

建设项目环境影响报告表

项目名称： 汕尾 110 千伏甲子站扩建第三台主变工程

建设单位（盖章）： 广东电网有限责任公司汕尾供电局

编制日期： 二〇二六年四月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	24
四、生态环境影响分析.....	35
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.....	56
七、结论.....	61
电磁环境影响专题评价.....	62

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕尾 110 千伏甲子站扩建第三台主变工程		
项目代码			
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	汕尾市陆丰市甲子镇 G228(丹东线)与鹏兴路交叉路口往北约 100 米 110 千伏甲子变电站内		
地理坐标	110 千伏甲子变电站站址中心	***E, ***N	
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	本次不新征用地，在用地红线内扩建面积 45.6m ² 扩建后变电站围墙内面积 8652.5m ²
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	1604	环保投资（万元）	33
环保投资占比（%）	2.06	施工工期	7 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	汕尾110千伏甲子站扩建第三台主变工程电磁环境影响专项评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“附录B”要求设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	/		

其他符合性分析

1、产业政策相符性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号）中的“电力基础设施建设”类项目，为鼓励类项目，符合国家产业政策。

2、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）、广东省人民政府关于延长《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》有效期的通知（粤府函〔2025〕248 号）及《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》（广东省生态环境厅 2024 年 12 月 13 日）的相符性分析

（1）生态保护红线

全省陆域生态保护红线面积 34202.57 平方公里，占陆域国土面积 19.03%；一般生态空间面积 29200.30 平方公里，占陆域国土面积 16.25%。全省海洋生态保护红线面积 1.66 万平方公里，占全省管辖海域面积的 25.66%。

本项目站址位于汕尾市陆丰市甲子镇 G228(丹东线)与鹏兴路交叉路口往北约 100 米 110 千伏甲子变电站内，不涉及生态保护红线，本项目与生态保护红线位置关系见附图 3。

（2）环境质量底线

根据现场调查监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中控制限值。

根据生态环境影响评价章节和《电磁环境影响评价专题》的分析结论，工程所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬尘、固体废物等通过相应处理措施后，对项目周边的声环境、电磁环境、水环境和大气环境影响很小，不会改变工程所在区域的环境质量功能，因此本工程建设符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本工程在原有变电站内扩建一台主变，不新增占地，工程运行过程中消耗的水、电资源很少，不占用基本农田，因此工程用地符合资源利用上线的要求。

（4）环境准入清单

根据《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》，本项目位于 ZH44158130011-陆丰市一般管控单元、ZH44158120010-陆丰市重点管控单元

04, 不涉及优先保护单元。本项目为变电工程, 属于基础建设工程, 不属于严格限制项目, 符合广东省“三线一单”生态环境分区管控方案管理要求。

综上所述, 本项目的建设符合广东省“三线一单”生态环境分区管控要求。

3、与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案(修订版)》的相符性分析

(1) 生态保护红线和一般生态空间

全市陆域生态保护红线面积 602.97 平方公里, 占全市陆域国土面积的 13.71%; 一般生态空间面积 583.69 平方公里, 占全市陆域国土面积的 13.27%。全市海洋生态保护红线面积 2554.85 平方公里, 占海域面积的 35.48%。

本项目位于汕尾市陆丰市甲子镇 G228(丹东线)与鹏兴路交叉路口往北约 100 米 110 千伏甲子变电站内, 不涉及生态保护红线及一般生态空间, 本项目与生态保护红线位置关系见附图 3。

(2) 环境质量底线

全市地表水环境质量持续改善, 国考、省考断面与县级及以上集中式饮用水水源保护区水质优良比例达 100%, 全面消除劣V类水体, 县级城市建成区黑臭水体基本消除, 重要江河湖泊水功能区达标率达到广东省下达目标。近岸海域优良水质面积比例达 98%。大气环境质量继续领跑先行, 空气质量优良天数比率不低于省下达目标, PM2.5 浓度稳定达到或优于世界卫生组织第二阶段目标且不低于省下达目标, 臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量总体保持稳定, 土壤安全利用水平稳步提升, 受污染耕地安全利用率不低于 93%, 重点建设用地安全利用得到有效保障且不低于省下达目标。

根据环境质量现状调查可知, 项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2026)过渡阶段二级浓度限值要求; 附近水体为鳌江, 满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准; 区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类、4a 类标准要求; 工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中控制限值。且根据生态环境影响分析章节和《电磁环境影响评价专题》的分析结论, 项目所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬尘、固体废物等通过相应处理措施后, 对项目周边的声环境、电磁环境、水环

境和大气环境影响很小，不会改变项目所在区域的环境质量功能，因此本项目建设符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率。能源消费总量控制在省最终核定的目标范围内，能耗强度降低达到 14% 的基本目标并争取达到 14.5% 的激励目标，人均生活用能达到 1.16 吨标准煤左右；用水总量控制在 11.12 亿立方米，万元国内生产总值用水量较 2020 年降幅达 24%，万元工业增加值用水量较 2020 年降幅达 16%，农田灌溉水有效利用系数达 0.542；耕地保有量为 719.67 平方公里，永久基本农田保护面积 669.87 平方公里；岸线资源达到或优于国家和省下发的总量和强度控制目标。按国家、省规定年限实现碳达峰。

本工程在原有变电站内扩建一台主变，原有变电站不占用基本农田，且本工程利用变电站原有用地红线已征用地；工程运行过程中消耗的水、电资源很少，因此本工程符合资源利用上线的要求。

(4) 生态环境准入清单

根据《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》，本项目涉及 ZH44158130011-陆丰市一般管控单元、ZH44158120010-陆丰市重点管控单元 04，与管控单元位置关系见附图 4、附图 5，相符性分析见表 1-1。

表 1-1 与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》相符性分析表

单元编码	ZH44158130011	单元名称	陆丰市一般管控单元	
管控单元分类	一般管控单元	行政区划	广东省汕尾市陆丰市	
环境管控单元准入清单				
序号	管控维度	管控要求	相符性分析	是否符合
1	区域布局管控	1-1.单元内以东海、碣石、甲子三大镇（街）为主发展新能源、电子信息、生物医药等新兴产业及服装、五金塑料、水产品加工等传统产业；依托临港工业园建设，重点集群发展电力能源与先进装备制造产业，配套发展风电产业，利用核电项目建设条件带动当地核电上下游产业发展；“三甲”地区重点发展五金塑料、工艺制品、家具配件为主的产业；东海岸重点发展石化产业；碣石镇重点发展以	项目为变电工程，不涉及在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种；不涉及生态保护红线及一般生态空间；不涉及陆丰市清云山森林公园、陆丰	符合

			<p>圣诞玩具、服装、日用制品为主的加工工业,发展休闲旅游业;南塘镇适度发展特色养殖业与农副产品加工业。优化单元内产业布局,引导单元内产业集聚发展,形成规模化、集群化的产业聚集区。</p> <p>1-2.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。</p> <p>1-3.单元内的生态保护红线严格按照国家、省有关要求管理。</p> <p>1-4.单元内的一般生态空间,主导功能为水土保持,不得从事影响主导生态功能的建设活动,禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动,禁止毁林开荒、烧山开荒,保护和恢复自然生态系统。</p> <p>1-5.单元内涉及陆丰市清云山森林公园、陆丰市南泉坑森林公园的区域禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为;在珍贵景物、重要景点和核心景区,除必要的保护和附属设施外,不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。</p> <p>1-6.单元内涉及的陆丰市三溪水候鸟自然保护区实验区严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目,不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施,建设其他项目,其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准;禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动,但法律、行政法规另有规定的除外。</p> <p>1-7.大肚山渠水源地,螺河(大安段)、龙潭河陂洋镇双坑村段(汕尾市部分)、龙潭河陂洋镇龙潭村格仔肚山饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目,已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭;螺河(大安段)、龙潭河陂洋镇双坑村段(汕尾市部分)、螺河西南镇石良村段饮用水水源二级保护区内</p>	<p>市南泉坑森林公园;不涉及陆丰市三溪水候鸟自然保护区;不涉及饮用水水源保护区;不属于新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目,运营期不产生废气;不涉及侵占河道、围垦水库、非法采砂;不涉及侵占、砍伐或者破坏岸线护堤护岸林木;不涉及跨库、穿库、临库建筑物和设施建设;不涉及占用水利设施和水域。</p>	
--	--	--	--	---	--

			<p>禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>1-8.不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。</p> <p>1-9.饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。</p> <p>1-10.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。</p> <p>1-11.大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。</p> <p>1-12.大气环境布局敏感重点管控区内严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施挥发性有机物重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。</p> <p>1-13.严格控制单元内建设用地污染风险重点管控区（陆丰粤丰环保电力有限公司地块、陆丰宝丽华新能源电力有限公司地块）及纳入广东省建设用地土壤环境联动监管范围等相关地块用途变更为“一住两公”的再开发利用，未经调查评估或治理修复达到土壤环境质量标准要求，不得建设住宅、公共管理与公共服务设施。</p> <p>1-14.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河等岸线护堤护岸林</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。</p> <p>1-15.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。</p> <p>1-16.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。</p>		
	2	能源资源利用	<p>2-1.继续推进灌区续建配套与节水改造，逐步提高农业用水计量率。结合高标准农田建设，加快田间节水设施建设。</p> <p>2-2.严格保护永久基本农田，严格控制非农业建设占用农用地；提高土地节约集约利用水平。</p> <p>2-3.禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。</p>	本项目为变电工程，在原有站址扩建，不涉及占用基本农田。	符合
	3	污染物排放管控	<p>3-1.加快单元内城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进雨污分流；加快单元内污水处理厂配套管网建设，完善碣石湾污水处理厂配套管网建设，确保单元内城镇污水得到有效处理。</p> <p>3-2.船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体；禁止向水体倾倒船舶垃圾。</p> <p>3-3.沿海船舶排放含油污水、生活污水的，应当符合船舶污染物排放标准；船舶装载运输油类或者有毒货物的，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。</p> <p>3-4.持续推进陆丰港区堆场扬尘防治工作，田尾山作业区、湖东甲西作业区、甲子岛作业区、东海岸作业区等作业采取喷淋、遮盖、密闭等扬尘污染防治技术性措施，</p>	本项目为变电工程，不涉及船舶的残油、废油、船舶垃圾；施工期严格落实“6个百分百”，有效控制扬尘；本项目严禁向水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	符合

		强化扬尘综合治理。 3-5.禁止向牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。		
4	环境风险防控	4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。 4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道,或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施,应当按照国家有关标准和规范的要求,设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,防止有毒有害物质污染土壤和地下水,并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查,发现污染隐患的,及时采取技术、管理措施消除隐患。	本项目为变电工程,不涉及使用剧毒和高残留农药;建设单位已经编制了事故风险应急预案,变电站内拟新建15m ³ 的事故油池与现有11m ³ 事故油池连通,有效容积满足贮存单台变压器最大油量100%要求,并且事故油池与主变储油坑相连通,满足防渗的要求,确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内,不外排。	符合
单元编码	ZH44158120010	单元名称	陆丰市重点管控单元04	
管控单元分类	重点管控单元	行政区划	广东省汕尾市陆丰市	
环境管控单元准入清单				
序号	管控维度	管控要求	相符性分析	是否符合
1	区域布局管控	1-1.单元内重点发展现代家具、现代物流及居民服务业。优化单元内产业布局,引导单元内工业项目向陆丰临港工业园、甲东工业区等工业园区聚集,形成规模化、集群化发展。 1-2.任何单位和个人不得在江河集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。 1-3.严格限制建设化工、包装印刷、工业涂装等涉挥发性有机物	本项目为变电工程,不涉及在江河集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种;不属于化工、包装印刷、工业涂装等涉挥发性有机物排放项目;不属于钢铁、燃煤燃	是

			<p>排放项目。</p> <p>1-4.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。</p> <p>1-5.新建混凝土搅拌站项目，必须按照绿色搅拌站相关要求进行建设。</p> <p>1-6.工业固体废物集中贮存、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施、场所，应当遵守国家和省相关环境保护标准，其选址与学校、医院、集中居住区等环境敏感目标应当保持足够防护距离，防护距离应当符合经批准的环境影响评价文件要求。已建固体废物集中收集、贮存、利用、处置设施的防护距离内，不得新建学校、医院、集中居住区等环境敏感目标。</p> <p>1-7.严禁以任何形式侵占河道、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理鳌江等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。</p> <p>1-8.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。</p>	<p>油火电、石化、储油库等项目，运营期不产生废气；不属于混凝土搅拌站项目；不涉及工业固体废物集中贮存、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施、场所；不涉及侵占河道、非法采砂；不涉及侵占、砍伐或者破坏岸线护堤护岸林木；不涉及占用水利设施和水域。</p>	
	2	能源资源利用	<p>2-1.贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，用水总量、万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数等用水总量和效率指标达到市下达目标要求。</p> <p>2-2.新建、改建、扩建建设项目应当配套建设节水设施，采取节水型工艺、设备和器具。城市规划区内新建、改建、扩建建设项目需要用水的，还应当制定节约用水方案。</p> <p>2-3.在地下水禁采区内，不得新建、改建或者扩建地下水取水工</p>	<p>本项目为变电工程，不涉及总量控制要求；本次扩建不增加站内用水量；不涉及地下水取水。</p>	是

			程。 2-4.科学实施能源消费总量和强度“双控”，依托甲子海上风电场大力发展风电等清洁能源、临港工业和现代农业等主导产业，当好粤东蓝色经济崛起示范区。		
3	污染物排放管控		3-1.加快单元内陆丰市城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进雨污分流；加快单元内污水处理厂配套管网建设，完善碣石镇污水处理厂配套管网建设，确保单元内城镇污水得到有效处理。 3-2.船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体；禁止向水体倾倒船舶垃圾。 3-3.沿海船舶排放含油污水、生活污水的，应当符合船舶污染物排放标准；船舶装载运输油类或者有毒货物的，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。 3-4.禁止向鳌江等水体倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	本项目为变电工程，不涉及船舶的残油、废油、船舶垃圾；严禁向水体倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	是
4	环境风险防控		4-1.禁止在江河集水区域使用剧毒和高残留农药。 4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。	本项目为变电工程，不涉及使用剧毒和高残留农药；建设单位已经编制了事故风险应急预案，变电站内拟新建15m ³ 的事故油池与现有11m ³ 事故油池连通有效容积满足贮存单台变压器最大油量100%要求，并且事故油池与主变储油坑相连通，满足防渗的要求，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。	是
<p>因此，项目符合《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》要求。</p> <p>4、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）的相符性分析</p>					

根据广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10号），《广东省生态环境保护“十四五”规划》目标为生态环境持续改善、绿色低碳发展水平明显提升、环境风险得到有效防控、生态系统质量和稳定性显著提升。本项目与规划中相关要求分析如下：

（1）持续推进饮用水水源地“划、立、治”

强化水源地空间管控，严格限制饮用水水源汇水区内不利于水源保护的土地利用变更。

项目站址不涉及饮用水水源保护区，符合水源地空间管控要求。

（2）深入推进水污染减排

推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。

本项目为变电工程，不属于工业类项目，运营期不产生工业废水，少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

（3）严格保护重要自然生态空间

落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的自然保护地核心区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。

本项目属于变电工程，为鼓励类建设项目，项目站址不涉及生态保护红线，详见附图3。

综上，本项目符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

5、与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

根据汕尾市生态环境局《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》，规划主要目标为：到2035年，人与自然和谐共生格局基本形成，生态环境进一步优化，绿色生产生活方式广泛形成，建成美丽汕尾。到2025年，生态环境质量维持优良，生态系统持续保持稳定；环境基础设施配套全面提升，环境风险继续得到全面管控，环境安全与人体健康得到有效保障；绿色低碳的生产方式、

生活方式逐步完善，生态环境治理体系与治理能力现代化成效显著；经济发展和生态环境改善深度融合的绿色发展格局基本形成，为打造美丽汕尾、沿海经济带靓丽明珠奠定坚实的生态环境基础。

本项目是变电工程，是基础设施。项目运行后产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政管网；变电站内设置了事故油池，防止事故产生漏油现象；废变压器油和废铅蓄电池均交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。因此项目建设符合《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》中相关要求。

6、与《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）》的相符性分析

根据《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035年）公开版》，本项目为变电工程，在已运营的110千伏甲子变电站内扩建一台主变，110千伏甲子变电站本次扩建围墙范围在征地红线内，不在征地红线外涉及临时和永久占地，不占用耕地和永久基本农田、生态保护红线，位于城镇开发边界内；本项目为变电工程，属于城镇开发边界内允许建设活动；项目运营期无废气、废水产生；项目建设对生态环境影响极小，本项目与国土空间总体规划相符。本项目与汕尾市国土空间总体规划位置关系见附图2。

7、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求相符性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中符合性见表1-2。

表1-2 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

序号	内容	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）	本项目情况	是否符合
1	设计	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目变电站拟新建一座15m ³ 事故油池，满足贮存单台变压器最大油量100%要求，变压器下设置储油坑并铺设卵石层（卵石层可起到吸热、散热作用），并通过事故排油管与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将流经储油坑内铺设的鹅卵石层并经事故排油管自流进入事故油池。进入事故油池中的废油由具有相应资质的危险废物处理机构进行妥善处理。确保变压器发生漏油事故后事故油能顺	符合

