

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 汕头 110 千伏下窖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头供电局



编制日期： 二〇二五年六月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1749180362000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	q9e684		
建设项目名称	汕头110千伏下窖站扩建第三台主变工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	广东电网有限责任公司汕头供电局		
统一社会信用代码	91440500192720503A		
法定代表人 (签章)			
主要负责人 (签字)			
直接负责的主管人员 (签字)			
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	江西省地质局实验测试大队		
统一社会信用代码	12360000858266387A		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容		
	建设项目基本情况; 建设内容; 生态环境保护措施监督检查清单; 结论		
	生态环境现状、保护目标及评价标准; 生态环境影响分析; 主要生态环境保护措施; 电磁环境影响专题评价		

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	19
四、生态环境影响分析.....	31
五、主要生态环境保护措施.....	45
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	51
七、结论.....	54
电磁环境影响专题评价.....	55
1 前言.....	55
2 编制依据.....	55
3 评价因子与评价标准.....	56
4 评价工作等级.....	56
5 评价范围.....	56
6 电磁环境敏感目标.....	56
7 电磁环境现状监测与评价.....	57
8 运营期电磁环境影响预测与评价.....	59
9 电磁环境防治措施.....	63
10 电磁环境专题评价结论.....	63

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕头 110 千伏下窖站扩建第三台主变工程		
项目代码	2502-440515-60-01-762784		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	汕头市澄海区澄华街道宁川西路澄海供电局对面 110 千伏下窖变电站		
地理坐标	110 千伏下窖变电站站址中心	***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）	围墙内面积 3070m ² （本工程在原变电站内扩建，不新增占地）
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）	汕头市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	汕头发改核准（2025）2 号
总投资（万元）	1063.27	环保投资（万元）	25
环保投资占比（%）	2.35	施工工期	5 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“附录B”要求设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	本项目属于《广东省电网发展“十四五”规划》、《汕头市电网专项规划（2020~2035 年）》中规划开展的项目		
规划环境影响评价情况	规划文件：《汕头市电网专项规划（2020~2035 年）环境影响报告书》（四川省核工业辐射测试防护院，2020 年）； 审查文件：《汕头市生态环境局关于<汕头市电网专项规划（2020~2035 年）环境影响报告书>审查意见的函》（见附件 5）。		
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与国土空间规划符合性分析 本工程属于变电站扩建工程，根据《汕头市澄海区国土空间总体规划（2021—2035年）》，项目在原站址进行扩建，地块位于城镇开发边界内，不涉及永久基本农田和生态保护红线（附图2），项目建设符合国土空间规划用途管制要求。因此，项目建设符合汕头市澄海区国土空间总体规划。		

2、与电网规划的符合性分析

本项目属于《广东省电网发展“十四五”规划》中的规划项目，项目建成投产后，能满足汕头市澄海区的区域经济发展和负荷增长需要，优化电网结构，提高供电可靠性。因此，项目建设符合广东省电力规划要求。

3、与规划环评及其审查意见的符合性分析

根据《汕头市电网专项规划（2020~2035年）环境影响报告书》及其审查意见，本项目属于其中规划项目，规划中计划2025年110千伏下窖站主变容量达到150MVA，目前110千伏下窖站有两台主变，容量为2×50MVA，本期扩建主变容量为50MVA，扩建后变电站主变容量与规划中目标一致。项目与规划环评报告审查意见的相符性详见表1-1。

七、	澄海区					
1、	需 110kV 网供负荷	MW	854	1134	1412	1677
2、	现有及规划 110kV 降压容量	MVA	1405	2379	2791	3581
3、	容载比	—	1.65	2.10	1.98	2.14
1)	澄海站	MVA	111.5	111.5	111.5	111.5
2)	外埔站	MVA	120	120	120	120
3)	港口站	MVA	120	120	120	120
4)	下窖站	MVA	100	150	150	150
5)	莱光站	MVA	100	100	100	100
6)	程洋岗站	MVA	103	103	103	103
7)	莲下站	MVA	111.5	111.5	111.5	111.5
8)	永合站	MVA	50	90	90	90
9)	湾头站	MVA	100	100	100	100
10)	溪南站	MVA	63	103	103	103
11)	樟林站	MVA	83	103	103	103
12)	东里站	MVA	100	100	100	100
13)	盐鸿站	MVA	71.5	71.5	71.5	71.5

图 1-1 本项目在规划文件中相关信息截图

表1-1 本项目建设与规划环评报告审查意见相符性分析一览表

序号	规划环评报告评审查意见中内容	本项目	是否符合
1	在规划包含建设项目的推进过程中，需适时优化调整项目的建设方案，以满足“三线一单”、“生态红线”、“国土空间总体规划”等正在报审文件的有关管理要求。	本项目满足“三线一单”、“生态红线”、“国土空间总体规划”等正在报审文件的有关管理要求。	符合
2	在城市(镇)的建成区及规划区范围内，新建、改建、扩建输电线宜采用电缆沟敷设方式，新建、改建、扩建变电站宜采用户内站等环境友好型建设方式。	扩建后变电站能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关限值要求。	符合
3	塔基、电缆沟、变电站的选址以及施工营地、施工便道的布设须避让自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、永久基本农田等环境敏感区。	本项目不涉及自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、永久基本农田等环境敏感区。	符合
4	在推进规划所包含具体项目的建设时，须严格按相关管理规定的要求，开展穿越(占	本项目不穿越(占用)自然保护区、饮用水源保护	符合

		用)自然保护区、饮用水源保护区、森林公园等敏感区的技术论证、评审及报批工作,将可能产生的环境影响控制在可接受范围内。	区、森林公园等敏感区。	
5		在开展规划包含具体项目的环评时,需深化噪声、电磁、生态景观影响评价,可酌情适当简化大气、地表水、地下水、土壤的现状调查及影响评价、规划相符性分析、环境影响经济损益分析等工作内容。	本项目的环评深化了噪声、电磁、生态景观环境影响评价。	符合
其他符合性分析	<p>1、产业政策相符性分析</p> <p>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。</p> <p>2、与《广东省2023年度生态环境分区管控动态更新成果》的相符性分析</p> <p>(1) 生态保护红线</p> <p>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%。</p> <p>本项目站址位于汕头市澄海区澄华街道宁川西路澄海供电局对面,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。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>根据现场调查监测数据分析可知,本工程所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求;工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中标准限值。</p> <p>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。</p> <p>(3) 资源利用上线</p> <p>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。</p> <p>(4) 环境准入清单</p> <p>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</p>			

ZH44051520001 凤翔-澄华-广益街道-莲下-溪南镇重点管控单元，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《汕头市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案》的相符性分析

(1) 生态保护红线

全市陆域生态保护红线面积 183.21 平方公里，占全市陆域国土面积的 8.31%；一般生态空间面积 139.60 平方公里，占全市陆域国土面积的 6.33%。

本项目站址位于汕头市澄海区澄华街道宁川西路澄海供电局对面，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

全市水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体，县级及以上城市饮用水源水质达标率为 100%。大气环境质量持续走在全省前列，PM_{2.5} 年均浓度达到世界卫生组织过渡期第二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。2025 年，土壤环境质量总体保持稳定，受污染耕地安全利用率达到或优于省下达的控制目标，重点建设用地安全利用得到有效保障，土壤与地下水环境风险得到进一步管控。近岸海域水环境质量稳步提升。

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》（GB3095-2012）及修改单中二级标准；附近地表水体为韩江外砂河饮用水水源保护区，位于站址西南侧约 725m，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）中标准限值。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，水资源、岸线资源等总量和强度达到或优于省下发的控制目标。2025 年，汕头市万元 GDP 能耗比 2020 年下降 14.0%，能源消费总量得到合理控制。2025 年，汕头市耕地保有量不低于 264.97 平方公里，永久基本农田保护面积不低于 226.67 平方公里。

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，且本工程不新增占地；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《汕头市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案》，本项目涉及 ZH44051520001 凤翔-澄华-广益街道-莲下-溪南镇重点管控单元，与管控单元位置关系见附图 5、附图 6，相符性分析见表 1-1。

表 1-1 与《汕头市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案》相符性分析一览表

单元编码	ZH44051520001	单元名称	凤翔-澄华-广益街道-莲下-溪南镇重点管控单元	
管控单元分类	重点管控单元	行政区划	广东省汕头市澄海区	
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	<p>1-1.【产业/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。</p> <p>1-2.【产业/鼓励引导类】引导工业企业入园管理，有序实施澄华、广益两个街道的工业企业转移至岭海先进制造板块，保留企业厂房逐步腾退或转型为现代服务业空间。</p> <p>1-3.【大气/禁止类】除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。</p> <p>1-4.【大气/限制类】澄华和广益街道为大气环境受体敏感重点管控区，严格限制新建钢铁、燃煤燃油</p>	<p>项目为变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目；不涉及生产和使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料；项目属于变电工程，不涉及钢铁、燃煤燃油火电、石化等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗</p>	符合

		<p>火电、石化等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。</p> <p>1-5.【水/禁止类】韩江流域内禁止新建向河流排放汞、镉、六价铬等一类水污染物或持久性有机污染物的项目。</p> <p>1-6.【水/限制类】韩江流域新建、改建、扩建涉水建设项目实行水污染物等量置换或减量置换。</p>	<p>剂、胶粘剂等高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目；不涉及排放汞、镉、六价铬等一类水污染物或持久性有机污染物；不属于涉水项目。</p>	
2	能源资源利用	<p>2-1.【能源/禁止类】凤翔、澄华和广益街道高污染燃料禁燃区禁止新建、扩建燃用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。</p> <p>2-2.【土地资源/综合类】推进土地节约高效利用，强化国土空间规划和标准管控，加强城乡闲置低效用地的分类处置，盘活存量建设用地。</p>	<p>本项目为变电工程，不涉及燃用 III 类燃料组合（煤炭及其制品）的设施；本工程在原有变电站内扩建一台主变，不新增占地。</p>	符合
3	污染物排放管控	<p>3-1.【水/综合类】澄海区清源水质净化厂和莲下污水处理厂出水水质均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值；采取有效措施提高进水生化需氧量（BOD）浓度。</p> <p>3-2.【水/综合类】完善污水处理配套管网建设，提升污水收集处理效能，到 2025 年，澄海区城市污水处理率达到 95% 以上，镇区污水处理率达到 88% 以上。</p> <p>3-3.【大气/综合类】实施涉挥发性有机物（VOCs）排放行业企业分级和清单化管控，严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料。</p> <p>3-4.【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。</p> <p>3-5.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，重点单位以外的企事业单位和其他生产经营活动涉及有毒有害物质的，其用地土壤和地下水环境保护相关活动及相关环境保护监督管理可参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》执行。</p>	<p>本项目运行期仅排放少量生活污水，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入汕头市澄海区清源水质净化厂处理达标后排放，对地表水影响较小；不涉及挥发性有机物（VOCs）；工程在原有变电站内扩建一台主变，不新增占地，不涉及土壤环境污染；变电站内设置了 23m³ 的事故油池，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，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；废变压器油和废铅蓄电池均交由具有相</p>	符合

