
			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、地埋式污水处理装置、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	本工程变电站工作人员产生的少量生活污水经变电站化粪池进行处理后纳入城市污水管网	符合

		染物排放标准相关要求		
8	运行	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合GB8702、GB12348、GB8978等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求	根据现场监测、类比和预测分析，本工程运行过程中产生的电磁、噪声排放符合相关国家标准要求；变电站工作人员产生的少量生活污水经变电站化粪池进行处理后纳入城市污水管网。竣工后将开展竣工环保验收监测工作，并按要求解决公众合理环保诉求	符合
		鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测，监测结果以方便公众知晓的方式予以公开	工程选址不涉及城市中心区域	符合
		主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开	委托有相关能力单位进行噪声监测，并向社会公开	符合
		运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流	定期对事故油池进行检查确保无渗漏及溢流情况	符合
		变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区	变电站设置满足要求的事故油池，废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理	符合
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练	国网公司有相应的突发环境事件应急预案并定期演练	符合
综上所述，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求相符。				
1.4 与“三区三线”的符合性分析				
根据《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用"三区三线"划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2080号）及《自然资源部办公厅关于依据"三区三线"划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072号），三区三线中“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。				

	依据《宁波市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，将本工程线路与宁波市三区三线图叠加分析后可知，本工程不涉及永久基本农田，不涉及生态保护红线，符合“三区三线”管理要求。 本工程线路与“三区三线”位置关系图见附图 7。
--	--

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 本工程闻涛 110kV 变电站站址位于宁波前湾新区智慧产业园区滨海五路、雁归河交叉点东南角，闻涛 110kV 变电站中心坐标东经 121 度 19 分 22.184 秒，北纬 30 度 19 分 43.682 秒。本工程地理位置图见附图 1。
项目组成及规模	2.2 项目建设必要性 闻涛 110 千伏变电站位于宁波前湾新区智慧产业园区滨海五路、雁归河交叉点东南角。智慧产业园区是前湾新区工业发展板块，为滨海九路、兴慈七路、陆中湾江以东，七塘江以北和四灶浦江合围区域，总面积 105.18km²。主要有 6 大先进制造业，包括汽车产业、通用航空、智能电器制造、新材料、生命健康、高端装备制造产业。智慧产业园区东南片区以工业用电为主，目前已基本建成，但产业发展势头足，近年来用户增容现象普遍，根据区域发展形势及负荷预测，闻涛变第 3 台主变扩建后，能够基本满足“十五五”期间智慧产业园东南片区的负荷发展需求，解决主变供电能力不足的问题，增强该区域配电网的供电及支援能力，提高供电可靠性，并为计划入驻用户提供 10 千伏接入间隔，同时优化现有 10 千伏电网网架。因此对闻涛变第 3 台主变进行扩建是非常必要的。 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杭湾闻涛 110 千伏变电站第三台主变扩建工程的辐射环评工作。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）”，应编制环境影响报告表。 2.3 工程内容及建设规模 闻涛 110kV 变电站现状规模：现有 1 号、2 号主变，主变规模 2×50MVA，电压等级 110 千伏，采用三相双绕组有载调压油浸自冷变压器，户外布置，无功补偿 2×(3600+4800)kvar；站内事故油池有效容积 9.52m³。现状 110kV 出线 2 回，终期规模 3 回，现状 10kV 出线 24 回，终期 36 回。 宁波杭湾闻涛 110 千伏变电站第三台主变扩建工程本期建设内容如下： 1、主变扩建工程 新增 3 号主变，主变规模 1×50MVA，电压等级 110 千伏，采用三相双绕组有载调压油浸自冷变压器，户外布置，新增无功补偿(3600+4800)kvar 并联电容器；

本期新增 10kV 出线 12 回；拆除原事故油池并新建一座有效容积 23.86m³ 的新事故油池。

2、双浦～新舟 T 接闻涛变 110 千伏线路工程

利用现状双新 1817 线电 16 塔（建涛 1A04 线电 14 塔）T 接双新 1817 线，新建单回架空线路路径长约 0.1km，导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线。

具体建设规模见表 2-1。

表 2-1 本工程建设规模表

工程组成	工程名称	建设内容
主体工程	闻涛 110 千伏变电站 3 号主变扩建工程	新增 3 号主变，主变规模 1×50MVA，电压等级 110 千伏，采用三相双绕组有载调压油浸自冷变压器，户外布置，新增无功补偿(3600+4800)kvar 并联电容器
	双浦～新舟 T 接闻涛变 110 千伏线路工程	新建单回路架空线路路径长约 0.1km
辅助工程	生产综合楼	1 座，不新增，依托现有
公用工程	供水系统	依托闻涛变站内原有生活用水及消防用水供水系统
	排水系统	采用雨污分流制，变电站运行期产生的少量生活污水依托站内化粪池处理后纳入当地污水管网
	配电系统	站内自供，依托现有
依托工程	固废处理	生活垃圾集中收集由环卫部门统一清运；事故废油及其他危险废物交由有资质单位回收处理，废铅蓄电池更换时交由有资质单位回收处理，不在站内暂存
	事故油池	拆除站内原有 9.52m ³ 事故油池，本期事故油池按 23.86m ³ 容量新建
环保工程	电磁防治	选用低电磁干扰的主变压器；设置警示标识等
	噪声防治	选用低噪声设备，加装基础减震
临时工程	施工营地	施工营地布置在变电站内空闲场地

2.4 本期主变扩建工程与现有工程环保设施的依托可行性

1. 生活污水处理的可行性

闻涛 110kV 变电站生活及施工用水采用自来水，可直接从原站区敷设的供水口引接。前期工程已设置雨污分流系统，站区内雨水经站内雨水管网排出站外；生活污水经站内化粪池处理后纳入城市污水管网。闻涛 110kV 变电站为无人值班、有人值守变电站，值守人员为 1 人。本项目不新增加员工，无新增生活污水排放。

	2.生活垃圾处理的可行性 闻涛 110kV 变电站站内前期设有垃圾收集箱，用于收集值守人员产生的生活垃圾，收集后交由环卫部门清理外运。本项目不新增加员工，无新增生活垃圾产生。 3.事故油池容量的可行性 闻涛 110kV 变电站现有 1 号主变油量 18.9t（按密度 0.895t/m³ 计），体积约 21.12m³，2 号主变油量 18.9t，体积约 21.12m³。 根据设计资料，本期扩建的 50MVA 主变压器的型号暂未确定，最大油重暂按 18.9t（21.12m³）考虑，而站内原事故油池有效容积为 9.52m³，有效容积小于新增主变最大油量，不满足现行规范《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 第 11.3.5 条需存储最大一台变压器油量要求。因此，根据《国家电网有限公司输变电工程通用设备 35~750kV 变电站分册（上册）》（2018 年版）和设计单位提供的资料，本期考虑拆除原事故油池并新建 1 座设计容积 23.86m³ 的新事故油池，贮油池为油水分离式钢筋混凝土地下式圆形结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。本工程建成后变电站内变压器总事故油池的有效容积满足不小于单台主变压器最大油量的 100%的设计要求。 地下排油管道采用焊接钢管，内外壁防腐。事故废油经事故油池暂存后交由有相应资质的单位进行回收，对少量不能回收利用的含油废水和废渣等交由有危废处置资质的单位进行妥善处置。 2.5 劳动定员 本次主变扩建工程不新增工作人员。
总平面及现场布置	2.6 闻涛 110kV 变电站平面布置 变电站一期按最终规模一次征地 2835m²，总平面布置按照最终规模设计，于 2018 年 7 月建成投产。闻涛 110kV 变电站主变压器户外布置，其余电气设备都安装在建筑物内，站内设综合楼一幢，户外布置 3 台主变压器，并留出运输通道、电缆通道、消防通道及消防水池等场地。综合楼一层布置 10kV 配电装置室、电容器室及辅助用房；综合楼二层布置二次设备室、110kV 配电装置室及主控制室。110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，进线采用架空方式；10kV 配电装置采用 KYN 型中置式手车开关柜，双列布置，两列开关柜间设 2.8m 宽的操作维护通道，10kV 出线采用电缆方式；10kV 电容器及接地变均采用成套装置户内布置。3 台主变之间设

置防火墙，综合楼一层下设 2.2m 高架空层。

闻涛 110kV 变电站土建平面布置图见附图 2，电气平面布置图见附图 3，变电站站内现状见图 2-1。



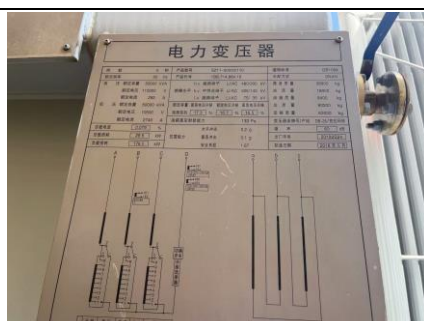
1 号主变



2 号主变



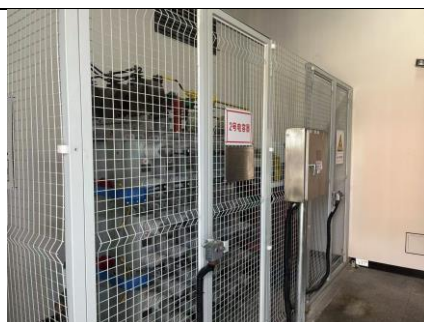
1 号主变铭牌（油重 18.9t）



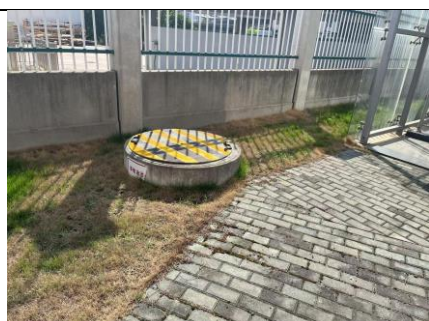
2 号主变铭牌（油重 18.9t）



3 号主变拟建区域现状



电容器组（部分）



事故油池



站内化粪池

		
	消防间	站内道路硬化
图 2-1 闽涛 110kV 变电站现状 2.6 输电线路路径方案 本期由 110kV 闽涛变 3#新建架空线于双新 1817 线电 16 塔（建涛 1A04 线电 14 塔）T 接双新 1817 线，本期无新建杆塔。新建单回路架空线路路径长约 0.1km。新建架空线路导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线。 2.7 施工现场布置 本项目施工区布置在站外空地，施工营地区划分为钢筋加工区、模板加工区、材料堆放区等。工程设备材料运输和施工人员、施工机械及车辆进出均利用已有进站道路作为施工进场道路。施工人员租用当地民房，不设置施工人员生活区。 2.8 工程占地及土石方 1、工程占地 本工程无新增永久占地，施工营地布置于变电站内空地，不新增临时占地。 2、工程土石方量 本项目变电站主变扩建工程挖方约 52.507m³，其中 45.216m³开挖土方用于工程周边绿化及施工迹地恢复，7.291m³开挖土方用于回填，无弃方产生，线路工程无新建塔基及基础，不涉及土方处置。		
施工方案	2.9 工艺流程及产污环节简述 1、主变扩建工程施工工艺如下： 主变扩建施工工艺主要包括土石方工程与地基处理、混凝土工程、电气施工和设备安装几个阶段。 土石方工程与地基处理：场地平整、设备支架基础、主变基础开挖回填碾压处理等。宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并做好防雨及排水措施。 混凝土工程：为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量	

	避开大的异常天气，做好防雨措施。 电气施工：站区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、电缆通道安装等可与土建同步进行。 设备安装：电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。 2、本项目架空线路建设施工工艺如下： 材料运输：将线材、金具、绝缘子等材料运送到施工位置。 架线：架线包括导线的放线、紧线及附件安装。 <pre> graph LR A[主变基础开挖、建设] --> B[设备安装、线路架设] B --> C[建成投运] A -.-> A1[噪声、扬尘] A -.-> A2[施工期废水、固体废物] B -.-> B1[噪声、扬尘] B -.-> B2[施工期废水、固体废物] C -.-> C1[工频电磁场] C -.-> C2[生活污水、固体废物、噪声] </pre> 图 2-8 本工程施工工艺流程及产污环节 2.11 施工时序及建设周期 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 2025 年 6 月开工，于 2025 年 12 月建成投运，建设周期约 6 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 主体功能区划

(1) 浙江省主体功能区规划

根据《浙江省主体功能区规划》（浙江省人民政府 浙政发〔2013〕43 号文件），在国土开发综合评价的基础上，采用国土空间综合指数法、主导因素法和分层划区法等方法，原则上以县为基本单元，划分优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发等四类区域，并将限制开发区域细分为农产品主产区、重点生态功能区和生态经济地区，形成全省主体功能区布局。

根据《浙江省国土空间规划》（浙江省自然资源厅 2024 年 8 月 9 日），在国家农产品主产区、重点生态功能区、城市化地区三类主体功能分区的基础上，按照陆海统筹的要求，将重点生态功能区细分为重点生态地区（即国家级重点生态功能区）、生态经济地区（即省级重点生态功能区），将城市化地区细分为城市化优势地区（即国家级城市化地区）、城市化潜力地区（即省级城市化地区），并增加海洋经济地区、历史文化资源富集地区等叠加类型区，构建承载多种功能、优势互补、区域协同的主体功能布局。调整优化县域主体功能定位，在明确县域主导功能的基础上，因地制宜确定兼容功能，市县可根据实际细化乡镇主体功能定位，实现精准施策、精细管控。