			利进入事故油池内，不外排。	
2		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。	变电站经类比评价，在满足环评提出的环保措施前提下，项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
3		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。	变电站在设计过程中已根据周围环境及进出线情况考虑合理布置。	符合
4		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，确保厂排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	变电站选择低噪声主变。经预测，本项目扩建投运后，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。	符合
5		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	变电站在前期设计阶段进行了总平面优化，主变压器布置在站址中间，减少对站址四周声环境敏感目标的影响。	符合
6		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（埋地式污水处理设施、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目站内生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。	符合
7		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。	本工程在已建变电站原征地范围内扩建，对生态环境影响较小。	符合
8	运行	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	变电站运行过程产生废变压器油、废铅蓄电池委托具有相应资质处理机构进行妥善处理。	符合
9		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	本项目为主变扩建工程，存在的环境风险主要为事故油池泄漏风险，根据要求编制相关突发环境事件应急预案。	符合
<p>综上，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求相符。</p>				

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于汕尾市陆丰市甲子镇 G228(丹东线)与鹏兴路交叉路口往北约 100 米 110 千伏甲子变电站内。项目地理位置示意图见附图 1。</p>																																																																													
项目组成及规模	<p>1、工程内容组成及规模</p> <p>110 千伏甲子变电站采用 AIS 户外布置、主变户外布置型式,站内已建设 2 台 40MVA 主变, 4 回 110kV 出线, 17 回 10kV 出线。</p> <p>汕尾 110 千伏甲子站扩建第三台主变工程建设内容为:</p> <p>工程本期扩建 1 台 40 兆伏安主变压器, 新建 10 千伏出线 12 回, 主变低压侧装设 2 组 4 兆乏的电容器。建设配套的土建及二次系统工程。</p> <p>工程组成及规模详见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 工程组成及规模一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">类别</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">工程建设规模</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="width: 20%;">名称</th> <th style="width: 20%;">现状规模</th> <th style="width: 20%;">本期建设规模</th> <th style="width: 20%;">终期规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td>主变压器</td> <td>2×40MVA</td> <td>1×40MVA</td> <td>3×40MVA</td> </tr> <tr> <td>110kV 出线</td> <td>4 回</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td>4 回</td> </tr> <tr> <td>10kV 出线</td> <td>17 回</td> <td>12 回</td> <td>29 回</td> </tr> <tr> <td>无功补偿装置</td> <td>2×2×4Mvar</td> <td>1×2×4Mvar</td> <td>3×2×4Mvar</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">公用工程</td> </tr> <tr> <td></td> <td>给水工程</td> <td colspan="3">依托原有补水系统, 生活用水和消防水池补水由市政给水管网直接供给。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>排水工程</td> <td colspan="3">依托原有排水设施, 采用雨污分流制, 生活污水通过化粪池处理, 排入市政污水管网。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>消防工程</td> <td colspan="3">依托原有消防设施, 本站已设置一套消防及火灾自动报警系统。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>供电</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">电网供电</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">环保工程</td> <td>生活污水处理设施</td> <td colspan="3">依托原有设施, 值守人员少量生活污水依托化粪池处理后排入市政污水管网。</td> </tr> <tr> <td>固废收集系统</td> <td colspan="3">生活垃圾依托原有的垃圾箱分类收集, 由当地环卫部门定期清运; 废铅蓄电池及时交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理; 站内拟新建事故油池, 有效容积 15m³, 并设置油水分离装置, 与现有事故油池连通, 废变压器油集中收集, 交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。</td> </tr> <tr> <td>噪声治理系统</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">选用低噪声设备、基础减振、合理布置。</td> </tr> <tr> <td>环境风险</td> <td colspan="3">站内拟新建 15m³ 地下事故油池 1 座, 与现有事故油池连通, 用于收集主变事故状态下排出的变压器油。主变压器下方设储油坑, 储油坑通过地下管网与事故油池相连。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>配套建设</td> <td colspan="3">配电装置楼 1 栋、事故油池 1 座、围墙范围扩建 (45.6m²)</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、变电站工程概况</p> <p>(1) 站址现状</p>				类别	工程建设规模					名称	现状规模	本期建设规模	终期规模	主体工程	主变压器	2×40MVA	1×40MVA	3×40MVA	110kV 出线	4 回	/	4 回	10kV 出线	17 回	12 回	29 回	无功补偿装置	2×2×4Mvar	1×2×4Mvar	3×2×4Mvar	公用工程						给水工程	依托原有补水系统, 生活用水和消防水池补水由市政给水管网直接供给。				排水工程	依托原有排水设施, 采用雨污分流制, 生活污水通过化粪池处理, 排入市政污水管网。				消防工程	依托原有消防设施, 本站已设置一套消防及火灾自动报警系统。				供电	电网供电			环保工程	生活污水处理设施	依托原有设施, 值守人员少量生活污水依托化粪池处理后排入市政污水管网。			固废收集系统	生活垃圾依托原有的垃圾箱分类收集, 由当地环卫部门定期清运; 废铅蓄电池及时交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理; 站内拟新建事故油池, 有效容积 15m ³ , 并设置油水分离装置, 与现有事故油池连通, 废变压器油集中收集, 交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。			噪声治理系统	选用低噪声设备、基础减振、合理布置。			环境风险	站内拟新建 15m ³ 地下事故油池 1 座, 与现有事故油池连通, 用于收集主变事故状态下排出的变压器油。主变压器下方设储油坑, 储油坑通过地下管网与事故油池相连。				配套建设	配电装置楼 1 栋、事故油池 1 座、围墙范围扩建 (45.6m ²)		
类别	工程建设规模																																																																													
	名称	现状规模	本期建设规模	终期规模																																																																										
主体工程	主变压器	2×40MVA	1×40MVA	3×40MVA																																																																										
	110kV 出线	4 回	/	4 回																																																																										
	10kV 出线	17 回	12 回	29 回																																																																										
	无功补偿装置	2×2×4Mvar	1×2×4Mvar	3×2×4Mvar																																																																										
	公用工程																																																																													
	给水工程	依托原有补水系统, 生活用水和消防水池补水由市政给水管网直接供给。																																																																												
	排水工程	依托原有排水设施, 采用雨污分流制, 生活污水通过化粪池处理, 排入市政污水管网。																																																																												
	消防工程	依托原有消防设施, 本站已设置一套消防及火灾自动报警系统。																																																																												
	供电	电网供电																																																																												
环保工程	生活污水处理设施	依托原有设施, 值守人员少量生活污水依托化粪池处理后排入市政污水管网。																																																																												
	固废收集系统	生活垃圾依托原有的垃圾箱分类收集, 由当地环卫部门定期清运; 废铅蓄电池及时交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理; 站内拟新建事故油池, 有效容积 15m ³ , 并设置油水分离装置, 与现有事故油池连通, 废变压器油集中收集, 交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理。																																																																												
	噪声治理系统	选用低噪声设备、基础减振、合理布置。																																																																												
	环境风险	站内拟新建 15m ³ 地下事故油池 1 座, 与现有事故油池连通, 用于收集主变事故状态下排出的变压器油。主变压器下方设储油坑, 储油坑通过地下管网与事故油池相连。																																																																												
	配套建设	配电装置楼 1 栋、事故油池 1 座、围墙范围扩建 (45.6m ²)																																																																												

本项目位于汕尾市陆丰市甲子镇 G228(丹东线)与鹏兴路交叉路口往北约 100 米 110 千伏甲子变电站内，经现场踏勘，站址西侧为国道 G228，东侧为园地，北侧为林地，南侧为林地。变电站站址周围植被为桑树、灌木、杂草等。本期拟在变电站征地红线范围内站区南侧扩建围墙，征地红线与扩建区域详见附图 11。站址现状见图 2-1，站址四周现状见图 2-2，站址卫星图见图 2-3。



图 2-1 变电站站址现状图



图2-2 变电站四周现状图



图2-3 变电站卫星图

(2) 主要技术经济指标

110 千伏甲子变电站主要经济技术指标见表 2-2。

表 2-2 变电站主要技术经济指标

序号	项目	单位	数值
1	现状站区围墙内占地面积	m ²	8606.9
2	站区围墙长度	m	376.51
3	新建配电装置楼占地面积	m ²	211.1
4	扩建围墙内面积	m ²	45.6

(3) 主要电气设备

本项目主要电气设备选型见表 2-3。

表 2-3 主要电气设备选择表

序号	设备名称	型号及规范
1	主变压器	110kV 低损耗三相双绕组自冷型油浸变压器, 1×40MVA; 型号: SZ-40000/110; 变比: 110±8×1.25%/10.5kV; 阻抗电压: Ud=10.5%; 联接组别: YN, d11。
2	110kV 配电装置	110kV 断路器选用 SF6 瓷柱式断路器, 126/3150-40, 户外, 3150A, 40kA, 40/3kA/s。配置数字化气体密度表。110kV 隔离开关选用两柱水平开启式隔离开关, 110/3150-40, 单(双)接地, 户外, 3150A, 40kA/3s。主刀配电动操作机构, 接地刀配电动操作机构, 主刀和地刀均配置磁感应传感器。110kV 电流互感器选用干式电流互感器, LRGB-110, 正立式, 2×400/5A, 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S/0.2S, 30VA/30VA/30VA/30VA/30VA/15VA。110kV 电压互感器选用油浸电容式电压互感器, TYD-110/√3-0.02H, 110/√3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1/√3: 0.1kV, 0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /3P, 50VA/50VA/50VA/50VA。

		110kV 氧化锌避雷器采用无间隙氧化锌避雷器，Y10W-108/281W，附数字化泄漏电流监测仪和放电计数器。110kV 分段间隔采用户外 HGIS 半封闭紧凑式组合开关电器设备：断路器额定电流 2000A，额定开断电流 40kA，动稳定电流峰值 100kA，电动弹簧机构，三相机械联动；隔离开关额定电流 2000A，热稳定电流 40kA/3S，单接地，主刀配电动操作机构，接地刀配电动操作机构，主刀和地刀均配置磁感应传感器；电流互感器采用套管式互感器，变比为 800-1600/5A，二次绕组为 5P40/5P40/5P40/5P40/0.5S，30VA/30VA/30VA/30VA/30VA，断路器两侧安装。空气套管终端额定电流 2000A，额定热稳定电流 40kA/3S。配置数字化气体密度表。
3	10kV 配电装置	10kV 开关柜选用 KYN-12 型铠装移开式金属封闭开关设备，内装固封式真空断路器，弹簧操作机构，配电动底盘、红外测温窗口、高压带电显示装置。接地开关配置电动操作机构和微动开关。其中主变进线开关柜和分段开关柜 10kV 真空断路器额定电流 3150A，开断电流 31.5kA，动稳定电流 80kA(4S)，馈线柜、电容器柜、接地变柜 10kV 真空断路器额定电流 1250A，开断电流 31.5kA，动稳定电流 80kA(4S)。电流互感器三相配置，进线柜 5 个绕组，出线柜、电容器柜、接地变柜 3 个绕组加零序，电压互感器选用 4 个二次绕组。避雷器采用氧化锌无间隙避雷器，避雷器附数字化泄漏电流监测仪。10kV 电容器组，本期在 10kV IIIIM 段母线配置无功补偿装置，按两组配置，单组容量为 4008kVar，单台容量为 334kVar。采用干式空芯串联电抗器，电抗率选 5%。电容器组中性点设置接地开关，接地开关采用 4 极，其中 3 极用于进线，1 极用于中性点。10kV 接地变压器及小电阻装置，本期于 10kV IIIIM 段母线上 1 套小电阻接地成套装置，其中接地变选择 420kVA，小电阻值为 16 欧，中性点零序 CT: Ø200, 150/5A, 10P10/10P10, 10VA/10VA。

(4) 事故油池

110 千伏甲子变电站场地东侧设有有效容积为 11m³ 的地下事故油池一座。本项目现有 #1、#2 主变容量为 40MVA，主变储油的重量为 15.4t，变压器油密度 895kg/m³，有效体积约为 17.21m³；本项目扩建 #3 主变容量为 40MVA，主变储油的重量约为 13t，变压器油密度 895kg/m³，有效体积约为 14.5m³。现有事故油池不满足相应标准要求，本期拟在 #1 主变东侧新建一座有效容积为 15m³ 的事故油池，并与现有事故油池连通，连通后总有效容积为 26m³，大于主变的变压器油有效体积（17.21m³/14.5m³）；#3 主变下方设置储油坑并铺设卵石层，有效容积约为 5m³（大于油量的 20%，2.9m³），并通过事故排油管与事故油池相连。

综上，能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。”的要求。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）中的要求建设和维护使用，排油管等设施均为地下布设，上面有混凝土盖板，可防风、防雨、防晒。事故油池的防渗防漏采用外贴外防方式，壁外侧采用水泥基防水涂料，聚合物防水砂浆，砖砌保护层，壁内侧采用防水砂浆，池壁采用抗渗混凝土，抗渗达到 P6 级；储油坑采用抗渗混凝土，

水泥基防水涂料，均满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）中的防渗要求。在事故发生并失控情况下，单台主变压器泄漏的变压器油一次性最大产生量约为13t，变压器油流经储油坑内铺设的卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池，事故油交由具有相应危险废物处理资质的单位立即处置。事故油池排油示意图见图 2-4。

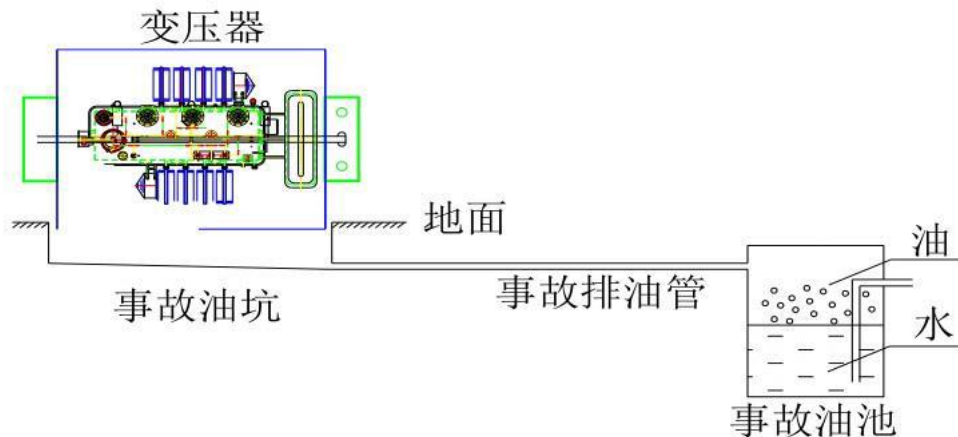


图 2-4 事故排油示意图

（5）蓄电池

本变电站使用蓄电池预计寿命为 10 年，蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理。本期不新增蓄电池，因此不增加废铅蓄电池产生量。

（6）给排水

110 千伏甲子变电站前期已设有给水系统，并满足规范、使用和扩建要求，本期无需增加给水系统；站内排水采用雨污分流的方式，生活污水经过化粪池处理后排入市政污水管网，站区雨水经站内雨水系统收集后排入雨水管网。

（7）消防

全站的水消防系统及电气消防系统在首期工程已完成，其中包括室内消火栓灭火系统、烟感、温感消防报警系统、气体灭火系统、建筑物移动式灭火器系统等。

本期工程扩建需新建消防小室及消防砂池各一座，并相应增设消防砂，消防桶、消防铲、消防斧、灭火器等消防设备。

3、本期主变扩建工程与现有工程环保设施的依托可行性

（1）生活污水处理的可行性

110 千伏甲子变电站在前期建设时在站内设置了化粪池，用于处理变电站值守人员产生的生活污水，生活污水经过化粪池处理后排入市政污水管网。本期工程将不增加变电站的人员，因此现有的污水处理设施能够满足主变扩建后站内的生活污水处理的要求。

(2) 生活垃圾处理的可行性

110 千伏甲子变电站站内设置了垃圾桶，用于收集值守人员产生的生活垃圾，收集后交由环卫部门清理外运。本期主变扩建完成后，将不增加变电站的人员，因此，现有生活垃圾处理设施和方式能满足项目扩建后的要求。

(3) 水土保持措施的可行性

110 千伏甲子变电站前期工程已对场内的部分区域进行了硬化，站内道路均进行了有效的水泥硬化处理，并设置了雨水排放沟渠等，能在一定程度上减少扬尘的产生及防止水土流失和雨水冲刷。

