

建设项目环境影响报告表

项目名称：杭州萧山区互通 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：杭州旭辐检测技术有限公司

编制日期：2026 年 3 月

目 录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 12 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 22 -
四、生态环境影响分析	- 34 -
五、主要生态环境保护措施	- 52 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 58 -
七、结论	- 62 -
专项 A 电磁环境影响专项评价	- 63 -

一、建设项目基本情况

建设项目名称	杭州萧山区互通 110 千伏输变电工程		
项目代码	2306-330109-04-01-156562		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	变电站站址位于杭州市萧山区杭州临空经济示范区红山农场, 创业路东侧, 规划红盛路南侧; 线路位于杭州临空经济示范区、瓜沥镇、新街街道。		
地理坐标	1、站址中心坐标: 互通 110 千伏变电站: (东经: 120 度 23 分 37.599 秒, 北纬: 30 度 13 分 38.894 秒); 2、输电线路坐标: (1) 花木-互通 110 千伏线路工程: 线路起点坐标: (东经: 120 度 21 分 07.552 秒, 北纬: 30 度 11 分 50.023 秒); 线路终点坐标: (东经: 120 度 23 分 38.873 秒, 北纬: 30 度 13 分 38.879 秒); (2) 花木-光明 T 互通 110 千伏线路工程: 线路起点坐标: (东经: 120 度 24 分 39.153 秒, 北纬: 30 度 13 分 14.810 秒); 线路终点坐标: (东经: 120 度 23 分 38.873 秒, 北纬: 30 度 13 分 38.879 秒)。		
国民经济行业类别/建设项目行业类别	D4420 电力供应; 五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地 (用海) 面积 (m ²) / 长度 (km)	站址永久占地: 4024m ² (站区围墙内用地面积 3186m ²); 工程临时占地 2400m ² ; 110 千伏线路: 新建 2 回电缆线路, 折单总线路长度约 13.16km。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <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)	杭州市萧山区发展和改革委员会	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	萧发改投资核准 (2025) 491 号
总投资 (万元)	12206	环保投资 (万元)	148
环保投资占比 (%)	1.21	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	设置《电磁环境影响专项评价》。 设置理由：项目属于输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录B要求，应设电磁环境影响专项评价。
规划情况	规划名称：《电力设施空间布局专项规划（2022-2035年）》； 审批机关：杭州市人民政府； 审批文件名称：《杭州市人民政府关于杭州市电力专项规划电力设施空间布局专项规划（2022-2035年）的批复》； 审批文件文号：杭政函（2024）46号。
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>1.1 规划及规划环境影响评价符合性分析</p> <p>1.1.1 《电力设施空间布局专项规划（2022-2035年）》符合性</p> <p>根据《电力设施空间布局专项规划（2022-2035年）》，摘录相关内容如下：</p> <p>规划年限：近期至2025年，远期至3035年，远景展望至3035年后。</p> <p>规划范围：空间范围：杭州市行政辖区，包括上城、拱墅、西湖、滨江、萧山、余杭、临平、钱塘、富阳、临安10个市辖区，桐庐、淳安2个县，建德1个县级市，总面积16850平方千米。</p> <p>摘录：</p> <p>截至2022年底，依托浙江电网“三交三直”特高压布局，杭州电网初步形成以“两交两直”特高压为主要电源，以500千伏为骨干网架，以220千伏电网为主网架，各级配电网协调匹配的坚强智能电网。目前220千伏电网已部分实现分层分区运行，110千伏及以下电网实现完全分层分区运行。</p> <p>目前杭州市依靠范围内现状9座500千伏变电站，及金华芝堰变、绍兴古越变受入特高压、秦山核电等，区域内9座500千伏变电站的变电容量为2510万千伏安；杭州电网有220千伏公用变电站73座，</p>

	<p>主变 173 台，变电容量 3564 万千伏安；现状市域范围 110 千伏公用变电站共计 307 座，总容量 3191.9 万千伏安，容载比约为 2.1。</p> <p>符合性分析：根据《电力设施空间布局专项规划(2022-2035 年)》，本工程实施后可满足杭州市用电负荷增长需要，提高地区供电可靠性。</p> <p>因此，本项目的建设与专项规划相符合。</p>
其他符合性分析	<p>2.1 其他符合性分析</p> <p>2.1.1 产业政策符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于“第一类鼓励类”（“四、电力”中“2、电力基础设施建设”）项目，本工程不属于淘汰类或限制类项。根据《杭州市产业发展导向目录（2024 年本）》，本工程属于“鼓励类”（“十二、水利、环境和公共服务业”中“Y19、44 城市、城镇变电所建设”），本工程不属于淘汰类或限制类项。同时项目已通过杭州市萧山区发展和改革局核准，因此符合国家及地方产业政策要求。</p> <p>2.1.2 与“三线一单”的相符性分析</p> <p>1、生态保护红线</p> <p>本工程位于杭州市萧山区，变电站站址用地类型为供电用地，根据项目所在区域“三区三线”图（附图 3），本工程不涉及其划分的生态保护红线区域。本工程变电站站址地位于城镇开发边界内，线路沿线经过城镇开发边界、永久基本农田及三区三线未划分区域，工程线路全线利用已建或待建管沟地下敷设电缆线路，不涉及土建施工且不征占永久基本农田。</p> <p>2、环境质量底线</p> <p>①大气环境质量底线</p> <p>根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭州市生态环境局、杭环发〔2024〕49 号）大气环境质量底线目标，2025 年，全面消除重污染天气，基本消除中度污染天气，力争 O₃ 浓度达到拐点，PM_{2.5} 年均浓度稳定控制在 28 微克/立方米以下，努力实现环境空气质量稳定全面达标。</p>

本工程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本报告提出的降尘抑尘措施后,本工程对周围环境空气基本无影响。本工程营运期无废气产生,不会导致沿线大气环境质量下降。因此,本工程的建设符合大气环境质量底线目标的要求。

②水环境质量底线

根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》(杭州市生态环境局、杭环发〔2024〕49号)水环境质量底线目标,到2025年,力争全市水生态环境质量实现“三无、两提升、三个百分百”,即:城市建成区无黑臭水体,地表无劣V类水体,无断流(干涸)河流;市控以上地表水优良(达到或优于III类)比例与水生生物完整性有不同程度的提升,县级以上城市集中式饮用水水源达到或优于III类比例达到100%,地表水市控以上断面水质达标率达到100%,国家重要水功能区达标率达到100%。

本工程施工工地使用商品混凝土;施工废水经隔油、沉淀后回用,不外排;工程施工期施工人员生活污水经化粪池收集沉淀后委托清运。

营运期变电站无人值班、一人值守,生活污水量很小。站区的生活污水经化粪池收集后统一排入站址北侧市政道路(规划红盛路)污水管网,站内雨水经雨水检查井汇集后排入站址北侧市政道路(规划红盛路)雨水管网。主变压器事故油委托有资质单位处理,不外排。输电线路无污废水产生。

本工程建设不会导致沿线地表水环境质量下降,满足水环境质量底线的要求。

③土壤环境风险防控底线

根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》(杭州市生态环境局、杭环发〔2024〕49号)土壤环境风险防控底线目标,2025年,土壤环境质量稳中向好,受污染耕地安全利用率达到省下达目标,重点建设用地安全利用率达到97%以上。

本工程对所在地土壤性质有可能产生影响的施工活动包括施工机械冲洗废水的排放,固体废物未妥善处置,土方开挖等。工程变电

站基础开挖将扰动表层土壤，局限在征地范围内，扰动面积及开挖量较小，对生态环境的影响范围和影响程度有限，施工结束后及时恢复植被，不会影响土壤环境质量。施工单位应采取并落实相应环保措施，遏止带有石油类的机械冲洗废水渗透至土壤中，施工固废应由相关单位及时回收并妥善处置。土方开挖应避免雨天施工，且应及时回填覆土，施工完毕后，及时恢复土壤功能。本工程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，输电线路运行过程中不会产生改变电缆沟附近土壤性质的化学污染物质。符合土壤环境风险防控底线目标的要求。

3、资源利用上线

本工程为输变电工程，所需资源为水资源及土地资源。

本工程用水包括施工用水、施工人员生活用水、运行期值守人员和检修人员生活用水。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、值守人员和检修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。

本工程永久占地为变电站站址占地。本工程电缆线路施工期临时占地在施工结束后恢复为原有地貌，变电站站址工程占地已取得建设项目用地预审与选址意见书（用字第 3301092025XS0119563 号，拟用地面积 4024m²，附件 2），工程路径选址已取得杭州临空经济示范区管理委员会的同意意见（附件 3），工程占地在许可范围内，符合土地资源利用上线的要求。

综上所述，本工程的建设符合资源利用上线的要求。

4、生态环境准入清单

根据《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭州市生态环境局、杭环发〔2024〕49 号）。本项目位于杭州市萧山区，所在生态环境分区属于萧山区萧山城区产业集聚重点管控单元 2（2ZH33010920014），具体符合性分析见表 1-1。

表 1-1 环境管控单元分类准入清单符合性分析

管控内容	管控要求	本工程情况	是否符合
空间布局约束	根据产业集聚区块的功能定位，建立分区区别化的产业准入条件。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。	本工程属于电力基础设施类项目，不属于工业项目。	符合管控要求
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。所有企业实现雨污分流。	工程投运后，不排放有总量控制指标的污染物。站址生活污水经化粪池收集沉淀后统一排入城市污水管网，工程投运后站区雨污分流；变电站内设备选用低噪声设备、采用减振、隔声等噪声防治措施；本工程营运期不涉及油烟废气；工程施工时严格施工扬尘监管，以防止影响项目周边环境。项目施工废水回用生产不外排。	
环境风险防控	强化工业聚集区企业环境风险防范设施设备建设和正常运行监管，加强重点环境风险管控企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制，加强风险防控体系建设。	本工程变电站运行期间，建设单位将按相关要求制定环境风险应急预案。	
资源开发效率要求	/	/	

综上所述，本工程的建设符合生态环境准入清单管控的要求。

2.1.3 “三区三线”符合性分析

浙江省国土空间总体规划“三区三线”成果完成质检并经中华人民共和国自然资源部批准，已于 2022 年 9 月 30 日起正式启用。“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线，以保障农业空间、生态空间，限制城镇空间。

符合性分析：本工程位于杭州市萧山区，经查阅杭州市国土空间总体规划（2021-2035 年），本工程变电站所在地位于城镇开发边界内，不涉及生态保护红线及永久基本农田；线路沿线经过城镇开发边界、永久基本农田及三区三线未划分区域，工程线路全线利用已建或待建管沟地下敷设电缆线路，不涉及土建施工且不征占永久基本农田。工程建设符合“三区三线”管控要求。

2.1.4 与饮用水水源保护区的相容性分析

根据《浙江省水功能区 水环境功能区划分方案》（浙江省环境保护厅 浙江省水利厅 2016 年 5 月），本工程不涉及该方案中划分的需要保护的饮用水水源功能区。工程电缆线路利用电力隧道地下穿越钱塘 336，水功能区：先峰河萧山农业、工业用水区（编码：G0102300303023），水环境功能区：农业、工业用水区（编码：330109GA080103000550）。本工程穿越该河流段主要为地下电缆敷设，利用土建部分由杭州临空经济示范区管理委员会出资先行建设，本工程无新建土建部分。本工程与杭州市水环境功能区的位置关系见附图 4。

2.1.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址、选线、设计等相关技术要求，具体见表 1-2。

表 1-2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（节选）符合性分析

序号	内容	要求	本工程情况	是否符合
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控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程输电线路为电缆线路。	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。	本工程不涉及林区。	符合
		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程线路路径不涉及自然保护区。	符合
3	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。	本工程在可行性研究报告设置有环境保护专章，开展了环境保护专项设计并落实了相应资金。	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。	本工程新建变电站在站内西北侧设计有事故油池，事故油池有效容积为 30m ³ ，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，事故油池与主变集油坑连通，确保变压器发生泄漏事故后事故油等顺利进入事故油池内。并配套有拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	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。	本工程为新建项目。	符合
	电磁环境	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，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据预测分析结果，本工程运行期电磁环境影响满足国家标准要求。	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。	本工程变电站已采取对周围电磁环境的影响较小的地下电缆方式出线。	符合

4	保护	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本工程线路采取地下电缆敷设，减少电磁环境影响。	符合	
		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。	本工程未进入生态敏感区域。施工期拟采用减少临时占地，同时施工结束后对临时用地进行植被恢复等生态影响防护与恢复措施。	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。	本工程线路采取地下电缆敷设。	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。	本工程建设完毕后及时对临时占地区域进行绿化恢复。	符合
			进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本工程未进入自然保护区。	符合
	施工		输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	临时占地优先利用荒地。	符合
		输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本工程要求施工时应做好表土剥离，表土与生土、建筑垃圾分开堆放，施工结束后立即进行表土回填，回填后同步开展植被恢复。	符合	
		进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	本工程不涉及自然保护区。	符合	
		进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	本工程不涉及自然保护区。	符合	
		进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。	本工程不涉及自然保护区。	符合	

		施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本工程施工临时道路尽可能利用现有道路，新建道路严格控制道路宽度。	符合
		施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	施工期工程机械定期保养，在机械基座下方增加防渗油的保护措施，避免施工机械机油的跑冒漏滴，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。防止对土壤和水体造成污染。	符合
		施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本项目在施工结束后将及时对现场清理，做到工完、料尽、场地清，并对地表进行生态恢复。	符合
	声环境保护	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本工程严格避开夜间及昼间休息时间段施工，确需夜间施工时必须经当地主管部门批准，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。	符合
	水环境保护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本工程不涉及饮用水水源保护区和其他水体保护区。	
		施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本环评要求施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等。	符合
	大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	本环评要求施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	符合
		施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	本环评要求施工工程洒水降尘，减少扬尘污染。	符合
		施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；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。	本环评要求施工过程中对裸露地面进行覆盖。	符合
		施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	本环评要求施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
	固	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，	工程施工过程中将严格按照相关规定对施工过程产	符合

	体 废 物 处 置	并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后做好迹地清理工作。	
		在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本项目施工结束后及时将场地清理干净，并按要求恢复原状。	符合
5	运行	运营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。	运行单位将定期对环境保护设施进行维护和运行管理。并按监测计划定期开展环境监测，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。	符合

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>本工程变电站站址位于杭州市萧山区萧山区杭州临空经济示范区红山农场，创业路东侧，规划红盛路南侧，站址东侧为光明直河，南侧为萧山区吉祥散养土鸡葡萄采摘园，西侧为创业路，隔路为逸璟物流，北侧为规划红盛路。</p> <p>拟建电缆线路位于杭州临空经济示范区、瓜沥镇、新街街道，电缆沿规划13号路、规划红泰路、坎红路、商贸路、规划机场五号路等敷设。</p> <p>工程具体地理位置示意图见<u>附图1</u>。</p>
项目组成及规模	<p>2.2 项目组成及规模</p> <p>2.2.1 项目背景及建设必要性</p> <p>互通110千伏输变电工程位于杭州萧山区临空经济示范区，创业路东侧，规划红盛路南侧。现状该区域110千伏变电所主要有光明变、红山变、先锋变。截止2024年底，2024年，光明变容量2×5万千伏安，负荷2.6万千瓦，负载率27.3%；红山变主变容量2×5万千伏安，负荷6.2万千瓦，负载率65.2%。先锋变主变容量2×5万千伏安，负荷6.4万千瓦，负载率67.3%。</p> <p>目前，互通变供区主要依靠周边110千伏变电站的10千伏线路供电，该区域居住区密集，负荷较重，电网供电可靠性及经济性有待提高，区域经济的发展十分强劲。互通供区负荷迅速增长，仅靠周边的110千伏变电站的10千伏供电，其转供能力有限，供电可靠性较低，经济性较差。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。</p> <p>为满足区块及周边区块的城市建设发展、负荷增长的需要，增强这一地区的供电能力，提高该区块的供电可靠性、经济性，根据电网规划和用电需求，急需建设110千伏互通变，本期建设规模为2×5万千伏安。</p> <p>因此，为了满足区域经济发展用电负荷的需求，需加快互通110千伏输变电工程的建设。</p> <p>2.2.2 项目组成及规模</p> <p>互通110千伏输变电工程主要建设内容为：</p>

