

编号：ZFHK-FB22220062

建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称： 杭州建德洋安 110 千伏输变电工程

建设单位(盖章)： 国网浙江省电力有限公司杭州供电公司

编制单位：中辐环境科技有限公司

编制日期：二〇二四年二月

目录

一、 建设项目基本情况	1
二、 建设内容	11
三、 生态环境现状、保护目标及评价标准	19
四、 生态环境影响分析	29
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	62
I 电磁环境影响专项评价	63
附表 1：声环境影响评价自查表	85
附表 2：生态影响评价自查表	86

一、建设项目基本情况

建设项目名称	杭州建德洋安 110 千伏输变电工程		
项目代码	2308-330182-04-01-177627		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	浙江省杭州市建德市洋溪街道和新安江街道		
地理坐标	<p>变电站中心：（<u>119 度 19 分 11.240 秒</u>，<u>29 度 29 分 56.120 秒</u>）；</p> <p>下涯~白沙 T 接洋安线路：起于（<u>119 度 19 分 35.150 秒</u>，<u>29 度 29 分 49.130 秒</u>）；止于（<u>119 度 19 分 11.090 秒</u>，<u>29 度 29 分 55.420 秒</u>）；</p> <p>建德~白沙 T 接洋安线路：新建段：起于（<u>119 度 18 分 21.710 秒</u>，<u>29 度 28 分 7.760 秒</u>）；止于（<u>119 度 19 分 11.090 秒</u>，<u>29 度 29 分 55.420 秒</u>）；利旧段：起于（<u>119 度 18 分 20.430 秒</u>，<u>29 度 28 分 39.080 秒</u>）；止于（<u>119 度 18 分 39.510 秒</u>，<u>29 度 28 分 32.660 秒</u>）；</p>		
建设项目行业类别	55_161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积：总占地面积 11831 m ² （变电站永久占地 6506m ² ，塔基永久占地 925m ² ，临时占地 4400m ² ）/线路长度 5.5km。
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）	建德市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	建发改核准〔2023〕5 号
总投资（万元）	9502	环保投资（万元）	120
环保投资占比（%）	1.26	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p style="text-align: center;">根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1要求，需设置电磁环境影响专项评价。</p>		

规划情况	(1) 《杭州市电网发展“十四五规划”》； (2) 《富春江-新安江风景名胜区总体规划（2011-2025年）》			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>与《杭州市电网发展“十四五规划”》符合性分析</p> <p>目前，洋安变供区主要依靠 110 千伏白沙变、35 千伏洋溪变供电，黎明变目前已负载较重，转供能力有限，供电可靠性及经济性有待提高。随着区块开发集聚不断加快，特别是大量企业项目投入后，洋安变供区负荷迅速增长，且供电可靠性要求较高，一旦周边供给变电站发生线路、主变、母线设备故障，供区内将可能出现大面积停电，对该区域的供电可靠性有较大影响。根据《杭州市电网发展“十四五规划”》，本工程洋安变运行后，改善了该区域网架结构，提升了供电的可靠性，保证了用户对供电可靠性的要求。110 千伏洋安变的建设符合城市配套设施建设的总体规划。本工程所址位于规划区块的核心区，为规划站址，符合电力设施的布局规划。</p>			
其他符合性分析	1.1 产业政策符合性分析			
	<p>依据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为 110kV 输变电工程，是“第一类 鼓励类”中的“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。</p>			
	1.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析			
<p>本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析详见表 1-1。</p>				
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	本工程符合性分析	符合
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	本工程选址选线不涉及生态保护红线（见附图5），符合生态保护红线的管理要求；已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

		取无害化方式通过。		
		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。	本工程拟建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
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程为户内变电站，采用架空进出线，在采取相关措施后，电磁和声环境影响满足相应标准要求。	符合
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目涉及变电工程，输电线路不经过0类声功能区区域。	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。	本工程输电线路不可避免的经过林区，但设计时将采取一系列的环保措施，如塔基采用高低腿建设，线路高跨经过林区等，以减少对林木的砍伐。	符合
3	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。	根据电磁预测结果，本工程符合建设后评价范围内的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。	本工程设计阶段已选取适宜的杆塔、导线、相序布置等，以减少电磁环境影响。根据电磁预测结果，本工程符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		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。	本工程架空输电线路不经过敏感目标，已按照设计规范增加导线对地高度，敏感目标处电磁环境影响满足标准要求。	符合
4	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。	本工程拟建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、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，能确保厂界排放噪声满足GB12348要求。变电站周围无声环境敏感目标。	符合
5	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
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与	本工程输电线路在设计阶段已因地制宜地选择塔基	符合

6		<p>不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p>	<p>基础，在山区丘陵将采用全方位长短腿与不等高基础，可有效减少土石方开挖，减少了土方开挖。线路跨越林区时将采用高跨设计，尽可能的减少林木砍伐。</p>	
		<p>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>本工程临时占地将进行绿化或恢复原有土地用途。</p>	符合
	水环境保护	<p>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。</p>	<p>本工程拟建变电站施工废水经沉淀后回用于场地洒水抑尘，运行期采取雨污分流。</p>	符合
		<p>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染物排放标准相关要求。</p>	<p>本项目拟建变电站运行期生活污水主要为变电站检修人员产生的少量生活污水，生活污水经化粪池进行处理后排入站址西侧的南一路市政污水管网。</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》（HJ 1113-2020）的相关要求。

1.3 与生态环境分区管控方案符合性分析

根据《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（杭州市生态环境局，2020年12月），本项目涉及管控单元分别为：建德市一般管控单元（ZH33018230001）、建德市新安江风景名胜-森林资源保护区优先保护单元2（ZH33018210019）、建德市建德中心城区城镇生活重点管控单元（ZH33018220001）（附图6）。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	“三线一单”生态环境准入清单		本项目相符性分析
建德市一般管控单元（ZH33018230001）	空间布局约束	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目；禁止在工业功能区（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	本项目为输变电工程，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。

		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，不得增加管控单元污染物排放总量	
	污染物排放管控	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。	本工程不属于工业类项目，变电站运营期无废气产生，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，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，排放噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1类标准限值要求，线路沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类和4a标准限值要求。输电线路运营期无废气、废水，固废产生，无需进行污染物总量控制。
	环境风险防控	加强对企业环境风险及健康风险防控，加强对农田土壤、灌溉水的监测及评价，对环境风险源进行评估	本工程变电站内事故油坑、事故油池设计能满足设计要求，废铅蓄电池及检修产生的少量废变压器油由建设单位收集后立即交有资质的单位回收处理，油污水最终交由有资质的单位处置，环境风险事故在可控范围内。本工程输电线路在运行期无环境风险。
	资源开发效率要求	/	本项目为输变电工程，进行电能的输送，无煤炭消耗，仅施工期和运营期使用少量水资源，满足资源开发效率要求。
建德市新安江风景名胜-森林资源保护区优先保护单元2（ZH33018210019）	空间布局约束	严格按照《浙江省森林管理条例》和《浙江省公益林和森林公园条例》及相关森林公园管理办法进行管理。	本项目输电线路不可避免的经过林区，施工过程中采取了一系列的措施减少对林木的砍伐，并施工完成后恢复水土功能，总体上并没有改变森林的生态功能。
	污染物排放管控	严禁水功能在II类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	本工程不属于工业类项目，不在II类以上河流设置排污口。变电站运营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，工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入站址西侧的南一路市政污水管网，站内雨水经雨水检查井汇集后排入站址西侧市政道路（南一路）雨水管网。输电线路运营期无废气、废水，固废产生。
	环境风险防控	/	/
	资源开发效率要求	/	/
建德市建德中心城区城镇生活重点管控单元（ZH33018220001）	空间布局约束	除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得增加污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。	本项目为输变电工程，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；工程运行期无污染物排放，不会增加控制单元污染物排放总量。
	污染物排放管控	推进生活小区“零直排”区建设。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。加强土壤和地下水污染防治与修复。	本工程运行期无废气、废水、固体废物等污染物排放，无需进行污染物总量控制。
	环境风险防控	加强环境风险防控，合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	本工程变电站内事故油坑、事故油池设计能满足设计要求，废铅蓄电池及检修产生的少量废变压器油由建设单位收集后立即交由有资质的单位回收处理，油污水最终交由有资质的单位处置，环境风险事故在可控范围内。本工程输电线路在运行期无环境风险。
	资源开发效率要求	全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。	本项目为输变电工程，进行电能的输送，无煤炭消耗，仅施工期和运营期使用少量水资源，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。			
1.4 “三线一单” 符合性分析			
本项目与“三线一单”符合性分析见表 1.3。			

表 1-3 “三线一单”符合性分析

三线一单		符合性分析
生态保护红线		根据《浙江省生态保护红线》（浙江省人民政府，2018 年 7 月 20 日）及建德市划定的“三区三线”（附图 5），本工程生态环境评价范围内不涉及生态保护红线。
环境质量底线	大气环境质量底线目标	本项目施工期对大气的主要影响因素为施工扬尘，在采取定期对施工场地进行洒水增湿、施工车辆进出场地减速慢行等措施后，本工程对周围空气基本无影响。营运期无废气产生，不会改变环境质量现状，符合大气环境质量底线目标要求。
	水环境质量底线目标	本项目施工期施工人员租用当地民房，生活污水利用当地已有污水处理设施处理，施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用于车辆冲洗及施工场地洒水抑尘；运行期仅有少量生活废水产生，通过站内的化粪池处理后排入站址西侧的南一路市政污水管网，不会对周边水环境产生影响，符合水环境质量底线目标要求。
	土壤环境风险防控底线目标	变电站内设置了事故油池，主变压器事故工况下泄漏的废变压器油经事故排油管汇集后汇入事故油池，不会外排到土壤中，不会突破土壤环境质量底线。
	电磁环境质量底线目标	本项目拟建变电站四周、拟建线路、拟拆线路、敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值目标。
资源利用上线	能源利用上线目标	本工程为基础电力供应类行业，不涉及工业生产，无能源消耗，不会突破地区能源、消耗上线。
	水资源利用上线目标	本工程用水包括施工用水、施工人员生活用水、运行期检修人员生活用水。施工用水仅冲洗施工机械时用到，施工人员生活用水来自市政供水管网，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破地区水资源消耗上线。
	土地资源利用上线目标	本项目总用地面积为 11831m ² ，其中变电站永久占地 6506 m ² ，塔基永久占地 925m ² ，临时占地 4400m ² ，永久占地已取得建设项目用地预审与选址意见书“用字第 330182202300D34 号”，符合国土空间用途管制要求。临时占地在施工结束后将撤除堆放材料，恢复其原有用途，故本项目不会突破地区土地资源消耗上线。
生态环境准入清单		符合生态环境准入清单相关要求，具体见表 1-2。

综上所述，本项目不涉及生态保护红线，不触及环境质量底线和资源利用上线，符合该管控单元生态环境准入清单中要求，因此本项目符合“三线一单”要求。

1.5 “两江一湖”风景名胜区新安江-泷江分区规划符合性分析

（1）上位规划

本次规划的上位规划为《富春江——新安江风景名胜区总体规划》（简称《“两江一湖”总体规划》或“上位规划”），本次规划涉及范围是上位规划中的“新安江——泷江分区”范围。“两江一湖”风景名胜区新安江-泷江分区规划图见附

图 7。

（2）规划目标

在“科学规划、统一管理、严格保护、永续利用”这一根本方针的指导下，全面保存或保护风景区范围内的文化资源、自然资源和生态系统，积极而有步骤地恢复历史遗迹和自然山水的风景环境，完整体现风景区的风景审美价值和历史文化，通过规划的控制和引导，把新安江——泷江分区建设成为特色鲜明、内容丰富、设施齐备、交通便捷、人居环境优良，能提供高品质游览欣赏机会的享誉国内外的风景名胜分区。

（3）风景区范围及规模

最终划定的风景名胜分区范围包括了新安江水库——新安江——三江口（双塔凌云）——泷江、绿荷塘林区——灵栖洞——人牙洞、大慈岩——新叶村、葫芦瀑布群——玄武岩地貌区、胥溪等处，风景区范围线的东西两端分别与建德——桐庐、建德——淳安行政区划界线重合。原则上将现状已有城区、规划新城区用地及开发区沿江段以及梅城新城的沿江段距岸线 50 米范围划入风景区。梅城古镇区由于古镇保护及整体风貌的需要，将距岸线 100 米范围划入风景区。风景区范围总面积为 232.41 平方千米。

新安江-泷江分区划分为六大景区，即千岛湖新安江大坝景区、新安江景区、严东关景区、七里泷景区、灵栖景区、大慈岩-新叶景区。

风景区外围保护地带范围

原则上外围保护地带的范围界定在风景区范围界限以外 1000~1500 米，并根据自然地形如山脊、山谷、溪涧、道路、山麓、乡村界进行划分，东西两端分别与建德——桐庐、建德——淳安行政区划界线重合。最终确定外围保护地带范围总面积为 351.64 平方千米。

（4）规划期限

规划期限为 2013~2025 年，其中：

规划近期：2013~2018 年；完成所有沿水系岸线的保护及风景优化，沿江景观整治，以及三江口一带的整治和建设工作的。

规划远期：2019~2025 年；完成剩余的规划实施工作，重点维护风景游赏空间环境及生态保全，风景区进入良性运营状态。

（5）分级保护

规划对风景区划定一级保护区、二级保护区及三级保护区：

①一级保护区

一级保护区即核心景区。保护区范围包括千岛湖景区中的沿湖地带、灵栖洞、绿荷塘楠木林、新安江大坝、大慈岩、新叶古民居、南峰塔、北峰塔、五加皮酒厂、三江口至下游的泷江水面及两岸山林及至葫芦瀑布的山谷空间。总面积 71.97 平方千米。

一级保护区内可以安置必需的步行游览道路和相关设施，严禁建设与风景无关的设施，不得安排旅宿床位。严格控制机动车交通，除必要的生产、生活、维护及安全防护需求，原则上机动交通工具不得进入此区。

②二级保护区

二级保护区范围包括千岛湖外围山林、新安江流域区块、玉泉寺与方腊点将台周边山林、建德人牙洞、公曹水库至灵栖洞绿荷塘的大面积山林、泷江流域外围山体及葫芦瀑布柱状节理。范围内多为山林、水体、以及农业用地，总面积 142.30 平方千米。