4、工作制度

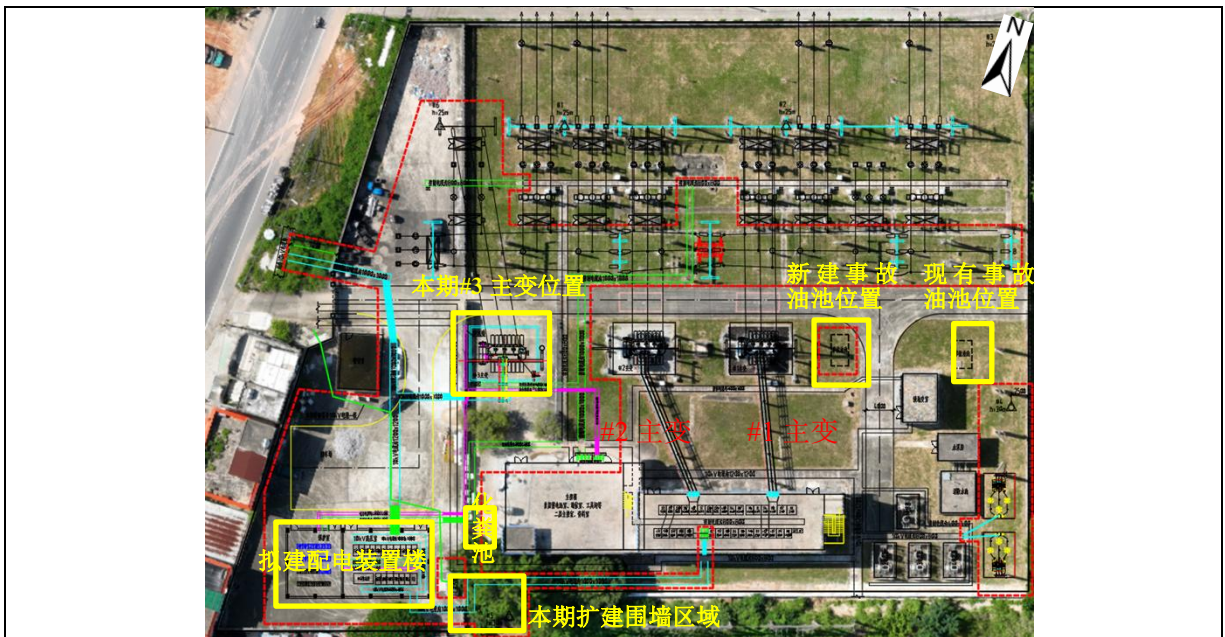
扩建后的变电站仍安排 1 人值守，不新增值班人员，24 小时值守。

1、变电站总平面及现场布置

110 千伏甲子变电站采用户外布置型式。110kV 配电装置、主变压器、接地变、无功补偿装置等采用户外布置型式，10kV 站用变和开关柜等采用户内布置型式。进站道路由站区西侧的道路引入，110kV 朝北架空出线，10kV 朝西、南两个方向电缆出线。

现状 2 台主变压器呈“一”字型布置在站区中部，变压器采用户外布置，主变与 110kV 配电装置之间设 4m 宽的运输道路隔开；配电装置楼及主控楼为地上两层建筑，布置在站区南侧；水泵房和消防水池布置在站区东侧空地上；化粪池布置在主控楼的西南侧；原有事故油池布置在站区东侧；拟新建事故油池布置在现有 1#主变东侧；拟新建配电装置楼布置在站区西南侧；拟在征地范围内站区南侧扩建围墙，征地红线与扩建区域详见附件 11。

总平面及现场布置



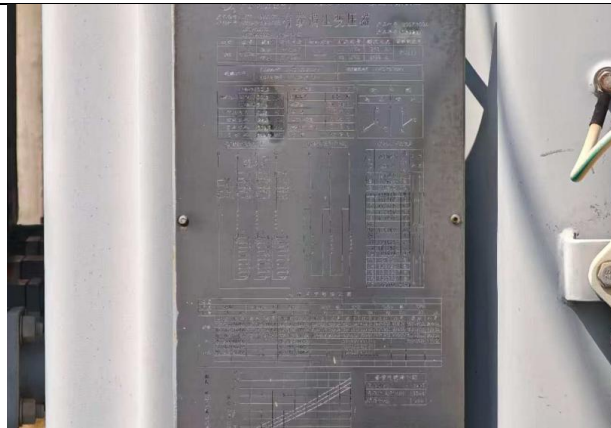
110kV 甲子变电站现场总平面布置照片



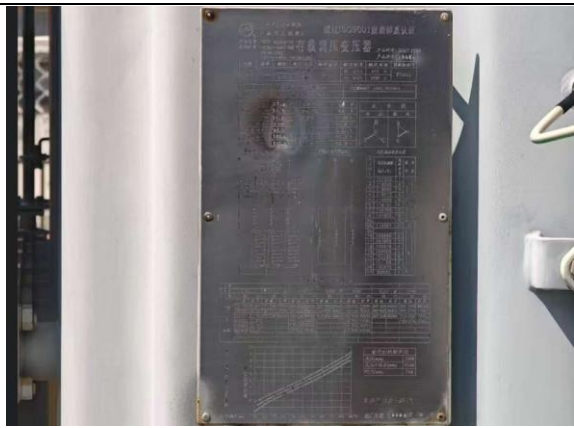
#1 主变及储油坑



#2 主变及储油坑



#1 主变铭牌



#2 主变铭牌



#3 主变预留位置



配电装置楼



主控楼



110kV 接地变室



图 2-5 110 千伏甲子变电站站内现状照片

2、施工总布置

变电站主变扩建施工在站内进行，施工用地设置在变电站内，站外不涉及施工占地。

进站道路及周边路网已经建成，本期可沿用前期已建成的进站道路，施工用电、用水可就近采用站内相关设施。

3、工程占地及土石方量

110 千伏甲子变电站现状围墙内占地面积为 8606.9m²，本次变电站在征地红线内扩建 45.6m²，施工材料可堆放于变电站围墙范围内，站外不涉及施工占地。本项目#3 主变预留位置现状为硬底化水泥地，主变基础、主变下方的储油坑及卵石层均未建设，本次建设涉及开挖；新建单层配电装置楼 1 栋、事故油池 1 座及围墙范围扩建涉及开挖。本次挖方量约为 1000m³，全部外运至指定合法弃土场进行消纳处理，外购土方 1000m³ 回填。

1、施工工艺流程及产污环节

本项目施工工艺流程及产污环节详见图 2-6。

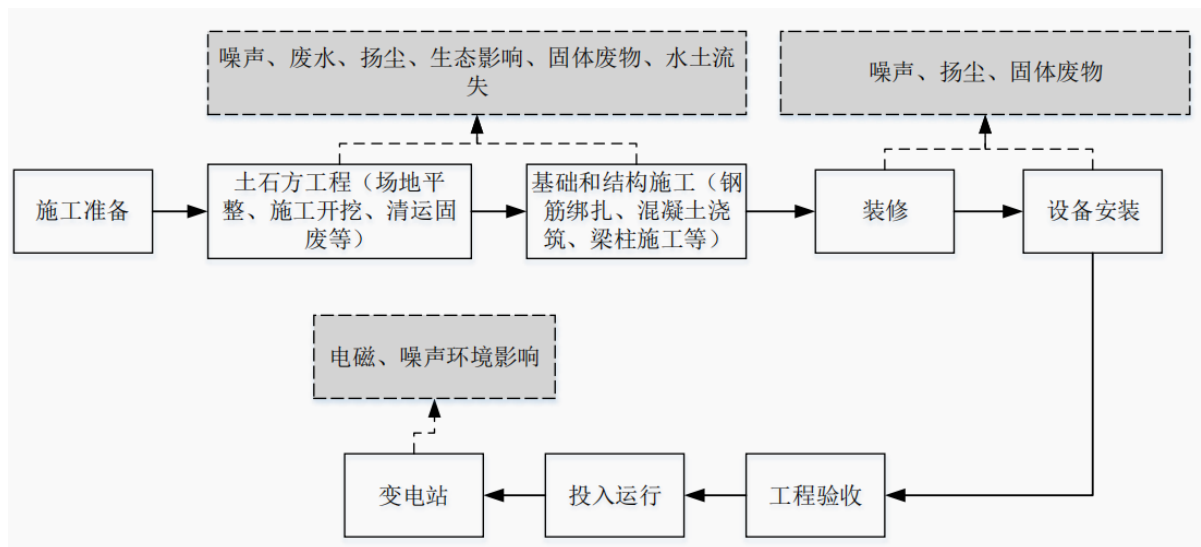


图 2-6 变电站主变扩建流程及产污示意图

2、变电站主变扩建工程施工方案

本项目包含扩建#3 主变、新建配电装置楼 1 栋、事故油池 1 座、扩建围墙范围，施工阶段主要分为土石方工程、基础和结构施工、装修、设备安装与设备调试等，根据需要部分施工步骤可交叉进行。

1) 土石方工程

土石方施工阶段一般采用推土机、挖掘机、自卸卡车等对场地进行土方挖运、清运等，主要工作内容包括：场地平整（清除地表绿化植被等障碍物）、修筑施工营地和临时排水沟、开挖基础并完成基础支护等。

土石方工程阶段包括给排水管网设施、进站道路施工等。给排水管网采用开挖法进行施工，开挖法施工工艺为：管沟开挖→管道铺设→管网安装→闭水试验→管沟填土、

施
工
方
案

	<p>场地恢复。</p> <p>进站道路采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工艺为：清除表土→地基平整→路基填筑→路面摊铺。</p> <p>2) 基础和结构施工</p> <p>使用钻孔机、液压桩机等进行桩基工程，承台、地梁等施工完毕后进行地下结构施工，地下结构完成后进行主体结构施工，期间完成屋面构筑物、砌体、抹灰等工程。</p> <p>配电装置楼采用柱下独立基础，持力层为砂质粘性土。主变压器基础为板式基础。</p> <p>3) 装修</p> <p>包括内、外装修工程，其中内装修包括地面工程、吊顶、隔墙、施工方案内墙、门窗安装等，外装修包括幕墙工程、屋面工程等。</p> <p>4) 设备安装</p> <p>电气设备视土建部分进展情况机动进入，一般采用吊车施工安装，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。</p> <p>5) 设备调试</p> <p>为了使设备能够安全、合理、正常的运行，必须进行调试工作。只有经过电气调试合格之后，电气设备才能够投入运行。</p> <p>3、施工组织</p> <p>(1) 施工用水及施工电源</p> <p>本期工程施工用水、用电均可直接由站内给水系统及用电系统直接接入使用。</p> <p>(2) 建筑材料供应</p> <p>根据主体工程设计，施工所需要的钢材、水泥、黄沙、石料等建筑材料均向附近的正规建材单位购买。</p> <p>(3) 交通运输</p> <p>进站道路前期已经建设完成，满足本期扩建主变运输要求。站外施工道路利用前期原进站道路，场地内施工道路利用原站内道路，其宽度、转弯半径满足本期施工需要。</p> <p>4、建设周期</p> <p>本项目预计 2026 年 6 月开工，于 2026 年 12 月投运，建设周期为 7 个月。若项目未按原计划顺利推进，则实际竣工日期相应顺延。</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

1、环境功能区划

(1) 大气环境功能区

根据《汕尾市环境空气质量功能区划图》，本项目所在区域为环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级浓度限值要求。本项目与汕尾市环境空气质量功能区划位置关系见附图 6。

(2) 水环境功能区

本项目附近水体为鳌江，根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008—2020年）》，鳌江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。本项目与汕尾市地表水环境功能区划位置关系见附图7。

(3) 声环境功能区

根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区区划方案>的通知》（汕环〔2021〕109号）及《汕尾市生态环境局关于<汕尾市声环境功能区区划方案>的补充说明》，本项目变电站东侧、北侧及南侧属于2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准；变电站西侧距国道G228约13m，属于4a类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准。声环境保护目标位于4a类声功能区（距国道G228约<40m），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准。本项目与汕尾市陆丰市声环境功能区划位置关系见附图8。

本项目所在地环境功能属性见表3-1。

表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表

编号	环境功能区划名称	执行标准
1	水环境功能区划	执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
2	环境空气质量功能区划	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级浓度限值要求。
3	声环境功能区划	本项目变电站东侧、北侧及南侧属于2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准；变电站西侧距国道G228约13m，属于4a类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准。声环境保护目标位于4a类声功能区（距国道G228约<40m），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准
4	自然保护区	否
5	饮用水水源保护区	否
6	生态保护红线区	否
7	风景名胜区	否

2、生态环境现状

(1) 主体功能区划

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发、生态发展（即限制开发，下同）和禁止开发四类主体功能区域，并明确了这四类主体功能区的地域范围、功能定位、发展方向及目标、开发指引，以及区域政策和绩效考核等方面的保障措施。

本项目变电站位于汕尾市陆丰市，项目所在地属于国家重点开发区域，不属于禁止开发区域。本项目与广东省主体功能区划的位置关系见图 3-1。

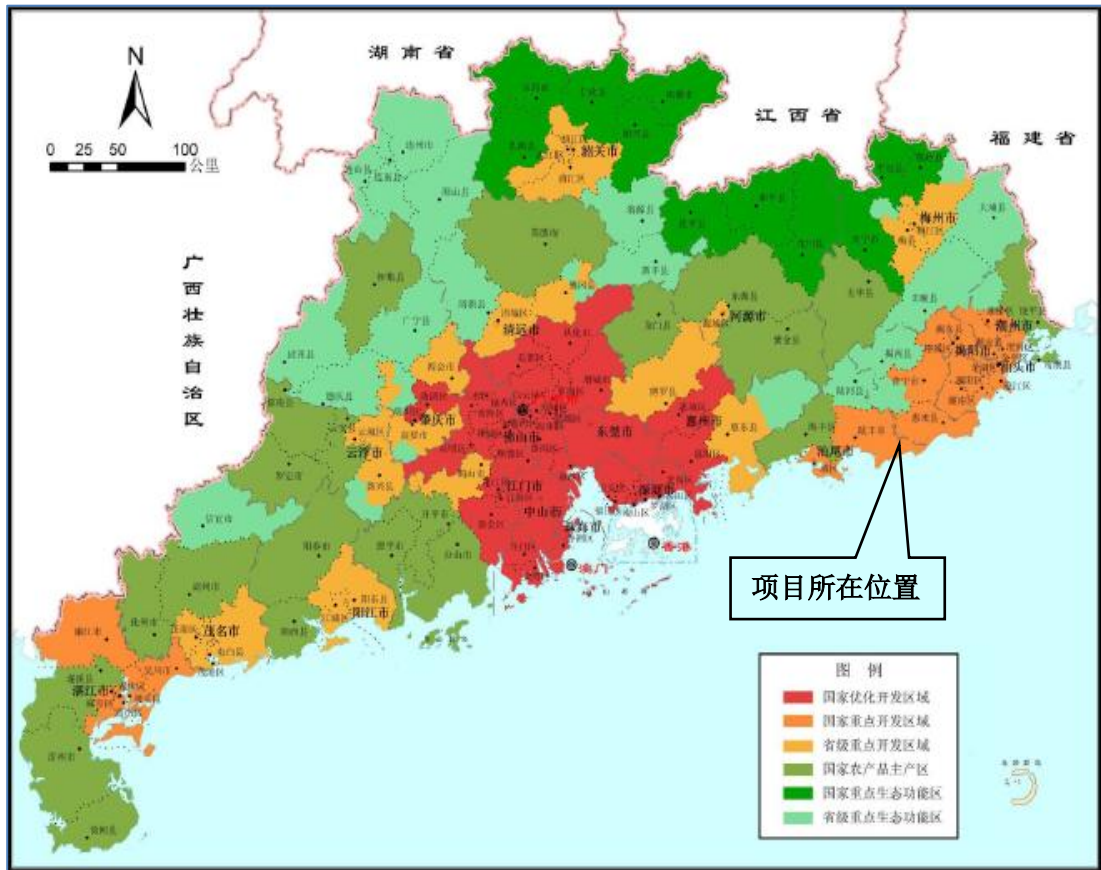


图 3-1 本项目与广东省主体功能区划的位置关系图

(2) 生态环境质量现状

本项目位于汕尾市陆丰市甲子镇 G228(丹东线)与鹏兴路交叉路口往北约 100 米 110 千伏甲子变电站内，经现场踏勘，经现场踏勘，站址西侧为国道 G228，东侧为园地，北侧为林地，南侧为林地。变电站站址周围植被为桑树、灌木、杂草等。

评价区域内人为活动干扰频繁，野生动物主要为常见的鸟类、鼠类，未发现国家珍稀保护动植物、古树名木以及国家级或省级保护动植物等，自然生态环境一般。本项目变电站不涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等。

变电站区域植被现状照片见图3-2。



图 3-2 变电站区域植被现状照片

3、水环境质量现状

本项目附近水体为鳌江，根据《汕尾市环境保护规划纲要（2008—2020 年）》，鳌江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》（汕尾市生态环境局，2025 年 4 月 9 日），2024 年汕尾市 5 个地表水国考断面水质达到水质目标，其中榕江富口、螺河半湾水闸、黄江河海丰西闸断面水质为II类（优），乌坎河乌坎水闸、黄江河东溪水闸断面水质为III类（良）。省考河二断面达到地表水II类（优）。国家、省级水功能区全市有 14 个，其中国家水功能区 1 个，省级水功能区 13 个，均达到II类（优）。

4、环境空气质量现状

本项目位于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级浓度限值要求。根据《2024 年汕尾市生态环境状况公报》（汕尾市生态环境局，2025 年 4 月 9 日），2024 年汕尾市城市环境空气质量情况见表 3-2。