		<p>3-6.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。</p> <p>3-7.【其他/综合类】强化重点排污单位污染排放管控，重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。</p>	<p>关危险废物经营许可证的单位处理。</p>	
4	环境风险防控	<p>4-1.【水/综合类】澄海区清源水质净化厂和莲下污水处理厂均应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。</p> <p>4-2.【风险/综合类】做好搬迁后的澄海区城区垃圾填埋场土壤污染风险防控相关处理措施，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。</p> <p>4-3.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p>	<p>本项目运行期仅排放少量生活污水，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入汕头市澄海区清源水质净化厂处理达标后排放，对地表水影响较小；不涉及垃圾填埋场；建设单位已经编制了事故风险应急预案，变电站内设置了23m³的事故油池，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，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。</p>	符合
<p>因此，项目符合《汕头市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案》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> <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</p>				

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，本项目与饮用水水源保护区位置关系详见附图 4。

(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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理。

(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；不涉及饮用水水源保护区，详见附图 4。

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《汕头市生态环境保护“十四五”规划》（汕市环〔2022〕55号）的相符性分析

根据《汕头市人民政府关于印发汕头市生态环境保护“十四五”规划的通知》（汕市环〔2022〕55号），汕头市生态环境“十四五”规划目标为：到 2025 年，生态环境质量整体改善，水生态功能初步得到恢复，重点河流的主要及重要一级支流全面消除劣 V 类，城市建成区黑臭水体全面消除，近岸海域环境质量稳中趋好，大气环境质量保持在全省前列，土壤安全利用水平稳步提升，全

市工业危险废物和县级以上医疗废物均得到安全处置，生态系统服务功能总体稳定，碳排放强度达到省下达目标，生产生活方式绿色转型成效显著，绿色发展体制机制和政策体系基本形成，城市环境更加绿色宜居。展望 2035 年，人与自然和谐共生格局基本形成，绿色生产生活方式总体形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境质量实现根本好转，生态环境领域治理体系和治理能力现代化基本实现，美丽宜居生态汕头基本建成。

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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理；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《汕头市生态环境保护“十四五”规划》中相关要求。

6、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。	本项目变电站现有一座 23m 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利进入事故油池内，不外排。	符合
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	变电站经类比评价，在满足环评提出的环保	符合

		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。	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。	
	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(地理式污水处理设施、地理式污水处理装置、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,进入汕头市澄海区清源水质净化厂处理达标后排放。	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,不新增占地,对生态环境影响较小。	符合
	8	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>本项目位于汕头市澄海区澄华街道宁川西路澄海供电局对面 110 千伏下窖变电站。</p> <p>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 千伏下窖变电站采用 GIS 户内，主变户外布置型式，站内已建设 2 台 50MVA 主变，3 回 110kV 出线，24 回 10kV 出线，110kV 主接线采用单母线隔离分段接线，10kV 主接线采用单母线单分段三段接线。</p> <p>汕头 110 千伏下窖站扩建第三台主变工程建设内容为：</p> <p>110 千伏下窖变电站本期扩建 1 台 50 兆伏安主变，新建 10 千伏出线 12 回，主变低压侧装设 2 组 6 兆乏电容器。</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="text-align: center;">名称</th> <th style="text-align: center;">现状规模</th> <th style="text-align: center;">本期建设规模</th> <th style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">主变压器</td> <td style="text-align: center;">2×50MVA</td> <td style="text-align: center;">1×50MVA</td> <td style="text-align: center;">3×50MVA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110kV 出线</td> <td style="text-align: center;">3 回</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">4 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10kV 出线</td> <td style="text-align: center;">24 回</td> <td style="text-align: center;">12 回</td> <td style="text-align: center;">36 回</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">无功补偿装置</td> <td style="text-align: center;">2×2×6Mvar</td> <td style="text-align: center;">1×2×6Mvar</td> <td style="text-align: center;">3×2×6Mvar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">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 rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">公用工程</td> <td style="text-align: center;">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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">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；站内已有事故油池，容积 23m³，并设置油水分离装置，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 style="text-align: center;">噪声治理系统</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">选用低噪声设备、基础减震、合理布置。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环境风险</td> <td colspan="3">站内已有 23m³ 地下事故油池 1 座，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> </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	2×50MVA	1×50MVA	3×50MVA	110kV 出线	3 回	/	4 回	10kV 出线	24 回	12 回	36 回	无功补偿装置	2×2×6Mvar	1×2×6Mvar	3×2×6Mvar	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。			公用工程	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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理。			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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理。			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；站内已有事故油池，容积 23m ³ ，并设置油水分离装置，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、基础减震、合理布置。			环境风险	站内已有 23m ³ 地下事故油池 1 座，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。		
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	2×50MVA	1×50MVA	3×50MVA																																																													
	110kV 出线	3 回	/	4 回																																																													
	10kV 出线	24 回	12 回	36 回																																																													
	无功补偿装置	2×2×6Mvar	1×2×6Mvar	3×2×6Mvar																																																													
	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。																																																															
公用工程	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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理。																																																															
	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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理。																																																															
	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；站内已有事故油池，容积 23m ³ ，并设置油水分离装置，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、基础减震、合理布置。																																																															
	环境风险	站内已有 23m ³ 地下事故油池 1 座，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。																																																															

本项目 110 千伏下窖变电站站址位于汕头市澄海区澄华街道宁川西路澄海供电局对面，经现场踏勘，站址东南侧为宁川西路（距离 33m），西南侧为坑塘水面和临时施工营地，西北侧为临时施工营地和三盛璞悦府小区，东北侧汕头为广东电网汕头澄海供电局。变电站站址周围植被为樟树、灌木、杂草等。站址现状见图 2-1，站址四周现状见图 2-2。



图 2-1 变电站站址现状图

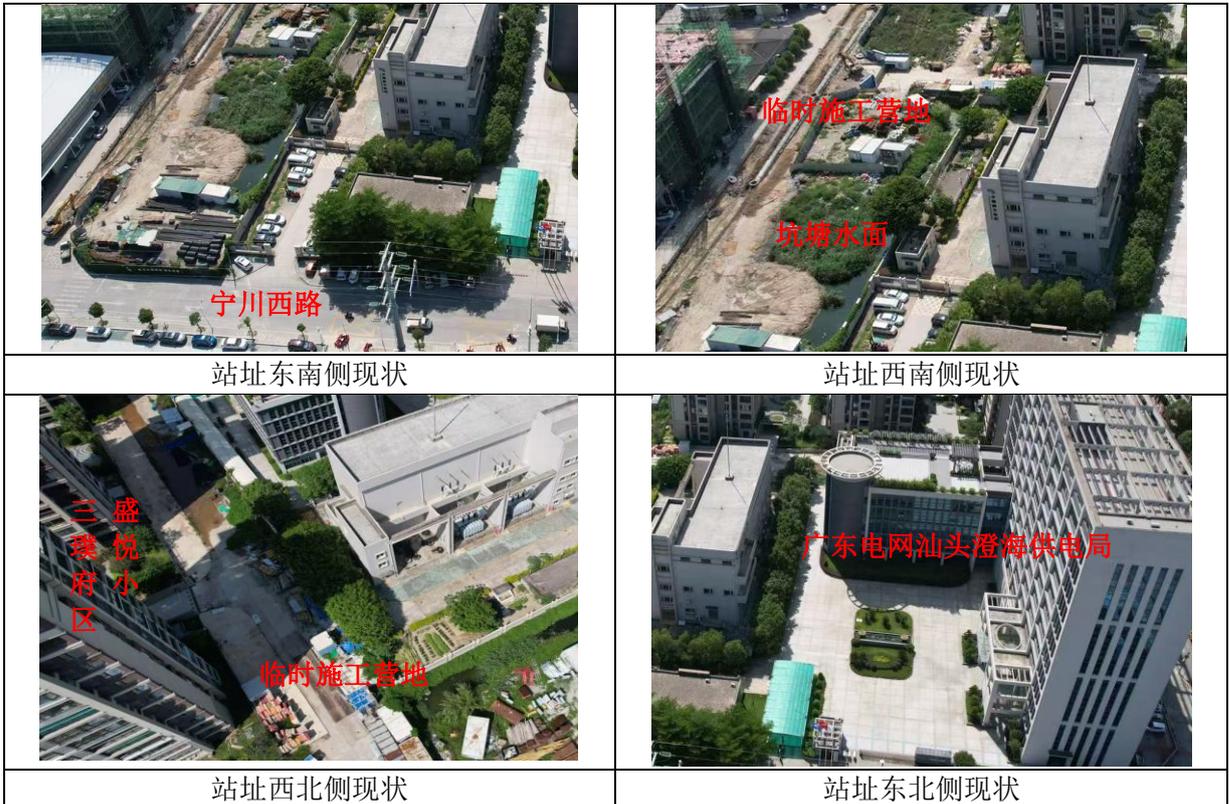


图2-2 变电站四周现状图

(2) 主要技术经济指标

已建 110 千伏下窖变电站主要经济技术指标见表 2-2。

表 2-2 已建变电站主要技术经济指标

序号	项目	单位	数值
1	征地面积	m ²	4553
2	站区围墙内占地面积	m ²	3070
3	站区围墙长度	m	226
4	站区总建筑面积	m ²	2980
5	站内道路	m ²	865
6	进站道路	m/m ²	33/198