二级保护区内可以安排少量旅宿，但必须限制与风景游览无关的建设，应限制机动交通工具进入本区。

③三级保护区

将以上保护区以外的风景名胜区用地划入三级保护区。主要有新安江岭后区块、黄饶区块、梅城镇区、三都区块、葫芦瀑布以内的部分山谷地、以及灵栖洞、大慈岩、新叶等附近的农村居民点及农用地，总面积 18.14 平方千米。三级保护区内，应有序控制各项建设与设施，并应与风景环境相协调。

(6) 符合性分析

本项目拟建地位于浙江省杭州市建德市洋安街道和新安江街道，位于“两江一湖”风景名胜区新安江——泷江分区范围内，约有 350 米长的线路跨越（不在江面立塔）新安江景区内的二级保护区，本项目拟建变电站和剩余线路位于新安江景区内的外围保护地带。本项目已提出相关保护措施，并取得建德市林业局的意见，项目采取措施后，对生态环境影响较小。

根据《浙江省风景名胜区条例》（2014 年修订）的相关要求“第二十四条：风景名胜区及其外围保护地带不得建设污染环境的工业生产设施；第三十五条：风景名胜区内的江河、湖海、瀑布、溪流等水体应当严格保护。任何单位和个人

不得向风景名胜区内江河、湖海、瀑布、溪流等水体倾倒工业固体废物、生活垃圾、建筑垃圾或者其他废物，不得新建排污口”。本项目为输变电工程，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；施工期间采取了一系列生态环境保护措施，严禁施工单位及个人向水体中倾倒废物；工程运行期无污染物排放。因此，本项目整个施工期及运行期满足《浙江省风景名胜区条例》（2014年修订）的相关要求。

综上所述，本项目符合“两江一湖”风景名胜区新安江-泷江分区规划政策要求。

1.6 城乡发展规划符合性分析

杭州建德洋安 110 千伏输变电工程位于浙江省杭州市建德市洋溪街道和新安江街道，项目选址选线阶段已征求建德市规划和自然资源局、建德市林业局、建德市人民政府洋溪街道办事处的意见，并取得建德市规划和自然资源局颁发的建设项目用地预审与选址意见书“用字第 330182202300D34 号”，线路路径已取得建德市人民政府洋溪街道办事处、建德市人民政府新安江街道办事处、建德市林业局、建德市规划和自然资源局的审查同意，具体可见附件三-附件五。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>2.1 地理位置</p> <p>本项目拟建洋安 110kV 变电站位于杭州市建德市洋溪街道，输电线路全线位于浙江省杭州市建德市洋溪街道和新安江街道。地理位置图见附图 1，工程周边环境关系示意图见附图 2。</p>
项目组成及规模	<p>2.2 工程建设必要性及项目的由来</p> <p>随着洋溪街道和新安江（洋安）休闲度假城的进一步开发，近几年该区域负荷将大幅度增长，供电可靠性差。杭州建德洋安 110 千伏输变电工程建成后，可以改善区域网架结构，提高区域的供电可靠性、经济性，满足洋安区块及周边区块的城市建设发展、负荷增长的需要。因此建设杭州建德洋安 110 千伏输变电工程是必要的。</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杭州供电公司委托中辐环境科技有限公司开展杭州建德洋安 110 千伏输变电工程的辐射环评工作。</p> <p>2.3 工程内容及建设规模</p> <p>杭州建德洋安 110 千伏输变电工程建设内容包括洋安 110kV 变电站新建工程和配套 110kV 输电线路工程，具体如下：</p> <p>1.洋安 110kV 变电站新建工程：</p> <p>新建 110kV 全户内变电站一座，本期主变 2×50MVA，110kV 进线 2 回，采用内桥接线，10kV 出线 24 回，采用单母分段接线，电容器组 2×（4.8+4.8）Mvar。远景主变 3×50MVA，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，电容器组 5×（4.8+4.8）Mvar。</p> <p>2.配套 110kV 输电线路工程：</p> <p>新建 110 千伏进线 2 回，其中 1 回 T 接至下涯-白沙线路，1 回 T 接至建德-白沙线路，形成下涯-白沙 T 接洋安 1 回线路，建德-白沙 T 接洋安 1 回线路。下涯-白沙 T 接洋安新建单回架空线路 0.9km，采用 JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线，地线选用两根 OPGW 光缆，新建单回电缆线路 0.1km，电缆型号为</p>

ZR-YJLW03-64/110kV-1*630mm²。建德-白沙 T 接洋安新建单回线路路径长度约 3.3km，拆除原建白 1675 线 31#老塔一基和 30#~32#档内的老导、地线，建白 1675 线跨新安江段利旧导线，需重新紧线，总共改造单回主线线路路径长度 1.1km，采用 JL3/G1A-300/40 和 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，新建单回电缆线路 0.1km，电缆型号为 ZR-YJLW03-64/110kV-630mm²。本工程新建铁塔 18 基，新建电缆终端杆 2 基。

(1) 洋安 110kV 变电站新建工程

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	
主体工程	洋安 110kV 变电站新建工程	主变压器	本期 2×50MVA（终期 3×50MVA），全户内布置
		主变压器型号	SZ20-50000/110 油浸自冷型、三相双绕组降压结构有载调压变压器
		进出线回数	110kV 进线 2 回（终期 3 回），10kV 出线 24 回（终期 36 回）
		配电装置	110kV/10kV 配电装置均 GIS 户内布置
		并联无功补偿装置	低压并联电容器组：本期 2×4.8Mvar（终期 3×4.8Mvar）
		配电装置楼	一座配电装置楼（总面积约为 1872m ² ），地上二层地下一层建筑。地上一层设 110kV GIS 室、10kV 配电装置室、电抗器室、安全工具间、主变压器室及主变散热器室，其中主变压器室层高 11.05m，110kV GIS 室层高 9.60m，电抗器室层高 6.00m，其余房间层高 4.80m；二层设蓄电池室、二次设备室、1#~#3 电容器室、接地变室、资料室，房间层高均为 4.80m；地下一层为电缆层，层高为 3.00m。
辅助工程	供水系统		洋安 110 千伏变电站位于杭州建德市洋溪街道。站内用水主要有生活、绿化用水，用水量约 4.5m ³ /d，室内污、废合流，室外雨、污分流。由站址西侧的南一路市政给水管网接入，长度约 500m。
	排水系统		站区生活污水经化粪池处理后排入站址西侧的南一路市政污水管网，长度约 450m；站区雨水经雨水检查井汇集后排入站址西侧的南一路市政污水管网，长度约 450m。远景站区给水接入及雨、污水的排放均通过西侧的东四南路市政管网。
	通风系统		110 千伏 GIS 配电装置室采用自然进风、机械排风系统。进风由设在房间下部的防雨百叶窗进入，排风由设在房间上部的风机排出；通风换气次数按不小于 6 次/小时计算。底部设 SF ₆ 排风系统，排风量按换气次数不小于每小时 4 次计算。在事故状态下，高位排风系统与低位 SF ₆ 排风系统同时运行。
	进站道路		本期从西北侧现状水泥路引接一条临时进站道路至站址，长

		约 65 米，宽 4.5 米；远景在站址西北侧开喇叭口与规划东四南路衔接。
环保工程	事故油坑	每台主变下设事故油坑，容积为 9m ³ ，与站内事故油池相连。
	事故油池	1 座，设油水分离装置，容积为 27m ³ 。
	化粪池	1 座
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、临时化粪池等，临时用地面积约 800m ² 。
	临时施工道路	通过洋安路→玉女山路→南一路转至新建临时道路运输设备、材料等。
注：本工程变电站按终期规模进行评价。		

(2) 新建线路工程

①下涯～白沙 T 接洋安线路：

线路在下白 1564 线 19#-20#档内新建 1 基双回路 T 接塔 B1#，后线路右转，至洋安变南侧新建的单回电缆终端杆 B5#，后线路采用电缆沟形式进新建洋安变。

新建线路路径长度 1.0km，其中新建单回架空 0.9km，新建单回电缆 0.1km，新建杆塔 5 基。

②建德～白沙 T 接洋安线路：

线路在建白 1675 线 32#大号侧新建 1 基双回路 T 接塔 A1#，前后分别于新建 C1#塔和原 33#塔对接，T 接线路从新建 A1#塔右横担 T 出，往西钻越 110kV 下白 1564 线 24#+3～25#档，往北走线，后线路一直往北沿着山地走线至洋安变南侧新建的单回路电缆终端杆 A14#，后线路采用电缆沟形式进新建洋安变。

新建线路路径长度 4.5km：其中新建单回架空线路路径长度约 3.3km，新建单回电缆线路 0.1km；拆除原建白 1675 线 31#老塔一基和 30#～32#档内的老导、地线，建白 1675 线跨新安江段利旧导线，需重新紧线，总共改造单回架空线路路径长度 1.1km。

具体建设内容见表 2-2。

表 2-2 本工程输电线路组成及建设规模一览表

项目构成		性质	建设规模及主要工程参数	
			建设地点	杭州市建德市洋溪街道和新安江街道
主体工程	110kV 输电线路	新建	建设规模	①下涯-白沙 T 接洋安新建单回架空线路 0.9km，导线型号为 JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线，新建单回电缆线路 0.1km，电缆型号为 ZR-YJLW03-64/110kV-1*630mm ² 。 ②建德-白沙 T 接洋安新建单回线路路径长度约 3.3km，改造单回主线线路路径长度 1.1km，导线型号为

			JL3/G1A-300/40 和 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线，新建单回电缆线路 0.1km，电缆型号为 ZR-YJLW03-64/110kV-1*630mm ² 。 ③新建单回路铁塔 18 基，电缆终端杆 2 基。
		导线型号	JL3/G1A-300/40 和 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线
		电缆型号	ZR-YJLW03-64/110kV-630mm ²
		敷设方式	单回架空+单回电缆
		地线型号	48 芯 OPWG、JLB20A-50 铝包钢绞线
		基础形式	挖孔基础、岩石嵌固基础、岩石锚杆基础及微型桩基础
		占地面积及类型	塔基永久占地 925m ² /林地
		牵张场	设 5 处牵张场，临时用地面积约 2500m ² 。
		临时施工道路	本工程输电线路多沿山地架设，拟采用汽车和索道运输相结合的方式，汽车运输可利用荷映路、南一路及机耕路道路等运输设备材料
		土石方平衡	塔基基础开挖产生土石方量约 786m ³ ，对临时堆土采取苫盖措施，土方就近回填于塔基四周用于基地绿化，无弃方产生。
环保工程	施工期环保措施	设置施工围挡，临时堆土采用防尘布苫盖。	
依托工程	施工人员生活污水利用租住民房已有污水处理设施进行处理。		
注：（1）输电线路按本期规模评价。 （2）塔基占地面积只占不征，具体可见附件六			
总平面及现场布置	2.4 变电站总平面布置		
	<p>变电站总用地面积为 6506m³，其中围墙内占地面积为 3351m³，为全户内变电站，全站设配电装置楼一幢，所有电气设备都安装在配电装置楼内，装置楼四周设环形道路，站址西北侧设进站大门一座，为变电站的出入口。配电装置楼位于变电站中部，东北侧布置事故油池，西侧建设化粪池、消防水池、辅助用房（内设保电值班室、备餐间、警卫室兼消控室及卫生间等）及消防泵房，东南侧布置消防砂箱等附属设施。</p> <p>配电装置楼为三层结构（地下一层，地上二层），建筑总面积 1872m²，其中</p>		

地上部分建筑面积为 1318m²，半地下部分建筑面积为 554m²。地上一层设 110kV GIS 室、10kV 配电装置室、电抗器室、安全工具间、主变压器室及主变散热器室，其中主变压器室层高 11.05m，110kV GIS 室层高 9.60m，电抗器室层高 6.00m，其余房间层高 4.80m；二层设蓄电池室、二次设备室、1#~#3 电容器室、接地变室、资料室。地下一层布置 1#、2#电抗器室、主变压器室、消防泵房、消防水池、电缆层，房间层高均为 4.80m；地下一层为电缆层，层高为 3.00m。110 千伏采用电缆方式由站址南侧接入，10 千伏电缆出线由站址北侧出线。

变电站总平面布置见附图 3。

2.5 输电线路路径

(1) 下涯-白沙 T 接洋安新建线路工程

线路在 110kV 下白 1564 线 19#-20#档内新建一基双回路 T 接塔，后线路右转，至洋安变南侧新建的单回电缆终端杆，后线路采用电缆沟形式进新建洋安变。

新建线路路径长度 1.0km，其中新建单回架空 0.9km，新建单回电缆 0.1km，新建杆塔 5 基。

(2) 建德-白沙 T 接洋安新建线路工程

线路在建白 1675 线 32#大号侧新建双回路 T 接塔 A1#，前后分别于新建 31#塔和原 33#塔对接，T 接线路从新建 A1#塔右横担 T 出，往西钻越 110kV 下白 1564 线 24#+3~25#档，往北沿着山地走线至洋安变南侧新建的单回路电缆终端杆 A14，后线路采用电缆沟形式进新建洋安变。

由于建白 1675 线原 31#塔转角度数变大，且为 77 系列老塔，本工程对建白 1675 线 30#~33#塔段进行线路改造。拆除原建白 1675 线 31#老塔 1 基和 30#~32#档内的老导、地线。

新建线路路径长度 4.5km：其中新建单回架空线路路径长度约 3.3km，新建单回电缆线路 0.1km，改造单回架空 1.1km。新建杆塔 15 基。

线路路径见附件 5。

2.6 现场布置

(1) 变电站施工现场布置

结合现场实际，本项目变电站拟设置 1 处施工营地，位于变电站拟建址北侧。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 6506m²，施工营地临时用地面积约 800m²，施工营地内设有围挡、

