# 建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项 目 名 称 ： 汕尾220千伏丰港站扩建第二台主变工程

建设单位（盖章）： 广东电网有限责任公司汕尾供电局

编 制 日 期 ： 2025年4月

中华人民共和国生态环境部制

# 目　录

一、建设项目基本情况 ..... 1
二、建设内容 ..... 10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 ..... 15
四、生态环境影响分析 ..... 25
五、主要生态环境保护措施 ..... 40
六、生态环境保护措施监督检查清单 ..... 46
七、结论 ..... 48
专题 I：电磁环境影响专题评价 ..... 49

# 一、建设项目基本情况

| | | | |
|---|---|---|---|
| 建设项目名称 | 汕尾 220 千伏丰港站扩建第三台主变工程 | | |
| 项目代码 | 2503-441500-04-01-622967 | | |
| 建设单位联系人 | *** | 联系方式 | ****** |
| 建设地点 | 广东省汕尾市陆丰市南塘镇西美村汕尾 220 千伏丰港站内 | | |
| 地理坐标 | 220 千伏丰港站（东经 115°57'20.432"，北纬 22°53'08.042"） | | |
| 建设项目<br>行业类别 | 55－161 输变电工程 | 用地面积（$m^2$） | 丰港站内预留空地扩建，站外不新增永久和临时占地 |
| 建设性质 | □新建（迁建）<br>□改建<br>☑扩建<br>□技术改造 | 建设项目<br>申报情形 | ☑首次申报项目<br>□不予批准后再次申报项目<br>□超五年重新审核项目<br>□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） | 2193 | 环保投资（万元） | 35 |
| 环保投资占比（%） | 1.60 | 施工工期 | 2026 年 4 月至 2026 年 6 月 |
| 是否开工建设 | ☑否<br>□是：_____ | | |
| 专项评价设置情况 | 汕尾 220 千伏丰港站扩建第三台主变工程电磁环境影响专项评价<br>设置理由：根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类），“建设项目产生的生态环境影响需要深入论证的，应按照环境影响评价相关技术导则开展专项评价工作”。<br>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影响评价要求进行。本项目为输变电工程，因此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 | **1.1 与广东省“三线一单”的相符性分析**<br>根据粤府〔2020〕71号文，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”进行对照分析。<br>①生态保护红线<br>本项目属于输变电类市政基础设施，建设内容为变电站主变扩建，站址及其生态评价范围均不涉及生态保护红线（详见附图10）。经分析，本项目的建设符合生态保护红线管理要求。可见，本项目的建设符合生态保护红线要求。<br>②环境质量底线<br>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。经环境质量现状调查，本项目所在区域的大气环境、地表水环境、声环境现状良好。由于扩建主变在运行期间产生的废水、废气、固体废物等污染物均依托前期工程的环保设施，因此不会影响区域地表水、地下水、大气和土壤环境，不会对环境质量造成明显不良影响。可见本项目的建设与环境质量底线要求不冲突。<br>③资源利用上线<br>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”。本项目为输变电工程，属于电力基础设施，运行期间为用户提供电能，无需进一步开发水资源等自然资源资产，与资源利用上线要求不冲突。<br>④生态环境准入清单<br>本工程为输变电工程，属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中“4420电力供应”，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“电力基础设施建设”鼓励类项目，且未列入《市场准入负面清单（2020年版）》中的产业准入负面清单，与生态环境准入要求不冲突。<br>综上，本项目的建设符合《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）的相关要求。<br>**1.2 与汕尾市“三线一单”的相符性分析** |

根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案(修订版)>的通知》（汕环[2024]154号），本项目所在位置位于（陆丰市一般管控单元）ZH44158130011，项目和“三线一单”环境管控单元相对位置关系图见附图9。本项目的建设与该单元管控要求的相符性分析见表1-1所示。

经分析可知，本项目属于输变电类市政工程，营运期无大气污染物产生，变电站1名值守人员产生的少量生活污水经处理后排入市政污水管网，少量生活垃圾交由环卫部门处理，污水和固废均不外排。因此，本项目不会对环境造成明显不良影响。

综上，本项目与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》中的相关管控要求相符。

**1.3 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》，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。本项目位于汕尾市陆丰市属于国家重点开发区域（见附图 5）。

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；其发展方向是：在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展。