表 3-2 2024 年汕尾市环境空气质量情况表（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	10	40	25.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	26.5	60	44.2	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17.7	30	59.0	达标
CO	日均值第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
O ₃	日最大 8 小时值第 90 百分位数	135	160	84.4	达标

由表 3-2 可知，汕尾市城市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年均值满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级浓度限值要求，CO 日均值第 95 百分位数浓度值及 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级浓度限值要求，项目所在区域空气环境质量现状达标。

5、电磁环境现状

本项目变电站站址四周监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 2.22V/m~106V/m、0.105 μ T~1.30 μ T；电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 4.22V/m~168V/m、0.278 μ T~0.368 μ T。所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

电磁环境现状监测与评价的具体内容，见电磁环境影响专题。

6、声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，监测单位于 2026 年 3 月 10 日对变电站站址四周及声环境保护目标进行了现状监测，昼间监测在 15:00~18:00 内开展，夜间监测在 22:00~0:00 内开展。

（1）监测布点及方法

本次评价在 110kV 甲子变电站北侧、西侧、东侧围墙外 1m，在距地面 3m 高（高于围墙 0.5m）处各设置一个监测点位；东侧围墙外 1m，在距地面 1.2m 高处设置一个监测点位，站址四周共设置 4 个监测点位；声环境保护目标处设置 3 个监测点位（含有高于（含）三层建筑的声环境保护目标的代表性楼层监测点位）。

本次声环境监测布点覆盖整个评价范围，包括变电站厂界和声环境保护目标，满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）布点要求。本项目监测布点见附图 13。

（2）监测方法及测量仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行。测量仪器见表 3-3、3-4。

表 3-3 声环境现状监测仪器

名称	规格型号	设备编号	测量范围	证书编号	检定有效期	检定单位
多功能噪声分析仪	HS6288E	F228	30~130dB (A)	GFJGJL2023259003007-006	2025.04.28~2026.04.27	江西省检验检测认证总院东华计量测试研究院

表 3-4 声校准器技术参数一览表

序号	名称	规格型号	设备编号	证书编号	检定有效期	检定单位
1	声校准器	HS6020A	F332	2025D51-20-6170921004	2025.10.20~2026.10.19	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

（3）监测环境条件

2026 年 3 月 10 日：

天气：晴；温度：13.1~21.5℃；相对湿度：60.2~69.4%；风速：1.2~1.9m/s。

(4) 监测期间工况及监测结果

监测结果见表 3-5。监测期间工况见电磁环境影响专题评价章节表 7-2。

表 3-5 本项目声环境现状监测结果

测点编号	测点位置	测量结果 (dB(A))		标准值 (dB(A))		达标情况	备注
		昼间	夜间	昼间	夜间		
S1	110kV 甲子变电站西侧围墙外 1m	66	52	70	55	达标	4 类
S2	110kV 甲子变电站北侧围墙外 1m	52	46	60	50	达标	2 类
S3	110kV 甲子变电站东侧围墙外 1m	49	44	60	50	达标	2 类
S4	110kV 甲子变电站南侧围墙外 1m	48	42	60	50	达标	2 类
N1	居民楼 1 一层北侧	66	51	70	55	达标	4a 类
N2	居民楼 1 三层楼顶北侧	64	/	70	55	达标	4a 类
N3	居民楼 7 一层南侧	67	50	70	55	达标	4a 类

注：110kV 甲子变电站西侧距离国道 G228 约 13m，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类标准；变电站其余围墙侧噪声执行工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准；居民楼 1 及居民楼 7 距离国道 G228<40m，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类功能区标准；居民楼 1 三层楼顶夜间无法到达。

由表 3-5 可见，本项目 110kV 甲子变电站站址西侧噪声监测结果为昼间 66dB(A)，夜间 52dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类标准限值要求；站址北侧、东侧及南侧噪声监测结果为昼间 48dB(A)~52dB(A)，夜间 42dB(A)~46dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求；声环境保护目标的声环境现状监测结果为昼间 64~67dB(A)，夜间 50~51dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类功能区标准限值要求。

7、地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为“E 电力”“35、送（输）变电工程”中“其他（不含 100 千伏以下）”项目，为 IV 类地下水环境影响评价项目。根据该导则 4.1 一般性原则，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本项目不开展地下水环境质量现状评价。

8、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中其他类，为 IV 类土壤环境影响评价项目，根据该导则 4.2 要求，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价，因此本项目不开展土壤环境质量现状评价。

1、与项目有关的原有污染情况

(1) 前期工程内容及规模

110 千伏甲子变电站采用户外布置型式，站内已建设 2 台 40MVA 主变，4 回 110kV 出线，17 回 10kV 出线。

(2) 与本项目有关的原有污染影响及环保措施情况

与本项目有关的原有污染源主要是现有变电站变压器等电气设备产生的电磁环境影响、噪声影响、变电站人员生活污水及固体废物影响等。

1) 电磁环境

根据现状调查，本项目变电站站址四周监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 $2.22\text{V/m}\sim 106\text{V/m}$ 、 $0.105\mu\text{T}\sim 1.30\mu\text{T}$ ；电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 $4.22\text{V/m}\sim 168\text{V/m}$ 、 $0.278\mu\text{T}\sim 0.368\mu\text{T}$ 。所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m 、工频磁感应强度为 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

2) 噪声

根据现状监测结果可知，110kV 甲子变电站站址西侧噪声监测结果为昼间 66dB(A) ，夜间 52dB(A) ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类标准限值要求；站址北侧、东侧及南侧噪声监测结果为昼间 $48\text{dB(A)}\sim 52\text{dB(A)}$ ，夜间 $42\text{dB(A)}\sim 46\text{dB(A)}$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求；声环境保护目标的声环境现状监测结果为昼间 $64\sim 67\text{dB(A)}$ ，夜间 $50\sim 51\text{dB(A)}$ ，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类功能区标准限值要求。

3) 废水

变电站运行期污水主要来自值守人员生活污水，不生产废水。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

4) 固体废物

变电站固体废物主要为值守人员生活垃圾、定期更换产生的废铅蓄电池和事故产生的废变压器油。值守人员生活垃圾经统一收集后，交由环卫部门处理；废变压器油、废铅蓄电池属于危险废物，委托有相应资质的单位进行回收处理，已签订危险废物回收处置协议（见附件 9）。站内现有主变压器下方设有储油坑，坑内铺设卵石层，站区内现有一座事故油池并修建有地下排油管网与储油坑相连，防止事故漏油排入环境。目前未发生变压器油泄漏至外环境事故。

5) 生态环境

110kV 甲子变电站站内场地已进行了相应的绿化、硬化，周边区域植被生长良好，未发现水土流失等生态破坏问题。

2、环保手续履行情况

110kV 甲子变电站建于 1988 年，在《电磁辐射环境保护管理办法》(1997 年 3 月)和《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月)发布实施前投运。

3、存在的主要环境问题

110kV 甲子变电站四周及电磁环境敏感目标的电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类、4 类标准限值要求，声环境保护目标的声环境现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类功能区标准要求；变电站人员生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网；值守人员生活垃圾经集中收集后交由环卫部门处理；站区内现有一座事故油池，目前未发生变压器油泄漏至外环境事故。110kV 甲子变电站现运行良好，未出现过电磁、噪声、水环境等环境污染问题，未出现过环保投诉。

1、评价因子、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求确定本项目环境影响评价因子及评价范围。

（1）评价因子

本项目主要环境影响评价因子见表 3-6。

表 3-6 本项目主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB (A)
	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	--
	地表水环境	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB (A)
	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	mg/L

注：pH 无量纲。

（2）评价范围

各环境要素的评价范围见表 3-7。

表 3-7 各环境要素的评价范围

环境要素	项目	评价范围
电磁环境	110kV 甲子变电站	变电站站界外 30m
声环境		变电站站界外 50m
生态环境		变电站站界外 500m

注：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“5.2 评价范围”，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小；参考《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中“明确厂界外 50m 范围内声环境保护目标”；且本项目变电站北侧、东侧、南侧属 2 类声环境功能区，西侧距离国道 G228 约 13m<40m，属 4a 类声环境功能区；通过预测，主变扩建后对周围声环境贡献值较小，站界外 50m 范围内能满足相应声功能区标准限制要求。综合考虑，本环评将站界外 50m 划定为本项目声环境影响评价范围。



图 3-3 本项目变电站评价范围示意图

2、环境保护目标

(1) 生态保护目标

本项目变电站不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中-输变电工程类别中的敏感区（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）。

(2) 水环境保护目标

本项目不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

(3) 电磁及声环境保护目标

本项目变电站评价范围内存在 10 处电磁环境敏感目标，10 处声环境保护目标，环境保护目标一览表见表 3-8，环境保护目标分布示意图详见附件 12。

表 3-8 本项目环境保护目标一览表

序号	环境保护目标	所属行政区域	方位及最近距离	结构/规模/高度	功能	环境影响因子	备注
1	居民楼 1	汕尾市 陆丰市 甲子镇	变电站西侧约 1m	3 层平顶, 1 栋, 9m	居住	工频电场、工频磁场、噪声	/
2	居民楼 2		变电站西侧约 1m	2 层平顶, 1 栋, 6m			
3	居民楼 3		变电站西侧约 1m	2 层平顶, 1 栋, 6m			
4	厂房 1		变电站西侧约 1m	1 层平顶, 1 栋, 3m	工作	工频电场、工频磁场	/
5	居民楼 4		变电站西侧约 1m	2 层平顶, 1 栋, 6m	居住	工频电场、工频磁场、噪声	/
6	居民楼 5		变电站西侧约 1m	3 层平顶, 1 栋, 9m			
7	厂房 2		变电站西南侧约 8m	1 层平顶, 1 栋, 3m	工作	工频电场、工频磁场	/
8	居民楼 6		变电站西南侧约 22m	1 层尖顶, 4 栋, 3m	居住	工频电场、工频磁场、噪声	/
9	桔米途天花板定制		变电站西南侧约 30m	3 层平顶, 1 栋, 9m	工作	工频电场、工频磁场	/
10	商住楼 1		变电站西侧约 32m	3 层平顶, 1 栋, 9m	工作/ 居住	噪声	/
11	商住楼 2		变电站西侧约 32m	3 层平顶, 1 栋, 9m			
12	商住楼 3		变电站西侧约 32m	2 层平顶, 1 栋, 6m			
13	松星汽车维修中心		变电站北侧约 4m	1 层平顶, 1 栋, 3m	工作	工频电场、工频磁场	/
14	居民楼 7		变电站北侧约 44m	2 层平顶, 1 栋, 6m	居住	噪声	/

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目所在区域环境空气功能区划为二类功能区, 执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2026) 过渡阶段二级浓度限值要求。

(2) 地表水环境质量标准

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准。

(3) 声环境质量标准

变电站东侧、北侧及南侧执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准; 变电站西南侧执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准; 声环境保护目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准。

(4) 电磁环境

评价标准

	<p>工频电场强度和工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值要求。</p> <p>2、污染物排放标准</p> <p>（1）废气</p> <p>施工期扬尘执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。</p> <p>施工车辆、非道路移动柴油机械废气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）要求。</p> <p>（2）废水</p> <p>生活污水排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）三级标准（第二时段）。</p> <p>（3）噪声</p> <p>施工期厂界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（即昼间噪声≤70dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）。</p> <p>本项目 110 千伏甲子变电站北侧、东侧及南侧的厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；西侧的厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准。</p> <p>（4）固体废物</p> <p>一般固体废物贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，危险废物贮存过程执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>
其他	<p>本项目不涉及总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

1、施工期大气环境影响分析

(1) 废气污染源

本项目施工期对环境空气造成影响的因素主要是施工扬尘污染及运输车辆、施工机械产生的尾气。

项目施工扬尘主要来自土石方的开挖、回填和土石方清运会产生扬尘。扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。施工扬尘产生量受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性大。若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的扬尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。

各类燃油机械施工作业、机动车物料运输等过程中排出各类燃油废气，主要污染物为 CO、NO_x、烟尘。施工机械废气主要是 CO、碳氢化合物等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。

(2) 施工期废气影响分析

工程施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，工地周边颗粒物浓度要高于其它地方水平，且一般呈现施工工地下风向>施工工地内>施工工地上风向状态。此外，工地装卸、堆放材料及施工过程中由于地面干燥松散，风吹起的扬尘，也会增加空气中颗粒物含量，但若及时对场地进行洒水，扬尘量一般可减少 25%-75%左右。同时，及早采取围挡措施亦可有效减少扬尘扩散，一般当风速为 2.5m/s 时，可使影响距离缩短 40%左右，有效降低了对环境的影响，且随着工程的结束即可恢复。此外，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，如运输材料过程中由于公路凹凸不平或装运过于饱满等原因造成的抛洒以及运行车辆尾部卷扬造成的道路扬尘等，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，在采取密闭、冲洗车辆轮胎等措施后可有效降低扬尘问题，且当建设期结束，此问题亦会消失。

施工机械废气属于高架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

2、施工期水环境影响分析

本项目施工期废水主要为少量施工废水及施工人员的生活污水。

其中施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水，砂石料加工水、施工机械和进出车辆的冲洗水。施工单位应对施工废水进行妥善处理，在施工现场设置

施工期生态环境影响分析

沉砂池，施工废水经沉淀处理后回用或用于洒水抑尘等。施工工人租住周边居民房屋内，产生的生活污水利用租住房屋已有污水处理系统处理。

综上，项目施工期废水对周边水环境产生的影响较小。

3、施工期声环境影响分析

(1) 噪声源

本项目施工期噪声主要来自变电站基础开挖施工时各种施工机械设备产生的噪声，施工主要机械有混凝土搅拌车、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），常见施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1 施工期常见施工设备声源声压级 单位：dB (A)

序号	施工设备名称	距离声源 5m
1	重型运输车	82~90
2	静力压桩机	70~75
3	商砼搅拌车	85~90
4	混凝土振捣器	80~88

(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， L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB (A)。

本次主变扩建工程在变电站内进行，施工设备与施工场界（围墙边界）最近距离约 20m，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 施工噪声贡献值预测表

序号	施工设备名称	距施工声源不同距离处的声级 dB (A)									
		5m	10m	15m	25m	40m	60m	82m	100m	150m	250
1	重型运输车	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
2	静力压桩机	75	69	65	61	57	53	51	49	45	41
3	商砼搅拌车	90	84	80	76	72	68	66	64	60	56
4	混凝土振捣器	88	82	78	74	70	66	64	62	58	54
各施工设备噪声源等效声级的叠加影响		94.3	88.3	84.3	80.3	76.3	72.3	70	68.3	64.3	60.3

由表 4-2 可知，在不采取任何措施的情况下，昼间，施工期间距施工声源 82m 处的主要噪声源等效声级叠加值可以达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值

要求（昼间 70dB(A)），项目夜间不施工。本项目变电站设有 2.5m 高的围墙（围墙隔声量取 10dB(A)），各施工设备等效声级叠加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墙及围挡前后施工场界外噪声贡献值预测表

与施工声源的距离	10m	15m	20m	26m	40m	60m	80m	100m	120m	146m
无围墙噪声贡献值（dB(A)）	88.3	84.8	82.3	80.0	76.2	72.7	70.2	68.3	66.7	65.0
有围墙噪声贡献值（dB(A)）	78.3	74.8	72.3	70.0	66.2	62.7	60.2	58.3	56.7	55.0
施工场界标准（dB(A)）	昼间 70；夜间 55									

由表 4-3 可知，变电站施工区在设置围墙后，昼间施工噪声在距离施工声源 26m（距离施工场界 6m）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB(A)的要求，距离施工声源 146m（距离施工场界 126m）处夜间施工噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）夜间 55dB(A)的要求，本项目夜间禁止施工。

为了进一步缓解项目施工对声环境保护目标的影响，施工单位应合理规划施工时间和安排施工场地，夜间禁止施工，在施工场地边缘设置不低于 2.5m 高的围挡，严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业，施工单位应尽量选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备。

综上所述，在采取依法限制产生噪声的夜间作业等噪声污染控制措施后，变电站在施工期的噪声对周边环境的影响有限。由于施工期噪声是短暂的，对周围声环境及声环境保护目标的影响随施工期结束而消失。

4、施工期固体废物影响分析

施工期的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、站内基础开挖产生的土石方、建筑垃圾等。施工建筑垃圾、土石方、施工人员的生活垃圾等应分别堆放，生活垃圾委托环卫部门妥善处理，及时清运；建筑垃圾和多余的土石方运至相关部门指定的弃土场妥善处理。

采取以上环保措施后，施工期固体废物不会对周围环境产生不利影响。

5、施工期生态环境影响分析

本期 110 千伏甲子变电站扩建工程施工开挖及临时占地在现有变电站征地范围内，不占用征地范围外土地。因此本工程的水土流失、土地占用及植被影响主要因站址内及扩建围墙区域施工产生：站址土方的开挖、回填、材料临时堆放等活动将扰动地表土壤，造成少量水土流失；扩建围墙区域占用林地，对植被的影响只是植被面积和覆盖度的小

面积减少，不会对植物物种多样性产生影响。

施工单位在施工中先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡；对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失；加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工；施工结束后及时进行植被恢复。