	<p>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、临时化粪池等。变电站所需设备、材料等可利用已有道路运输至施工场地。</p> <p>(2) 线路施工现场布置</p> <p>①架空线路施工现场布置</p> <p>结合现场实际，输电线路施工点较为分散，不单独设置施工营地，施工过程中利用塔基施工临时占地及牵张场堆放物料。因工程附近村庄较多，故施工人员租住当地民房。</p> <p>本项目架空线路共新建 20 基杆塔，本工程塔基永久占地面积约 925m²，每处塔基区施工临时用地面积约 25m²，塔基临时占地约 500m²，设有表土堆场、临时排水沟。拟设 5 处牵张场，临时用地面积约 2500m²；本工程线路大部分位于山地，小部分位于平地，所以本工程塔材、基础材料、导地线和金具串采用汽车和索道运输，索道总长度 3.162km，对于部分临时道路条件较差，且地形条件较好的塔基，可以修筑临时道路，便于设备、材料的运输。</p> <p>②电缆线路施工现场布置</p> <p>本项目采用电缆沟敷设电缆，开挖时，表土及土方分别堆放在电缆沟井两侧，电缆土建施工长度约 0.2km，施工宽度约 3m，临时占地面积约 600m²。</p> <p>施工营地、站场布置情况见附图 15。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>2.7 变电站施工方案</p> <p>(1) 变电站基础</p> <p>①建筑物基础</p> <p>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。</p> <p>②变压器基础</p> <p>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。</p> <p>(2) 施工方案</p> <p>①土石方工程与地基处理方案</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

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。

2.8 输电线路施工方案

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料，工程所需材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。

(2) 施工方案

①架空线路建设施工方案如下：

a.基础施工

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

b.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；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。

c.架线

架线包括导线、避雷线的放线、紧线及附件安装。

②架空线路拆除施工方案如下：

拆除原有架空线路时，先拆除导地线，然后再拆除铁塔。拆除导线须对线路进行停电，停电后线路分段拆除，拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。

	<p>③电缆线路采用电缆沟敷设，建设施工方案如下：</p> <p>a.电缆沟 施工准备、测量放样→土方开挖→地基处理→混凝土垫层→钢筋混凝土底板→电缆沟砌体→电缆敷设→电缆沟盖板安装。</p> <p>b.电缆敷设 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 架空线塔基基坑挖土方量不大，施工后挖方回填，多余土方在塔基范围内就地平地。</p> <p>本工程电缆线路很短，工程所挖土方量小，所有挖方均回填于电缆沟上方，然后撒上草种或者采取人工绿化措施。</p> <p>2.9 施工时序及建设周期</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 2024 年 4 月开工，于 2025 年 3 月底建成投运，建设周期约 12 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 生态功能区划

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水源涵养功能区，生态功能类型为大都市群（I-01-14 浙东丘陵水源涵养功能区）。

根据《浙江省环境功能区划》（浙江省人民政府 浙政函〔2016〕111 号），本项目建设地涉及建德市新安江水源涵养区（0182-II-1-2）。

3.2 土地利用现状及动植物类型

（1）土地利用类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），将土地利用类型分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地等 12 个一级类、73 个二级类。根据现场勘查，在本项目生态评价范围内，杭州建德洋安 110kV 输变电工程拟建变电站和塔基占地类型主要为林地，本工程拟建输电线路所经区域约 90% 位于山地，剩余 10% 为水域和城市建筑用地。

工程所在地土地利用现状见附图 8。

（2）植被类型及野生动物类型

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011 年），本工程评价区位于杭州市，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 IV A3，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人工林，植被优势种是甜储和杉树，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。

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鸟类、鼠类、蛇类、昆虫等，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。线路沿线植被类型见附图9。

3.3 环境质量状况

1.地表水环境

本项目所经地区为杭州市建德市洋溪街道和新安江街道，项目经过水体为新安江。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），水功能区主要涉及新安江建德景观娱乐、工业用水区1（水功能区编码为G0101500203055），水质为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求，水功能区划图见附图10。为了解项目所处区域地表水环境质量现状，根据《2023年度浙江省地表水环境质量月报》，本次评价收集了2023年杭州市国控水质断面洋溪渡的地表水环境质量评价结果，监测结果见表3-1。

表 3-1 2023 年国控水质断面洋溪渡地表水环境质量月报

监测断面	水系名称	水体名称	月份	现状水质类别	水质功能要求
洋溪渡 (30°16'2.806"N, 120°9'10.048"E)	钱塘江	新安江	1月	I	III
			2月	I	
			3月	II	
			4月	II	
			5月	II	
			6月	II	
			7月	II	
			8月	II	
			9月	II	
			10月	II	
			11月	II	
			12月	II	

注：以上数据来自于浙江省生态环境厅 (<http://zj.gov.cn>)

根据上表的水环境质量监测结果分析：项目附近地表水水质指标均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质要求，本项目周边地表水环境质量良好。

2.大气环境

项目所在地位于长三角区域，根据《关于印发建德市环境空气质量功能区划调整方案的通知（建政办函〔2021〕5号）》，本项目所在地属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准及《关于发布<环境空气质量标准>（GB 3095-2012）修改单的公告》（生态环境部公告2018年第29号公告）要求，建德市环境空气质量功能区划图见附图11。

为了解项目周围空气环境质量现状，本环评收集了浙江省省控站点建德市监测楼2022年大气自动监测站数据来评价区域基本污染物环境空气质量现状，具体监测评价结果见表3-2。

表3-2 2022年建德市环境空气基本污染物监测结果

点位	监测点坐标 (UTM)		污染物	年评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
建德市监测楼	720160.24	3262914.56	SO ₂	年平均	60	6	达标
			NO ₂	年平均	40	25	达标
			PM ₁₀	年平均	70	39	达标
			PM _{2.5}	年平均	35	23	达标
			CO	年平均	4000	700	达标
			O ₃	日最大8h平均浓度第90百分位数	160	136	达标

引用的监测结果表明，2022年建德市常规大气污染物SO₂、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、NO₂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，项目所在区域属于达标区。

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2023年12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（LeqdB(A)）。

（2）监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）

(3) 监测仪器及参数

表 3-3 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	05037619	05036352
量程	28dB~133dB	/
检定/校准单位	浙江省计量科学研究院	浙江省计量科学研究院
检定/校准证书	JT-20230950237 号	JT-20231150089 号
检定/校准有效期	2023 年 9 月 4 日~2024 年 9 月 3 日	2023 年 11 月 2 日~2024 年 11 月 1 日

(4) 监测时间及监测条件

2023 年 12 月 22 日昼间：天气：晴，西南风，温度 3.7°C~4.4°C，相对湿度 26.1%~27.2%，风速 1.7m/s~2.0m/s。

2023 年 12 月 22 日夜间：天气：晴，西南风，温度 0.5°C~0.9°C，相对湿度 26.1%~27.2%，风速 1.5m/s~1.8m/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格 3-4，监测报告见附件八。

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))	
		监测值	标准值	监测值	标准值
2-1	拟建变电站东侧	51	55	42	45
2-2	拟建变电站南侧	50	55	42	45
2-3	拟建变电站西侧	50	55	41	45
2-4	拟建变电站北侧	51	55	40	45
2-5	下涯~白沙 T 接洋安拟建架空线路处	50	55	40	45
2-6	原建白 1675 线拟拆导线正下方	49	55	39	45

2-7	33#塔利旧导线正下方	46	55	39	45
2-8	丰产村 36 号（应姓）东侧	42	55	38	45

由上表可知，本工程变电站站址及输电线路沿线昼间监测值为 42dB(A)~51dB(A)，夜间监测值为 38dB(A)~42dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类和 4a 类标准限值要求。

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 2023 年 12 月 22 日对本项目所在区域进行了现状监测。

监测结果表明，拟建 110kV 变电站站址四周区域的工频电场强度 0.10V/m~0.14V/m，工频磁场强度为 0.01 μ T；拟建线路、拟拆线路、敏感目标处的工频电场强度为 0.74V/m~117V/m，工频磁感应强度为 0.01 μ T~3.34 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100 μ T 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和生态破坏问题

3.4 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本工程新建 110 千伏进线 2 回，其中 1 回 T 接至下涯-白沙 1564 线路，1 回 T 接至建德-白沙 1675 线路，形成下涯-白沙 T 接洋安 1 回线路，建德-白沙 T 接洋安 1 回线路，拆除原建白 1675 线 31#老塔 1 基和 30#~32#档内的老导、地线。

2019 年 9 月 18 日，杭州市生态环境局建德分局以杭环建批〔2019〕B092 号文对 110kV 白沙变改造工程（历史遗留项目）环境影响报告表进行批复（含建白 1675 线，下白 1564 线）。2019 年 10 月 9 日，国网浙江省电力有限公司杭州供电公司以杭电安〔2019〕414 号文通过了 110 千伏新安江变改造等 4 个工程竣工环境保护验收，含 110kV 白沙变改造工程（历史遗留项目）（含建白 1675 线，建设 110kV 架空线路约 2.053km，本项目涉及的迁改段线路属于 110kV 白沙变改造工程（历史遗留项目）新建建白 1675 线中的部分架空线路）。

本项目为新建 110kV 输变电工程，经现场踏勘，输电线路评价范围内涉及富春江-新安江风景名胜区（本项目不在江面上立塔），本项目拟建变电站站址和输电线路已经获得建德市林业局和建德市规划和自然资源局的审查同意，不涉及国家公园、自然保护区等环境敏感区，工程涉及区域也未发现需保护的文物、可开采的矿产资源及军事设施，无与项目有关的原有生态破坏问题。

	<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,输电线路环境保护目标处工频电场、工频磁场和均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求;输电线路环境保护目标处的声环境监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限制要求。</p>																										
生态环境 保护 目标	<p>3.5 评价因子</p> <p>本项目主要环境影响评价因子见表 3-5。</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 本项目主要评价因子一览表</p> <table border="1" data-bbox="272 645 1401 1256"> <thead> <tr> <th>评价阶段</th> <th>评价项目</th> <th>现状评价因子</th> <th>预测评价因子</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">施工期</td> <td>声环境</td> <td>昼间、夜间等效声级 Leq</td> <td>昼间、夜间等效声级 Leq</td> </tr> <tr> <td>地表水环境</td> <td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td> <td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td> <td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">运行期</td> <td>地表水环境</td> <td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td> <td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">电磁环境</td> <td>工频电场</td> <td>工频电场</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td>工频磁场</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>昼间、夜间等效声级 Leq</td> <td>昼间、夜间等效声级 Leq</td> </tr> </tbody> </table>	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
	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																							
	<p>3.6 评价等级</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中有关规定,本工程新建站为 110kV 全户内变电站,电磁环境评价等级为三级;110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内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。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>根据《建德市声环境功能区划分方案》,未划分的区域按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008),本项目所在区域为 1 类和 4a 类声环境功能区(附图 12),根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)规定,声环境评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中有关规定,地下电缆线路可不进行声环境影响分析。</p>																										

(3) 生态环境

本工程生态环境评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园、生态保护红线，工程不属于水文要素影响型项目，评价范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标，且项目总占地规模 $11831\text{m}^2 \ll 20\text{km}^2$ ，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）的规定，本工程生态环境影响评价工作等级确定为三级。

(4) 地表水环境

本项目 110kV 变电站为无人值守智能化变电站，运行期仅检修人员检修时产生少量生活污水，检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入站址西侧的南一路市政污水管网；输电线路运行期无废水产生。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目水环境影响评价等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，以分析说明为主。

3.7 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中有关内容及规定，本项目的环评影响评价范围如下：

(1) 电磁环境

110kV 变电站站界外 30m 以内区域。

110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 区域。

110kV 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 区域。

(2) 声环境

110kV 变电站站界外 100m 以内区域。

注：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）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”，本工程变电站位于 1 类声环境功能区，四周均为旱地。变电站 200m 范围内为 1 类、4a 类声功能区划，现状主要为旱地、道路，环境条件简单，无声环境敏感目标，故将本工程变电站声环境评价范围缩小至站界外 100m。

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。

(3) 生态环境

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）。

3.8 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，本项目杭州建德洋安 110kV 输变电工程生态评价范围内穿越富春江-新安江风景名胜区。除此之外，不涉及自然保护区、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。

表 3-6 本工程生态环境敏感目标

环境保护目标	方位、距离	敏感点特征	影响因子
富春江-新安江风景名胜区	变电站和输电线路均在富春江-新安江风景名胜区内，变电站总占地面积为 6506m ² ，线路长度约 5.5km，立塔 20 基	主要生态功能为水土保持	土方开挖等施工活动

(2) 电磁环境敏感目标

本项目电磁环境评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标（附图 13）。

表 3-7 本工程电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标（详见附图 13）	方位及最近距离	建筑结构	规模	环境保护要求
1	丰产村 36 号（应姓）	线路边导线西侧 15m	3 层尖顶 砖混	5 人	E、B

注：（1）E—工频电场，B—工频磁场。
（2）此处的最近距离指的是环境敏感目标距离线路边导线对地投影线的最近距离。

(3) 声环境保护目标

本项目声环境评价范围内有 1 处声环境敏感目标（附图 13）。

表 3-8 本工程声环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标（详见附图 13）	方位及最近距离	建筑结构	规模	环境保护要求
1	丰产村 36 号（应姓）	线路边导线西侧 15m	3 层尖顶砖混	5 人	N ₁

注：（1）N₁—《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类声功能区。
（2）此处的最近距离指的是环境敏感目标距离线路边导线对地投影线的最近距离。

3.9 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所对应的公众曝露控制限值，具体指标参见表3-9。

表3-9 公众曝露控制限值（部分）

频率范围（kHz）	电场强度 E（V/m）	磁场强度 H（A/m）	磁感应强度 B（μT）	等效平面波功率密度 S _{eq} （W/m ² ）
0.025~1.2	200/f	4/f	5/f	--

本项目频率工频电场强度限值：4kV/m；工频磁感应强度限值：100μT。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。

（2）声环境质量标准

根据《建德市声环境功能区划分方案》（附图12）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）可知，本项目所在区域为1类和4a类声环境功能区，需执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类和4a类声环境标准限值要求。

表3-10 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	55dB（A）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境功能区
夜间	45dB（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）	

3.10 污染物排放标准

（1）噪声

本项目施工期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

具体指标参见表3-11。

表3-11 建筑施工场界环境噪声排放限值

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）	
厂界噪声	昼间	55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类声环境功能区
	夜间	45dB（A）	

评价标准

(2) 废水

施工人员临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，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。

(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、施工车辆及设备燃油废气，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 3-12。

