

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 湛江 110 千伏广州湾输变电工程

建设单位(盖章): 广东电网有限责任公司湛江供电局

编制日期: 2025 年 6 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	3
二、建设内容.....	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	25
四、生态环境影响分析	37
五、主要生态环境保护措施	58
六、生态环境保护措施监督检查清单	64
七、结论.....	67
专题 I 电磁环境影响专项评价	68
附件 1 广东省能源局关于印发《广东省电网发展“十四五”规划》的通知（粤能电力（2022）66号）	错误!未定义书签。
附件 2 广东省发展改革委关于下达广东省 2025 年重点建设项目计划的通知（粤发改重点（2025）90号）	错误!未定义书签。
附件 3 关于湛江 110 千伏广州湾输变电工程可行性研究报告的批复	错误!未定义书签。
附件 4 本项目现状监测报告	错误!未定义书签。
附件 5 相关输变电工程环保手续	错误!未定义书签。
附件 6 危险废物处置合同	错误!未定义书签。
附件 7 湛江市自然资源局关于湛江 110 千伏广州湾输变电工程站址及线路路径规划调整方案的复函.....	错误!未定义书签。
附件 8 关于征询湛江 110 千伏广州湾输变电工程站址及线路路径方案意见的复函.....	错误!未定义书签。
附件 9 湛江经济技术开发区管理委员会关于对湛江 110 千伏广州湾输变电工程建设方案意见的复函.....	错误!未定义书签。
附件 10 类比工程监测报告	错误!未定义书签。
附图 1 项目与三区三线位置关系图	错误!未定义书签。
附图 2 项目与生态保护红线（海域）位置关系图	错误!未定义书签。
附图 3 项目与广东省生态环境管控单元位置关系图	错误!未定义书签。
附图 4 项目与湛江经济技术开发区环境管控单元位置关系图	错误!未定义书签。
附图 5 项目与一般生态空间位置关系图	错误!未定义书签。
附图 6 项目在《广东省主体功能区规划》中主体功能区划规划中的位置.....	错误!未定义书签。

附图 7 区域地理位置图.....	错误!未定义书签。
附图 8 站址四至图.....	错误!未定义书签。
附图 9 项目组成示意图.....	错误!未定义书签。
附图 10 湛江 110 千伏广州湾变电站总平面布置示意图.....	错误!未定义书签。
附图 11 线路路径图.....	错误!未定义书签。
附图 12 站址施工布置及施工生态保护措施平面布置图	错误!未定义书签。
附图 13 线路施工布置及施工生态保护措施平面布置图	错误!未定义书签。
附图 14 项目生态评价范围内植被类型图	错误!未定义书签。
附图 15 项目生态评价范围内土地利用现状图	错误!未定义书签。
附图 16 项目所在区域声功能区划图	错误!未定义书签。
附图 17 噪声及工频电磁场监测布点图	错误!未定义书签。
附图 18 项目所在区域水系图	错误!未定义书签。
附图 19 项目所在区域地表水环境功能区划图	错误!未定义书签。
附图 20 项目与饮用水源保护区位置关系图	错误!未定义书签。
附图 21 项目所在区域近岸海域环境功能区划图（按类别）	错误!未定义书签。
附图 22 项目所在区域近岸海域环境功能区划图（按水质）	错误!未定义书签。
附图 23 项目与空气质量功能区划位置关系图	错误!未定义书签。
附图 24 项目评价范围图.....	错误!未定义书签。
附图 25 项目与环境敏感目标位置关系图	错误!未定义书签。
附图 26 声贡献值等值线图	错误!未定义书签。
附图 27 生态环境保护典型措施设计图	错误!未定义书签。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湛江 110 千伏广州湾输变电工程		
项目代码	2401-440800-04-01-391268		
建设单位联系人	陈颢文	联系方式	18820699660
建设地点	站址位于广东省湛江市经济技术开发区中澳友谊花园南部，线路位于广东省湛江市经济技术开发区泉庄街道、乐华街道。		
地理坐标	<p>(1) 拟建 110 千伏广州湾站址中心坐标（东经 110 度 24 分 23.035 秒，北纬 21 度 14 分 38.198 秒）。220 千伏观桥站扩建间隔中心坐标（东经 110 度 24 分 2.315 秒，北纬 21 度 14 分 16.403 秒）。</p> <p>(2) 110 千伏观桥至金湾单回线路解口入广州湾送电线路工程：起点（东经 110 度 24 分 23.225 秒，北纬 21 度 14 分 28.250 秒），终点东经 110 度 23 分 33.318 秒，北纬 21 度 14 分 16.969 秒）。</p> <p>(3) 110 千伏观桥至广州湾单回送电线路工程：起点（东经 110 度 24 分 23.543 秒，北纬 21 度 14 分 38.437 秒），终点东经 110 度 24 分 3.290 秒，北纬 21 度 14 分 16.239 秒）。</p>		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地面积 (m ²)/长度 (km)	<p>(1) 用地面积：站址征地红线面积 3551m²，配电装置楼用地面积：2161.5m²，临时占地：2800m²；线路工程永久用地面积：0m²，临时占地：15600m²。</p> <p>(2) 长度：线路路径全长 2×1.95 千米+1×2.5 千米。</p>
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	-	项目审批（核准/备案）文号（选填）	-
总投资（万元）	14169	环保投资（万元）	143.5
环保投资占比（%）	1.01	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p>专题I电磁环境影响专项评价</p> <p>设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境</p>		

	影响评价要求进行。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。
规划情况	无
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p style="text-align: center;">1.1 与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》相符性分析</p> <p>根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。</p> <p>① 生态保护红线</p> <p>生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。湛江110千伏广州湾输变电工程选址选线不涉及生态保护红线，详见附件1和附图2。</p> <p>② 环境质量底线</p> <p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。</p> <p>根据现状监测，项目所经区域的声环境现状、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，项目生活污水经化粪池和污水处理设备处理后通过市政污水系统进入平乐再生水厂，不会对周围地表水环境造成不良影响，根据本次环评预测结果，营运期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。</p> <p>③ 资源利用上线</p> <p>资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。</p> <p>本项目为输变电工程，为电能输送项目，仅站址占用少量土地为永久用地，站址少量电能和水资源，对资源消耗极少。</p>

④生态环境准入清单

生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号）中“四、电力 2.电网改造与建设，增量配电网建设”项目，属于广东省2025年重点建设项目和广东省电网发展“十四五”规划项目，详见附件1和附件2，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。本项目为输变电工程，所经区域不涉及生态保护红线，不涉及生态环境准入清单的问题。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

1.2 与《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30号）、《湛江市生态环境局关于印发湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果的通知》相符性分析

根据湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案，本项目涉及了建成区-东海岛-硇洲岛重点管控单元（建成区-东海岛-硇洲岛重点管控单元）和ZH44081120009(湛江产业转移工业园（即湛江经济技术开发区）建成区片区），详见附图3和附图4；准入清单具体如下表1.2-1所示。

表 1.2-1 准入清单

重点 管控 单元	单元名称：建成区-东海岛-硇洲岛重点管控单元	环境管控单元编码： ZH44081120009	
	与输变电项目相关管控要求	本项目对应情况	相 符 性
	1-2.【产业/限制类】从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。	本项目为输变电工程，不属于国家产业政策规定的禁止项目。	符 合
	1-3.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地的核心保护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，在符合现行法律法规前提下，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。	本项目不涉及生态保护红线。	符 合
	1-4.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还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、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目位于YS4408023110003（赤坎区生态空间一般管控区）和YS4408033110010（霞山区生态空间一般管控区），	符 合

		见附图 5, 属于生态保护红线内允许的活动。	
	1-5. 【大气/限制类】建成区片区属大气环境受体敏感重点管控区, 严格限制新建储油库、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目, 鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目运营期无大气污染物产生。	符合
	1-7. 【土壤/禁止类】未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块, 禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。	本项目为输变电工程, 项目用地主要为道路用地和公园用地, 土壤无污染风险。	符合
	2-1. 【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区范围内, 禁止销售、燃用高污染燃料, 禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施; 已建成的, 应逐步或依法限期改用天然气、电或者其它清洁能源。	本项目不涉及燃用高污染燃料。	符合
	2-2. 【水资源/限制类】严格控制地下水开采, 保持地下水水位不低于海平面或者咸水区域的地下水水位; 逐步压减硃洲岛地下水采水量, 维持采补平衡。	本项目不涉及地下水开采。	符合
	3-3. 【水/限制类】平乐再生水厂、东简污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918) 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; 城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》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。	本项目站址生活污水通过管道和检查井自流排放至免清掏环保生物化粪池进行处理后通过市政污水系统进入平乐再生水厂。	符合
	单元名称: 湛江产业转移工业园 (即湛江经济技术开发区) 建成区片区	环境管控单元编码: ZH44081120009	
	与输变电项目相关管控要求	本项目对应情况	相符性
	1-2. 【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定, 禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。	本项目为输变电工程, 不属于国家产业政策规定的禁止项目。	符合
	1-3. 【大气/限制类】园区属大气环境受体敏感管控区, 严格限制新建储油库、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目, 鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目为输变电工程。	符合
	1-4. 【土壤/禁止类】未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块, 禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。	本项目为输变电工程, 项目用地主要为道路用地和公园用地, 土壤无污染风险。	符合
	2-1. 【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求, 有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进水平, 其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制, 采用先进适用的工艺技术和装备, 单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平;	本项目为输变电工程, 无清洁生产要求。	符合

现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。		
2-4.【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已建成的，应逐步或依法限期改用天然气、电或者其它清洁能源。	本项目不涉及燃用高污染燃料。	符合
3-1.【限制类】园区主要大气污染排放总量应按规划环评批复控制在二氧化硫 23.55 吨/年、氮氧化物 135.42 吨/年、工业粉尘 25.57 吨/年以内（后续根据规划修编环评或者跟踪评价进行动态调整）。	本项目不排放二氧化硫、氮氧化物、工业粉尘。	符合

综上所述，本项目与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》是相符的。

1.1 与《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）相符性分析

根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号），广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目位于广东省湛江市经济技术开发区泉庄街道、乐华街道，属于国家重点开发区域，见附图6。

对于国家重点开发区域，其**功能定位**是：推动全省经济持续增长的重要增长极，充分发挥区位、资源优势，大力发展基础产业，与珠三角核心区及北部湾地区、海峡西岸地区连成华南沿海临港工业密集带，成为全省经济持续增长的新极核；全省重要的人口和经济集聚区，加快城市化进程，吸收产业和人口集聚，打造湛茂、潮汕两大城镇密集区以及韶关城镇集中区；珠三角核心区产业重点转移区，积极、有序、有选择地承接珠三角核心区的产业转移，促进全省产业升级与区域经济协调发展；全省重要的能源基地，安全高效发展核电，适当发展火电；特色农业基地和海洋渔业基地，大力发展特色农业，粤西、粤东积极发展沿海海水增、养殖业。

拟建项目建设可提高供电可靠性，满足当地电力负荷发展的需要，因此本项目建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。

1.2 产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目“四、电力2.电网改造与建设，增量配电网建设”。

因此本项目符合国家产业政策要求。

1.3 与《市场准入负面清单（2025年版）》符合性分析

根据国家发展改革委 商务部 市场监管总局联合发布的《市场准入负面清单（2025年版）》文件，本项目与文件部分内容相符性分析如下：

（1）禁止准入类包括：①法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定；②国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为；③不符合主体功能区建设要求的各类开发活动。

（2）许可准入类包括：未获得许可，不得从事电力和市政公用领域特定业务。

本项目属于输变电工程，主要从事电力供应，不本项目不属于禁止准入类项目。因此，本项目与《市场准入负面清单（2025年版）》中相关要求相符。

1.4 项目与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》符合性

根据湛江市生态环境局关于印发《湛江市生态环境保护“十四五”规划》的通知，《规划》具体目标为绿色低碳发展水平明显提升、生态环境保持优良、生态系统安全稳定、环境风险得到有效防控、生态环境治理效能持续提升。本项目与规划中相关要求分析如下：

《规划》提出强化水资源刚性约束，实行水资源消耗总量和强度双控。加强用水全过程管理，深入抓好工业、农业、城镇节水，鼓励企业、社区积极创建节水标杆企业（园区）、节水型社区（居住小区）和农业节水示范区。强化农业节水增效，开展农业灌溉水有效利用系数测算，以雷州青年运河灌区、中小型灌区续建配套与节水改造和农村集中供水工程等项目为抓手，全面提高农业节水水平。

本项目为输变电工程，变电站运营期仅消耗少量水资源，输电线路运营期不消耗水资源，符合水资源消耗总量和强度双控要求。

《规划》提出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。

本项目变电站站址及输电线路区域不涉及生态保护红线，符合国土空间用途管制要求。

综上分析，本项目符合《湛江市“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

1.5 与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》分析相符性分析

根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》：划定永久基本农田 3736.35 平方公里（560.45 万亩）。严格落实耕地和永久基本农田相关保护和管控要求，坚决遏制耕地“非农化”、严格管控“非粮化”。

全市统筹划定陆域生态保护红线 257.52 平方公里，主要分布在廉江市和雷州市；划定海域生态保护红线 3625.28 平方公里，主要分布在沿海重要河口、重要滩涂及浅海水域、重要渔业资源产卵场等。严格执行生态保护红线管控，保障生态系统安全。以生态保护红线为核心，整体保护与合理利用自然生态空间，提升生态系统功能与质量，增加生态产品供给。

全市统筹划定城镇开发边界 660.39 平方公里，全部为城镇集中建设区，主要位于市辖区、各县（市）中心城区、镇区以及产业园区等地区。严格落实城镇开发边界管控要求。城镇开发边界一经划定，原则上不得调整；确需调整的，依法依规按程序进行。积极推进城镇发展由外延扩张向内涵提升转变，促进城镇空间与农业空间、生态空间有机融合，引导城镇空间合理布局。城镇开发边界外不得进行城镇集中建设、不得设立各类开发区，允许建设的项目类型按照国家、广东省的相关管控要求执行。

本项目不占用永久基本农田和生态保护红线，位于城镇开发边界内，详见附图 1。因此本项目与《湛江市国土空间总体规划（2021-2035年）》的要求相符。

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

与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析见下表 1.6-1。

表 1.6-1 工程环境制约因素分析一览表

HJ1113-2020 要求	本工程建设情况	符合性
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程选址选线均不占用、不跨越自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	符合
变电站工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	本项目不涉及自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区。	符合
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目拟建 110 千伏广州湾站为全户内布置，站址布局合理，能够降低站区对周围电磁场和声环境的影响。	符合
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程线路采用电缆敷设。	符合
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声功能区。	符合
变电站工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目变电站建成后将进行绿化恢复，不会对生态环境造成明显的不利影响。	符合
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及集中林区。	符合
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。	符合
输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目后续的初步设计、施工图设计文件中包含相关的环境保护内容，将编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，将落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程选址选线均不占用、不跨越自然保护区、饮用水源保护区。	符合
进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程选址选线均不占用、不跨越自然保护区、饮用水源保护区。	符合

二、建设内容

地理位置	<p>2.1地理位置</p> <p>2.1.1变电站地理位置</p> <p>110 千伏广州湾变电站址位于广东省湛江市经济技术开发区中澳友谊花园南部，地理位置见附图 7。</p> <p>站址地貌属海陆交互沉积平原地貌单元，场地现状高程约为 2.50m-3.30m（1985 国家高程基准，下同），现状为园区内草地和园区厕所，未涉及公园广场用地。</p> <p>站址四至情况见附图 8，由站址四至图可以看出，站址东侧为广州湾大道，站址东面为麻斜海水域；站址南面为中澳友谊花园，约 62 米处为平乐下社区；站址西侧为海滨大道中与海湾大桥交汇引桥；站址北侧为海湾大桥匝道及高架桥，站址拟拆除单层钢筋混凝土厕所面积 265 m²。</p> <p>根据《湛江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中，站址位置规划为 110kV 广州湾变电站用地。</p> <p>站址占地不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，不占用基本农田。</p> <p>2.1.2线路地理位置</p> <p>项目拟建线路位于广东省湛江市经济技术开发区泉庄街道、乐华街道，地理位置见附图 7，具体位置如下：</p> <p>（1）110 千伏观桥至金湾单回线路解口入广州湾送电线路工程</p> <p>线路采用电缆方式建设，自拟建 110 千伏广州湾站起，止于 110kV 观金线现有 B10 工井，整体为东西走向。</p> <p>（2）110 千伏观桥至广州湾单回送电线路工程</p> <p>线路采用电缆方式建设，自拟建 110 千伏广州湾站起，止于 220 千伏观桥站，整体为东西走向。</p> <p>线路占地不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，不占用基本农田。</p>
项目组成及规模	<p>2.2工程概况</p> <p>2.2.1项目建设必要性</p> <p>拟建的 110kV 广州湾站主要供电范围为湛江赤坎区东南部地区。赤坎区目前有 110kV 变电站 5 座，即沙郭站、金湾站、龙潮站、体育站、和环球站，规划在建调顺变</p>

电站 1 座，分别位于赤坎区的北部、中部和南部三个位置，处在赤坎区东南位置的万达-荣盛中央商务区缺乏 110kV 站点的支撑。目前该片区由 110kV 龙潮站和 220kV 观桥站联合供电。通过建设本工程，可以为赤坎区东南部地区提供 110kV 电源点，合理规划供电区域，缩短供电半径，降低输电损耗。因此，为满足赤坎区是赤坎东南部片区用电负荷增长的需要，减轻 110kV 龙潮站的日益沉重的供电压力，提高电网供电能力与供电可靠性和供电质量，新建 110kV 广州湾输变电工程是非常必要的。

2.2.2建设内容

本项目为广东省电网发展“十四五”规划项目见附件 1，属于广东省 2025 年重点建设项目，见附件 2，根据可行性研究报告的批复，见附件 3，本项目建设内容为：

(1) 变电工程

110 千伏广州湾变电站按全户内布置建设，本期建设 2 台 63 兆伏安主变、110 千伏出线 3 回、10 千伏出线 32 回，每台主变低压侧装设 3 组 5 兆乏电容器。

220 千伏观桥站扩建 1 个 110 千伏出线间隔。

(2) 线路工程

1) 110 千伏观桥至金湾单回线路解口入广州湾送电线路工程

解口 110 千伏观桥至金湾单回线路接入广州湾站，形成广州湾站至观桥站、金湾站各 1 回 110 千伏线路，新建 110 千伏双回电缆线路长约 2×1.95 千米，电缆截面采用 1200 平方毫米。

2) 110 千伏观桥至广州湾单回送电线路工程

建设观桥站至广州湾站 1 回 110 千伏线路，新建 110 千伏单回电缆线路长约 1×2.5 千米，电缆截面采用 1200 平方毫米。

本项目总投资 14169 万元，计划于 2027 年 12 月建成投产。

建设规模见表 2.2-1 所示，项目组成示意图附图 9，接入系统见图 2.2-1。

表 2.2-1 工程建设规模表

序号	项目名称	建设规模	
一、 变电 工程	1.110 千伏广州湾站	本期规模（本次评价内容）	终期规模
	1.1 主变压器	2×63MVA（全户内布置）	3×63MVA
	1.2 110kV 出线	3 回（电缆出线）	6 回
	1.3 10kV 出线	32 回	48 回
	1.4 10kV 无功补偿	2×3×5010kVar	3×3×5010kVar
	2.对侧站	220 千伏观桥站扩建 1 个 110 千伏出线间隔	
二、线路工程		本期建设规模（本次评价内容）	
		(1) 110千伏观桥至金湾单回线路解口入广州湾送电线路工程 解口110千伏观桥至金湾单回线路接入广州湾站，形成广州湾站至观桥	