本项目 110 千伏甲子变电站扩建主变工程施工内容相对简单，开挖量较小，使用的机械设备也较少，施工结束后及时进行植被恢复，其建设期对周边生态环境影响较小。

1、运营期工艺流程及产污环节

本项目运营期工艺流程及产污环节见图 4-1。

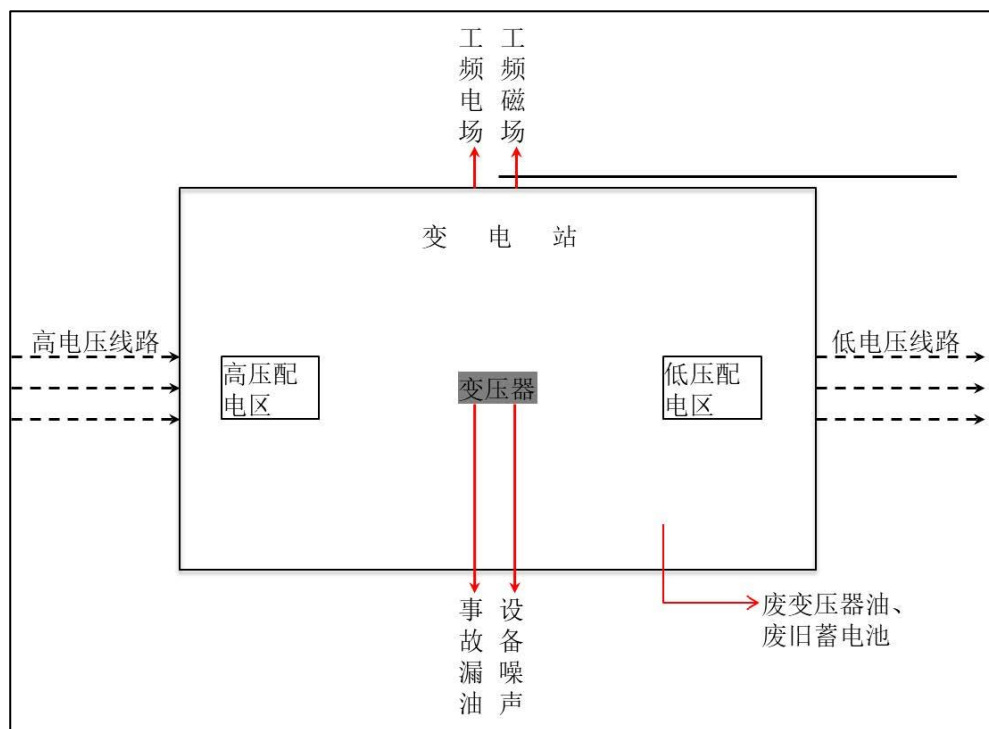


图 4-1 运营期工艺流程及产污环节示意图

本项目变电站主变扩建后，对环境产生的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声、固体废弃物和环境风险等。

2、运营期大气环境影响分析

运营期项目无废气污染源，不会对周围大气环境产生影响。

3、运营期水环境影响分析

本项目不新增变电站值守人员，不新增生活污水，值守人员产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，对周边水环境影响较小。

4、运营期声环境影响分析

(1) 预测模式

110 千伏甲子变电站为户外布置，不涉及主变散热风机噪声，因此运营期噪声源主要来自变压器本体噪声。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的预测模式，由于本项目主变尺寸约 5.0m×4.0m×3.5m，主变距离围墙最小距离约为 25m，距离围墙最小距离超过声源最大尺寸 2 倍，可将该声源近似为点声源。按室外点声源方法计算预测点处的 A 声级。

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} ）、障碍物屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。

根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式（A.1）或式（A.2）计算。

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中：

$L_{p(r)}$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB。

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中：

$L_{p(r)}$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

本项目考虑的衰减项计算如下：

①无指向性点声源几何发散衰减

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0) \quad (\text{A.3})$$

式中： $L_{p(r)}$ —预测点的噪声 A 声压级（dB）；

$L_p(r_0)$ —参照基准点的噪声 A 声压级（dB）；

r —预测点到噪声源的距离（m）；

r_0 —参照点到噪声源的距离（m）。

②大气吸收引起的衰减

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000} \quad (\text{A.4})$$

式中：

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

a —与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，dB/km；

r —预测点距声源的距离（m）；

r_0 —参考位置距声源的距离（m）。

③障碍物屏蔽引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图4-2所示，S、O、P三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算：

a) 首先计算图 4-3 所示三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

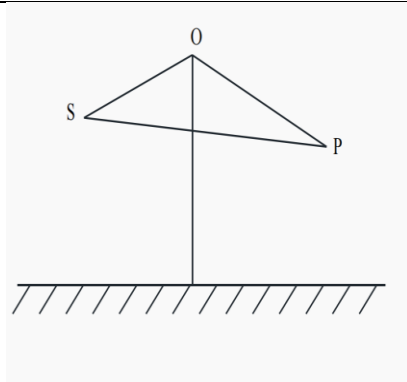


图 4-2 无限长声屏障示意图

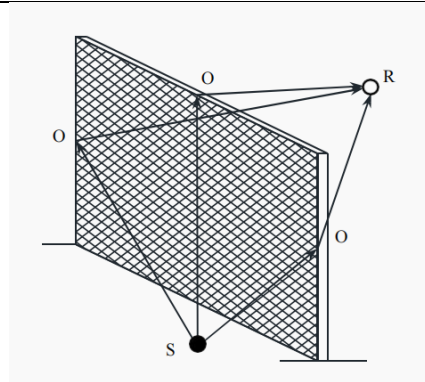


图 4-3 有限长声屏障传播路径

b) 声屏障引起的衰减按式 (A.5) 计算:

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]. \quad (A.5)$$

式中: A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

N_1 、 N_2 、 N_3 —图4-3所示三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 相应的菲涅尔数。

噪声贡献值计算:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (A.6)$$

式中: L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

T ——用于计算等效声级的时间, s;

N ——室外声源个数;

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M ——等效室外声源个数;

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间, s。

(2) 变电站噪声源强

根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)附录 B 中表 B.1 110kV-1000kV 主变压器(高压电抗器)声压级、声功率计及频谱, 110kV 油浸自冷式变压器正常运行时 1m 处 1/2 高度的声压级为 63.7dB(A), 声功率级为 82.9dB(A)。本项目噪声源强见表 4-5。本项目新建配电装置楼的配电装置室配置 2 台低噪声轴流风机, 单台轴流风机风量约为 5870m³/h, 风机 1m 处的声压级 ≤ 66dB(A)。一般采用消声弯头或消声百叶设计, 消声量按 10dB 计。

表 4-4 工业企业噪声源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/距声源距离 (dB(A)/m)		
1	#3 主变压器	三相双绕组自冷型油浸变压器	23.7	52.9	1.75	63.7/1	底部安装减振装置，做好隔振处理	全天
2	配电装置室风机 1	低噪声轴流风机	13.5	20.8	3.0	66/1	消声弯头或消声百叶：10dB	全天
3	配电装置室风机 2		18.8	22.9	3.0	66/1		

注：以变电站西侧和南侧围墙边界交点为原点坐标，正东方向为 X 轴，正北方向为 Y 轴。

表 4-5 本期扩建主变距离四周围墙的距离

主变	距离围墙最近距离 (m)			
	西侧围墙	南侧围墙	东侧围墙	北侧围墙
#3 主变	25	33	73	45

(3) 变电站厂界噪声预测

噪声预测基本参数一览表见表 4-6，根据本项目总平面布置图，变电站各场界外 1m 处的噪声预测值见表 4-7，等声值线图详见图 4-4 及图 4-5。

表 4-6 噪声预测基本参数一览表

项目		主要参数设置
声源源强		#3 主变声压级为 63.7dB(A)，声功率级为 82.9dB(A)；低噪声轴流风机声压级为 66dB(A)，一般采用消声弯头或消声百叶设计，消声量按 10dB 计，本次预测低噪声轴流风机声压级为 56dB(A)。
声传播衰减效应	障碍物屏蔽引起的衰减	新建配电装置楼（高度为 5.5m），主控楼（高度为 5.5m），现有配电装置楼（高度为 6m），围墙（高度为 2.5m），参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中附录 D.5，保守选取吸声系数 0.02。
	大气吸收引起的衰减	气压 101.325kPa，气温 23℃，相对湿度 50%。
预测点	厂界噪声	厂界北侧、西侧及南侧线接受点为围墙外 1m，离地 3m 高处，步长为 1m；厂界东侧线接受点为围墙外 1m，离地 1.2m 高处，步长 1m。
	网格点	1m×1m 网格中心，离地 1.2m 高处 1m×1m 网格中心，离地 3m 高处。

表 4-7 变电站厂界噪声预测值预测结果 单位：dB(A)

预测点位置		贡献值	现状值		预测值		达标情况	标准限值	
			昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
110 千伏甲子变电站	西侧围墙外 1m	36	66	52	66	52	达标	70	55
	北侧围墙外 1m	28	52	46	52	46	达标	60	50
	东侧围墙外 1m	15	49	44	49	44	达标	60	50
	南侧围墙外 1m	29	48	42	48	42	达标	60	50

注：变电站西侧距国道 G228 约 13m，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准。

根据理论预测可知，本项目变电站主变扩建工程建成投运后，变电站西侧围墙外 1m 处昼间噪声预测值为 66dB（A），夜间噪声预测值为 52dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准要求（即昼间噪声≤70dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）；变电站北侧、东侧及南侧围墙外 1m 处昼间噪声预测值为 48dB（A）~66dB（A），夜间噪声预测值为 42dB（A）~52dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求（即昼间噪声≤60dB(A)，夜间噪声≤50dB(A)）。

表 4-8 变电站运行期声环境保护目标噪声预测结果表 单位：dB（A）

声环境保护目标名称		与变电站距离(m)	贡献值	现状值		预测值		达标情况	标准限值	
				昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
居民楼 1	1F	1	22	66	51	66	51	达标	70	55
	2F		35	64	51	64	51	达标	70	55
	3F		35	64	51	64	51	达标	70	55
	3F 楼顶		35	64	51	64	51	达标	70	55
居民楼 2	1F	1	20	66	51	66	51	达标	70	55
	2F		35	64	51	64	51	达标	70	55
	2F 楼顶		35	64	51	64	51	达标	70	55
居民楼 3	1F	1	20	67	51	67	51	达标	70	55
	2F		35	64	51	64	51	达标	70	55
	2F 楼顶		35	64	51	64	51	达标	70	55
居民楼 4	1F	1	17	67	51	67	51	达标	70	55
	2F		29	64	51	64	51	达标	70	55
	2F 楼顶		30	64	51	64	51	达标	70	55
居民楼 5	1F	1	14	66	51	66	51	达标	70	55
	2F		21	64	51	64	51	达标	70	55
	3F		27	64	51	64	51	达标	70	55
	3F 楼顶		28	64	51	64	51	达标	70	55
居民楼 6	1F	22	14	66	51	66	51	达标	70	55
居民楼 7	1F	44	17	67	50	67	50	达标	70	55
	2F		22	67	50	67	50	达标	70	55
	2F 楼顶		22	67	50	67	50	达标	70	55
商住楼 1	1F	32	21	66	51	66	51	达标	70	55
	2F		27	64	51	64	51	达标	70	55
	3F		28	64	51	64	51	达标	70	55
	3F 楼顶		28	64	51	64	51	达标	70	55

商住楼 2	1F	32	21	66	51	66	51	达标	70	55
	2F		27	64	51	64	51	达标	70	55
	3F		28	64	51	64	51	达标	70	55
	3F 楼顶		28	64	51	64	51	达标	70	55
商住楼 3	1F	32	20	66	51	66	51	达标	70	55
	2F		26	64	51	64	51	达标	70	55
	3F		27	64	51	64	51	达标	70	55
	3F 楼顶		27	64	51	64	51	达标	70	55

注：居民楼 2~6、商住楼 1~3 一层的噪声引用居民楼 1 一层的现状监测值；居民楼 1~6、商住楼 1~3 的高层昼间噪声引用居民楼 1 三层楼顶的昼间现状监测值，夜间噪声引用居民楼 1 一层夜间现状监测值；居民楼 7 高层噪声数据引用其一层的现状监测值；本项目声环境保护目标距离国道 G228<40m，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类功能区标准。

由上表可知，本项目声环境保护目标昼间噪声预测值为 64dB(A)~67dB(A)，夜间噪声预测值为 50dB(A)~51dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准限值要求。

因此，110 千伏甲子变电站扩建第三台主变投运后，其产生的噪声对周围声环境影响较小。

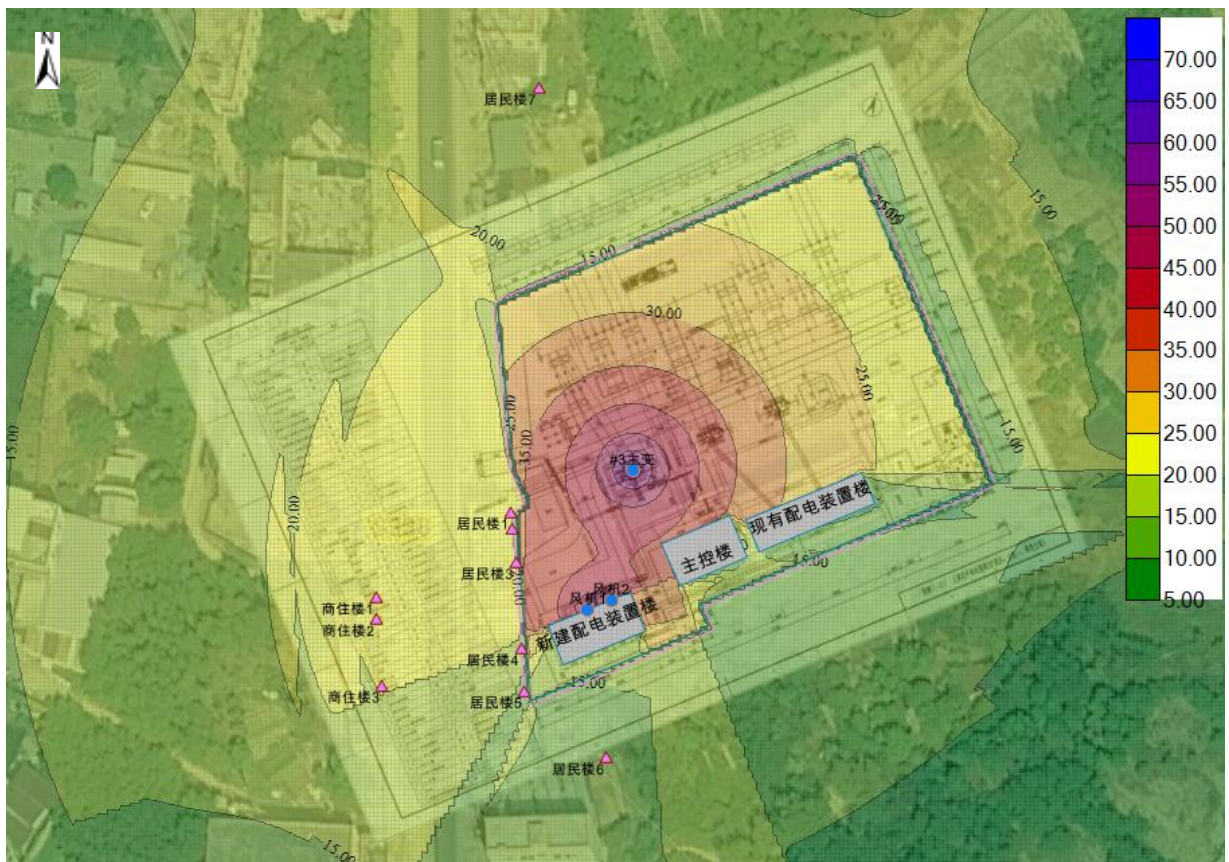


图 4-4 本项目变电站噪声贡献值等声级线图（1.2m 高）

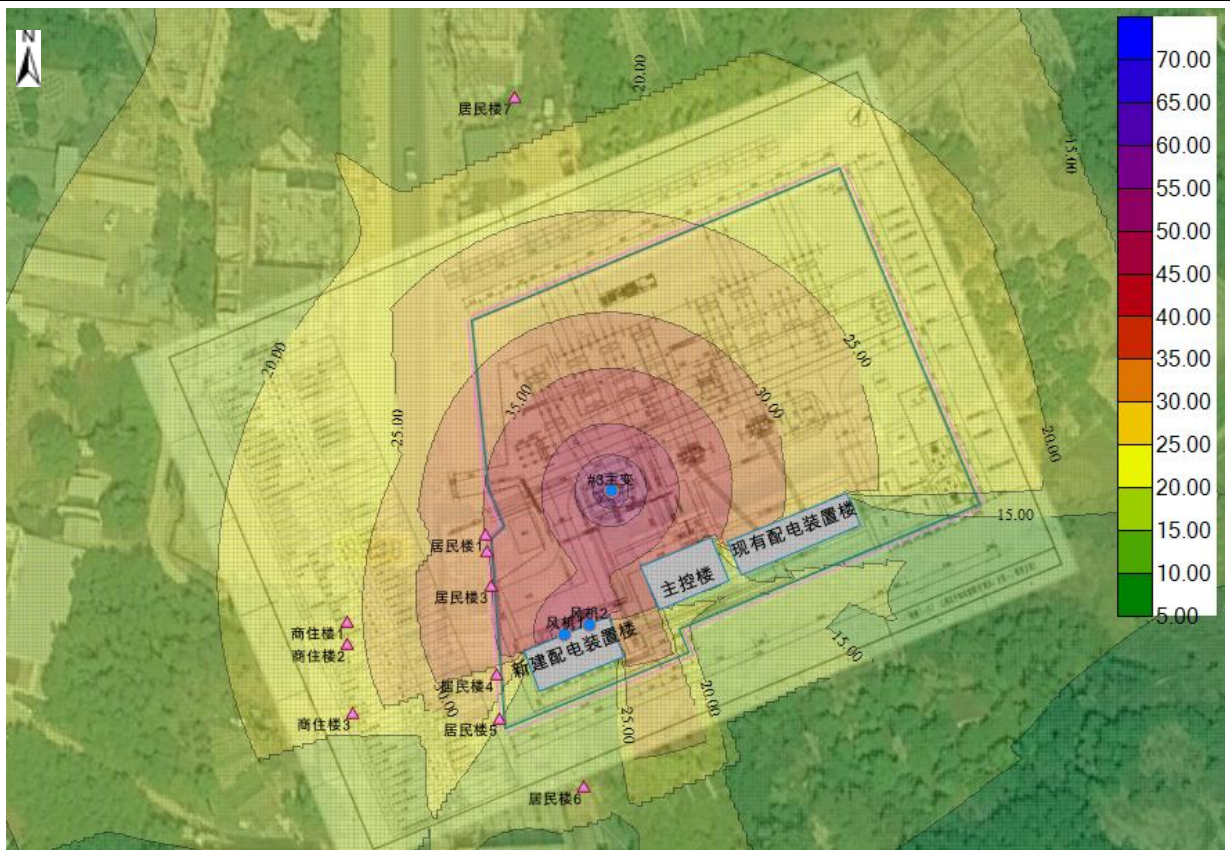


图 4-5 本项目变电站噪声贡献值等声级线图（3m 高）

5、运营期电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目变电站电磁环境评价等级为二级，变电站采用类比监测进行分析。本项目按照导则要求对电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析，具体评价见电磁环境影响评价专题。