1、变电站

建设 110 千伏全户内型变电站一座，本期规模主变（本次评价） 2×50 兆伏安，远景主变规模 3×50 兆伏安，主变户内布置。

2、输电线路工程

新建 110 千伏线路 2 回，总线路长度约 13.16km（折单），其中 1 回接入花木变形成花木-互通 110 千伏线路工程，新建单回电缆路径长度 10.13km，其中利用已建电缆管沟 7.54km（敷设 1 回），利用政府待建电缆管沟 2.59km（敷设 1 回）；1 回 T 接至花木-光明变线路（光明 1687 线）形成花木-光明 T 互通 110 千伏线路工程，新建单回电缆路径长度 3.03km，其中利用已建电缆管沟 0.44km（敷设 1 回），利用政府待建电缆管沟 2.59km（敷设 1 回）。

2.2.2.1 变电站

1、站址概况

互通 110 千伏拟落址于州市萧山区杭州临空经济示范区红山农场，创业路东侧，规划红盛路南侧，根据 2025 年 11 月杭州市规划和自然资源局选址意见书，站址位于允许建设区范围内，符合土地利用总体规划，站址用地已调整为供电用地。

2、建设规模

变电站建设规模见表 2-1。

表 2-1 本工程变电站工程建设规模一览表

互通 110 千伏变电站			
项目		建设内容	
		本期（本次环评）	远景
主体工程	主变容量	$2\times 50\text{MVA}$	$3\times 50\text{MVA}$
	110 千伏进线	2 回	3 回
	并联电抗器	2 组 5000kvar	2 组 5000kvar
辅助工程	配电装置楼	110 千伏配电装置楼 1 幢，采用装配式钢框架结构，地下 1 层，地上 2 层。建筑面积为 1887m ² ，建筑高度 12.6m。	
	辅助用房	辅助用房，地上一层，钢结构，建筑面积 36m ² ，用于保电值班室、警卫室、备餐间、卫生间等。	
公	给水工程	变电站用水主要有生活、绿化用水，用水量约 4.5m ³ /d，可由	

用 工 程		站外城市供水管网就近引入。
	排水工程	<p>①变电站站区排水采用组织排水。站内雨水经雨水检查井汇集后排入站址北侧市政道路（规划红盛路）雨水管网。</p> <p>②变电站无人值班，污水量较少，站区生活污水废水经化粪池处理后排入站址北侧市政道路（规划红盛路）污水管网。</p>
环 保 工 程	废水	站内生活污水经化粪池预处理后纳管。
	噪声	选用低噪声变压器、散热器，配电装置室进排风口设置消声百叶等措施。
	固废	站内设垃圾收集箱。
环境风险		主变下方设有集油坑，经水封井、事故排油管排至事故油池；站区西北侧拟建有效容积 30m ³ 的事故油池 1 座。
临 时 工 程	施工营地	站址内南侧设置一处用地面积约 1500m ² 的生产作业区，设有材料堆场、办公区、生活区，并设置临时排水沟、沉淀池、临时化粪池等措施。
	临时堆土区	站址内西侧设置一处临时用地面积约 1000m ² 的临时堆土区，用于堆放土方等，并设置临时排水沟、沉淀池、苫盖等措施。
	临时施工道路	利用北侧规划红盛路新建进站道路且由西侧创业路引建一条临时施工道路作为施工道路运送设备、材料等。
依托工程		杭州市萧山区互通 110 千伏变电站为新建工程；电缆线路 220kV 花木变—A 点、B 点—C 点、E 点—110kV 光明变段利用“杭州萧山区花木 110 千伏配套送出工程”及“杭州萧山区光明 110 千伏输变电工程”中已建管沟进行敷设；A 点—B 点、C 点—D 点、D 点—E 点段利用“机场高铁萧山段涉及 110kV 光明 1687 线建设四路段电缆移位工程”和“机场高铁萧山段涉及 110kV 光明 1687 线坎红路段电缆移位工程”已建管沟进行敷设；D 点—110kV 互通变段利用政府待建电缆管沟进行敷设。

2.2.2.2 输电线路工程

1、线路工程规模

(1) 花木-互通 110 千伏线路工程

新建电缆线路由花木变北侧出线后右转沿建设四路南侧往东，至 A 点后向南绕过待建机场高铁桥墩位置后穿越机场高铁至 B 点，吸纳路继续右转向东至坎红路西侧后左转穿越建设四路至道路北侧后右转继续向西，至坎红路后左转穿越坎红路至东侧慢车道后继续向北，至后解放河南侧 C 点，线路右

转穿越后解放河后沿河道北侧向东，穿越规划中环高架后沿规划机场五号路南侧向东，至商贸路后左转穿越规划机场五号路后至 D 点，新建线路左转沿商贸路西侧人行道向北，至机场高速南侧规划道路后左转向西，穿越待建机场高铁隧道后右转向西北方向，穿越机场高速及农丰河后左转，沿规划绿化带向西北至规划坎红路东侧后左转穿越坎红路后右转向北，穿越规划 13 号路及规划红泰路后左转沿规划红泰路向西，跨越光明直河后右转向北，至互通变右转自变电所东侧接入。

新建单回电缆路径长度 10.13km，其中利用已建电缆管沟 7.54km，已敷设 1 回（电压等级为 110kV），本期敷设 1 回；利用政府待建电缆管沟 2.59km，本期敷设 1 回。

(2) 花木-光明 T 互通 110 千伏线路工程

新建电缆线路在 110kV 光明变“110kV 光明 1687 线”间隔副筒 T 接后，沿着光明变东侧往南至规划机场五号路南侧后右转，向西穿越地铁 7 号线及商贸路后右转至 D 点，新建线路左转沿商贸路西侧人行道向北，至机场高速南侧规划道路后左转向西，穿越待建机场高铁隧道后右转向西北方向，穿越机场高速及农丰河后左转，沿规划绿化带向西北至规划坎红路东侧后左转穿越坎红路后右转向北，穿越规划 13 号路及规划红泰路后左转沿规划红泰路向西，跨越光明直河后右转向北，至互通变右转自变电所东侧接入。

新建单回电缆路径长度 3.03km，其中利用已建电缆管沟 0.44km，已敷设 1 回（电压等级为 110kV），敷设 1 回；利用政府待建电缆管沟 2.59km，本期敷设 1 回。

表 2-2 线路工程规模一览表

工程	建设规模	本次评价规模
花木-互通 110 千伏线路 工程	新建 1 回电缆线路，总路径长 10.13km，均利用其他工程已建或待建的预留管沟。	新建 1 回电缆线路，总路径长 10.13km，均利用其他工程已建或待建的预留管沟。
花木-光明 T 互通 110 千伏 线路工程	新建 1 回电缆线路，总路径长 3.03km，均利用其他工程已建或待建的预留管沟	新建 1 回电缆线路，总路径长 3.03km，均利用其他工程已建或待建的预留管沟。

本工程施工单位不进行电缆管沟的开挖建设，电缆线路中待建 2.59km 电缆管沟由杭州临空经济示范区管理委员会建设完成并验收合格后，再由本工

程进行电缆敷设。

2、线路主要技术参数

工程线路主要技术参数见表 2-3。

表 2-3 本工程线路主要技术参数

花木-互通 110 千伏线路工程	
电压等级	110 千伏
电缆型号	ZR-YJLW03-64/110kV-1×630mm ²
回路数	1 回（220kV 花木变-C 点利用已建双回路管沟，已敷设 1 回，本期敷设 1 回；C 点-D 点利用已建四回路管沟，已敷设 1 回，本期敷设 1 回；D 点-110kV 互通变利用待建四回路管沟，本期敷设 1 回）
路径长度	新建单回电缆路径长度 10.13km
敷设方式	排管、拖拉管、工井
花木-光明 T 互通 110 千伏线路工程	
电压等级	110 千伏
电缆型号	ZR-YJLW03-64/110kV-1×630mm ²
回路数	1 回（D 点-E 点利用已建四回路管沟，已敷设 1 回，本期敷设 1 回；D 点-110kV 互通变利用待建四回路管沟，本期敷设 1 回；E 点-光明变段利用已建双回路管沟，已敷设 1 回，本期敷设 1 回）
路径长度	新建单回电缆路径长度 3.03km
敷设方式	排管、非开挖拖拉管、工井

3、路径地形及交叉跨越

（1）线路地形

工程沿线平地 100%。

（2）交叉跨越

线路交叉跨越情况统计见表 2-4。

表 2-4 线路交叉跨越情况

线路工程	交叉跨越名称	数量	备注
互通 110 千伏线路	规划红泰路	电缆下穿，1 次	新建的电缆管沟穿越
	规划 13 号路	电缆下穿，1 次	
	规划坎红路	电缆下穿，1 次	已建或在建城市电缆管沟穿越
	规划机场五号路	电缆下穿，2 次	
	商贸路	电缆下穿，1 次	
	规划 104 中环高架	电缆下穿，1 次	

	坎红路	电缆下穿, 1次	
	建设四路	电缆下穿, 1次	

2.2.3 工程占地及土石方量

1、工程占地

本工程建设区占地包括变电站永久占地和地下电缆管沟施工区等临时占地。

因红线限制, 110 千伏互通变电站址用地红线总面积 4024m², 站区围墙内用地面积 0.3186m², 均为供电用地。本工程电缆路径长度为 13.16km, 其中新建土建路径总长约 2.59km, 由杭州临空经济示范区管理委员会先行建设, 其余利用已建或在建电力管沟或管廊, 已建部分在工作井附近有临时施工场地, 临时占地面积约 2400m²。

表 2-5 本工程占地情况一览表

项目	永久占地面积 (m ²)	临时占地面积 (m ²)
变电站	4024 (建设用地)	/
临时进站道路	/	248
电缆线路	/	2400
临时道路	/	/
总计	4024	
	6424	

2、土石方

经可研计算共需填方 2213m³, 挖方 5753m³, 其中挖方 2213m³可转为填方利用, 土方综合平衡后需取土 0m³, 弃土 3540m³ (其中包含建筑垃圾 1267m³)。本工程的废弃混凝土等建筑垃圾应遵循《杭州市建设工程渣土管理办法》委托有资质的单位进行处置。

2.3 总平面及现场布置

2.3.1 变电站总平面

110 千伏互通变为全户内型变电站，变压器户内水平分体式布置于配电装置楼北侧。在总平面布置方案中，配电装置楼位于变电站中部，配电装置楼采用地上二层+地下电缆层布置形式，建筑物结构类型为装配式钢框架结构，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 5.85m，其余房间层高 4.80m；二层设二次设备室、电容器室、接地变室、资料室，房间层高均为 4.80m；地下室层高 3.00m，布置电缆层。配电装置楼西侧设有辅助用房、消防水池（地下）和消防水泵房，西北侧设有化粪池（地下），东北侧分别设有事故油池（地下）。

变电站总平面图布置图见附图 6。

2.3.2 输电线路路径方案

(1) 本工程 220kV 花木变—A 点、B 点—C 点、E 点—110kV 光明变段利用“杭州萧山区花木 110 千伏配套送出工程”及“杭州萧山区光明 110 千伏输变电工程”中已建管沟进行敷设，该已建管沟为双回路排管通道，该通道已敷设一回 110kV 光明 1687 线，双回路通道断面如下：

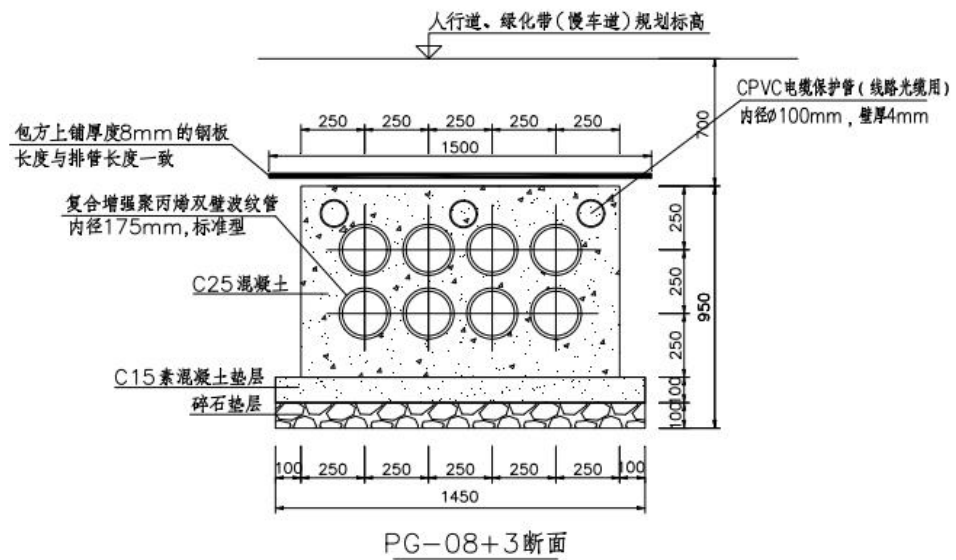


图 2-1 已建双回路管沟断面

(2) A 点—B 点、C 点—D 点、D 点—E 点段利用“机场高铁萧山段涉及 110kV 光明 1687 线建设四路段电缆移位工程”和“机场高铁萧山段涉及 110kV 光明 1687 线坎红路段电缆移位工程”已建管沟进行敷设，A 点—B 点