站、金湾站各1回110千伏线路，新建110千伏双回电缆线路长约2×1.95千米，电缆截面采用1200平方毫米。

(2) 110千伏观桥至广州湾单回送电线路工程

建设观桥站至广州湾站1回110千伏线路，新建110千伏单回电缆线路长约1×2.5千米，电缆截面采用1200平方毫米。

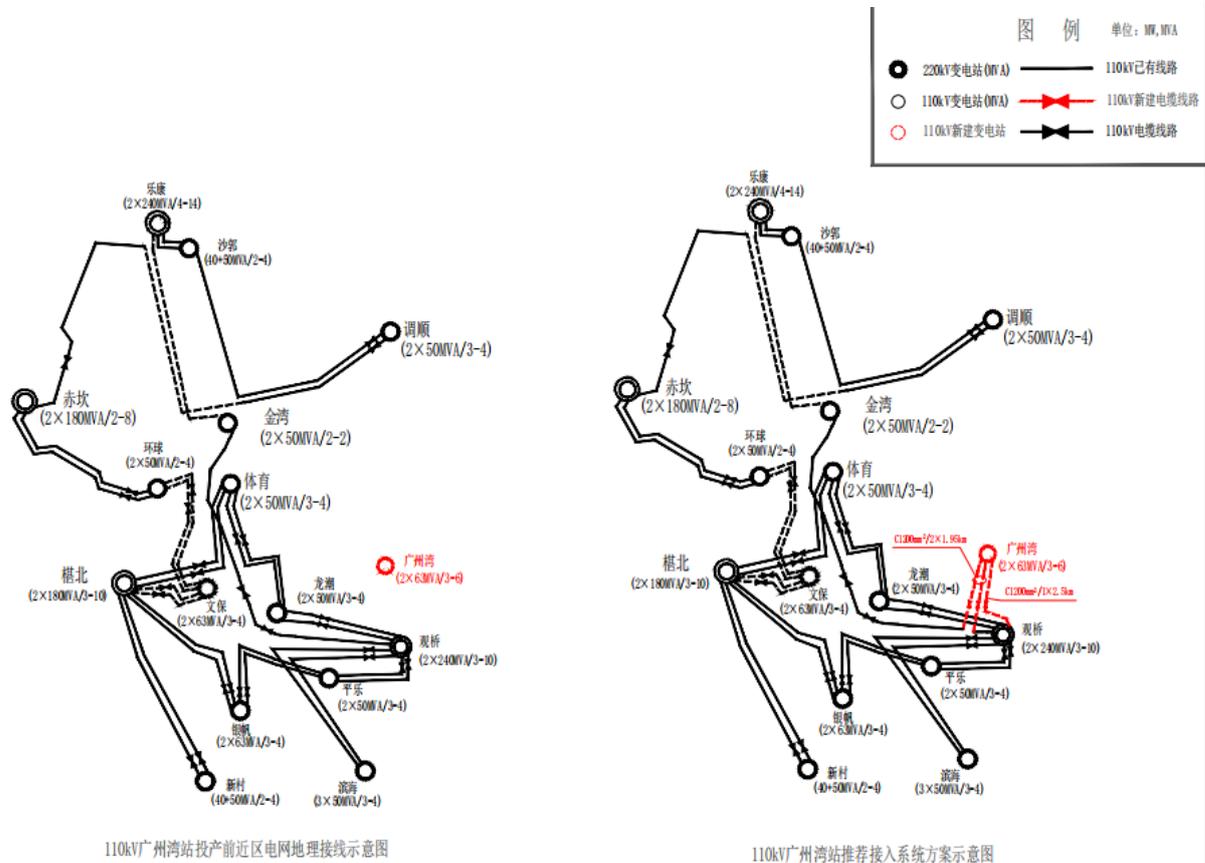


图 2.2-1 接入系统图

2.3 主体工程

2.3.1 变电工程

2.3.1.1 广州湾站

本期拟建设2台63兆伏安主变，采用全户内布置。终期3台，主变容量为3×63MVA。

2.3.1.2 站内建筑规模

本期拟建站址拟征地面积 3551m²，本变电站没有站区围墙，配电装置楼占地面积 2161.50 m²。站内主要建构筑物一览表详见表 2.3-1。

表 2.3-1 站内主要建构筑物一览表

名称	占地面积	建筑面积 (m ²)	建筑高度 (m)	建筑体积 (m ³)	层数
配电装置楼	2161.50	6275.12	17.8	/	地下2层地上3层
事故油池		12.25	/	28 (有效容积)	/

2.3.1.3 站内主要设备选型

(1) 采用三相双绕组自冷有载调压变压器；10kV 开关柜采用金属铠装移开式。

(2) 110kV、10kV 设备短路电流水平分别按 40kA、31.5kA 选择。户内设备防污等级按 d 级，统一爬电比距 $\geq 43.3\text{mm/kV}$ 。

2.3.1.4 劳动定员及工作制度

拟建站址运营期按“保安值守”的方式运行。站内共有值守人员 1 人。全年 365 天，均有值守人员值守。

2.3.2 线路工程

2.3.2.1 线路规模

(1) 110 千伏观桥至金湾单回线路解口入广州湾送电线路工程

解口 110 千伏观桥至金湾单回线路接入广州湾站，形成广州湾站至观桥站、金湾站各 1 回 110 千伏线路，新建 110 千伏双回电缆线路长约 2×1.95 千米，电缆截面采用 1200 平方毫米。

本工程新建解口线路路径长约 1.95km。其中新建四回路电缆沟段长约 1.01km，新建四回电缆排管段长约 0.40km，新建四回电缆水平定向钻非开挖铺管段长约 0.48km，利用站内双回路电缆沟及竖井段约 0.06km。

(2) 110 千伏观桥至广州湾单回送电线路工程

建设观桥站至广州湾站 1 回 110 千伏线路，新建 110 千伏单回电缆线路长约 1×2.5 千米，电缆截面采用 1200 平方毫米。

本工程线路路径长约 2.50km。本线路利用“110kV 观桥至金湾单回线路解口入广州湾站送电线路工程”四回电缆通道敷设一回（A1-A11 段），其中利用四回路电缆沟段长约 0.54km，利用四回电缆四回电缆排管段长 0.43km，利用四回电缆水平定向钻非开挖铺管段长约 0.16km；新建单回路电缆沟段长约 0.68km，新建单回电缆水平定向钻非开挖铺管段长约 0.26km；利用现有四回路电缆通道段长 0.27km，利用站内电缆竖井及电缆沟长约 0.16km。

2.3.2.2 电缆形式选择

电缆采用 FY-YJLW03-Z 64/110 1 \times 1200 型电力电缆，电缆截面 1200mm²。

2.3.2.3 电缆敷设方式

新建电缆沟、工作井采用现浇钢筋混凝土结构型式。

2.4 辅助工程

2.4.1 给水系统

生活给水系统供水范围主要包括室外绿化给水及室内生活给水。室外绿化用水由市政给水管道直供，下沉式广场预留室外水景的给水接口。室内生活给水采用二次加压供水方式，设置生活水箱与变频增压设备；建筑室内除了卫生间设置给水管，咖啡厅也需预留给水接口。生活及绿化给水管道均采用 PP-R 给水管道，管道、管件及阀门公称压力为 1.0MPa；生产给水管道采用内壁衬 PP-R 镀锌钢管，管道、管件及阀门公称压力为 1.0MPa。阀门井均采用砖砌筑，采用铸铁井盖及盖座。

2.4.2 排水系统

站内排水采用雨污分流。

建筑物屋面雨水采用雨水斗收集，露台雨水通过专用地漏收集，通过雨水立管引至地面，直接排放至地面或通过排出管排至雨水口或雨水检查井。下沉式广场低洼处设置潜水泵（一用一备），用于排出下沉广场雨水，排至雨水口或雨水检查井。场地内雨水以 0.5%坡度排向道路，汇集到道路两侧雨水口，再经站内雨水排水管网系统排至站外西侧市政管网。

站内生活排水系统采用生活污水和生活废水合流排放系统。建筑室内除了卫生间设置排水管，咖啡厅也需预留排水接口。生活排水量较小，产生的生活污水排入免清掏环保生物化粪池再进入污水处理设备，处理达标后通过市政污水系统进入平乐再生水厂。

2.4.3 消防系统

在站内配电装置楼-6.000 层设置一座有效容积为 702.0m³ 的混凝土消防水池及一个水泵房，泵房内设置 1 套专用消火栓给水设备及独立的环状消火栓给水管网，供站区室内外消火栓系统用水，另设置 1 套专用消防给水设备供主变水喷雾系统用水。配电装置楼屋顶设置 1 个有效容积为 12m³ 的组合式不锈钢板消防水箱，作为消防水系统的稳压水箱。

2.4.4 进站道路

变电站站址西侧约 200.0m 有湛江市主干道海滨大道中和接至中澳友谊花园的海湾大桥匝道，匝道路宽约 5.0m。进站道路利用园区现有道路进行升级改造为主变运输道路，升级改造道路长度约 180.0m。

2.4.5 间隔扩建工程

220 千伏观桥站扩建 1 个 110 千伏出线间隔在预留位置建设。

(1) 电气一次

220kV 观桥站 110kV 侧前期电气接线为双母线单分段接线，配电装置采用户内 GIS 设备，本期接线型式、配电装置布置型式同前期，在预留间隔位置扩建 1 个出线间隔至 110kV 广州湾站，并在观金线解口后将观金线更名为广州湾乙线。新上设备采用 GIS 设备，设备短路电流 40kA。

(2) 土建

观桥站为户内 GIS 站，前期已经完成本期扩建间隔内的土建内容，土建专业无工程量。

2.5 环保工程

2.5.1 生态设施

站址屋顶绿化面积约 2000m²；电缆线路路径需恢复绿化 200m²。

2.5.2 噪声处理设施

拟建站址电气设备合理布置，全户内布置，通过隔声、距离衰减等措施降低噪声对周边环境的影响；设备选型上选用了符合国家标准的较低噪声设备。

2.5.3 电磁环境处理设施

变电站全户内布置，减少其对外界的电磁环境影响，并且站址选用了符合相关标准的电气设备。最大限度地减少电磁感应强度对站址周边环境的影响。

每隔 20 米设置一组电缆标志桩。

2.5.4 生活污水处理设施

站内拟建化粪池一座和一套污水处理设备，生活污水通过管道和检查井自流排放至免清掏环保生物化粪池进行处理后通过市政污水系统进入平乐再生水厂。

2.5.5 固体废物收集设施

(1) 生活垃圾

拟建站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。

(2) 废变压器油

废变压器油没有专门的贮存设施，日常更换直接由有资质单位抽取后转移。

(3) 废蓄电池

变电站为了维持正常运行，站内设有蓄电池室。废蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理，不暂存和外排，站内不设危险废物贮存设施，日常更换后直接由有资质单位收集后转移。

2.6依托工程

220 千伏观桥站扩建 1 个 110 千伏出线间隔依托现有 220 千伏观桥站，在预留位置建设，不会新增废蓄电池和变压器油等，不新增人员，原有员工产生少量的生活垃圾和生活污水依托 220 千伏观桥站原有处置方式处理。

2.7临时工程

(1) 施工场地

施工场地需布置临时堆土区。

(2) 施工临时用电

施工电源可从站址北侧龙汐路旁公变接入，长度约 250m。拟采用 10kV 架空线路临时引接，10kV 导线采用 LGJ-50/8mm²，变压器采用油式变压器 S11-200kVA 一台。

(3) 施工临时用水

从水源点到站址距离大约 150m，安装完毕后到站压力不低于 0.15MPa。

(4) 施工临时道路

施工道路结合站区永久性进站道路，从站区大门修建进站道路引接就近公路，将路基及垫层按硬地化要求拓宽，以便于施工机械及大件运输。

(5) 线路临时工程

电缆施工临时占地为沟槽两侧。

2.8总平面布置

2.8.1变电站总平面布置

(1) 110 千伏广州湾站

全站按全户内布置；该站为多站融合变电站，在标准设计的基础上，新增了多站合一功能区，融合屋顶光伏和电力科普教育基地的功能；功能分区初步规划：垃圾分类展示厅、市民休憩活动厅、公共卫生间、电力科普中心、党建宣传与观光长廊。变

电站站址呈矩形布置，配电装置楼布置在站区中部，警传室、水泵房、消防水池布置于配电装置楼内，事故油池布置于配电装置楼东北侧。本站 A 轴-C 轴为公共功能区，包括市民休憩活动大厅（咖啡厅）、垃圾分类展示厅与公共洗手间、城市宣传展览厅、电力科普教育基地、观光平台等区域；C 轴-E 轴为 110kV 广州湾变电站区域。

变电站区域按户内 GIS 设备布置，均布置于一幢配电装置楼内，配电装置楼布置于站区中部，主变压器户内布置于配电装置楼北侧。配电装置楼主体为地下二层，地上三层，分别为-6.00m 层、-3.00m 层、±0.00m 层、5.50m 层和 11.50m 层。-6.000m 层主

总
平
面
及
现
场
布
置

要为水池泵房与消防水池；-3.00m 层为电缆间；±0.00m 层为主变室、10k 配电室、电容器室、接地变室、警传室、休息室、绝缘工具间、常用工具间等；+5.50m 层为 110kV GIS 配电室、电容器室、城市宣传展览厅、电力科普教育基地与观光平台等；+11.50m 层为继电器及通信室、主变压器风机房、蓄电池室等。

其中 110kV 主变压器呈“一”字型户内布置在配电装置楼北侧，10kV 配电装置布置在一层中间，采用移开式开关柜双列布置，电缆出线到墙外；110kV 配电装置布置在二层中间，采用电缆出线；电容器室、接地变室布置在一、二层西侧，电容器组采用户内框架式布置；继电器及通信室布置在配电装置楼三层中间；功能区布置在配电装置楼一、二、三层南侧。进站大门布置在站区北侧。

站址总平面布置详见附图 10。

(2) 220 千伏观桥站

220kV 观桥站 110kV 配电装置采用户内 GIS 设备，110kV 出线采用电缆出线。本期需在 220kV 观桥站 110kV 配电装置扩建 1 个 110kV GIS 出线间隔，采用电缆出线，布置形式与现状保持一致。

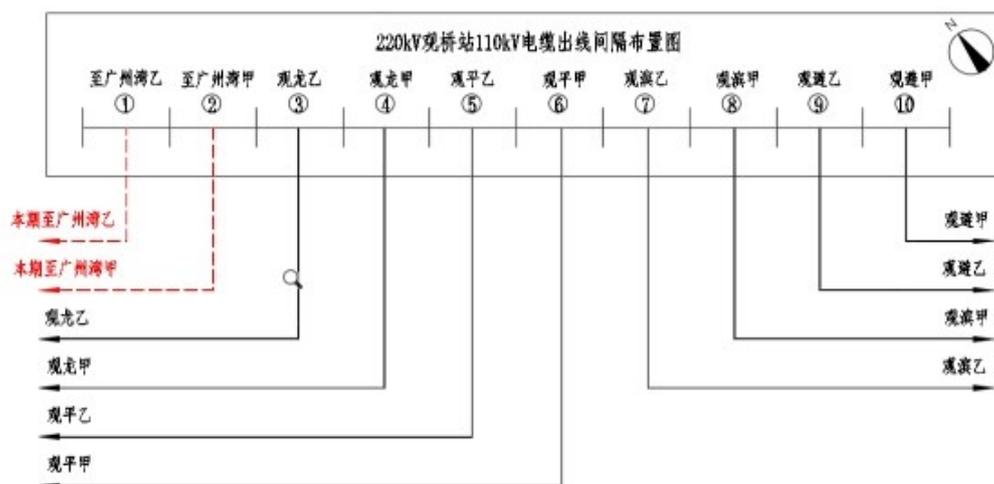


图 2.8-1 110kV GIS 间隔布置图

2.8.2 线路路径布置

(1) 路径方案

1) 110 千伏观桥至金湾单回线路解口入广州湾送电线路工程

电缆线路从拟建的 110kV 广州湾站 GIS 以电缆型式出线，利用站内双回路电缆沟及竖井敷设至站外后，沿公园内人行通道新建四回路电缆沟敷设至海湾大桥底人行通道，随后向西南平行沿人行通道新建四回路排管敷设至海滨大道中东侧，之后向北以四回路非开挖铺管穿越海湾大桥底人行通道，新建四回路电缆沟继续向北敷设至海湾大桥北侧匝道处，随后向西方向穿越海滨大道中至澳海城南侧小区路，沿小区路采用

四回路电缆沟及排管一直敷设至龙永平中路，以新建四回路非开挖铺管形式穿越永平中路，随后沿着龙元路新建四回路非开挖铺管及电缆沟敷设至龙平北路东侧，最终新建四回路非开挖铺管穿越龙平北路至现有 A15(B10)工井，解口现有 110kV 观金线。

2) 110 千伏观桥至广州湾单回送电线路工程

电缆线路从拟建的 110kV 广州湾站以电缆型式出线，利用站内双回路电缆沟及竖井敷设至站外，利用“110kV 观桥至金湾单回送电线路解口入广州湾送电线路工程”电缆通道，敷设至澳海城南侧小区路和永平中路交界处。随后沿永平中路东侧新建单回电缆沟至乐山大道，沿乐山大道向西采用单回路电缆沟敷设，然后新建单回路非开挖铺管穿越乐山大道，一直沿昌平路西侧新建单回电缆沟和非开挖铺管至乐宾路现有 B2 工井，继续沿着现有四回路电缆通道向东敷设，在观桥站附近新建单回路非开挖铺管，最终利用现有电缆通道进 220kV 观桥站。

项目线路路径见附图 11。

(2) 主要交叉跨越

1) 110kV 观桥至金湾单回线路解口入广州湾送电线路工程

穿越海滨大道中 1 次，穿越澳海城小区路 1 次，穿越永平中路 1 次，穿越龙元路 1 次、穿越龙平北路 1 次。

2) 110kV 观桥至广州湾单回送电线路工程

穿越海滨大道中 1 次，越澳海城小区路 1 次，穿越永平中路 1 次，穿越乐山路 1 次，穿越昌平路 1 次，穿越乐宾路 1 次。

2.9 施工布置概况

本次施工不设施工营地。

2.9.1 变电站施工布置

对侧站扩建间隔不需新增占地。

(1) 表土临时堆置区

本项目站址区地貌类型为公园与绿地，可剥离表土。根据现场调查，本项目站址区可剥离表土面积 0.36hm^2 ，剥离厚度 $0.15\sim 0.2\text{m}$ ，可剥离表土 710m^3 ，表土剥离后，堆置于永久进站道路东侧，面积约 355m^2 ，堆高约 2m ，四周坡脚将利用编织袋进行拦挡，表面利用彩条布进行利用，待表土回覆后，该区将进行复绿处理。

(2) 一般土方堆置

本项目场地平整的挖填方可同时进行，余方无需中转直接外运，因此无需设置一

般土方临时堆置区。

(3) 站址区

本方案的站址区为站址配电装置楼、进道路用地的占地，面积为 0.63hm²。

综上，变电站区占地面积共 0.63hm²，其中征地面积 0.35hm²（永久占地），仅赔偿不征地面积 0.28hm²（临时占地）。拟建 110 千伏广州湾站施工总布置见附图 12。

2.9.2 电缆线路施工布置

110 千伏观桥至金湾单回线路解口入广州湾送电线路工程新建四回路电缆沟段长约 1.01km，新建四回电缆排管段长约 0.40km，新建四回电缆水平定向钻非开挖铺管段长约 0.48km，利用站内双回路电缆沟及竖井段约 0.06km。110 千伏观桥至广州湾单回送电线路工程新建单回路电缆沟段长约 0.68km，新建单回电缆水平定向钻非开挖铺管段长约 0.26km；利用现有四回路电缆通道段长 0.27km，利用站内电缆竖井及电缆沟长约 0.16km。

本方案拟定电缆沟开挖采用模板垂直支护，四回路开挖顶宽 1.4m，深 1.6m，双回路电缆沟顶宽 1.4m，深 1.0m；单回路顶宽 1.3m，深 0.5m。参照《国家输变电公司输变电工程标准化施工作业手册变电工程分册》，沟槽挖出的土应堆放在距坑边 1m 以外，其高度不得超过 1.5m。因此本工程电缆沟开挖槽口宽约 1.3m~1.4m，堆土区域宽约 3.0m。

综上，电缆线路区占地面积为 1.56hm²，均为临时占地。电缆沟及埋管建成后上方将回复硬化排水沟及盖板布设，临时施工作业带将进行回复原状。项目线路工程施工平面布置见附图 13。

根据设计资料，本项目施工总占地面积为 2.19hm²，其中 0.35hm² 为永久占地，1.84hm² 为临时占地，原始占地类型为公园与绿地、道路用地，项目占地情况详见下表 2.9-1。

表 2.9-1 工程占地情况一览表

单位：hm²

项目组成		地类			合计	占地性质
		公园与绿地	公路用地	公用设施用地		
110 千伏 广州湾站	站址区	0.35	0	0	0.35	永久占地
	进站道路区	0.28	0	0	0.28	临时占地
	小计	0.63	0	0	0.63	
电缆线路区		0.06	1.48	0.02	1.56	临时占地
合计		0.69	1.48	0.02	2.19	/

2.10 土石方平衡

本工程挖方量为 19200m³，填方量为 18490m³，将弃方清运至接纳点进行处置。本

工程在线路施工时，需进行表土剥离，剥离的表土装入编织袋保存，施工结束后用于绿化覆土，土石方平衡表详见下表 2.10-1。

表 2.10-1 本工程土石方平衡表

序号	名称	单位	数量
1	站址土石方量	挖方 (-)	m ³ 2200
		填方 (+)	m ³ 1490
2	电缆线路区	挖方 (-)	m ³ 17000
		填方 (+)	m ³ 17000

工程概况为：首先按照相关施工规范，将设备运至现场进行支撑墩施工和设备安装；完成后，清理作业现场，恢复道路等。

2.11 施工组织和施工工艺

2.11.1 新建变电站施工工艺

(1) 建筑物基础施工

本期站内建筑物采用钢筋混凝土框架结构。设备支架采用钢管结构，所有钢结构构件均采用热镀锌防腐处理。站区内配电装置楼基础采用预应力管桩基础。事故油池采用地下钢筋混凝土结构，基础采用深埋钢筋混凝土基础。消防小室、消防砂池采用砖混结构，基础采用浅基础。