表3-12 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 ³)	依据
TSP	1	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
SO ₂	0.4	
NO _x	0.12	

(4) 固体废物

施工期：建筑垃圾应遵循《杭州建筑垃圾管理条例》进行处置。

运行期：运维检修人员产生的生活垃圾经收集后，统一交由环卫部门处理。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

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

4.1 施工期生态环境影响分析

1.环境空气影响分析

施工期的大气污染物主要来源于变电站施工场地内基础施工、电缆沟及塔基施工、土石方堆放、施工垃圾清理及堆放、运输车辆行驶等处产生的扬尘。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) 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。

(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。

(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。

(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。

(5) 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖。

(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。

在施工严格按照规定的施工现场控制扬尘措施实施情况下，其对环境空气的影响范围和程度很小。

2.水环境影响分析

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。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，上清水外排，淤泥妥善堆放。

塔基建设和电缆沟施工过程中会开挖地表，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，因塔基建设和电缆沟施工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。

施工人员生活污水来自临时生活区及施工现场，临时生活区主要为洗涤废水和粪便污水等，施工现场主要为施工人员的粪便污水。临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，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。

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，工程施工废水对周围环境的影响较小。

3.噪声影响分析

(1) 变电站

①主要噪声源强

变电站施工期噪声主要由施工时各种机械设备产生。施工机械一般位于露天，噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性噪声源。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），典型施工机械设备的噪声源强见下表 4-1。

表 4-1 变电站各施工阶段主要施工机械噪声特征一览表

施工阶段	施工机械设备	声级 dB (A)	
		距离声源 5m	距离声源 10m
土石方阶段	液压挖掘机	82~90	78~86
	电动挖掘机	80~86	75~83
	重型运输车	82~90	78~86
基础	静力压桩机	70~75	68~73
结构	混凝土振捣器	80~88	75~84
	商砼搅拌车	85~90	82~84
	电锯	93~99	90~95
其他	移动式发电机	95~102	90~98
	空压机	88~92	83~88

施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按点声源衰减模式计算，公式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) \quad (\text{式 4-1})$$

式中： L_1 、 L_2 --为距声源 r_1 、 r_2 处的声级值（dB(A)）；

r_1 、 r_2 --为距声源的距离（m）。

将各施工机械噪声声级代入以上公式进行计算，各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见下表 4-2。

表 4-2 施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

机械 设备	X (m) 处声压级									标准要求 dB(A)	
	5	10	20	30	40	50	100	150	200	昼间	夜间
液压 挖掘机	90	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	64.0	60.5	58.0	70	55
电动 挖掘机	86	80.0	74.0	70.4	67.9	66.0	60.0	56.5	54.0		
重型 运输车	90	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	64.0	60.5	58.0		
静力 压桩 机	75	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0	49.0	45.5	43.0		
混凝 土振 捣器	88	82.0	76.0	72.4	70.0	68.0	62.0	58.5	56.0		
商砼 搅拌 车	90	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	64.0	60.5	58.0		
电锯	99	93.0	87.0	83.4	80.9	79.0	73.0	69.5	67.0		
移动 式发 电机	102	96.0	90.0	86.4	83.9	82.0	76.0	72.5	70.0		
空压 机	92	86.0	80.0	76.4	73.9	72.0	66.0	62.5	60.0		

本项目只进行昼间施工，因此本项目重点评价昼间施工噪声对环境的影响。从上述计算结果可看到，昼间电动挖掘机、静力压桩机、混凝土振捣器 40m 以外为施工期机械噪声达标范围，液压挖掘机、重型运输车及商砼搅拌车 50m 以外为施工期机械噪声达标范围。移动式发电机在 200m 以外为施工期机械噪声达标范围。

施工期施工设备通常布置在站区场地中央，距离围墙一般有十几米的距离，

且机械噪声一般为间断性噪声。为保障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》（GB12523-2011）的要求，环评要求施工单位采取下述措施降低施工噪声影响：（a）施工时，严格限制夜间施工和夜间运输行车，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定；（b）高噪声设备应避免夜间、午间时间进行高噪声作业；（c）施工时，优先选用低噪声的施工机械设备，降低对周围环境的影响。

经过现场勘察，变电站声环境评价范围内无声环境敏感目标。

（2）输电线路施工噪声

①声源描述

本工程线路大部分位于山地，小部分位于平地，交通条件极为不便，现场运输采用汽车和索道运输相结合的运输方案。本工程塔材、基础材料、导地线和金具串采用索道运输，索道总长度3.162km。

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，主要噪声源为修建临时道路过程中的挖掘机和推土机运行时的噪声；物料运输过程中运输车辆的交通噪声；基础施工过程中的挖掘机、钻孔机、混凝土振捣器运行时的施工噪声；杆塔组立过程中抱杆、吊车等设备噪声；架线施工中牵引机拉动引绳等噪声；在接地施工中，挖掘机等机械设备运行时产生的噪声。

架空线路拆除施工过程中的噪声主要来自于施工人员的喧哗声和利用索道运输废旧塔材、导线、金具等噪声。本项目拆除的单回架空线路长度不足1km，且仅拆除杆塔1基，工期持续时间较短，对周围声环境目标影响较小。

新建电缆施工过程中的噪声主要来源于电缆沟施工噪声、敷设电缆施工噪声、工井改造施工噪声及运输设备的车辆产生的噪声，其源强噪声级一般在82dB(A)~83dB(A)，为非持续性噪声。电缆敷设机、电缆支架及电缆轴、运输车、振捣器、搅拌车等比较少交叉施工，一般是土建好了才开始敷设施工、各个施工机械运行时间均较短。本工程电缆施工可严格避开夜间及昼间休息时间段施工，减缓施工噪声对居民的影响；减少噪声较大设备的使用；必要时设置施工临时围屏，确保减小施工噪声影响。

输电线路施工期施工机械设备一般为架空线路施工安排在昼间露天作业，夜间不进行施工，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4-3、表4-4。

表 4-3 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	86
液压挖掘机	90
推土机	88
重型运输车	90
混凝土振捣器	88
吊车	82

表 4-4 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:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (\text{式4-2})$$

点声源几何发散衰减为:

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{式4-3})$$

塔基施工期, 施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡, 围挡降噪量不小于 12dB(A)左右。取表 4-3 中多台设备施工噪声源叠加值 96.1dB(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 4-5。

表 4-5 塔基施工机械噪声对环境的影响预测 (单位: dB(A))

场界外距离 (m)	1	5	10	16	25	50	133	150	200
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	77.3	74.6	72.1	69.8	67.2	62.5	55.0	54.0	51.6
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。

在设置围挡后, 塔基昼间施工噪声在场界外 16m 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。

取表 4-4 中多台设备施工噪声源叠加值 96.6dB(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 4-6。

表 4-6 架线施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离（m）	1	5	10	17	25	50	141	150	200
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	77.8	75.4	72.6	70.0	67.7	63.0	55.0	54.5	52.1
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。									

在设置围挡后，牵张场昼间施工噪声在场界外 17m 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。

敷设电缆施工噪声源强声级取 83dB（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 敷设电缆施工机械噪声对环境的影响预测（单位：dB(A)）

场界外距离（m）	1	5	10	25	50	100	150	200
有围挡噪声贡献值 dB(A)*	64.2	61.5	59.0	54.1	49.4	44.2	40.9	38.5
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。								

根据实地勘察，声环境敏感目标离最近的塔基在 195m 左右，因此在设置围挡后，在声环境敏感目标的噪声可满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 1 类声功能区关于昼间限值的要求。

为保护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，本环评要求工程施工尽量在昼间进行施工，施工单位要加强管理，提高作业人员的环境保护意识，尽量远离附近噪声敏感目标等措施，以减少对周围环境的影响。

本工程工程量较小，影响范围小，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。因此，本工程施工期间在合理安排施工时间后，对工程周边声环境影响较小。

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、改造线路产生的废旧塔材、导线、金具等。

变电站施工人员日常生活产生的生活垃圾集中堆放，委托当地环卫部门定期运至城市垃圾处理中心处理。施工场地设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集。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。

涉及拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。

根据可研资料，变电站土石开挖 8857m²，经计算共需填方 4633m³，其中挖方 4575m³可转为填方利用，土方综合平衡后需取土 58m³，弃土 4282m³。弃土需根据相关要求进行处理：①根据《杭州市林业水利局关于印发建设项目水土保持余方处置实行承诺制的指导意见的通知》相关要求，余方处置方案经林水局确认同意后方可开工建设，余方按照《杭州市建设工程渣土管理办法》要求运输，再运至经林水局认可的处置点进行妥善处置，防止二次污染；②委托有资质的单位用封闭车辆或遮盖运输。

本项目电缆线路采用地下电缆沟敷设，电缆沟开挖的土石方部分回填于电缆沟上方，其余土石方就地平整，不产生弃土；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，不产生弃土。

项目土石方平衡具体见表 4-8。

表 4-8 项目土石方平衡表

项目	挖方量 (m ³)	填方量 (m ³)	购方量 (m ³)	弃方量 (m ³)
变电站	8857	4575	58	4282
架空线路塔基	925	925	0	0
电缆沟	300	300	0	0
合计	10082	5800	58	4282

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。

5.生态环境影响分析

本工程生态环境影响途径主要是变电站建设、输电线路建设、临时占地及人员施工活动，可能对工程所在区域的土地利用、植被、动物等产生一定影响。

(1) 对土地利用的影响

本项目建设区占地包括永久占地和临时占地。永久占地为变电站站区占地和塔基占地；临时占地包括牵张场、线路塔基临时施工区域、临时道路及地下电缆沟开挖区等。拟建变电站站址及输电线路邻近道路，在施工期运输设备、材料过程中，充分利用现有公路，无法到达处设置临时施工便道；材料运至施工场地后，应合理布置，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。

新建变电站建设改变了土地利用功能，破坏工程区域地表植被，造成表层土壤的扰动，在一定程度上降低了区域生态环境的生态效能；由于变电站开挖量较

小，工程施工过程中对生态环境的影响范围和影响程度有限。因此，工程建设的永久占地对区域生态环境影响有限。

本项目对土地的占用主要表现为永久用地和临时用地。经估算，本项目总用地面积为 11831m²，其中永久占地 7431m²，主要为新建变电站站址（6506m²）和架空线路塔基用地（925m²）；临时占地 4400m²，主要为变电站施工营地、牵张场、临时道路及塔基施工占地。

表 4-9 本工程占地情况一览表

占地项目		占地面积 (m ²)	小计 (m ²)
永久占地	变电站	6506	7431
	塔基	925	
临时占地	施工营地	800	4400
	电缆施工场地	600	
	牵张场	2500	
	塔基施工占地	500	
	临时施工道路	0	
合计 (m ²)			11831
注：塔基永久占地面积只占不征，具体可看附件六			

(2) 对植被的破坏

本项目变电站及新建线路施工建设时土地开挖等工序会破坏施工范围内的地表植被。开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，尽量把原有表土回填到开挖区表层，以利于植被恢复。牵张场选址尽可能不占用农田、耕地，因地制宜选择已平整的空旷场地，不破坏原有地形。塔基拆除时，拆除的铁塔、输电线路由建设单位集中回收处理，同时对塔基基座进行清除，挖至塔基下方 1m 处，并尽量减少开挖量，对开挖的土石方进行及时回填，原有塔基周围场地及时恢复平整和绿化。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、电缆沟上方、牵张场区土地进行绿化处理，景观上做到与周围环境相协调。采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

输电线路路径主要沿山地走线，主要经过林区。输电线路塔基及电缆沟的开挖时原有植被将被损坏。架空线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，杆塔基础选择挖孔基础、岩石嵌固基础、微型桩基础及岩石锚杆基础等占地面积小、开挖量小的基础型式，设计采用了全方位高低腿铁塔和高低基础相配合的解决方案，做到少开甚至不开基面，减少了土方开挖量。施工结束后，对产生的少量的土方进行回填，对硬化地面进行翻松，进行植被绿化恢复。电缆沟建设完成后及

时恢复原有土地利用方式，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

(3) 对动物的影响

本工程对野生动物的影响主要体现在施工人员生活及工作对其生境的干扰，施工人员的生活及工作会使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。线路占地为占位间隔式的空间线性方式，占地面积小而分散，单塔开挖量小，施工时间短，对土地的扰动较小。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，项目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

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，避开雨季土建施工；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。

采取上述措施后，本项目建设对周围生态环境影响很小。

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。

4.2 运营期生态环境影响分析

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 4-1、4-2。

运营期生态环境影响分析

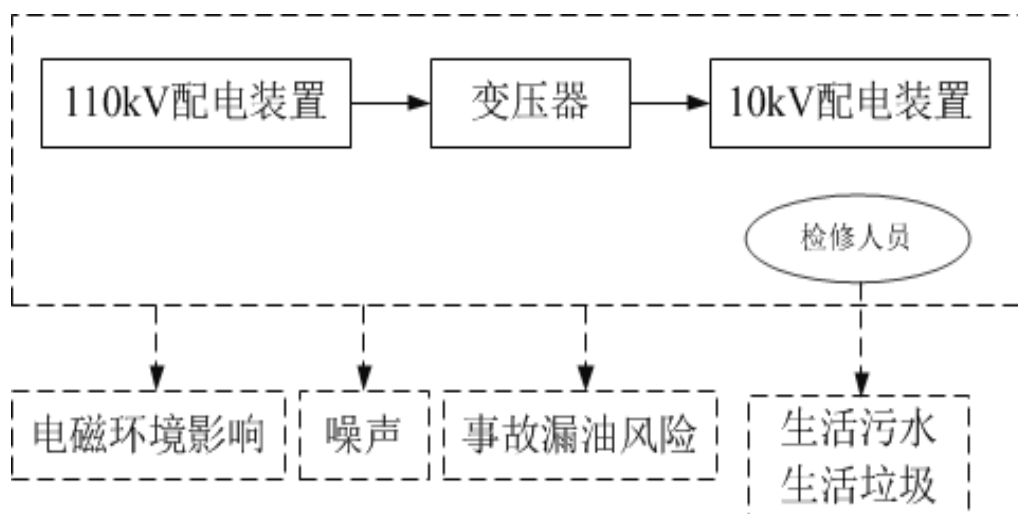


图 4-1 变电站运行期产污环节

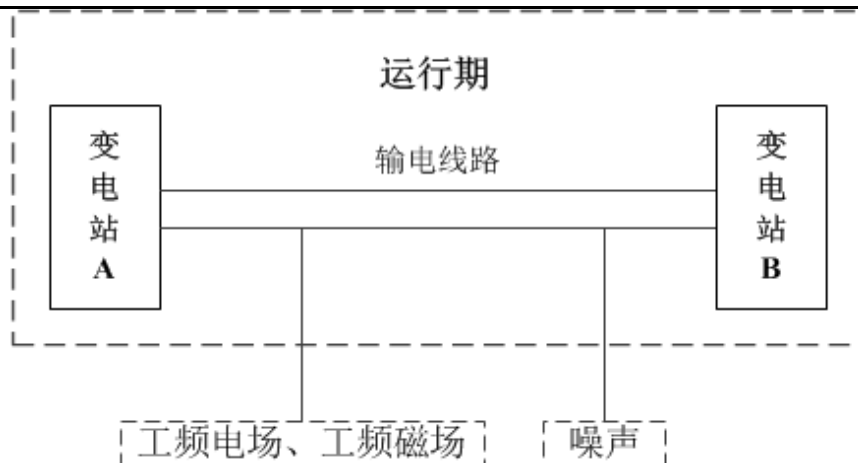


图 4-2 输电线路运行期产污环节

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。

2.水环境影响分析

本项目 110kV 变电站为无人值守智能化变电站，运行期仅检修人员检修时产生少量生活污水，检修人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入站址西侧的南一路市政污水管网；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生产废水和生活废水。