段已建管沟为双回路排管通道，C点—D点、D点—E点段已建管沟为四回路排管通道，该通道均已敷设一回110kV光明1687线，通道断面如下：

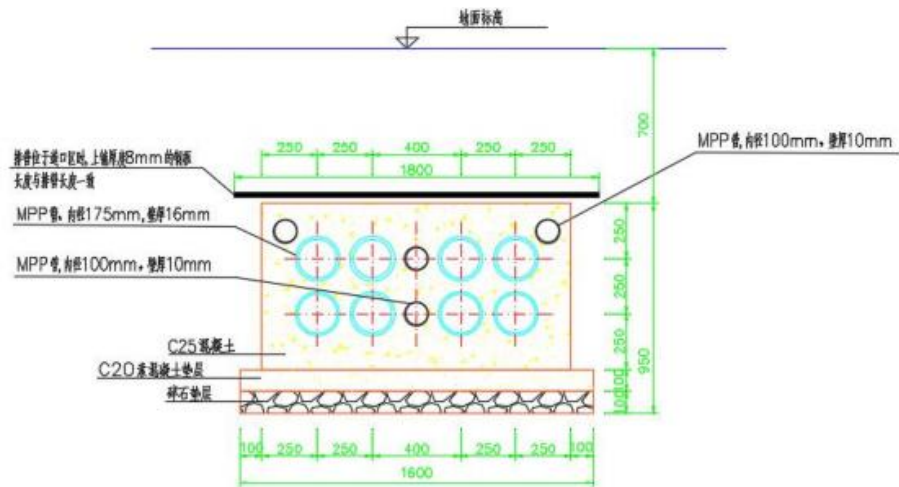


图 2-2 已建双回路管沟断面

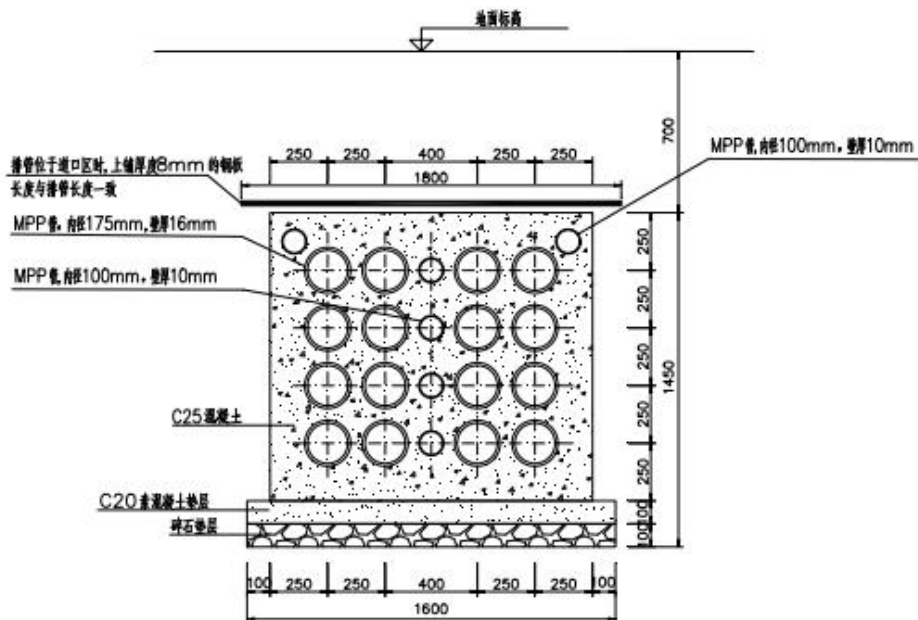


图 2-3 已建四回路管沟断面

(3) D点—互通变段利用土建部分由杭州临空经济示范区管理委员会出资先行建设。通道断面如下：

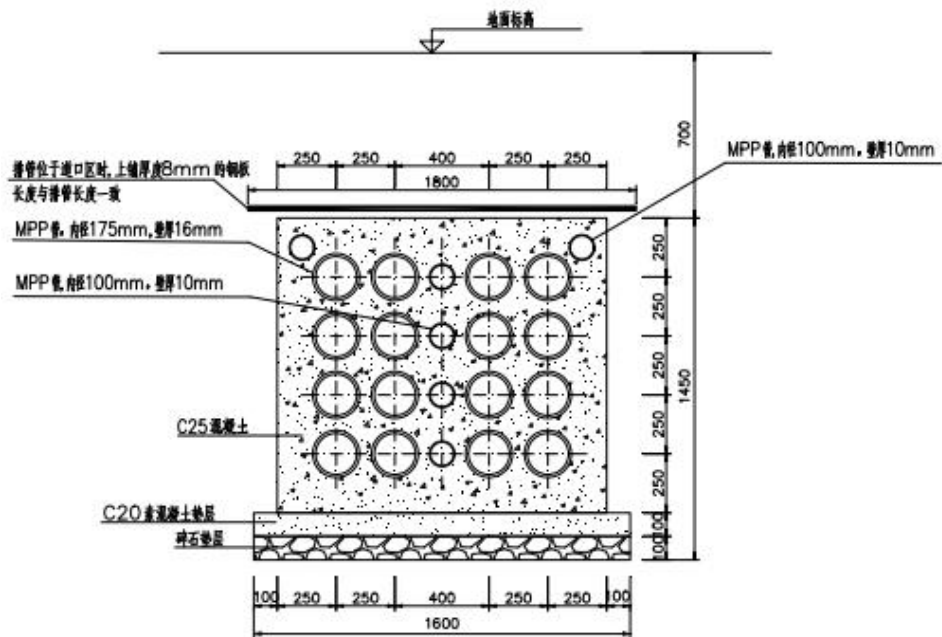


图 2-4 待建四回路管沟断面

具体线路走向详见附图 7。

2.4 施工方案

2.4.1 施工场地布置

根据建设方提供的初步方案，施工场地布置如下：

1、变电站工程

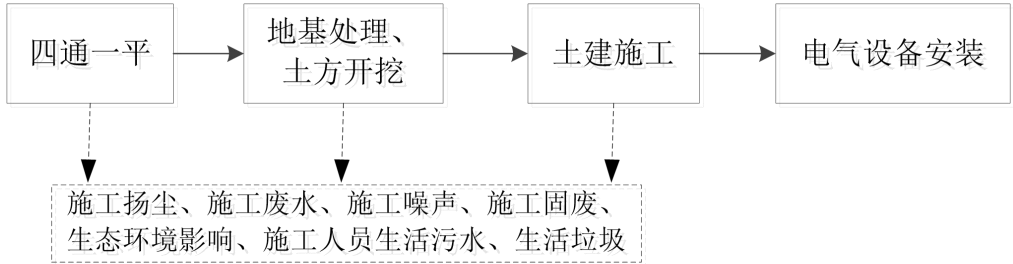
变电站施工时，在站区征地范围内设置临时施工营地，营地内规划综合仓库、生活办公楼（活动板房）等。临时堆土区设置在站区的征地范围内。站区设置洗车平台、临时排水沟、临时沉淀池、临时沉沙池等，生产生活区设置临时排水沟、临时沉沙池、临时化粪池等，堆土区设置临时沉沙池、临时排水沟、编织袋围挡、临时苫盖等措施。

变电站大件运输主要道路均已成型，沿途道路通畅且符合承载力要求。利用附近现状道路作为施工道路运送设备、材料等，无需敷设临时道路。

2、电缆线路工程

本工程新建电缆均利用其他工程已建或待建的预留管沟进行敷设，无新建土建部分。本工程新建电缆段位于站区附近且距离较短，施工活动依托站区永久用地；利用电缆隧道和城市综合管廊走线段仅需电缆排线，施工设备及材料堆放在工作井附近。

本工程线路利用附近现状道路作为施工道路运送材料等。

施工方案	<p>2.4.2 施工工艺</p> <p>1、变电站</p> <p>本工程变电站施工工艺流程图见图 2-5。</p>  <p style="text-align: center;">图 2-5 变电站施工工艺流程图</p> <p>变电站施工：主要包括站址四通一平、地基处理、土石方开挖、土建施工及设备安装等几个阶段。在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。</p> <p>四通一平：采用自卸卡车分层立抛填筑，推土机摊铺，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。</p> <p>地基处理：采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。</p> <p>土方开挖：机械和人工相结合开挖基槽。</p> <p>土建施工：土建施工期间宜暂铺泥结碎石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。</p> <p>电气设备安装施工：站区建筑物内的电器设备安装视土建部情况机动进入，但必须保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线铺设等可与土建同步进行。</p> <p>2、地下电缆</p> <p>本工程 110 千伏互通变线路工程主要涉及电缆敷设。</p> <p>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>2.4.3 建设周期</p> <p>本工程拟定于 2026 年 8 月开始施工建设，至 2027 年 8 月工程全部建成，总工期为 12 个月。</p>
	其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境现状				
	3.1.1 主体功能区规划				
	《浙江省主体功能区规划》中，将浙江省域国土空间按照是否适宜进行大规模高强度的工业化城市化开发为标准，划分优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域等四类主体功能区。				
	本工程位于杭州市萧山区，所在区域属于主体功能区规划中的国家优化开发区域，符合《浙江省主体功能区规划》相关要求。				
	3.1.2 生态功能区划				
	本工程位于杭州市萧山区，根据《浙江省生态功能区划》，工程所处生态功能区为钱塘江河口湿地保护生态功能区。				
	表 3-1 工程所在区域生态环境功能区划情况				
	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		
	浙东北水网平原生态区	钱塘江河口生态亚区	钱塘江河口湿地保护生态功能区	海宁南部、萧山区北部、上虞北部、余姚北部等沿江地带，面积约 853 平方公里。	重点加强湿地保护与建设，科学规划与科学，强化河口湿地生物多样的保护；加强河口湿地周边水环境治理，优化审批程序，科学开发滩涂资源，规范围填海项目的论证、预审和审查管理。
本工程属于电力基础设施建设，变电站用地为供电用地，施工期对区域内水土流失影响较小，因此本工程的建设满足《浙江省生态功能区划》相关要求。					
3.1.3 项目所在区域生态环境现状					
1、土地类型					
本工程变电站站址位于杭州市萧山区萧山区杭州临空经济示范区红山农场，创业路东侧，规划红盛路南侧，用地为供电用地；电缆线路沿城市道路及人工绿化带敷设。					
2、动植物					
本工程位于浙江省杭州市萧山区。本工程站址范围内现状为空地，长有杂草。本工程线路沿线主要植被有人工绿化带、耕地等。工程沿线野生					

动物主要以鼠类、蛙类等常见小型野生动物为主，植被以苗木、绿化等灌木和水稻、小麦等粮油作物为主。本工程站址所在区域及线路沿线未发现古树名木和野生珍稀保护植物，珍稀保护野生动物及国家重点保护动物等。

工程所在地生态环境现状照片见下图。



3.1.4 区域环境质量现状

1、大气环境

根据《2024年度杭州市生态环境状况公报》，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单进行评价，杭州市区（上城区、拱墅区、西湖区、滨江区、萧山区、余杭区、临平区、钱塘区、富阳区和临安区，下同）2024年环境空气优良天数为299天，同比减少9天，优良率为81.7%，同比下降2.7个百分点。

杭州市区细颗粒物（PM_{2.5}）达标天数为347天，同比减少6天，达标率为94.8%，同比下降1.9个百分点。其余3个县（市），即桐庐县、淳安县、建德市的环境空气质量优良天数分别为346天、354天、355天，优良率分别为94.5%、96.7%、97.0%。

2024年杭州市区主要污染物为臭氧（O₃），日最大8小时平均浓度第90百分位数为164微克/立方米。二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）和细颗粒物（PM_{2.5}）四项主要污染物年均浓度分别为6微克/立方米、28微克/立方米、47微克/立方米和30微克/立方米，一氧化碳（CO）日均浓度第95百分位数为0.9毫克/立方米。二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）和一氧化碳（CO）达到国家环境空气质量一级标准，可吸入颗粒物（PM₁₀）和细颗粒物（PM_{2.5}）达到国家二级标准，

臭氧超过国家二级标准。本工程所在区域环境空气质量不达标，属于环境空气质量不达标区。

2、水环境

根据《2024年度杭州市生态环境状况公报》，杭州全市水环境质量状况为优，同比稳中有升。市控以上断面水环境功能区达标率以及水质达到或优于Ⅲ类标准比例均为100%，同比持平；钱塘江水环境功能达标率为100%，干、支流水质达到或优于Ⅲ类标准比例为100%；运河、水环境功能达标率为100%，水质达到或优于Ⅲ类标准的比例为100%；西湖平均透明度为1.30米，湖区内监测点位水质均达到Ⅲ类及以上水质标准；千岛湖平均透明度为3.73m，湖区内监测点位水质均达到Ⅲ类及以上水质标准。

因此，2024年杭州市区域属地表水环境质量达标区。

3、声环境

杭州市声环境质量状况良好，全市环境噪声的主要来源是交通和社会生活噪声。项目区域周边声环境质量见3.1.5声环境中的监测结论及评价。

3.1.5 工程所在地及周边环境概况

1、声环境

为了解本工程所在区域声环境质量现状，本次环评于2025年12月25日对本工程站址四周及声环境保护目标处进行了声环境现状监测。

(1) 监测项目

等效连续A声级。

(2) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(3) 监测仪器及参数

本次监测仪器及参数见表3-2。

表3-2 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计（噪声分析仪）	声校准器
型号规格	AWA6292	AWA6221A
仪器编号	JC181-06-2024	FZ37-09-2025
测量频率范围	10Hz~16kHz	1kHz
量程	20~140dB(A)	/

标准声压级	/	94dB(A)/114dB(A)
校准单位	浙江省质量科学研究院	浙江省计量科学研究院
校准有效期	2025年7月3日-2026年7月2日	2025年9月16日-2026年9月15日
检定证书号	XZJS-2025075174	XZJS-20250951077

(4) 监测时间及监测条件

2025年12月25日（昼间：9:00~13:00，夜间：22:00~24:00）。环境温度：1~8℃；环境湿度：45~55%；天气状况：晴；风速：1.5~2.0m/s。

(5) 监测点位及频率

监测点位：

变电站站址四周及声环境保护目标处共布设5个点位。现状站址南侧涉及商业区，站址南侧为萧山区吉祥散养土鸡葡萄采摘园，本次监测布点根据工程特点考虑了周边声环境保护目标，监测点布置具有代表性，合理可行。

监测布点见附图10。

监测频率：昼、夜间各监测1次。

(6) 监测结果

本工程声环境质量现状监测结果见表3-3。

表3-3 本工程声环境现状监测结果

序号	监测点位	执行标准 (dB(A))	噪声值 (dB(A))				备注
			昼间	是否 达标	夜间	是否 达标	
◆1	变电站站址东侧围墙外1m处	3类(65、55)	58	是	47	是	交通、 施工噪 声
◆2	变电站站址南侧围墙外1m处	3类(65、55)	54	是	49	是	
◆3	变电站站址西侧围墙外1m处	3类(65、55)	53	是	47	是	
◆4	变电站站址北侧围墙外1m处	3类(65、55)	57	是	44	是	
◆5	萧山区吉祥散养土鸡葡萄采摘园西侧	3类(65、55)	59	是	44	是	

由上表可知，本项目拟建变电站站址四周及规划敏感目标处声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

(2) 电磁环境

根据现状监测结果可知，本工程变电站所在区域、站址周边规划敏感

	<p>目标及拟建线路所在区域工频电场强度在 0.80V/m~69.33V/m 之间，工频磁感应强度在 0.054μT~0.99μT 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）。</p> <p>具体分析详见电磁环境影响专项评价。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>本工程线路利用已建或待建的电力隧道或综合管廊敷设。其中一部分利用的电力隧道或综合管廊依托“杭州萧山区花木 110 千伏配套送出工程”办理环保手续，该工程已于 2019 年 5 月取得环评批复（杭环江评批[2019]6 号），且于 2025 年 3 月取得竣工验收意见（杭电建[2025]69 号）；一部分利用的电力隧道或综合管廊依托“杭州萧山区光明 110 千伏输变电工程”办理环保手续，该工程已于 2019 年 12 月取得环评批复（杭环江评批[2019]14 号），且于 2022 年 12 月取得竣工验收意见（杭电建[2022]414 号）；一部分利用的电力隧道或综合管廊依托“铁路萧山站枢纽及接线工程涉及高等电力线路迁改一期”（其中包含“机场高铁萧山段涉及 110kV 光明 1687 线建设四路段电缆移位工程”和“机场高铁萧山段涉及 110kV 光明 1687 线坎红路段电缆移位工程”）办理环保手续，该工程已于 2024 年 11 月取得环评批复（萧环辐批[2024]15 号），目前工程在建设中，尚未取得验收环保手续；少部分利用待建的电力隧道由杭州临空经济示范区管理委员会出资先行建设，该电力隧道尚未开工。</p> <p>根据对拟建变电站及输电线路所在区域的现状监测结果可知，拟建变电站站址四周、输电线路沿线监测点位处工频电场、工频磁场监测值、声环境质量监测值均满足相应标准要求。</p> <p>工程所在地无原有环境污染和生态破坏问题遗留。</p>
生态环境保护目标	<p>3.3 生态环境保护目标</p> <p>3.3.1 评价范围</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，“开展专项评价的环境要素，应按照环境影响评价相关技术导则要求进行影响分析，并在表格中填写影响分析结果概要；不开展专项评价的环境要素，环境影响以定性分析为主”。因此，本工程对电磁进行评价</p>

等级的确定（详见电磁专题），对于其他评价因子，不进行评价等级的确定。本项目的环境影响评价范围如下：

1、电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本工程110kV变电站电磁环境影响评价范围为：站界外30m；确定本工程110kV地下电缆电磁环境影响评价范围为：管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。

2、生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本工程110kV变电站生态环境影响评价范围为：围墙外500m内；地下电缆评价范围为：管廊两侧边缘各外延300m内的区域。

3、声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、结合《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中的规定“声环境保护目标为厂界外50m范围内。”，据此，确定本工程拟建110千伏变电站噪声以变电站厂界向外50m为评价范围。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的要求，地下电缆线路可不进行声环境影响分析。

生态环境影响评价范围：站址围墙外 500m

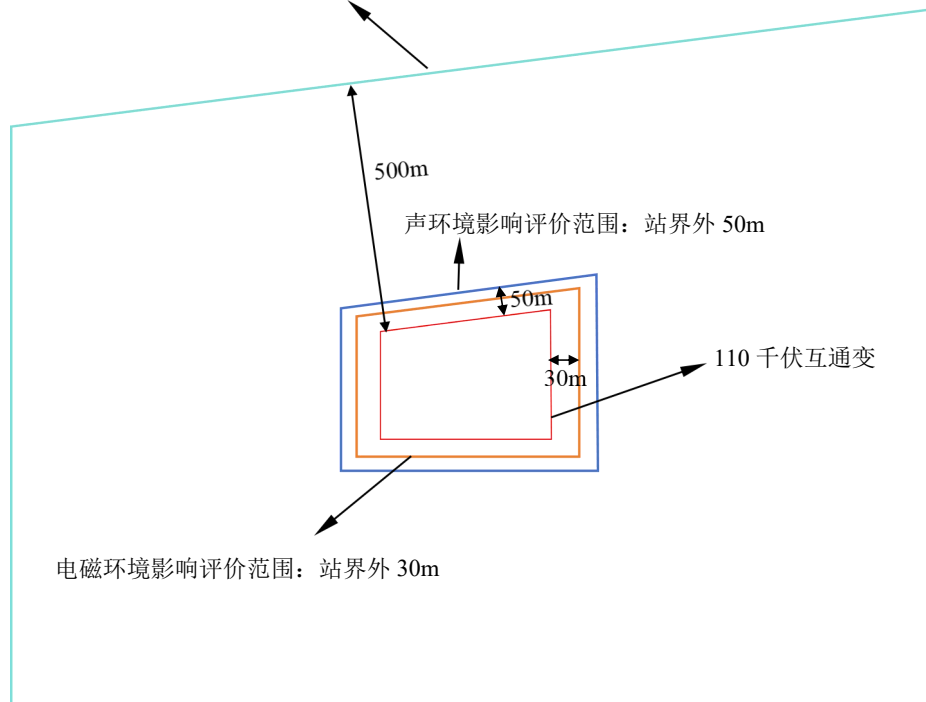


图 3-1a 本次环评的评价范围工作框图（变电站）

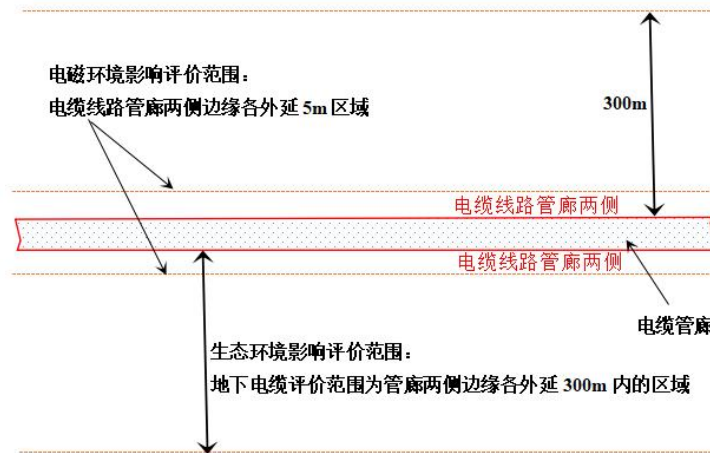


图 3-1b 本次环评的评价范围工作框图（电缆线路）

3.3.2 环境保护目标

1、生态环境保护目标

根据现场调查，本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区；不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中的法定生态保护区域（包括国家公园、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，重要水生生物的自然产卵场、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。