(2) 管网系统

采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线→清除障碍物→平整工作带→管沟开挖→钢管运输、布管→组装焊接→下沟→回填→竣工验收。开挖前先剥离表土，土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

(3) 混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

(4) 电气施工

站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设等可与土建同步进行。

(5) 设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

2.11.1 变电站间隔扩建施工工艺

站区总体规划、总平面布置、站内道路及周边路网等在前期建站时已经完成；本期

改造工程在原场地内进行，不改变全站总体规划与总平面布置，也不改变站内道路及周边路网现状，无新建建筑物，无需征地。

本项目间隔扩建施工工艺为：间隔扩建施工准备—设备进场运输—构支架建设及设备基础建设—间隔侧设备及网架安装—调试及运行。

2.11.2 电缆线路施工工艺

(1) 电缆沟

电缆沟采用明挖施工，本工程新建四回电缆沟内截面为（1.4 宽×1.6m 高）、单回路电缆沟内截面为（1.3 宽×0.5m 高）。沟壁采用 C25 钢筋混凝土，盖板采用预制 C40 钢筋混凝土盖板，钢筋采用 HPB300、HRB400。电缆沟每隔 10m 设置一渗水孔，沟道设置纵向和横向坡度，其中纵向坡度为 3‰，横向坡度为 1‰；电缆沟一般每隔 30m 设置一个伸缩缝，在电缆沟和接头井、顶管工作井交界处均设置沉降缝，同时，为防止伸缩缝和沉降缝渗水，采用沥青麻丝、橡胶止水带进行防水。

(2) 检查井

a) 电缆沟检查井井内尺寸为宽 1.5m、高 1.9m、长 2.1m，检查井口四周底座埋 L100 角钢，检查井共设 7 块盖板，盖板的四周包#10 槽钢，角钢与槽钢均需热镀锌，设 1 块复合材料标志盖板或 1 块复合材料警示盖板。检查井口与人行道平，处于绿化带时，高出地面 0.1m，以防止雨水的流入。

b) 新建四回路电缆接头井井内尺寸为宽 2.5m、高 1.8m、长 4.0m，井口四周底座埋 L70 角钢，接头井盖板的四周包#10 槽钢，角钢与槽钢均需热镀锌，配钢筋砼盖板。检查井口与人行道平，处于绿化带时，高出地面 0.1m，以防止雨水的流入。

c) 新建电缆过渡井井内尺寸为宽 2m、高 2.0m、长 2.1m。检查井口与人行道平，处于绿化带时，高出地面 0.1m，以防止雨水的流入。

d) 其他新建转角井、三通井，改造现有井。

(3) 基础及地基处理

电缆线路路径在城市已建道路边，部分路段地质条件相对较差、开挖面较窄，开挖时选用钢板桩支护开挖，对于有条件自然放坡的地段，开挖坡度 1:0.3。

电缆沟、工井以下的地基部分段存在软弱土层，选用松木桩及碎石换填并夯实处理修筑电缆沟道。对于淤泥质土埋深较深的地段，采用粉质黏土层作为持力层，避免对软弱地层的扰动。

(4) 电缆沟排水

综合沟底每隔 15 米左右设渗水井一个，小盖板顶部每隔 50 米设 Φ100 玻璃钢管

就近接入市政雨水系统。

2.12施工时序及建设周期

施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本环评对施工时间提出如下要求：

(1) 施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

(2) 开挖和土石方运输会产生扬尘尽量避开大风天气施工。

(3) 施工时严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求安排施工时间，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

项目计划于 2026 年 12 月开工，于 2027 年 12 月完工，总工期 12 个月。施工过程中做好施工组织设计，合理安排施工时间。

表 2.12-1 施工时序表

项目	2026 年								2027 年					
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
施工准备	■													
110kV 广州湾站		■	■	■	■	■	■	■	■					
电缆线路									■	■	■	■	■	
竣工验收													■	

2.13人员配置

本项目为新建工程，在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成，施工人员约 20 人。

其他

2.14站址唯一性说明

根据《湛江 110 千伏广州湾输变电工程可行性研究报告》，2023 年 12 月 14 日取得湛江市自然资源局《关于湛江 110 千伏广州湾输变电工程站址及线路路径规划调整方案的复函》(湛自然资(市政)[2023]182 号)。2023 年 12 月 18 日取得湛江市城市管理和综合执法局《关于湛江 110 千伏广州湾输变电工程站址及线路路径方案的复函》。站址位于海湾大桥南侧，中澳友谊花园内姊妹广场东北侧约 30.0m 园区草地及厕所范围内的站址作为 110kV 广州湾变电站唯一站址，因此本站址为唯一站址。

2.15输电线路路径方案唯一性说明

本工程线路沿道路走线，不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，不占用基本农田，线路取得了相关部门同意复函，因此不做多方案比选，路径方案唯一。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境现状

3.1.1 环境功能区划

本工程项目所在地环境功能区划见表 3.1-1。

表3.1-1 建设项目所在地环境功能属性表

编号	项目	类别
1	声环境功能区划	线路位于乐山路段、海滨大道中段、龙元路段、龙平北路段、永平中路段、昌平路段、乐宾路段为 4a 类区；220 千伏观桥站南侧位于 4a 类区；110 千伏广州湾站以及其余线路位于 2 类区
2	水环境功能区划	Ⅲ类
3	近岸海域环境功能区划	四类功能区
4	环境空气功能区	二类
5	是否属于风景名胜区	否
6	是否属于饮用水源保护区	否
7	是否属于森林公园保护区	否
8	是否位于生态红线范围	否

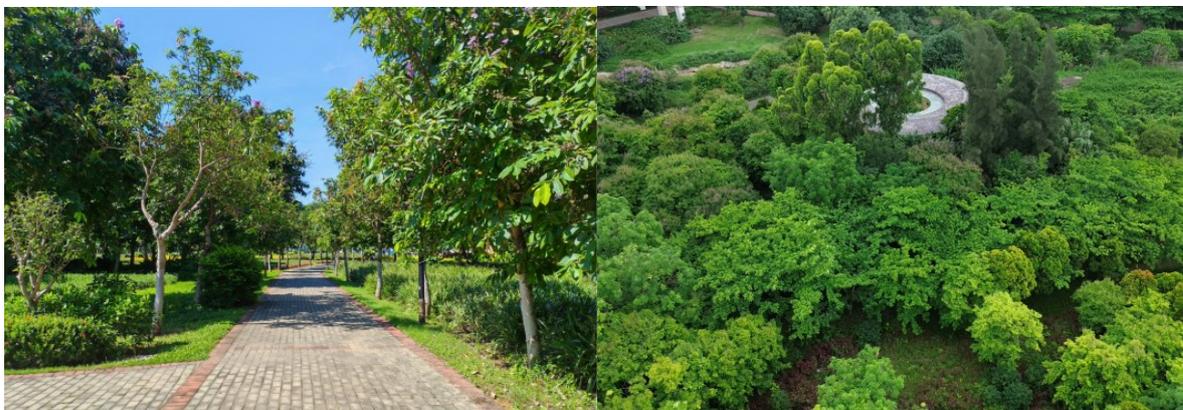
3.1.2 主体功能区划

根据《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号），本项目所在区域属于国家重点开发区域。

3.1.3 生态环境现状

3.1.3.1 植被

根据现场调查，目前场地主要为羊蹄甲、紫荆花等，调查区域内均为人工植被，原始属性较低，均为常见、易见物种，没有珍稀保护植物物种，拟建项目周边生态现状见图 3.1-1，植被类型见附图 14。



站址周边生态

生态环境现状



电缆线路周边生态

图 3.1-1 拟建项目周边生态现状图

3.1.3.2 土地利用类型

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017），评价区内土地利用现状主要为公园与绿地、城镇住宅、道路用地等，评价区土地利用类型见附图 15。项目永久占地和施工临时用地占地地类为公园与绿地、道路用地、公用设施用地，不涉及占用基本农田。

3.1.3.3 动物

调查区域常见的鸟类包括家燕、麻雀，哺乳类稀少且都为小型兽类，包括小家鼠。多为湛江地区常见种，不涉及珍稀保护动物。

3.1.3.4 小结

综上所述，项目所在区域生态环境质量现状一般，植物多样性一般。

3.2 声环境现状

3.2.1 声环境功能区划

根据《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）》：“4 类声环境功能区两侧距离划分要求，当交通干线两侧与 2 类声环境功能区相邻时，4 类声环境功能区范围是以道路边界线为起点，向道路两侧纵深 35 米的区域范围。本区划实施后，至下次区划调整前，本区划中未标明的、位于本区划范围的新建高速公路、城市快速路、一级公路、二级公路、城市主干路、城市次干路、交通枢纽、码头参照本区划划定方法确定的区域按 4a 类声环境功能区进行管理。”。

本项目线路经过的龙元路、昌平路以及南侧的乐宾路按 4a 类声环境功能区进行管理。因此线路位于乐山路段、海滨大道中段、龙元路段、龙平北路段、永平中路段、昌平路段、乐宾路段为 4a 类区；220 千伏观桥站南侧位于 4a 类区；110 千伏广州湾站以

及其余线路位于 2 类区，见附图 16。

3.2.2 调查和评价内容

昼间等效声级（ L_d ）、夜间等效声级（ L_n ）。

3.2.3 监测时间、仪器及方法

（1）监测时间：2025 年 5 月 26 日，我中心委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于昼间（测量时间为 10:00~12:00）和夜间（晚上 22:00~23:00）分别进行声环境现状监测。监测时天气温度 25~29℃，相对湿度 65~72%，天气多云，风速 2.5~3.0m/s，气压 100.7kPa。

（2）测量仪器：仪器检定情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 声级计及声校准器检定情况表

AWA6228+多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	10340275
	量程	20dB-132dB (A)
	型号规格	AWA6228+
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202590351
	检定有效期	2026 年 05 月 12 日
AWA6021A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1019407
	声压级	94dB (A)
	型号规格	AWA6021A
	频率	1kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202510236
	检定有效期	2026 年 05 月 08 日

（3）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）的有关规定进行，声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，选择“无雨、无雪的条件下进行、风速为 5.0m/s 以上时停止测量”。传声器加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

3.2.4 监测布点

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）7.3.1.1 条，现状监测布点“应覆盖整个评价范围，包括厂界（或场界、边界）和敏感目标”，具体监测布点情况见附图 17 所示。

本项目无声环境保护目标，本次监测布点考虑了新建站界四周、现有变电站间隔扩建侧厂界，满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的相关要求。

3.2.5 监测工况

监测工况见表 3.2-2。

表 3.2-2 220kV 观桥站运行工况

序号	名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (Mvar)
1	#2 主变	223.31~226.77	129.35~137.43	53.06~64.35	10.72~11.48
2	#3 主变	220.28~221.35	101.42~102.33	54.54~60.17	8.66~10.51

由表 3.2-2 可知，监测时 220kV 观桥站处于正常运行状态。

3.2.6 监测结果及评价

监测结果见表 3.2-3 和附件 4。

表 3.2-3 拟建工程噪声监测结果 单位：dB (A)

监测点号	监测位置	噪声结果		声功能区	标准限值		是否达标
		昼间	夜间		昼间	夜间	
N1	拟建站址东侧厂界外 1m (110° 24' 24.128" E, 21° 14' 38.981" N)	45	40	2 类	60	50	是
N2	拟建站址南侧厂界外 1m (110° 24' 23.920" E, 21° 14' 37.707" N)	44	41	2 类	60	50	是
N3	拟建站址西侧厂界外 1m (110° 24' 22.159" E, 21° 14' 37.631" N)	46	40	2 类	60	50	是
N4	拟建站址北侧厂界外 1m (110° 24' 22.483" E, 21° 14' 39.021" N)	45	42	2 类	60	50	是
N5	220 千伏观桥站间隔扩建侧厂界外 1m (110° 24' 2.423" E, 21° 14' 15.943" N)	55	45	4 类	70	55	是

结果显示：拟建站址所在区域噪声昼间为 44~46dB (A)，夜间为 40~42dB (A)，符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求(昼间≤60dB (A)，夜间≤50dB (A))，现有 220 千伏观桥站北侧厂界噪声昼间为 55dB (A)，夜间为 45dB (A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准要求(昼间≤70dB (A)，夜间≤55dB (A))。

综上，项目所在区域声环境现状良好。

3.3 电磁环境现状

根据“专题 I 电磁环境影响专项评价”中电磁环境现状监测与评价结论，拟建 110 千伏广州湾输变电工程周围测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。项目所在区域电磁环境现状良好。

3.4 地表水环境现状

项目所在区域水系见附图 18，本项目最近地表水为三号河渠，根据《广东省地表水环境功能区划》(粤环〔2011〕14 号)，附图 19，目前暂无水功能区划；根据《关

于加强水环境功能区水质目标管理有关问题的通知》（环办函[2003]436号）中：“凡没有规定水功能区的河流湖库，河流按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类、湖库按照Ⅱ类水质标准执行。”因此将三号河渠划为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。本项目选址选线均不涉及饮用水源保护区，具体见附图 20。

根据湛江市生态环境局公布的《湛江市生态环境质量年报简报（2024年）》（https://www.zhanjiang.gov.cn/zjsfw/bmdh/sthjj/zwgk/tzgg/content/post_2015298.html），2024年，湛江市有国家地表水考核断面（点位）7个，2024年湛江市7个国家地表水考核断面（点位）水质优良（Ⅰ~Ⅲ类）比例、水质达标率均为85.7%，无劣Ⅴ类断面（点位）；湛江市有省级地表水考核断面（点位）12个，2024年12个省级地表水考核断面（点位）的水质优良（Ⅰ~Ⅲ类）比例及水质达标率均为75.0%，无劣Ⅴ类断面（点位）。项目所在区域地表水质量良好，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

综上，项目周围地表水能够满足相应的标准限值要求。

3.5 近岸海域海水质量现状

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68号）、《湛江市环境保护规划（2006-2020）》，项目涉及功能区类别为四类，具体见附图 21，水质目标为二类，具体见附图 22。综合判定项目所在海域执行《海水质量标准》（GB3097-1997）第二类标准。

根据湛江市生态环境局公布的《湛江市生态环境质量年报简报（2024年）》（https://www.zhanjiang.gov.cn/zjsfw/bmdh/sthjj/zwgk/tzgg/content/post_2015298.html），2024年，湛江市近岸海域设共有国控海水水质监测点位34个，分别于春季、夏季和秋季开展三次监测。湛江市近岸海域水质采用面积法评价(数据来自2025年1月国家海洋环境监测中心内部推送)，春、夏、秋季优良(一、二类)面积比例分别为96.0%、95.7%、94.4%，全年平均优良(一、二类)面积比例为95.4%，非优良水质(三类及以下)点位主要分布在湛江港、雷州湾和鉴江河口。

3.6 环境空气现状

根据《关于印发湛江市区环境空气质量功能区划的通知》（湛环〔2011〕457号），见附图 23，本项目所在区域的空气环境功能为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单的二级标准。

根据湛江市生态环境局公布的《湛江市生态环境质量年报简报（2024年）》

(https://www.zhanjiang.gov.cn/zjsfw/bmdh/sthjj/zwgk/tzgg/content/post_2015298.html) 摘
取 2024 年湛江市大气环境质量情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 2024 湛江市环境空气质量主要指标 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

污染物名称	年度价指标	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
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30.0	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	21	70	60.0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	33	35	47.1	达标
CO	日平均第 95 百分位 数质量浓度	800	4000	20.0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	134	160	83.8	达标

由上表可知, 湛江市大气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 现状浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准, 项目所在区域属于达标区。

3.7 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) 中附录 A, 本项目属于“E 电力, 35、送(输)变电工程”项目, 因此本项目地下水环境影响评价项目类别为 IV 类。IV 类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影响评价。

3.8 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“电力热力燃气及水产和供应业——其他”类别, 因此项目土壤环境影响评价项目类别为 IV 类。IV 类项目不开展土壤环境影响评价, 因此本项目不开展土壤环境影响评价。

与项目有关的原有环境污染

3.9 与本项目相关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建输变电工程, 不存在与本项目相关的原有环境污染和生态破坏问题; 本项目间隔扩建后不会增加固废、废水、废气, 不会新增生态破坏问题, 由于不新增主变, 不会新增变压器油, 原有事故油池能满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019) 的要求, 根据现状监测可知, 220 千伏观桥站扩建间隔围墙外 5m 的工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100 μT 的限值要求; 220 千伏观桥站间隔扩建侧噪声监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

和生态破坏问题

中的相应标准限值要求。因此不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

3.10 与本项目相关的输变电工程相关环保手续办理情况

与本工程相关的输变电工程是 220 千伏观桥站、110 千伏观桥至金湾单回线路；220 千伏观桥站属于 220kV 观桥输变电工程，110 千伏观桥至金湾单回线路属于湛江 110 千伏观桥至金湾线路工程。

220kV 观桥输变电工程于 2015 年 9 月 2 日取得原湛江市环境保护局《关于 220kV 观桥输变电工程环境影响报告表的批复》（湛环建〔2015〕60 号），2018 年 10 月 18-19 日建设单位自主验收取得《220kV 观桥输变电工程竣工环保验收意见》，验收意见表明项目环保审批手续齐全，落实了环评及批复的主要环保措施和要求，工程竣工环境保护验收合格，见附件 5。

湛江 110 千伏观桥至金湾线路工程于 2021 年 11 月 8 日取得湛江市生态环境局《关于湛江 110 千伏观桥至金湾线路工程建设项目环境影响报告表的批复》（湛环建〔2021〕81 号），2024 年 2 月 29 日建设单位自主验收取得《湛江 110 千伏观桥至金湾线路工程竣工环境保护验收意见》，验收意见表明项目环保审批手续齐全，落实了环评及批复的主要环保措施和要求，工程竣工环境保护验收合格，见附件 5。

截至目前尚未收到环保投诉，未发现环境问题。

生态环境保护目标

3.11 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 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定本项目评价范围见表 3.11-1。本项目评价范围见附图 24。

表 3.11-1 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境 (工频电场、磁场)	110 千伏广州湾变电站：站界外 30m； 现有 220 千伏观桥站：扩建间隔侧围墙外 40m； 地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
声环境	110 千伏广州湾变电站：环境噪声为变电站站界外 50m 范围内； 地下电缆：地下电缆可不进行声环境影响评价。	《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-输变电》（HJ24-2020）、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》
生态环境	110 千伏广州湾变电站：站址站界外 500m 内； 地下电缆：电缆管廊两侧各 300m 的带状区域。	《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-输变电》（HJ24-2020）

注：[1]：根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）：厂界为由法律文书（如土地使

用证、房产证、租赁合同等)中确定的业主所拥有使用权(或所有权)的场所或建筑物边界,本项目土地使用证以征地红线为边界,因此本项目的厂界为征地红线。

[2]: 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声环境保护目标等实际情况适当缩小;本项目变电站位于2类声环境功能区,声环境评价等级按较高等级二级进行评价。根据声现状监测结果可知,变电站所在区域噪声值可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限值要求。根据预测结果可知,变电站投产后四周厂界外噪声贡献值亦可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准限值要求。考虑到本项目变电站为全户内布置的实际情况以及参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》中“明确厂界外50米范围内声环境保护目标”的要求,确定本项目变电站的声环境影响评价范围为站界外50米。现有220千伏观桥站间隔扩建工程不新增噪声源,本次评价不划定声环境影响评价范围。

[3]: 现有220千伏观桥站间隔扩建工程均在已建成投运站内预留位置进行扩建,不涉及新增占地,不会对周边生态环境造成明显不良影响,本次评价不划定生态环境影响评价范围。

[4]: 本项目无废水排放,根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),本项目地表水评价等级为三级B,因本项目不涉及地表水环境风险,所以不设置评价范围。

3.12 保护目标

(1) 生态保护目标

经现场勘查,本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中规定生态敏感区。

(2) 地表水环境保护目标

项目不占用、不跨越饮用水源保护区,无地表水环境保护目标。

(3) 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)》,电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场踏勘,站址所在位置卫生间拟拆除,根据《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射〔2016〕84号),环评阶段,环境影响评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标,不进行环境影响评价,因此站址评价范围内无电磁环境敏感目标,距离站址建筑物外墙距离最近的为约62m处的平乐下社区。拟建电缆线路评价范围内有7处电磁环境敏感目标。