(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 低损耗三相双卷自冷型油浸变压器，1×50MVA；型号：SZ-50000/110；电压比：110±8×1.25%/11kV；阻抗值：Ud=12.75%；联接组别：YN，d11；附 110kV 中性点套管 CT：LRD-60 200/1（3 只）
2	110kV 设备	开断电流按 40kA 考虑。采用户内 GIS，主母线额定电流 2500A（前期 GIS 主母线额定电流 2500A），三相共筒结构，电流互感器的二次侧采用 4 个保护级、1 个 0.5S 级测量绕组和 1 个 0.2S 级测量绕组。
3	110kV GIS 主变架空进线间隔	SF6 断路器 1 台，126kV，2500A，40kA；三相隔离开关 1 组：126kV，2500A；检修用接地开关 1 组：126kV；电流互感器 1 组：400~800/1A 5P40/5P40；400~800/1A 5P40/5P40/0.5S/0.2S；空气套管终端 3 支：126kV，2500A；带电显示闭锁装置（三相）；就地汇控柜 1 台
4	10kV 开关柜	开断电流按 31.5kA 考虑。10kV 开关柜采用户内型 KYN 开关柜（配真空断路器），大电流柜配置在线测温装置。
5	10kV 电容器	采用户内成套框架式电容器组，串接 5%干式铁芯电抗器。
6	10kV 中性点	采用小电阻接地方式，本期配置 1 台 420kVA 的干式接地变。

(4) 事故油池

110 千伏下窖变电站场地西南侧设有地下事故油池一座，事故油池容积为 23m³。本项目现有#1、#2 主变容量为 50MVA，主变储油的重量为 16.145t，变压器油密度 895kg/m³，有效体积约为 18.04m³；拟建设的设备主变容量为 50MVA，主变储油的重量约为 16.145t，变压器油密度 895kg/m³，有效体积约为 18.04m³。现有事故油池容积可以满足《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”要求。

(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 千伏下窖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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理，站区雨水经站内雨水系统收集后排入雨水管网。

(7) 消防

消防给水系统由水源（市政给水），给水管网等组成，本期消防给水系统无需扩建，满足要求。本期#3 主变区布置火灾报警系统 1 套；在#3 主变附近增设推车式 ABC 干粉灭火器 2 套；电缆沟从室外进入室内的入口处，沟内砌砖封堵，内填中砂，顶盖为透明电缆沟盖板。

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 千伏下窖变电站在前期建设时已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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理。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 千伏下窖变电站站内设置了垃圾桶，用于收集值守人员的产生的生活垃圾，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) 事故油池依托可行性

本项目前期已在变电站西南侧建设有容积为 23m³ 地下事故油池作为贮油设施。本次扩建主变容量为 50MVA，主变储油的重量约为 16.145t，变压器油密度 895kg/m³，有效体积约为 18.04m³，扩建主变的油量体积小于现有事故油池容积。因此，现有事故油池能够满足主变扩建后的要求。

(4) 水土保持措施的可行性

110 千伏下窖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粉尘的产生及防

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 千伏下窖变电站采用 GIS 户内，主变户外布置型式。全站总平面布置以配电装置楼为主轴线。配电楼位于场地中部，四周为环形消防通道，现有#1、#2 主变压器布置在配电楼的南面；化粪池布置配电装置楼南面；在场地南部自东向西依次布置门房、半地下消防水池、消防小室、埋地式事故油池；场地南部为消防救援场地。变电站设一个大门于场地东北侧，设另一个大门于场地东南侧。

总平面及现场布置



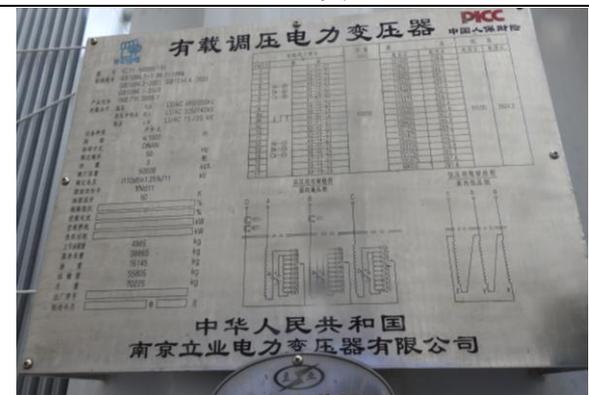
#1 主变



#2 主变



#1 主变铭牌



#2 主变铭牌



#3 主变预留位置



配电装置楼



门房



消防器材室



消防水池



事故油池



化粪池



站内雨污分流



站内硬化道路



站内绿化

图 2-3 110 千伏下窖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 千伏下窖变电站围墙内占地面积为 3070m²，本次变电站主变扩建在站内进行，不新增用地，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。#3 主变扩建工程挖方量约为 200m³，工程填方量约为 100m³，多余土石方量运至政府部门指定地点妥善处理。

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 2-4。

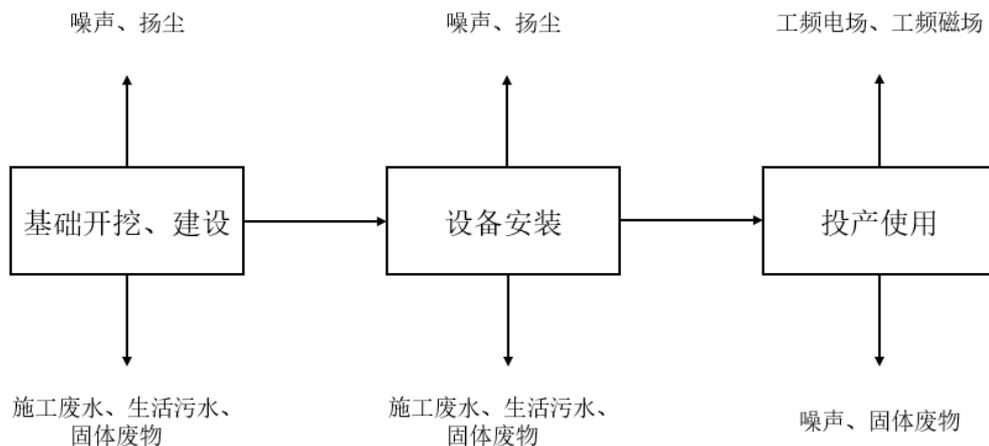


图 2-4 变电站主变扩建流程及产污示意图

2、变电站主变扩建工程施工方案

本期变电站扩建工程施工方案包括：（1）建构筑物基础建设；（2）设备运输进场及安装，主变及电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装；（3）验收合格后投产使用。

3、施工组织

（1）施工用水及施工电源

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。

（2）建筑材料供应

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

	<p>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 2025 年 8 月开工，于 2025 年 12 月投运，建设周期为 5 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	
	<p>根据汕头市人民政府关于印发《汕头市环境空气质量功能区划调整方案（2023年）》的通知（汕府〔2023〕38号），本项目所在区域涉及环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。</p>	
	(2) 水环境功能区	
	<p>本项目所在区域属于汕头市澄海区清源水质净化厂的纳污范围，纳污水体为莱芜港。根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号文）和《汕头市近岸海域环境功能区划调整方案》（汕府〔2005〕195号），莱芜港排污混合区，范围为澄海南排渠出海口沿岸（莱芜湾近岸海域），主要功能为排污，属海水第四类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）四类标准。</p>	
	(3) 声环境功能区	
	<p>根据《汕头市人民政府办公室关于印发汕头市声环境功能区划调整方案（2019年）的通知》（汕府办〔2019〕7号），本项目变电站东北侧、西北侧及西南侧属于2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准；变电站东南侧距宁川西路33m，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2类、4a类声功能区（玉亭路、宁川西路边界35米范围内属于4a类），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类、4a类标准。</p>	
	<p>本项目所在地环境功能属性见表3-1。本项目与汕头市澄海区环境空气质量功能区划位置关系见附图9，与汕头市澄海区声环境功能区划位置关系见附图10。</p>	
	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
1	水环境功能区划	执行《海水水质标准》（GB3097-1997）四类标准
2	环境空气质量功能区划	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。
3	声环境功能区划	本项目变电站东北侧、西北侧及西南侧属于2类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准；变电站东南侧距宁川西路33m，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2类、4a类声功能区（玉亭路、宁川西路边界35米范围内属于4a类），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类、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头市澄海区，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。

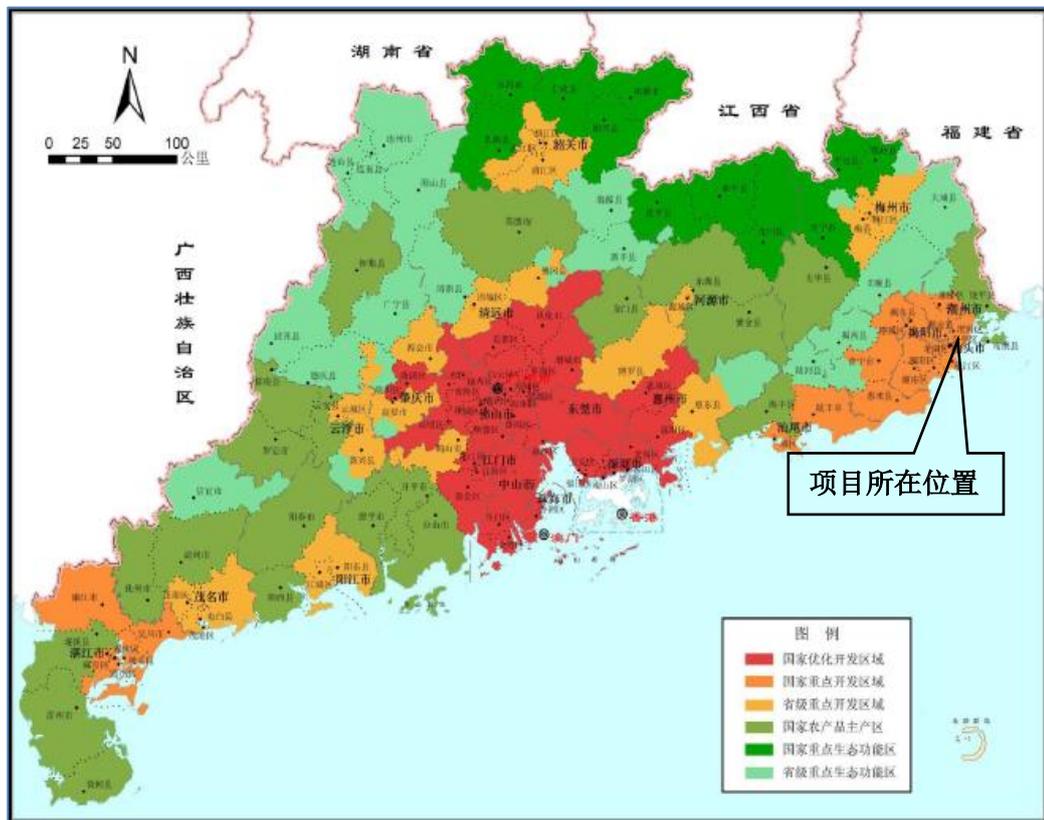


图 3-1 本项目与广东省主体功能区划的位置关系图

(2) 生态环境质量现状

本项目 110 千伏下窖变电站站址位于汕头市澄海区澄华街道宁川西路澄海供电局对面，经现场踏勘，站址东南侧为宁川西路（距离 33m），西南侧为坑塘水面和临时施工营地，西北侧为临时施工营地和三盛璞悦府小区，东北侧汕头为广东电网汕头澄海供电局。变电站站址周围植被为樟树、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，变电站卫星图见图3-3。