本工程无生态保护目标。

2、水环境保护目标

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

本工程无水环境保护目标。

3、电磁及声环境保护目标

根据现场踏勘，本工程变电站站址周边涉及 1 处现状环境保护目标，

本工程输电线路沿线涉及 36 处环境保护目标。本工程变电站评价范围内环境保护目标见表 3-4，环境保护目标现状图见附图 8。

表 3-4 本工程评价范围内环境保护目标一览表

序号	线路工程/线路回数	环境保护目标	功能、分布及数量	建筑形式、建筑高度	相对位置	环境保护要求*
变电站						
1	/	萧山区吉祥散养土鸡葡萄采摘园	商业、西北朝向、2 幢	钢棚结构、1 层、3m	站址南侧约 50m	N ₃
输电线路						
1	D 点-互通 110kV 电缆线路；4 回路管沟，本期待建一回	瓷砖厂	商业、西南朝向、1 幢	混凝土结构、1 层、4.5m	位于已建或待建的管沟（红泰六路）北侧约 5m 处	E、B
2		废旧回收厂	商业、西南朝向、2 幢	混凝土结构、1 层、5.5m	位于已建或待建的管沟（规划红泰路）北侧约 1m 处	E、B
4		新港白事馆	商业、西北朝向、1 幢	混凝土结构+钢棚结构、1 层、5.5m	位于已建或待建的管沟（规划红泰路）南侧约 5m 处	E、B
5		四川航空门卫室	商业、东北朝向、1 幢	混凝土结构、1 层、4m	位于已建或待建的管沟（商贸路）西侧约 5m 处	E、B
6		新港村红馆	商业、东北朝向、1 幢	混凝土结构、4 层、12m	位于已建或待建的管沟（规划机场 5 号路）南侧约 5m 处	E、B
7		中铁四局杭州机场高铁站前 5 标 3#钢铁加工厂	商业、朝北、1 幢	钢棚结构、1 层、7m	位于已建或待建的管沟（规划机场 5 号路）南侧约 5m 处	E、B
8		浙江交工 104 中环高架项目部	商业、西南朝向、3 幢	钢棚结构、2 层、8m	位于已建或待建的管沟（盈钱路）北侧约 5m 处	E、B
9		相政烟酒商行	商住两用、朝北、1 幢	混凝土结构、4 层、16m	位于已建或待建的管沟（解放路）东南侧约 5m 处	E、B
10		梅仙村解放路 50 号	商住两用、朝西、1 幢	混凝土结构、4 层、16m	位于已建或待建的管沟（解放路）东侧约 5m 处	E、B
11		光明农贸市场	商住两用、朝西、	混凝土结构、3 层、12m	位于已建或待建的管沟（坎红路）	E、B

	缆线路路径(B点-C点); 双回路管沟, 本期待建一回		3幢		东侧约5m处	
12		梅仙村(坎红路梅仙路东侧)15号	住宅、朝南、1幢	混凝土结构、3层、12m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
13		梅仙村(坎红路梅仙段东侧)9号、11号	住宅、朝南、2幢	混凝土结构、3层、12m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
14		建刚汽修	商住两用、朝西、1幢	混凝土结构、3层、12m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
15		杭州萧山坎山卫英副百商店	商住两用、朝西、1幢	混凝土结构、3层、12m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
16		利奥轮胎	商业、朝西、1幢	混凝土结构、1层、4m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
17		工程电动车	商住两用、朝南、1幢	混凝土结构、3层、12m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
18		国庆村5组31号	商住两用、朝南、1幢	混凝土结构、3层、12m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
19		苏娥防水材料店等6个商住两用建筑	商业、朝西、1幢	混凝土结构、3层、12m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
14		出售、回收木板厂	商业、朝南、1幢	混凝土结构、1层、4m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
20		科教服饰	商业、朝西、1幢	混凝土结构、3层、12m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
21		佳丽奇水源车行等12个商业店铺	商业、朝西、1幢	混凝土结构、1层、4m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
22		中国移动(坎红路)等9个商住两用建筑	商业、朝西、1幢	混凝土结构、3层、12m	位于已建或待建的管沟(坎红路)东侧约5m处	E、B
23		阿牛烧烤等6个商业店铺	商业、朝东、1幢	混凝土结构、1层、4m	位于已建或待建的管沟(坎红路)西侧约5m处	E、B
24		新凉亭农贸市场东南门	商业、东南朝向、1幢	混凝土结构、1层、8m	位于已建或待建的管沟(坎红路)西侧约5m处	E、B
25		动物奶油蛋糕店	商业、朝东、1幢	混凝土结构、1层、4m	位于已建或待建的管沟(建设四路)北侧约5m处	E、B
26	商贸路32号等4幢居民住宅	住宅、朝南、4幢	混凝土结构、4层、16m	位于已建或待建的管沟(建设四路)北侧约5m处	E、B	

27		新凉亭六路 11 号	住宅、朝南、4 幢	混凝土结构、4 层、16m	位于已建或待建的管沟（建设四路）北侧约 5m 处	E、B
28		国庆村居民住宅	住宅、朝南、4 幢	混凝土结构、3 层、12m	位于已建或待建的管沟（建设四路）南侧约 5m 处	E、B
29		萧山区四化路与建设四路交叉口西南侧居民住宅	住宅、朝西、1 幢	混凝土结构、3 层、12m	位于已建或待建的管沟（建设四路）南侧约 5m 处	E、B
30		瓜沥镇光明小学门卫室	商业、朝北、1 幢	混凝土结构、1 层、4m	位于已建或待建的管沟（建设四路）南侧约 5m 处	E、B
31	新建花木-互通 110kV 电缆线路路径（花木变-A 点）；双回路管沟，本期待建一回	三盈二组盈南路 41 号	住宅、朝北、1 幢	混凝土结构、3 层、12m	位于已建或待建的管沟（建设四路）南侧约 5m 处	E、B
32		乐铭汽修	商业、朝北、1 幢	混凝土结构、1 层、4m	位于已建或待建的管沟（建设四路）南侧约 5m 处	E、B
33		杭州加南食品配送有限公司	商业、朝南、1 幢	混凝土结构、6 层、24m	位于已建或待建的管沟（建设四路）南侧约 5m 处	E、B
34		鼎旭副食品商行	商住两用	混凝土结构、4 层、16m	位于已建或待建的管沟（建设四路）南侧约 5m 处	E、B
35		张涛烟酒商店	商业、朝东、1 幢	混凝土结构、4 层、16m	位于已建或待建的管沟（建设四路）南侧约 5m 处	E、B
36		中国移动通信泵站	商业、西南朝向、2 幢	混凝土结构、1 层、4m	位于已建或待建的管沟（建设四路）南侧约 5m 处	E、B
*注：E—工频电场强度小于 4000V/m；B—工频磁感应强度小于 100 μ T；N—声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。						

评价标准	3.4 评价标准			
	3.4.1 环境质量标准			
	1、工频电磁场			
	工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，具体指标参见表 3-5。			
表 3-5 公众曝露控制限值（部分）				
频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	等效平面波功率密度 Seq (W/m ²)
0.025kHz-1.2kHz	200/f	4/f	5/f	/
50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，				

工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T。

2、声环境

本项目变电站位于杭州市萧山区杭州临空经济示范区红山农场，根据《杭州市萧山区声环境功能区划分方案》，本项目变电站所在地未划分声环境功能区。变电站所在区域东侧为钱塘江支流，南侧为空地，西侧 35m 处为创业路，创业路西侧为工业厂房，北侧紧邻规划红盛路。根据《杭州临空经济示范区国土空间规划》，本工程变电站站址所在地规划为智能制造产业园区，详见附图 9。智能制造产业园区以工业生产、仓储物流为主要功能，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），本工程变电站属于 3 类声环境功能区。因此，本工程变电站所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准具体标准见表 3-6。

表 3-6 声环境标准限值

执行类别	标准值限 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
3 类	65	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

3.4.2 污染物排放标准

1、废气

施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源无组织排放监控浓度限值。具体见表 3-7。

表 3-7 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2、废水

（1）施工期

施工期施工人员少量生活污水委托清运；施工废水经沉淀处理后回用与洒水抑尘，不排放。

（2）营运期

本工程变电站营运期生活污水经化粪池预处理定期清运。

3、噪声

施工期：工程施工期间，施工场界环境噪声执行《建筑施工噪声排放

标准》（GB12523-2025）中昼间噪声排放限值≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

营运期：变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，具体标准见表 3-9。

表 3-9 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3类	65	55

4、固废

本工程施工期产生的废弃混凝土等建筑垃圾应遵循《杭州市建设工程渣土管理办法》进行处置。变电站营运期产生的事故废油、废旧蓄电池属于危险废物，按照《国家危险废物名录》（2025 版）分类，危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）要求。

其他

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>4.1 施工期生态环境影响分析</p> <p>4.1.1 生态环境影响分析</p> <p>本工程生态环境影响途径主要是变电站建设及人员施工活动，可能对工程所在区域的土地利用、植被、动物、水土流失等产生一定影响。</p> <p>1、土地占用影响</p> <p>(1) 永久占地</p> <p>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；由于本工程开挖量较小，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。</p> <p>(2) 临时占地</p> <p>变电站临时占地主要为施工营地、施工场地、材料临时堆放地等均位于永久占地范围内；电缆线路临时占地主要为站址附近新建电缆隧道施工、沿线工作井施工作业面、施工设备、材料堆放等，均位于施工井周边。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尽量选在荒地等植被较稀疏的地方，施工结束后对临时施工占地扰动区域及时进行恢复，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。</p> <p>2、对植被的影响</p> <p>本工程变电站站址范围内现状为空地（现状植被多为杂草），草种以禾本科杂草（看麦娘、牛筋草）、阔叶杂草（繁缕、猪殃殃、芥菜、马兰头）及莎草科（香附子）为主；输电线路沿线区域为栽培绿化及种植农作物，栽培绿化以苗木等低矮灌木为主，农作物以玉米、水稻、大豆等为主。根据调查，本工程评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物及其集中分布区，也未发现有古树名木分布。</p> <p>本工程变电站及线路施工对植被的影响主要体现在对站址范围内和线路沿线现状植被的破坏，造成生物量损失约为 0.8~3kg/m²，对植被的破坏</p>
-------------	---

较少，对周围陆生植物的影响很小，且这种影响将随着施工的开始和临时占地的恢复而缓解、消失。

3、对动物的影响

经资料收集及实地踏勘问询，变电站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。

输电线路：输电线路评价范围内未发现国家重点保护动物及重点保护动物集中栖息地及繁殖地。输电线路对周边一般野生动物的影响主要体现在电缆敷设施工对其生境的干扰，施工人员生活及工作会使一般野生动物远离施工场地，往更远的地方迁移，短时间内，施工场地周边一般野生动物的数量将会有一定程度的减少。线路施工主要为电缆地下敷设，施工时间短，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，项目的施工对周边一般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

本工程的水土流失主要是由于土石方的开挖、填筑等活动将扰动、损坏地貌，导致涉及区域的水土流失，其形式以水力侵蚀为主。

5、对景观的影响

本项目评价范围内无景观资源分布，以自然风貌为主。由于本工程量较小，在施工期间采取工程防护、景观恢复和再造措施后，对自然风貌影响很小，不会对沿线区域自然风貌的自然性、时空性、完整性造成明显变化。

综合上述分析，本工程施工期对生态环境的影响是小范围的、短暂的、可逆的；同时，设计及施工阶段均将充分考虑环境保护要求并采取相应的环境保护措施；因此，随着施工期的结束，对环境的影响也将消失，沿线区域生态环境也将恢复到原有状态。

4.1.2 大气环境影响分析

本工程施工期产生的废气主要来源于是施工扬尘、粉尘及施工机械设备废气。

1、施工扬尘、粉尘

本工程施工扬尘、粉尘主要集中在场地清理、土方开挖和回填、物料

装卸、堆放及运输等环节。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如砂石、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在物料的装卸、堆放过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，由于本项目土石方开挖量小，露天堆放的材料在表面加盖篷布，汽车运输的粉状材料表面加盖篷布等，施工期间对车辆行驶的路面和施工场地四周定期实施洒水抑尘，所以施工时产生的扬尘、粉尘对环境的影响是可控的。

2、施工机械设备废气

施工机械设备根据现场实际情况一般较为分散，该废气排放源强不大，表现为间歇性排放特征，且是流动无组织排放，对周边环境空气影响不大。

4.1.3 地表水环境影响分析

本工程施工期废污水包括施工废水、施工人员的生活污水。

1、施工废水

施工废水主要为基坑废水、混凝土养护水、车辆冲洗废水、砂石料使用产生废水等。施工废水往往偏碱性，含有石油类污染物和大量悬浮物。一般施工废水 pH 值约为 10，SS 约为 500~3000mg/L，石油类 15mg/L。施工废水经隔油池、沉淀池处理后回用于工程用水及道路降尘等处，不外排，不会对项目周围地表水构成污染影响。

2、施工人员生活污水

施工人员生活污水主要为洗涤废水和粪便污水，含 COD_{Cr}、NH₃-H、BOD₅、SS 等。本工程施工营地设置在项目征地范围内，施工场地生活污水经预处理后委托环卫清运。

3、施工期对工程沿线地表水环境的影响

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，流入附近河道可能对其产生影响，因本工程开挖面积不大，对附近地表水影响很小，随着施工期结束，影响消除。

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。

4.1.4 声环境影响分析

1、变电站

(1) 声源

本工程施工期噪声主要来源于变电站施工时各种施工机械设备产生的噪声，主要施工设备有商砼搅拌车、推土机、挖掘机等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表4-1。

表4-1 主要施工设备源强噪声级 单位：dB(A)

序号	施工设备名称	距离声源 5m
1	液压挖掘机	82~90
2	推土机	83~88
3	重型运输车	82~90
4	静力压桩机	70~75
5	商砼搅拌车	85~90
6	混凝土振捣器	80~88
7	空压机	88~92

(2) 施工期噪声影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中，L1、L2—为与声源相距 r₁、r₂处的施工噪声级，dB(A)。

在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间各施工设备的噪声（取最大值）随距离的衰减变化情况，具体结果详见表4-2。

表4-2 施工场界噪声贡献值预测表（不采取防治措施） 单位：dB(A)

序号	设备名称	距离声源的距离									
		5m	10m	15m	25m	30m	60m	80m	100m	150m	250m
1	液压挖掘机	90	84	80.5	76.0	74.4	68.4	65.9	64	60.5	56
2	推土机	88	82	78.5	74.0	72.4	66.4	63.9	62	58.5	54
3	重型运输车	90	84	80.5	76.0	74.4	68.4	65.9	64	60.5	56
4	静力压桩机	75	69	65.5	61.0	59.4	53.4	50.9	49	45.5	41
5	商砼搅拌车	90	84	80.5	76.0	74.4	68.4	65.9	64	60.5	56
6	混凝土振捣器	88	82	78.5	74.0	72.4	66.4	63.9	62	58.5	54
7	空压机	92	86	82.5	78.0	76.4	70.4	67.9	66	62.5	58
各设备噪声源等效声级的叠加影		97.7	91.7	88.2	83.7	82.1	76.1	73.6	71.7	68.2	63.7