(4) 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),声环境保护目标指依据

	<p>法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《中华人民共和国噪声污染防治法》，将以用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等的建筑物为主的区域，划定为噪声敏感建筑物集中区域。</p> <p>根据现场踏勘，本项目无声环境保护目标。</p>
评价标准	<p>3.13 环境质量标准</p> <p>(1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单中二级标准；</p> <p>(2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；</p> <p>(3) 《海水水质标准(GB3097-1997)》二类标准；</p> <p>(4) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)：本项目110千伏广州湾站址所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准(昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A))，线路位于乐山路段、海滨大道中段、龙元路段、龙平北路段、永平中路段、昌平路段、乐宾路段及220千伏观桥站南侧厂界所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类标准(昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A))。</p> <p>(5) 电磁环境</p> <p>a. 工频电场</p> <p>执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表1频率为50Hz公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值4000V/m作为工频电场评价标准。</p> <p>b. 工频磁场</p> <p>执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表1频率为50Hz公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值100μT作为磁感应强度的评价标准。</p> <p>3.14 污染物排放标准</p> <p>(1) 污水：施工期：施工人员利用站址前期建设化粪池和污水处理设备处理后，用于周边绿化，施工废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中用途为“车辆冲洗”和“城市绿化、建筑施工”相应的排放标准。</p> <p>运营期：本项目无工业污水，生活污水通过管道和检查井自流排放至化粪池和污水处理设备进行处理后通过市政污水系统进入平乐再生水厂，污水厂处理后排入乐怡渠，尾水最终进入麻斜海域，排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准及广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准中较严者；线路运行期无污废水产生。</p>

	<p>(2) 噪声：施工期的噪声标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）；运营期 110 千伏广州湾站址厂界噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A），220 千伏观桥站间隔扩建侧厂界噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。</p> <p>(3) 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> <p>(4) 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>(5) 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>
其他	<p>本项目为输变电工程，营运期无废气产生及排放，主要为值守人员少量生活污水，经化粪池和污水处理设备处理达标后通过市政污水系统进入平乐再生水厂，无需设置总量控制指标。</p>

表 3.12-1 主要电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标名称	位置坐标	行政区域	功能	与项目相对位置, m	建筑物栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	照片	保护目标分布情况及相对位置示意图
1	永平中路商铺	110° 23' 51.764" E, 21° 14' 30.992" N	乐华街道	工作	电缆管廊外东侧约 5m	1 栋、1 层、高 3 米、平房、2 人	110 千伏 3 回电缆线路	工频电场、工频磁场	电磁环境：满足 4000V/m、100μT		详见附图 25
2	龙元路商铺	110° 23' 49.770" E, 21° 14' 29.916" N	乐华街道	工作	电缆管廊外南侧约 3m	1 栋、1 层、高 3 米、棚、2 人	110 千伏双回电缆线路	工频电场、工频磁场	电磁环境：满足 4000V/m、100μT		详见附图 25

3	乐宾路商铺1	110° 23' 54.929" E, 21° 14' 10.290" N	乐华街道	工作	电缆管廊外北侧约3m	1栋、1层、高3米、平房、2人	110千伏单回电缆线路	工频电场、工频磁场	电磁环境：满足 4000V/m、 100μT		详见附图25
4	乐宾路商铺2	110° 23' 55.105" E, 21° 14' 10.374" N	乐华街道	工作	电缆管廊外北侧约3m	1栋、1层、高3米、平房、3人					
5	乐宾路商铺3	110° 23' 55.280" E, 21° 14' 10.459" N	乐华街道	工作	电缆管廊外北侧约4m	1栋、1层、高3米、平房、3人					
6	乐宾路商铺4	110° 23' 55.461" E, 21° 14' 10.546" N	乐华街道	工作	电缆管廊外北侧约4m	1栋、1层、高3米、平房、2人					
7	餐馆	110° 24' 2.968" E, 21° 14' 16.047" N	乐华街道	工作	电缆管廊外东侧约5m, 扩建间隔外3m	1栋、1层、高3米、平房、2人	110千伏单回电缆线路、220千伏变电站	工频电场、工频磁场	电磁环境：满足 4000V/m、 100μT		详见附图25

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产生环境污染的主要环节、因素

本项目包括新建变电站、线路以及间隔扩建，施工期将产生扬尘、噪声、污水以及固体废物等污染因子；在运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声。

本项目变电站、线路施工时序及产污环节参见图 4.1-1~图 4.1-3。

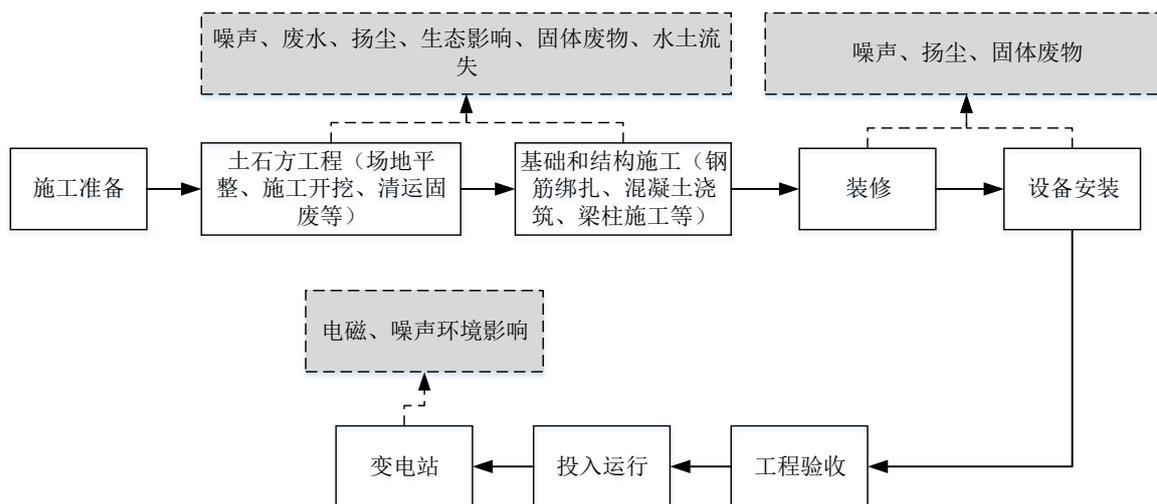


图 4.1-1 新建变电站施工时序及产污环节图

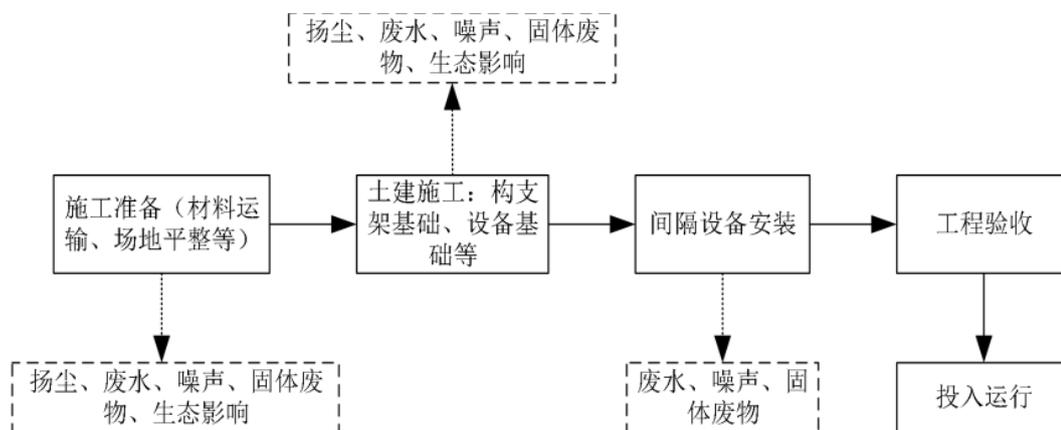


图 4.1-2 变电站扩建间隔工程流程及产污示意图

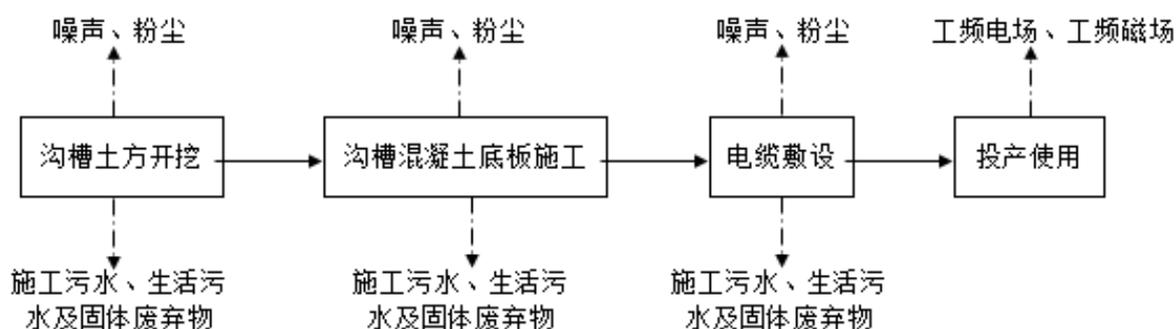


图 4.1-3 电缆线路工艺流程及产污节点图

本项目施工期生态影响主要是开挖过程中占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘和燃油废气、施工废水、施工固废等污染影响。具体见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	水土流失和植被破坏	1.土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失；2.场地现状主要为公园与绿地和公路用地，施工中将破坏；施工临时道路、材料堆放场临时占地会对当地植被造成破坏。
2	土地占用	永久占地会减少当地土地数量，改变土地功能；临时占地为施工临时道路、材料堆放场等。
3	施工噪声	1.施工期在场地平整、填方、基础施工阶段产生的噪声，机械设备产生的施工噪声为主要的噪声源。2.运输车辆行驶期间产生的噪声。
4	施工扬尘和燃油废气	1.开挖和场地平整，还有临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘；2.运输车辆和机械设备的运行会产生燃油废气。
5	废水	1.施工人员生活污水；2.施工产生的施工废水，3.运输车辆、机械设备冲洗废水；4.雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水
6	固体废弃物	1.开挖时产生的土方；2.施工过程可能产生的建筑垃圾；3.施工人员的生活垃圾。

4.2 施工期生态影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏，以及因土地扰动造成的水土流失影响。

4.1.1 拟建 110 千伏广州湾站施工期生态影响分析

项目所在区域水土流失的类型以水力侵蚀为主，湛江市雨季一般在 4~9 月，拟建 110 千伏广州湾站建设无法避开整个雨季，在施工过程中，如果不采取有效的防护措施，拟建站址区将发生水土流失，影响当地生态环境与经济发展。拟建 110 千伏广州湾站施工对生态环境的影响主要体现在：

站址区、站外区以及进站道路区施工为永久占地，根据生态现状调查，站址区目前植被覆盖率一般，为常见景观植物，没有珍稀保护植物，土地平整施工过程中将扰动地表，容易造成水土流失，在施工后期对变电站规划绿地进行绿化。

4.1.2 新建电缆线路施工期生态影响分析

根据生态调查结果，电缆线路工程无永久占地，主要为施工临时占地，仅少量的常见道路绿化树种，电缆线路工程施工主要采用放坡开挖，破坏植被较少，无古、大、珍、奇树种，亦不涉及珍稀濒危植物；施工开挖扰动地表，裸露施工区及临时堆土等容易造成水土流失。

4.1.3 扩建间隔施工期生态影响分析

本期扩建出线间隔均在站内预留室内位置进行扩建，不涉及新增占地。不会对生态产生影响。

综上所述，项目的施工建设对当地生态造成的影响较小。

4.3 施工期噪声影响分析

(1) 声环境污染源

施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A（常见噪声污染源及其源强）及相关技术规范和施工经验，工程主要施工设备的噪声源强详见表 4.3-1。

表 4.3-1 施工期主要施工机械噪声源强一览表

施工机械设	5m 处声压级 dB (A)	本次取值 dB (A)	指向特征
重型运输车	82-90	90	无
电动挖掘机	80-86	86	无
液压挖掘机	82-90	90	无
混凝土捣震器	80-88	88	无
静力压桩机	70-75	75	无
推土机	83-88	88	无
商砼搅拌车	85-90	90	无
木工电锯	93-99	99	有
轮式装载机	90-95	95	无
空压机	88-92	92	无
电缆牵引机	65~75	75	无
电缆输送机	71~79	79	无

注：以上施工机械本工程不一定全部使用，仅列出源强对比参考使用。

施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中相关规定，计算方法及公式如下所示：

$$LA(r) = LA_{ref}(r_0) - 20lg \cdot r/r_0$$

式中：LA(r) — 预测点的噪声 A 声级，dB；LA_{ref}(r₀) — 参照基准点的噪声 A 声级，dB；r — 预测点到噪声源的距离，m；r₀ — 参照基准点到噪声源的距离，m。

将各施工机械噪声源强（见表 4.3-1）代入以上公式进行计算，各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见表 4.3-2。

表 4.3-2 各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表

施工阶段	施工机械设备	Leq dB (A)							限值 Leq (dB)	
		85	80	75	70	65	60	55	70	55
土石方工程	电动挖掘机	6m	10m	18m	32m	56m	100m	178m	70	55

及基础施工阶段	混凝土捣震器	7m	13m	22m	40m	71m	125m	223m
	重型运输车	9m	16m	28m	50m	89m	159m	280m
结构、装修阶段	商砼搅拌车	9m	16m	28m	50m	89m	159m	280m
	木工电锯	25m	45m	79m	141m	250m	448m	795m
电缆敷设线路阶段	电缆牵引机、电缆输送机	/	/	8m	14m	25m	45m	80m

注：本表计算结果只考虑随距离扩散衰减，不考虑树木及围挡等因素引起的衰减。

本项目只进行昼间施工，因此本评价重点评价昼间施工噪声对环境的影响。由以上预测结果可知，各施工阶段噪声限值及达标距离详见表 4.3-3。

表 4.3-3 施工期场界噪声限值及达标距离一览表

施工阶段	施工机械设备	昼间	
		噪声限值 dB (A)	达标距离 m
土石方工程及基础施工阶段	液压挖掘机、重型运输车	70	50m
结构、装修阶段	商砼搅拌车、木工电锯	70	141m
电缆敷设线路阶段	电缆牵引机、电缆输送机	70	14m

注：上表中设备仅作为源强分析，实际施工不一定全部使用。

从上述计算结果可看到，土石方工程及基础施工阶段距离声源 50m 处，结构、装修阶段距离声源 141m 处，电缆敷设线路阶段距离声源 14m 处达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

施工单位在施工场地周围建立围挡（围挡采用 2.5mm 彩钢板，围挡隔声量约 10dB (A)）（参考同类施工场地围挡实际隔声量数值）等遮挡措施，尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。施工期修建围挡后对外界影响声预测值见表 4.3-3。

表 4.3-4 施工期场界噪声限值及达标距离一览表（修建围挡）

施工阶段	施工机械设备	昼间	
		噪声限值 dB (A)	达标距离 m
土石方工程及基础施工阶段	液压挖掘机、重型运输车	70	16m
结构、装修阶段	商砼搅拌车、木工电锯	70	45m
电缆敷设线路阶段	电缆牵引机、电缆输送机	70	5m

在做好措施后，对周围声环境基本无影响。

4.4 施工期环境空气影响分析

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自于土建施工的土方挖掘，建筑装修材料的运输装卸，施工现场内车辆行驶的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

在土建施工时，由于填方和基础的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，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，但该扬尘问

题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。

施工时通过对裸露面洒水、临时堆放场加盖篷布等措施，工程施工产生的扬尘对施工区空气环境的影响满足相关要求。项目施工扬尘经采取洒水等措施防治后，影响在可接受范围内，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

(2) 施工机械燃油废气

主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖掘机和运输汽车等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NO_x、SO₂、烟尘等污染物。

施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响，当建设期结束，此问题亦会消失。

综上，项目对周围环境及临近居民点空气影响较小，且不会造成长期影响。

4.5 施工期水环境影响分析

(1) 施工废水

施工废水包括开挖废水、机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商购，基本不产生混凝土冲洗废水。施工废水主要含大量的 SS，其初始浓度在 1000~6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m³，产物系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 8m³/d。施工期修筑临时隔油池、沉淀池，各种施工作业产生的少量施工废水经隔油、沉淀池收集处理后回用周边绿化或施工场地路面洒水，不外排。对周边地表水基本无影响。

(2) 生活污水

变电站施工期生活污水主要为施工人员生活污水，包括粪便污水、洗涤废水等。施工人数以 20 人计，生活用水量参考广东省地方标准《用水定额-第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)，按小城镇用水标准，生活用水量 0.14m³/(人·d) 计，污水量按用水量的 90% 计，则生活污水量约 2.52m³/d，其中主要污染物有 SS、COD、BOD₅ 和氨氮等，水质及其中污染物产生量见表 4.5-1。施工人员利用站址前期建设化粪池和污水处理设备处理后，用于周边绿化，对周边地表水基本无影响。

输电线路施工属移动式施工方式，施工人员一般租用当地的农居，停留时间较短，产生的生活污水很少，生活污水纳入当地生活污水处理系统。

表 4.5-1 施工期主要污染物产生量一览表

污染物	生活污水				施工废水		
	SS	BOD ₅	COD	氨氮	SS	石油类	pH(无量纲)
产生浓度(mg/L)	220	200	400	25	6000	15	>7.0

变电站施工产生量	kg/d	0.554	0.504	1.008	0.063	48	0.120	/
----------	------	-------	-------	-------	-------	----	-------	---

(3) 自然雨水

本项目施工期较短，尽量避开雨天进行土石开挖。在临时堆土场覆盖防雨苫布，减少雨水冲刷堆放的土石。在施工场地设置沉淀池，减少水土流失情况。在做好措施的情况下，雨水对施工场地周围的地表水影响较小。

综上，施工期废水不会对周围水体环境造成明显不良影响。

4.6 施工期固废影响分析

施工期的固体废物主要有开挖时产生的土方、建筑垃圾（包括建筑施工余泥、装修废弃材料、机械设备等）与施工人员的生活垃圾，可能会暂时地给周围环境带来影响。

线路挖方回填后剩余部分在附近找平，基本实现平衡，不外弃。施工人数约 20 人，生活垃圾产生量取 1kg/人·d，则施工期生活垃圾产生量为 20kg/d，建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并委托环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。加强施工机械的维护检修防止油料跑冒滴漏。

综上，施工固废对环境产生污染影响较小。

4.7 运营期产生环境污染的主要环节、因素

本项目建成后，站址及输电线路对生态环境影响较小，主要是做好站址内的绿化。项目运营过程中，主要是电磁和噪声影响，以及少量的生活污水、生活垃圾、变电站废蓄电池（含废酸液）。具体见表 4.7-1。

表 4.7-1 运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子		主要污染工序及产生方式
1	土地占用		永久占地改变土地利用类型。
2	工频电场、工频磁场		由于稳定的电压、电流持续存在，变电站电气设备和线路附近会产生工频电场、工频磁场。
3	噪声		变压器、风机等设备产生的噪声。
4	废水		站内生活污水经化粪池和污水处理设备处理达标后通过市政污水系统进入平乐再生水厂。
5	固体废弃物	一般废弃物	生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。
		危险废物	变电站内拥有 2 组蓄电池，每组 52 个，共 104 个。废旧蓄电池直接委托有资质单位进行更换、收集和处理。本期新建主变 2 台，其单台主变压器油量约 18t，体积约 20.1m ³ 。

4.8 运营期生态影响分析

运营过程中生态影响主要是工程永久占地，土地利用类型改变对生态的影响。

本工程永久占地主要是拟建 110 千伏广州湾站占地，其他均为临时用地，随施工期结束恢复原有土地用途，对生态环境造成影响较小。

运营期生态环境影响分析

110 千伏广州湾站址征地红线范围不涉及基本农田。110 千伏广州湾站建成后，做好站址及周边的植被恢复和地面硬化，在落实好相关措施后，对生态环境的影响较小。本项目线路都可进行植被恢复，避免大面积硬化，减少土地硬化对生态环境的影响。

根据对湛江市目前已投入运行的 110kV 输变电工程调查结果显示，同类工程投运后对周围生态环境影响有限。

因此，本工程运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.9 运营期电磁环境影响分析

根据“专题I电磁环境影响专项评价”，项目建成后电磁环境影响结论如下：通过预测，本项目建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

4.10 运营期噪声影响分析

4.10.1 变电站声环境影响分析

(1) 110 千伏广州湾站

1) 源强分析

根据可研设计，本期变电站建设 2 台 63MVA 主变压器，采用全户内布置。-6.000m 层主要为水池泵房与消防水池；-3.00m 层为电缆间； $\pm 0.00m$ 层为主变室、10kV 配电室、1#电容器室、接地变室、警传室、休息室、绝缘工具间、常用工具间等；+5.50m 层为 110kV GIS 配电室、2#~3#电容器室、城市宣传展览厅、电力科普教育基地与观光平台等；+11.50m 层为继电器及通信室、主变压器风机房、蓄电池室等。

泵房为消防泵房，仅发生火灾等事故需使用消防水时启用，消防水泵平时不开启，因此不将水泵作为主要声源进行预测。110 千伏广州湾站主要声源均为固定声源，具体详见表 4.10-1，具体位置见图 4.10-1。

表 4.10-1 110 千伏广州湾站主要声源

主要功能房间	变压器	变压器数量	通风设备	通风设备数量	位置
主变室	三相双绕组自冷有载调压变压器	2台	/	/	主变室，配电装置楼北侧
10kV配电装置室	/	/	低噪声型玻璃钢轴流风机	2台	配电装置楼内部，高度5m
GIS室	/	/	低噪声型玻璃钢轴流风机	2台	配电装置楼南侧外侧墙壁，高度10m
主变压器风机房	/	/	低噪声型柜式离心风机	2台	配电装置楼内部，高度11.5m