本工程位于宁波前湾新区境内，属于主体功能区规划中的国家级城市化地区，本项目为电力基础设施项目，符合《浙江省主体功能区规划》及《浙江省国土空间规划》的相关要求。

3.1 生态功能区划

根据《浙江省生态功能区划》(2013)，工程所处生态功能区为浙东沿海及近岸生态功能区。

表 3-1 工程所在区域生态功能区划情况

生态功能分区单元			所在区域与面积	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区		
浙东沿海及近岸生态区	浙东沿海城镇及农业生态亚区	浙东平原农业与城镇发展生态功能区	慈溪东、北部，宁波镇海区东部、北仑区、鄞州区东部、奉化东部地区，面积约 1758 平方公里	调整和优化产业结构，推行清洁生产；加强水环境综合整治，科学施用肥料和农药；完善防护林体系，加固和建设高标准海塘；科学开发地下水资源，防止地面沉降

本项目属于电力基础设施建设，不涉及地下水资源开采，不涉及生态保护红线，不占用永久基本农田，工程的建设满足《浙江省生态功能区划》相关要求。

3.2 土地利用现状及动植物类型

（1）土地利用类型

本项目变电站周围区域为人为活动相对频繁、人口分布较密集的区域，本项目变电站周围土地利用现状主要为工矿仓储用地、城镇村道路用地、河流水面等；本项目拟扩建主变区域现状为碎石铺盖区域。

（2）植被类型及野生动植物

本项目位于宁波前湾新区，根据现场踏勘及资料收集，本工程评价区域内植被主要为人工种植的樟树、杉木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）及《浙江省重点保护野生植物名录》（2025 年 2 月 7 日起施行）中收录的国家重点保护野生植物以及地方重点保护野生植物。

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，野生动物种类主要为已经适应人类活动干扰的鱼类、鸟类、鼠类、昆虫等，未发现《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）及《浙江省重点保护野生动物名录》（2025 年 3 月 12 日起施行）中收录的国家重点保护野生动物以及地方重点保护野生动物。



变电站航拍图	
	
变电站东侧	变电站南侧
	
变电站西侧	变电站北侧

图 3-1 闻涛 110kV 变电站站址四周现状

3.3 环境质量状况

3.3.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，水环境质量现状调查应优先采用生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。项目拟建位置位于浙江省宁波前湾新区，所涉及的周边水体为四灶浦。

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），四灶浦水功能区为杭州湾新区河网慈溪农业、工业用水区（编码 G0201101403033），水环境功能区为农业、工业用水区（编码 330282GA080204000750），根据宁波市生态环境局慈溪分局公布的《慈溪市生态环境质量报告书(2023 年)》，目标水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。《慈溪市生态环境质量报告书(2023 年)》监测数据显示，2023 年慈溪市地表水水质优良率和功能达标率有所提高，水质优良率为 56.5%，功能达标率为 60.9%，市控及以上河流监测断面共 7 个，分别为浒山东、郑家浦、竺山江、四灶浦、石堰、三塘江、周巷镇，总体水质状况为优，其中水质优良率为 100%，与上年相比提高 14.3 个百分点；功能达标率为 100%，与上年持平，水质类别均为 III 类。

综上所述，本项目附近地表水水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，项目所在地地表水环境为达标区。

项目建设位置与慈溪市水环境功能区划相对位置详见附图 8。

3.3.2 大气环境

根据宁波市环境空气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》（GB 3095-2012）二级标准。《慈溪市生态环境质量报告书（2023 年）》监测数据显示，2023 年慈溪市城市环境空气六项常规污染物中 PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、SO₂、CO 和 O₃ 的年平均质量浓度分别为 27μg/m³、50μg/m³、24μg/m³、7μg/m³、0.8mg/m³、156μg/m³。监测结果表明，2023 年慈溪市常规大气污染物 PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、SO₂、CO 和 O₃ 均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。因此，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中的规定，项目所在区域属于为达标区。

3.3.3 声环境现状监测

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 2024 年 9 月 12 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（Leq，dB(A)）。

（2）监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

（3）监测仪器及参数

表 3-2 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	AWA5688 型	AWA6022A 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05038383	05036352
量程	28dB(A)~133dB(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-20240850350 号	JT-20231150089 号
检定有效期	2024 年 8 月 6 日~2025 年 8 月 5 日	2023 年 11 月 2 日~2024 年 11 月 1 日

（4）监测时间及监测条件

2024 年 9 月 12 日昼间：8:00~18:00，天气：晴，温度 35.0℃~35.4℃，相对湿度 60.3%~60.9%，风速 1.7~2.2m/s。

2024 年 9 月 12 日夜間：22:00~24:00，天气：晴，温度 28.4~28.9℃，相对湿度 67.0%~67.5%，风速 0.5~1.0m/s。

（5）布点原则

在变电站厂界外 1m、高度 1.2m 以上位置布点。

（6）监测工况

表 3-3 监测期间运行工况一览表

项目名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
1#主变	111.75-115.77	103.80-180.71	18.02-34.18	6.43-10.95
2#主变	111.87-115.87	96.23-157.84	18.36-30.64	1.85-10.60
110kV 双闸 1818 线	111.75-115.77	107.51-188.73	18.28-34.35	8.57-14.35
110kV 建涛 1A04 线	111.87-115.87	95.44-160.59	18.07-30.74	3.69-13.22

（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。

（8）监测结果

本项目周围现状噪声监测结果见表格 3-4，监测报告见附件三。

表 3-4 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（修约后）	标准值	监测值（修约后）	标准值	
2-1	110kV 闻涛变电站址东北侧围墙外 1m（点位 1）	63	70	50	55	4类
2-2	110kV 闻涛变电站址东北侧围墙外 1m（点位 2）	64	70	50	55	4类

	2-3	110kV 闻涛变电站址东南侧围墙外 1m (点位 1)	58	65	47	55	3类
	2-4	110kV 闻涛变电站址东南侧围墙外 1m (点位 2)	58	65	48	55	3类
	2-5	110kV 闻涛变电站址西南侧围墙外 1m (点位 1)	59	65	48	55	3类
	2-6	110kV 闻涛变电站址西南侧围墙外 1m (点位 2)	57	65	49	55	3类
	2-7	110kV 闻涛变电站址西北侧围墙外 1m (点位 1)	58	65	48	55	3类
	2-8	110kV 闻涛变电站址西北侧围墙外 1m (点位 2)	60	65	50	55	3类
	2-9	单回架空线路背景点 1	67	70	52	55	4a类
由上表可知，本工程变电站四周厂界噪声昼间监测值为 57dB(A)~64dB(A)，夜间监测值为 47dB(A)~50dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的 3 类、4 类标准要求；单回架空线路背景点 1 处昼间监测值为 67dB(A)，夜间监测值为 52dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求。 3.3.4 电磁环境现状监测 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 2024 年 9 月 12 日对本项目所在区域进行了现状监测。 本工程变电站四周、架空线路背景点及变电站环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 2.20V/m~28.2V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.11~0.55μT，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 的公众曝露控制限值。 电磁环境质量现状详见电磁环境影响专项评价。							
与项目有关的原有环境污染	3.4 与本项目有关的原有污染情况 本项目属于变电站主变扩建工程，与本项目有关的污染源主要有： 电磁环境：闻涛 110kV 变电站已建成投运，站内主变、送电线路、配电装置等电气设备是现有主要电磁环境污染源。 声环境：闻涛 110kV 变电站内部已运行的主变压器及其他电气设备是现有主要噪声污染源。根据现状监测数据，闻涛 110kV 变电站站址四周噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4 类功能区标准限值要求。 生态环境：本项目变电站四周生态恢复情况良好，未有遗留生态问题。						

和生态破坏问题

生活污水：闻涛 110kV 变电站工作人员产生的少量生活污水。生活污水经变电站内化粪池处理后纳入城市污水管网，对周边环境影响较小。

固体废物：闻涛 110kV 变电站工作人员产生的少量生活垃圾、废蓄电池以及事故状态下产生的事故废油。生活垃圾由当地环卫部门定期清运，废铅蓄电池、事故废油产生后立即由有资质的单位进行回收处理，不在站内暂存。闻涛 110kV 变电站自 2018 年 7 月投运至今，未产生事故废油，未产生退役的废蓄电池，国网浙江省电力有限公司已同有资质的单位签订危废处置协议，一旦产生退役的废铅蓄电池则由有资质的单位进行回收处理。

环境风险：经调查了解，变电站已设置 1 座容积为 9.52m³ 的事故油池，自运行以来，未发生事故漏油现象，未产生废变压器油，本期拟拆除的变电站原有事故油池内不存在残存的废变压器油。

3.5 相关工程环保手续履行情况

闻涛 110kV 变电站前期工程相关环评及验收手续履行情况见表 3-5，批复文件见附件九。

表 3-5 本工程前期工程环保手续履行情况

工程期数	工程名称	建设内容	环评批复	验收批复
变电站工程	宁波 110kV 富强等 2 项输变电工程	110kV 闻涛变电站1#主变、2#主变	甬新环辐（2013）2 号	自主验收
110kV 线路工程		110kV 双闻1818线		
		110kV 建涛1A04线		

3.6 与本项目有关的主要环境问题

根据现场踏勘和调查，本项目变电站站址区域环境质量良好，生态环境较好，固体废物已进行妥善处理不外排。闻涛 110kV 变电站自 2018 年 7 月投运至今，未产生退役的废旧铅蓄电池，且运行至今并未有废事故油及含油废物产生，未发生过环境风险事故，未出现环境空气、生态环境等方面的环境污染问题。

结合现状监测结果，项目所在地附近电磁环境和声环境现状可满足相应国家标准要求。

3.7 评价因子

本项目主要环境影响评价因子见表 3-6。

表 3-6 本项目主要评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态系统及其生物因子、非生物因子
运行期	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类
	电磁环境	工频电场	工频电场
		工频磁场	工频磁场
	声环境	昼间、夜间等效声级 Leq	昼间、夜间等效声级 Leq
注：pH 值无量纲			

3.8 评价范围

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：

（1）工频电场、工频磁场评价范围

闻涛 110kV 变电站围墙外 30m 范围内区域；

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域。

（2）噪声评价范围

闻涛 110kV 变电站围墙外 100m 范围内区域；

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域。

注：根据 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敏感目标等实际情况适当缩小”，本工程变电站所在区域和相邻区域的声环境功能区为 3 类及 4a 类，且声环境评价工作等级为二级，200 米范围内现状主要为工业企业、道路，环境条件简单。因此，将本工程变电站厂界声环境评价范围缩小至 100 米。

（3）生态评价范围

	闻涛 110kV 变电站围墙外 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。 3.9 主要环境敏感目标（列出名单及保护级别） （1）生态环境敏感目标 为确定本项目主要环境保护目标，对变电站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《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中规定的生态敏感区(包括法定生态保护区域、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，其中法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：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)以及受影响的重要物种、其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。 （2）水环境敏感目标 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水环境保护目标是指饮用水水源保护区、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。 经调查核实，本工程区域无上述所列水环境敏感目标。 （3）电磁环境敏感目标 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标指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。 经现场调查，本项目变电站评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标。 （4）声环境敏感目标 根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪声敏感建筑物是指用于居住、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及建筑物集中区。
--	---

评价标准

经现场调查，本项目评价范围内无声环境敏感目标。

本项目评价范围内电磁环境和声环境敏感目标概况见表 3-7。本工程与电磁、声环境保护目标的位置关系示意图见附图 9。

表 3-7 本工程环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	方位及距离	建筑结构	建筑功能	影响因素
1	浙江利峰智能制造有限公司 1 号厂房	变电站南侧 19m	一层平顶，轻钢，楼高 4m	工厂	E、B

注：E-工频电场，B-工频磁场。

3.10 环境质量标准

(1) 电磁环境评价标准

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 所对应的公众暴露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

(2) 声环境质量标准

本工程评价范围内无声环境敏感目标，根据《慈溪市声环境功能区划分（调整）方案》（宁波市生态环境局慈溪分局，2023 年 12 月）及慈溪市声环境功能区划图，相邻区域为 3 类声环境功能区时，距离道路边界线 20m 范围内的区域划分为 4a 类声环境功能区。本工程闻涛变电站西北侧厂界及拟建架空线路距滨海五路（主干路）最近距离小于 20m，工程所在区域为 3 类、4a 类声环境功能区，需执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类、4a 类声环境标准。

表 3-8 本次工程具体执行的声环境质量标准

标准限值		标准来源
昼间	65dB（A）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区
夜间	55dB（A）	
昼间	70dB（A）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类声环境功能区
夜间	55dB（A）	