变电站站址现状



站址区域植被现状

图 3-2 变电站区域植被现状照片



图 3-3 变电站卫星图

3、水环境质量现状

项目生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入污水处理厂进行集中处理，达标排放。本项目所在区域属于汕头市澄海区清源水质净化厂的纳污范围，纳污水体为莱芜港。根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办（1999）68号文）和《汕头市近岸海域环境功能区划调整方案》（汕府（2005）195号），莱芜港排污混合区，范围为澄海南排渠出海口沿岸（莱芜湾近岸海域），主要功能为排污，属海水第四类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）四类标准。根据汕头市生态环境局网站发布的《2024年汕头市生态环境状况公报》（https://www.shantou.gov.cn/epd/ztl/hjzlk/hjkgb/content/post_2444300.html），汕头市近岸海域海水质量状况总体优良，优良水质（符合第一、二类标准）海域面积比例约为91.6%，水质符合第一类、第二类、第三类、第四类海水水质标准及劣于第四类标准的海域面积占比分别约为86.5%、5.1%、3.9%、3.3%、1.2%。2024年汕头市近岸海域海水质量状况见图3-4，由图可知本项目受纳水体能够满足《海水水质标准》（GB3097-1997）四类标准。

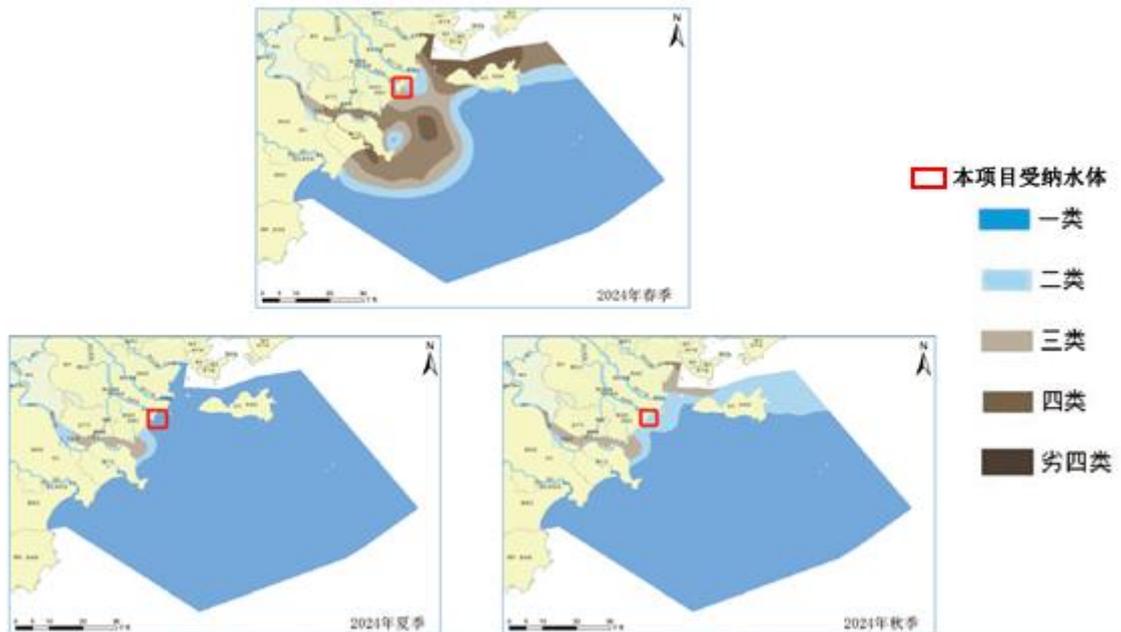


图 3-4 2024 年汕头市近岸海域海水质量状况示意图

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》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。根据汕头市生态环境局网站发布的《2024年汕头市生态环境状况公报》（https://www.shantou.gov.cn/epd/ztl/hjzlk/hjkgb/content/post_2444300.html）以及《2023年汕头市生态环境状况公报》（https://www.shantou.gov.cn/epd/ztl/hjzlk/content/post_2341846.html），得到2024年汕头市澄海区的大气环境质量情况见表3-2。

表 3-2 2024 年汕头市澄海区环境空气质量评价表 (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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	32	70	45.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.9	达标
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	15	40	37.5	达标
CO	日平均第 95 百分位数浓度值	1000	4000	25.0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度	141	160	88.1	达标

由表 3-2 可知,汕头市澄海区城市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年均值及相应的 24 小时平均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及修改单中二级标准,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 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准,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 2.14~7.67V/m 和 0.136~0.351 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 2.55~3.17V/m 和 0.129~0.261 μT 。所有监测值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μT 的公众曝露控制限值。

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 2025 年 5 月 13 日对变电站站址四周及声环境保护目标进行了现状监测。

(1) 监测布点及方法

本次评价在 110kV 下窖变电站西北侧围墙及西南侧围墙外,在距地面 3m 高(高于围墙 0.5m)处各设置一个监测点位;东南侧及东北侧围栏外,在距地面 1.2m 高处各设置一个监测点位,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。

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 12。

(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	F138	2025D51-20-5779404003	2025.03.11~ 2026.03.10	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

2025 年 5 月 13 日：

天气：晴；温度：18.4~27.6℃；相对湿度：53.6~64.2%；风速：1.3~2.0m/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 下窖变电站东南侧围栏外 1m	57	48	70	55	达标	4 类	
S2	110kV 下窖变电站东北侧围栏外 1m	56	45	60	50	达标	2 类	
S3	110kV 下窖变电站西北侧围墙外 1m	56	46	60	50	达标	2 类	
S4	110kV 下窖变电站西南侧围墙外 5m	55	46	60	50	达标	2 类	
N1	1 号施工营地北侧	55	45	60	50	达标	2 类	
N2	三盛璞悦府小区 #6 栋居民楼	1F 东南侧	55	46	60	50	达标	2 类
		3F 东南侧阳台	56	46				
		6F 东南侧阳台	56	46				
		12F 东南侧阳台	54	45				
		16F 楼顶	53	44				
N3	广东电网汕头澄海供电局办公楼南侧	55	45	70	55	达标	4a 类	

注：110kV 下窖变电站东南侧及东北侧均为围栏，西北侧及西南侧均为围墙；110kV 下窖变电站西南侧围墙外 1m 为坑塘水面，无监测条件，故本次在西南侧围墙外 5m 进行监测；110kV 下窖变电站东南侧距离宁川西路约 33m，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类标准；广东电网汕头澄海供电局办公楼距离宁川西路约 9m，距离玉亭路约 16m，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类功能区标准。

由表 3-5 可见，本项目 110kV 下窖变电站站址四周噪声监测结果为昼间 55~57dB(A)，夜间 45~48dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类、4 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 53~56dB(A)，夜间 44~46dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类功能区标准要求。

	<p>7、地下水环境质量现状</p> <p>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。</p> <p>8、土壤环境质量现状</p> <p>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。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>1、与项目有关的原有污染情况</p> <p>（1）前期工程内容及规模</p> <p>110 千伏下窖变电站采用 GIS 户内，主变户外布置型式，围墙内面积 3070m²，站内已建设 2 台 50MVA 主变，3 回 110kV 出线。</p> <p>（2）与本项目有关的原有污染影响及环保措施情况</p> <p>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。</p> <p>1) 电磁环境</p> <p>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2.14~7.67V/m和0.136~0.351μT；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2.55~3.17V/m和0.129~0.261μT。所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时工频电场强度为4000V/m、工频磁感应强度为100μT的公众曝露控制限值。</p> <p>2) 噪声</p> <p>根据现状监测结果可知，本项目 110kV 下窖变电站站址四周噪声监测结果为昼间 55~57dB(A)，夜间 45~48dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类、4 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 53~56dB(A)，夜间 44~46dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类功能区标准要求。</p> <p>3) 废水</p> <p>变电站运行期污水主要来值守人员生活污水，不生产废水。生活污水经化粪池处理</p>

	<p>后排入市政污水管网，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理。</p> <p>4) 固体废物</p> <p>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，坑内铺设有卵石层，站区内现有一座约 23m³ 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。</p> <p>5) 生态环境</p> <p>110kV 下窖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。</p> <p>2、环保手续履行情况</p> <p>本项目的前期工程为 110kV 下窖输变电工程，于 2010 年 11 月取得验收意见，无原有污染问题，详见附件 6。</p> <p>3、存在的主要环境问题</p> <p>110kV 下窖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）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100μT 的公众曝露控制限值；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 2 类、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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理；值守人员生活垃圾经集中收集后交由环卫部门处理；站区内现有一座约 23m³ 事故油池，目前未发生变压器油泄漏至外环境事故。110kV 下窖变电站现运行良好，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。</p>
<p>生态环境 保护 目标</p>	<p>1、评价因子、评价范围</p> <p>根据生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）的有关规定，本工程属于电压等级为 330kV 以下类别，应编制环境影响报告表。同时，根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）、《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 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定本项目的环评评价范围、评价因子如下：</p>

(1) 评价因子

本项目主要环境影响评价因子见表 3-7。

表 3-7 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 (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	

注：pH 无量纲。

(2) 评价范围

各环境要素的评价范围见表 3-8。

表 3-8 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 下窖变电站	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”；且本项目变电站东北侧、西北侧、西南侧属 2 类声环境功能区，东南侧距离宁川西路约 33m<35m，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 3-5 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）；不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的受影响的重要物种、生态敏感区（包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域）以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

(2) 水环境保护目标

本项目不涉及饮用水水源保护区（韩江外砂河饮用水水源保护区位于站址西南侧约725m，详见附件4）、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3处电磁及声环境环境保护目标，环境保护目标一览表见表3-10，环境保护目标分布示意图详见附件11。