由上表可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间施工场界处的主

要噪声源等效声级叠加值将会超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求（昼间70dB(A)，夜间55dB(A)），对周围环境影响较大。

施工期施工单位应在施工场界四周设置不低于2.0m高的围挡，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）薄屏障最大衰减值取20dB(A)，厚屏障的最大衰减值取25dB(A)，一般2.3m高围挡可以等效为薄屏障，本评价取值为20dB(A)。因此本项目变电站施工期间在采取围挡措施后，本工程各施工设备对周围声环境的影响程度见表4-3。

表4-3 变电站施工区设置围挡后施工场界噪声贡献值预测表 单位：dB(A)

与施工场界的距离	5m	10m	15m	25m	30m	60m	80m	100m	150m	250m
无围挡噪声贡献值 (dB(A))	97.7	91.7	88.2	83.7	82.1	76.1	73.6	71.7	68.2	63.7
有围挡噪声贡献值 (dB(A))	77.7	71.7	68.2	63.7	62.1	56.1	53.6	51.7	48.2	43.7
施工场界标准 (dB(A))	昼间：70 (dB(A))；夜间 55 (dB(A))									

由表4-3可知，变电站施工区在设置围挡后，施工设备影响声级值为70dB(A)时，昼间噪声最大影响范围半径不超过15m。施工设备影响声级值为55dB(A)时，夜间噪声最大影响范围半径不超过100m。施工设备通常布置在场地中央施工，且机械噪声一般为间断性噪声。施工前，应先建围墙，必要时安装移动式临时声屏障，以进一步降低施工噪声。同时施工安排在昼间进行，夜间不进行施工。本次环评要求施工单位应严格控制施工场地边界处噪声，使其满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的标准限值。

同时，本项目互通110千伏变电站站址北侧为农田，东侧为钱塘江支流，西侧为创业路，南侧约50米为萧山区吉祥散养土鸡葡萄采摘园，无其他科研、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等相关的建筑物。随着施工期的结束，施工噪声的影响也随之消失。因此，本工程施工期对周围声环境影响较小。

（3）施工期敏感目标处噪声预测

根据本工程敏感目标与工程施工场地相对位置关系，综合考虑施工设备声源和施工时序，噪声背景值取各敏感点的现状昼间监测值作为背景

值，对本工程昼间施工期对声环境敏感目标的声环境影响进行预测，声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表见表4-4。

表4-4 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	与施工厂界的距离(m)	噪声背景值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	噪声标准/dB(A)	超标和达标情况
1	萧山区吉祥散养土鸡葡萄采摘园	50m	59	58.1	61.58	70	达标

根据表4-4可知，变电站施工期声环境保护目标处噪声预测值达标，为确保工程施工不会对区域内民众的生活、工作、休息造成干扰，应采取如下噪声污染防治措施：

(1) 施工开始前，建设单位应进行公示，告知施工周边的住户等，与其进行有效沟通，取得周围住户等的理解，同时在现场张贴通告和投诉电话；

(2) 施工时可先建围墙，必要时安装移动式临时声屏障，以进一步降低施工噪声；

(3) 通过合理安排施工运输路线，运输车辆路线应尽量避免人群积聚地区；

(4) 制定施工计划，合理安排施工时间，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间尽量安排在昼间，夜间尽量不安排施工，如确需施工，应征得当地主管部门的同意；应合理安排施工物料的运输时间，在途经沿线的居民敏感点路段时，减速慢行、禁止鸣笛；

(5) 通过选用低噪声的施工机械和施工方式，加强对作业机械及运输车辆的维修保养，降低其辐射声级；

(6) 项目尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备事先对其常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工。施工过程中还应加强对设备进行维修保养，避免因使用的设备性能差而使噪声增加的现象发生，闲置不用的设备应立即关闭；

(7) 按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，应遵守作

业规定，减少碰撞噪声；尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业，而采用现代化设备；

(8) 要根据施工期噪声监测计划对施工噪声进行监测，监测昼夜间噪声值，并根据监测结果调整施工进度；

(9) 严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即符合昼间70dB(A)、夜间55dB(A)要求。

2、输电线路

本工程地下电缆敷设采用电缆滚轮、制动盘、电缆输送机敷设，由于施工人员较少，喧哗声持续时间短，影响范围不大；施工汽车运输交通量小，交通噪声影响很小。工程线路施工历时较短，线路施工噪声对周围环境不会有明显的不利影响。

4.1.5 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及建筑垃圾。

施工期间施工人员日常生活产生的生活垃圾应集中堆放，交由当地环卫部门定期清运。

施工过程中产生的建筑垃圾，主要是场地清理建筑垃圾、施工弃料、废包装材料等。建设方必须做好这些建筑垃圾的处理工作。首先，要对其中可回收利用部分进行回收以减少建筑垃圾产生量，实现固废的减量化、资源化；其次，对建筑垃圾要定点堆放，并设置围栏，做好防护，以免雨季遭暴雨冲刷后，垃圾随雨水四处流淌；建筑垃圾应运送至指定的工程渣土处置场地处理处置。

在做好回收利用、定点堆放、围栏防护、收集清运等措施的前提下，施工期固体废弃物对环境的影响不大。

4.2 运营期工艺流程

(1) 变电站

本工程变电站工艺流程及产排污节点见图 4-1。

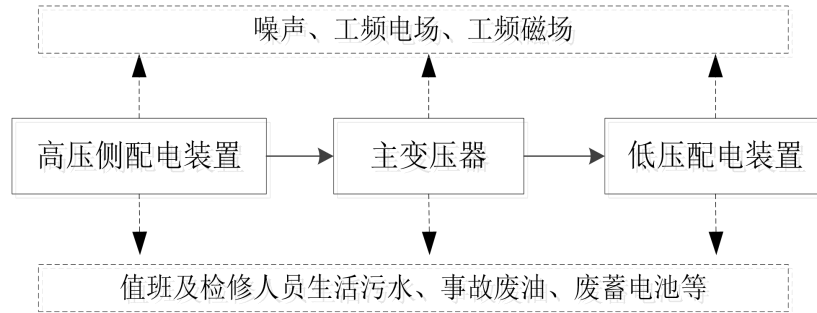


图 4-1 变电站工艺流程及产排污节点图

(2) 输电线路

本工程输电线路工艺流程及产排污节点见图 4-2。

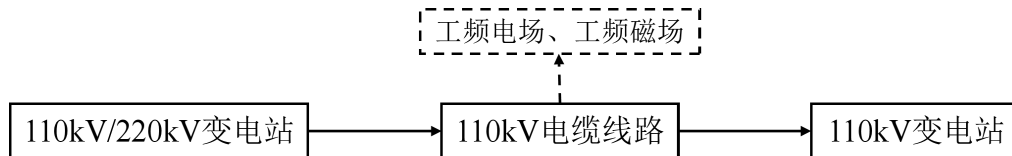


图 4-2 输电线路工艺流程及产排污节点图

4.3 运营期生态环境影响分析

4.3.1 生态环境影响分析

本工程变电站站址位于杭州市萧山区杭州临空经济示范区红山农场，创业路东侧，规划红盛路南侧，变电站东侧为钱塘江支流。土地利用类型为供电用地，现状为空地，变电站建成后，即对站区进行硬化，根据变电站特点，对变电站进行庭院式绿化。变电站的建设对区域植被影响较小。运营期，变电站不会破坏所在区域的生态环境。

本工程无新建电缆土建部分，输电线路新建电缆管沟线路长度为 13.16km（折单），现状土地利用类型为供电用地，均利用现有或待建城市综合管廊或电力隧道，土建工程较小，工程占地造成的生物量和生长量损失较小，且均为当地常见植物，临时用地施工结束后恢复原有用途。因此，输电线路运行期不会对本区域的生态功能造成较大改变。

4.3.2 大气环境影响分析

本工程运营期不产生废气。

4.3.3 地表水环境影响分析

变电站为无人值班、一人值守变电站，变电站内设有卫生间，有工作人员间断性巡检、检修。变电站室外采用雨污水分流，站内生活污水经化粪池预处理后纳管。

4.3.4 声环境影响分析

本工程变电站四周设置装配式实体围墙，围墙高均为 2.5m。

1、噪声源强

本工程变电站的主要噪声源为主变压器、散热器及机械排风系统风机。

本工程 110 千伏变电站主本工程主变压器采用分体布置方式，为户内布置。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）附录 B 表 B.1，110 千伏油浸自冷式主变声压级 63.7dB(A)。本工程变电站配套散热器声源较小，本次评价不予考虑；本工程配电装置室、电抗器室及主变室设自然进风、机械排风系统，根据可研等设计资料，机械排风系统均采用低噪音风机，控制噪声源强声压级 $\leq 60.0\text{dB(A)}$ 。

本工程拟建设两台 10kV 低压电抗器，户内布置。本项目电抗器采用干式铁芯电抗器，根据《10kV 干式铁芯并联电抗器采购标准》Q/GDW 13056.2-2018，噪声 $\leq 55\text{dB(A)}$ ，经墙体屏蔽（减少 15dB(A)）结合距离衰减后，对厂界的影响远小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准。因此，电抗器的噪声不是本项目主要声源。

项目主要设备声源源强及参数见表 4-5。

表 4-5 变电站运营期噪声源强调查清单（室内声源）															
序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（任选一种）		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声压级/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（m）
1	配电装置楼	1#主变（110千伏）	SZ20-5000/110	63.7/1	/	选用低噪声型，合理布局，减振安装	37.0	30.0	3.0	4.5	51.4	0:00~24:00	15	36.4	通风百叶/泄压墙处
2		2#主变（110千伏）	SZ20-5000/110	63.7/1	/		50.5	30.0	3.0	4.5	51.4		15	36.4	

运营期生态环境影响分析

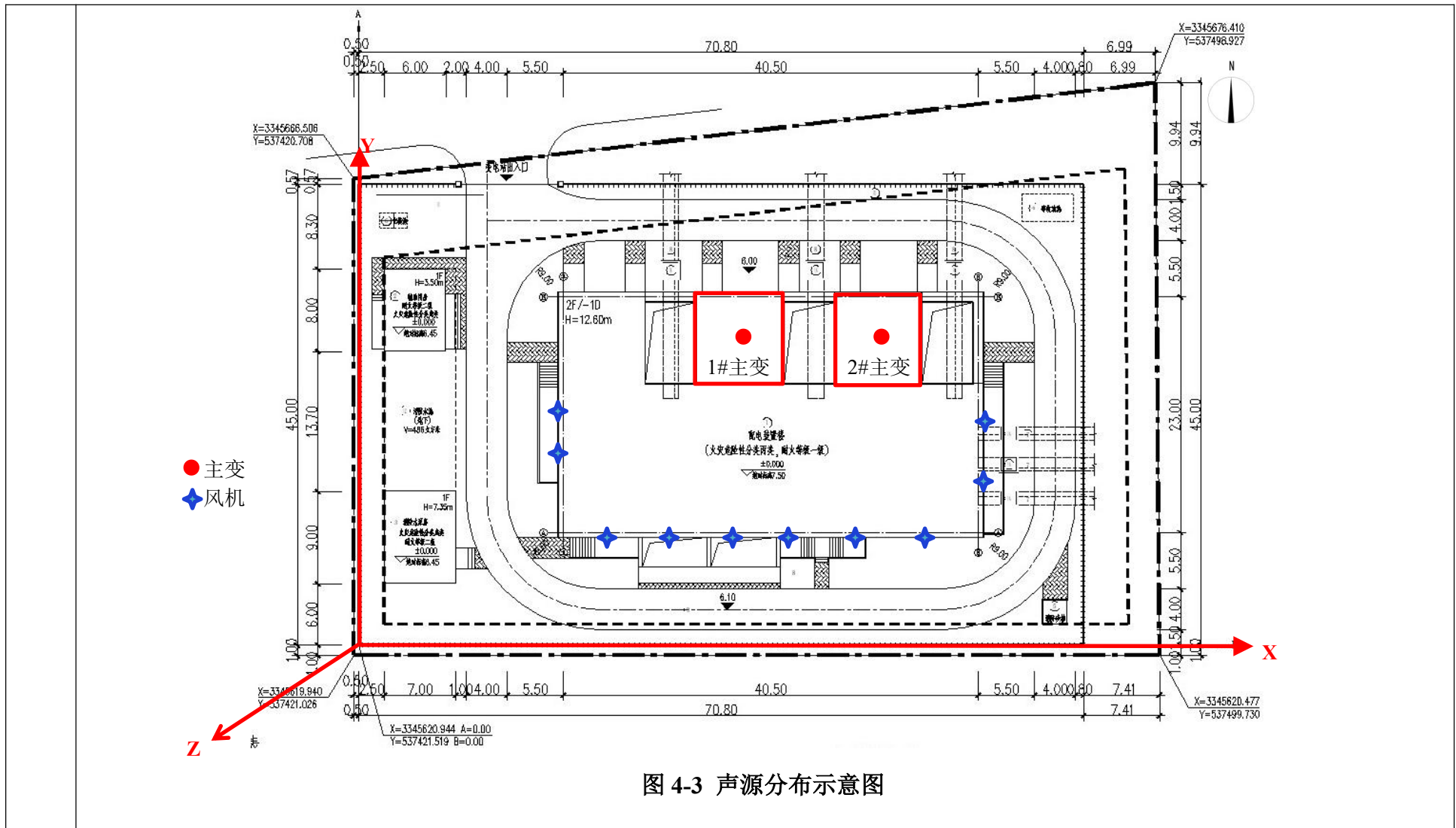


表 4-6 本项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m (中心尺寸)			声源尺寸	声源源强 (任选一种)		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	风机 1	/	19.0	22.0	4.5	点声源	60.0/1	/	采用低噪声设备	间歇
2	风机 2	/	19.0	19.0	4.5	点声源	60.0/1	/		
3	风机 3	/	61.0	21.0	4.5	点声源	60.0/1	/		
4	风机 4	/	61.0	16.0	4.5	点声源	60.0/1	/		
5	风机 5	/	25.0	10.0	4.5	点声源	60.0/1	/		
6	风机 6	/	31.0	10.0	4.5	点声源	60.0/1	/		
7	风机 7	/	36.0	10.0	4.5	点声源	60.0/1	/		
8	风机 8	/	42.0	10.0	4.5	点声源	60.0/1	/		
9	风机 9	/	48.0	10.0	4.5	点声源	60.0/1	/		
10	风机 10	/	55.0	10.0	4.5	点声源	60.0/1	/		

表 4-7 声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z				
1	萧山区吉祥散养土鸡葡萄采摘园	20.2	-54.4	3	约 50m	变电站南侧	3 类	商业, 1 处, 钢棚结构、1 层、约 3m

注：针对本表，特定义 O 为坐标原点（图 4-3），声源高度为 Z 轴。表中所列 X、Y、Z 值均是相对于该坐标系而言。

2、降噪设施

为减少噪声对周围环境的影响，企业拟采取以下防治措施：

- (1) 合理布局。
- (2) 选用低噪声型的设备，减少噪声的产生量。
- (3) 对高噪声设备进行基础减振，并进行隔音处理。
- (4) 定期检查设备，加强机械设备的维护与保养，确保其正常运行。

3、达标排放情况

(1) 预测模型和参数确定

①预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本次噪声预测采用 BREEZE NOISE 环境噪声预测评价模拟软件系

统。该软件计算工业噪声时采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021) 附录 B (规范性附录) 中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

本工程变电站主变户内布置, 采用室内声源等效室外声源进行模拟; 风机布置于配电装置楼外墙面, 采用室外声源进行模拟。

①室外声源

噪声从声源传播到受声点, 受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响, 声级产生衰减。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021), 风机噪声预测计算的基本公式为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中:

$L_p(r)$ — 距声源 r 处的倍频带声压级, dB;

$L_p(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的倍频带声压级, dB;

A_{div} — 声波几何发散引起的倍频带衰减量, dB;

A_{bar} — 声屏障引起的倍频带衰减量, dB;

A_{atm} — 空气吸收引起的倍频带衰减量, dB;

A_{gr} — 地面效应引起的倍频带衰减量, dB;

A_{misc} — 其他多方面效应引起的倍频带衰减量, dB。

点声源的几何发散衰减的基本公式为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

如果已知声源的倍频带声功率级 L_w , 且声源处于半自由声场, 则有:

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

②室内声源等效室外声源

计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级:

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

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;

r — 声源到靠近围护结构某点处的距离, m;

Q — 指向性因数;

R — 房间常数。

计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

然后按下式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）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中：S — 透声面积，m²。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

③噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA in,i，在 T 时间内该声源工作时间为 tin,i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA out,j，在 T 时间内该声源工作时间为 tout,j，则预测点的总等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{A in,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{A out,j}} \right) \right]$$

式中：

T — 计算等效声级的时间；

N — 室外声源个数；

M — 等效室外声源个数。

②厂界噪声评价

(2) 预测结果分析

变电站南侧有声环境保护目标，故预测高于围墙 0.5m（3m）的厂界噪声。经预测，本工程变电站营运后厂界噪声预测结果见表 4-8。

表 4-8 营运期变电站噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

点位位置	时段	贡献值	GB12348 标准值	达标情况
变电站厂界北侧	昼间	46.5	65	达标
	夜间	46.5	55	达标
变电站厂界东侧	昼间	41.3	65	达标
	夜间	41.3	55	达标

变电站厂界南侧	昼间	45.3	65	达标
	夜间	45.3	55	达标
变电站厂界西侧	昼间	29.3	65	达标
	夜间	29.3	55	达标

根据预测计算，项目建成后变电站正常营运时变电站厂界噪声贡献值能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类要求（昼间65dB(A)、夜间55dB(A)）。

本工程变电站营运后对保护目标的噪声预测结果见表4-9。

表4-9 营运期环境保护目标噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	萧山区吉祥散养土鸡葡萄采摘园	59	44	65	55	30.7	30.7	59.0	44.2	0	0.2	达标	达标

根据预测结果可知，站址南侧保护目标噪声预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

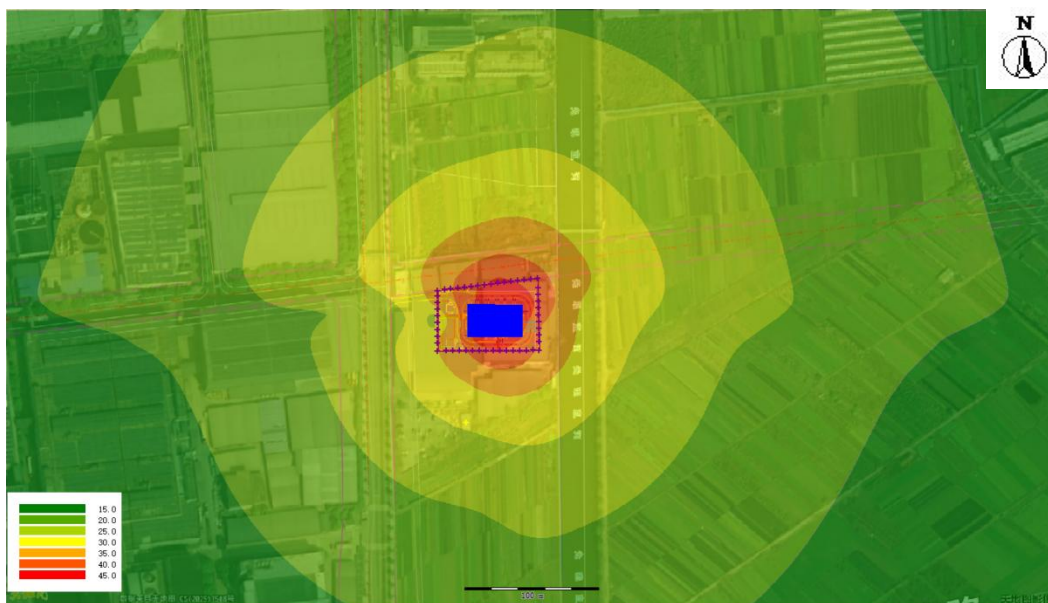


图4-4 本工程噪声预测等声级线图（高出围墙0.5m）

4.3.5 电磁环境影响分析

1、变电站电磁环境预测结果

根据类比变电站的电磁环境监测结果，可以预计110千伏互通变本期运行后站址四周及保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度小于《电磁环

境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）要求。

2、输电线路电磁环境预测结果

通过类比监测，本工程输电线路在正常运行情况下，工频电场和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）要求。

电磁环境影响预测与评价具体详见专项评价。

4.3.6 固体废物影响分析

本工程营运期固体废物包括值守人员、变电站巡检、检修人员产生的生活垃圾、到期更换的废旧蓄电池、主变检修或事故时产生的废矿物油以及少量的含油抹布和手套，其中废旧蓄电池、废矿物油及含油废物属于危险废物。本工程营运期危险废物属性情况见表 4-9。

表 4-9 危险废物属性一览表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量	产生工序及装置	危废形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故或检修时产生	变压器	液态	矿物油	矿物油	使用寿命到期时更换	T, I	事故油池收集后委托有资质单位处置
2	废蓄电池	HW31	900-052-31	使用寿命到期更换	备用电源	固态	酸液、铅	酸液、铅	事故或检修时产生	T、C	委托有资质单位处置
3	含油废物	HW49	900-041-49	检修时产生	变压器	固态	矿物油	矿物油	检修时产生	T/In	委托有资质单位处置

本工程变电站内设有垃圾箱，生活垃圾平时暂存于变电站垃圾箱中，由环卫部门定期清运。变电站检修产生的废旧蓄电池及检修或事故时产生的废矿物油以及含油抹布及手套属于危险废物，其暂存和转移严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物转移联单管理办法》中的有关规定和要求。

废旧蓄电池更换下来后由有资质的收集处置单位回收，蓄电池应整体拆卸运输，不得在现场进行拆散、破碎。危险废物运输路线应有相应的标识引导，运输须配备专员，且须培训后上岗。运输专员在转运作业时采用专用的

工具，并填写《危险废物场内转运记录表》。定期委托处置时，由危废处置单位采用专用车辆按照相关规定运输至处置地点。运输过程中正常情况下不会对沿线环境产生影响。因此，变电站蓄电池运行和退役对环境的影响较小。

本工程变电站站区东北侧设有事故油池，含油污水经事故油池隔油设施产生的废油及事故油在事故油池内储存，委托有资质的单位回收处理，不外排。

本工程变电站正常运行时固体废弃物不会对周围环境产生影响。

4.3.7 环境风险分析

本工程变电站在正常运行情况下，主变压器、散热器无漏油产生，当发生突发事故时，可能会产生事故废油。变电站内建有事故油池，以贮存突发事故时产生的事故废油。本工程事故油池容量按其接入的油量最大的一台设备确定。根据建设单位提供资料，本工程 50MVA 主变压器（含散热器）单台油量 22.7t（变压器所用油品密度为 895kg/m³，单台变压器油体积为 25.4m³）。本工程设计事故油有效容积 30m³，事故油池容量满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故油池贮油量按最大一台含油设备油量的 100%设计的要求。

本期及终期工程每台主变压器下设有集油坑，事故时事故油先排入油坑，通过输油管排入事故油池；检修时产生的含油污水进入事故油坑，通过排油管排入事故油池内，经隔油处理后纳入市政污水管网。含油污水经隔油设施产生的废油及事故油委托有资质的单位回收处理，不外排。

本工程的环境风险可防控。

4.4 选址选线环境合理性分析

1、变电站选址合理性分析

拟建变电站址现状为空地，该站址土地性质为建设用地。变电站评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地和饮用水水源保护区等环境敏感区，符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭州市生态环境局、杭环发〔2024〕49号）。根据杭州市国土空间总体规划（2021-2035年），本工程所在地位于城镇开发边界内，不涉及生态保护红线及永久基本农田，工程建设符合“三区三线”管控要求。本工程已取得了建设项目用地预审与选址意见书，站址周边交通便利，且无其他环境制约因素。因此，本变电站选址是合理的。

2、输电线路选线合理性分析

本工程输电线路路径沿城市现有道路布置，工程避开了地形、地质复杂的地段，据现场踏勘与当地资料收集，沿线无名胜古迹和矿产等线路规避地带，符合《杭州市生态环境分区管控动态更新方案》（杭州市生态环境局、杭环发〔2024〕49号）要求。工程线路采用地下电缆，对居民生活的规划土地影响较少。本工程线路路径方案已取得萧山科技城管理委员会盖章意见，详见附件3。因此，本工程输电线路选址是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>5.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>5.1.1 生态环境保护措施</p> <p>为减少工程建设对生态环境的影响，施工期间采取的生态环境保护措施如下：</p> <p>（1）对土地的保护措施</p> <p>①严格控制施工活动范围，合理规划施工布置，变电站施工临时用地需设置在永久占地范围内，最大限度减少施工临时占地面积，不得超出用地红线；</p> <p>②合理管理施工材料的运输与堆放，充分利用现有道路，合理布置、规范堆放，减少临时占地；</p> <p>③施工过程中，基础开挖多余的土石方不得就地倾倒，应采取回填或外运方式进行综合利用；</p> <p>④基础开挖实施分层开挖，将表层土壤单独剥离并妥善堆存，施工结束后作为植被恢复用土；</p> <p>⑤施工结束后及时清理现场，恢复原状地貌，对变电站围墙外场地及输电线路临时占地区域进行清理与功能恢复，施工固废统一外运至指定场所处置。</p> <p>（2）对植物的保护措施</p> <p>①加强对施工人员的教育和管理，合理优化施工范围，减少对周边植被的践踏和损毁；</p> <p>②严格控制施工活动范围，禁止在划定区域外施工，避免人为破坏植被行为的发生；</p> <p>③施工结束后立即实施临时占地的植被恢复，选择当地适宜乡土植物，禁止引入外来物种。</p> <p>（3）对动物的保护措施</p> <p>①施工期间选用低噪声施工设备，避免大声喧嚣，减少噪声对周边动物的惊扰；</p> <p>②严格控制施工活动范围，禁止施工人员随意进入非施工区域活动，避免破坏动物栖息地；</p> <p>③加强施工人员对野生动物的保护意识教育，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙等行为。</p>
-------------	---

在采取上述措施后，可有效控制水土流失，减轻对区域生态环境影响，本工程的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。

5.1.2 大气污染防治措施

为进一步减小项目施工期对周边大气环境影响，本工程施工期间拟采取以下措施：

（1）施工现场设连续围挡，临时堆放的建筑材料（砂石等散体材料）用土工布围护，规范装卸转运；

（2）建筑垃圾、工程渣土若 48 小时内无法清运，在施工场地内设置临时堆放场并采取围挡、遮盖等防尘措施；

（3）土方开挖后优先及时回填，暂无法回填的裸露场地、散体材料采取覆盖措施；

（4）配备洒水降尘设施，专人定时对作业面、运输主干道洒水降尘，保持作业面湿润；

（5）设专人负责场地保洁，运输车辆出场前冲洗轮胎与车厢，防止带泥上路或物料撒漏；

（6）对驶出施工现场的机动车辆冲洗干净，方可上路。

经采取以上措施后，项目施工期对大气环境的影响较小。

5.1.3 地表水污染防治措施

为进一步减小项目施工期对周边地表水环境的影响，拟采取以下措施：

（1）施工场地设隔油池、沉淀池，含泥沙及石油类的施工废水、基坑水经预处理后，部分回用于工程用水（场地冲洗、设备冷却等），其余用于场地和道路洒水降尘；

（2）本工程施工营地设置在永久占地范围内；施工生活污水经化粪池预处理后，委托环卫定期清运；

（3）散料堆场四周用沙袋围挡，防止散料被雨水冲刷引发地表水二次污染；

（4）加强施工机械维护，避免机油“跑冒滴漏”，若出现滴漏，用专用装置收集处置；

（5）施工场地周围设拦挡设施，避免雨季开挖作业。

通过以上措施，可以有效减轻施工期对工程周边水体的影响。

	<p>5.1.4 声污染防治措施</p> <p>为进一步减小项目施工期对周边声环境影响，拟采取以下措施：</p> <p>(1) 制定施工计划，合理安排作业时间，高噪声设备作业时间集中在昼间，严格控制夜间施工；若需夜间施工且影响居民，按规定取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的书面同意，并告知居民，方可施工。</p> <p>(2) 变电站施工前修建围挡，将高噪声设备布置在站址中央、远离敏感目标；</p> <p>(3) 优先选用低噪声施工机械设备，加强维护保养以减小运行噪声；</p> <p>(4) 优化施工车辆行驶路线与时间，避开噪声敏感区域及时段（如学校上下学），车辆进出减速、禁鸣；闲置设备应立即关闭，夜间进出工地的车辆由专人指挥、严禁鸣号；</p> <p>(5) 施工噪声严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），确保昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。</p> <p>在采取以上措施的情况下，工程施工对周围声环境影响不大。</p> <p>5.1.5 固体废物防治措施</p> <p>为降低本工程施工期固体废弃物对周围环境的影响，本工程施工期间，拟采取措施如下：</p> <p>(1) 对电缆余料、废弃建筑材料等可回收物进行回收，减少建筑垃圾产生，实现固废减量化与资源化；不可回收的废弃建筑材料运送至指定处置场地；</p> <p>(2) 施工人员生活垃圾集中收集后，由环卫部门统一清运处置；</p> <p>(3) 配备施工现场建筑垃圾管理人员，监督现场建筑垃圾的规范装运；</p> <p>(4) 施工结束后全面清理场地，同步做好临时占地的场地恢复，避免固废残留影响环境。</p> <p>在做好回收利用、定点堆放、围栏防护、收集清运等措施的前提下，施工期固体废弃物对环境的影响不大。</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>5.2.1 地表水环境保护措施</p> <p>本工程变电站采用雨污分流，站内生活污水经化粪池预处理纳管排放。</p> <p>5.2.2 声环境保护措施</p> <p>(1) 采购设备时，应选择选用低噪声的主变压器、轴流风机和表面光滑</p>

的导线，以减小变电站在运行时产生的噪声。

(2) 定期对电气设备进行维护和保养，保证设备运行良好，以防止设备故障形成的非正常生产噪声；

(3) 安装设备时，采取减振和隔振等措施，以降低设备的运行噪声。

5.2.3 电磁环境保护措施

(1) 变电站

配电装置采用 GIS 设备和开关柜设备，所有设备和元件设计合理、安装精良、连接精密，尽量避免或减小电晕和火花放电。

(2) 输电线路

地下电缆敷设时，在每一相电缆外包裹绝缘层和金属护层，并采取直接接地措施；容纳地下电缆的排管为钢筋混凝土结构；排管顶部土壤覆盖厚度不小于 0.5m。

5.2.4 固体废物污染防治措施

站内设有垃圾收集箱，生活垃圾经分类收集后由环卫部门定期清运。

废弃蓄电池及废矿物油由有资质处置单位当日直接回收处置，不在站内贮存。

5.2.5 环境风险防范措施

本工程变电站在主变压器下设置卵石层和集油坑，并在站址东北侧设有事故油池，集油坑和事故油池等建筑进行防渗漏处理，防止出现漏油事故的发生或检修设备时污染环境（事故油池收集的事故油委托有资质的单位处置）。本工程变电站设计事故油池的有效容积能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中总事故贮油池的容积应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置隔油装置的要求。

在消防措施方面，主变压器户内布置，该变电站单台主变容量为 50MVA，按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年版））不设固定灭火装置，只配置推车式干粉灭火器、砂箱等，以防止各项消防事故的发生。

其他

5.3 环境监测和环境管理

5.3.1 环境管理

(1) 施工期

施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担。

建设单位需安排一名兼职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境保护措施，并接受生态环境主管部门对环保工作的监督和管理。

(2) 运营期

本工程建设单位应及时与当地电力部门对接，项目竣工验收具备合法手续后，应尽快与对方办理移交等工作。运营单位应设立一名兼职的环保工作人员，负责项目运行期间的环境保护工作。应做好以下几个方面：

1) 宣传国家和地方环境法律、法规，加强与当地有关部门、居民的联系，反馈信息，积极配合生态环境主管部门进行环境管理。

2) 落实各阶段环保措施，做好污染防治设施的维护与保养。

3) 组织落实环境监测计划，积累监测数据，以便对环保设施的正常运行进行有效的监管，并及时处理有关环境问题。

4) 组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环境意识。

5.3.2 监测计划

为更好的开展输变电工程的环境保护工作，进行有效的环境监督、管理，为工程的环境管理提供依据，制订了具体的环境监测计划，见表 5-1。

表 5-1 环境监测计划表

阶段	监测内容	监测点位	监测项目	监测频次	监测方法及依据	标准
竣工验收	电磁	变电站厂界四周、电缆线路断面、环境保护目标处	工频电场、工频磁场	环境保护设施投入调试期监测一次	HJ681-2013	GB8702-2014 中相应标准限值
	噪声	变电站四周、环境保护目标处	噪声		GB12348-2008、GB3096-2008	GB12348-2008、GB3096-2008 中相应标准限值
运营期	电磁	变电站厂界四周、电缆线路沿线、环境保护目	工频电场、工频磁场	建设单位按自定监测计划进行监	HJ681-2013	GB8702-2014 中相应标准限值