3.11 污染物排放标准

(1) 噪声

	本工程施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。具体指标参见表3-9。 表3-9 建筑施工场界环境噪声排放限值 <table><tr><th colspan="2">项目</th><th colspan="2">评价标准</th><th>标准来源</th></tr><tr><td rowspan="2">施工噪声</td><td>昼间</td><td colspan="2">70dB（A）</td><td rowspan="2">《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）</td></tr><tr><td>夜间</td><td colspan="2">55dB（A）</td></tr></table> 本工程闻涛 110kV 变电站营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类、4 类标准限值要求，具体指标参见表 3-10。 表 3-10 变电站厂界环境噪声排放限值 <table><tr><th colspan="2">项目</th><th colspan="2">评价标准</th><th>标准来源</th></tr><tr><td rowspan="4">运行噪声</td><td rowspan="2">闻涛 110kV 变电站东北侧厂界</td><td>昼间</td><td>70dB（A）</td><td rowspan="2">《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类</td></tr><tr><td>夜间</td><td>55dB（A）</td></tr><tr><td rowspan="2">闻涛 110kV 变电站其余三侧厂界</td><td>昼间</td><td>65dB（A）</td><td rowspan="2">《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类</td></tr><tr><td>夜间</td><td>55dB（A）</td></tr></table> （2）大气污染物 施工期大气污染物（颗粒物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放标准，即颗粒物无组织排放限值为1.0mg/m³。 （3）固体废物 施工期：项目产生的一般固废执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《宁波市建筑垃圾管理条例》最新要求，一般工业固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求建设和管理。 运行期：变电站内产生的废旧蓄电池、废变压器油/油泥贮存、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）。					项目		评价标准		标准来源	施工噪声	昼间	70dB（A）		《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	夜间	55dB（A）		项目		评价标准		标准来源	运行噪声	闻涛 110kV 变电站东北侧厂界	昼间	70dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类	夜间	55dB（A）	闻涛 110kV 变电站其余三侧厂界	昼间	65dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类	夜间	55dB（A）
项目		评价标准		标准来源																																
施工噪声	昼间	70dB（A）		《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）																																
	夜间	55dB（A）																																		
项目		评价标准		标准来源																																
运行噪声	闻涛 110kV 变电站东北侧厂界	昼间	70dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类																																
		夜间	55dB（A）																																	
	闻涛 110kV 变电站其余三侧厂界	昼间	65dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类																																
		夜间	55dB（A）																																	
其他	无																																			

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产污环节简述

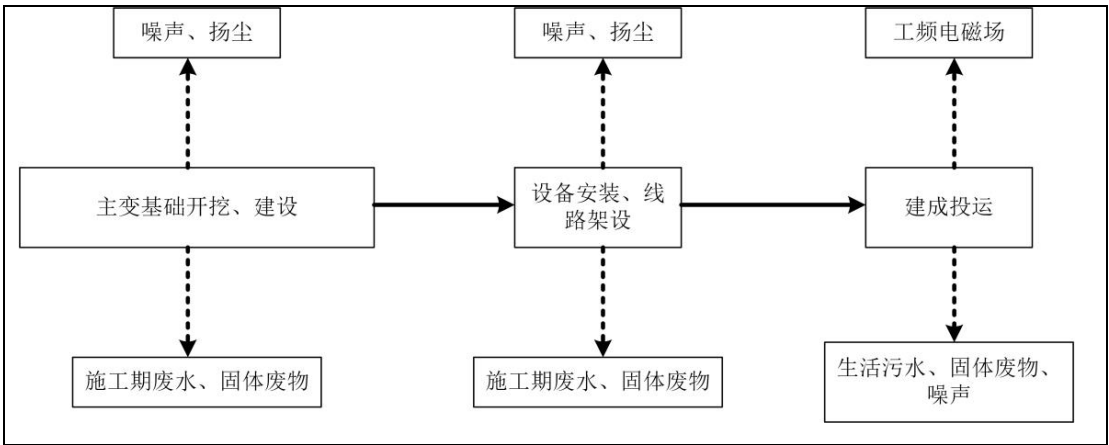


图 4-1 本工程工艺流程及产污示意图

4.2 主要的污染工序及环节

施工期主要污染工序有施工机械、车辆产生的噪声、施工场地扬尘、施工废水、建构筑物建设过程中产生的建筑垃圾、土地占用、植被破坏和水土流失等。

4.3 污染源分析

(1)噪声

本项目施工中，各种施工设备，如挖掘机、绞磨机、搅拌机和运输车辆等均会产生一定的机械噪声；各种施工活动，如材料装卸、设备安装等，也会产生一定的施工噪声。

(2)废水

本项目施工期废水主要为混凝土拌和废水、施工人员生活污水。本项目所需的混凝土均采用小型搅拌机进行拌和，废水产生量很小；施工人员产生的少量生活污水纳入当地原有设施处理。

(3)固体废物

本项目施工期固体废物主要为基础施工产生的临时土方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

(4)植被破坏和水土流失

主变扩建基础施工、施工临时占地等都将改变占地范围内土地利用类型、破坏原有植被，使土层裸露，容易导致水土流失。

(5)扬尘

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

	本工程施工期产生的废气主要包括运输车辆、土方开挖、地表裸露、材料堆放等产生的扬尘，以及机械施工、运输车辆产生的燃油废气等。 4.4 工程环保特点 本工程为 110kV 主变扩建工程，施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。 4.5 施工期生态环境影响分析 4.5.1 大气污染影响分析 施工初期，场地平整、土石方的开挖、回填和道路运输会产生扬尘和粉尘，预计施工现场近地面空气中的悬浮颗粒物的浓度将超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。但这种施工产生的悬浮颗粒物粒径较大，产生地面扬尘沉降速度较大，很快落至地面，其影响范围较小，局限在施工现场附近。且施工扬尘对周围环境影响是短期的，随着施工作业结束而基本恢复原来的水平。 4.5.2 水环境污染影响分析 本工程施工期废水主要来自施工人员的生活污水和施工废水。 本项目架空线路工程建设规模较小，线路施工及变电站主变扩建产生的生活污水依托站内化粪池处理后纳入当地污水管网，因此施工期废水对周围环境影响较小。 施工废水主要是在结构施工、车辆冲洗的过程中产生，该类废水产生量很小，主要污染物为 SS。在施工过程中，建设单位将落实文明施工原则，不漫排施工废水，施工废水经临时修筑简易沉淀池、隔油池处理后，上清液回用于施工现场车辆冲洗和洒水抑尘，淤泥妥善堆放。 本工程施工期间将落实严格的废水污染防治措施，在落实相关措施后工程施工废水对周边水环境的影响很小。 4.5.3 声环境影响分析 施工期噪声主要为静力压桩机、挖掘机、商品砼搅拌车等施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源强（声压级）见表 4-1。
--	--

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离一般都大于2Hmax（Hmax为声源的最大几何尺寸）。因此，本工程施工期选用低噪声设备，施工设备可等效为点声源。

表 4-1 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	距声源 10m
静力压桩机	70~75	68~73
挖掘机	82~90	78~86
商品砼搅拌车	85~90	82~84
注：本次保守取施工机械设备在距声源 5m 处相应声压级范围内的最大值进行叠加		

本项目参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的计算方法及公式来预测施工期的噪声影响。户外声传播衰减包括几何发散（Adiv）、大气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）、屏障屏蔽（Abar）、其他多方面效应（Amisc）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：

$$L_r = L_0 - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：Lr——距声源 r 处的声级值，dB（A）；

L₀——参考位置 r₀ 处的声级值，dB（A）；

r——预测点至声源的距离，m；

r₀——参考点距声源的距离，m。本次预测 r₀ 取 5m。

闻涛 110kV 变电站前期已建围墙等噪声拦挡措施，围墙噪声的隔声值为 15dB(A)~20dB(A)（本环评预测围墙隔声量取保守值 15dB(A)）。取多台设备施工噪声源叠加值 93.1dB(A)（距声源 5m 处）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，计算结果参见表 4-2。

表 4-2 施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离 (m)	3	10	20	30	50	62	100	150	200
距声源的距离 (m)	13	20	30	40	60	72	110	160	210
场界噪声贡献值 dB(A)*	69.8	66.0	62.5	60.0	56.5	54.9	51.2	48.0	45.6
施工场界噪声标准	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)								
*注：根据本项目施工场地布置，主要噪声源设备与场界围挡距离为 10m。									

由上表可知，在已建围墙的情况下，昼间施工噪声在场界外 3m 处可达到《建

	筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间限值要求，在场界外 62m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）夜间限值要求。 根据现场踏勘情况，本工程评价范围无噪声敏感目标。 施工机械噪声一般为间断性噪声，为保护变电站及线路施工沿途周围工作和生活的人群不受施工期噪声干扰，尽量降低施工噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位合理规划施工时间和安排施工场地，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备。经施工围挡降噪后，施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。 4.5.4 固体废物影响分析 施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、施工过程中产生的建筑垃圾。 施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等生态环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。 为避免建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。按有关法规的要求，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分类收集堆放。建筑垃圾运送至指定消纳场所，生活垃圾委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。 在采取了上述措施后，施工过程中产生的固体废弃物对周边环境的影响可得到有效控制。 4.5.5 生态环境影响分析 本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖对土地的扰动、植被的破坏造成的影响。 根据对本工程线路沿线的生态环境现状调查表明，本工程评价范围内无国家和地方保护野生动植物集中栖息地，永久占地范围内无国家和地方重点保护植物。 施工期工程建设对生态环境影响具体如下： （1）土地占用 本期间隔扩建工程在变电站围墙内预留位置进行，不新增占地，因此变电站
--	---

	主变扩建工程对区域土地功能类型分布基本无影响。 本工程不新增杆塔及基础，线路工程对沿线区域土地功能类型分布无影响。 本工程施工营地布置于变电站内空地，临时占地区域地表土体受到扰动、植被被破坏，土壤抵抗侵蚀能力降低，水土流失加剧，对区域生态环境造成一定不利的影响。施工过程中施工材料堆放场及施工作业面、临时堆土等临时占地应选在荒地等植被较稀疏的地方，施工结束后应及时对临时施工占地扰动区域进行恢复，可以有效降低施工对生态系统功能的损害。因此，本工程临时占地对区域生态环境的影响有限。 本工程临时占地面积较小，在施工结束后通过对临时占地区和施工扰动区裸露地表采取植被恢复措施后，工程区被破坏的植被可得到一定程度的恢复。 （2）对植被的影响 本项目临时占地主要为材料堆放及施工作业面等，临时占地设置在变电站内空地，占地类型以空地、绿化草地为主，本工程对其影响只是物种数量上的减少，且减少量不大，不会降低本区域植物物种的多样性。 （3）野生动物影响 经资料收集及实地踏勘问询，工程评价范围内无国家或地方重点保护野生动物的栖息地和繁殖地。 施工人员的工作会使变电站及线路周边鼠、鸟类、鱼类、昆虫等野生动物远离施工场地，往更远的地方迁移，短时间内，施工场地周边野生动物的数量将会有一定程度的减少，待施工结束后，动物会慢慢重新回到该区域。 因此，从长期来看，工程的施工对野生动物的数量及种群物种组成影响很小。 （4）水土流失影响 施工期可能导致水土流失的主要原因是降雨和地表开挖。项目所在地降雨量大部分集中在雨季，夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长。这些气象条件会造成项目建设施工期的水土流失。在施工过程中土壤暴露在雨、风和其它干扰之中，陡坡、边坡的形成和整理，会使土壤暴露情况加剧。同时，施工过程中土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力会大大减弱，由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设过程中严重的水土流失。工程施工过程中的挖填土方
--	---

	采取编织袋装土堆砌成护坡，对临时堆土进行防护，减少水土流失产生。针对表层的土壤采取分层剥离措施，利用表土恢复原地貌，利于植被的恢复生长，减少施工对生态带来的不利影响。 综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施，并加强监管，将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。
运营期生态环境影响分析	4.6 运营期生态环境影响分析 4.6.1 水环境影响分析 闻涛110kV变电站主变扩建不新增工作人员，运营期不新增污水排放，污水处理依托变电站内化粪池；110kV输电线路运行期不产生废水。对周边水环境无影响。 4.6.2 声环境影响分析 4.6.2.1 主变扩建声环境影响分析 本项目对闻涛 110kV 变电站进行主变扩建，变电站声环境影响预测根据扩建后的 3 号主变源强进行预测分析。该方法符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的要求，因此是可行的。 （1）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》（HJ 2.4-2021）中规定的工业噪声预测模式，预测软件采用声场仿真软件 Cadna/A，该软件由德国 DataKustik 公司编制。该软件主要依据 ISO9613、RLS-90、Schall03 等标准，并采用专业领域认可的方法进行修正，计算精度经德国环保局认证，在我国，亦受到原环境保护部环境工程评估中心推荐。 本变电站围墙采用栅栏式透空墙体，本次噪声预测不考虑变电站围墙隔声作用。 （2）噪声预测建模的边界条件 ①预测范围 变电站围墙外 100m 范围内。 ②预测与评价内容

	厂界噪声预测：给出噪声等值线分布图，给出厂界噪声达标情况。 ③预测时段 变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，昼夜对周围环境的贡献值基本一致。 ④预测点点位及高度 根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）： “5.3.2 测点位置一般规定 一般情况下，测点选在工业企业厂界外 1m、高度 1.2m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 的位置。 5.3.3 测点位置其他规定 5.3.3.1 当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置； 5.3.3.2 当厂界无法测量到声源的实际排放状况时（如声源位于高空、厂界设有声屏障等），应按 5.3.2 设置测点，同时在受影响的噪声敏感建筑物户外 1m 处另设测点。” 本工程的预测点位的设定如下： 变电站四周厂界外无噪声敏感建筑，因此，变电站四周厂界预测点设置在变电站厂界外 1m，距离地面 1.2m 处。 ⑤衰减因素选取 本次评价主要考虑几何发散（A_{div}）、空气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、声屏障（A_{bar}）引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应（A_{misc}）引起的噪声衰减。 （3）预测参数 ①噪声源强 宁波杭湾闻涛 110kV 变电站主变扩建工程的新增噪声源为扩建后的 3 号主变压器，本项目所用主变压器为三相双绕组有载调压油浸自冷型变压器。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）附录 B 和可研设计提供的资料，本项目变电站运行时在离主变压器 1m 处声压级定为 63.7dB(A)，声功率级定为 82.9dB(A)。本次环评源强清单见表 4-4。
--	---