3.声环境影响分析

(1) 新建 110kV 变电站

①噪声源

由于 110kV 变电站电容器噪声很小，不属于本项目主要噪声源，其相对于主变和风机噪声可忽略，因此噪声预测中不予考虑。本工程变电站运行期间的主要噪声源为 3 台主变压器及 21 台风机，根据可研设计提供的资料，主变压器本体噪声 1m 处最大声压级为 63.7dB(A)，风机 1m 处最大声压级为 60dB(A)。主变采用油浸自然冷却方式，户内布置。本环评按变电站终期建设规模安装 3 台主变压器预测噪声影响。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)附录 A，本次环评需将位于室内的 110kV 主变本体声源等效为室外声源。风机室外排风口安装有消声防雨弯头，配电装置楼外墙补风口安装有铝合金百叶，考虑消声防雨弯头及百叶窗的隔声减噪作用，风机室外源强取 60dB(A)。

源强清单见表 4-10、表 4-11。

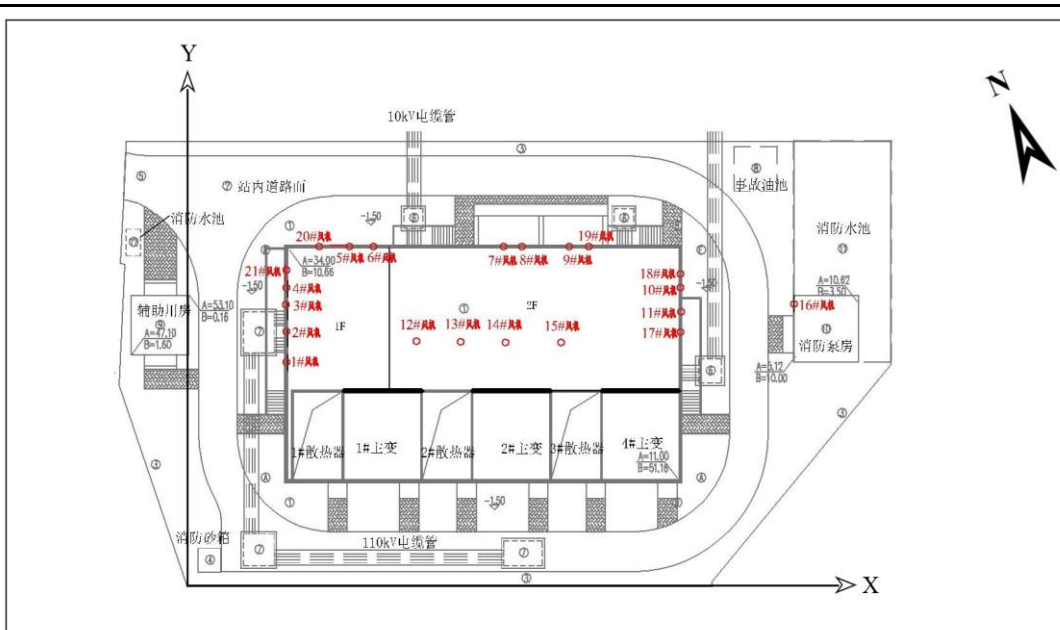


图 4-3 本工程变电站噪声源布置示意图

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	声功率级/dB (A)		
1	110kV GIS 配电装置室西侧风机 1#	/	10.6	21.3	7.5	60/1	66.9	低噪声设备、 基础减振、消 声防雨弯头、 百叶窗	0:00~24:00
2	110kV GIS 配电装置室西侧风机 2#	/	10.6	24.4	7.5				
3	110kV GIS 配电装置室西侧风机 3#	/	10.6	27.1	7.5				
4	110kV GIS 配电装置室西侧风机 4#	/	10.6	29.4	7.5				
5	110kV GIS 配电装置室西侧风机 5#	/	10.6	32.3	7.5				
6	110kV GIS 配电装置室西侧风机 6#	/	15.6	34.5	7.5				
7	接地变室屋顶风机 7#	/	18.3	34.5	9.6				
8	电抗器室北侧风机 8#	/	34.1	34.5	4.5				
9	电抗器室北侧风机 9#	/	37.8	34.5	4.5				
10	二次设备室东侧风机 10#	/	51.8	27.6	7.5				
11	二次设备室东侧风机 11#	/	51.8	25.4	7.5				
12	1#电容器室屋顶风机 12#	/	26.4	23.9	12.9				
13	2#电容器室屋顶风机 13#	/	31.9	23.9	12.9				
14	3#电容器室屋顶风机 14#	/	37.7	23.9	12.9				
15	接地变室屋顶风机 15#	/	45.3	23.9	12.9				
16	消防泵房西侧风机 16#	/	63.2	27.3	2.5				
17	10kV 配电装置室东侧风机 17#	/	51.8	22.8	3.8				
18	电缆层楼上一层东侧风机 18#	/	51.8	29.9	1.0				
19	电缆层楼上一层北侧风机 19#	/	48.6	34.5	1.0				
20	电缆层楼上一层北侧风机 20#	/	12.8	34.3	1.0				
21	电缆层楼上一层西侧风机 21#	/	10.8	32.2	1.0				

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（东向为正），经过原点且与X轴垂直为Y轴（北向为正），表中所列X、Y、Z值均是相对于该坐标系而言。

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	21.3	11.6	1.5	2.9	72.5	全天	10	56.5	1m
2		2#主变	/	63.7/1	82.9		31.3	11.7	1.5	2.9	72.5		10	56.5	1m
3		3#主变	/	63.7/1	82.9		47.2	11.4	1.5	2.9	72.5		10	56.5	1m

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（东向为正），经过原点且与 X 轴垂直为 Y 轴（北向为正），表中所列 X、Y、Z 值均是相对于该坐标系而言。

②降噪措施

本工程设计阶段主变压器本体与散热器采用水平分体式布置，主变本体布置于户内，散热器布置在紧邻的半敞开间隔内。主变室内墙面采用吸声结构，主变室门采用隔声门，风机设置消声百叶进排风口。

③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。

a. 室内声源等效室外声源声功率级计算方法：

如图 4-4 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 4-4）近似求出：

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

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；

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

TL ——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

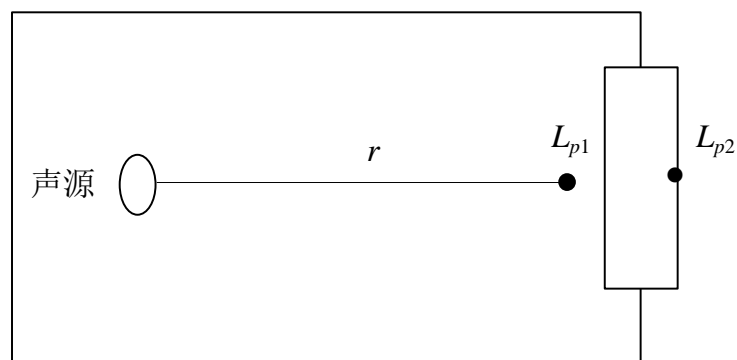


图 4-4 室内声源等效为室外声源图例

也可按式（式 4-5）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{式 4-5})$$

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；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

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 439.74m^2 ， α 为平均吸声系数， α 取 0.1；

r ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m，本项目取 2.9m。

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 4.1m（长）×2.2m（宽），代入式（4-5），计算 $L_{p1}=72.5\text{dB(A)}$ 。主变室通风消声百叶的消声量取 10dB，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（4-4），计算得到靠近通风消声百叶处（主变室外）的噪声声压级 $L_{p2}=56.5\text{dB(A)}$ 。

然后按式（4-6）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 9.02m^2 ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (\text{式 4-6})$$

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 2.5m。

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 4-5。

表 4-12 变电站运行时厂界处预测点的声环境预测值 单位：dB(A)

预测点		噪声贡献值 (单侧最大值)	昼间		夜间	
			现状监测值	标准值	现状监测值	标准值
变电站厂界外 1m	东侧	22.7	51	55	42	45
	南侧	33.8	50	55	42	45
	西侧	25.7	50	55	41	45
	北侧	28.4	51	55	40	45

注：变电站主变、风机按全天 24 小时稳定运行计，因此昼、夜噪声贡献值相同。

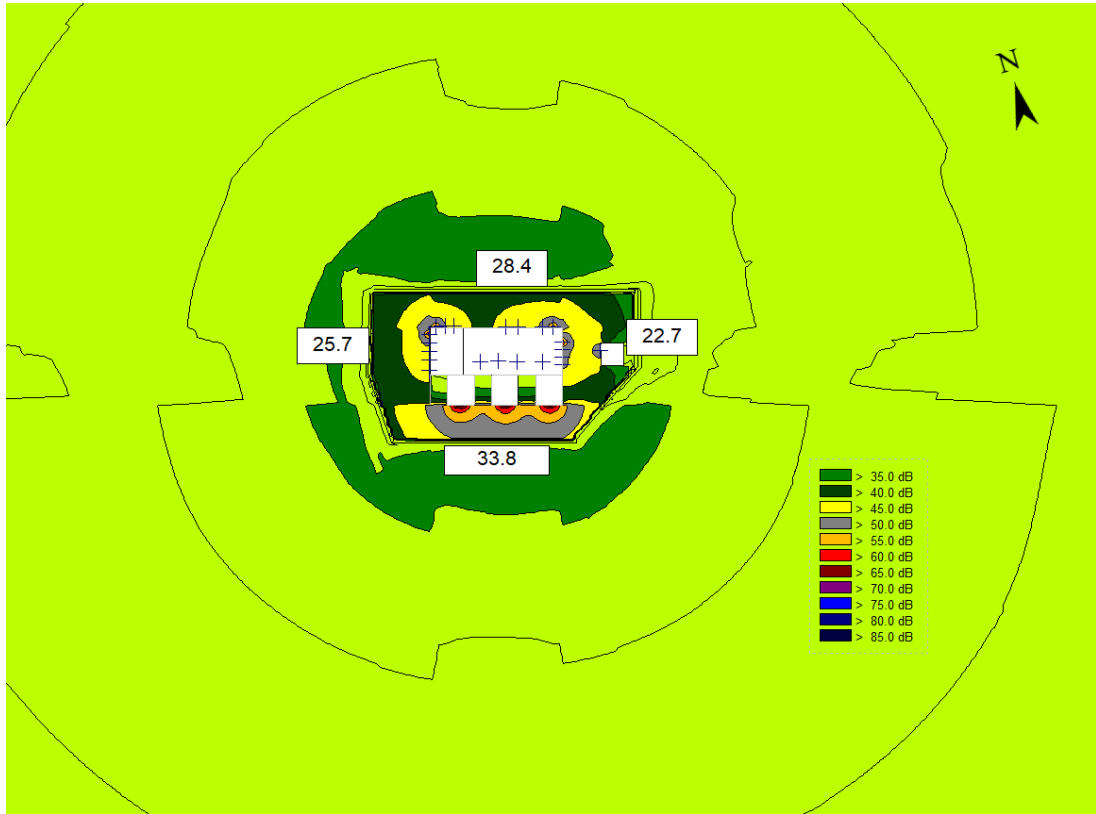


图 4-5 噪声等值线图（预测高度 1.2m）

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为 22.7dB(A)~33.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准限值要求。

（2）单回架空线路

①类比对象的选取

为预测架空线路运行期噪声环境影响，类比对象选择与拟建工电压等级、架设形式等类似的已运行的送电线路进行类比监测。本工程单回架设线路选择已建的 110kV 林黄线（49#~50#塔基段之间）作为单回路类比分析对象。

表 4-13 类比线路可行性分析表

项目	110kV 林黄线	本工程单回架空线路
电压等级	110kV	110kV
架设方式	同塔单回	同塔单回
排列方式	三角排列	三角排列
架线高度	14m	≥14m
周边环境	无其他噪声源影响	无其他噪声源影响
所在地区	湖北省荆门市	浙江省杭州市
运行工况	运行电压已达到设计额定电压等级， 线路运行正常	/

本工程类比线路位于湖北省荆门市，线路运行噪声监测时间为 2021 年，本工程

单回架空线路与类比线路电压等级、排列方式、架线型式、周边环境等基本相同，类比线路高度比本工程单回线路高度低，类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常，可以反映线路正常运行情况下噪声水平。因此，选用 110kV 林黄线作为类比线路是可行的。

②类比监测条件及监测工况

2021 年 11 月 26 日,天气晴,气温 3°C~19°C,相对湿度 53%~67%,风速≤1.2m/s。类比监测工况见下表 4-14。

表 4-14 类比线路监测工况

线路名称		电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率(MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 林黄线	昼间	113.17~113.45	148.61~155.21	28.60~29.82	0~6.57
	夜间	113.12~113.38	122.30~134.12	23.45~25.72	0~5.52