通过类比分析 110 千伏横江变电站监测数据，主变扩建工程建成投产后，变电站四周及电磁环境敏感目标处的工频电磁场影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

6、运营期固体废物影响分析

（1）生活垃圾

本项目建成后不新增变电站值守人员，不产生新的生活垃圾，值守人员产生的生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理。

（2）废铅蓄电池

变电站使用蓄电池作为站内备用电源，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），变电站产生的废铅蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31，运行期间单次更换的蓄电池为 1.5t。本变电站使用蓄电池预计寿命为 10 年，蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理。本期不新增蓄电池，因此不增加废铅蓄电池产生量。

(3) 废变压器油

废变压器油正常情况下不会产生，当变电站发生事故或者检修失控时将会产生。本项目现有#1、#2 主变容量为 40MVA，主变储油的重量为 15.4t，变压器油密度 895kg/m³，有效体积约为 17.21m³；本期工程扩建 3#主变储油重量约为 13t，变压器油密度 895kg/m³，容积约 14.5m³。扩建后变电站最大单台主变储油重量约为 15.4t，容积约 17.21m³，为防止变压器油泄漏至外环境，本期拟在#1 主变东侧新建一座有效容积为 15m³ 的事故油池，并与现有事故油池连通，连通后总有效容积为 26m³，大于站内最大单台主变的变压器油有效体积（17.21m³）；#3 主变下方设置储油坑并铺设卵石层，有效容积约为 5m³（大于油量的 20%，2.9m³），并通过事故排油管与事故油池相连。可以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。”的要求。

在事故发生并失控情况下，#3 主变压器泄漏的变压器油一次性最大产生量约为 13t，变压器油流经储油坑内铺设的卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池，事故油交由具有相应危险废物处理资质的单位立即处置。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版）变电站产生的废变压器油、废铅蓄电池属于危险废物。项目产生的危险废物情况汇总见表 4-9 所示。

表 4-9 危险废物情况汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	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 废矿物油与含矿物油废物 非特定行业	900-220-08	15.4t (主变事故最大排放量)	发生事故时	液态	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物	烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物	在发生事故时	T, I	经储油坑内铺设的卵石层并经事故排油管自流进入事故油池，交由有相应资质的单位处置
2	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	1.5t ^①	电池寿命到期后更换	固态	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	铅、硫酸铅、二氧化铅、硫酸溶液等	10 年	T、C	交由有相应资质的单位处置

综上，本项目固体废物按上述要求妥善处理和处置，对周边环境影响较小。

7、运营期生态环境影响分析

本次主变扩建工程建设场地位于变电站站内，建成后对周边环境的生态影响较小。本项目变电站运行期不会产生地表扰动，对生态环境几乎无影响，建设单位将定期对变

电站及周边绿化进行养护。

8、运营期环境风险分析

(1) 评价依据

① 风险调查

本项目在运行过程中产生的危险、有害物质主要为变压器油。变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。根据《国家危险废物名录》（2025年版），事故情况下排放的变压器油属于危险废物，类别为HW08（900-220-08），本项目变电站主变扩建完成后，3台主变油重共计43.8t（现有#1、#2主变油重均为15.4t），主要风险物质情况见表4-10。

表 4-10 主要风险物资表

序号	物料	存放位置	数量	用途
1	变压器油	主变	约 43.8t	冷却降温

② 风险潜势初判及评价等级

变压器油为矿物油，是由天然石油加工炼制而成其成份有烷烃、环烷烃及芳香烃三大类。计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中对应临界量的比值Q，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1, q_2, \dots, q_n ——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种环境风险物质的临界量，t。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B表B.1，取“油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）”的临界量为2500t。本项目变压器油最大暂存量约为43.8t，项目变压器油与其临界量的比值 $Q=43.8/2500=0.0175<1$ ，项目环境风险潜势为I，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

(2) 风险识别

本项目涉及可能产生风险的物料为变电站内3台主变压器内的变压器油，平时不会造成对环境的危害，但变压器事故状态可能引起油泄漏造成环境风险，变压器事故时产生的废变压器油属于具有毒性、易燃性的危险废物。

(3) 环境风险分析

变电站主变压器绝缘油泄漏包括主变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。变电站运行过程中一旦发生变压器油事故油池外泄，可能会对地表水、地下水、土壤环境造成一定影响。爆炸、火灾风险主要为电气设备如变压器、开关柜等在超负荷运转和设备故障情况下有发生爆炸和火灾的可能，变电站一旦发生事故，远程控制系统将自动跳闸，事故应急方案及时启动，可有效防止事故蔓延；另一方面变电站内不贮存有毒有害和易燃易爆物品，发生事故不会对周边环境和居民安全造成重大威胁；变电站最大可信事故变压器爆炸通常是由于负荷超载过热引起，变压器内无易燃易爆物质，爆炸时影响范围为局部的较小区域。

(4) 环境风险防范措施

本期拟在#1 主变东侧新建一座有效容积为 15m³ 的事故油池，并与现有事故油池连通，连通后总有效容积为 26m³，#3 主变下方设置储油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中相关要求。变电站还设置监控系统，对站内电气设备运行环境进行图像监视，并能向各级调度传送遥信、遥测、遥控、遥调等信息。因此，可及时发现发现问题，避免事故发生。在消防措施方面，主变压器采用自动报警系统，其余电气间均设置温感、烟感自动报警系统，可防止各项消防事故的发生。建设项目环境风险简单分析内容表见表 4-11。

表4-11 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汕尾 110 千伏甲子站扩建第三台主变工程				
建设地点	(广东)省	(汕尾)市	(陆丰)市	(/)县	/
地理坐标	经度	***E	纬度	***N	
主要危险物质及分布	变压器油贮存于变压器箱体中				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	变电站主变压器绝缘油泄漏包括主变压器机械性事故漏油、火灾导致的漏油或灭火不当造成的漏油。变电站运行过程中一旦发生变压器油事故油池外泄，可能会对地表水、地下水、土壤环境造成一定影响。				
风险防范措施	详见环境风险防范措施章节。				
填表说明(列出项目相关信息及评价说明): 本项目风险潜势为 I, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 评价工作等级划分要求, 确定本项目环境风险评价等级为简单分析。					

选址
选线
环境
合理性
分析

本项目在原变电站征地范围内进行扩建施工，选址唯一。本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）输变电工程类别中的敏感区，即国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区，因此本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期主要生态环境保护措施	<p>1、施工期大气环境保护措施</p> <p>(1) 为加强施工扬尘的控制，本评价要求如下：在使用 2.5m 围挡将施工区围住，并在围挡上安装喷淋装置，封闭施工现场，采用密目安全网，以减少施工过程中的扬尘现象，降低扬尘向大气中的排放，达到作业区目测扬尘高度不得高于施工围挡，不扩散到场区外；各种辅助设施在拆除前，先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘。</p> <p>(2) 施工道路应保持平整，设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。在无雨干燥天气、运输高峰时段，应对施工道路适时洒水降尘。</p> <p>(3) 本工程应落实施工工地“6 个 100%要求”，施工工地周边 100%围挡：本项目变电站已建立围墙，施工区域还应设置围挡，围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定。施工现场地面 100%硬化：本项目施工道路利用站内现有道路及站外市政道路，均已进行硬底化，定期对路面进行冲洗，保持路面干净整洁。出入车辆 100%冲洗：施工过程中，在变电站施工场地设置 1 处洗车池，离开施工现场的所有车辆必须经过清洗，防止将泥土和灰尘带出工地。渣土车辆 100%密闭运输：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。土方开挖 100%湿法作业：当进行可能引发大量扬尘的操作(例如挖掘等工作)时，需要持续不断地向工作区域洒水保湿，降低空气中悬浮颗粒物浓度。物料堆放 100%覆盖：施工过程中，对所有堆放物料进行遮盖。</p> <p>(4) 施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘。</p> <p>(5) 车辆运输散体材料和废弃物时，采用密闭、包扎、覆盖措施，避免沿途漏撒。运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>(6) 运输应尽量避免避开学校、小区等地区，禁止高峰出行。进出施工场地的车辆限制车速，场内道路及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>(7) 根据《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法》(粤办函〔2017〕708 号)相关要求，建设单位应当将扬尘污染防治费用列入工程造价，在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，督促施工单位编制建设工程施工扬尘污染防治专项方案，并落实各项扬尘污染防治措施。</p> <p>(8) 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化或绿化覆盖，减少裸露地面面积。</p>
---------------	--

通过加强对施工期的管理，在采取以上措施的前提下，项目施工期废气对周边环境空气的影响不大。

2、施工水环境保护措施

(1) 施工前修建临时沉砂池，施工废水经沉淀处理后回用或用于洒水抑尘等。

(2) 尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。应加强对含油设施（包括车辆和施工设备）的管理，严禁在水体及其附近冲洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体。

(3) 项目场地内不设施工营地，施工人员生活污水均纳入站内生活污水处理设施。

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废水不会对周边水环境产生不良影响。

3、施工声环境保护措施

(1) 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，优先选用低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，并选择噪声低的施工作业方法和工艺，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。

(2) 施工区域应设置围挡，优化施工布局，合理布置施工机械，高噪声施工机械尽量布置在场地中部。

(3) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，优化施工时序，避免同一时间集中使用高噪声设备。施工安排在白天进行并避开中午休息时间，夜间禁止施工。如因工艺特殊情况要求，需要连续施工作业导致在夜间施工产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并提前公告附近居民。

(4) 运输车辆在经过附近环境保护目标时，应减速慢行并禁止鸣笛，防止噪声扰民；装卸材料时应做到轻拿轻放，尽量减小装卸时产生的噪声。

在采取上述措施后，施工噪声对周围声环境的影响有限，随着施工期的结束其对周围的影响也随之消失。

4、施工期固体废物环境保护措施

(1) 施工单位明确要求施工过程中的建筑垃圾应及时清理，运送至指定建筑垃圾消纳场。

(2) 施工单位开挖土石方时，将场内表土选择妥善地点堆放，工程完毕后，表土回填，尽量做到土石方平衡，减少弃土的产生。

(3) 项目场地内不设施工营地，施工人员生活垃圾均纳入当地生活垃圾处理设施处

	<p>理。</p> <p>综上，在采取以上环保措施后，本项目施工期产生的固体废物对周边环境的影响较小。</p> <p>5、施工期生态环境保护措施</p> <p>(1) 加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。</p> <p>(2) 严格控制开挖范围及开挖量，开挖土方采取遮蔽措施，减少冲刷，预防水土流失。</p> <p>(3) 施工中开挖确需破坏地表植被，应进行分层开挖，分层回填，表土单独保存，用于植被恢复用土；并做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>(4) 施工后认真清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”，施工结束后对开挖场地进行积极恢复原有地形地貌和土地使用功能。施工区域的可绿化面积应在施工后及时恢复植被。</p> <p>综上，通过加强对施工期的管理，并切实落实以上环保措施，可有效减少对生态环境的影响。</p>
运营期主要生态环境保护措施	<p>1、运营期电磁环境防治措施</p> <p>(1) 变电站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。</p> <p>(2) 变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到接面光滑，尽量避免毛刺的出现。</p> <p>(3) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。</p> <p>(4) 按要求开展环境监测，确保电磁排放符合相关国家标准要求。</p> <p>2、运营期声环境防治措施</p> <p>(1) 主变压器等设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声；</p> <p>(2) 做好变压器设备基础减振措施；</p> <p>(3) 加强设备的运行管理，保证变压器等运行良好；定期对站内电气设备进行检修，减少因设备陈旧产生的噪声。</p> <p>3、运营期水环境防治措施</p>

本项目为主变扩建工程，不新增人员配额，故不增加生活污水量，生活污水经原有化粪池处理后排入市政污水管网。

4、运营期大气污染防治措施

本项目营运期间没有废气排放，对周围环境空气不会造成影响。

5、运营期固体废物防治措施

本项目为主变扩建工程，不新增人员配额，故不增加生活垃圾。变电站日常值守人员和临时检修人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，由环卫部门定期清运。

本项目变电站危险废物主要为废变压器油、废铅蓄电池。变压器在事故状态下可能造成变压器油的泄漏，事故废油产生后，暂存于事故油池中，由具有相关危险废物处置资质的单位处理。项目不新增蓄电池，不会新增废铅蓄电池的产生，现有变电站产生的废铅蓄电池直接委托有相应危险废物处理资质的单位进行更换、收集和处理，不暂存。

采取上述措施后，项目产生的固体废物不会对周围环境产生影响。

6、运营期生态环境保护措施

变电站运行期，没有产生地表扰动，对生态环境几乎无影响，建设单位将定期对变电站周边绿化进行养护。

7、运营期风险防治措施

本项目环境风险为变电站主变压器油泄露，主要环境风险事故源包括变电站主变压器绝缘油泄露、废铅蓄电池泄露以及爆炸、火灾风险。本项目具体环境风险防范措施如下：

①若产生事故废油，站内拟建容积为 15m^3 的事故油池与现有事故油池连通 (11m^3)，事故废油在事故油池暂存；

②废变压器油、废铅蓄电池交有资质单位处理；

③设置消防设施；

④在发生事故漏油时，变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内，按照制定好的应急预案处理；

⑤建立报警系统，针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，建议主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

⑥定期进行应急救援预案演练，保证事故时应急预案的顺利启动。

⑦在事故发生时，按照应急预案实施：运行人员、工作人员在巡视设备中，发现变压器油发生泄漏时，要及时汇报调度和通知相关班组进行抢修，并加强对变压器油箱的

	<p>油位监视。如果油位下降快，应立即向调度汇报，申请退出变压器，并设好围栏、悬挂标示牌，疏散现场财物；并向主管生产的单位领导汇报。一旦发生变压器油泄漏，不得有明火靠近，且严格按相关的消防管理制度执行。检修单位应指定专人负责抢修现场指挥，运行单位积极配合。检修单位的现场指挥，要指定人员准备好抢修的工具、器具等。运行人员应加强对设备的监督及巡视。做好安全措施后，检修单位及时组织抢修人员进行查漏、堵漏；在抢修过程中，应具备下列措施：抢修前，要确认事故泄漏油池是否能蓄油，如情况异常应采取相应措施，严防事故油外漏而造成环境污染；抢修过程严格按规程执行。抢修结束后，应清理泄漏现场，尽快恢复送电，并交待运行维护的注意事项。</p> <p>采取上述措施后，项目环境风险水平可控。</p>
其他	<p>1、环境管理机构设置（分施工期和运行期）</p> <p>根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门，配备相应专业的管理人员1人。</p> <p>环境管理人员的职能为：</p> <ul style="list-style-type: none"> （1）制定和实施各项环境监督管理计划； （2）建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门汇报； （3）检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行； （4）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查等活动。 <p>2、环境管理内容</p> <p>（1）施工期</p> <p>施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、固废处理、水土保持、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。</p> <p>（2）运行期</p> <p>落实有关环保措施，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保设施的经费；组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。</p> <p>3、环境监测计划</p> <p>本项目投入试运行后，建设单位应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场及噪声的环境监测工作。各项监测内容见下表 5-1，环保设施“三同时”验收具体见表 5-2。</p>