表4-4 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（m）			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	声功 率级 /dB(A)		
1	3#主变 压器	油浸 自冷	15.0	10.0	1.5	63.7/1	82.9	低噪声 设备、 基础减 振	0:00~24:00

注：针对本表，特定义变电站围墙西南角为坐标原点，南侧围墙为X轴，西侧围墙为Y轴，表中所列X、Y、Z值均是相对于该坐标系而言

表 4-5 闻涛 110 千伏变电站主要建筑物规模

序号	名称	建筑规模（长*宽*高，单位 m）
1	生产综合楼	41*10（局部 20）*10.1（局部 13.5）
2	栅栏式透空围墙	63*38*2.3

（4）预测结果及评价

①厂界噪声预测

根据闻涛 110kV 变电站总平面布置图，本期工程改建后厂界排放噪声贡献值结果见表 4-6，噪声预测等声级曲线图见图 4-2。

表 4-6 本期工程改建后厂界排放噪声贡献值结果

序号	厂界	贡献值 (dB(A))	现状值 (dB(A))		预测值 (dB(A))		标准值 (dB(A))		达标 情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	变电站东北侧围墙外 1m 处（1）	21.7	63	50	63.0	50.0	70	55	达标
2	变电站东北侧围墙外 1m 处（2）	17.5	64	50	64.0	50.0	70	55	达标
3	变电站东南侧围墙外 1m 处（1）	17.8	58	47	58.0	47.0	65	55	达标
4	变电站东南侧围墙外 1m 处（2）	24.3	58	48	58.0	48.0	65	55	达标
5	变电站西南侧围墙外 1m 处（1）	51.8	59	48	59.8	53.3	65	55	达标
6	变电站西南侧围墙外 1m 处（2）	36.0	57	49	57.0	49.2	65	55	达标
7	变电站西北侧围墙外 1m 处（1）	34.6	58	48	58.0	48.2	65	55	达标
8	变电站西北侧围墙外 1m 处（2）	36.9	60	50	60.0	50.2	65	55	达标

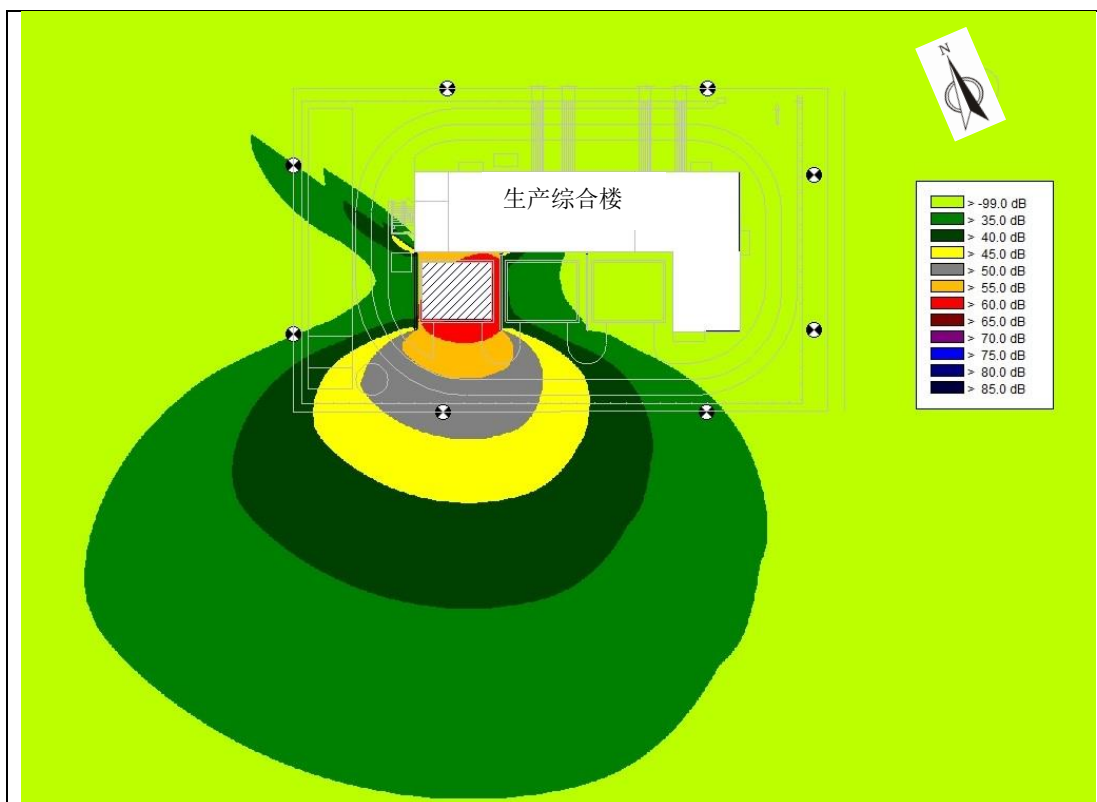


图 4-2 本项目扩建后新增噪声源噪声贡献值等值线分布图（离地 1.2m）

根据预测结果，本项目闻涛 110kV 变电站扩建后四周厂界噪声预测值为 47.0dB(A)~64.0dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类、4 类标准限值要求。

4.6.2.2 架空线路声环境影响分析

本项目架空输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

（1）类比对象的选取

为预测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。本工程 110kV 单回架空线路选择在运行的 110kV 方山 1638 线/太芝 1479 线作为类比分析对象。

表 4-14 类比线路可行性分析表

项目	110kV 方山 1638 线/太芝 1479 线	本工程单回架空线路
电压等级	110kV	110kV
架设方式	同塔双回	双回塔单侧挂线
排列方式	垂直排列	垂直排列
导线型号	JL3/GIA-300/25	JL3/G1A-300/40
杆塔呼高	18m	≥20m
周边环境	无其他噪声源影响	无其他噪声源影响

本工程 110kV 双回架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架线型式、周边环境与本项目类似。因此，选用 110kV 方山 1638 线/太芝 1479 线作为类比线路是可行的。

(2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

(3) 监测单位

浙江建安检测研究院有限公司。

(4) 监测仪器

表 4-15 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	AWA5688 型	AWA6022A 型
生产厂家	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	05037146	05036359
测量范围	30dB~130dB	/
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-20230350077	JT-202110007027
检定/校准有效期	2023 年 3 月 2 日~2024 年 3 月 1 日	2021 年 10 月 18 日~2022 年 10 月 17 日

(5) 监测时间及监测环境

表 4-16 监测期间气象条件

日期		天气	温度	风速
2023 年 10 月 13 日	昼间	阴	21.8°C~22.0°C	0.7m/s~0.9m/s
	夜间	阴	18.5°C~19.0°C	0.4m/s~0.8m/s

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 4-17。

表 4-17 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)
110kV 方山 1638 线	2023.10.13	112.27~115.21	116.4~389.27	22.61~70.11	2.75~28.27
110kV 太芝 1479 线	2023.10.13	110.54~115.3	0.03~0.06	0.00~0.00	0.00~0.00

(7) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处，噪声类比监测结果见表 4-18。

表 4-18 类比线路噪声监测结果

序号	监测点位		检测结果 dB(A)		备注
			昼间	夜间	
1	110kV 方山 1638 线 30#~31#塔间/太 芝 1479 线 55#54#塔间	原 110kV 方山 1638 线 30#~31# 塔间/太芝 1479 线 55#~54#同塔 双回线路弧垂最低位置处档距 对应两杆塔中央连线对地投影 点	42	37	/
2		中央连线对地投影点西北 1m 处	42	36	/
3		中央连线对地投影点西北 2m 处	41	37	/
4		中央连线对地投影点西北 3m 处	41	36	/
5		中央连线对地投影点西北 4m 处	42	36	/
6		边导线下（线高 12 米）	41	37	/
7		边导线投影外 1m	42	37	/
8		边导线投影外 2m	42	37	/
9		边导线投影外 3m	42	36	/
10		边导线投影外 4m	41	37	/
11		边导线投影外 5m	41	36	/
12		边导线投影外 10m	42	36	/
13		边导线投影外 15m	42	36	/
14		边导线投影外 20m	42	37	/
15		边导线投影外 25m	41	36	/
16		边导线投影外 30m	41	36	/
17		边导线投影外 35m	42	37	/
18		边导线投影外 40m	42	36	/
19		边导线投影外 45m	42	36	/
20		边导线投影外 50m	41	36	/

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 双回架空线路弧垂中心离地面 1.2m 处断面 50m 范围内的噪声水平为昼间 41dB(A)~42dB(A)，夜间 36dB(A)~37dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)），且随着线路的距离变化，线路周围噪声变化差异不大，可见输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。

因此，可以预计本工程新建线路投运后产生的噪声对周围环境的影响可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应区域标准限值要求。

4.6.3 大气环境影响分析

本工程运营期间没有废气排放，对周围环境空气不会造成影响。

4.6.4 固体废物环境影响分析

闻涛 110kV 变电站主变扩建，不增加人员编制，无新增固体废物产生，现

有变电站运行期间产生的少量生活垃圾经集中收集后统一定期清运。对照《国家危险废物名录（2025 版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 36 号），变电站内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，建设单位需将更换下来的废旧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，整个过程严格执行国家危险废物转移联单制度，从而确保退役的蓄电池按国家有关规定转移、处置。站内变压器维护、更换过程中可能产生的少量废变压器油，废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码 900-220-08，废变压器油产生后立即交由有资质的单位处置。 4.6.5 环境风险分析 变电站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内充装有变压器油，在发生事故或者检修时有可能引起变压器油泄漏。变电站现有 1 号主变容量为 50MVA，主变储油的重量约为 18.9t，变压器油密度 895kg/m³，体积约为 21.12m³，2 号主变容量为 50MVA，主变储油的重量约为 18.9t，变压器油密度 895kg/m³，体积约为 21.12m³；本期新建 3 号主变容量为 50MVA，主变储油的重量暂按 18.9t 考虑，体积约为 21.12m³，站内原有事故油池有效容积 9.52m³，不满足最新规范要求，本期考虑拆除原事故油池并新建一座有效容积 23.86m³ 的新油池，油池为油水分离式钢筋混凝土地下式圆形结构，临时放空和清淤用潜水泵抽吸。新建油池后变电站内变压器事故油池的有效容积满足不小于单台主变压器最大油量的 100% 的设计要求。 产生的废变压器油由有资质的厂家回收，含油废水等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保废变压器油在流通过程中不会渗漏。对于可能发生的变压器事故漏油等突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期进行演练。在消防措施方面，主变压器采用自动报警系统，其余电气间均设置温感、烟感自动报警系统，电容器设备间采用七氟丙烷气体灭火系统，因此可防止各项消防事故的发生。按照国家标准《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）及《电力设备典型消防规程》（DL5027-2015）的规定，变压器采用推车式灭火器。 4.6.6 电磁环境影响分析

	通过电磁环境影响分析可知，本项目闻涛 110kV 变电站厂界四周及输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度能够分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100μT 的公众曝露限值要求。 电磁环境影响见专项评价部分。
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	4.7 选址选线环境合理性分析 本项目闻涛 110kV 变电站位于宁波前湾新区。本项目地理位置图见附图 1，闻涛 110kV 变电站土建平面布置图及电气平面布置图见附图 2、附图 3，架空输电线路路径图见附图 4，本项目用地预审及选址意见书见附件四。 （1）环境制约因素分析 本项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及生态保护红线，符合生态红线保护要求，无环境制约因素。根据环境质量现状监测，本项目闻涛 110kV 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）中 3 类、4 类标准限值要求，输电线路沿线噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值要求。本项目闻涛 110kV 变电站厂界及输电线路沿线电磁环境现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求。 因此，本项目的建设不存在环境制约因素。 （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，变电站及输电线路运行期不产生废气。变电站运行期间产生少量废水，主要来源于值守人员产生的生活污水，生活污水经化粪池处理后纳入城市污水管网。变电站运行期的固体废物主要来自值守人员产生的少量生活垃圾以及变电设备产生的废旧铅蓄电池，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，废旧铅蓄电池应由相应危险废物处理资质单位进行处置。变电站事故废油属于危险废物，应交由具有相应危险废物回收处置资质的单位回收处置。 通过噪声预测分析，本项目建成后，闻涛 110kV 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）中 3 类、4 类标准限值要求，架空输电线路沿线噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值要求。通过类比分析，本项目建成后变电站厂界的工频电场强度满足 4000V/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100μT 标准限值的要求。 综上所述，本工程不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本工程的选址是合理的。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 施工期生态环境保护措施 5.1.1 大气环境保护措施 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： （1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 （2）施工现场采取围挡，避免在大风条件下进行表土开挖等易产生扬尘的施工活动，对临时堆土、裸露地面采取苫盖密目网等遮盖措施；施工面集中且有条件的地方宜采取洒水、喷淋等有效降尘措施；施工完毕后及时进行土方回填压实、植被恢复；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 （3）施工现场内主要道路及材料加工区地面应进行硬化处理，根据工程规模配备相应数量的专职保洁人员清扫保洁，保持道路干净无扬尘。施工道路无法硬化的，须铺装钢板或石子，并保持道路湿润。 （4）车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。 （5）加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作； （6）进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 （7）施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，定期洒水进行扬尘控制。 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。 5.1.2 水环境保护措施 施工期废水主要来自施工过程中设备的维修、车辆冲洗等产生的少量施工废水及施工人员产生的生活污水。 施工期水环境保护措施如下：
-------------	--