③类比监测结果及结论

噪声类比监测结果见表 4-15，类比监测报告见附件九。

表 4-15 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	中导线对地投影处	44.2	42.8	/	
2	110kV 林黄线单回线路 49#~50# 塔间（线高 14m）	林黄边导线地面投影处 0m	44.3	43.0	/
3		林黄边导线地面投影处 5m	44.0	42.8	/
4		林黄边导线地面投影处 10m	44.1	42.6	/
5		林黄边导线地面投影处 15m	43.8	42.5	/
6		林黄边导线地面投影处 20m	43.8	42.7	/
7		林黄边导线地面投影处 25m	43.5	42.7	/
8		林黄边导线地面投影处 30m	43.7	42.4	/

由类比监测结果可知,110kV 林黄线噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。因此,可以预测,本工程单回线路投运后的声环境敏感目标的噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准要求(昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A))。

(3) 电缆线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),电缆线路可不进行噪声评价。

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》(GB 8702-2014)中规定的 4kV/m 和 100μT 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）4kV/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

通过理论预测可知，架空输电线路沿线及环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的 4kV/m 和 100 μ T 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》。

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检修人员产生的少量生活垃圾、变电设备产生的废旧蓄电池及废变压器油。

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（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号），变电站产生的废旧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，从而确保退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、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，对照《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号），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。

110kV 输电线路运行期不产生固体废物。

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 0.895t/m³。

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 主变压器油量为 23t，即油体积 25.7m³，站内拟建的单台主变事故油坑容积为 9m³，大于单台主变油量的 20%，拟建事故油池容积约 27m³，能容纳油量最大的一台变压器的全部排油。故本工程事故油坑、事故油池设计能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）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。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1m。”及“6.7.9 贮油设施内应铺设卵石层，其厚度不应小于 250mm，卵石直径宜为 50mm~80mm。”的要求。

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，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（2021 年版）》（生态环境部令第 15 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。

针对输变电工程范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

4.3 选址选线环境合理性分析

本工程拟建变电站及输电线路位于浙江省杭州市建德市洋溪街道和新安江街道，项目在选址选线过程中征询了当地规划部门的意见，变电站现已取得建设项目用地预审与选址意见书“用字第 330182202300034 号”，线路路径已取得、建德市人民政府洋溪街道办事处、建德市人民政府新安江街道办事处、建德市林业局、建德市规划和自然资源局的审查同意，具体可见附件三-附件五。

1. 环境制约因素分析

本项目输电线路评价范围内涉及富春江-新安江风景名胜区（本项目不在江面立塔），无国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用

选址选线环境合理性分析

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。本工程不属于工业类项目，不在 II 类以上河流设置排污口。本工程输电线路不可避免的经过林区，施工过程中采取了一系列的措施减少对林木的砍伐，并施工完成后恢复水土功能，总体上并没有改变森林的生态功能。变电站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，仅有变电检修的工作人员产生的少量生活污水经站内的污水处理设施处理，输电线路营运期无废气、废水，固废产生。

根据环境质量现状监测可知，拟建变电站四周及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》（GB 8702-2014）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；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》（GB 3096-2008）中相应标准限值要求。

综上所述，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站址西侧的南一路市政污水管网；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》（GB 12348-2008）1 类标准限值要求，输电线路沿线声环境均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 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 4kV/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100 μ T 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

5.1 施工期生态环境保护措施

1.环境空气保护措施

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) 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。

(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。

(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。

(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。

(5) 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖。

(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。

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。

2.水环境保护措施

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。110kV 变电站及线

路施工期统一居住在临时生活区，施工人员临时生活区产生的生活污水利用租赁房屋已建污水处理设施处理，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。

(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。

对附近河流环境保护措施提出如下要求：

①跨越地表水体时，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等。

②控制施工时序，线路跨越水体时避免在雨季施工。

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。

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，避免夜间施工。

(2) 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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求。

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、施工人员生活垃圾以及线路改造产生的塔材、导线、金具等。

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。

涉及拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。

本项目线路塔基和电缆沟开挖的土石方基本能做到回填，不产生弃土，施工结束后对周围进行植被恢复。变电站产生的弃方，由施工方运送至政府指定的弃渣场。通过实施以上措施后，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.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

对施工临时道路、牵张场、土方堆放场地采取遮蔽措施，预防水土流失；施工结束后，对临时用地采取土地整治措施，及时恢复原有地貌；在站址四周设置挡土墙、护坡等措施，可避免站址场地平整时的土石方覆压周围植被，减少植被损失；塔基施工完后，对临时用地按照原有土地利用类型进行植被恢复；电缆沟等施工结束后应及时撤出施工设备，拆除临时设施，尽量保持原有生态原貌。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。

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。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>6.施工期环保责任单位</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>7.施工期措施的经济、技术可行性分析</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>5.2 运营期生态环境保护措施</p> <p>1.水环境保护措施</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站址西侧市政道路（南一路）雨水管网。本项目运营期无人值班，仅检修人员在检修时会产生少量生活污水，检修人员产生的少量生活污水经站内化粪池预处理达标后排入站址西侧的南一路市政污水管网。</p> <p>2.大气环境保护措施</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>3.声环境保护措施</p> <p>（1）选用低噪声主变及风机，110kV 主变 1m 处声源源强不高于 63.7dB（A），风机 1m 处声源源强不高于 60dB（A）。</p> <p>（2）合理布置声源设备，将主要噪声源布置于远离有人居住办公的一侧。</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及风机运行时对周围环境的影响。</p> <p>（4）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）1 类标准限值。</p> <p>4.固体废物污染防治措施</p> <p>（1）一般固体废物</p> <p>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。</p> <p>（2）危险废物</p>

变电站运行过程中，更换下来的废铅蓄电池及检修产生的少量废变压器油由建设单位收集后立即交有资质的单位回收处理；事故工况下产生的事故油由建设单位回收处理，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.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) 输电线路架空部分合理提高导线对地高度，优化导线相间距离以及导线布置；部分线路采取地下电缆敷设，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。

(4) 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高压输电线路和设备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，减少在高压走廊内的停留时间。

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容积为 27m³，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（容积 9m³）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。

针对本项目范围内可能发生的突发环境事件，建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练，将上述环境风险控制在可接受的水平。

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	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	有环保投诉时监测。此外，变电站主要声源设备大修前后，对变电站厂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

	<p>(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>5.6 环境管理</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管理。</p> <p>1.施工期的环境管理</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>2.运行期的环境管理</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> <ol style="list-style-type: none"> (1) 落实有关环保措施,做好输电线路的维护和管理,确保其正常运行。 (2) 参与制定建设项目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

本项目环保投资共计 120 万元，具体情况见下表。

表 5-2 环保投资表

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、化粪池等	10
	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、建筑垃圾清运、拆除的铁塔、导线、地线、绝缘子、金具等	5
	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；针对变电站可能发生的突发环境事件，制定突发环境事件应急预案，并定期演练	15
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场地平整，清除建筑垃圾，将其送至指定的场所处置	50
其他环保投资（环评、验收、培训等费用）		/	15
环保投资合计		/	120
工程总投资		/	9502
环保投资比例		/	1.26%

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	①对施工临时道路、牵张场、土方堆放场地采取遮蔽措施，预防水土流失； ②施工结束后，对临时用地采取土地整治措施，积极恢复原有地貌；加强施工人员的环保意识； ③在站址四周设置挡土墙、护坡等措施，可避免站址场地平整时的土石方覆压周围植被，减少植被损失；严禁施工人员至非施工区域活动。	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临时生活区产生的生活污水利用租赁房租已建污水处理设施处理，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； 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； ④及时维护和修理施工机械，避免	相关措施落实，对周围水环境无影响。	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站址西侧市政道路（南一路）雨水管网。生活污水经站内化粪池预处理达标后排入站址西侧的南一路市政污水管网。	相关措施落实，对周围水环境无影响。

	<p>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跨越地表水体时，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等；</p> <p>⑦控制施工时序，线路跨越水体时避免在雨季施工；</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，避免夜间施工。</p> <p>②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地方，并对强噪声源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>施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p>	<p>①110kV 主变声源源强不高于 63.7dB（A），风机声源源强不高于 60dB（A）（1m 处）。</p> <p>②合理布置声源设备，将主要噪声源布置于远离有人居住办公的一侧。</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及风机运行时对周围环境的影响。</p> <p>④加强设备维护保养，确保厂界环境噪声排放满足《工</p>	<p>洋安变电站四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准限值，线路沿线声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。</p>

			业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准限值。	
振动	—	—	—	—
大气环境	<p>①施工场地设置围挡,每天定期洒水增湿,及时清扫、冲洗。</p> <p>②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>③车辆运输散体材料和废弃物时,必须进行苫盖。</p> <p>④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>⑤避免起尘材料的露天堆放,施工渣土需用帆布覆盖。</p>	<p>施工单位在施工场地进行了围挡,对作业处裸露地面采用防尘网保护,并定期洒水。施工时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>	—	—
固体废物	<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;涉及拆除废旧塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。</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;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建设单位回收处理,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>

电磁环境	—	—	<p>①变电站选用符合国家声标准的电气设备并加强变电站运营管理。</p> <p>②线路通过提高导线对地高度(经过农田时不低于6m,经过居民区时对地距离应不小于7.0m),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;地下输电电缆敷设时,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。</p> <p>③加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训,加强宣传教育。</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》(GB 8702-2014)相应限值要求。</p>
环境风险	—	—	<p>事故油及油污水经事故油坑收集后,排入事故油池,事故油由建设单位回收处理,油污水最终交由有资质的单位处置,不外排;针对变电站可能发生的突发环境事件,制定突发环境事件应急预案,并定期演练。</p>	<p>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;制定了突发环境事件应急预案及定期演练计划。</p>

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敏感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

杭州建德洋安 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。

I 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、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订版），国家主席令第9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24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

《杭州建德市洋安110千伏输变电工程可行性研究报告》（2023年8月，杭州市电力设计院有限公司）。

1.2 工程概况

杭州建德洋安110千伏输变电工程建设内容包括洋安110kV变电站新建工程和配套110kV输电线路工程，具体如下：

(1) 洋安110kV变电站新建工程：新建110kV全户内变电站一座，本期主变2×50MVA（终期3×50MVA），110kV进线2回，采用内桥接线，10kV出线24回，采用单母分段接线，电容器组2×（4.8+4.8）Mvar。远景主变3×50MVA，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，电容器组5×（4.8+4.8）Mvar。

(2) 配套110kV输电线路工程：新建110千伏进线2回，其中1回T接至下涯-白

沙线路，1回T接至建德-白沙线路，形成下涯-白沙T接洋安1回线路，建德-白沙T接洋安1回线路。新建单回架空线路4.2km，采用JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线，改造单回架空线路路径长度1.1km，采用JL/G1A-300/25钢芯铝绞线，新建单回电缆线路0.2km，采用ZR-YJLW03-64/110kV-630mm²型交联聚乙烯绝缘电缆，新建杆塔20基。

①下涯-白沙T接洋安线路工程：新建单回架空线路路径长度约0.9km，新建单回电缆线路0.1km。

②建德-白沙T接洋安线路工程：新建单回架空线路路径长度约3.3km，改造单回主线线路路径长度1.1km，新建单回电缆线路0.1km。

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》(GB 8702-2014)，本工程环境影响评价执行如下标准：以4kV/m作为工频电场强度公众曝露控制限值，以100 μ T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》(HJ 24-2020)中有关规定：变电站电磁环境评价等级为三级；110kV架空线路边导线地面投影外两侧各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》(HJ 24-2020)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有 1 处电磁环境敏感目标。

表 1 本工程环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标（详见附图 4）	方位及最近距离	建筑结构	规模	环境保护要求
1	丰产村 36 号（应姓）	线路边导线西侧 15m	3 层尖顶砖混	5 人	E、B
注：（1）E—工频电场，B—工频磁场。 （2）此处的最近距离指的是环境敏感目标距离线路边导线对地投影线的最近距离。					

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 2023 年 12 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。