本项目工程范围不在《广东省主体功能区规划》中列入的汕尾市禁止开发区域中。本工程建成投产后，满足负荷增长需求，保障陆丰市变电容量裕度，解决丰港站主变“N-1”问题，避免二级事件的发生，进一步分担近区供电压力，有利于改善和加强站址近区电网供电结构，从而提高近区的供电可靠性。

可见，本工程是非常必要的，本项目的建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。

**1.4 与《广东省环境保护条例》的相符性**

为了保护和改善环境，防治污染和其他公害，保障公众健康，推进生

| | |
|---|---|
| | 态文明建设，促进经济社会可持续发展，广东省于2018年11月通过制定了《广东省环境保护条例》。条例鼓励发展循环经济，促进经济发展方式转变，支持环境保护科学技术研究、开发和利用，建设资源节约型、环境友好型社会，使经济社会发展与环境保护相协调。<br>根据条例，“企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。”<br>“建设项目中防治污染设施及其他环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染设施及其他环境保护设施的建设，应当实施工程环境监理。具体实施办法由省人民政府另行制定。”<br>“企业事业单位和其他生产经营者委托污染物集中处理单位处理污染物的，应当签订协议，明确双方权利、义务及环境保护责任。”<br>“建筑施工企业在施工时，应当保护施工现场周围环境，采取措施防止粉尘、噪声、振动、噪光等对周围环境的污染和危害。”<br>“新建、改建、扩建建设项目的污水不能并入城镇集中处理设施以及管网的，应当单独配套建设污水处理设施，并保障其正常运行。”<br>“禁止在水库等饮用水水源保护区设置排污口和从事采矿、采石、取土等可能污染饮用水水体的活动。”<br>本项目为市政基础设施项目，经预测工程施工期在采取一系列环保措施及生态保护措施后对周围环境及生态影响较小，运营期无废气、废水污染物产生，项目的主要特征污染为电磁和噪声环境影响，无总量控制指标要求。工程建设能符合国家或者地方规定的污染物排放标准。<br>工程施工期间，根据环境保护要求，开展施工期环境监理，建设过程中严格执行“三同时”政策。<br>根据条例，“建设项目应当依法进行环境影响评价。对存在环境风险的建设项目，其环境影响评价文件应当包括环境风险评价的内容。对超过重点污染物排放总量控制指标或者未完成环境质量目标的地区、流域和行业，有关人民政府环境保护主管部门应当暂停审批新增重点污染物或者相关污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。”<br>“未依法进行环境影响评价的建设项目，该建设项目的审批部门不得 |

| | |
|---|---|
| | 批准其建设，建设单位不得开工建设。”<br>本项目为市政基础设施项目，目前项目环境影响评价工作正在开展中。建设单位承诺工程在取得环评批复后开工建设。<br>综上分析，本工程的建设符合《广东省环境保护条例》中的相关要求。<br>**1.5 与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析**<br>根据汕尾市生态环境局《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》，规划主要目标为：“到2035年，人与自然和谐共生格局基本形成，生态环境进一步优化，绿色生产生活方式广泛形成，建成美丽汕尾。到2025年，生态环境质量维持优良，生态系统持续保持稳定；环境基础设施配套全面提升，环境风险继续得到全面管控，环境安全与人体健康得到有效保障；绿色低碳的生产方式、生活方式逐步完善，生态环境治理体系与治理能力现代化成效显著；经济发展和生态环境改善深度融合的绿色发展格局基本形成，为打造美丽汕尾、沿海经济带靓丽明珠奠定坚实的生态环境基础。”<br>本项目属于输变电类市政工程，变电站运行期无大气污染物产生，变电站值守人员产生的少量生活污水经处理后排入市政污水管网，少量生活垃圾交由环卫部门处理，固废不外排。可见，本项目与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的主要目标相符。<br>**1.6 与产业政策相符性分析**<br>本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的电力基础设施建设，增量配电网建设类项目，为鼓励类项目，符合国家产业政策。<br>**1.7 与汕尾市国土空间总体规划的相符性分析**<br>本项目与汕尾市国土空间总体规划的相符性分析详见表1-2。本项目为主变扩建工程，属于输变电类市政工程，在已运营的220千伏丰港站内扩建一台主变，220千伏丰港站已按最终规模征地，不在现有站址外临时和永久占地。可见，本项目与《汕尾市国土空间总体规划》的主要目标相符。 |