	(1) 修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于洒水抑尘，减少废水对环境的影响。 (2) 施工人员生活污水主要为洗涤废水和粪便污水等。变电站施工人员会产生的生活污水，生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排；非工作时间段施工人员的生活污水经租用的民房配套设施处理后纳入污水管网。 (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理。 (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。 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) 施工单位应尽量选用采用满足国家相应噪声标准且低噪音的机械设备或带隔声、消声设备。 (2) 施工单位合理规划施工时间和安排施工场地，严禁高噪声、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业，同时尽量远离声环境保护目标，设置施工围挡措施。 (3) 在满足工程建设要求的情况下尽量优化施工时序，避免高噪声设备同时运行，关闭闲置不用的设备，尽量缩短施工工期。 在采取上述措施后，本工程施工期的噪声对周围声环境的影响较小，随着施工期的结束其对环境的影响也将随之消失。 5.1.4 固体废物环境保护措施
--	---

	施工期间固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾。 为避免拆除原有事故油池等的建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。按有关法规的要求，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分类收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。 在采取上述措施后，本工程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 本项目施工均在变电站内进行，工程施工内容相对简单，开挖量小，使用的机械设备也很少，工程施工对周边的生态环境影响不大。拟采取的环境保护措施为： （1）严格控制施工活动范围，减少施工临时占地面积；加强施工人员的环保意识，控制施工人员活动范围，严禁施工人员至非施工区域活动。 （2）在施工过程中，做好表土剥离、分类存放和回填利用等工作。 （3）施工过程中的挖填土方采取编织袋袋土堆砌成护坡，对临时堆土进行防护。 （4）施工结束后及时清理施工场地，尽可能恢复原状地貌，施工固废运出现场妥善处置。 （5）施工临时道路应尽量利用现有道路，以减少临时工程对生态环境的影响。 （6）工程建成后，对变电站站区内进行硬化、美化等措施。 5.1.6 施工期环保责任单位 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。 5.1.7 施工期措施的经济、技术可行性分析 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电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。
--	--

运营期生态环境保护措施	5.2 运营期生态环境保护措施 5.2.1 水环境保护措施 本工程闻涛 110kV 变电站主变扩建工程不新增工作人员，运行期不新增污水排放，巡检人员及值守人员生活污水处理依托变电站内化粪池处理后纳入城市污水管网；110kV 输电线路运行期不产生废水。 本工程对周边水环境影响较小。 5.2.2 大气环境保护措施 本工程运行期不产生废气，对周边大气环境无影响。 5.2.3 声环境保护措施 在主变设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，架空线路应确保导线对地高度，合理选择导线类型，以减小线路在运行时产生的噪声。定期对电气设备进行检修，保证设备运行良好。主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声进行监测。 5.2.4 固体废物保护措施 变电站运行期的固体废物主要为生活垃圾、废变压器油及废铅酸蓄电池。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。废变压器油及废铅酸蓄电池属于危险废物，产生后立即交由公司物资部门并委托有资质单位回收处理，不在站内暂存。 110kV 输电线路运行期不产生固体废物，不会对沿线环境产生影响。 5.2.5 电磁环境保护措施 架空线路确保导线对地高度，合理选择导线类型，通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线相序布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。110kV 变电站选用低电磁干扰的主变压器并加强变电站运营管理；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；做好变电站电磁防护与屏蔽措施。开展运营期电磁环境监测和管理工作的，切实减少对周围环境的电磁影响。 5.2.6 环境风险防范与应急措施 本期考虑在拆除站内原有事故油池并新建 1 座设计容积 23.86m³ 的事故油池，贮油池为油水分离式钢筋混凝土地下式圆形结构，临时放空和清淤用潜水
-------------	--

	泵抽吸。本工程建成后变电站内变压器总事故油池的有效容积满足不小于单台主变压器最大油量的 100%的设计要求。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，废变压器油经事故油坑收集后，通过排油管道排入事故油池，交给有资质单位统一回收处理，不外排。事故油池、事故油坑及排油管道均采取防渗防漏措施，确保废变压器油在流通过程中不会渗漏。对于可能发生的变压器事故漏油等突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期进行演练。 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输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、设备选型和施工阶段就充分考虑，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。
其他	5.5 环境管理及环境监测 本工程建成后，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行政主管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。 5.5.1 环境管理 （1）施工期的环境管理 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。 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，并接受环境保护管理部门对环保工作的监督和管理。

监理单位在施工期间应协助当地生态环境管理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。

(2) 运行期的环境管理

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：

- 1.落实有关环保措施，做好输电线路及变电站等的维护和管理，确保其正常运行。
- 2.参与制定建设工程环保治理方案和竣工验收等工作。
- 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。
- 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。
- 5.协调配合上级主管部门和生态环境所进行的环境调查等活动，并接受监督。

5.5.2 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。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	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	监督工程运行期的环境影响	有相关资质的环境监测单位	按建设单位监测计划定期开展监测。有环保投诉时监测。此外，变电站主要声源设备大修前后，对变电站场界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测

(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

选择变电站厂界、架空线路断面及环境敏感目标进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。

(3) 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）。

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）。

5.5.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本次项目的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。本次建设项目竣工后，建设单位应当按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的要求对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告。验收期限一般不超过3个月，需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过12个月。验收报告公示期满后5个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。

验收主要内容应包括：

（1）工程运行中的噪声水平、工频电场和工频磁场水平。

（2）工程运行期间环境管理所涉及的内容。

工程环保设施“三同时”验收一览表见表5-2。

表5-2 工程环保设施“三同时”验收一览表

项目组成	序号	验收类别	环保设施内容	验收标准	排放要求
环境管理	1	核准文件、相关批复文件、法律法规的执行情况		材料齐全、符合相关法律法规要求	
	2	环境管理制度的建立及执行情况、环评结论及环评批复的落实情况		满足环境管理检查内容要求	
变电站	1	变压器	事故油池收集系统	有效容积可容纳主变油量100%泄漏	事故废油经收集系统收集后流入事故油池，不外排
	2	噪声	减振措施	站界四周达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》	3类：昼间：≤65dB（A）夜间：≤55dB（A）；4类：昼

					(GB12348-2008) 3类、4类标准	间: ≤70dB (A) 夜间: ≤55dB (A)	
		3	建设项目 各监测点 电磁环境	电磁环境	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	公众曝露控制限值: 电场强度: 4kV/m, 磁感应强度: 100μT	
		4	废水	化粪池	依托前期化粪池处理后纳入市政管网		
		5	固体废物	垃圾桶	生活垃圾依托前期设置的垃圾桶进行收集后由环卫部门定期清运; 废变压器油及废铅酸蓄电池产生后立即交由有资质的单位进行处理, 不在站内暂存		
	输电 线路	1	电磁环境	/	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	公众曝露控制限值: 电场强度: 4kV/m, 磁感应强度: 100μT 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m	
		2	声环境	/	线路沿线达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类标准	4a类: 昼间: ≤70dB (A) 夜间: ≤55dB (A)	
	敏感 目标	1	电磁环境	工频电场、 工频磁场	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	公众曝露控制限值: 电场强度: 4kV/m, 磁感应强度: 100μT	
	5.6 环保投资						
	本工程总投资共计 1239 万元, 其中环保投资 48 万元, 环保投资占总投资 3.87%。具体情况见下表。						
	表 5-2 环保投资表						
环保 投资	治理项目					费用 (万元)	
	环保设施	扬尘治理 (施工期洒水、覆盖等)					2
		废污水治理 (施工期临时沉淀池等)					4
		噪声治理 (施工期低噪声施工设备、主变基础防震减振等)					6
		固体废物处理 (施工期弃土弃渣收集及清运、新建事故油池等)					12
	环保措施	植被恢复、水土保持、地面硬化等					3
		环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等					1
	其他环保投资 (环评、验收等费用)					20	
环保投资合计					48		

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	①严格控制施工活动范围，减少施工临时占地面积；加强施工人员的环保意识，控制施工人员活动范围，严禁施工人员至非施工区域活动。②在施工过程中，做好表土剥离、分类存放和回填利用等工作。③施工过程中的挖填土方采取编织袋袋土堆砌成护坡，对临时堆土进行防护。④施工结束后及时清理施工场地，尽可能恢复原状地貌，施工固废运出现场妥善处理。⑤施工临时道路应尽量利用现有道路，以减少临时工程对生态环境的影响。⑥工程建成后，对变电站站区内进行硬化、美化等措施。	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	—	—
水生生态	—	—	—	—
地表水环境	①施工废水经隔油、沉淀后上清液回用，沉渣妥善堆放。②施工时间段施工人员生活污水经站内化粪池处理后，定期清	相关措施落实，对周围水环境无影响	—	—

	掏，不外排，非工作时间段施工人员的生活污水经租用的民房配套设施处理后纳入污水管网。③散料堆场进行苫盖，并在四周用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施。④避免施工机械机油的跑冒漏滴，若出现滴漏，及时采取措施，妥善处置。⑤加强废水收集处理系统的清理维护，加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则。			
地下水及土壤环境	—	—	—	—
声环境	①选用满足国家相应噪声标准且低噪音的机械设备或带隔声、消声设备。 ②单位合理规划施工时间和安排施工场地，尽量远离声环境保护目标，设置施工围挡措施。 ③优化施工时序，避免高噪声设备同时运行，关闭闲置不用的设备，尽量缩短施工工期。	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	在主变设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，架空线路应确保导线对地高度，合理选择导线类型，以减小线路在运行时产生的噪声。定期对电气设备进行检修，保证设备运行良好。主要声源设备大修前后，对变电站厂界排放噪声进行监测。	变电站四周围墙外噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准限值要求。输电线路沿线噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。
振动	—	—	—	—

大气环境	①要求施工单位文明施工,加强环境管理和环境监控工作。②避免在大风条件下进行易产生扬尘的施工活动,对临时堆土、裸露地面采取遮盖措施;采取洒水、喷淋等有效降尘措施;施工完毕后及时进行土方回填压实、植被恢复;暂时不能开工的建设用地超过三个月的,应当进行绿化、铺装或者遮盖。③施工现场内主要道路及材料加工区地面应进行硬化处理:根据工程规模配备相应数量的专职保洁人员清扫保洁,保持道路干净。施工道路无法硬化的,须铺装钢板或石子,并保持道路湿润④车辆运输时,须密闭、包扎、覆盖,避免沿途漏撒;运载土方的车辆须在规定的时间内按指定路段行驶,控制扬尘污染。⑤加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作;⑥场地车辆限制车速,场内道路、堆场及车辆进出时洒水。⑦临时中转土方及弃土弃渣	合理设置抑尘措施,对周边环境影 响较小	—	—
-------------	---	--------------------------------	----------	----------

	合理堆放，定期洒水进行扬尘控制。			
固体废物	建筑垃圾及生活垃圾分类收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。	建筑垃圾及生活垃圾均分类收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运，不造成环境污染。	110kV 闻涛变主变扩建，不增加人员编制，无新增固体废物产生。变电站内生活垃圾经垃圾箱集中收集后，由环卫部门定期清运。废变压器油、废旧蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。	110kV 闻涛变主变扩建，不增加人员编制，无新增固体废物产生。变电站内生活垃圾经垃圾箱集中收集后，由环卫部门定期清运。废变压器油、废旧蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处理。
电磁环境	—	—	架空线路确保导线对地高度，合理选择导线类型，通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线相序布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。110kV 变电站选用低电磁干扰的主变压器并加强变电站运营管	工频电场、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50 Hz 的电

			理；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；做好变电站电磁防护与屏蔽措施。开展运营期电磁环境监测和管理工作，切实减少对周围环境的电磁影响。	场强度限值为10kV/m。
环境风险	—	—	本期新增事故油池容积23.86m ³ ，具备油水分离装置，废变压器油集中收集，交有资质单位处理。	站内新建事故油池，容积23.86m ³ ，具备油水分离装置，采取防渗防漏措施，变电站内变压器总事故油池的有效容积满足不小于单台变压器最大油量的100%的设计要求。废变压器油集中收集，交有资质单位处理。
环境监测	—	—	制定电磁、噪声监测计划；有投诉时进行电磁及噪声监测。	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。	竣工后应及时进行自主验收。

七、结论

综上所述，宁波杭湾闻涛 110kV 变电站 3 号主变扩建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，污染物达标排放，对周围环境的影响可以控制在国家允许的标准范围之内。从生态环境保护角度论证，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 国家法律、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第682号，自2017年10月1日起施行。

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》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

(3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

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

(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）。

1.1.3 建设项目资料

《宁波杭湾闸涛 110 千伏变电站 3 号主变扩建工程可行性研究报告》（2024 年 6 月，宁波市电力设计院有限公司）。

1.2 工程概况

宁波杭湾闸涛 110 千伏变电站第三台主变扩建工程本期建设内容如下：

1、主变扩建工程

新增 3 号主变，主变规模 $1 \times 50\text{MVA}$ ，电压等级 110 千伏，采用三相双绕组有载调压油浸自冷变压器，户外布置，新增无功补偿 $(3600+4800)\text{kvar}$ 并联电容器；本期新增 10kV 出线 12 回；拆除原事故油池并新建一座有效容积 23.86m^3 的新事故油池。

2、双浦～新舟 T 接闸涛变 110 千伏线路工程

利用现状双新 1817 线电 16 塔（建涛 1A04 线电 14 塔）T 接双新 1817 线，新建单回架空线路路径长约 0.1km，导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线。