表 5-1 环境监测计划一览表

序号	项目		监测点位布置
1	工频电场、 工频磁场	点位布置	变电站：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 处布点； 电磁环境敏感目标：在建（构）筑物外监测，选择在建筑物靠近变电站的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处且距地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处布点。
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
		监测频次及时间	竣工环保验收1次；投运后若受到投诉时加强重点监测。
2	噪声	点位布置	变电站：围墙外 1m 处，距地 1.2m 以上进行布点，当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置；声环境保护目标处：距离环境敏感目标建筑物不小于 1m、距地面 1.2m 以上。
		监测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、 《声环境质量标准》（GB 3096—2008）
		监测频次及时间	竣工环保验收1次；主要声源设备大修前后对变电站厂界排放噪声和周围声环境保护目标环境噪声进行监测；投运后若受到投诉时加强重点监测。

表 5-2 项目环保设施“三同时”验收一览表

类别	污染源	污染物	污染治理措施	验收要求
噪声	变压器	噪声	选用低噪声设备、变压器基础采用整体减振基础。	厂界噪声满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类、4 类标准要求。声环境保护目标处的噪声满足《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 4a 类标准要求。
固体废物	变压器	废变压器油	事故油池有效容积约 15m ³ ，与现有事故油池（11m ³ ）连通，总有效容积为 26m ³ ，事故排油时废变压器油暂存于事故油池中，废变压器油委托有资质单位进行收集和处理。	合理处置，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。
	蓄电池	废铅蓄电池	本期不新增铅蓄电池，变电站运行期间产生的废铅蓄电池委托有资质单位进行收集和处理。	合理处置，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。
	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾经收集后，由环卫部门垃圾车清运。	
电磁环境	变电站	工频电场	电气设备选型时满足国家的相关规程、规范。	周围电磁环境及电磁环境敏感目标满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值要求，即电场强度 4kV/m，磁感应强度 100μT。
		工频磁场		
生态环境			临时占地恢复原有使用功能，变电站内外无明显水土流失现象。	

本项目总投资 1604 万元，其中环保投资 33 万元，占总投资的 2.06%。具体环保投资清单见表 5-3。

表 5-3 环保投资一览表

阶段	措施内容	投资
施工期	大气污染防治措施	2
	废水沉砂池、排水沟等	3
	低噪声设备、减振降噪措施等	5
	生活垃圾及建筑垃圾收集、清运	3
	水土流失防治措施、绿化恢复等	5
	新建事故油池、储油坑等	10
运行期	低噪声设备、变压器减振降噪措施等	5
合计	/	33

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) 加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，尽量避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。</p> <p>(2) 严格控制开挖范围及开挖量，开挖土方采取遮蔽措施，减少冲刷，预防水土流失。</p> <p>(3) 施工中开挖确需破坏地表植被，应进行分层开挖，分层回填，表土单独保存，用于植被恢复用土；并做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>(4) 施工后认真清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”，施工结束后对开挖场地进行积极恢复原有地形地貌和土地使用功能。施工区域的可绿化面积应在施工后及时恢复植被。</p>	水土保持措施建设完成，减缓水土流失的效果明显，施工迹地植被恢复情况良好	定期对变电站周边绿化进行养护。	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 施工前修建临时沉砂池，施工废水经沉淀处理后回用或用于洒水抑尘等。</p> <p>(2) 尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。应加强对含油设施（包括车辆和施工设备）的管理，严禁在水体及其附近冲洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体。</p> <p>(3) 项目场地内不设施工营地，施工人员生活污水均纳入站内生活污水处理设施。</p>	已落实水污染防治措施，施工期废水不外排。	变电站值守人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。	变电站值守人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，优先选用低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，并选择噪声低的施工作业方法和工艺，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。</p> <p>(2) 施工区域应设置围挡，优</p>	已落实噪声污染防治措施，施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。	<p>(1) 主变压器等设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声；</p> <p>(2) 做好变压器设备基础减振措施；</p> <p>(3) 加强设备的运行管理，保证变压器等运行良</p>	变电站北侧、东侧及南侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2

	<p>化施工布局，合理布置施工机械，高噪声施工机械尽量布置在场地中部。</p> <p>(3) 加强施工期的环境管理和环境监控工作，应严格按照施工规范要求，制定施工计划，优化施工时序，避免同一时间集中使用高噪声设备。施工安排在白天进行并避开中午休息时间，夜间禁止施工。如因工艺特殊情况要求，需要连续施工作业导致在夜间施工产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并提前公告附近居民。</p> <p>(4) 运输车辆在经过附近环境保护目标时，应减速慢行并禁止鸣笛，防止噪声扰民；装卸材料时应做到轻拿轻放，尽量减小装卸时产生的噪声。</p>		好；定期对站内电气设备进行检修，减少因设备陈旧产生的噪声。	类标准，西侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准；声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 为加强施工扬尘的控制，本评价要求如下：在使用2.5m围挡将施工区围住，并在围挡上安装喷淋装置，封闭施工现场，采用密目安全网，以减少施工过程中的扬尘现象，降低扬尘向大气中的排放，达到作业区目测扬尘高度不得高于施工围挡，不扩散到场区外；各种辅助设施在拆除前，先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘。</p> <p>(2) 施工道路应保持平整，设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。在无雨干燥天气、运输高峰时段，应对施工道路适时洒水降尘。</p> <p>(3) 本工程应落实施工工地“6个100%要求”。施工工地周边100%围挡：本项目变电站已建立围墙，施工区域还应设置围挡，围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定。施工现场地面100%硬化：本项目施工道路利用站内现有道路及站外市政道路，均已进行硬底化，定期对路面进行冲洗，保</p>	合理设置抑尘措施，符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值标准。	/	/

	<p>持路面干净整洁。出入车辆100%冲洗：施工过程中，在变电站施工场地设置1处洗车池，离开施工现场的所有车辆必须经过清洗，防止将泥土和灰尘带出工地。渣土车辆100%密闭运输：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。土方开挖100%湿法作业：当进行可能引发大量扬尘的操作(例如挖掘等工作)时，需要持续不断地向工作区域洒水保湿，降低空气中悬浮颗粒物浓度。物料堆放100%覆盖：施工过程中，对所有堆放物料进行遮盖。</p> <p>(4) 施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘。</p> <p>(5) 车辆运输散体材料和废弃物时，采用密闭、包扎、覆盖措施，避免沿途漏撒。运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>(6) 运输应尽量避免学校、小区等地区，禁止高峰出行。进出施工场地的车辆限制车速，场内道路及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>(7) 根据《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法》(粤办函(2017)708号)相关要求，建设单位应当将扬尘污染防治费用列入工程造价，在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，督促施工单位编制建设工程施工扬尘污染防治专项方案，并落实各项扬尘污染防治措施。</p> <p>(8) 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化或绿化覆盖，减少裸露地面面积。</p>			
<p>固体废物</p>	<p>(1) 施工单位明确要求施工过程中的建筑垃圾应及时清理，运送至指定建筑垃圾消纳场。</p> <p>(2) 施工单位开挖土石方时，将场内表土选择妥善地点堆放，工程完毕后，表土回填，尽</p>	<p>施工及建筑垃圾、生活垃圾处置得当。</p>	<p>变电站值守人员产生的少量生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后，由环卫部门定期清运；废变压器油、废铅蓄电池等危险废物委托有相应资质的单位进行处</p>	<p>生活垃圾分类集中存放，定期清运；危险废物废变压器油、废旧蓄</p>

	量做到土石方平衡，减少弃土的产生。 (3) 项目场地内不设施工营地，施工人员生活垃圾均纳入当地生活垃圾处理设施处理。		理。	电池及时委托有相应资质的单位进行处理。
电磁环境	/	/	<p>(1) 变电站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。</p> <p>(2) 变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到界面光滑，尽量避免毛刺的出现。</p> <p>(3) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。</p> <p>(4) 按要求开展环境监测，确保电磁排放符合相关国家标准要求。</p>	满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 公众曝露控制限值 4kV/m、100μT 的要求。
环境风险	/	/	<p>①若产生事故废油，站内拟建容积为 15m³ 的事故油池与现有事故油池连通 (11m³)，事故废油在事故油池暂存；</p> <p>②废变压器油、废铅蓄电池交有资质单位处理；</p> <p>③设置消防设施；</p> <p>④在发生事故漏油时，变压器油通过专设的排油管泄入事故油池内，按照制定好的应急预案处理；</p> <p>⑤建立报警系统，针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，建议主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。</p> <p>⑥定期进行应急救援预案演练，保证事故时应急预案的顺利启动。</p> <p>⑦在事故发生时，按照应急预案实施：运行人员、工作人员在巡视设备中，发现变压器油发生泄漏时，要及时汇报调度和通知相关班组进行抢修，并加强</p>	已按要求落实风险防范措施。

			<p>对变压器油箱的油位监视。如果油位下降快，应立即向调度汇报，申请退出变压器，并设好围栏、悬挂标示牌，疏散现场财物；并向主管生产的单位领导汇报。一旦发生变压器油泄漏，不得有明火靠近，且严格按相关的消防管理制度执行。检修单位应指定专人负责抢修现场指挥，运行单位积极配合。检修单位的现场指挥，要指定人员准备好抢修的工具、器具等。运行人员应加强对设备的监督及巡视。做好安全措施后，检修单位及时组织抢修人员进行查漏、堵漏；在抢修过程中，应具备下列措施：抢修前，要确认事故泄漏油池是否能蓄油，如情况异常应采取相应措施，严防事故油外漏而造成环境污染；抢修过程严格按规程执行。抢修结束后，应清理泄漏现场，尽快恢复送电，并交待运行维护的注意事项。</p>	
环境监测	/	/	<p>组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据。</p>	<p>建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案。</p>
其他	/	/	/	/

七、结论

汕尾 110 千伏甲子站扩建第三台主变工程在严格按照本环境影响评价文件中所述的各项污染防治措施进行建设和运行的情况下，对环境的影响满足相关评价标准要求，从环境保护角度出发，本项目建设可行。

汕尾 110 千伏甲子站扩建第三台主变工程

电磁环境影响专题评价

1 前言

1.1 项目建设必要性

110kV 甲子站位于陆丰市甲子镇，主变容量为 $2 \times 40\text{MVA}$ ，2025 年 1 号主变最大负荷约 37.44MW，最大负载率约 93.61%；2 号主变最大负荷约 42.2MW，最大负载率约 105%，不满足主变 N-1 运行要求，任一台主变 N-1 时，将造成三级事件。

为解决甲子站重载运行，满足甲子站供电片区负荷发展需求，提高甲子站供电可靠性和供电能力，建设汕尾 110kV 甲子站扩建第三台主变工程是有必要的。

1.2 项目建设内容

工程本期扩建 1 台 40 兆伏安主变压器，新建 10 千伏出线 12 回，主变低压侧装设 2 组 4 兆乏的电容器。建设配套的土建及二次系统工程。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修改，2017 年 10 月 1 日起施行）。

2.2 导则、规范、标准

- (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》（HJ 24-2020）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

2.3 项目相关文件

《汕尾 110 千伏甲子站扩建第三台主变工程可行性研究报告》（广州四方邦德实业有限公司）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），“4.4评价因子 表1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表”，本项目电磁环境影响评价因子见表3-1。

表 3-1 输变电工程电磁环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

3.2 评价标准

环境中工频电场强度和工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求。

4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级见表 4-1。

表 4-1 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	甲子变电站	全户外变电站	二级

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见下表5-1。

表 5-1 本项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	工程	评价范围
交流	110kV	甲子变电站	变电站站界外30m

6 电磁环境敏感目标

本项目 110 千伏甲子变电站站界外 30m 电磁环境评价范围内存在 10 处电磁环境敏感目标，电磁环境敏感目标一览表详见表 6-1，分布情况详见附图 12。

表 6-1 本项目电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	所属行政区域	方位及最近距离	结构/规模/高度	功能	环境影响因子	备注
1	居民楼 1	汕尾市 陆丰市 甲子镇	变电站西侧约 1m	3 层平顶, 1 栋, 9m	居住	工频电场、工频磁场	/
2	居民楼 2		变电站西侧约 1m	2 层平顶, 1 栋, 6m	居住	工频电场、工频磁场	/
3	居民楼 3		变电站西侧约 1m	2 层平顶, 1 栋, 6m	居住	工频电场、工频磁场	/
4	厂房 1		变电站西侧约 1m	1 层平顶, 1 栋, 3m	工作	工频电场、工频磁场	/
5	居民楼 4		变电站西侧约 1m	2 层平顶, 1 栋, 6m	居住	工频电场、工频磁场	/
6	居民楼 5		变电站西侧约 1m	3 层平顶, 1 栋, 9m	居住	工频电场、工频磁场	/
7	厂房 2		变电站西南侧约 8m	1 层平顶, 1 栋, 3m	工作	工频电场、工频磁场	/
8	居民楼 6		变电站西南侧约 22m	1 层尖顶, 4 栋, 3m	居住	工频电场、工频磁场	/
9	桔米途天花墙板定制		变电站西南侧约 30m	3 层平顶, 1 栋, 9m	工作	工频电场、工频磁场	/
10	松星汽车维修中心		变电站北侧约 4m	1 层平顶, 1 栋, 3m	工作	工频电场、工频磁场	/

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目站址周围及敏感目标电磁环境现状，监测技术人员于2026年3月10日对110kV甲子变电站四周及电磁环境敏感目标进行了现状监测。

7.1 监测目的

调查110kV甲子变电站四周及电磁环境敏感目标的工频电场和工频磁场现状。

7.2 监测内容

离地面1.5m高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

7.4 监测仪器及监测工况

本项目电磁环境现状监测仪器情况见表7-1，监测工况见表7-2。

表 7-1 电磁环境监测仪器情况表

仪器名称	仪器编号	测量范围	证书编号	校准日期	校准单位
电磁辐射分析仪 (F129)	S-0198/ G-0198	电场: 0.01V/m- 100kV/m 磁场: 1nT~10mT	2025F33-10- 6237513001	2025.11.28	上海市计量测试技术研究院华东国家 计量测试中心

表 7-2 监测期间工况

项目	U(kV)	I(A)	P(MW)
110kV 甲子变电站#1 主变	114.22~114.66	113.19~116.04	21.43~22.20
110kV 甲子变电站#2 主变	114.23~115.61	99.37~100.59	19.21~19.84

7.5 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对变电站站址四周及电磁环境敏感目标进行工频电场和工频磁场现状监测，监测布点见附图 13。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境现状监测布点原则，电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；站址的布点方法以四周均匀布点为主。

本项目在站址四周各布设 1 个点，电磁环境敏感目标处定点监测，监测点布设具有代表性和针对性，能够反映区域工频电场、磁场的普遍水平，本项目工频电磁场监测布点是合理可行的。

7.6 监测结果及现状评价结论

江西省地质局实验测试大队于 2026 年 3 月 10 日对项目所在地的工频电场、工频磁场进行了监测，监测时天气为晴，温度 13.1~21.5℃，相对湿度 60.2~69.4%，风速 1.2~1.9m/s。

电磁环境监测结果见表 7-3。

表 7-3 本项目工频电场、工频磁场现状监测结果

编号	监测点位	监测结果		备注
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	
D1	110kV 甲子变电站西侧围墙外 5m	2.45	0.148	/
D2	110kV 甲子变电站北侧围墙外 5m	106	0.264	受 110kV 架空 线路影响
D3	110kV 甲子变电站东侧围墙外 5m	2.22	0.105	/
D4	110kV 甲子变电站南侧围墙外 5m	44.9	1.30	/
D5	居民楼 1 一层北侧	4.22	0.278	/
D6	松星汽车维修中心南侧	168	0.368	受 110kV 架空 线路影响

由表 7-3 可知，本项目变电站站址四周监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 2.22V/m~106V/m、0.105 μ T~1.30 μ T；电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 4.22V/m~168V/m、0.278 μ T~0.368 μ T。所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

8 运营期电磁环境影响预测与评价

变电站内的主变压器及各种高压电气设备会对周围电磁环境产生一定的改变，包括工频电磁场，由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，因此采用类比监测的方法进行环境影响评价。

8.1 类比对象及可行性分析

本期扩建#3 主变容量为 1×40MVA，建设完成后变电站主变总容量为 3×40MVA，110kV 甲子变电站选择 110 千伏横江变电站作为类比对象，主要指标对比见表 8-1。

表 8-1 110kV 甲子变电站与类比变电站主要技术指标对照表

主要指标	110kV 甲子变电站（评价对象）	110 千伏横江变电站（类比对象）
电压等级	110 千伏	110 千伏
主变规模	3×40MVA（扩建后）	3×50MVA
主变排列方式	一字排列	一字排列
布置方式	主变户外布置，AIS 户外布置	主变户外布置，AIS 户外布置
电气形式	AIS 设备	AIS 设备
母线形式	单母线分段	单母线分段
出线方式	架空出线	架空出线
出线规模	4 回	3 回
围墙内面积	8652.5m ²	8000m ²
周围环境	道路、居民区	工业区、道路
所在区域	汕尾市陆丰市	佛山市南海区