表 4.10-2 主要声源与厂界的距离

声源	主变与各面墙面之间的距离 (m)			
	东	南	西	北
1#主变	37	40.5	25	8.5
2#主变	38	40.5	24	8.5
1#风机	25	23.5	42	29.5
2#风机	29	23.5	38	29.5
3#风机	32	23.5	35	29.5
4#风机	38	23.5	29	29.5
5#风机	38.5	45.5	28.5	7.5
6#风机	27	45.5	40	7.5

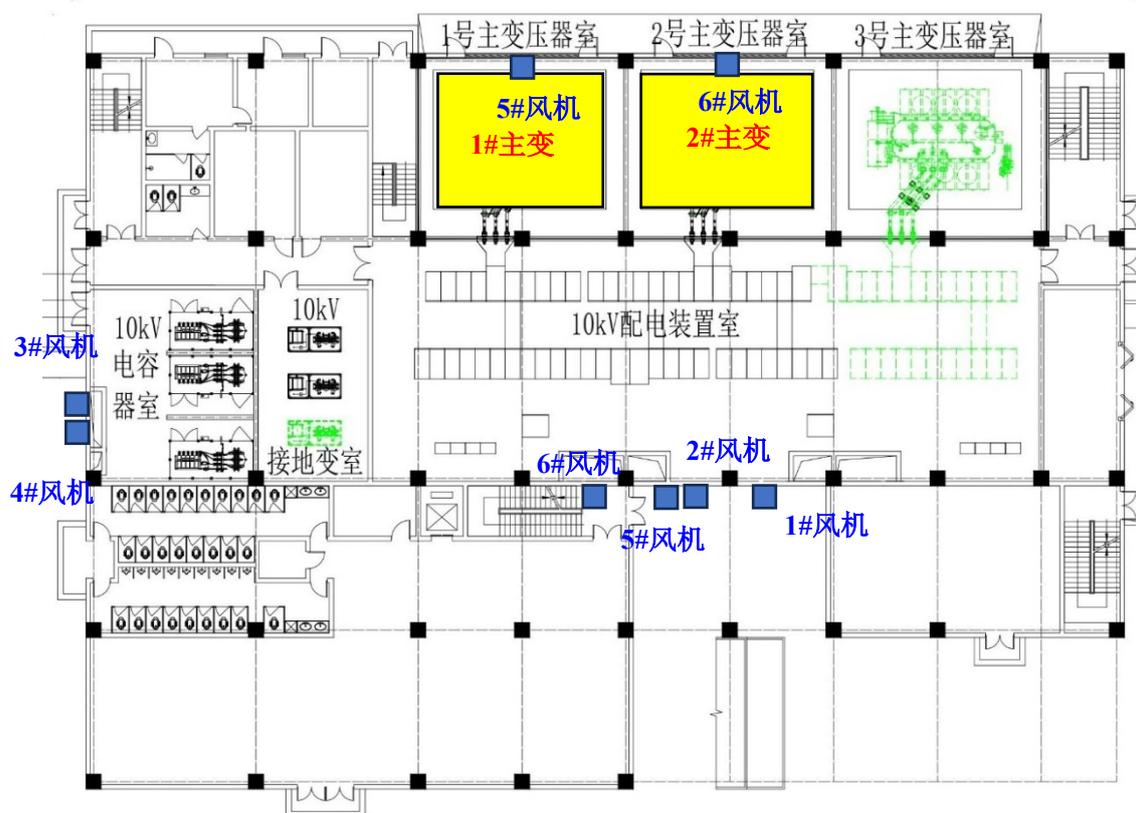


图 4.10-1 声源布局示意图

站内声源参数主要如下：

表 4.10-3 110 千伏广州湾主要声源参数表

声源名称	空间相对位置*			1m处声功率级Lp (dB)	指向特征	声源控制措施	运行时段
	X	Y	Z				
1#主变	4.45	47.77	2	82.9①	无	选用低噪声的设备；设备与混凝土底座之间安装隔振垫，主变压器室墙面采用双层吸音板，大门采用拆装式通风消声隔音门。	全天
2#主变	13.71	53.29	2	82.9①	无		全天

1#风机	25.33	41.39	5	70 ^②	无	风机进排风口设消声器和消声弯头，外墙风机加装活动防雨百叶。	全天
2#风机	22.07	39.3	5	70 ^②	无		全天
3#风机	19.55	37.75	10	70 ^②	无		全天
4#风机	14.95	34.92	10	70 ^②	无		全天

注：①：《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），含风机；②《环境保护产品技术要求 一般用途低噪声轴流通风机》（HJ/T384-2007），本工程轴流式风机的声功率级取 80dB（A）；根据工程经验，一般会在风机进排风口设消声器和消声弯头，外墙风机加装活动防雨百叶，根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），消声量保守按 10dB（A）计算，即采取消声措施后轴流风机声功率级为 70dB（A）。

1) 预测模式

A 室内声源

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行预测，具体如图 4.10-1 所示。

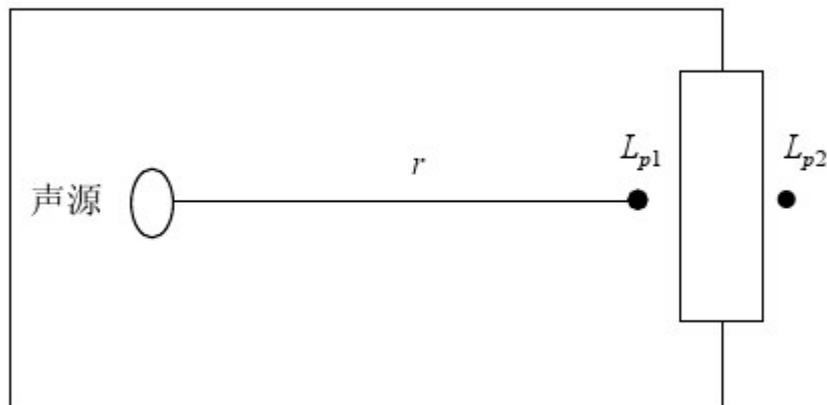


图 4.10-1 室内声源等效为室外声源图

①声源位于室内时，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源附近所在声场为扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2}(T) = L_{p1}(T) - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级可按下式计算：

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

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数，通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R——房间常数； $R = S\alpha / (1-\alpha)$ ，S 为房间内表面积， m^2 ， α 为平均吸声系数；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10\lg\left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}}\right)$$

式中： $L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数。

③在室内近似为扩散声场时，可按下列公式计算出靠近室外墙体处的声压级：

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

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近墙体处室外 N 个声源倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构倍频带的隔声量，dB；

④将室内声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级：

$$L_{w2} = L_{p2}(T) + 10\lg S$$

⑤最后，采用室外声源预测模式即可计算得出预测点的 A 声级。

B 室外声源

①计算某个声源在预测点的声级

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

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；

Dc——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} ——其它多方面效应引起的衰减, dB;

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

式中: $L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB。

②预测点的 A 声级 $L_A(r)$, 将 8 个倍频带声压级合成, 按如下计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta Li]} \right\}$$

式中: $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔLi ——第 i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

在只考虑几何发散衰减时, 按如下公式近似计算:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500HZ 的倍频带作估算。

③各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减:

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中: r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

b. 空气吸收引起的衰减量:

$$A_{atm} = a(r - r_0)/1000$$

式中: 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。

c. 地面效应引起的衰减量:

$$A_{gr} = 4.8 - (2h_m/r) \times (17 + 300/r)$$

式中: h_m ——传播路径的平均离地高度, m;

若 A_{gr} 计算出负值, 则 A_{gr} 可用“0”代替。

④多个室外声源噪声贡献值叠加计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为:

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

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T——计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数；

L_{Ai} ——i 在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

⑤ 预测点的噪声预测值

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

2) 预测参数

① 建筑物隔声：配电装置楼，高 17.8m，不考虑吸声作用（吸声系数为 0），本项目保守取值采用隔声量为 25dB。

表 4.10-4 墙板、门窗选用表

项目	选用情况	隔声量 dB
配电装置楼	钢筋混凝土框架结构，围护结构采用蒸压灰砂砖，内侧有水泥砂浆批挡兼抹灰，外侧水泥砂浆批挡，厚度为 240mm	55
外门	户内主变外墙采用装式通风消声隔音门，其余：镀锌钢板门。	25
内门	电缆间：甲级钢质防火门；配电装置室、电容器室室、接地变室、常用工具间、气瓶间、警传室、GIS 配电室、继电器及通信室、备品资料室、绝缘工具间、蓄电池室(带通信电源)：乙级钢质防火门；卫生间：铝合金门；其余：不锈钢板门。	25
窗	电缆间、接地变与水泵房：铝合金百叶窗；10kV 配电室：铝合金百叶窗与铝合金平开窗；电容器室：嵌墙式百叶(防火阀)风口；其余：铝合金窗	32

注：以上隔声量取值来自《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）。

② 预测计算高度：本项目变电站评价范围内无声环境保护目标，因此本次评价厂界预测高度为 1.2m；网格点预测高度为 1.2m。

③ 预测方案：将本期新建主要声源设备作为源强，计算本期产生的噪声贡献值，以贡献值作为评价量对站址运行期的声环境影响进行评价。

3) 预测计算结果及分析

根据 110 千伏广州湾站主要声源、总平面布置及上述模式，对本工程变电站本期

规模运行状态下的厂界噪声进行预测。变电站周围噪声预测值计算结果见表 4.10-5，声环境影响预测等值线见附图 26。

表 4.10-5 运行期站址厂界噪声贡献值预测结果

预测点	点位描述	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))		达标情况
			昼间	夜间	
N1	拟建站址东侧厂界外 1m	36.9	60	50	达标
N2	拟建站址南侧厂界外 1m	37.5	60	50	达标
N3	拟建站址西侧厂界外 1m	36.7	60	50	达标
N4	拟建站址北侧厂界外 1m	46.8	60	50	达标

据预测计算结果可知，110 千伏广州湾站运行期间厂界噪声贡献值为 36.7~46.8dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

(2) 220 千伏观桥站间隔扩建

变电站运行噪声主要来自站内变压器的电磁噪声产生的连续电磁性和机械性噪声。本期扩建间隔均在预留间隔场地上增加相应的电气设备，不增加主变压器、电抗器等主要声源设备，本期扩建不会对变电站噪声水平产生明显影响。

因此，本次间隔扩建后，其运行产生的噪声对环境的影响能够满足相应环境标准限值的要求。

4.10.2 输电线路声环境影响分析

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆不进行声环境影响评价。

4.10.3 声环境影响分析小结

由以上分析可知，本工程投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能控制在标准限值内。

4.11 地表水环境影响分析

本工程输电线路运行期不产生废污水。220 千伏观桥站原有值守人员 1 人，少量的生活污水经化粪池和污水处理设备处理后回用绿化，不外排，间隔扩建部分不新增值守人员，不会新增生活污水。

据广东省地方标准《用水定额-第 3 部分：生活》，110 千伏广州湾站值守人员生活用水按小城镇用水标准，用水量按 140L/（人·d）计算，则值守人员生活用水量为 51.1m³/a。排污系数按 0.9 计算，则广州湾变电站值守人员生活污水产生量约为 46m³/a，

生活污水量较少，水质简单，且站内采用雨污分流，少量的生活污水经化粪池和污水处理设备处理达标后通过市政污水系统进入平乐再生水厂。

综上所述，项目运行期对周围地表水产生影响的较小。

4.12 地下水环境影响分析

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“4.1 一般性原则”指出：“根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，详见附录 A。I类、II类、III类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。”

本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 的建设项目地下水环境影响评价行业分类表，本项目属“E 电力 35、送（输）变电工程”中“其他”，地下水环境影响评价项目类别为IV类。不需开展地下水环境影响评价。

4.13 大气环境影响分析

本工程为输变电工程，变电站、间隔扩建工程和输电线路运行期无废气产生。

因此，本项目运营期对周围大气无影响。

4.14 固体废弃物影响分析

输电线路运行期无固体废物产生。变电站运行期间产生的固体废物主要为变电站运行人员的生活垃圾、废变压器油和更换的废旧铅酸蓄电池。

4.14.1 一般固体废物

本次间隔扩建工程不新增值守人员，原有员工产生少量的生活垃圾（ $\leq 0.365\text{t/a}$ ）经集中收集后及时委托当地环卫部集中处理。

110 千伏广州湾站址值守人员产生的少量生活垃圾（ $\leq 0.365\text{t/a}$ ）委托当地环卫部集中处理。

4.14.2 危险废物

本次间隔扩建工程不会新增废蓄电池和废变压器油。

（1）废蓄电池

变电站为了维持正常运行，站内蓄电池室拥有 2 组蓄电池，#1 蓄电池组和#2 蓄电池组分别组架布置于两个专用蓄电池室，每组 52 个，共 104 个，单个重量 13kg，用于通信及电气二次，蓄电池室采用耐酸地砖，抗渗等级达到 P8。蓄电池 6~8 年更换一次（约 1.4t/1 次），根据《国家危险废物名录》（2025 年版），变电站产生的废旧蓄电

池废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31。蓄电池委托有资质单位 24 小时内直接进行更换、收集和处理，不暂存和外排。废蓄电池处理合同详见附件 6。

(2) 废变压器油

正常运行时，变压器油一般每年抽样送检（运维部门或委托第三方单位检测），①若检测结果不达标（受潮影响产生水分），需对变压器油进行加热，蒸发其中的水分。先将加热装置分别接到主变的两个端口，变压器油从一个端口流出进入装置，经装置加热使变压器油中的水份蒸发分离，达标后的变压器油则重新流入变压器中重复使用，然后将变压器油补充至正常值。②变压器油为绝缘油，主要作用为绝缘和散热，运行过程一般不产生油泥沉淀物，如在检测中发现油泥，则委托有资质单位对变压器油进行过滤，过滤后的变压器油返回变压器中重复使用，然后将变压器油补充至正常值。油泥委托有资质单位 24 小时内直接进行更换、收集和处理。变压器油正常情况下不需更换，一般随主变一同更换。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废弃的变压器油和油泥废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08。随主变一同更换的废变压器油产生量约 18t，废弃的变压器油委托有资质单位 24 小时内直接进行更换、收集和处理，不暂存和外排，处理合同详见附件 6。

经过上述处理后，变电站运营期产生的固体废物对环境的影响甚微。

4.15 环境风险分析

环境风险评价应以突发事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

4.15.1 评价依据

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）所指危险物质是指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目只需对变压器、事故情况下漏油时可能的环境风险进行简要分析，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 以及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等规范资料，仅拟建变电站主变压器内含有的变压器油属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”所提及的“油类物质”的风险物质。

本项目风险物质危险性及临界量、存储量见下表 4.15-1。

表4.15-1 风险物质危险性及临界量、存储量情况

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储总量 (t)	贮存地点	临界量 Qn/t	危险特性
1	油类物质 (变压器油)	/	36 (本期2台主变压器油量)	主变压器	2500	T 毒性, I 易燃性

①物质危险性识别

本项目存在的危险物质主要为变电站内变压器油。变压器油是电气绝缘用油的一种，是石油的一种分馏产物，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物，其绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。

②生产过程潜在危险识别

根据国内已建成 110kV 变电站的运行情况，除非设备年久失修老化，变压器发生事故并产生漏油的概率极小。另外变压器一般情况下 3 年左右检修一次，且在进行检修时变压器油有专用工具收集并贮存在预先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将油回放至变压器内，因此基本不会发生变压器油泄漏。

根据设计方案，变电站运行期正常情况下，无变压器油及油污水产生。

如果发生变压器损坏等事故漏油，含油污水将渗流入下方集油坑，然后经排油管道进入事故油池内，由于矿物油与池内预留雨水或消防用水不相容且油的比重大于水，静置一段时间后矿物油浮于上部，到达一定重量后将下方的水经虹吸管压出，出水管的高度保证了始终有少量清水留存事故油池底部以隔离矿物油不外排；同时一但发生变压器漏油等事故，将启动预警机制立即关闭虹吸管道阀门，防止含油污水外溢；经油水分离后的废矿物油（可能含少量雨水或消防水）由建设单位委托有资质的单位抽排外运回收处置，不外排。

综上，本项目的环境风险因子为变压器油，主要风险单元为主变压器。

4.15.2 风险潜势初判

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《危险化学品重大危险源辨识》(HJ169-

2018)表 1 中对应临界量的比值：
$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，本项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。
 Q 值的确定见下表。

表 4.15-2 本项目突发环境事件风险物质 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量/t	Q 值
1	油类物质（变压器油）	/	36	2500	0.0144
项目 Q 值合计					0.0144

经计算，本项目 $Q < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为I。

4.15.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）：“4.3 评价工作等级 环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目设计的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。”

本项目环境风险潜势为I，因此只做简单分析。

4.15.4 环境风险防范措施及应急要求

4.15.4.1 环境风险防范措施

环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。

变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：

（1）应急救援的组织：建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。

（2）建立报警系统：针对本项目主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，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。

（3）设置事故油池，防止漏油进入周围水体：本项目每台主变压器下方均应设置集油坑，并配套建设主变事故油池。事故油池及其集油沟等配套收集设施均为地下布设，并落实防渗漏处理。

如果发生主变压器设备损坏等事故漏油，含油污水将渗流入下方铺有鹅卵石层的集油坑，然后经排油管道进入事故油池内，由于矿物油与池内预留雨水或消防用水不

相容且油的比重小于水，静置一段时间后矿物油浮于上部，到达一定重量后将下方的水经虹吸管压出，出水管的高度保证了始终有少量清水留存事故油池底部以隔离矿物油不外排；同时一旦发生主变压器漏油等事故，将启动预警机制立即关闭虹吸管道阀门，防止含油污水外溢；经油水分离后的废矿物油（可能含少量雨水或消防水）由建设单位委托有资质的单位抽排外运回收处置，不外排。主变压器油泄漏收集贮存系统工艺流程示意图 4.15-1。

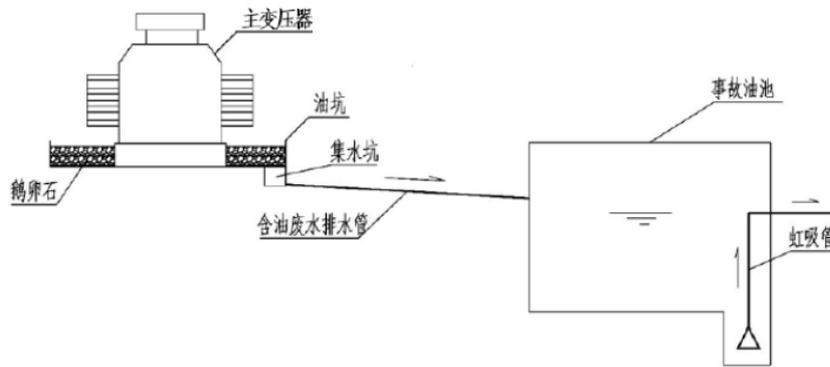


图 4.15-1 主变压器油泄漏收集贮存系统工艺流程示意图

(4) 事故油池及配套管线日常管理：埋地事故油池配套的污水管主要用于主变事故漏油收集，平时池体和管道均保持空置。

本项目事故油池布置在站区东北侧，若遇发生事故泄漏，变压器油或变压器油流落到变压器周围的卵石上，进而通过集油坑进入到事故油池中，事故油池采用油水分离装置。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 的要求：“户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施。”。

根据可行性研究报告可知，每台预留主变压器下设置油坑，油坑大于主变外廓每边各 1m，油坑内铺设卵石层，其厚度为 250mm，卵石直径为 50mm~80mm，每个油坑有效容积为 5m³；站内拟设一座有效容积 30m³的地下事故油池在站区东北侧，位置见附图 10，为全地下钢筋混凝土结构。油坑和事故油池混凝土抗渗等级达到 P8，能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，本项目远期规划变压器最大容量为 63MVA，在变压器壳体内装有约 18t 变压器油，变压器油密度为 0.895t/m³，体积约为 20.1m³。每台预留主变压器下设置的油坑有效容积为 5m³，容积大于设备油量的 20%（4 m³），变电站拟设一座有效容积 30m³的事故油池，大于单台变压器最大油量的 100%（20.1m³），且事故油池配套有油水分离装置，能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的相关要求。

当发生火灾时，将变压器油排入事故油池安全存放，切断变压器火灾的燃烧源。一次事故的废变压器油产生量约 18t，废弃的变压器油委托有资质单位 24 小时内直接进行更换、收集和处理，处理合同详见附件 6。

此外，事故收油系统应该与变电站内雨水收集系统相互独立运行，避免出现变压器油污染环境事故。

4.15.4.2 环境风险应急要求

考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要的。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：

(1) 变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。

(2) 加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。

(3) 完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。

(4) 指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。变电站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。

4.15.4 分析结论

本项目变电站不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区域。本评价对项目运营期间的环境风险提出了相应的环保措施，提出了环境风险应急要求，通过采取有效的防范措施可有效降低事故的发生概率。在落实本评价提出的风险防范措施、落实环境风险应急预案的前提下，本项目的环境风险可控制在可接受程度。