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》（GB 8702-2014），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、养殖水面和道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

1.4 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关规定，本项目闻涛 110kV 变电站按户外常规变电站布置，主变位于户外，电磁环境评价等级为二级。

1.5 评价范围

闻涛 110kV 变电站围墙外 30m 以内区域；
110kV 架空线路边导线地面投影外两侧 30m 内的带状区域。

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，特别是对项目附近敏感目标的影响。

1.7 电磁环境敏感目标

本项目闻涛 110kV 变电站电磁环境评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标，架空线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

表 1 本工程环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	方位及距离	建筑结构	建筑功能	环境保护要求
1	浙江利峰智能制造有限公司 1 号厂房	变电站南侧 19m	一层平顶，轻钢，楼高 4m	工厂	E、B

注：E-工频电场，B-工频磁场

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 2024 年 9 月 12 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。

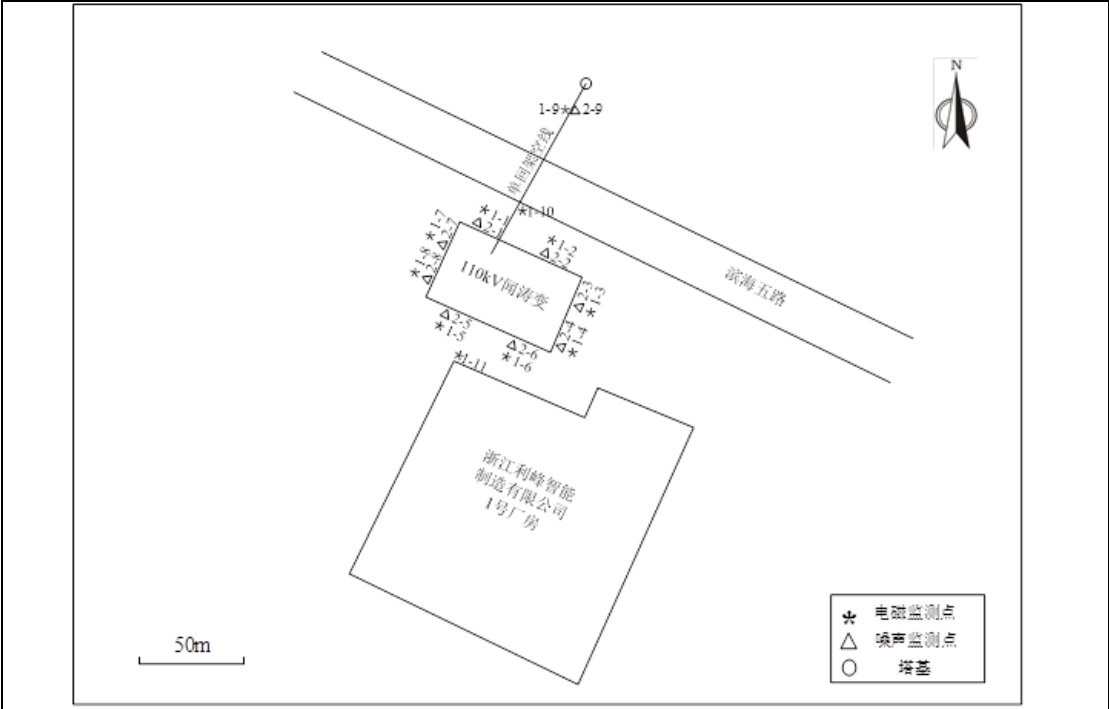


图 1 监测点位图

(2) 布点方法

本项目为扩建工程，在变电站四周围墙外、拟建架空线路下以及环境敏感目标处进行了布点监测。

(3) 布点原则

根据现场测试条件，原则上每侧厂界至少布设 1 个测点。测点位置选择在没有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，测点高度为距地面 1.5m 高度处。

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《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）相关要求。

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	05038014
量程	电场强度：0.01mV/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	2024F33-10-5294396002
校准日期	2024 年 6 月 7 日

2.6 监测时间及监测条件

2024 年 9 月 12 日昼间，天气：晴，温度 35.0℃~35.4℃，相对湿度 60.3%~60.9%。

2.7 监测工况

表 3 监测期间运行工况一览表

项目名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
1#主变	111.75-115.77	103.80-180.71	18.02-34.18	6.43-10.95
2#主变	111.87-115.87	96.23-157.84	18.36-30.64	1.85-10.60
110kV 双闸 1818 线	111.75-115.77	107.51-188.73	18.28-34.35	8.57-14.35
110kV 建涛 1A04 线	111.87-115.87	95.44-160.59	18.07-30.74	3.69-13.22

2.8 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。

2.9 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表格 4。

表4 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	检测地点	工频电场（V/m）	工频磁场（μT）
1-1	110kV 闻涛变电站东北侧围端外 5m（1）	2.79	0.18
1-2	110kV 闻涛变电站东北侧围墙外 5m（2）	25.6	0.23
1-3	110kV 闻涛变电站东南侧围墙外 5m（1）	2.20	0.19
1-4	110kV 闻涛变电站东南侧围墙外 5m（2）	4.61	0.16
1-5	110kV 闻涛变电站西南侧围墙外 5m（1）	3.20	0.10
1-6	110kV 闻涛变电站西南侧围墙外 5m（2）	5.68	0.13
1-7	110kV 闻涛变电站西北侧围墙外 5m（1）	6.38	0.11
1-8	110kv 闻涛变电站西北侧围墙外 5m（2）	4.20	0.12
1-9	单回架空线路背景点 1	28.2	0.55

1-10	单回架空线路背景点 2	25.3	0.45
1-11	浙江利峰智能制造有限公司 1 号厂房东北侧	3.75	0.11
注：变电站东北侧围墙外监测点位 1-2 及架空线路背景值监测点位 1-9、1-10 受变电站东北侧出线影响，监测结果较大。			

由上表可知，本项目闻涛 110kV 变电站厂界四周围墙外工频电场强度现状值在 2.20V/m~25.6V/m 之间，工频磁感应强度现状值在 0.10 μ T~0.23 μ T 之间，架空线路背景点处工频电场强度现状值在 25.3V/m~28.2V/m 之间，工频磁感应强度现状值在 0.45 μ T~0.55 μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值的要求。

本项目闻涛 110kV 变电站环境敏感目标处工频电场强度为 3.75V/m，工频磁感应强度现状值为 0.11 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值的要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 主变扩建工程电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目采用类比监测方法来预测本项目建成后运行时产生的工频电磁场影响。

选取与本项目闻涛 110kV 变电站的规模、电压等级、容量、总平面布置等因素相似的北京市 110kV 瓦窑头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 5。

表 5 变电站类比可比性分析表

类比项目	闻涛变电站(本项目变电站)	瓦窑头变电站(类比变电站)
电压等级	110kV	110kV
主变压器容量	3×50MVA(扩建后)	3×50MVA
110kV 进出线	3 回(扩建后)	4 回
主变布置	户外布置	户外布置
架线型式	架空	架空
围墙内占地面积	2512	5521
站址区域地形	平地	平地
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

3.1.1 类比对象的可比性分析

由表 6 得知，宁波杭湾闻涛 110kV 变电站与北京瓦窑头 110kV 变电站相比较，变电站的电压等级一致，变电站的架线型式一致，从总平面布置分析，两者均是主变户外

的布置型式；本项目变电站主变台数、主变容量及 110kV 出线回数较类比 110kV 变电站更少，变电站电磁环境监测时，需尽量避开进出线，变电站主变数量、电压等级及主变容量是影响变电站电磁环境的主要因素，因此对站界电磁环境影响北京瓦窑头 110kV 变电站应大于闻涛 110kV 变电站。由监测报告可知，类比变电站电磁监测结果最大值大于本期拟扩建闻涛 110kV 变电站，但均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。

因此选择北京瓦窑头 110kV 变电站做类比监测站具有一定的可类比性，以瓦窑头 110kV 变电站作类比进行本项目闻涛 110kV 变电站的电磁环境影响分析与评价是可行的。

3.1.2 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：SEM-600/LF-04，证书编号 2024F33-10-5021653002-01，在检定有效期内。

3. 监测布点

类比监测布点：变电站四周围墙外 5m 和变电站东侧围墙外 5m、10m、15m、20m、25m、30m、35m 各布 1 个监测点，测点高度 1.5m。

类比站厂界及衰减断面监测布点图见图 2。

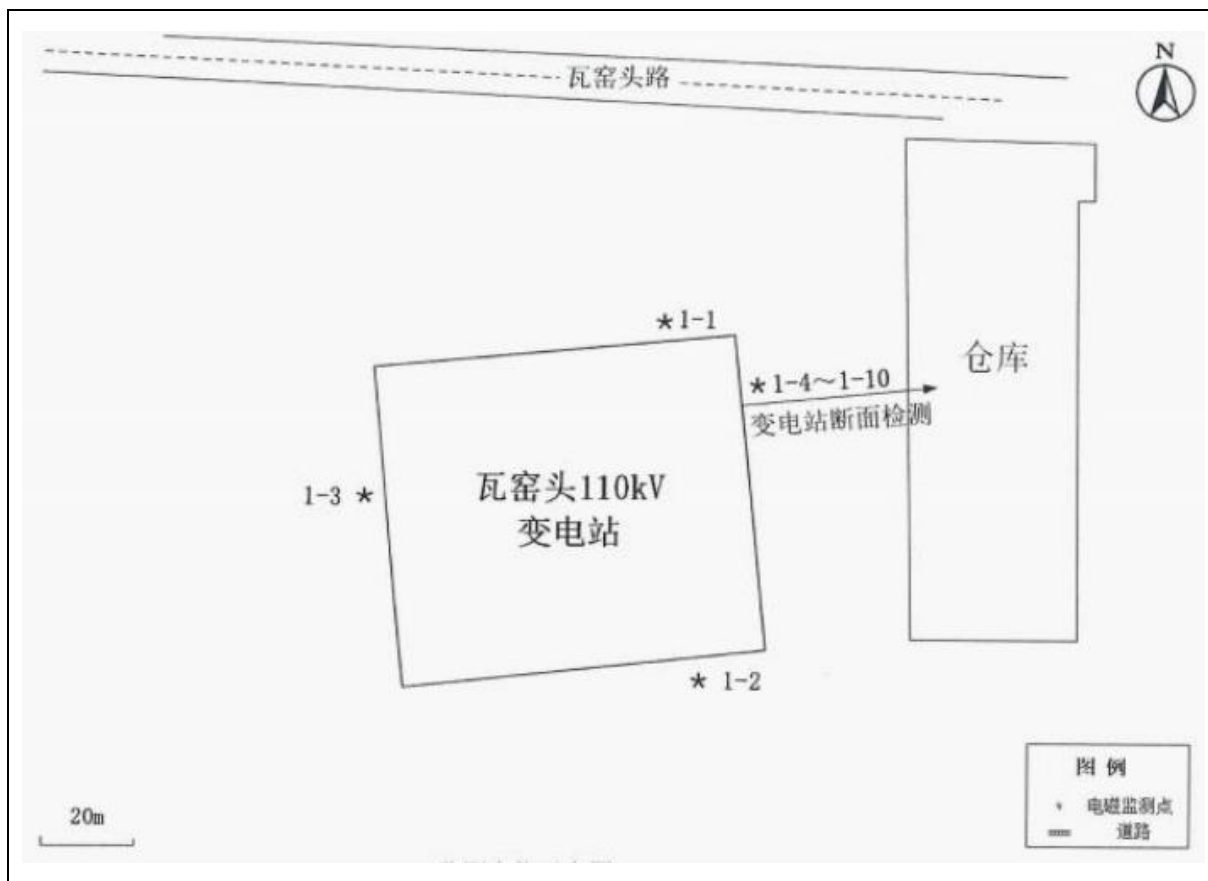


图 2 类比对象瓦窑头 110kV 变电站监测布点图

4.监测时间及测量环境

测量时间：2024 年 5 月 22 日。

监测环境：晴，环境温度 30.7℃~31.1℃，相对湿度为 45.2%~45.7%。

5.监测期间运行工况

类比监测时，北京市瓦窑头 110kV 变电站运行工况见表 6。

表 6 监测期间运行工况一览表

序号	项目名称	电压 (kV)	电流 (A)
1	1#主变	114	136
2	2#主变	114	78
	3#主变	112	69

6.类比测量结果

瓦窑头 110kV 变电站的厂界及断面监测结果能够体现闻涛 110kV 变电站本期扩建工程投运后电磁环境状况。类比变电站类比监测结果见表 7，类比站监测报告见附件六。

表 7 类比变电站工频电场、磁感应强度类比监测结果

测点位置	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	备注
瓦窑头 110kV 变电站北侧围	33.0	0.30	/

墙外 5m			
瓦窑头 110kV 变电站南侧围墙外 5m	1.40	0.04	/
瓦窑头 110kV 变电站西侧围墙外 5m	69.0	0.19	/
瓦窑头 110kV 变电站东侧围墙外 5m	49.0	0.31	/
瓦窑头 110kV 变电站东侧围墙外 10m	41.0	0.20	/
瓦窑头 110kV 变电站东侧围墙外 15m	37.0	0.16	/
瓦窑头 110kV 变电站东侧围墙外 20m	30.5	0.11	/
瓦窑头 110kV 变电站东侧围墙外 25m	19.5	0.09	/
瓦窑头 110kV 变电站东侧围墙外 30m	12.7	0.06	/
瓦窑头 110kV 变电站东侧围墙外 35m	9.80	0.04	/