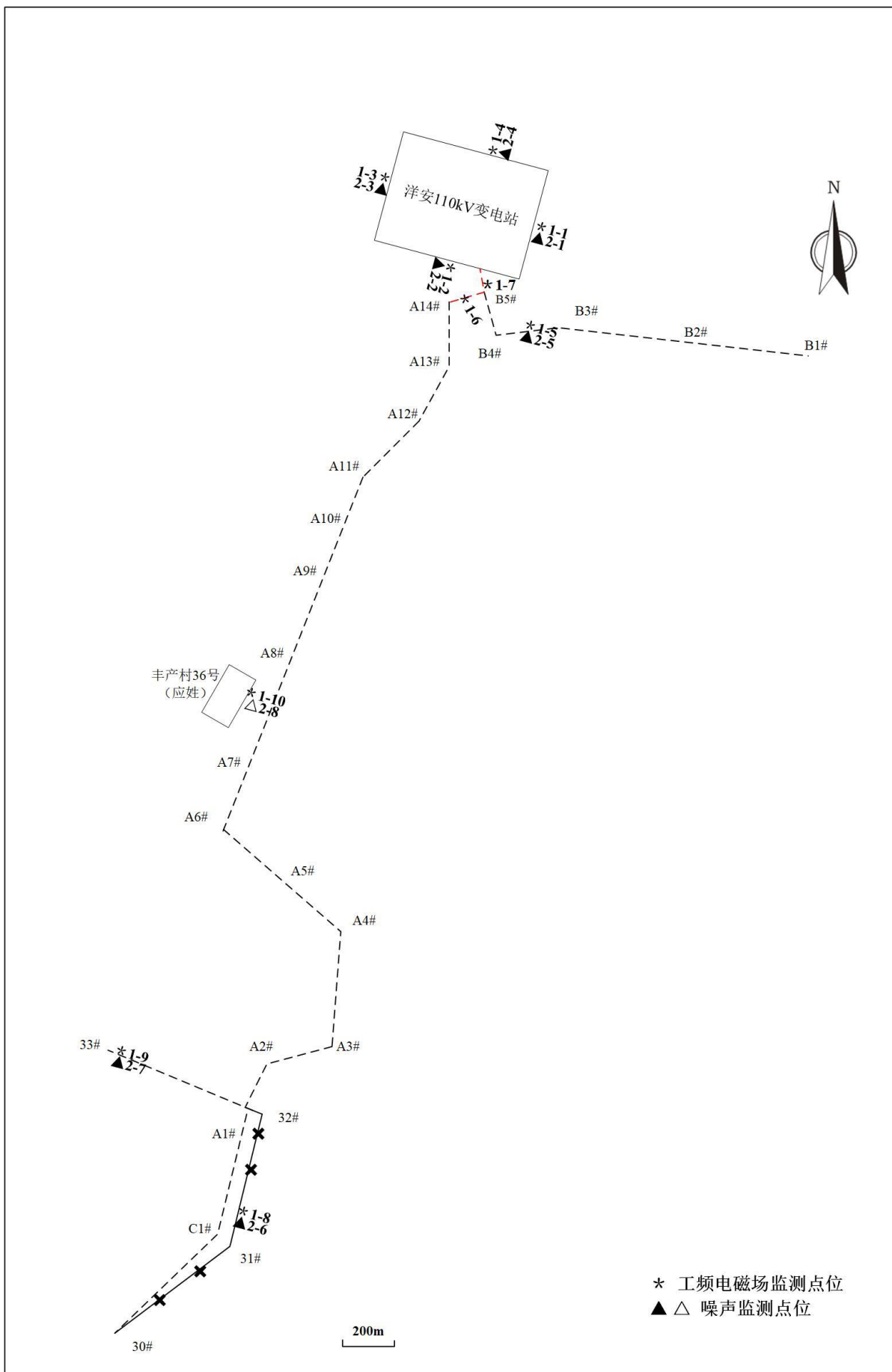


图 1 监测点位图

(2) 布点方法

本项目为新建工程，同时涉及建白 1675 线迁改工程，在拟建洋安 110kV 变电站站址四周和输电线路沿线环境保护目标处布置了工频电场、工频磁场监测点。

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
检定/校准单位	上海市计量测试技术研究院（华东国家计量测试中心）
检定/校准证书	2023F33-10-4696291002
检定/校准有效期	2023 年 7 月 18 日~2024 年 7 月 17 日

2.6 监测时间及监测条件

2023 年 12 月 22 日，天气：晴，温度：3.7°C~4.4°C，相对湿度 26.1%~27.2%，风速 1.7m/s~2.0m/s。

2.7 监测运行工况

本项目涉及改造建白 1675 线，监测期间运行工况见表 3。

表 3 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 建白 1675 线	2023.12.22	111.01~113.78	63.99~156.83	12.28~30.84	-2.16~2.68

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。

2.9 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表 4。

表4 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
1-1	拟建变电站东侧	0.11	0.01	/
1-2	拟建变电站南侧	0.14	0.01	/
1-3	拟建变电站西侧	0.14	0.01	/
1-4	拟建变电站北侧	0.10	0.01	/
1-5	下涯~白沙 T 接洋安拟建架空线路处	7.66	3.34	T 接下白 1564 线
1-6	拟建电缆处 1	3.28	0.05	/
1-7	拟建电缆处 2	0.74	0.11	/
1-8	原 1675 线拟拆导线正下方	1.29	0.01	拟拆建白 1675 线
1-9	33#塔利旧导线正下方	117	0.27	利旧建白 1675 线
1-10	丰产村 36 号 (应姓) 东侧	1.24	0.01	线路边导线西侧 15m

由上表可知，拟建 110kV 变电站站址四周区域的工频电场强度 0.10V/m~0.14V/m，工频磁场强度为 0.01 μ T；拟建线路、拟拆线路、敏感目标处的工频电场强度为 0.74V/m~117V/m，工频磁感应强度为 0.01 μ T~3.34 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3 电磁环境影响预测与评价

本项目 110kV 变电站、110kV 架空输电线路和 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》(HJ 24-2020)，本次评价对洋安 110kV 变电站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，对 110kV 电缆线路电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

3.1 变电站电磁环境影响分析

3.1.1 类比对象的选择

选取与本工程 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 5。

表 5 变电站类比可比性分析表

类比项目	110kV 洋安变电站 (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	3351m ²	3510m ²	本工程占地面积与类比站占地面积相似
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	类比对象主变总容量与本工程主变总容量相同, 能够近似反映本工程的电磁环境影响。
主变布置	户内布置	户内布置	相同
110kV 配电装置	户内 GIS 式	户内 GIS 式	相同
地理位置	杭州建德	杭州湾新区	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: 变电站按终期规模评价。

拟建变电站与类比站平面布置对比情况见图 2 和图 3。

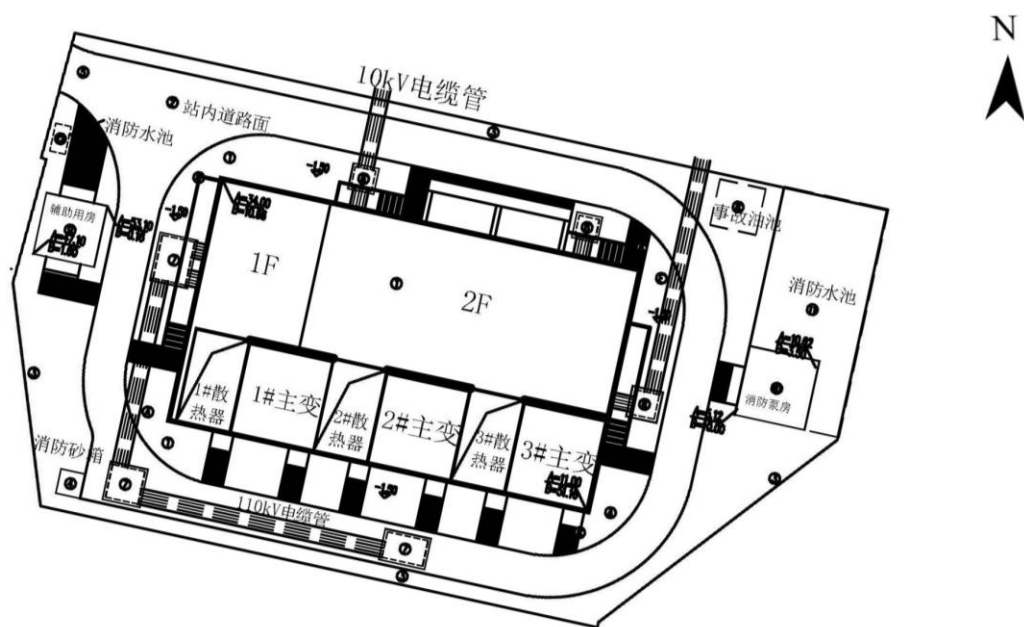


图 2 本项目拟建变电站平面布置示意图



图3 类比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5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2和图3对比可知，类比站逆时针方向旋转约 180° 后与拟建站平面布置近似一致。故类比站东围墙的现状监测值可以类比拟建站西围墙的电磁环境影响；类比站南围墙的现状监测值可以类比拟建站北围墙的电磁环境影响；类比站西围墙的现状监测值可以类比拟建站东围墙的电磁环境影响；类比站北围墙的现状监测值可以类比拟建站南围墙的电磁环境影响。

3.1.2 类比对象的可比性分析

由表5得知，本项目110kV变电站按终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，主变数量、容量相同，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4。

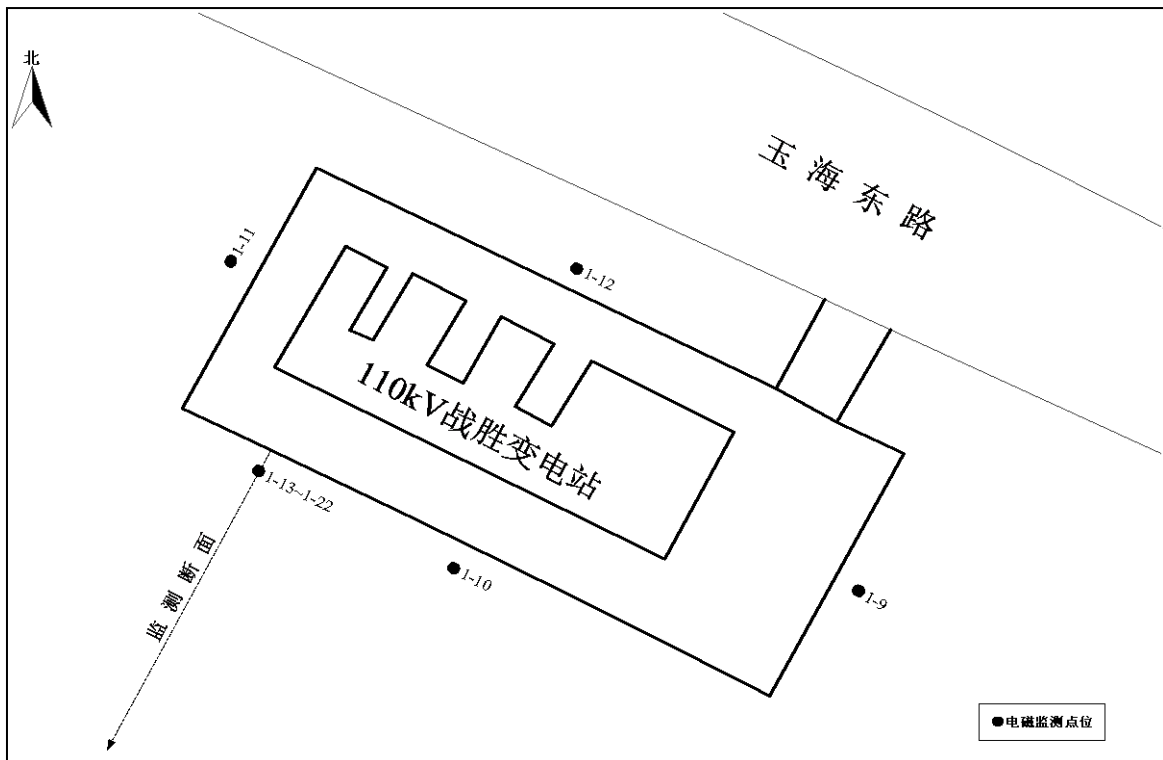


图4 类比变电站厂界及衰减断面监测布点图

(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°C~7.9°C，相对湿度44.2%~51.8%。

(5) 监测期间运行工况

类比变电站监测时两台主变均正常运行，运行工况见表6。

表6 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)
110kV 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7，类比监测报告见附件九。

表7 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

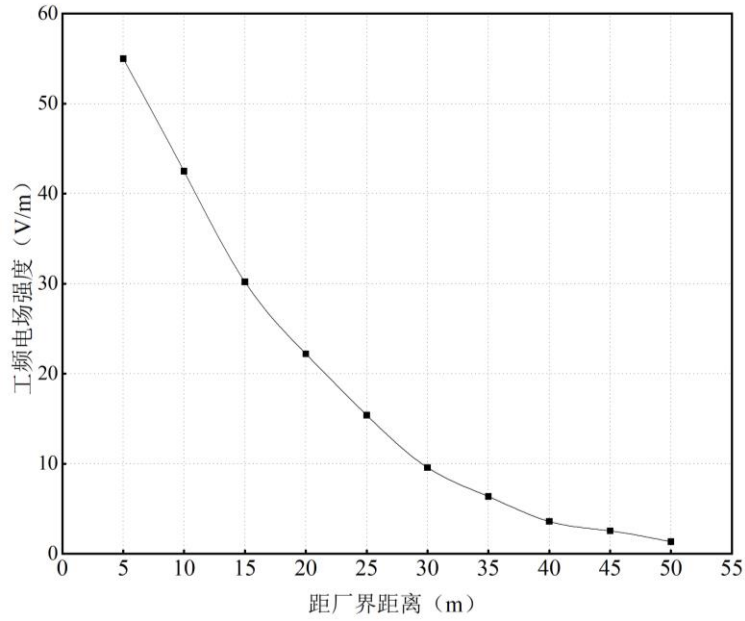


图 5 类比变电站工频电场强度随距离衰减趋势图

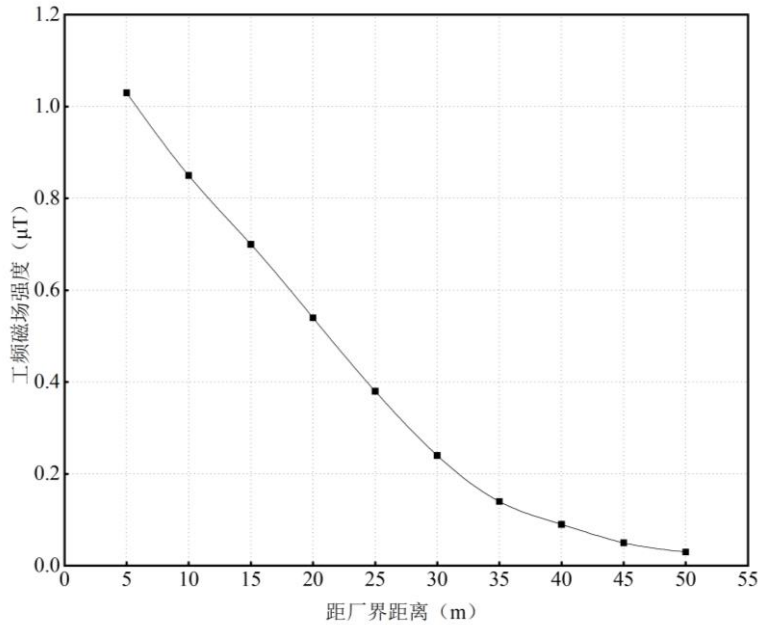


图 6 类比变电站工频磁感应强度随距离衰减趋势图

(7) 类比结果分析

① 类比结果规律性分析

由表 7 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 0.03μT~1.03μT，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 4kV/m 和 100μT 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，厂界及敏感目标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）4kV/m 和 100μT 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》（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：

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

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；

[λ]_{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；

[λ]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 7 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, $\varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$;

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 8)