表 3-10 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	三盛璞悦府小区	#4 栋居民楼	汕头市澄海区	变电站西北侧约 28m	16 层平顶，1 栋，48m	居住	工频电场、工频磁场、噪声	/
		#6 栋居民楼		变电站西北侧约 23m	16 层平顶，1 栋，48m			
2	广东电网汕头澄海供电局	办公楼		变电站东北侧约 13m	5 层/11 层平顶，2 栋，15m/33m	工作	工频电场、工频磁场、噪声	/
		职工活动室（信访室）		变电站东南侧约 10m	1 层平顶，1 栋，3m			
3	小区施工营地	1 号施工营地		变电站西北侧约 2m	1 层平顶，3 栋，3m	居住	工频电场、工频磁场、噪声	/
		2 号施工营地		变电站西南侧约 34m	1 层平顶，1 栋，3m			
		3 号施工营地		变电站西南侧约 8m	1 层平顶，1 栋，3m			
		4 号施工营地		变电站西南侧约 7m	1 层平顶，3 栋，3m			
		5 号施工营地		变电站东南侧约 25m	1 层平顶，1 栋，3m			

评价标准	<p>1、环境质量标准</p> <p>(1) 环境空气质量标准</p> <p>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》(GB3095-2012)及修改单中二级标准。</p> <p>(2) 地表水环境质量标准</p> <p>项目接纳水体执行《海水水质标准》(GB3097-1997)四类标准。</p> <p>(3) 声环境质量标准</p> <p>变电站东北侧、西北侧及西南侧执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准;变电站东南侧执行《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2类、4a类标准。</p> <p>(4) 电磁环境</p> <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)频率为50Hz时,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。</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《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(即昼间噪声≤70dB(A),夜间噪声≤55dB(A))。</p> <p>本项目110千伏下窖变电站东北侧、西北侧及西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;东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

施工期生态环境影响分析	<p>1、施工期大气环境影响分析</p> <p>(1) 废气污染源</p> <p>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。</p> <p>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和粉尘。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、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加。</p> <p>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。</p> <p>(2) 施工期废气影响分析</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>2、施工期水环境影响分析</p> <p>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。</p> <p>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</p>
-------------	---

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，不外排。施工期废水禁止向韩江外砂河饮用水水源保护区排放，不会对韩江外砂河饮用水水源保护区的水环境造成影响。

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 10m，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 单位：m

序号	施工设备名称	距施工声源不同距离 (m) 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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）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前后施工场界外噪声贡献值预测表 单位：dB（A）

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（dB（A））；夜间 55（dB（A））									

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 16m）处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间 70dB(A)的要求，距离施工声源 146m（距离施工场界 136m）处夜间施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)夜间 55dB(A)的要求。

表 4-4 施工期噪声对声环境保护目标的预测值

敏感目标名称	距离声源距离 m	昼间背景值 dB(A)	昼间贡献值 dB(A)	昼间预测值 dB(A)
三盛璞悦府小区 #6 栋居民楼	40	56	66.3	66.7
1 号施工营地	22	55	71.5	71.6
广东电网汕头澄海供电局办公楼	32	55	68.2	68.4

注：选取声环境保护目标最近处建筑，并使用最大背景值进行预测，项目夜间不施工，施工期预测仅对声环境保护目标昼间进行预测。

为了进一步缓解项目施工对声环境保护目标的影响，建议施工单位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

妥善处理，及时清运；建筑垃圾和多余的土石方应运至汕头市城市管理和综合执法局指定的合法站点妥善处理，拟在施工开展后选择汕头市澄海区已取得核准建筑垃圾处置（受纳）企业（https://www.shantou.gov.cn/stscgj/gkmlpt/content/2/2402/mpost_2402875.html#3323）。

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 千伏下窖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主要因站址内施工产生，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。

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。

本项目 110 千伏下窖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，且在围墙内施工，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。

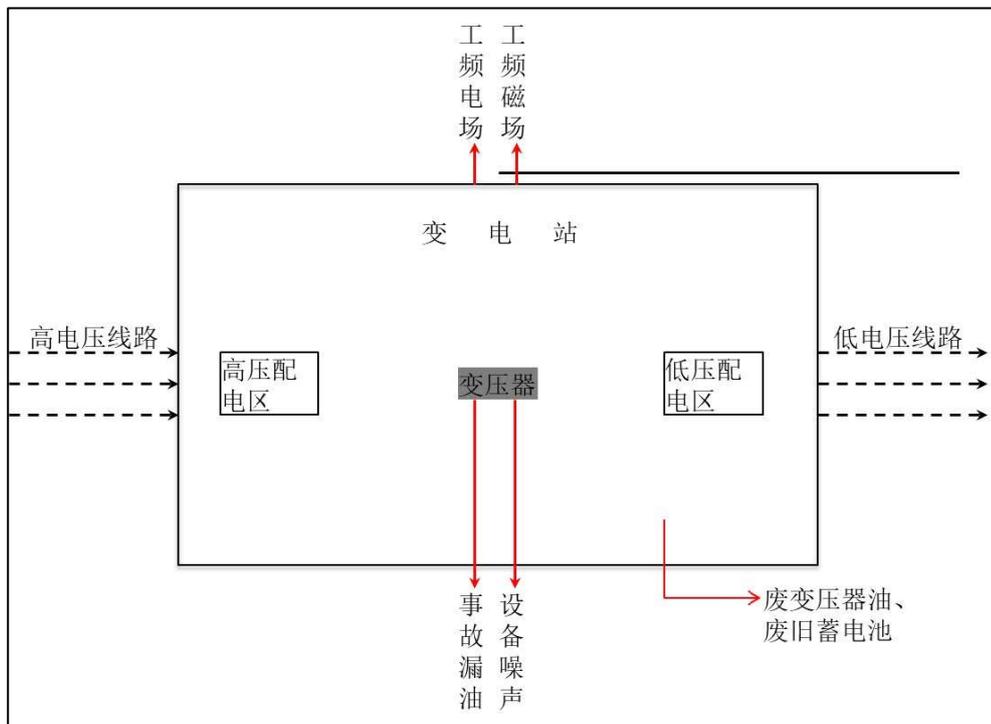


图 4-1 运营期工艺流程及产污环节示意图

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、

运营期生态环境影响分析

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，生活污水产生量不变，沿用现有污水处理设施，即生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理，对周边水环境影响较小。

汕头市澄海区清源水质净化厂的可依托性分析：澄海区清源水质净化厂位于莱芜湾的出海口，承担着凤翔、澄华、广益三个街道和上华镇及莱芜管委行政辖区的污水处理任务，服务面积约 42 平方公里，服务人口约 40 万人。规划占地面积 230 亩，设计总规模为日处理污水 18 万吨，分三期建设，目前澄海区清源水质净化厂三期项目正在开展。本项目运行期仅有一人值守产生的少量生活污水排入此生活污水处理厂，参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中的相关系数，广东地区人均综合生活用水量 240 升/人·天，折污系数 0.89，则运行期生活污水产生量约为 213.6L/d，远远达不到该污水处理厂日处理污水 18 万吨的设计规模量，从废水量角度考虑，本项目废水排入汕头市澄海区清源水质净化厂处理是可行的。

4、运营期声环境影响分析

（1）预测模式

110 千伏下窖变电站，GIS 户内布置，主变压器为户外布置，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为 15.3m，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

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

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

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

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 。

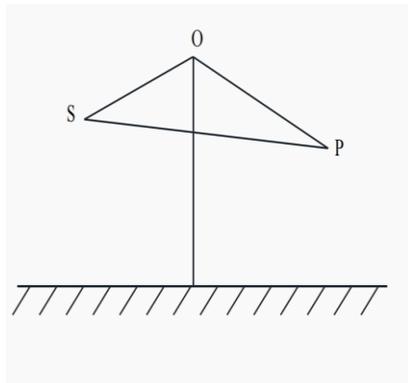


图 4-2 无限长声屏障示意图

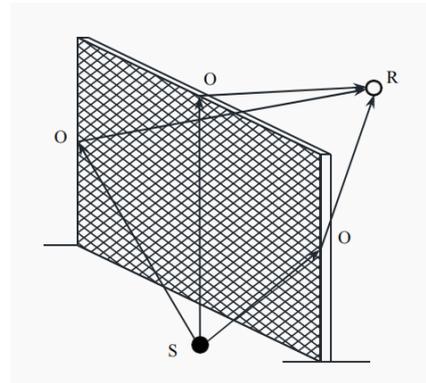


图 4-3 有限长声屏障传播路径

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：

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

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。

表 4-5 噪声源强调查清单(室外声源)

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	#3 主变压器	17	23	1.75	63.7dB(A)/1m	底部安装减震装置, 做好隔振处理	全天

注: 以变电站西南侧和西北侧围墙边界交点为原点坐标, 西南侧围墙方向为 X 轴, 西北侧围墙方向为 Y 轴。

表 4-6 本期主变距离四周围墙/围栏的距离

声源	距离围墙/围栏最近距离 (m)			
	东南侧围栏	西南侧围墙	西北侧围墙	东北侧围栏
#3 主变	45.7	20.5	15.3	18.8

(3) 变电站厂界噪声预测

噪声预测基本参数一览表见表 4-7, 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 4-8, 等声值线图详见图 4-4。

表 4-7 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)
声传播衰减效应	障碍物屏蔽引起的衰减	电气综合楼(高度为 20.5m), 西北侧及西南侧围墙(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°C, 相对湿度 50%。
预测点	厂界噪声	厂界东北侧及东南侧线接受点为围栏外 1m, 离地 1.2m 高处, 步长为 1m; 厂界西北侧、西南侧线接受点为围墙外 1m, 离地 3m 高处, 步长 1m。
	网格点	1m×1m 网格中心, 离地 1.2m 高处。

注: 110kV 下穿变电站东北侧及东南侧为围栏, 无围墙。

表 4-8 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 千伏下穿变电站	东南侧围栏外 1m	30	57	48	57	48	达标	70	55
	东北侧围栏外 1m	10	56	45	56	45	达标	60	50
	西北侧围墙外 1m	37	56	46	56	46	达标	60	50
	西南侧围墙外 1m	37	55*	46*	55	46	达标	60	50

注: *, 西南侧围墙外 1m 无监测条件, 本次预测使用西南侧围墙外 5m 的现状监测值; 变电站东南侧距宁川西路约 33m, 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, 变电站围墙/围栏外 1m 处昼间噪声预测值为 55~57dB (A), 夜间噪声预测值为 45~48dB (A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类、4 类标准要求(即昼间噪声≤60dB(A), 夜间噪声≤50dB(A))。