根据表 7 可知,由以上监测结果可以看出,瓦窑头 110kV 变电站四周围墙外 5m 离地面 1.5m 高处测量的工频电场强度为 1.4V/m~69.0V/m,工频磁感应强度为 0.04 μ T~0.31 μ T;变电站东侧衰减断面围墙外离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 9.8V/m~49.0 V/m,工频磁感应强度为 0.04 μ T~0.31 μ T。上述类比监测工频电场强度及工频磁感应强度数据满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求中工频电场强度标准限值 4kV/m,工频磁感应强度标准限值 100 μ T 的要求,且工频电场强度和工频磁感应强度均随着距离增加而衰减。因此,可以预测,本次闻涛 110 千伏变电站四侧环境敏感目标处(电磁环境影响 50m 评价范围内)的电磁环境也能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的标准要求。

根据上述类比结果可知,闻涛 110kV 变电站建成投运后围墙外的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4kV/m 及工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准限值要求。

3.2 架空线路电磁环境影响分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)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：

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

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

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

式中：

R ——分裂导线半径， m ；（如图 10）

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。

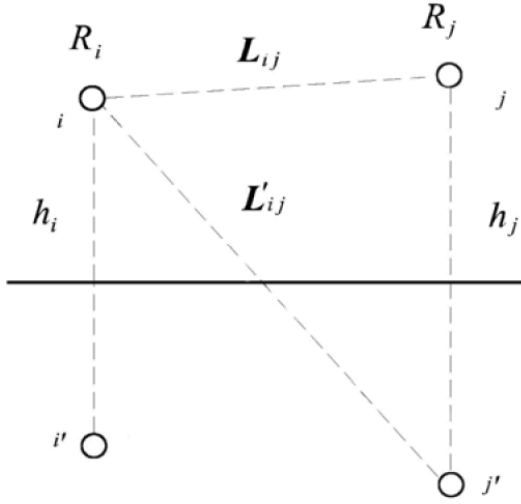


图 3 电位系数计算图

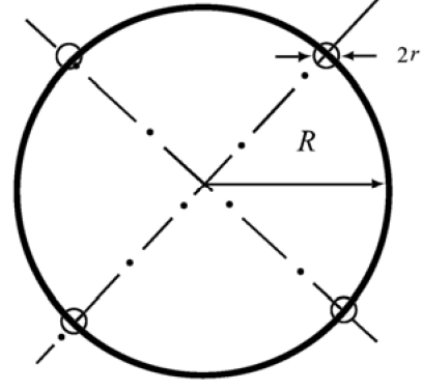


图 4 等效半径计算图

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：

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

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

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：

ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

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 11，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。

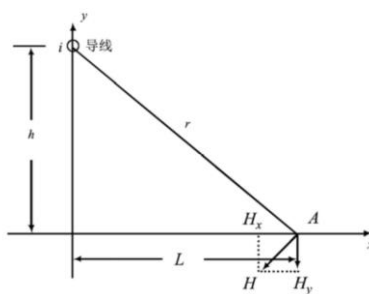


图 5 磁场向量图

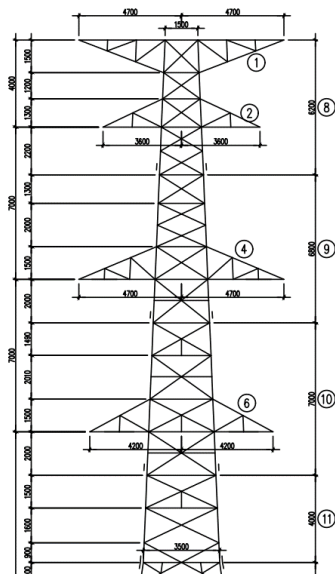
(2) 预测参数

对于输电线路，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。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，呼高越低，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。

本期由 110kV 闻涛变 3#主变新建架空线于双新 1817 线电 16 塔（建涛 1A04 线电 14 塔）T 接双新 1817 线。新建单回路架空线路路径长约 0.1km。选择 SFZ31 型分支塔（双新 1817 线电 16 塔）作为预测本工程单回架空线路工频电磁场的最不利塔型。在塔型、导线等参数一致情况下，导线相序排列将影响线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度。采用逆相序布置时工频电场强度、工频磁感应强度最小，同相序布置时最大。据此，考虑最不利影响，本次线路预测选择同相序布置。

本工程 110kV 输电线路导线的有关参数详见表 8 所示。

表 8 输变电线路双回架空导线参数表

预测参数		双回塔单侧挂线	预测计算杆塔类型一览图
电压等级		110kV	
预测塔形		SFZ31	
导线型号		JL3/G1A-300/40	
导线直径		23.9mm	
单根导线计算载流量		525A	
导线对地 最小距离	设计规程	最低 6m（非居民区、农田区 域）	
		最低 7m（居民区）	
分裂导线根数		单分裂	
相序排列		B3.6	
	7		
		C4.7	
	7		
		A4.2	

（3）预测内容

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），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 6.0m，经过居民区时对地距离应不小于 7.0m。本工程 110kV 单回架空输电线路预测模式分为 2 种：①经过非居民区线下耕地、道路，导线对地最小距离 6.0m 时；②经过居民区临近环境敏感目标处，导线对地最小距离 7.0m 时。

（4）预测结果及评价

以上两种模式临近距地面 1.5m 高度处的电磁环境影响预测结果见表 9、图 6~图 7。

表 9 本项目新建双回架空线工频电磁场强度预测结果

距线路中心距离 (m)	与边导线位置关系	导线对地最小距离为 6m		导线对地最小距离为 7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-54.7	边导线外 50m	0.0483	0.2245	0.0473	0.2230
-50	边导线外	0.0554	0.2630	0.0541	0.2611
-45	边导线外	0.0647	0.3159	0.0628	0.3130
-40	边导线外	0.0761	0.3859	0.0732	0.3817
-35	边导线外	0.0900	0.4813	0.0856	0.4748
-30	边导线外	0.1064	0.6155	0.0996	0.605
-29	边导线外	0.1099	0.6487	0.1025	0.6372
-28	边导线外	0.1135	0.6847	0.1054	0.6718
-27	边导线外	0.1171	0.7235	0.1082	0.7092
-26	边导线外	0.1208	0.7656	0.1110	0.7497

距线路 中心距 离 (m)	与边导线 位置关系	导线对地最小距离为 6m		导线对地最小距离为 7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-25	边导线外	0.1244	0.8114	0.1136	0.7936
-24	边导线外	0.1279	0.8612	0.116	0.8412
-23	边导线外	0.1312	0.9154	0.1181	0.8930
-22	边导线外	0.1344	0.9747	0.1198	0.9495
-21	边导线外	0.1372	1.0396	0.1211	1.0111
-20	边导线外	0.1396	1.1109	0.1218	1.0785
-19	边导线外	0.1413	1.1892	0.1217	1.1524
-18	边导线外	0.1423	1.2757	0.1205	1.2337
-17	边导线外	0.1423	1.3713	0.1181	1.3231
-16	边导线外	0.1409	1.4773	0.1142	1.4219
-15	边导线外	0.1379	1.5951	0.1084	1.5312
-14	边导线外	0.1327	1.7266	0.1003	1.6525
-13	边导线外	0.1251	1.8738	0.0898	1.7874
-12	边导线外	0.1146	2.0390	0.0770	1.9379
-11	边导线外	0.1012	2.2252	0.0636	2.1063
-10	边导线外	0.0864	2.4359	0.0562	2.2951
-9	边导线外	0.0759	2.6751	0.0679	2.5076
-8	边导线外	0.0843	2.9481	0.1036	2.7472
-7	边导线外	0.1228	3.2609	0.1593	3.0182
-6	边导线外	0.1900	3.6210	0.2344	3.3254
-5	边导线外	0.2854	4.0374	0.3310	3.6740
-4	边导线内	0.4129	4.5208	0.4528	4.0696
-3	边导线内	0.5792	5.0836	0.6037	4.5170
-2	边导线内	0.7922	5.7384	0.7873	5.0192
-1	边导线内	1.0590	6.4950	1.0045	5.5741
0	中心线下	1.3817	7.3525	1.2506	6.1687
1	边导线内	1.7487	8.2822	1.5108	6.7717
2	边导线内	2.1223	9.2007	1.7562	7.3256
3	边导线内	2.4294	9.9494	1.9441	7.7497
4	边导线内	2.5777	10.3307	2.0306	7.9580
4.7	边导线下	2.5534	10.2959	2.0165	7.9427
5	边导线外	2.5106	10.2033	1.9916	7.8949
6	边导线外	2.2548	9.6166	1.8384	7.5774
7	边导线外	1.8972	8.7615	1.6103	7.0811
8	边导线外	1.5232	7.8287	1.3529	6.4963
9	边导线外	1.1846	6.9352	1.1014	5.8944
10	边导线外	0.9015	6.1312	0.8758	5.3187
11	边导线外	0.6757	5.4282	0.6839	4.7897
12	边导线外	0.5010	4.8209	0.5264	4.3143
13	边导线外	0.3692	4.2979	0.4003	3.8918
14	边导线外	0.2724	3.8471	0.3014	3.5184

距线路 中心距 离 (m)	与边导线 位置关系	导线对地最小距离为 6m		导线对地最小距离为 7m	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
15	边导线外	0.2044	3.4574	0.2257	3.1889
16	边导线外	0.1603	3.1193	0.1698	2.8981
17	边导线外	0.1356	2.8248	0.1312	2.6411
18	边导线外	0.1250	2.5670	0.1079	2.4135
19	边导线外	0.1227	2.3406	0.0970	2.2114
20	边导线外	0.1243	2.1409	0.0946	2.0315
21	边导线外	0.1269	1.9640	0.0964	1.8710
22	边导线外	0.1293	1.8069	0.0999	1.7273
23	边导线外	0.131	1.6668	0.1034	1.5984
24	边导线外	0.1318	1.5414	0.1063	1.4824
25	边导线外	0.1317	1.4289	0.1084	1.3777
26	边导线外	0.1309	1.3276	0.1096	1.2831
27	边导线外	0.1295	1.2362	0.1101	1.1973
28	边导线外	0.1275	1.1535	0.1099	1.1194
29	边导线外	0.1251	1.0784	0.1092	1.0484
30	边导线外	0.1225	1.0101	0.1080	0.9836
35	边导线外	0.1070	0.7468	0.0980	0.7319
40	边导线外	0.0915	0.5721	0.0857	0.5632
45	边导线外	0.0778	0.4510	0.0740	0.4454
50	边导线外	0.0664	0.3640	0.0637	0.3603
54.7	边导线外 50m	0.0581	0.3076	0.0562	0.3049