**表 1-1　本项目与汕尾市“三线一单”管控要求相符性分析一览表**

| 一、陆丰市一般管控单元（ZH44158130011） | | | |
|---|---|---|---|
| 管控维度 | 管控要求 | 本项目特点 | 相符性 |
| 区域布局管控 | 1-1.单元内以东海、碣石、甲子三大镇（街）为主发展新能源、电子信息、生物医药等新兴产业及服装、五金塑料、水产品加工等传统产业；依托临港工业园建设，重点集群发展电力能源与先进装备制造产业，配套发展风电产业，利用核电项目建设条件带动当地核电上下游产业发展；“三甲”地区重点发展五金塑料、工艺制品、家具配件为主的产业；东海岸重点发展石化产业；碣石镇重点发展以圣诞玩具、服装、日用制品为主的加工工业，发展休闲旅游业；南塘镇适度发展特色养殖业与农副产品加工业。优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。<br>1-2.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。<br>1-3.单元内的生态保护红线严格按照国家、省有关要求管理。<br>1-4.单元内的一般生态空间，主导功能为水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统。<br>1-5.单元内涉及陆丰市清云山森林公园、陆丰市南泉坑森林公园的区域禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。<br>1-6.单元内涉及的陆丰市三溪水候鸟自然保护区实验区严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但法律、行政法规另有规定的除外。<br>1-7.大肚山渠水源地，螺河（大安段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、龙潭河陂洋镇龙潭村格仔肚山饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；螺河（大安段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、螺河西南镇石艮村段饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。<br>1-8.不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。<br>1-9.饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项 | 本项目属于输变电类市政基础设施，民生工程，建设内容为变电站主变扩建，运营期不产生大气、水污染物，不属于区域布局管控中的禁止类项目。施工过程中产生的施工废水经收集后通过现有污水处理设施处理之后回用于工地洒水降尘，不外排。本项目不占用河道、水库和岸线护堤护岸林等 | 符合 |

| 一、陆丰市一般管控单元（ZH44158130011） | | | |
|---|---|---|---|
| 管控维度 | 管控要求 | 本项目特点 | 相符性 |
| | 目。<br>1-10.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。<br>1-11.大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。<br>1-12.大气环境布局敏感重点管控区内严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施挥发性有机物重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。<br>1-13.严格控制单元内建设用地污染风险重点管控区（陆丰粤丰环保电力有限公司地块、陆丰宝丽华新能源电力有限公司地块）及纳入广东省建设用地土壤环境联动监管范围等相关地块用途变更为“一住两公”的再开发利用，未经调查评估或治理修复达到土壤环境质量标准要求，不得建设住宅、公共管理与公共服务设施。<br>1-14.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、螯江、龙潭河等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。<br>1-15.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。<br>1-16.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。 | | |
| 能源资源利用 | 2-1.继续推进灌区续建配套与节水改造，逐步提高农业用水计量率。结合高标准农田建设，加快田间节水设施建设。<br>2-2.严格保护永久基本农田，严格控制非农业建设占用农用地；提高土地节约集约利用水平。<br>2-3.禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 | 本项目建设内容为变电站主变扩建，在已运营变电站内扩建不新增使用土地，不占用基本农田。 | 不冲突 |

| 一、陆丰市一般管控单元（ZH44158130011） | | | |
|---|---|---|---|
| 管控维度 | 管控要求 | 本项目特点 | 相符性 |
| 污染物排放管控 | 3-1.加快单元内城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进雨污分流；加快单元内污水处理厂配套管网建设，完善碣石湾污水处理厂配套管网建设，确保单元内城镇污水得到有效处理。<br>3-2.船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体；禁止向水体倾倒船舶垃圾。<br>3-3.沿海船舶排放含油污水、生活污水的，应当符合船舶污染物排放标准；船舶装载运输油类或者有毒货物的，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。<br>3-4.持续推进陆丰港区堆场扬尘防治工作，田尾山作业区、湖东甲西作业区、甲子岛作业区、东海岸作业区等作业采取喷淋、遮盖、密闭等扬尘污染防治技术性措施，强化扬尘综合治理。<br>3-5.禁止向牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、螯江、龙潭河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。 | 本项目属于输变电类市政基础设施，建设内容为变电站主变扩建，运营期不产生大气、水污染物。 | 不冲突 |
| 环境风险防控 | 4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。<br>4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。 | 本项目属于输变电类市政基础设施，建设内容为变电站主变扩建，运营期不产生大气、水、土壤污染物；变电站设有专用主变事故油池防止主变压器的漏油事故，并制定健全的应急组织指挥系统组织实施环境风险应急预案。 | 不冲突 |