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。

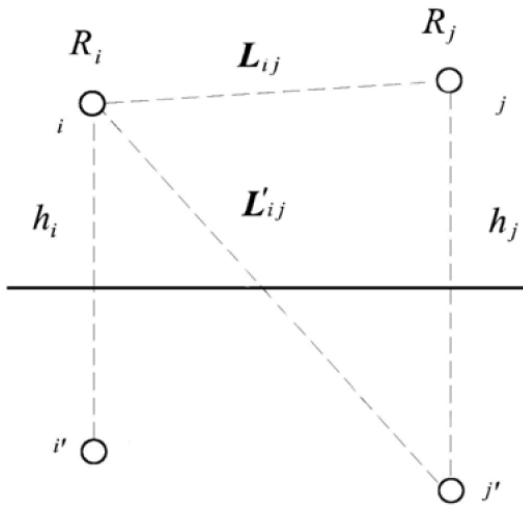


图 7 电位系数计算图

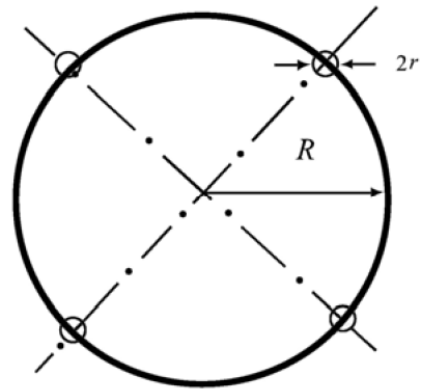


图 8 等效半径计算图

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:

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

相应地电荷也是复数量:

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

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：

ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如下图 9，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。

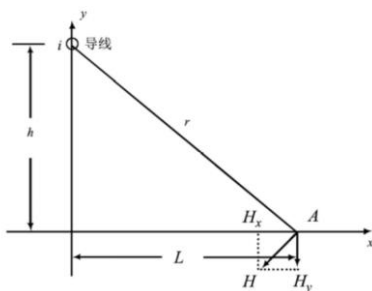


图 9 磁场向量图

(2) 预测参数

架空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）决定的。

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。因此，本次预测选择呼高最低、水平档距较大的 110-DF21S-ZC3 型直线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。

本工程 110kV 输电线路导线的有关参数详见表 8 所示。

表 8 输变电线路导线参数表

预测参数		单回路杆塔	预测计算杆塔类型一览图
电压等级		110kV (计算电压取 110kV 的 1.05 倍约 115kV)	
预测塔形		110-DC31D-ZMC3	
导线型号		JL3/G1A-300/40	
导线直径		23.9mm	
导线计算载流量		464.8A (单相电流的 80%)	
导线截面积		338.99mm ²	
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		不分裂	
相序排列		B0 -4.8 A-5 0 C5	

(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内容为经过非居民区线下耕地、园地、牧草地、道路等场所和经过居民区临近住宅这两种典型情况。

(4) 预测结果及评价

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、园地、牧草地、道路等场所，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。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 10~图 11。

表9 本项目新建单回架空线工频电磁场强度预测结果

距线路中心 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	
	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)
-50	0.0339	0.254	0.0342	0.2527
-45	0.042	0.3133	0.0426	0.3113
-40	0.0535	0.3958	0.0546	0.3927
-35	0.0708	0.5157	0.0729	0.5103
-30	0.0988	0.6994	0.1031	0.6894
-25	0.1501	1.0008	0.1586	0.9803
-20	0.2604	1.5456	0.2767	1.4964
-15	0.5531	2.675	0.5702	2.5248
-10	1.4528	5.4677	1.3295	4.8194
-9	1.7652	6.4247	1.5532	5.528
-8	2.1071	7.5394	1.776	6.3107
-7	2.4302	8.7533	1.9633	7.1226
-6	2.6503	9.9217	2.0678	7.8869
-5	2.673	10.838	2.046	8.5129
-4	2.4566	11.358	1.8816	8.9396
-3	2.0513	11.5152	1.5989	9.1696
-2	1.5662	11.4799	1.2566	9.2598
-1	1.1332	11.4026	0.9446	9.2807
0	0.9402	11.3672	0.8055	9.282
1	1.1332	11.4026	0.9446	9.2807
2	1.5662	11.4799	1.2566	9.2598
3	2.0513	11.5152	1.5989	9.1696
4	2.4566	11.358	1.8816	8.9396
5	2.673	10.838	2.046	8.5129
6	2.6503	9.9217	2.0678	7.8869
7	2.4302	8.7533	1.9633	7.1226
8	2.1071	7.5394	1.776	6.3107
9	1.7652	6.4247	1.5532	5.528
10	1.4528	5.4677	1.3295	4.8194
15	0.5531	2.675	0.5702	2.5248
20	0.2604	1.5456	0.2767	1.4964
25	0.1501	1.0008	0.1586	0.9803
30	0.0988	0.6994	0.1031	0.6894
35	0.0708	0.5157	0.0729	0.5103
40	0.0535	0.3958	0.0546	0.3927
45	0.042	0.3133	0.0426	0.3113
50	0.0339	0.254	0.0342	0.2527

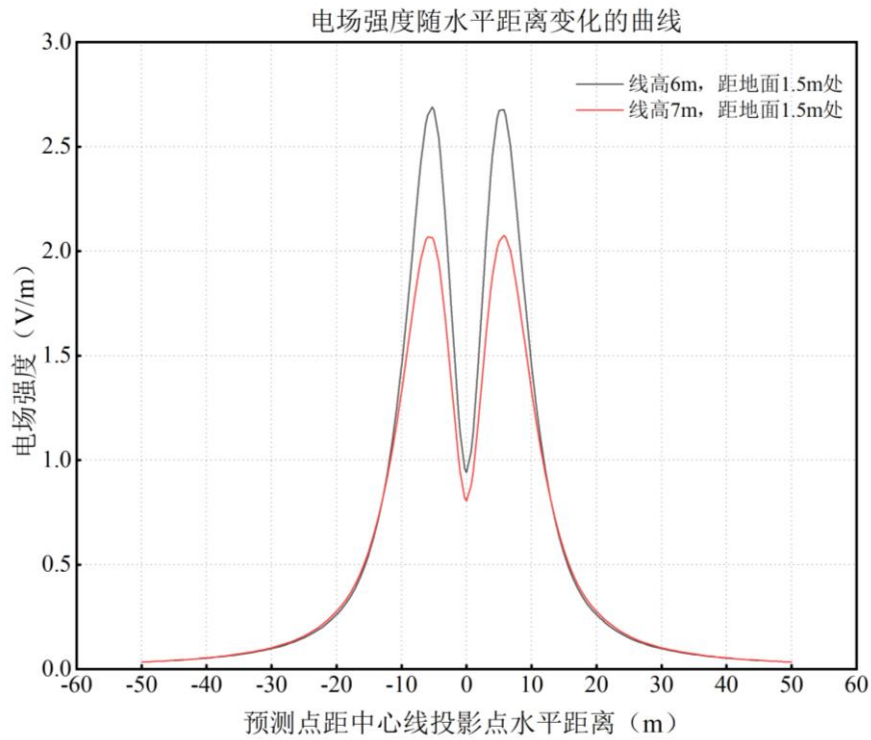


图 10 本工程 110kV 架空线路工频电场强度衰减趋势图

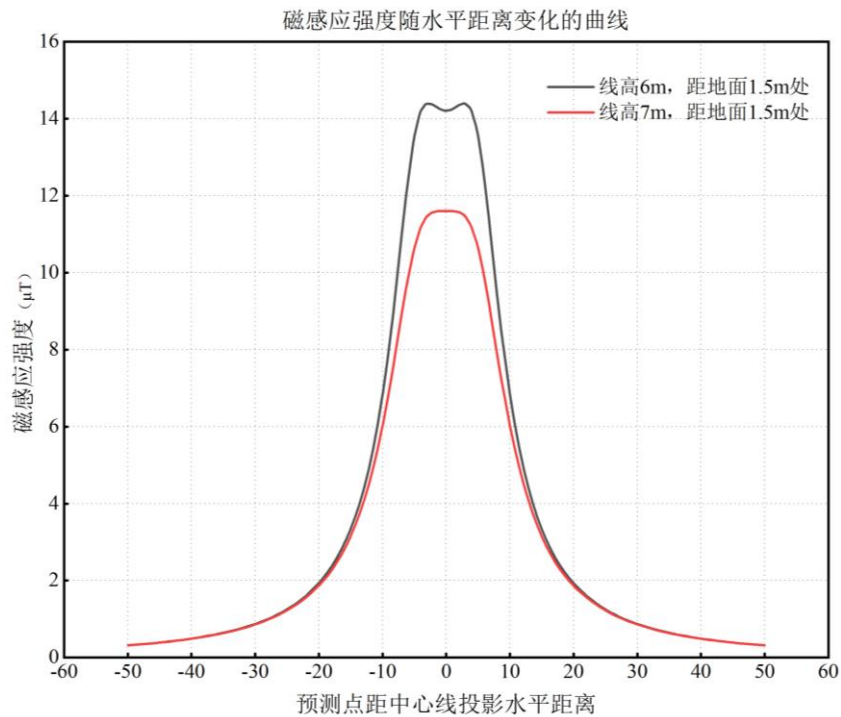


图 11 本工程 110kV 架空线路工频磁感应强度衰减趋势图

由预测结果可知：

输电线路经过非居民区线下的耕地、园地、牧草地、养殖水面、道路等场所，**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 2673V/m，位于边导线外距线路中心±5m 处，工频磁感应强度最大预测值为 11.5152μT，位于边导线

内距离线路中心±3m处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路线下耕地、园地、牧草地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 及工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值要求；

输电线路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 2067.8V/m，位于边导线外距离线路中心±6m 处，工频磁感应强度最大预测值为 9.282μT，位于边导线内距离线路中心 0m 处，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

(5) 敏感目标处电磁环境预测

根据可研资料，靠近居民点时，新建导线净空高度控制在 80m 左右，敏感点工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 10。

表 10 线路敏感点电磁场强度预测结果

序号	环境保护目标	距边导线最近距离	建筑结构	架空对地距离	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	是否达标	
1	丰产村 36 号 (应姓)	约 15m	3 层尖顶砖混	80m	1 层	0.0228	0.0998	是
					2 层	0.0232	0.1076	
					3 层	0.0239	0.1163	

本工程评价范围内电磁环境敏感目标的工频电场强度最大预测值为 23.9V/m，工频磁感应强度最大预测值为 0.1163μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值的要求。

3.3 电缆线路

3.3.1 类比对象的选择

本次单回电缆类比分析选择与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的 110kV 星竹线单回电缆线路作为类比对象，可比性分析见表 11。

表 11 电缆线路类比可行性分析表

类比项目	星竹线电缆线路	本工程线路
电压等级	110kV	110kV
回路数	单回	单回
电缆型号	ZR-YJLW03-64/110kV-630mm ²	ZR-YJLW03-64/110kV-630mm ²
埋深	1.0m	1.0m
敷设方式	电缆沟	电缆沟
所在地区	赣州市瑞金市	杭州市建德市

根据上表可知，本工程电缆线路与类比电缆线路等级、电缆型号、电缆线路埋深、

敷设方式均相同，因此，本工程选择 110kV 星竹线电缆线路作为类比对象具有可比性。

3.3.2 可比先分析

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，本工程单回路电缆线路埋深与类比电缆线路埋深相同，因此，本工程选择 110kV 星竹线电缆线路作为类比对象具有可比性。

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、监测方法及仪器

检测单位：浙江建安检测研究院有限公司（报告名称及编号：赣州瑞金竹岗 110kV 输变电工程竣工环保验收工频电磁场、噪声监测，GABG-HJ21380216）。类比检测报告见附件十一。

(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 12。

表 12 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	05037447
生产厂家	北京森馥科技有限公司
频率范围	1Hz-100kHz
量程	工频电场强度测量范围为 5mV/m~100kV/m； 工频磁感应强度测量范围为 1nT~10mT。
使用环境	气温：-10℃~60℃；相对湿度：0%~95%。
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	2022F33-10-3973427002
检定有效期	2022 年 7 月 12 日-2023 年 7 月 11 日

(4) 监测点位

类比监测点位如图 12 所示。



图 12 类比电缆线路监测点位示意图（单回路）

(5) 监测条件

类比线路监测条件见表 13。

表 13 监测条件

日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%RH)
2022 年 12 月 13 日	阴	9~15	62.5~70.3

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 14。

表 14 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)
星竹线	2022.12.13	116.4~116.6	62.7~78.2	-0.9~13.5	-1.9~9.5

(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 15。

表 15 110kV 单回路线路工频电场、工频磁感应强度监测结果

点位编号	点位描述		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
DM8	星竹线	电缆线路中心正上方 0m	0.21	0.771
DM9		距电缆管廊边缘 0m	0.22	0.773
DM10		距电缆管廊边缘 1m	0.17	0.546
DM11		距电缆管廊边缘 2m	0.15	0.383

DM12		距电缆管廊边缘 3m	0.14	0.274
DM13		距电缆管廊边缘 4m	0.13	0.202
DM14		距电缆管廊边缘 5m	0.13	0.135

由表 15 可知，类比线路工频电场强度为 0.13V/m~0.22V/m，最大值出现在距电缆管廊边缘 0m 处，最大值为 0.22V/m，各监测点均满足 4kV/m 的标准限值；工频磁感应强度为 0.135 μ T~0.773 μ T，最大值出现在距电缆管廊边缘 0m 处，最大值为 0.773 μ T，各监测点均满足 100 μ T 的标准限值。

根据类比分析，本工程单回电缆线路建成运行后，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）4kV/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

4 电磁环境保护措施

①变电站 110kV 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架空线路合理设计导线对地高度，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不小于 7m，经过电磁环境敏感目标时对地距离 80m 左右，优化导线相间距离以及导线布置。

③在导线定货时，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。

5 专题报告结论

本工程在采取有效的电磁污染预防措施后，运行期产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电磁强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

附表1：声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/>			其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子： (Ld、Ln)			监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

附表 2：生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占地 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ ） 生境 <input type="checkbox"/> （ ） 生物群落 <input type="checkbox"/> （ ） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （ ） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） 其他 <input type="checkbox"/> （ ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（118.5）km ² ； 水域面积：（ 0.8 ）km ²
生态现状调查与评价	现状调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		