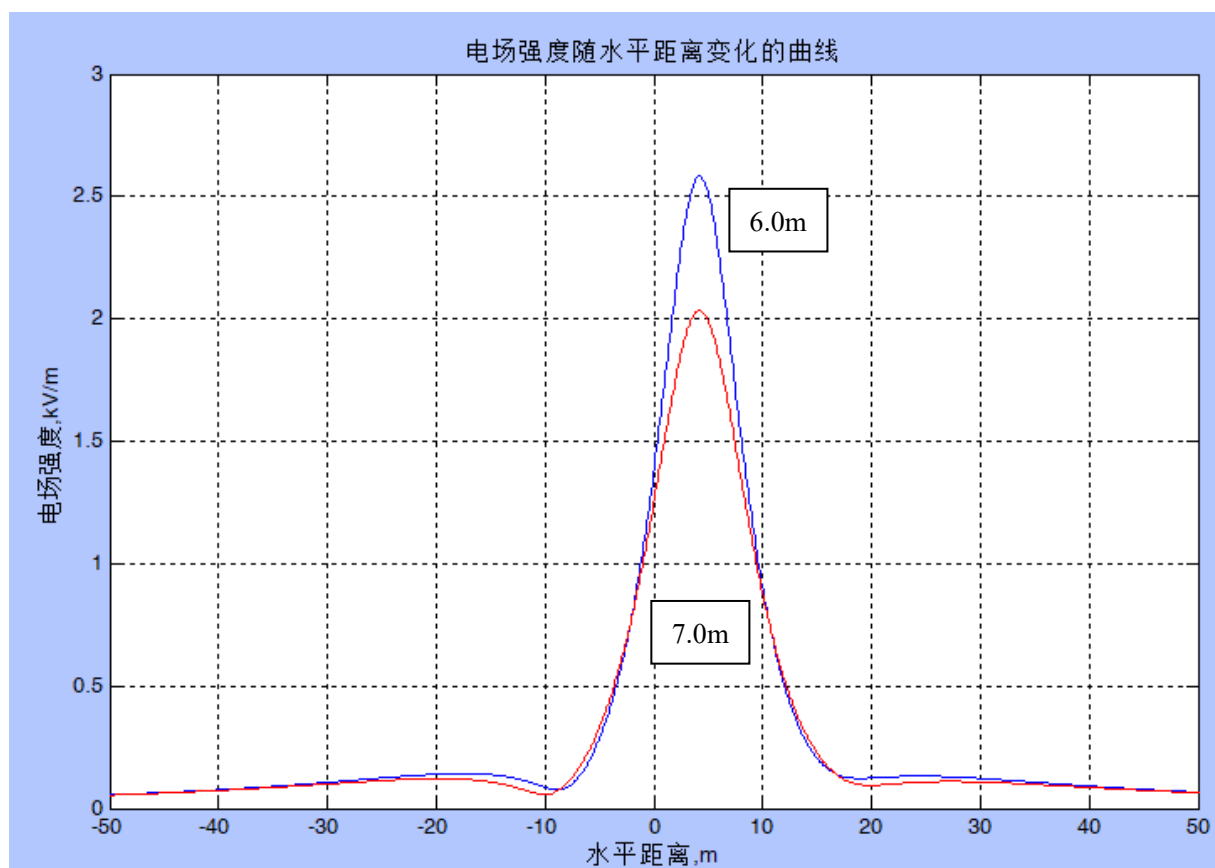


图 6 本工程单回 110kV 架空线工频电场强度衰减趋势图

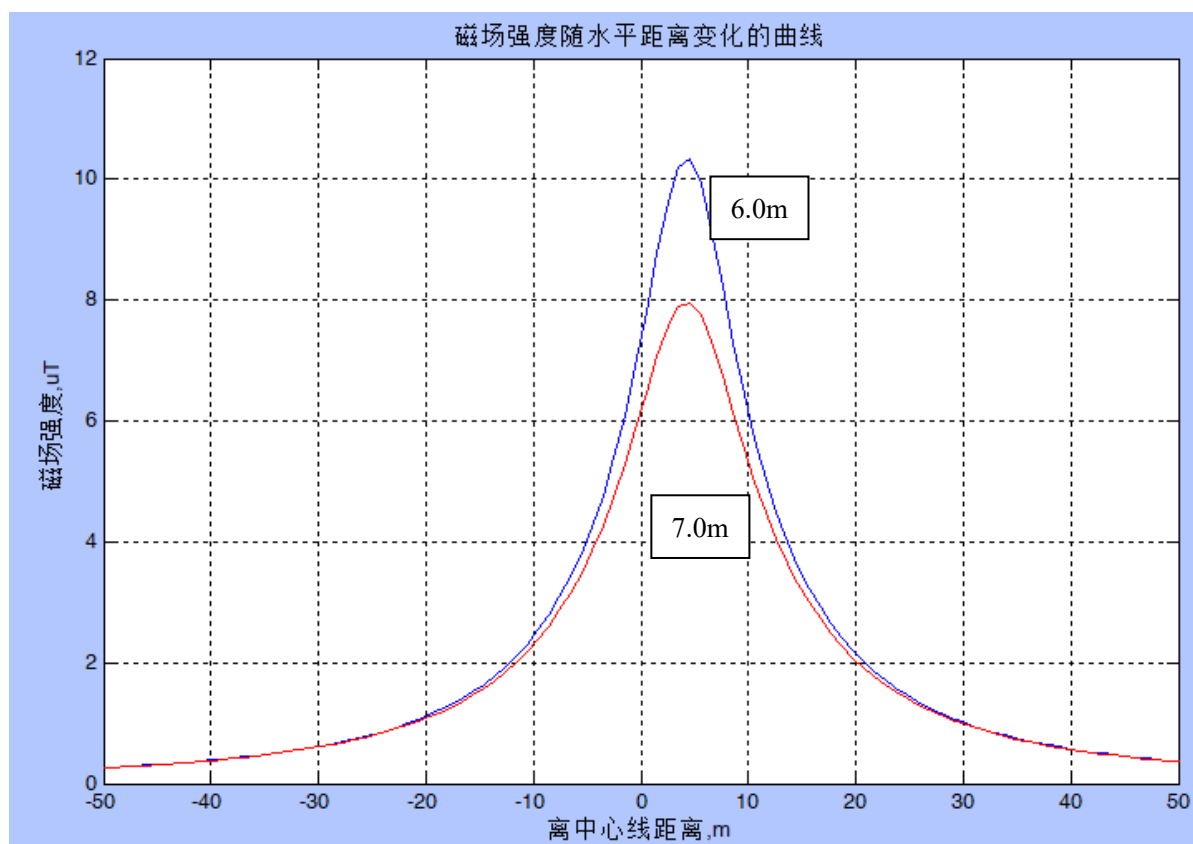


图 7 本工程单回 110kV 架空线工频磁感应强度衰减趋势图

4 电磁环境预测达标等值线图

110kV单回架空线路导线对地高度为6m、7m时地面不同高度处电磁环境预测达标等值线图见图8~图9。

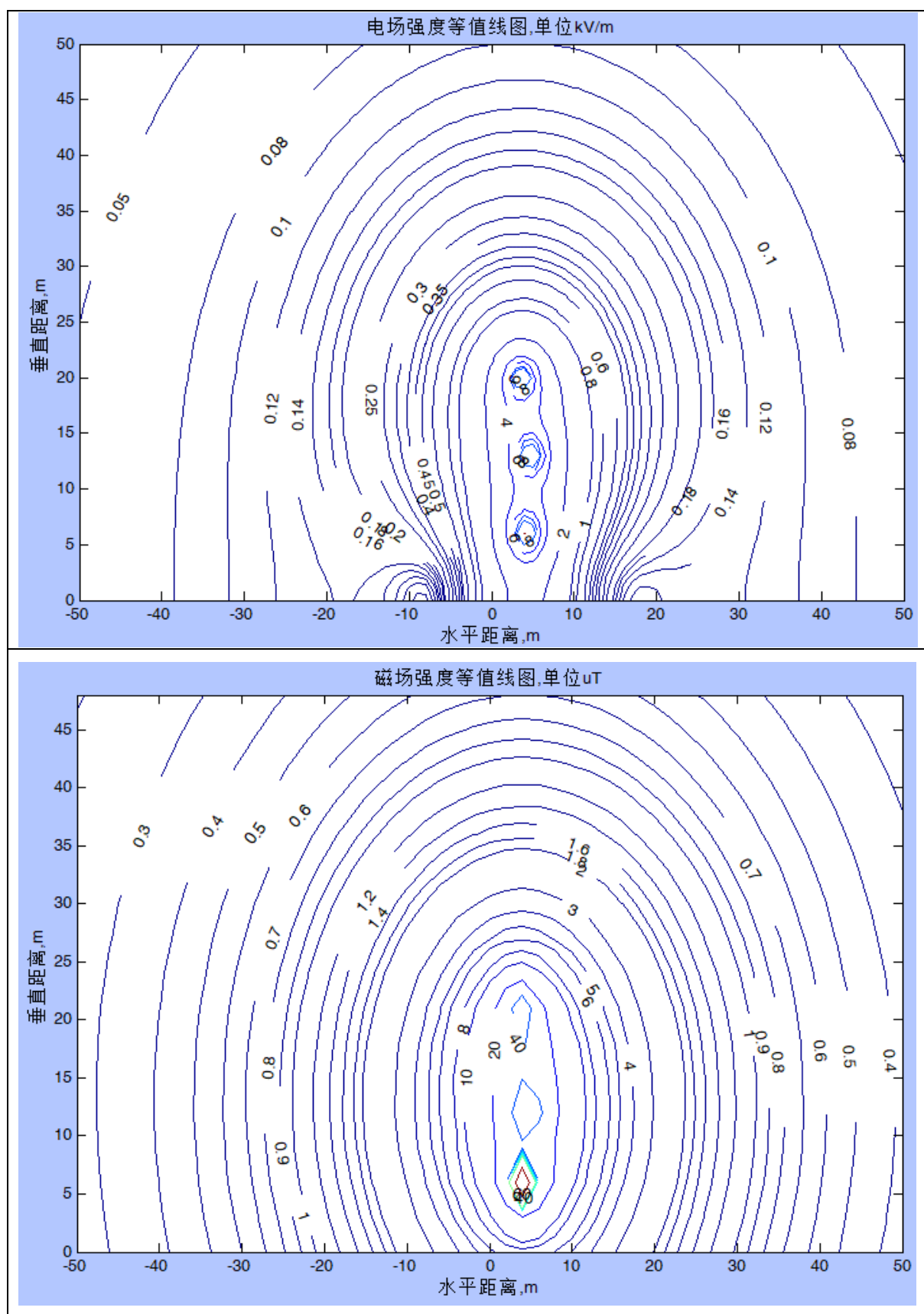


图8 本工程110kV单回架空线路电磁环境预测达标等值线图（6m）

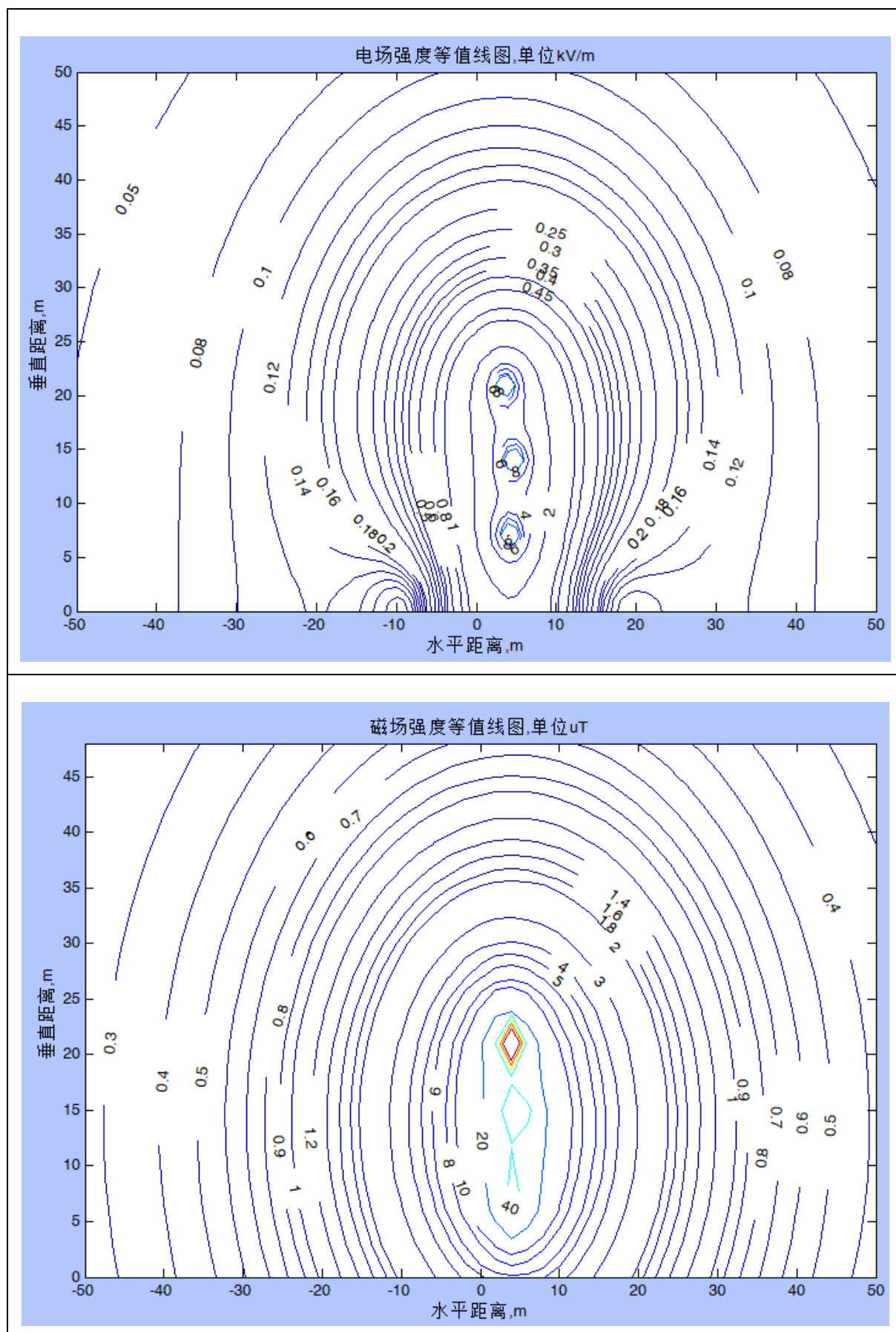


图8 本工程110kV单回架空线路电磁环境预测达标等值线图(7m)

由预测结果可知,本工程 110kV 双回架空输电线路经过非居民区线下道路等场所线

路段，导线对地最小距离 6.0m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2577.7V/m，位于边导线内距线路中心 4m 处，工频磁感应强度最大预测值为 10.3307 μ T，位于边导线内距线路中心 4m 处，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；经过居民区临近环境敏感目标线路段，导线对地最小距离 7.0m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大预测值为 2030.6V/m，位于边导线内距线路中心 4m 处，工频磁感应强度最大预测值为 7.9508 μ T，位于边导线内距线路中心 4m 处，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 μ T 的公众曝露控制限值要求。

4 专项报告结论

4.1 电磁环境质量现状

根据本工程电磁环境现状监测结果，本工程变电站四周、架空线路背景点及变电站环境敏感目标处工频电场强度现状监测值为 2.20V/m~28.2V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.11~0.55 μ 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 μ T 的公众曝露控制限值。

4.2 电磁环境影响预测评价

通过类比分析及理论预测，本项目产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度限值为 10kV/m）的公众曝露限值要求。

4.3 电磁环境保护措施

架空线路确保导线对地高度，合理选择导线类型，通过提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线相序布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响。110kV 变电站选用低电磁干扰的主变压器并加强变电站运营管理，确保变电站电磁环境影响范围内的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准限值要求。

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；对当地群众进行有关变电站方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在变电站周围的停留时间。做好变电站电磁防护与屏蔽措施。开展运营期电磁环境监测和管理工作，切实减少对周围环境的电磁影响。