简单分析内容汇总见下表。

表4.15-3 设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	湛江110千伏广州湾输变电工程			
建设地点	站址位于广东省湛江市经济技术开发区			
地理坐标	经度	东经110度24分23.035秒	纬度	北纬21度14分38.198秒
主要危险物质及分布	主变压器内变压器油			
环境影响途径及危害后果	输变电工程最大可信事故为主变事故漏油外溢。主变事故漏油一旦外溢，将汇集到站区雨水管道，经站区雨水排水系统排至站外排水沟，最终可能排入站区			

	<p>周围接纳水体并影响其水质。</p>
<p>环境影响分析</p>	<p>变压器油位于主变压器中，变电站内设置有主变事故油池，并在主变压器下设置了集油坑与事故油池连通。发生事故户设备检修需要时含油污水经集油坑流入事故集油池，变压器油交由有资质的单位处理。根据国内已建运行的变电站的运行情况，除非设备年久老化失修，主变事故漏油发生概率极小。因此，变电站事故漏油风险产生的影响极小。</p>
<p>风险防范措施要求</p>	<p>(1) 环境风险防范措施</p> <p>变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：</p> <p>1) 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，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>2) 防止进入周围水体：为防止主变事故漏油的情况下，变电站内设置主变事故油池，一旦发生事故，变压器油将先排入集油坑，再进入事故油池，废变压器油由建设单位委托有资质的单位抽排外运回收处置，不外排。在采取上述措施后，废变压器油不会对站址周边水体造成环境风险影响。</p> <p>3) 发生火灾事故时消防废水处理措施：变压器储油罐在发生火灾事故时，产生的消防废水经油坑排入事故油池；其他场所发生火灾事故时，产生的消防废水经站内雨水管网排入站外市政雨水管网。</p> <p>(2) 环境风险应急预案</p> <p>漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：</p> <p>1) 变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。</p> <p>2) 加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。</p> <p>3) 完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。</p> <p>4) 指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。变电站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。</p> <p>4.15.5 环境风险分析结论</p> <p>本项目环境风险防范措施是有效可行的，在严格落实相应风险防范和应急措施的前提下，本项目环境风险是可防控的。</p>
<p>选址选线环境合理</p>	<p>本工程在可研设计阶段，选址、选线按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求进行，本工程在选址、选线过程已取得湛江市自然资源局、湛江市侧灰姑娘是管理和综合执法局以及湛江经济技术开发区管理委员会的同意复函（分别见附件 7~附件 9），工程选址选线符合当地城乡建设规划。</p> <p>变电站拟建站址处及输电线路沿线工频电场强度及工频磁感应强度现状监测值低</p>

性
分
析

于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求。变电站及输电线路不在生态保护红线范围内，不涉及自然保护地、饮用水源保护区、永久基本农田等环境敏感区。塔基永久占地及施工临时占地不涉及在永久基本农田、土地整治项目区、禁止建设区、林地区域等保护区域。因此，本工程选址选线无环境制约因素，选线合理且可行。

本工程施工期主要影响为生态环境影响，施工期短且施工量较小，通过采取相应的污染防治措施、植被恢复和补偿措施，工程对生态环境影响较小。本项目建成后，变电站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类排放限值要求，周边工频电磁场《电磁环境控制限值》（GB8702 -2014）限值要求。因此，本工程不存在环境制约因素，电磁环境和声环境能够满足相关环保标准的要求，从环境保护角度而言，工程选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本工程施工程量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境影响降至最低。

5.1 生态环境保护措施

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏，以及因土地扰动造成的水土流失影响。根据项目不同工程施工情况，拟采取以下生态环境保护措施：

(1) 拟建 110 千伏广州湾站施工期生态环境保护措施

①在站址区施工时沿用地范围线四周应修建 2m 高施工围蔽，下设实体基座，防止项目区内水土流失。

②对站址区内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。

③在周边设置浆砌片石排水沟，同时在临时堆土四周布设编织袋拦挡，防止水土流失进入周边水体及道路。

④为防止水流携带泥沙对排水系统和接纳水体的淤积，项目施工过程中应设置沉沙池沉积泥沙，防止水土流失对周边水体造成危害。

⑤在变电站填方区做好边坡防护，在边坡区坡底布设编织袋拦挡。

⑥在施工后期对 110 千伏广州湾站址区内规划绿地进行站区绿化，美化站区环境。

(2) 新建电缆线路工程施工期生态环境保护措施

合理放置施工材料，恢复临时用地土地原有利用类型。

站址及线路生态环境保护措施平面布置见附图 12、附图 13，典型生态环境保护措施设计见附图 27。

5.2 施工噪声处置措施

(1) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙（高度不应小于 2m）以减小施工噪声影响。

(2) 施工单位严格避开夜间及昼间休息时间段施工。

(3) 合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，减少噪声较大设备的使用。

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

(4) 优化施工组织设计，尽量将临时施工用地布置在远离保护目标的位置。

(5) 对位置相对固定的高噪声机械设备，尽量在工棚内操作，不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。

(6) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

(7) 必须采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，以达到控制噪声的目的。

5.3 施工废气处置措施

(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2) 施工时，应集中配置或使用商品混凝土，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和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

(4) 加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

(5) 进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(6) 施工临时中转土方以及废土废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。

(7) 施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

(8) 施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息；城镇主要路段、一般路段的施工工地分别设置不低于二点五米、一点八米的硬质、连续密闭围挡或者围墙，管线敷设工程施工段的边界设置不低于一点五米的封闭式或者半封闭式围栏；围挡或者围墙底部设置不低于三十厘米的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施；对于特殊地点无法设置围挡、围栏以及防溢座的，设置警示牌，并采取有效防尘措施；车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；城镇施工工地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施；施工工地出入口、材料堆放和加工区、生活区、主干道等区域的地面进行硬化，并辅以洒水等措施；建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地；超过四十八小时未清运的，在工地内设置临时堆放场，并采用密闭式防尘网遮盖；施

工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施；建筑施工脚手架外侧设置符合标准的密目式防尘安全网，拆除时采取洒水、喷雾等措施；实施土石方、地下工程等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、喷雾等措施。实施路面切割、破碎等作业时，在作业表面采取洒水、喷雾等措施；以分段开挖、分段回填方式施工的，对已回填的沟槽采取覆盖、洒水等措施；使用风钻挖掘地面和清扫施工现场时，采取洒水、喷雾等措施；路面开挖后未及时回填、硬化的，采取遮盖等措施。

5.4 施工废水处置措施

(1) 施工单位应对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。

(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

(3) 施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理，不会对周边水体环境造成明显的不良影响。

(4) 工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。

(5) 施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

(6) 采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。

(7) 施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。

(8) 施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。

5.5 施工固废处置措施

(1) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。

(2) 明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置。

(3) 在变电站和线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。

	<p>(4) 禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。</p>
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p>项目运营期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响，运营期生态环境保护措施主要是落实好站址内绿化。</p> <p>5.6 电磁环境保护措施</p> <p>为降低 110 千伏广州湾站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：</p> <p>(1) 在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位，提高屏蔽效果。</p> <p>(2) 线路设置标示牌、警示牌、相序牌。</p> <p>(3) 在运行期，建立健全环保管理机构，加强环境管理工作。</p> <p>(4) 对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的畏惧心理。</p> <p>5.7 噪声防治措施</p> <p>本项目建成投入使用后，采取以下措施降低项目对周边环境的影响：优化变电站平面布局，合理布局；全户内布置，通过隔声、距离衰减等措施降低噪声对周边环境影响；设备选型上选用了符合国家标准的较低噪声设备。</p> <p>5.8 废水处置措施</p> <p>本项目配置员工 1 人，生活污水产生量约 46m³/a，该值守人员年工作 365 天，则项目每天产生的生活污水量为 0.13m³/d。生活污水量少，水质简单，站内采用雨污分流，站内设一座容积约 1.5m³ 的化粪池和一套污水处理设备，少量的生活污水经化粪池和污水处理设备处理达标后通过市政污水系统进入平乐再生水厂。</p> <p>5.9 固体废弃物处置措施</p> <p>生活垃圾委托当地环卫部门集中处理。运行期间产生的废旧蓄电池、废变压器油属危险废物，由相应危废处理资质单位回收处理，详见附件 6。</p> <p>废旧蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理。废变压器油经地下排油管进入事故油池暂存。</p> <p>针对本工程设置的危险废物贮存设施，根据《危险废物贮存污染控制标准》，本工程拟采取的环境保护措施如下：</p> <p>(1) 危险废物贮存设施基础需进行防渗设计，地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，且建筑材料必须与危险废物相容；</p>

(2) 危险废物贮存设施必须按《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》的规定设置警示标志;

(3) 危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏;

(4) 须做好危险废物情况的记录,记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称;

(5) 必须定期对贮存设施进行检查,发现破损,应及时采取措施清理更换。

5.10 环境风险防范措施

变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作,制订实施站内环境风险防范计划,明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容,主要有以下环境风险防范措施:

(1) 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,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。

(2) 防止进入周围水体:为防止主变事故漏油的情况下,变电站内设置主变事故油池,一旦发生事故,变压器油将先排入集油坑,再进入事故油池(本项目建有 30m³的事故油池)。经油水分离后的废矿物油由建设单位委托有资质的单位抽排外运回收处置,不外排。另外为防止事故漏油外溢的情况,在站内雨水总排放口设置切换阀门,并设可将截流后事故油引至事故油池的污水管道。在采取上述措施后,废变压器油不会对站址周边水体造成环境风险影响。

根据工程特点,对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测,制定环境监测计划,为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁场。

本工程环境监测对象主要为站址与输电线路,在变电站及输电线路评价范围内代表性点位处设置监测点位。监测点位布置如下表 5.10-1 所示。

表 5.10-1 湛江 110 千伏广州湾输变电工程环境监测计划一览表

项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率
电缆线路	工频电场	工频电场强度, V/m	电磁敏感目标	本工程完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次,根据需要,必要时进行再次监测
	工频磁场	工频磁感应强度, μT		
变电站	工频电场	工频电场强度, V/m	厂界四周厂界外 5 米共 4 个点位	
	工频磁场	工频磁感应强度, μT		
	噪声	昼间、夜间等效声级, Leq, dB (A)	厂界四周距厂界外 1 米共 4 个点位	

其他

本工程动态投资 14169 万元，环保投资 143.5 万元，占工程总投资的 1.01%。

表 5.11-1 本工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）
1	主变压器油坑及卵石、事故油池及管道	45
2	水土保持措施	75
3	站址绿化	20
4	水污染防治设施（沉淀池等）	2
5	固污染防治设施（垃圾桶等）	0.5
6	大气污染防治措施（洒水降尘等）	1
环保投资小计		143.5
工程总投资		14169
环保投资占总投资比例		1.01%

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) 站址：①在站址区施工时沿用地范围线四周应修建 2m 高施工围蔽，下设实体基座，防止项目区内水土流失。②对站址区内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。③在周边设置浆砌片石排水沟，同时在临时堆土四周布设编织袋拦挡，防止水土流失进入周边水体及道路。④为防止水流携带泥沙对排水系统和接纳水体的淤积，项目施工过程中应设置沉沙池沉积泥沙，防止水土流失对周边水体造成危害。⑤在变电站填方区做好边坡防护，在边坡区坡底布设编织袋拦挡。⑥110 千伏广州湾站施工占地基本为永久用地，在施工后期对 110 千伏广州湾站址区内规划绿地进行站区绿化，美化站区环境。</p> <p>(2) 线路：合理放置施工材料，恢复临时用地土地原有利用类型。</p>	检查是否落实。	变电站做好绿化	检查是否落实。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①施工废水通过简易沉淀池处理，除去大部分泥砂和块状物后，用作洗车水及喷洒降尘用水。②施工人员集中居住在附近出租屋，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理，不会对周边水体环境造成明显的不良影响。③施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，落实文明施工原则，不漫排施工废水。</p>	检查是否落实。	生活污水通过管道和检查井自流排放至免清掏环保生物化粪池进行处理后通过市政污水系统进入平乐再生水厂。	检查是否落实。
地下	/	/	/	/

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
水及土壤环境				
声环境	合理安排施工时间,高噪音设备在夜间禁止施工;施工期合理布置各高噪声施工机械,安装消声器、隔振垫,并加强管理,严格控制其噪声水平	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A)	优化变电站平面布局,合理布局;全户内布置,通过隔声、距离衰减等措施降低噪声对周边环境影响;设备选型上选用了符合国家标准的较低噪声设备。	110千伏广州湾变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的2类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	①加强保养,使机械、设备状态良好;②在施工区及运输路段洒水防尘;③运输的材料和弃土表面加盖篷布保护,防止掉落;④对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗,以防止泥土被带出污染公路路面。	尾气达标排放,有效抑制扬尘产生	/	/
固体废物	在变电站和线路施工过程中,产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收,不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。加强施工机械的维护检修防止油料跑冒滴漏。	不会对周围环境产生明显影响	废变压器油、废旧蓄电池等交给有资质单位回收处置。生活垃圾由环卫部门收集处理。	签订处置协议;设置足够数量的生活垃圾桶。
电磁环境	/	/	①在安装高压设备时,保证所有的固定螺栓都可靠拧紧,导电元件尽可能接地或连接导线电位,提高屏蔽效果。②线路设置标示牌、警示牌、相序牌。③在运行期,建立健全环保管理机构,加强环境管理工作。④对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表1公众曝露控制限值,即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。

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
			传和教育,消除他们的畏惧心理。	
环境风险	/	/	本项目每个油坑有效容积为 5m ³ , 建有 30m ³ 的事故油池。	检查是否落实。
环境监测	/	/	变电站、输电线路各监测点电磁环境现状。	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。
其他	/	/	/	/

七、结论

湛江 110 千伏广州湾输变电工程符合国家法律法规，项目选址选线符合湛江市城市发展总体规划要求，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响，本项目的建设从环境保护角度是可行的。

专题I 电磁环境影响专项评价

1前言

为提高电网供电能力和供电可靠性，广东电网有限责任公司湛江供电局拟在广东省湛江市经济技术开发区泉庄街道、乐华街道建设湛江 110 千伏广州湾输变电工程。

该工程总投资约 14169 万元，计划于 2027 年 12 月建成投产。

2编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并实施）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），2020 年 11 月 30 日；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），2024 年 2 月 1 日起施行；

2.2 规范、导则

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

3评价因子与评价标准

3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

3.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 作为工频电场评价标准。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 作为磁感应强度的评价标准。

4评价工作等级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价工作等级划分见

表 4.1-1。

表 4.1-1 本工程电磁环境影响评价工作等级（节选）

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	输电线路	地下电缆	三级
	广州湾变电站	户内式	三级
220kV	观桥变电站	户外式	二级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）4.6.1 电磁环境影响评价工作等级的规定：如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，本项目220kV观桥变电站站址为户外式布置，评价工作等级为二级。因此本项目电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

5评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表3输变电工程电磁环境影响评价范围的规定：电磁环境影响评价范围见下表5.1-1和附图24。

表 5.1-1 输变电工程电磁环境影响评价范围（节选）

环境要素	电压等级	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	110kV	110 千伏广州湾变电站：站界外 30m； 现有 220 千伏观桥站：扩建间隔侧围墙外 40m； 地下电缆：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

6电磁环境敏感目标

经现场勘查，本项目评价范围内电磁环境敏感目标详见表 3.12-1。

7电磁环境现状监测与评价

为了解拟建工程周围环境工频电磁场现状，我中心委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于 2025 年 5 月 26 日到达项目所在地，对项目周围工频电磁场进行了现状监测。监测时间为白天 10:00~12:00，监测时天气温度 25~29℃，相对湿度 65~72%，天气多云，风速 2.5~3.0m/s，气压 100.7kPa。

7.1 监测目的

调查工程周围环境工频电场强度和工频磁感应强度现状。

7.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

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）；

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

7.4 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用全频段电磁辐射分析仪进行监测，检定情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 电磁环境监测仪器检定情况表

电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	I-0354/510ZY40134
仪器型号	主机：NBM-550、探头：EHP-50F
频率范围	1Hz~400kHz
量程	电场：5mV/m~100kV/m、磁场：0.3nT~10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202501549
检定有效期	2026 年 5 月 14 日

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）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对拟建工程周围进行工频电场和磁感应强度背景监测，本次评价对拟建 110kV 广州湾站站址四周以及敏感目标处进行电磁环境现状监测，满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的相关要求，监测布点具有代表性，其监测布点详见附图 17。

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见表 7.6-1 所示，检测报告见附件 4。

表 7.6-1 本工程现状工频电场、磁感应强度监测结果表

测量点位	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注	是否达标
E1	拟建站址东侧厂界外 5m (110° 24' 24.135" E, 21° 14' 39.167" N)	1.4	3.9×10^{-2}	/	是
E2	拟建站址南侧厂界外 5m (110° 24' 23.797" E, 21° 14' 37.494" N)	0.97	4.9×10^{-2}	/	是
E3	拟建站址西侧厂界外 5m (110° 24' 21.982" E, 21° 14' 37.682" N)	0.77	4.2×10^{-2}	/	是
E4	拟建站址北侧厂界外 5m (110° 24' 22.599" E, 21° 14' 39.191" N)	1.6	3.7×10^{-2}	/	是
E5	永平中路商铺 (110° 23' 51.453" E, 21° 14' 31.048" N)	3.2	7.1×10^{-2}	/	是
E6	龙元路商铺 (110° 23' 49.742" E, 21° 14' 30.061" N)	20	0.48	距离10kV 线路约 8m	是
E7	乐宾路商铺 1 (110° 23' 54.860" E, 21° 14' 10.462" N)	0.87	5.4×10^{-2}	/	是
E8	乐宾路商铺 2 (110° 23' 55.028" E, 21° 14' 10.552" N)	2.3	0.41	/	是
E9	乐宾路商铺 3 (110° 23' 55.189" E, 21° 14' 10.649" N)	2.8	0.34	/	是

测量点位	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注	是否达标
E10	乐宾路商铺 4 (110° 23' 55.343" E, 21° 14' 10.711" N)	3.1	0.49	/	是
E11	餐馆 (110° 24' 2.575" E, 21° 14' 15.912" N)	0.60	3.8	220千伏观桥站址外5m	是

从表 7.6-1 可知, 拟建 110 千伏广州湾站址现状的工频电场强度为 0.77~1.6V/m, 磁感应强度为 $3.7 \times 10^{-2} \sim 4.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$; 环境敏感目标处现状工频电场强度为 0.60~20V/m, 磁感应强度为 $5.4 \times 10^{-2} \sim 3.8 \mu\text{T}$, 所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

从监测结果看, 测点 E6、E11 的工频电场强度、磁感应强度现状监测值较其他测点高, 分析其原因为这测点附近现状分别有 10 千伏架空线路和 220 千伏变电站, 受已有输变电项目电磁影响, 故 E6、E11 测点的工频电场强度、磁感应强度现状监测值偏高。

综上, 项目所在区域电磁环境现状良好。

8 运营期电磁环境影响分析

8.1 变电站电磁环境影响分析 (类比分析)

8.1.1 预测方式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求: 变电站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。因此本次评价采用类比监测的方式。

8.1.2 类比对象选取的原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中 8.1.1.1 节类比对象的选取原则, 类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似。

8.1.3 新建 110 千伏广州湾变电站电磁环境影响分析

8.1.3.1 类比对象

根据上述类比选择原则, 选定已运行的广州 110kV 猎桥 (桥西) 站作为类比预测对象。110 千伏广州湾站与广州 110kV 猎桥 (桥西) 站主要指标对比见表 8.1-1。

表 8.1-1 110 千伏广州湾站与类比对象主要技术指标对照表

主要指标	广州 110kV 猎桥 (桥西) 站 (类比对象)	110 千伏广州湾站 (评价对象)
建设规模	3 台主变 (测量时)	2 台主变 (本期)
电压等级	110 千伏	110 千伏
主变容量	3×63MVA (测量时)	2×63MVA (本期)
总平面布置	全户内布置, 变电站中心设置主控楼一栋, 为地下一层, 地上二层建筑。主控楼地下一	全户内布置, 变电站区域按户内 GIS 设备布置, 配电装置楼布置于站区中

主要指标	广州 110kV 猎桥（桥西）站（类比对象）	110 千伏广州湾站（评价对象）
占地面积	征地面积 4002.623m ² ，配电装置楼用地面积：1895.1m ²	征地面积 3551m ² ，配电装置楼用地面积：2161.5m ²
110 千伏线路架线型式	电缆出线	电缆出线
110 千伏出线回数	3 回（测量时）	3 回（本期）
电气形式	GIS 户内，母线接线	GIS 户内，母线接线
母线形式	单母分段接线	单母分段接线
环境条件	公园	公园
运行工况	正常运行	正常运行
污染防治措施	采用符合国家标准设备，对站内配电装置进行合理布局	采用符合国家标准设备，对站内配电装置进行合理布局
所属区域	广州市天河区珠江新城	湛江市经济技术开发区乐华街道