		标处		测，工程投 运后结合竣 工环保验收 后，变电站 每四年监测 一次或有环 保投诉时监 测。主要声 源设备大修 前后，应对 变电站厂界 排放噪声进 行监测，监 测结果向社 会公开。		
	噪声	变电站四周、环 境保护目标处	噪声		GB12348-2008 、GB3096-2008	GB12348-2008、 GB3096-2008 中 相应标准限值

5.4 环保投资

本项目总投资合计 12206 万元，其中环保投资约 148 万元，环保投资占总投资 1.21%，本项目环保投资估算见表 5-2。

表 5-2 环保投资估算表

投资时段	项目	分项说明	费用 (万元)
施工期	生态	水土保持、植被修复等	55
	废气	施工期场地洒水以及土工布等	8
	废水	施工场地设置沉淀池、隔油池等	10
	噪声	围挡，机械设备养护	5
	固废	施工期固废清运及处置	8
运营期	生态	绿化	12
	水污染防治	化粪池	5
	噪声防治	减振、消声百叶等，并预留一定的噪声治理费用	20
	环境风险	事故油池	25
合计			148
项目总投资			12206
环保投资占比			1.21%

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 对土地的保护措施</p> <p>①严格控制施工活动范围,合理规划施工布置,将临时用地尽量设置在永久占地范围内,最大限度减少施工临时占地面积;</p> <p>②合理管理施工材料的运输与堆放,充分利用现有道路,合理布置、规范堆放,减少临时占地;</p> <p>③施工过程中,基础开挖多余的土石方不得就地倾倒,应采取回填或外运方式进行综合利用;</p> <p>④基础开挖实施分层开挖,将表层土壤单独剥离并妥善堆存,施工结束后作为植被恢复用土;</p> <p>⑤施工结束后及时清理现场,恢复原状地貌,对变电站围墙外场地及输电线路临时占地区域进行清理与功能恢复,施工固废统一外运至指定场所处置。</p> <p>(2) 对植物的保护措施</p> <p>①加强对施工人员的教育和管理,合理优化施工范围,减少对周边植被的践踏和损毁;</p> <p>②严格控制施工活动范围,禁止在划定区域外施工,避免人为破坏植被行为的发生;</p> <p>③施工结束后立即实施临时占地的植被恢复,选择当地适宜乡土植物,禁止引入外来物种。</p> <p>(3) 对动物的保护措施</p> <p>①施工期间选用低噪声施工设备,避免大声喧嚣,减少噪声对周边动物的惊扰;</p> <p>②严格控制施工活动范围,禁止施工人员随意进入非施工区域活动,避免破坏动物栖息地;</p> <p>③加强施工人员对野生动物的保护意识教育,禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙等行为。</p>	水土保持措施建设完成,减缓水土流失的效果明显,施工地植被恢复情况良好。	变电站内进行适度绿化。	变电站可绿化区域应绿化。
水生生态	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工现场设连续围挡,临时堆放的建筑材料(砂石等散体材料)用土工布围护,规范装卸转运;</p> <p>(2) 建筑垃圾、工程渣土若 48 小时内无法清运,在施工现场内设置临时堆放场并采取围挡、遮盖等防尘措施;</p> <p>(3) 土方开挖后优先及时回填,暂无法回填的裸露场地、散体材料采取覆盖措施;</p> <p>(4) 配备洒水降尘设施,专人定时对作业面、运输主干道洒水降尘,保持作业面</p>	相关措施落实,对周围大气环境无影响。	/	/

	<p>湿润；</p> <p>(5) 设专人负责场地保洁，运输车辆出场前冲洗轮胎与车厢，防止带泥上路或物料撒漏；</p> <p>(6) 对驶出施工现场的机动车辆冲洗干净，方可上路。</p>			
地表水环境	<p>(1) 施工场地设隔油池、沉淀池，含泥沙及石油类的施工废水、基坑水经预处理后，部分回用于工程用水（场地冲洗、设备冷却等），其余用于场地和道路洒水降尘，多余达标废水排入市政污水管网；</p> <p>(2) 本工程施工营地设置在永久占地范围内；施工生活污水经化粪池预处理后，委托环卫定期清运；</p> <p>(3) 散料堆场四周用沙袋围挡，防止散料被雨水冲刷引发地表水二次污染；</p> <p>(4) 加强施工机械维护，避免机油“跑冒漏滴”，若出现滴漏，用专用装置收集处置；</p> <p>(5) 施工场地周围设拦挡设施，避免雨季开挖作业。</p>	<p>相关措施落实，对周围水环境无影响。</p>	<p>本工程变电站采用雨污分流，站内生活污水经化粪池预处理纳管排放。</p>	<p>站内生活污水经化粪池预处理后纳管排放。</p>
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 制定施工计划，合理安排作业时间，高噪声设备作业时间集中在昼间，严格控制夜间施工；若需夜间施工且影响居民，按规定取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的书面同意，并告知居民，方可施工。</p> <p>(2) 变电站施工前修建围挡，将高噪声设备布置在站址中央、远离敏感目标；</p> <p>(3) 优先选用低噪声施工机械设备，加强维护保养以减小运行噪声；</p> <p>(4) 优化施工车辆行驶路线与时间，避开噪声敏感区域及时段（如学校上下学），车辆进出减速、禁鸣；闲置设备应立即关闭，夜间进出工地的车辆由专人指挥、严禁鸣号；</p> <p>(5) 施工噪声严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），确保昼间$\leq 70\text{dB(A)}$、夜间$\leq 55\text{dB(A)}$。</p>	<p>施工场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。</p>	<p>(1) 采购设备时，应选择选用低噪声的主变压器、轴流风机和表面光滑的导线，以减小变电站在运行时产生的噪声。</p> <p>(2) 定期对电气设备进行维护和保养，保证设备运行良好，以防止设备故障形成的非正常生产噪声；</p> <p>(3) 安装设备时，采取减振和隔振等措施，以降低设备的运行噪声。</p>	<p>满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准要求。</p>
振动	/	/	/	/
固体	<p>(1) 对电缆余料、废弃建筑材料等可回</p>	<p>落实相关</p>	<p>站内设有垃圾</p>	<p>固废按要求处置。</p>

废物	<p>收物进行回收,减少建筑垃圾产生,实现固废减量化与资源化;不可回收的废弃建筑材料运送至指定处置场地;</p> <p>(2) 施工人员生活垃圾集中收集后,由环卫部门统一清运处置;</p> <p>(3) 配备施工现场建筑垃圾管理人员,监督现场建筑垃圾的规范装运;</p> <p>(4) 施工结束后全面清理场地,同步做好临时占地的场地恢复,避免固废残留影响环境。</p>	措施,无乱丢乱弃。	<p>收集箱,生活垃圾经分类收集后由环卫部门定期清运。</p> <p>废弃蓄电池及废矿物油由有资质处置单位当日直接回收处置,不在站内贮存。</p>	
电磁环境	/	/	<p>配电装置采用GIS设备和开关柜设备,所有设备和元件设计合理、安装精良、连接精密,尽量避免或减小电晕和火花放电。</p> <p>地下电缆敷设时,在每一相电缆外包裹绝缘层和金属护层,并采取直接接地措施;</p> <p>容纳地下电缆的排管为钢筋混凝土结构;</p> <p>排管顶部土壤覆盖厚度不小于0.5m。</p>	<p>工频电场$\leq 4000\text{V/m}$,工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$。</p>
环境风险	/	/	<p>本工程变电站在主变压器下设置卵石层和集油坑,并在站址东北侧设有事故油池,集油坑和事故油池等建筑进行防渗漏处理,防止出现漏油事故的发生或检修设备时污染环境</p> <p>(事故油池收集的事故油委托有资质的单位处置)。本工程变电站设计事故油池的</p>	<p>事故油池容积满足容纳油量最大的一台设备100%油量;废变压器油集中收集交有资质单位处理。</p>

			<p>有效容积能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中总事故贮油池的容积应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置隔油装置的要求。</p> <p>在消防措施方面，主变压器户内布置，该变电站单台主变容量为50MVA，按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018年版））不设固定灭火装置，只配置推车式干粉灭火器、砂箱等，以防止各项消防事故的发生。</p>	
环境监测	/	/	制定电磁、噪声监测计划。	落实监测计划。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，杭州市萧山区互通 110 千伏输变电工程在按设计建设的情况下，通过采取相应的污染防治措施及环境管理措施，其各项环境指标均能符合环境保护的要求。因此，在全面落实本报告提出的各项污染防治措施的基础上，切实做到“三同时”，并在运行期间内严格落实管理和监测计划，从环境保护角度论证，本工程的建设是可行的。

A 电磁环境影响专项评价

A1 总则

A1.1 编制依据

A1.1.1 国家法律、法规、规章、规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订），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 修正），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年修订），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (5) 《电力设施保护条例实施细则》（修订本），国家发展和改革委员会第 10 号修改，2011 年 6 月 30 日起施行；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发改委第 7 号令，2024 年 2 月 1 日起施行；
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》生态环境部 16 号令，2021 年 1 月 1 日起施行。

A1.1.2 地方法律、法规、规章、规范性文件等

- (1) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021 年 2 月 10 日；
- (2) 《浙江省辐射环境管理办法》（2021 年修正），2021 年 2 月 10 日；
- (3) 《浙江省电力设施保护办法》，2011 年 12 月 31 日起修正版施行。

A1.1.3 技术规范、标准及相关规定

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (6) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (7) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）；
- (8) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

A1.1.4 项目设计资料

- (1) 《杭州萧山区互通 110 千伏输变电工程可行性研究报告》，杭州市电力设计院有限

公司，2025年7月；

(2) 建设单位提供的其它资料。

A1.2 环境影响因素识别内容

营运期：电磁环境影响

110千伏变电站和输电线路因高电压和高电流作用会产生工频电场、工频磁场。

A1.3 评价因子与评价标准

1、评价因子

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

本工程营运期工频电、磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值，详见表 A1-1。

表 A1-1 公众曝露控制限值（部分）

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	等效平面波功率密度 Seq (W/m ²)
0.025kHz-1.2kHz	200/f	4/f	5/f	/

50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T。

A1.4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定：

本工程涉及新建 110 千伏变电所，主变户内布置，确定变电站电磁环境影响评价等级为三级；

地下电缆线路的电磁环境影响评价等级为三级；

A1.5 评价范围

110 千伏变电站站界外 30m 区域；

110 千伏电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m 区域。

A1.6 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，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

A1.7 环境保护目标

本工程评价范围内电磁环境保护目标具体见“3.3 生态环境保护目标”中表 3.4、保护目标分布图见附图 8。

A2 电磁环境现状评价

为了解本工程所在区域电磁环境质量现状，我单位于 2025 年 12 月 25 日对变电站站址区域及线路沿线进行了电磁环境现状监测。

A2.1 监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

A2.2 监测点位及布点方法

1、监测布点依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)；

《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)。

2、监测布点

(1) 变电站

本工程变电站尚未建设，电磁环境选择站界四周共布设 4 个监测点，测点距地面高度 1.5m 处。

(2) 输电线路

本工程线路经过区域处于开发建设中，周围环境质量状况差异性较小。为了全面反映工程路径区域的环境质量状况，本次输电线路环境现状监测点布置主要遵循以下原则进行：

①本期线路路径长度小于 100km，根据《环境影响评价技术导则 输变电》HJ24 2020），线路沿线测点数量最少为 2 个。本期线路在线路沿线环境保护目标处现状监测点，监测点布置在路径空地靠近线路处，距地面高度 1.5m 处。

②监测点周围平坦、开阔，尽量避开其它线路，以便使监测结果能够全面地反映线路经过地区的电磁环境质量状况。

A2.3 监测时间及监测条件

监测时间：2025 年 12 月 25 日、2026 年 2 月 28 日。

监测条件：2025 年 12 月 25 日：环境温度：1~8℃；环境湿度：45~55%；天气状况：晴；风速：1.5~2.0m/s；2026 年 2 月 28 日：环境温度：9~12℃；环境湿度：50~55%；天气状况：多云；风速：1.6~2.2m/s。

A2.4 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

A2.5 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测 1 次。

A2.6 监测仪器

监测仪器情况见表 A2-1。

表 A2-1 测量仪器及指标

仪器名称	电磁辐射测量仪
仪器设备型号	SMP600/WP50
仪器编号	JC71-09-2019
测量频率范围	1Hz~100kHz
量程	电场：4mV/m~100kV/m；磁场：0.3nT~40mT
检定/校准单位	中国电子科技集团公司第三十六研究所计量测试中心
检定/校准有效期	2025年10月9日~2026年10月8日
检定（校准）证书号	JECZJD202509A034004

A2.7 监测结果及分析

本工程所在区域工频电场强度、工频磁感应强度环境现状监测结果见表 A2-2，监测点位布置图见附图 10。

表 A2-2 工程所在地工频电场、工频磁感应强度环境现状水平测量结果

点位编号	点位描述	工频电场强度 E (V/m)	工频磁感应强度 B (nT)
▲1	110kV 互通变电站拟建址东侧	0.98	56.63
▲2	110kV 互通变电站拟建址南侧	0.99	56.69
▲3	110kV 互通变电站拟建址西侧	1.00	56.03
▲4	110kV 互通变电站拟建址北侧	0.94	56.37
▲5	瓷砖厂南侧	13.90	5.21×10 ²
▲6	废旧回收厂西南侧	0.94	56.83
▲7	新港白事馆西北侧	0.93	54.66
▲8	新港村红馆西侧	0.91	55.88
▲9	四川航空门卫室东侧	1.49	1.46×10 ²
▲10	中铁四局杭州机场高铁站前 5 标 3#钢铁加工厂北侧	32.08	1.91×10 ²
▲11	浙江交工 104 中环高架项目部东南侧	1.66	71.44
▲12	相政烟酒商行北侧	2.29	7.64×10 ²
▲13	光明农贸市场西侧	1.45	2.21×10 ²
▲14	梅仙村（坎红路梅仙路东侧）15 号西侧	1.59	96.66
▲15	梅仙村（新红路梅仙段）11 号西侧	0.94	2.38×10 ²
▲16	杭州萧山坎山卫英副百商店西侧	2.74	2.55×10 ²
▲17	利奥轮胎西侧	29.80	68.47
▲18	国庆村 5 组 31 号西侧	2.88	81.76
▲19	苏娥防水材料店西侧	1.57	1.70×10 ²
▲20	出售、回收木板厂西侧	2.91	1.75×10 ²
▲21	科教服饰西侧	1.19	1.85×10 ²

▲22	中国移动（坎红路）西侧	3.38	1.35×10^2
▲23	新凉亭农贸市场东南门东南侧	0.83	54.26
▲24	动物奶油蛋糕店东南侧	1.16	90.38
▲25	新凉亭六路 11 号南侧	0.80	82.44
▲26	国庆村居民住宅北侧	4.24	1.38×10^2
▲27	萧山区四化路与建设四路交叉口西南侧 居民住宅北侧	1.87	2.74×10^2
▲28	瓜沥镇光明小学门卫室北侧	1.92	6.61×10^2
▲29	三盈二组盈南路 41 号北侧	3.48	9.31×10^2
▲30	乐铭汽修北侧	0.88	1.73×10^2
▲31	杭州加南食品配送有限公司北侧	1.15	5.71×10^2
▲32	鼎旭副食品商行北侧	1.52	6.12×10^2
▲33	张涛烟酒商店北侧	1.32	9.93×10^2
▲34	中国移动通信泵站北侧	69.33	1.21×10^3

根据监测结果可知，本工程变电站所在区域、站址周边规划敏感目标及拟建线路所在区域工频电场强度在 0.80V/m~69.33V/m 之间，工频磁感应强度在 $5.43 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~ $1.21 \mu\text{T}$ 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT ）。

A3 电磁环境影响预测与评价

A3.1 变电站电磁环境预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），对于电磁环境影响评价工作等级为三级的变电站，电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。本报告为了更加直观地表述本工程变电站电磁环境与电磁标准对比，采用更加深入的类比监测的方式对本工程变电站投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。