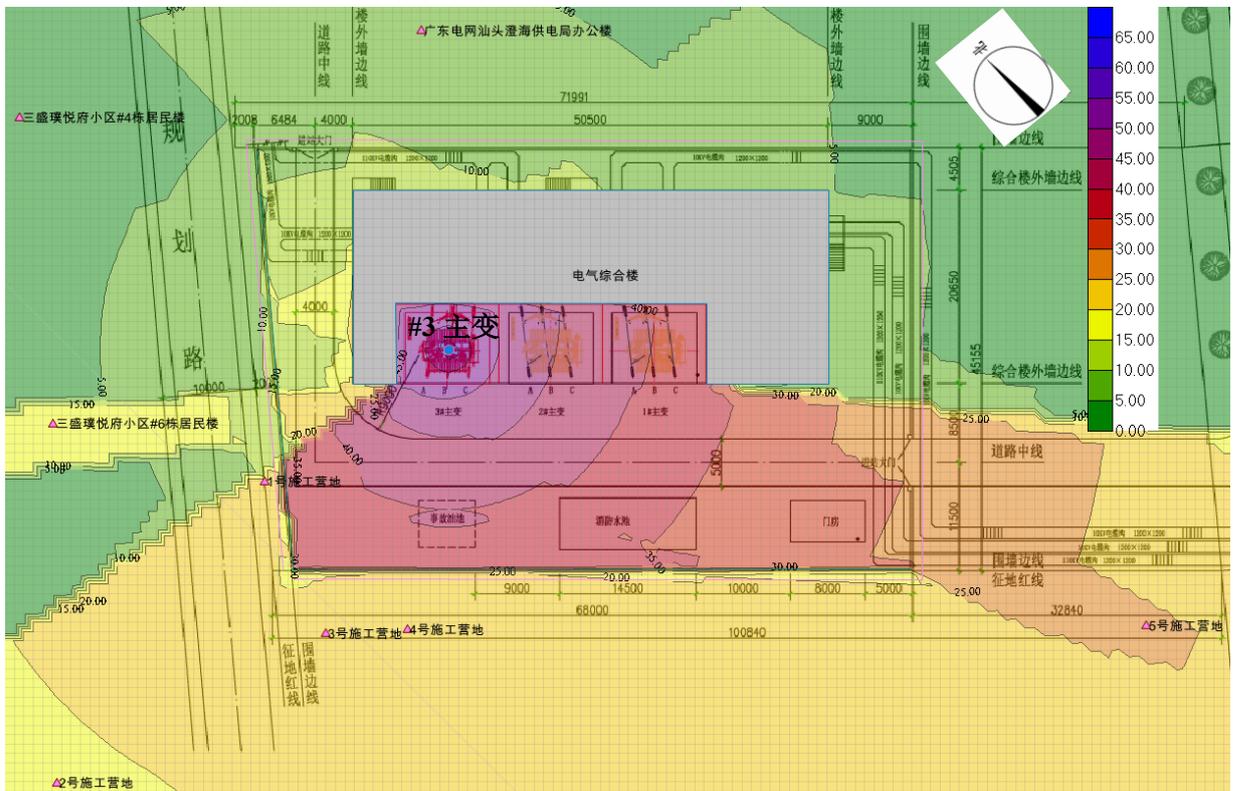


图 4-4 本项目变电站噪声贡献值等声值线图

表 4-9 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	
三盛璞悦府小区#6 栋居民楼	1F	23	15	55	46	55	46	达标	60	50
	3F		21	56	46	56	46	达标	60	50
	6F		23	56	46	53	44	达标	60	50
	12F		23	54	45	54	45	达标	60	50
	16F		23	53	44	53	44	达标	60	50
三盛璞悦府小区#4 栋居民楼	1F	28	1	55	46	55	46	达标	60	50
	3F		6	56	46	56	46	达标	60	50
	6F		6	56	46	53	44	达标	60	50
	12F		6	54	45	54	45	达标	60	50
	16F		7	53	44	53	44	达标	60	50
1 号施工营地	2	22	55	45	55	45	达标	60	50	
2 号施工营地	34	19	55	45	55	45	达标	60	50	
3 号施工营地	8	24	55	45	55	45	达标	60	50	
4 号施工营地	7	25	55	45	55	45	达标	60	50	
5 号施工营地	25	26	55	45	55	45	达标	60	50	
广东电网汕头澄海供电局办公楼	1F	7	55	45	55	45	达标	70	55	
	3F	5	55	45	55	45	达标	70	55	
	5F	5	55	45	55	45	达标	70	55	
	11F	7	55	45	55	45	达标	70	55	

注: 三盛璞悦府小区#4 栋居民楼引用#6 栋居民楼现状监测值; 2、3、4、5 号施工营地引用 1 号施工营地的现状监测值; 广东电网汕头澄海供电局办公楼各楼层引用 1F 处的现状监测值进行预测。

由上表可知, 本项目声环境保护目标昼间噪声预测值为 53~56dB(A), 夜间噪声预测值为 44~46dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类、4 类标准限值要求。

因此, 110kV 下窖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。

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影响评价等级为二级, 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 千伏大井头变电站监测数据, 主变扩建工程建成投产后, 其对周围环境及电磁环境敏感目标的工频电磁场影响均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、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，现有 1 名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），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。本期工程扩建后变电站最大单台主变储油重量约为 16.145t，变压器油密度 895kg/m³，容积约 18.04m³。为防止变压器油泄漏至外环境，本项目变电站西南侧现有一座有效容积为 23m³ 地下事故油池作为贮油设施，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”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 16.145t，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 4-10 所示。

表 4-10 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	16.145t (单台事故最大排放量)	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 含铅废物非特定行业	900-052-31	1.5t (单次更换量)	报废更换时	固态	PbSO ₄ 、PbO ₂	Pb、PbSO ₄ 、PbO ₂	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 and 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》(2021), 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 48.435t, 主要风险物质情况见表 4-11。

表 4-11 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 48.435t	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 48.435t，项目变压器油与其临界量的比值 $Q=48.435/2500=0.0194<1$ ，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

110kV 下窖站站址西南侧已有一座有效容积约 23m³ 的事故油池，本期建设#3 主变相关排油管道与事故油池相连，并于#3 主变下方建设约 15m³ 储油坑及铺设卵石等。在事故发生并失控情况下，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暂存，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4-12。

表4-12 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汕头 110 千伏下窖站扩建第三台主变工程				
建设地点	(广东)省	(汕头)市	(澄海)区	(/)县	宁川西路
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，不涉及新增用地，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；不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中规定的受影响的重要物种、生态敏感区(包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域)以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，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) 合理组织施工作业，加强材料转运与使用的管理，文明施工，合理装卸，规范操作；</p> <p>(2) 施工期间，施工区域应设置围挡，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；</p> <p>(3) 施工场地主要材料堆场硬化处理；施工建筑垃圾堆放整齐，堆方高度低于施工围挡，采用遮盖网、绿色密目网等进行覆盖，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水；</p> <p>(4) 施工时，拟集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；对于裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘；</p> <p>(5) 基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数，同时作业处应覆盖防尘布、防尘网；建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；</p> <p>(6) 进出场地的车辆应限制车速，运输砂石粉料、建筑垃圾的车辆采取密闭加盖或苫布措施，减少路面污染；</p> <p>(7) 加强对车辆的维修检查和施工设备的维护管理，使其能够在正常工况下进行运行施工，避免故障情况下，尾气的异常排放。</p> <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。</p> <p>2、施工水环境保护措施</p> <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> <p>(4) 施工期间禁止向韩江外砂河饮用水水源保护区排放废水、倾倒垃圾、弃土、弃渣。</p> <p>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。</p>
---------------	--

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；

(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理。

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。

5、施工期生态环境保护措施

(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；

(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；

(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；

(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

	<p>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) 定期开展环境监测，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震措施；</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> <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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂进行集中处理。</p> <p>4、运营期大气环境防治措施</p> <p>本项目运营期间没有废气排放，对周围环境空气不会造成影响。</p> <p>5、运营期固体废物防治措施</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

	<p>6、运营期生态环境保护措施</p> <p>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。</p> <p>7、风险防治措施</p> <p>本项目环境风险为变电站主变压器油泄漏，主要环境风险事故源包括变电站主变压器绝缘油泄漏、废铅蓄电池泄漏以及爆炸、火灾风险。本项目具体环境风险防范措施如下：</p> <p>①若产生事故废油，依托站内已建容积为 23m³ 的事故油池暂存；</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>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> <p>（1）制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>（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；</p> <p>（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；</p> <p>（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> <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</p>

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。

3、环境监测计划

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。

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	点位布设	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	点位布设	变电站：围墙/围栏外 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震基础。	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 2 类、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 23m 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)。
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 1063.27 万元，其中环保投资 25 万元，占总投资的 2.35%。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	3
	废水沉砂池、排水沟等	3
	低噪声设备、减震降噪措施等	5
	生活垃圾及建筑垃圾收集、清运	4
	水土流失防治措施、绿化恢复等	5
运行期	低噪声设备、变压器减震降噪措施等	5
合计	/	25

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当地生活污水处理设施；</p> <p>(4) 施工期间禁止向韩江外砂河饮用水水源保护区排放废水、倾倒垃圾、弃土、弃渣。</p>	已落实水环境污染防治措施，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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂处理。	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，进入汕头市澄海区清源水质净化厂处理。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(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	已落实噪声污染防治措施，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-	(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； (2) 做好变压器设备基础减震措施；	变电站四周厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-

	<p>对周边环境的影响；</p> <p>(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；</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；</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>	2011)。	(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。	2008) 中 2 类标准；声环境保护目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 合理组织施工作业，加强材料转运与使用的管理，文明施工，合理装卸，规范操作；</p> <p>(2) 施工期间，施工区域应设置围挡，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；</p> <p>(3) 施工场地主要材料堆场硬化处理；施工建筑垃圾堆放整齐，堆方高度低于施工围挡，采用遮盖网、绿色密目网等进行覆盖，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水；</p> <p>(4) 施工时，拟集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；对于裸露施工面定期洒水，减少施工扬尘；</p> <p>(5) 基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数，同时作业处应覆盖防尘布、防尘网；建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；</p> <p>(6) 进出场地的车辆应限制车速，运输砂石粉料、建筑垃圾的车辆采取密闭加盖或苫布措施，减少路面污染；</p> <p>(7) 加强对车辆的维修检查和施工设备的维护管理，使其能够在正常工况下进行运行施</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。	/	/