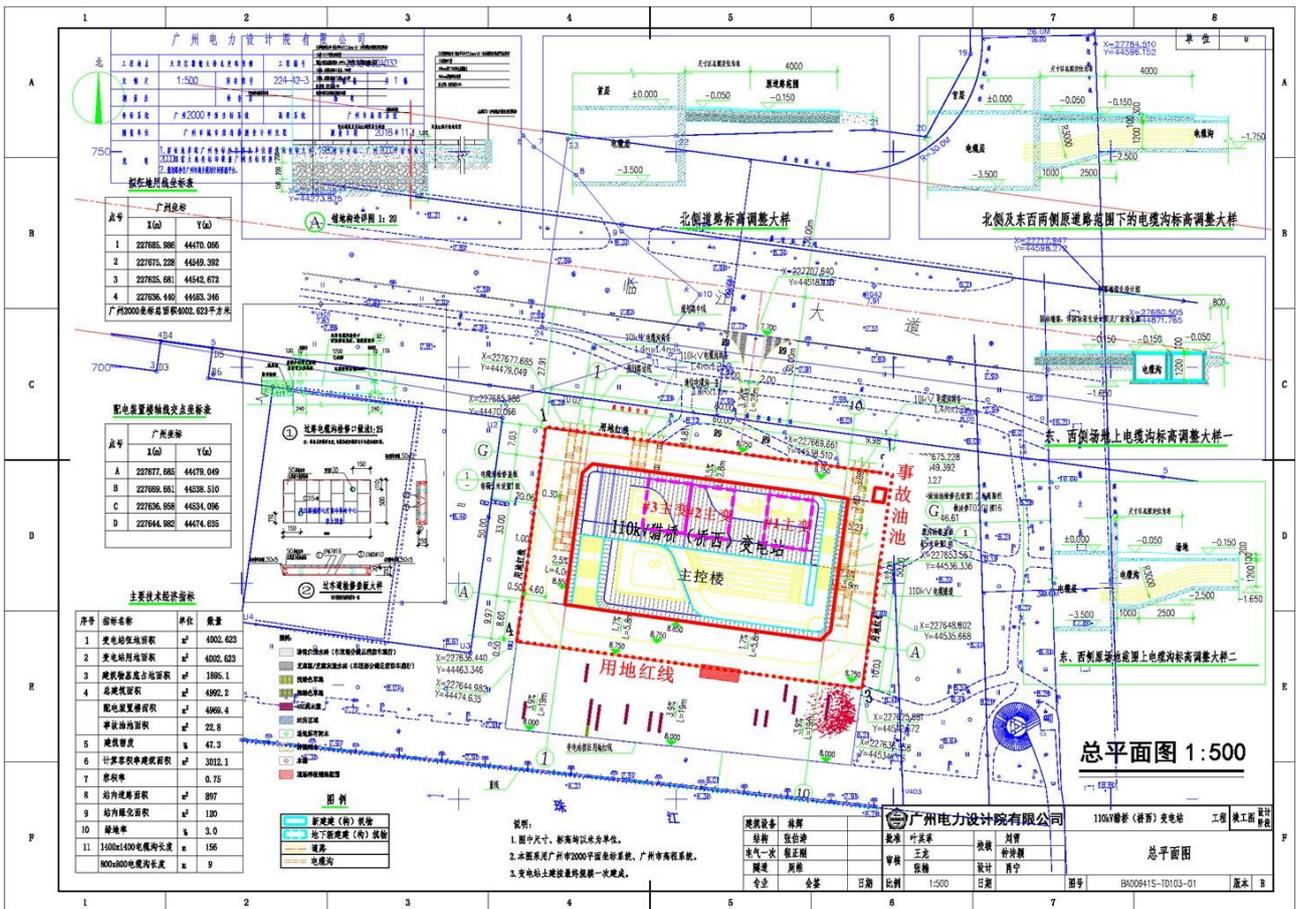


图 8.1-1 广州 110kV 猎桥（桥西）站总平面布置示意图

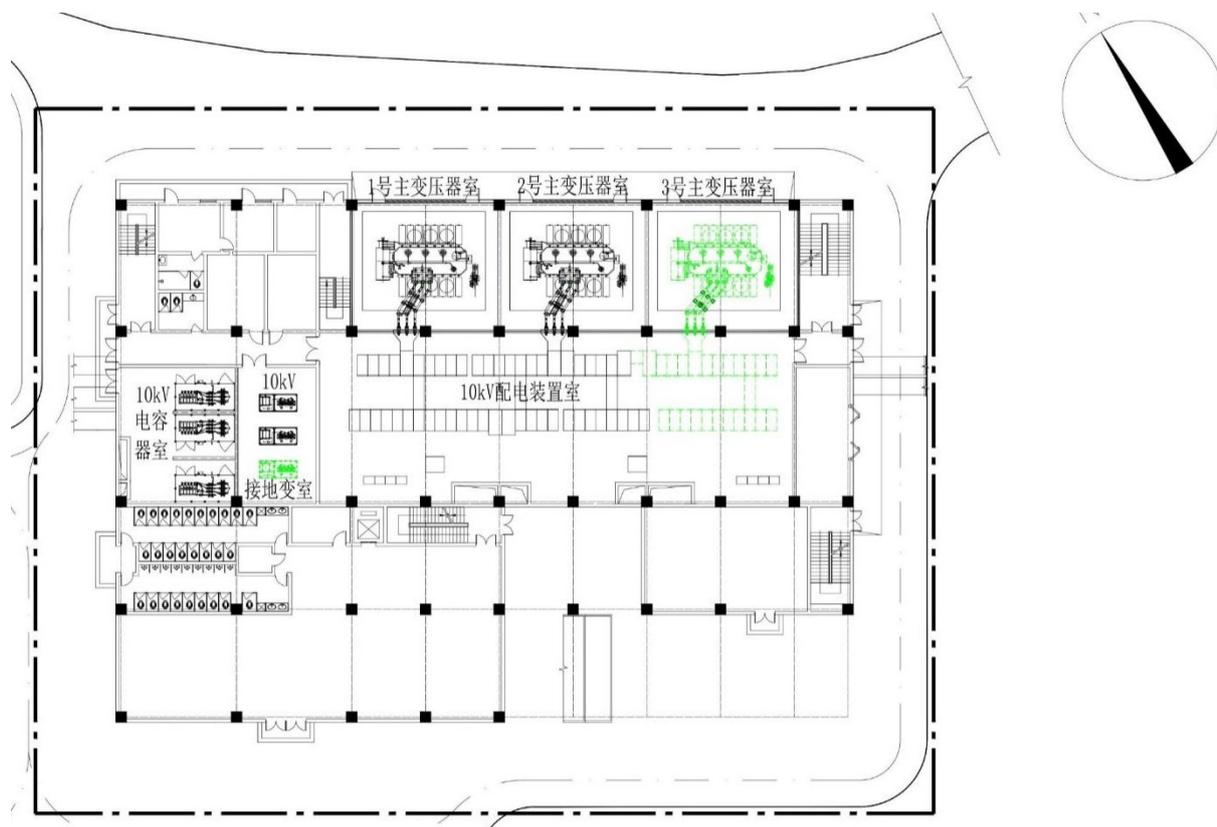


图 8.1-2 110 千伏广州湾站总平面布置示意图

(1) 相似性分析

① 广州 110kV 猎桥（桥西）站与 110 千伏广州湾站的电压等级相同，选取广州 110kV 猎桥（桥西）站作为类比对象是可行的。

② 建设规模及主变容量：本期建设 2 台 63MVA 的主变压器，类比对象广州 110kV 猎桥（桥西）站监测时为 3 台 63MVA 的主变压器，即本项目的主变容量要小于类比工程，理论上类比工程产生的工频电场影响比本项目拟建变电站大。因此选取广州 110kV 猎桥（桥西）站作为类比对象是保守可行的。

③ 广州 110kV 猎桥（桥西）站与 110 千伏广州湾站均为全户内布置，正常工况运行时，对周围环境的影响相当。选取广州 110kV 猎桥（桥西）站作为类比对象是可行的。

④ 广州 110kV 猎桥（桥西）站和 110 千伏广州湾站 110 千伏出线均为电缆出线。选取广州 110kV 猎桥（桥西）站作为类比对象是可行的。

(2) 可行性分析

电压等级、进出线型式等设计上两个变电站相似，且本项目的主变容量要小于类比工程，理论上类比工程产生的工频电场影响比本项目大，且类比对象的环境条件良好，周围无其他变电站，能有效反映该变电站对周围电磁环境的改变。因此，采用广州 110kV 猎桥（桥西）站作为类比对象具有可行性。

8.1.3.2 电磁环境类比测量条件

(1) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）。

(2) 测量仪器

见表 8.1-2。

表 8.1-2 监测仪器基本情况表

仪器名称	智能场强仪/工频电磁场探头(主机/探头)
仪器型号	NBM-550/EHP-50F（主机/探头）
出厂编号	G-0248/000WX50950（主机/探头）
频率范围	1Hz~400kHz
量程	电场 0.01V/m~100kV/m, 磁场 1nT~30mT
校准单位	中国舰船研究设计中心检测校准实验室
校准证书编号	CAL（2021）-（JZ）-（0029）
有效期至	2022年3月31日

(3) 测量布点

工频电场、工频磁场类比测量在 110kV 猎桥变电站厂界四周进行工频电场强度、工频磁感应强度监测，监测点位选择在变电站主控楼四周且距离建筑物 5m 处布置，测点距地面 1.5m，每侧各设置 1 个监测点位，共设置 4 个监测点位，断面监测路径以主控楼北侧工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于建筑物围墙的方向上布置，监测点间距 5m，顺序测至距建筑物围墙 50m 处为止，广州 110kV 猎桥（桥西）站类比监测布点图如图 8.1-3 所示。



图 8.1-3 广州 110kV 猎桥（桥西）站监测布点图

(4) 测量时间及气象状况

监测日期：2021年11月28日。；气象状况：晴，温度：14~25℃，相对湿度：60~64%。

(5) 监测单位

武汉华凯环境检测有限公司。

(6) 监测工况

监测工况见表 8.1-3。

表 8.1-3 广州 110kV 猎桥（桥西）站运行工况

序号	名称	电压 U (kV)	电流 I (A)			有功功率 P (MW)	无功功率 Q (Mvar)
			Ia	Ib	Ic		
1	#1 主变	110	42.05~75.13	41.56~76.84	43.64~75.74	-0.75-1.35	0.01~-0.08
2	#2 主变	110	19.3~50.2	19.6~50.9	19.4~50.8	3.4~8.8	-0.6~2.6
3	#3 主变	110	25.1~49.2	25.0~49.0	25.0~48.9	4.3~8.6	1.2~2.2

由表 8.1-3 可知，监测时类比对象广州 110kV 猎桥（桥西）站处于正常运行状态。

8.1.3.3 类比变电站监测结果

类比对象广州 110kV 猎桥（桥西）站测量结果见表 8.1-4，检测报告详见附件 10。

表 8.1-4 广州 110kV 猎桥（桥西）站址工频电场、磁感应强度监测结果表

序号	测量点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
(一) 广州 110kV 猎桥（桥西）站厂界周围监测结果				
E1	变电站主控楼东侧（距主控楼 5m）	0.62	0.069	/
E2	变电站主控楼南侧（距主控楼 5m）	0.62	0.014	/
E3	变电站主控楼西侧（距主控楼 5m）	0.63	0.014	/
E4	变电站主控楼北侧（距主控楼 5m）	0.64	0.053	/
(二) 广州 110kV 猎桥（桥西）站厂界（变电站主控楼北侧外）衰减断面监测结果				
E5	变电站主控楼北侧外 5m	0.64	0.053	/
E6	变电站主控楼北侧外 10m	0.65	0.057	/
E7	变电站主控楼北侧外 15m	0.65	0.059	/
E8	变电站主控楼北侧外 20m	0.65	0.092	变电站主控楼北侧约 20m 处为电缆沟。
E9	变电站主控楼北侧外 25m	0.66	0.29	
E10	变电站主控楼北侧外 30m	0.62	0.22	
E11	变电站主控楼北侧外 35m	0.63	0.077	
E12	变电站主控楼北侧外 40m	0.60	0.046	/
E13	变电站主控楼北侧外 45m	0.61	0.034	/
E14	变电站主控楼北侧外 50m	0.61	0.028	/

由表 8.1-4 可知，广州 110kV 猎桥（桥西）站四周外监测点处工频电场强度为 0.62V/m~0.64V/m，工频磁感应强度为 0.014 μT~0.069 μT。其中，工频电场、工频磁感应强度最大值出现在变电站北侧，是由于靠近主变及出线侧。

广州 110kV 猎桥（桥西）站北侧外电磁环境衰减段面工频电场强度监测结果为 0.60V/m~0.66V/m，满足 4000V/m 评价标准，工频磁感应强度衰减断面监测结果为 0.028 μT~0.29 μT，满足 100 μT 的标准要求；从变化趋势来看，变电站北侧衰减断面工频电场强度

总体上波动很小，其值在较低水平上基本保持一致，工频磁感应强度由于受到变电站北侧电缆沟的影响，呈现先增大后减小的趋势。

类比对象监测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100 μ T）要求。

8.1.3.4 变电站电磁环境影响评价结论

广州 110kV 猎桥（桥西）站电压等级、总平面布置、占地面积、架线型式、电气形式及运行工况与拟建变电站均相似，且本项目的主变容量要小于类比工程，理论上类比工程产生的工频电场影响比本项目大，因此以广州 110kV 猎桥（桥西）站类比 110 千伏广州湾站投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

通过现状监测结果以及类比结果可以预测，拟建 110 千伏广州湾站建成投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100 μ T）要求。本工程变电站电磁环境影响范围主要在评价范围内，工频电磁场强度最大值将出现在靠近主变及出线侧。

8.1.4 变电站间隔扩建工程电磁环境影响预测及分析

8.1.4.1 类比对象

根据类比原则，选定已运行的湛江 220 千伏合州站作为类比预测对象，具体类比情况如表 8.1-5 所示。

表 8.1-5 主要技术指标对照表

名称 主要指标	220 千伏观桥变电站 (本期扩建 1 个 110kV 出线间隔)	湛江 220 千伏合州站 (类比对象)
电压等级	220kV	220kV
建设规模	2 台主变	2 台主变变 (测量时)
主变容量	2×240MVA (现状)	2×240MVA (监测时)
电气布置形式	户内 GIS、主变户外布置	户内 GIS、主变户外布置
220kV 线路出线	4 回	4 回
220kV 线路出线型式	电缆出线	架空出线
220kV 架线高度	/	25m
110kV 线路出线	10 回 (含本期扩建)	12 回
110kV 线路出线型式	电缆出线	电缆出线
电气形式	GIS 户内，母线接线	GIS 户内，母线接线
母线形式	双母线带旁路接线	双母线带旁路接线
占地面积	7238m ² (围墙内)	11703m ² (围墙内)
环境条件	站址周边为建成区	站址周边为农田
运行工况	正常运行	正常运行
污染防治措施	站址设置围墙，采用符合国家标准设备，对站内配电装置进行合理布局	站址设置围墙，采用符合国家标准设备，对站内配电装置进行合理布局
所属区域	湛江市经济技术开发区乐华街道	湛江市雷州市调风镇

(1) 相似性分析

由表 8.1-4 可知：

① 湛江 220 千伏合州站（类比对象）与 220 千伏观桥变电站的电压等级、建设规模及主变容量相同，选取湛江 220 千伏合州站作为类比对象是可行的。

② 湛江 220 千伏合州站（类比对象）与 220 千伏观桥变电站均为户内 GIS、主变户外布置，正常工况运行时，对周围环境的影响相当。选取湛江 220 千伏合州站作为类比对象是可行的。

③ 湛江 220 千伏合州站（类比对象）与 220 千伏观桥变电站 110 千伏出线均为电缆出线。选取湛江 220 千伏合州站作为类比对象是可行的。

④ 湛江 220 千伏合州站（类比对象）与 220 千伏观桥变电站四周为砖砌实体围墙，对变电站噪声、电磁场有较好的屏蔽效果。

（2）可行性分析

湛江 220 千伏合州站（类比对象）与 220 千伏观桥变电站扩建间隔后电压等级、主变容量、电气布置、线路出线型式等均相同，环境条件相似。因此，选用湛江 220 千伏合州站的类比监测结果来预测分析本工程 220 千伏观桥变电站扩建出线间隔造成的电磁环境影响是保守可行的，是具有可类比性的。

8.1.4.2 电磁环境类比测量条件

（1）监测布点

监测点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外 5m 处布置，且经过巡测，选择在巡测值最大处布点；并在最大巡测值处且满足监测条件侧进行断面监测，以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。在合州站四侧最大巡测值处各布点 1 个，布点于围墙外 5m 处。共布设 4 个监测点位。合州站东北侧巡测值最大，因此在东北侧布设站址监测断面，顺序测至距离围墙 50m 处为止。共布设 10 个监测点位。湛江 220 千伏合州站类比监测布点详见图 8.1-6。

（2）监测单位、时间及环境条件

监测单位：广东智环创新环境科技有限公司。

监测时间：2022 年 12 月 27 日~29 日。

天气情况：天气：无雨雪、无雷电、无雾，温度：13~20℃，相对湿度：59~70%，气压：1004~1015hPa，风向：东北风，风速：3.4~4.6m/s。



图 8.1-6 湛江 220 千伏合州站类比监测点位布置图

(3) 监测方法、仪器

1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2) 监测仪器

仪器名称：低频电磁场探头（交变磁强计/工频电场测试仪）

仪器型号：SEM-600/LF-04

仪器编号：D-1643/ I-1643

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司 频率范围：1Hz~400kHz

测量范围：0.005V/m-100kV/m（电场） 1nT-10mT（磁场）

校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：WWD202203246

校准日期：2022 年 11 月 9 日 有效期：1 年。

(4) 监测运行工况

湛江 220 千伏合州站类比监测期间运行工况详见表 8.1-6。

表 8.1-6 湛江 220 千伏合州站类比监测期间运行工况一览表

名称	电压 (kV)	平均输出电流 (A)	功率 (MVar)
#2 主变	235.75	19.22	6.91
#3 主变	242.31	21.69	8.31

8.1.4.3 类比变电站监测结果

湛江 220 千伏合州站电磁环境类比监测结果详见表 8.1-7，类比监测报告见附件 10。

表 8.1-7 湛江 220 千伏合州站电磁环境类比监测结果一览表

序号	测量点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
变电站四周厂界				
1#	站址东北侧	1.5×10^2	0.31	围墙外 5m 处
2#	站址东南侧	28	0.18	
3#	站址西南侧	48	0.25	
4#	站址西北侧	23	0.22	
变电站电磁环境衰减断面 (变电站东北侧厂界外)				
5#	围墙外 5m 处	1.5×10^2	0.31	/
6#	围墙外 10m 处	1.3×10^2	0.28	/
7#	围墙外 15m 处	1.2×10^2	0.22	/
8#	围墙外 20m 处	1.1×10^2	0.18	/
9#	围墙外 25m 处	96	0.13	/
10#	围墙外 30m 处	78	0.10	/
11#	围墙外 35m 处	62	8.6×10^{-2}	/
12#	围墙外 40m 处	53	8.3×10^{-2}	/
13#	围墙外 45m 处	41	7.6×10^{-2}	/
14#	围墙外 50m 处	28	6.9×10^{-2}	/

以上类比监测结果表明，湛江220千伏合州站四周工频电场强度为23V/m~ 1.5×10^2 V/m，工频磁感应强度为 0.18 μT ~0.31 μT 。其中，工频电场、工频磁感应强度最大值出现在变电站东北侧，是由于靠近主变及出线侧。

湛江220千伏合州站东北侧电磁环境衰减断面工频电场强度监测结果为28V/m~ 1.5×10^2 V/m，工频磁感应强度为 $6.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ~0.31 μT 。从变化趋势来看，随着距站址围墙外距离的增加，围墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

类比对象监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为50Hz的公众暴露控制限值要求，即电场强度4000V/m、磁感应强度100 μT 。

8.1.4.4 对侧站间隔扩建电磁环境影响评价小结

湛江 220 千伏合州站 (类比对象) 与 220 千伏观桥变电站扩建间隔后电压等级、主变容量、电气布置、110kV 线路出线型式等均相同，环境条件相似，用湛江 220 千伏合州站类比

是可行的。

由类比结果可知，220千伏观桥站依托现有电磁环境防治措施是可行的。通过类比监测可以预测，220千伏观桥站扩建间隔投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m和100μT）要求。

8.2 电缆线路电磁环境影响分析（类比分析）

8.2.1 预测方式

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。本次评价采用类比监测的方式。

8.2.2 类比对象

本项目拟建 110kV 电缆线路采用单回、四回（本期敷设双回、三回）电缆通道设计。本次评价选取 110kV 猎德~凌云~艺苑电缆线路、110kV 猎桥 T 接 110kV 猎雅甲线、110kV 猎桥 T 接 110kV 潭双乙线双回电缆线路和东莞市 110kV 莆溪甲线、莆溪乙线、莆溪丙线、莆宝线四回同沟电缆线路作为类比对象。