A3.1.1 类比变电站的选择及可比性分析

1、类比对象

类比对象选取与本工程建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置、环境条件相同或类似的已运行的变电站进行电磁环境实际测量，预测分析本工程建成运行后的电磁环境影响。本工程 110 千伏变电站主变为户内布置，配电装置户内布置。本次类比对象选择已建成投运的 110 千伏变电站，站址位于杭州市，为主变户内布置、配电装置户内布置型变电站，已建主变规模为 $2 \times 50\text{MVA}$ 。

2、可比性分析

类比变电站可比性分析详见表 A3-1。

表 A3-1 类比变电站工程参数一览表

项目名称	杭州市萧山区互通 110 千伏输变电工程 (本工程)	义盛 110 千伏输变电工程 (类比工程)
电压等级	110kV	110kV
进出线	110kV 进线 2 回, 电缆	110kV 进线 2 回, 电缆
主变容量	本期: 2×50MVA	现有: 2×50MVA
主变布置	户内布置	户内布置
配电装置	采用 GIS 和开关柜型式	采用 GIS 和开关柜型式
配电装置布置型式	户内布置	户内布置
地理位置	杭州市	杭州市
占地面积	4024m ²	4014m ²

根据变电站参数一览表可知, 义盛 110 千伏输变电工程与本工程相比, 电压等级相同, 主变容量、主变布置、进出线方式、配电装置及其布置型式一致, 类比工程进出线与本工程相同, 类比工程变电站占地面积略小于本工程。因此, 本次评价选择义盛 110 千伏输变电工程作为本工程类比对象是可行的。

A3.1.2 类比变电站监测

1、监测因子

工频电场、工频磁场。

2、监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

3、监测仪器

仪器设备名称: 电磁辐射测量仪

仪器设备型号: SMP620/WP50

仪器编号: JC86-09-2019

检定(校准)机构: 上海市计量测试技术研究院

检定(校准)证书号: 2023F33-10-4743940001 号

有效期: 2023 年 8 月 1 日-2024 年 7 月 31 日

测量频率范围: 1Hz~400kHz

量程: 电场: 0.5V/m~20kV/m; 磁感应强度: 50nT~20mT

A3.1.3 监测布点

杭州旭辐检测技术有限公司 2024 年 5 月 22 日对义盛 110 千伏输变电工程周边电磁环境进行了监测, 布点方法为: 在变电站四周围墙外 5m 及断面变电站处布点, 测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。监测布点示意图见图 A3-1。



图 A3-1 义盛 110 千伏输变电工程工频场强检测工频场强检测点位示意图

A3.1.4 检测时间及天气状况

监测时间：2024 年 5 月 22 日。

监测期间环境条件：环境温度：21~30℃；环境湿度：49~54%；天气状况：晴。

A3.1.5 监测工况

本工程监测工况正常，运行工况见下图。

义盛110千伏输变电工程				
时间：2024.5.22	1#主变	2#主变	110千伏仓隆1825线	110千伏阳庄1523线
电压 (KV) (最大值/最小值)	116/114	115/113	116/114	115/113
电流 (A) (最大值/最小值)	23.27/17.21	44.64/38.82	22.19/15.35	41.87/36.96
有功 (MW) (最大值/最小值)	3.72/0.51	4.88/1.91	-0.52/-3.73	71.93/-4.85
无功 (MVar) (最大值/最小值)	-2.65/-3.28	-6.45/-7.48	3.26/2.68	7.27/6.28



图 A3-2 义盛 110 千伏输变电工程运行工况

A3.1.7 类比监测结果

类比监测结果见表 A3-2。

表 A3-2 类比变电站围墙外工频电场、工频磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 E (V/m)	工频磁感应强度 B (nT)
▲1	110kV 义隆变电站东侧围墙外 5m 处	3.38	0.075
▲2	110kV 义隆变电站南侧围墙外 5m 处	1.22	0.071
▲3	110kV 义隆变电站西侧围墙外 5m 处	1.22	0.072
▲4	110kV 义隆变电站北侧围墙外 5m 处	1.23	0.075
▲5	110kV 义隆变电站断面衰减监测	南侧围墙外 5m 处	0.071
		南侧围墙外 10m 处	0.069

		南侧围墙外 15m 处	1.20	0.065
		南侧围墙外 20m 处	1.21	0.063
		南侧围墙外 25m 处	1.18	0.060
		南侧围墙外 30m 处	1.14	0.060
		南侧围墙外 35m 处	1.13	0.062
		南侧围墙外 40m 处	1.11	0.060
		南侧围墙外 45m 处	1.20	0.058
		南侧围墙外 50m 处	1.05	0.058
▲6	永旺梦乐城商场西南侧 1m 处		4.26	0.068
▲7	长虹村总管殿西侧 1m 处		2.42	0.161
▲8	110kV 线路电缆管廊断面 监测	电缆管廊上方	12.26	0.215
		电缆管廊西侧 1m	10.56	0.201
		电缆管廊西侧 2m	8.49	0.156
		电缆管廊西侧 3m	7.63	0.126
		电缆管廊西侧 4m	5.63	0.095
		电缆管廊西侧 5m	4.24	0.077

注：数据来源于附件 6 类比检测报告-义盛 110 千伏输变电工程。

根据类比监测结果，义盛 110 千伏输变电工程变电站四侧围墙外工频电场强度为 1.22~3.38V/m，工频磁感应强度为 0.071~0.075 μ T，各监测点位工频电场强度及磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100 μ T）。

因此可以预测，本工程 110kV 变电站本期建成投运后，对变电站围墙外产生的工频电场强度、工频磁感应强度也能分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值。根据电磁场随着距离增加而衰减的物理特性，可以预测，变电站投运后，距离变电站更远处的工频电场强度、工频磁感应强度亦将符合 GB8702-2014 中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T），符合电磁环境保护的要求。

A3.1.8 类比预测评价

由类比监测结果可以预计，本工程变电站运行后，变电站四周围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

根据电磁场随着距离增加而衰减的物理特性，可以预测变电站建成投运后，距离变电站更远处的工频电场强度、工频磁感应强度均将小于 GB8702-2014 中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T），符合电磁环境保护的要求。

A3.2 地下电缆电磁环境影响分析

A3.2.1 220kV 花木变—A 点/A 点—B 点/E 点—110kV 光明变段 110 千伏线路工程

A3.2.1.1 类比电缆线路选择及可比性分析

1、类比对象

本次评价选择与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的杭州 220kV 彩虹变 110kV 双回电缆线路作为类比对象。

2、可比性分析

220kV 花木变—C 点、E 点—110kV 光明变段 110 千伏线路工程为双回路排管通道，该通道均已敷设一回 110kV 光明 1687 线，本工程敷设一回电缆。类比电缆可比性分析详见表 A3-3。

表 A3-3 可比性分析一览表

项目	220kV 花木变—A 点/A 点—B 点/E 点—110kV 光明变段 110 千伏线路工程(本工程)	杭州 220kV 彩虹变 110kV 双回电缆线路(类比工程)
电压等级	110kV	110kV
建设规模	1 回(敷设在双回路电缆管沟内, 已敷设一回, 本期敷设一回)	双回
电缆型号	ZR-YJLW03-64/110kV-1X 630mm ²	ZR-YJLW03-64/110kV-1×630mm ²
排管埋置深度	0.7-1.5m	0.5-1m
地理位置	杭州	杭州

理论上, 本工程 110kV 电缆线路建成投运后所产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响小于类比线路, 考虑到电压等级是影响电磁环境的首要因素, 本工程与类比线路最高电压等级一致, 故选取该线路作为类比线路是可行的。

A3.2.1.2 类比电缆线监测

1、监测因子

工频电场、工频磁场。

2、监测方法

按照《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、工频磁场的监测方法。

3、监测仪器

电磁环境测量仪型号: SMP600/WP50; 校准单位: 上海市计量测试技术研究院; 检定证书号: 2019F33-10-1859057003 号; 有效期限: 2019 年 6 月 13 日-2020 年 6 月 12 日; 量程: 工频电场: 4mV/m~100kV/m; 工频磁感应强度: 0.3nT~40mT。

4、监测布点

以地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊两侧边缘各外延 5m 处为止。

5、监测时间及气象条件

2019 年 10 月 12 日，环境温度：17~25℃；环境湿度：50%~60%；天气状况：多云。

6、监测工况

类比监测工况见下图：

名称	日期	电压 (kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
彩冠 1790 线	2019.10.12	109.62~112.282	36.8~88.8	5.96904~17.204	-9.83928~-2.0504
彩新 1792 线	2019.10.12	109.62~112.282	31.2~55.2	5.32048~10.069	-4.66224~-2.30032

备注：1、请填写当日 24 小时最小最大值范围；
2、主变电流为高压侧电流。

图 A3-3 杭州 220kV 彩虹变 110kV 双回电缆线路验收监测期间运行工况

7、监测结果

类比杭州 220kV 彩虹变竣工环保验收中的 110kV 双回电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 A3-4。

表 A3-4 类比工程工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

检测点位描述		E (V/m)	B (nT)
杭州 220kV 彩虹变 110kV 双回电缆线路	110kV 电缆管上方	18.5	8.15×10^2
	110kV 电缆管廊边缘	17.5	8.04×10^2
	110kV 电缆管廊边缘 1m 处	16.4	7.85×10^2
	110kV 电缆管廊边缘 2m 处	15.8	7.12×10^2
	110kV 电缆管廊边缘 3m 处	15.4	6.73×10^2
	110kV 电缆管廊边缘 4m 处	15.1	4.56×10^2
	110kV 电缆管廊边缘 5m 处	14.7	4.53×10^2

由上表可知，类比电缆进线正常运行时，各测点工频电场强度测量值为 14.7~18.5V/m，

磁感应强度测量值在 0.453 μ T~0.815 μ T 之间；各测点的工频电场、磁感应强度均符合 GB8702-2014 中规定的公众曝露限值（电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100 μ T），符合电磁环境保护的要求。

A3.2.1.3 类比预测评价

本工程地下电缆敷设于排管中，排管均采用以电缆保护管作为衬管外包钢筋混凝土型式，除了具有保护电缆的作用外，并对工频电场、磁场也具有一定的屏蔽作用。且排管敷设埋深一般在 0.5m 以下，工频电场、工频磁场随距离的衰减很快，经过多重屏蔽以及大地的阻隔作用，地下电缆传播到地面的工频电场强度将非常微弱。再参照类比监测结果，杭州 220kV 彩虹变竣工环保验收中的 110kV 双回电缆线路上方工频电场强度、工频磁感应强度远远小于相应标准限值（工频电场强度：4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T），故本工程产生的电磁环境影响也将小于相应标准限值。

因此可以推断，本工程电缆线路沿线工频电场、工频磁场的影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露限值要求。

A3.2.2 C 点—D 点/D 点—E 点段/D 点—互通变段 110 千伏线路工程

A3.2.2.1 类比电缆线路选择及可比性分析

1、类比对象

本次评价选择与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面相似的乙烯配电中心 110kV 四回电缆线路作为类比对象。

2、可比性分析

C 点—D 点、D 点—E 点段利用现状电缆管沟，已建管沟为四回路排管通道，均已敷设一回 110kV 光明 1687 线，本工程敷设 1 回电缆；D 点—互通变段利用待建的管沟，待建管沟为四回路排管通道，本工程敷设 1 回电缆。本次评价选取 110kV 四回电缆线路进行类比，选取与本工程电缆线路电压等级、敷设形式等方面一致的乙烯配电中心 110kV 四回电缆作为类比对象，类比电缆可比性分析详见表 A3-6。

表 A3-6 可比性分析

项目	C 点—D 点/D 点—E 点段/D 点—互通变段 110 千伏线路工程（本工程）	乙烯配电中心 110kV 四回电缆线路（类 比电缆线路）
电压等级	110kV	110kV
规模	C 点—D 点/D 点—E 点段：1 回（敷设在四 回路电缆管沟内，已敷设一回，本期敷设一 回）；D 点—互通变段：2 回（敷设在四回 路电缆管沟内，本期敷设 2 回）	四回电缆

电缆型号	ZR-YJLW03-64/110kV-1×630mm ²	YJLW03-64/110kV-1×630mm ²
排管埋置深度	0.7-2m	0.5-1m
地理位置	杭州	宁波

本工程 110kV 电缆线路建成投运后所产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响与类比线路相似，故选取该线路作为类比线路是可行的。

A3.2.2.2 类比电缆线监测

1、监测因子

地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

2、监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

3、监测仪器

工频电磁场测量仪，型号规格：SMP600/WP400；

监测仪器校准单位：上海市计量测试技术研究院；

检定证书号：2021F33-10-3704296009-01 号；

有效期限：2021 年 12 月 9 日-2022 年 12 月 8 日。

4、监测布点

以地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊两侧边缘各外延 5m 处为止。

5、监测时间及气象条件

监测时间：2022 年 06 月 23 日

监测单位：杭州旭辐检测技术有限公司

环境条件：天气：晴、气温 33℃~35℃、湿度 60%~63%。

6、监测工况

乙烯配电中心 110kV 四回电缆类比监测数据源于现场监测，监测期间，该线路已按设计要求正常运行，运行电压最小值为 111.46kV，最大值为 111.77kV，运行电流最小值为 121.1A，最大值为 187.4A 满足监测要求。监测期间运行工况详见表 A3-7。

表 A3-7 运行工况

项目 线路		电流 (A)			电压 (kV)			有功 功率	无功 功率
		Ia	Ib	Ic	Uab	Ubc	Uca	P (MW)	Q (MVar)
浙化变 220kV	浙二 1101 线	182.9	184.9	187.4	111.46	111.55	111.77	31.2	17.6

变电站 110kV 电缆	化二 1102 线	184	180.3	182.7	111.55	111.52	111.77	30.65	17.5
	浙烯 1103 线	123.9	121.1	122.5	111.56	111.65	111.77	19.98	12.3
	化烯 1104 线	124	125	128	111.46	111.55	111.77	20.5	12.9

7、监测结果

110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度的类比监测结果见表 A3-8。

表 A3-8 乙烯配电中心 110kV 四回电缆工频电场、磁感应强度测量结果

点 位 描 述		E (V/m)	B (nT)
乙烯配电中心 110kV 四回电缆	110kV 电缆管上方	2.86	615.1
	110kV 电缆管廊边缘 1m 处	2.79	457.1
	110kV 电缆管廊边缘 2m 处	2.53	371.6
	110kV 电缆管廊边缘 3m 处	2.26	303.3
	110kV 电缆管廊边缘 4m 处	2.07	216.9
	110kV 电缆管廊边缘 5m 处	1.83	163.7

由表 A-8 可知，类比 110kV 四回电缆线路正常运行时，各测量点位工频电场强度测量值在 1.83~2.86V/m，磁感应强度测量值在 163.7~615.1nT 之间；各测量点位的工频电场强度、工频磁感应强度均符合 GB 8702-2014 中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度：4000V/m，磁感应强度 100 μ T）要求。

A3.2.3.3 类比预测评价

由类比监测结果可以预测，本工程 110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T）要求。因此，线路正常投运后，本工程电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度将满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值）。根据工频电场、工频磁场随距离的衰减的特性，本工程环境保护目标距离地面更高楼层处的工频电场强度、工频磁感应强度亦将满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值），符合电磁环境保护的要求。

A4 电磁环境影响评价专项结论

A4.1 主要结论

A4.1.1 电磁环境现状评价结论

根据监测结果可知，本工程变电站所在区域、站址周边规划敏感目标及拟建线路所在区域工频电场强度在 0.80V/m~69.33V/m 之间，工频磁感应强度在 $5.47 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~0.99 μT 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT ）。

A4.1.2 电磁环境影响预测评价结论

通过变电站类比分析，可预测杭州市萧山区互通 110 千伏输变电工程本期运行后站址四周及保护目标处的工频电场强度、工频磁感应强度小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μT ）要求。

由类比监测结果可以预测，本工程 110kV 电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μT ）要求。因此，线路正常投运后，本工程电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度将满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的控制限值）。根据工频电场、工频磁场随距离的衰减的特性，本工程环境保护目标距离地面更高楼层处的工频电场强度、工频磁感应强度亦将满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度小于 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的控制限值），符合电磁环境保护的要求。

A4.2 电磁环境影响防治措施

A4.2.1 变电站

配电装置电气设备户内布置，采用 GIS 设备和开关柜设备，所有设备和元件设计合理、安装精良、连接精密，尽量避免或减小电晕和火花放电。

A4.2.2 输电线路

地下电缆敷设时，在每一相电缆外包裹绝缘层和金属护套，并采取直接接地措施。