由表 8-1 可知，本项目与类比对象 110 千伏横江变电站的电压等级、主变排列方式、布置方式、电气形式、母线形式、出线方式相同；本项目围墙内面积大于类比对象 110 千伏横江变电站，理论上类比对象对周边电磁环境影响要大于本项目对周边电磁环境影响；本项目架空出线 4 回，类比对象 110 千伏横江变电站架空出线 3 回，但类比对象主变规模大于本项目，理论上类比对象对周边电磁环境影响与本项目对周边电磁环境影响相似。因此，可以选用 110 千伏横江变电站的类比监测结果来预测本工程运行阶段产生的电磁环境影响。

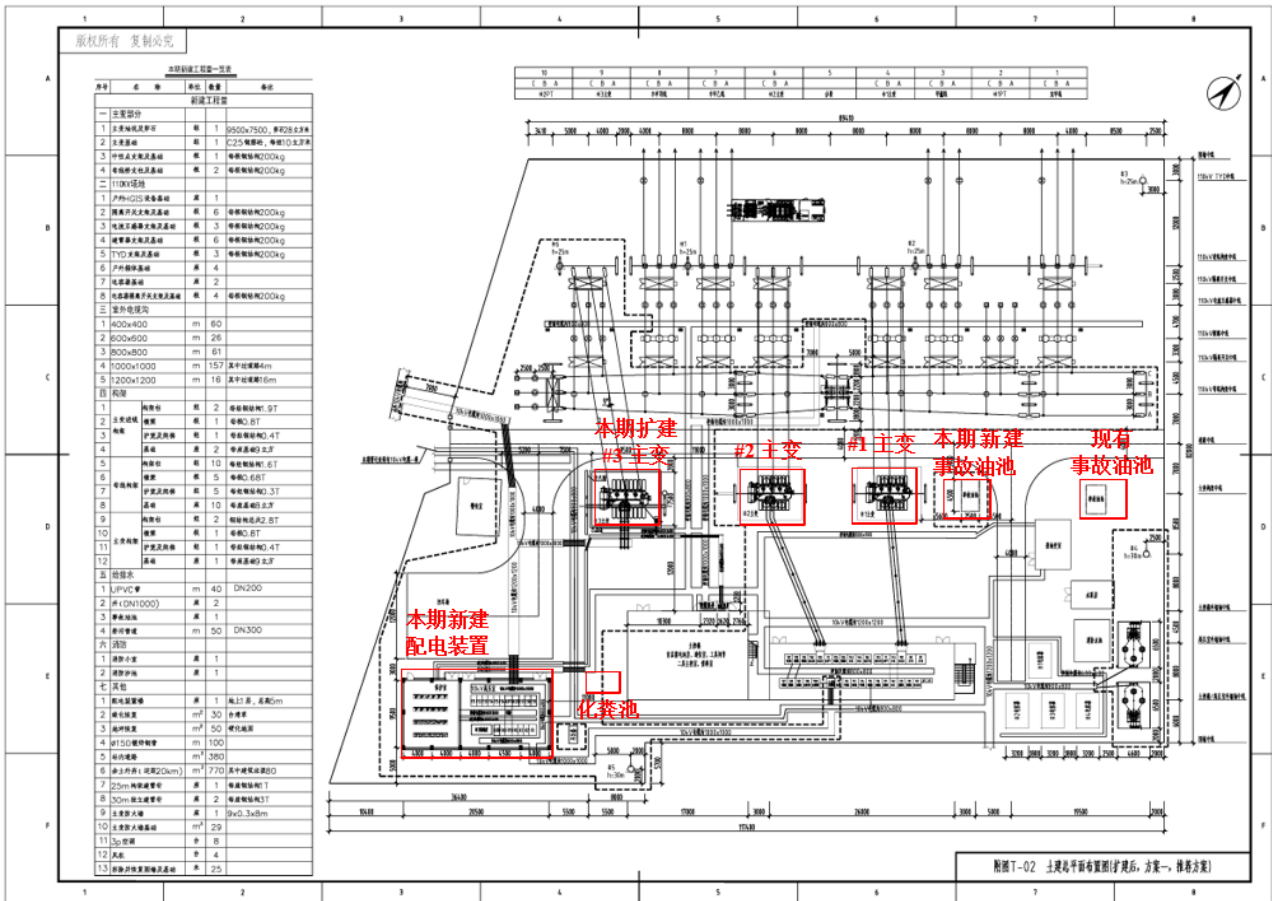


图 8-1 本项目 110kV 甲子变电站总平面布置图

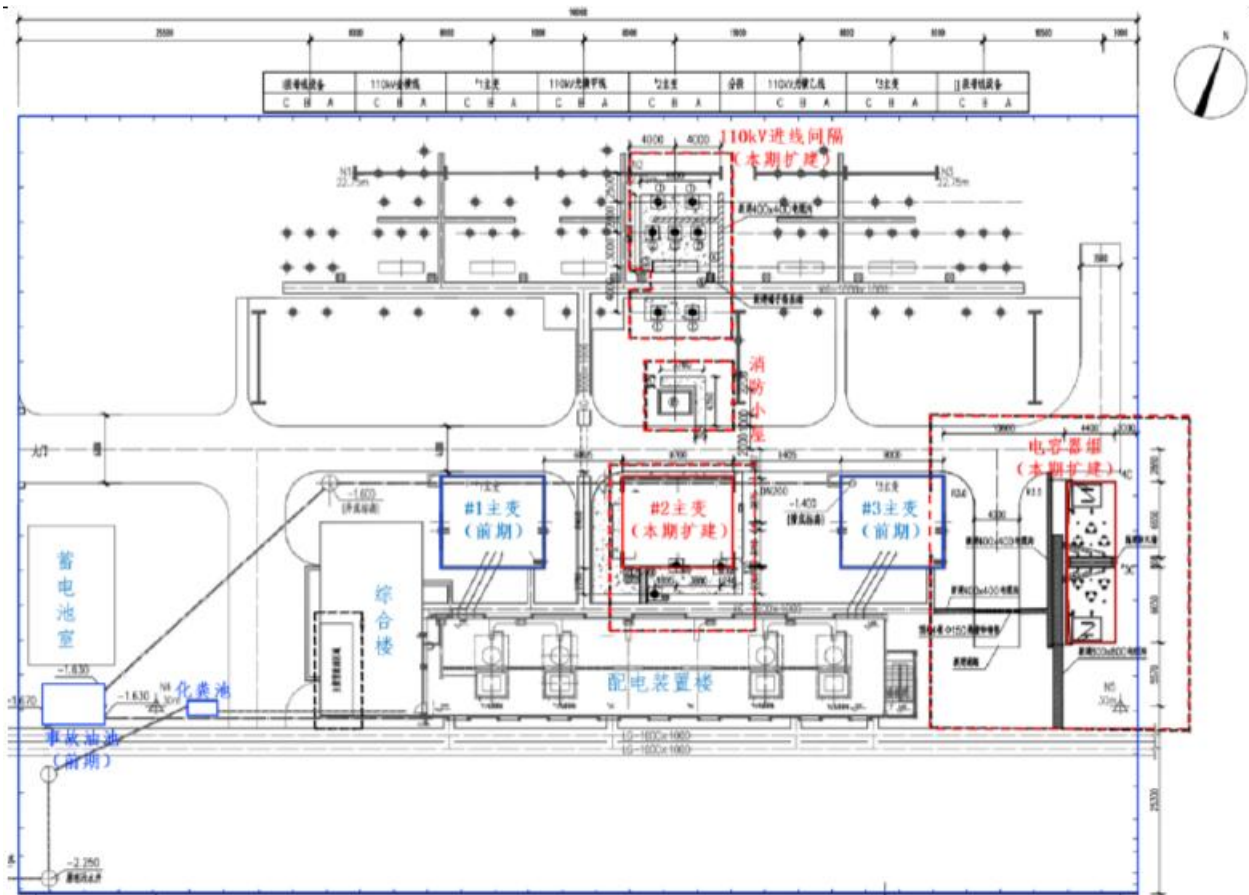


图 8-2 110 千伏横江变电站总平面布置图

8.2 类比监测条件及类比监测结果

(1) 监测单位

广东智环创新环境科技有限公司

(2) 监测时间及监测环境条件

监测时间：2023年10月26日

监测环境条件：天气：晴，温度 24~32℃，湿度 57~71%。

(3) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

(4) 监测工况

表 8-2 110 千伏横江变电站运行工况

项目	U(kV)	I(A)	P(MW)	Q(Mvar)
1#主变	110.88~112.68	1035.4~1203.3	-21.32~-18.05	-1.3~-1.1
2#主变	110.69~111.47	642.36~683.62	-18.35~-17.12	-2.8~-2.5
3#主变	112.10~114.35	1437.3~1683.6	-31.65~-26.49	-7.2~-6.0

(5) 监测结果

监测布点见图 8-3，监测结果如表 8-3 所示。

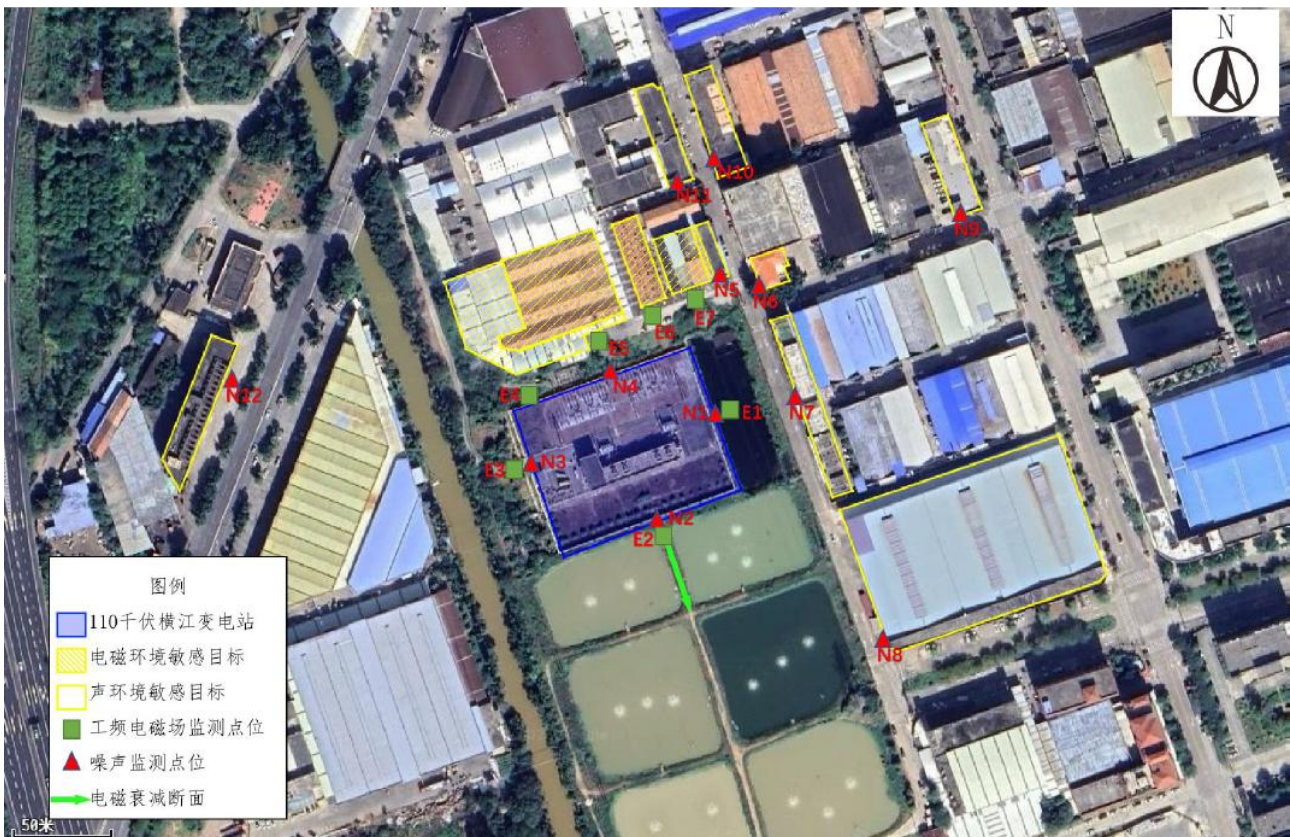


图 8-3 110kV 横江变电站监测布点示意图

表 8-3 110 千伏横江变电站工频电磁场监测结果

编号	点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
110 千伏横江站站界				
E1	横江站东侧围墙外 5m	3.9×10^2	1.08	受 110kV 光横甲乙线影响 (距测点东侧约 8m)
E2	横江站南侧围墙外 5m	26	0.26	/
E3	变电站东南侧围墙外 5m	4.2	0.23	/
E4	变电站西南侧围墙外 5m	13	0.09	/
110 千伏横江变电站衰减断面				
DM1	横江站南侧围墙外 5m	26	0.26	变电站北侧、西侧地形和距离受限，无断面监测条件；东侧约 13m 处为 110kV 光横甲乙线，不满足衰减断面的布点要求；故在变电站南侧进行电磁断面监测布点。
DM2	横江站南侧围墙外 10m	25	0.24	
DM3	横江站南侧围墙外 15m	24	0.19	
DM4	横江站南侧围墙外 20m	21	0.17	
DM5	横江站南侧围墙外 25m	19	0.14	
DM6	横江站南侧围墙外 30m	19	0.14	
DM7	横江站南侧围墙外 35m	19	0.13	
DM8	横江站南侧围墙外 40m	18	0.12	
DM9	横江站南侧围墙外 45m	17	0.11	
DM10	横江站南侧围墙外 50m	16	0.10	

由表 8-3 可知，110 千伏横江变电站围墙四周工频电场强度监测值为 $4.2\text{V/m} \sim 3.9 \times 10^2\text{V/m}$ ，工频磁感应强度监测值为 $0.09\mu\text{T} \sim 1.08\mu\text{T}$ ；110 千伏横江变电站衰减监测断面测得工频电场强度为 $16\text{V/m} \sim 26\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.10\mu\text{T} \sim 0.26\mu\text{T}$ ，类比监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m 、工频磁感应强度为 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

8.3 营运期变电站电磁环境影响预测评价

由前述类比分析可知，110 千伏横江变电站站外电磁环境现状能够反映同类型变电站投运后的电磁环境现状，因此，通过类比可知本项目变电站运营后周边工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m 、工频磁感应强度为 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

根据表 8-4 类比预测数据可知，本项目变电站扩建主变投运后，营运期电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度的预测值分别为 $19\text{V/m} \sim 26\text{V/m}$ 、 $0.14 \sim 0.26\mu\text{T}$ ，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m 、工频磁感应强度为 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

表 8-4 电磁环境敏感目标电磁环境预测一览表

序号	电磁环境敏感目标	方位及最近距离	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	居民楼 1	变电站西侧约 1m	26	0.26
2	居民楼 2	变电站西侧约 1m	26	0.26
3	居民楼 3	变电站西侧约 1m	26	0.26
4	厂房 1	变电站西侧约 1m	26	0.26
5	居民楼 4	变电站西侧约 1m	26	0.26
6	居民楼 5	变电站西侧约 1m	26	0.26
7	厂房 2	变电站西南侧约 8m	26	0.26
8	居民楼 6	变电站西南侧约 22m	21	0.17
9	桔米途天花板定制	变电站西南侧约 30m	19	0.14
10	松星汽车维修中心	变电站北侧约 4m	26	0.26

注：距离变电站 1m、4m、8m 处选用类比变电站距离 5m 处类比数据预测；距离变电站 22m 处选用类比变电站距离 20m 处类比数据预测。

由上述的类比分析可知，110kV 甲子变电站扩建#3 主变运行后，变电站四周及电磁环境敏感目标处的工频电场强度及工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

9 电磁环境防治措施

为降低汕尾 110 千伏甲子站扩建第三台主变工程对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

- (1) 变电站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电；
- (2) 变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到界面光滑，尽量避免毛刺的出现；
- (3) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用；
- (4) 按要求开展环境监测，确保电磁排放符合相关国家标准要求。

10 电磁环境专题评价结论

10.1 电磁环境质量现状评价结论

根据现场监测结果可知，本项目变电站站址四周监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 2.22V/m~106V/m、0.105 μT ~1.30 μT ；电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 4.22V/m~168V/m、0.278 μT ~0.368 μT 。所有监测值均低于《电

磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

10.2 电磁环境影响预测与评价结论

通过类比 110 千伏横江变电站监测数据可知，汕尾 110 千伏甲子站扩建第三台主变工程建成投产后，其周围工频电磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；变电站周边的电磁环境敏感目标也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

10.3 总结论

汕尾 110 千伏甲子站扩建第三台主变工程选址不存在环境制约因素，根据本环评预测与分析，项目建成后环境影响能够满足相关标准要求。对环境的有利影响是主要的，不利影响是次要的，并可通过采取相应的环保措施予以减缓。从环保角度考虑，工程建设是可行的。