表 8.2-1 本项目电缆线路与类比线路情况一览表

名称	110 千伏观桥至广州湾单回送电线路工程（评价对象）	110kV 猎德~凌云~艺苑电缆线路（类比对象）	110 千伏观桥至金湾单回线路解口入广州湾送电线路工程（评价对象）	110kV 猎桥 T 接 110kV 猎雅甲线、110kV 猎桥 T 接 110kV 潭双乙线双回电缆线路（类比对象）	110 千伏观桥至广州湾单回送电线路工程和 110 千伏观桥至金湾单回线路解口入广州湾送电线路工程（评价对象）	东莞市 110kV 莆溪甲线、莆溪乙线、莆溪丙线、莆宝线四回同沟电缆线路（类比对象）
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV	110kV	110kV
导线截面积	1200mm ²	1200mm ²	1200mm ²	1200mm ²	1200mm ²	1200mm ²
回数	1 回	1 回	2 回	2 回	3 回	4 回
敷设型式	电缆沟、排管、非开挖铺管	电缆沟、排管	电缆沟、排管、非开挖铺管	电缆沟、排管	电缆沟、排管、非开挖铺管	电缆沟
电缆埋深	0.5m	0.5m	1m	1m	1.6m	1.5m
排列方式	水平排列	水平排列	水平排列	水平排列	水平排列	水平排列
沿线地形	平地	平地	平地	平地	平地	平地
环境条件	道路	道路	道路	道路	道路	道路
行政区域	湛江市	广州市	湛江市	广州市	湛江市	东莞市

本项目新建电缆线路电压等级、导线截面积、敷设型式、沿线地形等条件与类比对象均有较强相似性，因此，类比得出的数据亦有较强的可比性。

8.2.3 电磁环境类比测量条件

(1) 110kV 猎德~凌云~艺苑电缆线路和 110kV 猎桥 T 接 110kV 猎雅甲线、110kV 猎桥 T 接 110kV 潭双乙线双回电缆线路

监测方法、监测仪器、监测单位、监测时间、监测天气见章节 8.1.3.2 电磁环境类比测量条件。

表 8.2-2 类比线路运行工况

序号	名称	电压 U (kV)	电流 I (A)			有功功率 P (MW)	无功功率 Q (Mvar)
			Ia	Ib	Ic		
1	110kV 猎桥 T 接猎雅甲线	110	70~136	69.68~137.92	68.24~134	12.83~26.61	-4.89~-1.63
2	110kV 猎桥 T 接猎凌艺线	110	44.32~50.64	44~51.36	44~50.48	5.11~7.68	-6.58~-7.06
3	110kV 猎桥 T 接潭双乙	110	44.08~72.24	44.56~73.92	42.88~71.52	6.86~13.79	-5.23~-3.11

由表 8.2-2 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

监测布点：分别位于兴安路与兴安直街交叉口电缆沟上方和海清路与海定街交叉口电缆隧道上方。断面监测路径以电缆管廊中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘外延 5m 处为止。电缆断面监测布点图见图 8.2-1。

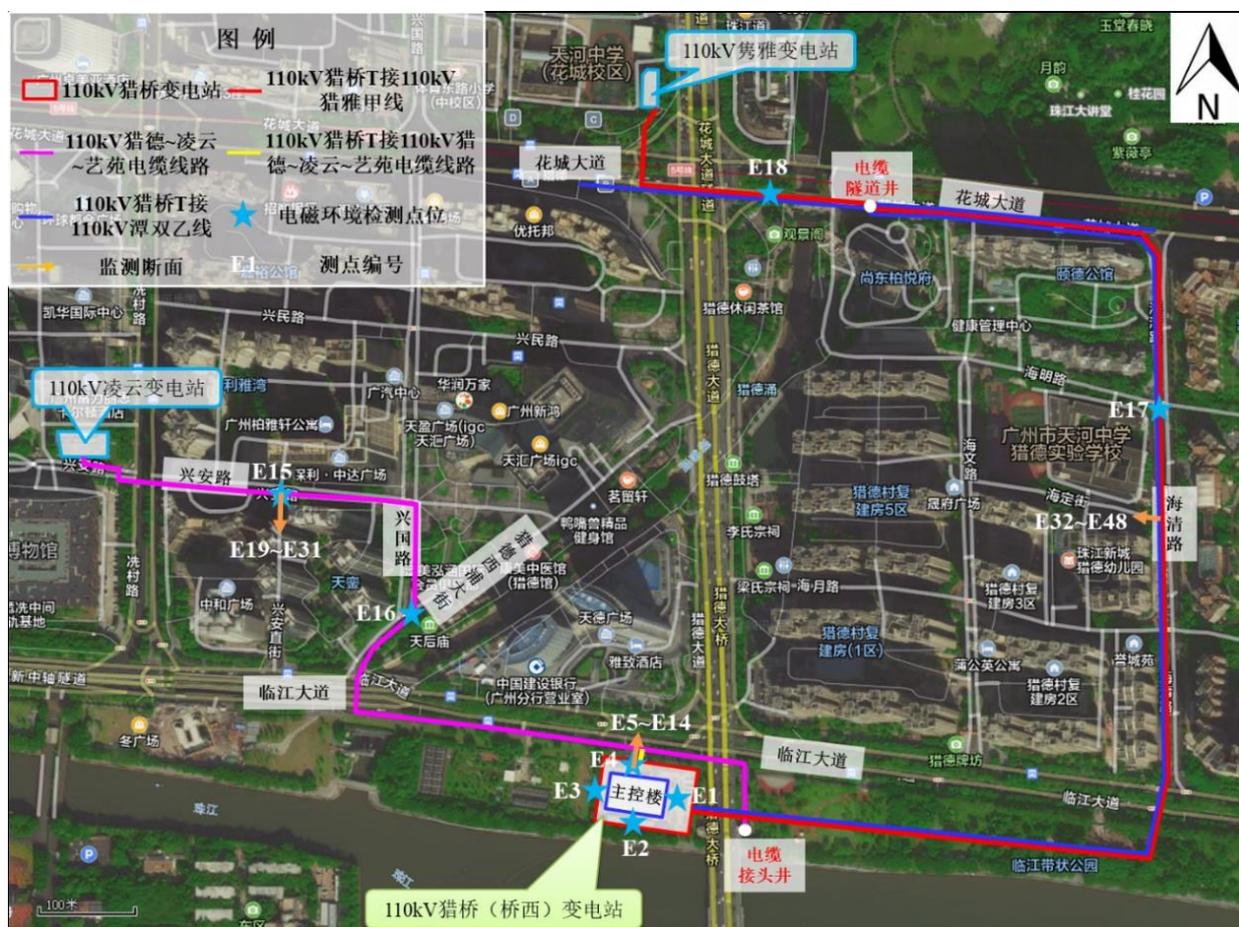


图 8.2-1 110kV 猎德~凌云~艺苑电缆线路和 110kV 猎桥 T 接 110kV 猎雅甲线、110kV 猎桥 T 接 110kV 潭双乙线双回电缆线路类比监测布点图

(2) 东莞市 110kV 莆溪甲线、莆溪乙线、莆溪丙线、莆宝线四回同沟电缆线路

测量方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

测量仪器：NBM-550/EHP-50D（E-1305/230WX31074）电磁场强度测试仪；

监测单位：广州穗证环境检测有限公司；

监测时间：2021年5月14日；

监测天气：多云；温度：26~34℃；湿度：68%。

监测布点：类比电缆线路电磁环境评价范围为5m，以电缆沟为中心电磁环境断面监测。在地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为1m，顺序测至电缆管廊边缘各外延5m位置。监测布点见图8.2-1。

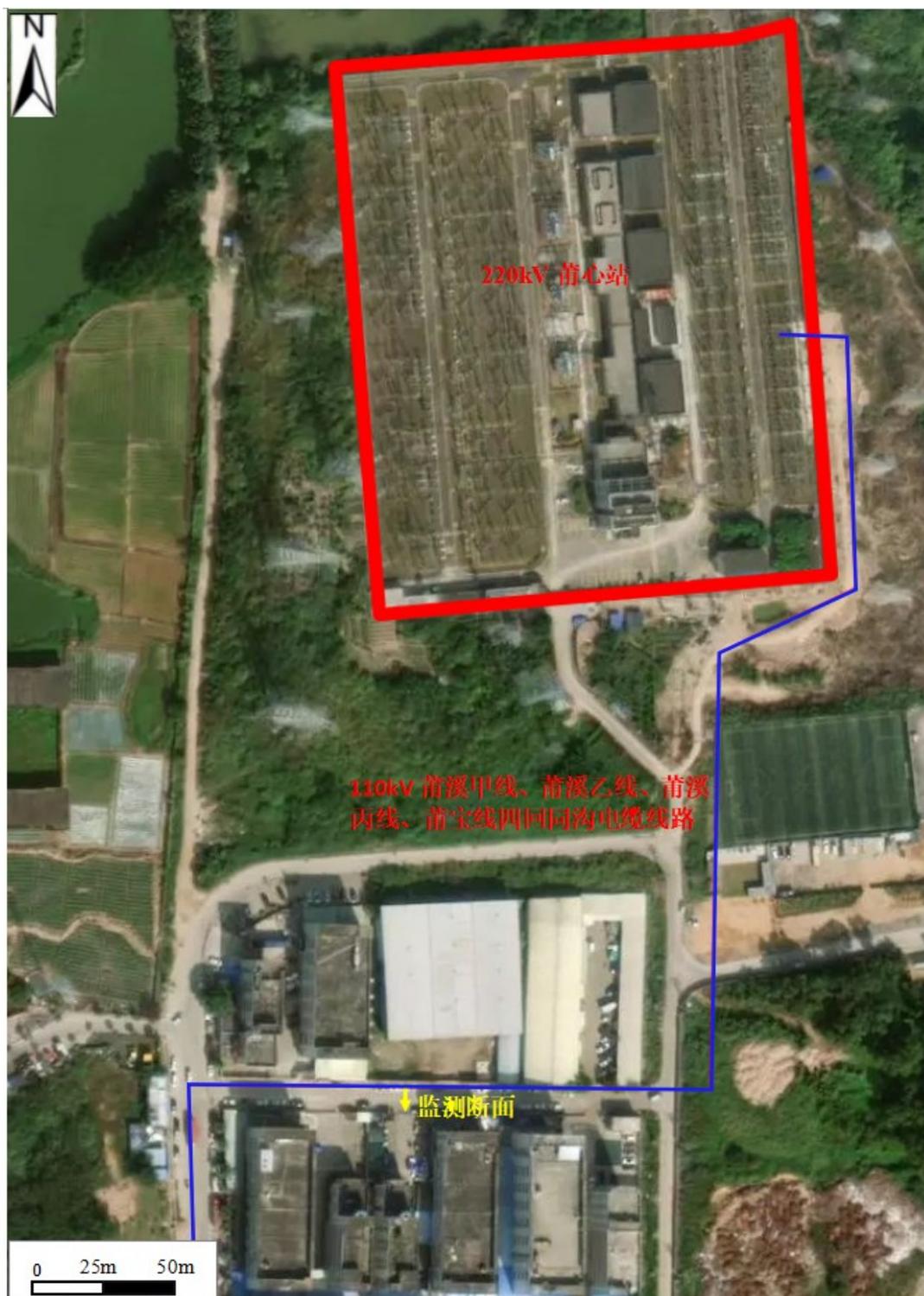


图 8.2.2 类比电缆线路监测布点图

监测工况：由表 8.2-3 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

表 8.2-3 东莞 110kV 莆溪甲线、莆溪乙线、莆溪丙线、莆宝线电缆线路运行工况

名称	电流 (A)	电压 (kV)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 莆溪甲线	103.47~144.63	101.21~109.55	11.84~14.12	0.27~1.73
110kV 莆溪乙线	110.51~129.08	102.94~108.49	7.13~11.59	0.11~1.15
110kV 莆溪丙线	103.47~136.82	107.45~109.21	8.84~13.73	0.21~1.58
110kV 莆宝线	100.94~112.19	105.71~105.39	6.84~10.45	0.18~1.65

8.2.4 测量结果

监测结果见表 8.2-4~表 8.2-6，检测报告详见附件 10。

表 8.2-4 110kV 猎德~凌云~艺苑电缆线路工频电磁场测量结果

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
E19	电力管廊北侧边缘外 5m	0.62	0.043
E20	电力管廊北侧边缘外 4m	0.61	0.054
E21	电力管廊北侧边缘外 3m	0.61	0.074
E22	电力管廊北侧边缘外 2m	0.61	0.087
E23	电力管廊北侧边缘外 1m	0.61	0.11
E24	电力管廊北侧边缘	0.61	0.12
E25	电力管廊中心上方	0.61	0.14
E26	电力管廊东侧边缘	0.62	0.12
E27	电力管廊南侧边缘外 1m	0.61	0.087
E28	电力管廊南侧边缘外 2m	0.61	0.072
E29	电力管廊南侧边缘外 3m	0.61	0.054
E30	电力管廊南侧边缘外 4m	0.61	0.043
E31	电力管廊南侧边缘外 5m	0.61	0.033

由表 8.2-4 监测结果可以看出，类比对象 110kV 猎德~凌云~艺苑电缆线路处于正常运行状态，离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 0.61~0.62V/m，工频磁感应强度测量值 0.033~0.14 μT 。断面监测数据表明，从变化趋势来看，电缆线路上方工频磁感应强度总体上随测点与线路中心的距离增加而呈现逐渐减小的趋势。工频电场强度及工频磁感应强度最大值出现在电力管廊上方。

类比对象监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

表 8.2-5 110kV 猎桥 T 接 110kV 猎雅甲线、110kV 猎桥 T 接 110kV 潭双乙线双回电缆线路工频电磁场测量结果

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
E32	电力管廊东侧边缘外 5m	0.62	0.015
E33	电力管廊东侧边缘外 4m	0.62	0.017
E34	电力管廊东侧边缘外 3m	0.61	0.017
E35	电力管廊东侧边缘外 2m	0.62	0.018
E36	电力管廊东侧边缘外 1m	0.61	0.019

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
E37	电力管廊东侧边缘 (电力管廊中心东侧外 3m)	0.61	0.021
E38	电力管廊中心东侧外 2m	0.62	0.022
E39	电力管廊中心东侧外 1m	0.62	0.024
E40	电力管廊中心	0.61	0.060
E41	电力管廊中心西侧外 1m	0.63	0.028
E42	电力管廊中心西侧外 2m	0.62	0.021
E43	电力管廊西侧边缘 (电力管廊中心西侧外 3m)	0.62	0.021
E44	电力管廊西侧边缘外 1m	0.62	0.020
E45	电力管廊西侧边缘外 2m	0.63	0.019
E46	电力管廊西侧边缘外 3m	0.62	0.017
E47	电力管廊西侧边缘外 4m	0.62	0.017
E48	电力管廊西侧边缘外 5m	0.61	0.016

由表 8.2-5 监测结果可以看出, 类比对象 110kV 猎桥 T 接 110kV 猎雅甲线、110kV 猎桥 T 接 110kV 潭双乙线双回电缆线路处于正常运行状态, 离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 0.61~0.63V/m, 工频磁感应强度测量值 0.015 μT ~0.030 μT 。断面监测数据表明, 从变化趋势来看, 电缆线路上方工频磁感应强度总体上随测点与线路中心的距离增加而呈现逐渐减小的趋势。工频电场强度及工频磁感应强度最大值出现在电力管廊上方。

类比对象监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

表 8.2-6 类比电缆线路工频电磁场测量结果

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
DM-1#	电缆线路中心正上方地面	11.3	0.203
DM-2#	电缆线路管廊边缘	10.5	0.196
DM-3#	电缆线路外 1m 处	9.97	0.188
DM-4#	电缆线路外 2m 处	5.89	0.182
DM-5#	电缆线路外 3m 处	4.02	0.173
DM-6#	电缆线路外 4m 处	2.82	0.128
DM-7#	电缆线路外 5m 处	2.24	0.116

由表 8.2-6 类比监测结果可知, 类比电缆线路离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 2.24~11.3V/m, 磁感应强度测量值 0.116 μT ~0.203 μT 。其中, 电场强度最大值出现在电缆线路中心正上方, 最大值为 11.3V/m; 从变化趋势来看, 电缆线路上方工频磁感应强度总体上随测点与线路中心的距离增加而呈现逐渐减小的趋势。磁感应强度最大值出现在电缆线路中心正上方, 最大值为 0.203 μT 。

类比对象监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

8.2.5 电缆线路电磁环境影响评价

本项目新建电缆线路电压等级、敷设型式、沿线地形等条件与类比对象均有较强相似性。因此以 110kV 猎德~凌云~艺苑电缆线路、110kV 猎桥 T 接 110kV 猎雅甲线、110kV 猎桥 T 接 110kV 潭双乙线双回电缆线路和东莞市 110kV 莆溪甲线、莆溪乙线、莆溪丙线、莆宝线四回同沟电缆线路类比本项目投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆建成后，其评价范围内电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T，对周围电磁环境影响较小。本项目电缆产生的工频电场强度及工频磁感应强度最大值出现在电力管廊上方。

8.3 环境敏感目标电磁环境影响分析

8.3.1 预测方法

电场与磁场都是矢量，矢量迭加后其模与分量的关系如下式。

$$r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1r_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)}$$

式中 r 表示合成后矢量的模；r₁ 表示分量 1 的模；

r₂ 表示分量 2 的模； α_1 表示分量 1 的方向角； α_2 表示分量 2 的方向角。

由上公式可看出，合成后矢量模的最大值为 r₁+r₂，其条件是两个向量方向角一致（此为最坏情况）。对环境敏感目标的现状和理论计算值进行叠加可以反映在线路建成后环境敏感目标电磁环境的最坏情况，如果在此情况下，叠加值在标准规定的范围内，则认为环境敏感目标处在项目建成后的电磁环境值在标准规定的范围内。

8.3.2 预测结果计算

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），对于电磁环境敏感目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果。各电磁环境敏感目标的预测结果见表 8.3-1。

表 8.3-1 本工程电磁环境敏感目标电磁环境影响预测结果汇总表

序号	环境敏感目标	线路架设形式	距离边导线距离 (m)	房屋结构	预测楼层	预测高度 (m)	工频电场强度 (V/m)			工频磁感应强度 (μ T)			是否达标
							现状值	贡献值	预测值	现状值	贡献值	预测值	
1	永平中路商铺	110kV 四回电缆通道预留 1 回	电缆管廊外东侧约 5m	1 栋、1 层、高 3 米、平房	1 层	1.5	3.2	2.24	5.44	7.1×10^{-2}	0.116	0.187	是
2	龙	110kV	电缆管	1	1	1.5	20	0.62	20.62	0.48	0.017	0.497	是

序号	环境敏感目标	线路架设形式	距离边导线距离 (m)	房屋结构	预测楼层	预测高度 (m)	工频电场强度 (V/m)			工频磁感应强度 (μT)			是否达标
							现状值	贡献值	预测值	现状值	贡献值	预测值	
	元路商铺	双回电缆通道	廊外南侧约 3m	栋、1层、高 3 米、棚	层								
3	乐宾路商铺 1	110kV 单回电缆通道	电缆管廊外北侧约 3m	1 栋、1 层、高 3 米、平房	1 层	1.5	0.87	0.61	1.48	5.4×10^{-2}	0.087	0.141	是
4	乐宾路商铺 2	110kV 单回电缆通道	电缆管廊外北侧约 3m	1 栋、1 层、高 3 米、平房	1 层	1.5	2.3	0.61	2.91	0.41	0.087	0.497	是
5	乐宾路商铺 3	110kV 单回电缆通道	电缆管廊外北侧约 4m	1 栋、1 层、高 3 米、平房	1 层	1.5	2.8	0.61	3.41	0.34	0.054	0.394	是
6	乐宾路商铺 4	110kV 单回电缆通道	电缆管廊外北侧约 4m	1 栋、1 层、高 3 米、平房	1 层	1.5	3.1	0.61	3.71	0.49	0.054	0.544	是
7	餐馆	110kV 单回电缆通道	电缆管廊外东侧约 5m, 扩建间隔外 3m	1 栋、1 层、高 3 米、平房	1 层	1.5	0.60	0.62	1.22	3.8	0.043	3.843	是

由表 8.3-1 结果可以预测：本工程建成后，工程评价范围内各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够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μT 。

9 工频电磁场防治措施

9.1 变电站电磁环境防治措施

为降低 110 千伏广州湾站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下措施：

在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线

电位，提高屏蔽效果。

9.2 电缆线路工频电磁场防治措施

(1) 在运行期，建立健全环保管理机构，加强环境管理工作。

(2) 对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教肓，消除他们的畏惧心理。

(3) 线路设置标示牌、警示牌、相序牌。

10 电磁环境影响评价结论

10.1 电磁环境现状

拟建项目周围所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。项目所在区域电磁环境现状良好。

10.2 电磁环境影响评价

通过预测，本项目建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度限值4000V/m，磁感应强度限值100 μ T的要求。