	工,避免故障情况下,尾气的异常排放。			
固体废物	<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,尽量做到土石方平衡,减少弃土的产生;</p> <p>(3) 项目场地内不施施工营地,施工人员生活垃圾均纳入当地生活垃圾处理设施处理。</p>	施工及建筑垃圾、生活垃圾处置得当。	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理。	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) 定期开展环境监测,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,依托站内已建容积为 23m³的事故油池暂存;</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>	已按要求落实风险防范措施。
环境监测	/	/	组织落实环境监测计划,分析、整理监测结果,积累监测数据。	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案。
其他	/	/	/	/

七、结论

汕头 110 千伏下窖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。

汕头 110 千伏下窖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

现有 110kV 下窖站（2×50MVA）位于汕头市澄海区玉亭路与宁川东路交界口西南角。该站主要供电范围为澄海区澄华街道，面积约 5.1 平方公里，属 B 类供电区，主要供电负荷为工业和居民负荷。澄华街道以工业经济为主，毛织服装、塑料玩具、工艺制品是其三大支柱产业。现已拥有服装生产企业 500 多家，培育出一大批年产值上亿元的龙头企业和广东省著名商标、名牌产品。2025 年、2028 年下窖供电片区的负荷缺口分别为 82.2MW、101.8MW，按照容载比 2.2 的技术标准测算，需新增 110kV 变电容量分别为 80.9MVA、123.9MVA。该区域现有降压容量不足，急需增加 110kV 主变容量，以填补降压容量缺口，满足当地负荷用电需求，因此，汕头 110 千伏下窖站扩建第三台主变工程的开展是必要的。

1.2 项目建设内容

110 千伏下窖变电站本期扩建 1 台 50 兆伏安主变，新建 10 千伏出线 12 回，主变低压侧装设 2 组 6 兆乏电容器。

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

《汕头110千伏下窖站扩建第三台主变工程可行性研究报告》（汕头善能达产业管理有限公司 2024年10月）。

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）频率为50Hz时，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	下窖变电站	半户内变电站（GIS 户内、主变户外）	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	下窖变电站	变电站站界外30m

6 电磁环境敏感目标

本项目 110 千伏下窖变电站站界外 30m 电磁环境评价范围内存在 3 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 11。

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	三盛璞悦府小区	#4 栋居民楼	汕头市澄海区	变电站西北侧约 28m	16 层平顶, 1 栋, 48m	居住	工频电场、工频磁场	/																										
		#6 栋居民楼		变电站西北侧约 23m	16 层平顶, 1 栋, 48m				2	广东电网汕头澄海供电局	办公楼	变电站东北侧约 13m	5 层/11 层平顶, 2 栋, 15m/33m	工作	工频电场、工频磁场	/	职工活动室(信访室)	变电站东南侧约 10m	1 层平顶, 1 栋, 3m	3	小区施工营地	1 号施工营地	变电站西北侧约 2m	1 层平顶, 3 栋, 3m	居住	工频电场、工频磁场	/	2 号施工营地	变电站西南侧约 34m	1 层平顶, 1 栋, 3m	3 号施工营地	变电站西南侧约 8m	1 层平顶, 1 栋, 3m	4 号施工营地
2	广东电网汕头澄海供电局	办公楼		变电站东北侧约 13m	5 层/11 层平顶, 2 栋, 15m/33m	工作	工频电场、工频磁场	/																										
		职工活动室(信访室)		变电站东南侧约 10m	1 层平顶, 1 栋, 3m				3	小区施工营地	1 号施工营地	变电站西北侧约 2m	1 层平顶, 3 栋, 3m	居住	工频电场、工频磁场	/	2 号施工营地	变电站西南侧约 34m	1 层平顶, 1 栋, 3m			3 号施工营地	变电站西南侧约 8m	1 层平顶, 1 栋, 3m				4 号施工营地	变电站西南侧约 7m	1 层平顶, 3 栋, 3m	5 号施工营地	变电站东南侧约 25m	1 层平顶, 1 栋, 3m	
3	小区施工营地	1 号施工营地		变电站西北侧约 2m	1 层平顶, 3 栋, 3m	居住	工频电场、工频磁场	/																										
		2 号施工营地		变电站西南侧约 34m	1 层平顶, 1 栋, 3m																													
		3 号施工营地		变电站西南侧约 8m	1 层平顶, 1 栋, 3m																													
		4 号施工营地		变电站西南侧约 7m	1 层平顶, 3 栋, 3m																													
		5 号施工营地	变电站东南侧约 25m	1 层平顶, 1 栋, 3m																														

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2025年5月13日对110kV下窖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下窖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 (F128)	S-0142/ G-0142	电场: 0.01V/m- 100kV/m 磁场: 1nT~10mT	2025F33-10- 5700489001	2025.01.15	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)
#1 主变	112.34~114.69	24.38~29.63	4.63~5.79
#2 主变	113.09~115.92	43.52~50.61	8.32~9.91

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 12。

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 2025 年 5 月 13 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：18.4~27.6℃；相对湿度：53.6~64.2%；风速：1.3~2.0m/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 (μT)	
D1	110kV 下窖变电站东南侧围栏外 5m	7.67	0.351	/
D2	110kV 下窖变电站东北侧围栏外 5m	2.14	0.255	/
D3	110kV 下窖变电站西北侧围墙外 5m	3.68	0.136	/
D4	110kV 下窖变电站西南侧围墙外 5m	7.06	0.343	/
D5	广东电网汕头澄海供电局职工活动室（信访室）西北侧	2.85	0.261	/
D6	1 号施工营地北侧	3.17	0.129	/
D7	三盛璞悦府小区#6 栋居民楼东南侧	2.55	0.141	/

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 2.14~7.67V/m 和 0.136~0.351 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 2.55~3.17V/m 和 0.129~0.261 μT 。所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μT 的公众曝露控制限值。

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 1×50MVA，建设完成后变电站主变总容量为 3×50MVA，110kV 下窖变电站选择 110kV 大井头变电站作为类比对象，主要指标对比见表 8-1。

表 8-1 110kV 杏花变电站与类比变电站主要技术指标对照表

主要指标	110kV 下窖变电站（评价对象）	110kV 大井头变电站（类比对象）
电压等级	110 千伏	110 千伏
主变规模	3×50MVA（扩建后）	3×63MVA
主变排列方式	一字排列	一字排列
布置方式	主变户外布置、GIS 户内布置	主变户外布置、GIS 户内布置
电气形式	GIS 设备	GIS 设备
母线形式	单母线分段	单母线分段
出线方式	电缆出线	电缆出线
出线规模	3 回	3 回
围墙内面积	3070m ²	3268m ²
周围环境	城镇	市政道路
所在区域	汕头市澄海区	东莞市大朗镇

由表 8-1 可知，本项目与类比对象 110kV 大井头变电站的电压等级、电气形式、主变排列方式、布置方式、电气形式、母线形式、出线方式、出线规模相同；围墙内面积相差不大；类比对象 110kV 大井头变电站的主变规模大于本项目 110kV 下窖变电站，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。因此，可以选用 110kV 大井头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。

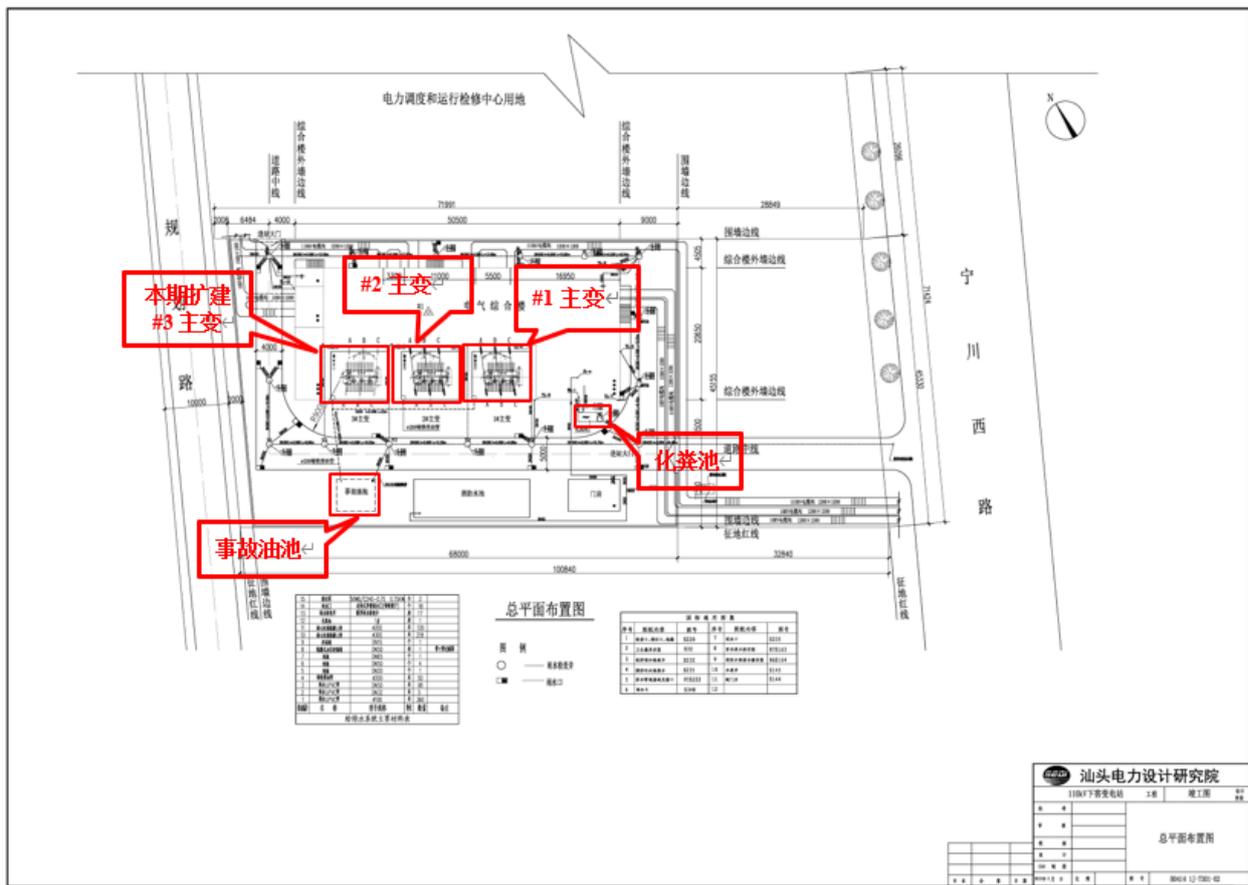


图 8-1 本项目 110kV 下窖变电站总平面布置图

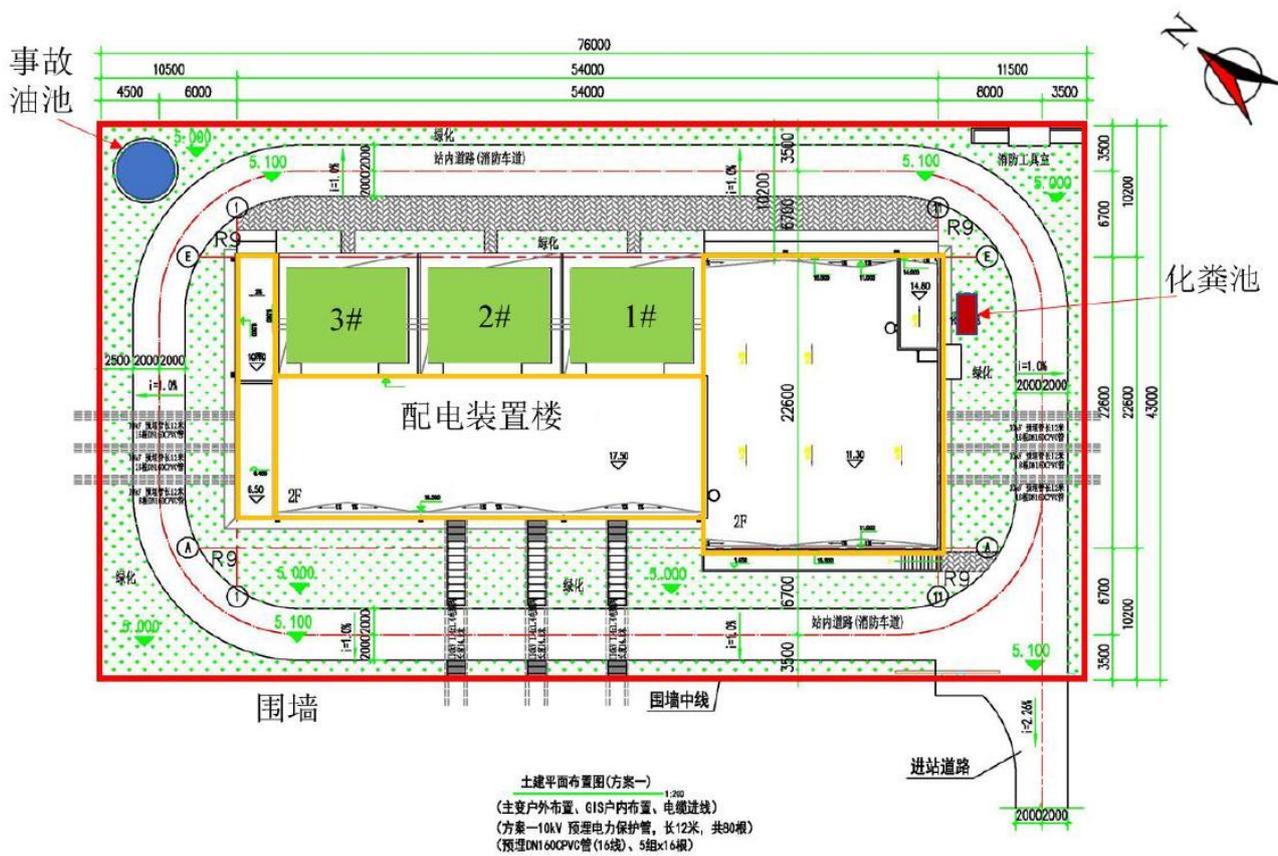


图 8-2 110kV 大井头变电站总平面布置图

8.2 类比监测条件及类比监测结果

(1) 监测单位

江西省核工业地质局测试研究中心

(2) 监测时间及监测环境条件

监测时间：2021年3月19日

监测环境条件：天气：晴，温度 19~27℃，湿度 52~67%。

(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 110kV 大井头变电站运行工况

项目	I(A)	U(kV)	P(MW)	Q(Mvar)
1#主变 110kV 高压侧	91	110	16.17	1.73
2#主变 110kV 高压侧	112	110	17.62	4.31
3#主变 110kV 高压侧	117	110	21.80	20.50

(5) 监测结果

监测布点见图 8-3，监测结果如表 8-3 所示。

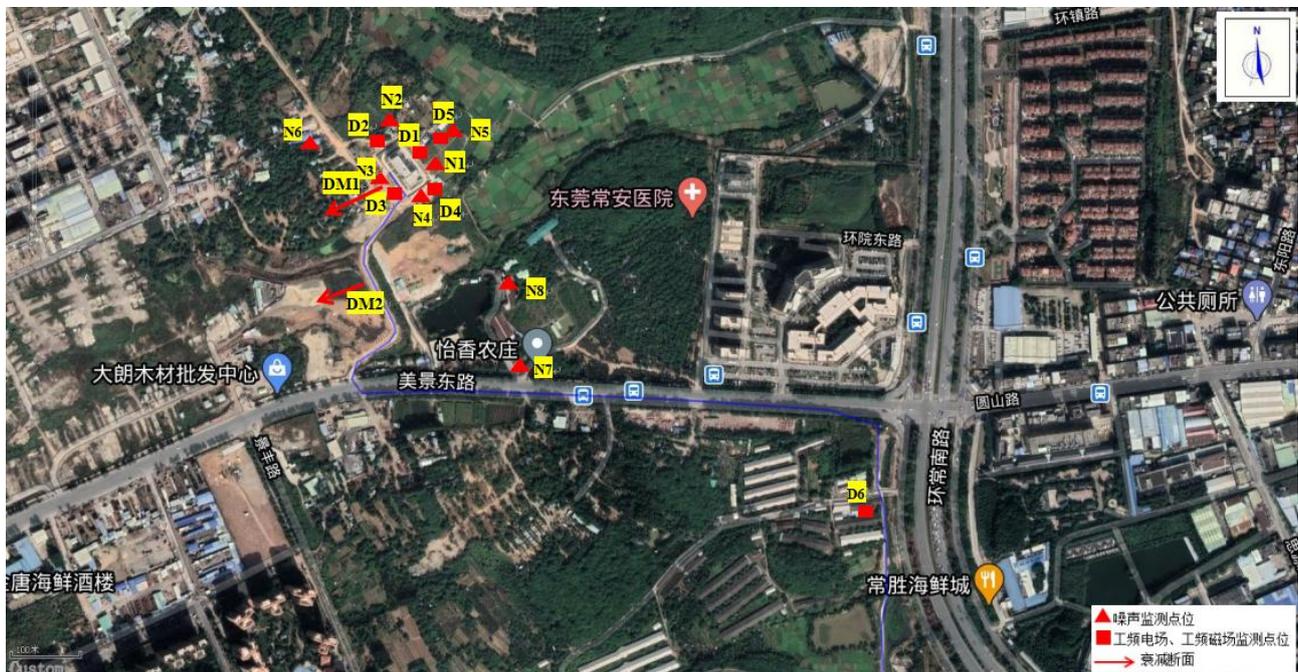


图 8-3 东莞 110 千伏大井头输变电工程监测布点示意图（部分）

表 8-3 110kV 大井头变电站工频电磁场监测结果

编号	点位描述	测量值	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
D1	变电站东北侧围墙外 5m	4.18	0.055
D2	变电站西北侧围墙外 5m	44.74	0.394
D3	变电站东南侧围墙外 5m	8.70	0.064
D4	变电站西南侧围墙外 5m	55.48	0.402
110kV 大井头变电站衰减断面			
DM1	变电站西南侧围墙外 5m 处	55.48	0.402
	变电站西南侧围墙外 10m 处	47.07	0.354
	变电站西南侧围墙外 15m 处	39.90	0.295
	变电站西南侧围墙外 20m 处	19.17	0.188
	变电站西南侧围墙外 25m 处	10.70	0.095
	变电站西南侧围墙外 30m 处	7.66	0.051

由表 8-3 可知,110kV 大井头变电站围墙四周工频电场强度监测值为 4.18V/m~55.48V/m,工频磁感应强度监测值为 0.055 μT ~0.402 μT ,110kV 大井头变电站衰减监测断面测得工频电场强度最大值为 55.48V/m,出现在距西南侧围墙外 5m 处,工频磁感应强度最大值为 0.402 μT ,出现在距西南侧围墙外 5m 处,类比监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μT 的公众曝露控制限值。

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,110kV 大井头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 50Hz 时的公众曝露控制限值(电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT)的要求。

本项目变电站周边存在 3 处电磁环境敏感目标,三盛璞悦府小区距离变电站最近建筑为 #6 栋居民楼,位于站址西北侧约 23m,其工频电磁场强度类比 110kV 大井头变电站西南侧围墙外 20m 处监测值(工频电场强度 19.17V/m、工频磁场强度 0.188 μT);广东电网汕头澄海供电局距离变电站最近建筑为职工活动室(信访室),位于站址东南侧约 10m,其工频电磁场强度类比 110kV 大井头变电站西南侧围墙外 10m 处监测值(工频电场强度 47.07V/m、工频磁场强度 0.354 μT);小区施工营地距离变电站最近建筑为 1 号施工营地,位于站址西北侧约 2m,其工频电磁场强度类比 110kV 大井头变电站西南侧围墙外 5m 处监测值(工频电场强度 55.48V/m、工频磁场强度 0.402 μT)。根据类比监测数据可知,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、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制

限值》（GB8702-2014）中 50Hz 时的限值要求（即工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

由上述的类比分析可知，110kV 下窖变电站扩建#3 主变运行后，变电站周边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）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值。

9 电磁环境防治措施

为降低汕头 110kV 下窖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、闸刀片等均应做到接面光滑，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）定期开展环境监测，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 2.14~7.67V/m 和 0.136~0.351 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 2.55~3.17V/m 和 0.129~0.261 μ T。所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值。

10.2 电磁环境影响评价结论

通过类比 110kV 大井头变电站监测数据可知，汕头 110 千伏下窖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）频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、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）频率为 50Hz 时电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。