**表 1-2 本项目与《汕尾市国土空间总体规划》相符性分析一览表**

| 序号 | 规划要求 | 本项目特点 | 相符性 |
|---|---|---|---|
| 1 | 优先划定耕地和永久基本农田保护红线：按照“总体稳定、局部微调、应保尽保”的原则，将可长期稳定利用的耕地优先划入永久基本农田实行特殊保护，严格落实永久基本农田保护任务。依据国家、广东省相关法律法规、政策，永久基本农田一经划定，不得擅自占用或者改变用途。 | 本项目为主变扩建工程，在已运营的变电站内扩建 1 台主变，本项目不在站外新增临时和永久占地，不侵占永久基本农田。 | 相符 |
| 2 | 科学划定生态保护红线：各级各类空间规划编制应符合生态保护红线的管控要求，发挥生态保护红线对于国土空间开发建设活动的底线约束作用。依据国家、广东省相关法律法规、政策，生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 | 本项目为主变扩建工程，在已运营的变电站内扩建 1 台主变，本项目不在站外新增临时和永久占地，不进入生态保护红线。 | 相符 |
| 3 | 合理划定城镇开发边界：城镇开发边界内施行“详细规划+规划许可”的管制方式，城镇开发边界外按照规划分区和用地分类实行“约束指标+分区准入”和“详细规划+规划许可”的空间管控方式。依据国家、广东省相关法律法规、政策，城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续，并加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等协同管控。 | 本项目为市政类项目，属于基础设施建设，项目建设与《汕尾市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求不矛盾。 | 相符 |

# 二、建设内容

| | |
|---|---|
| 地理位置 | **2.1 地理位置**<br>本项目扩建的汕尾 220 千伏丰港站位于广东省汕尾市陆丰市南塘镇西美村，站址中心位置地理坐标为东经 115°57'20.432"，北纬 22°53'08.042"，本次在 220kV 丰港站内扩建第三台主变。<br>本项目地理位置图见附图 1。 |
| 项目组成及规模 | **2.2 项目概况**<br>**2.2.1 工程概况**<br>1）项目背景<br>为适应陆丰市及丰港站供电范围内负荷增长需要，满足变电容量需求，解决丰港站主变“N-1”问题，新增 10kV 出线，提高近区 10kV 供电可靠性。<br>汕尾 220 千伏丰港站现有 2 台主变供电压力，现有主变户外布置，拟扩建丰港站第三台主变，规划新增主变容量 1×180MVA，提高电网供电可靠性。<br>2）建设必要性<br>根据电力负荷预测结果，预测 2026 年和 2030 年汕尾市全社会电量分别为 110 亿 kWh 和 140 亿 kWh，“十四五”和“十五五”年均增长率为 9.10%、6.54%。2026 年和 2030 年汕尾市全社会供电负荷分别为 2342MW 和 2824MW，“十四五”和“十五五”年均增长率分别为 10.11%、5.40%。<br>陆丰市变电容量测算结果来看，随着负荷逐步增长，“十四五”期间陆丰市变电容量裕度减少，“十五五”至“十六五”期间不考虑规划新建站点情况下，夏大方式下，2026 年及 2030 年 220kV 变电容量缺额分别为 717MVA 和 975MVA。<br>丰港站供电区预计在 2026 年和 2030 年电力需求分别为 265MW、314MW。考虑规划 2026 年按时投产，可缓解近区变电容量需求。<br>220kV 丰港站是陆丰市重要的电源支撑点，至 2026 年扩建第三台主变投产前丰港站为双主变运行，若丰港站主变“N-1”故障或检修，根据 2023 年汕尾电网运行数据 220kV 丰港站负荷为 247.1MW，将处于过载状态。按照《中国南方电网有限责任公司电力事故事件调查规程》，该事件为二级事件，随着丰港站供电片区负荷的增长，预计在 2026 年，丰港站负荷为 264.8MW，负载率为 80.2%，丰港站供电能力不足。本期 220kV 丰港站扩建 1 台主变后，可以避免二级事件的发生，消除上述风险。 |

项目组成及规模

220kV 丰港变电站供电范围主要为包括华侨开发区、南山园、南塘镇等，在负荷持续增长的情况下，10kV 出线间隔紧张，且主变容量偏小，主变负载较重，10kV 线路站间转供能力不足。220kV 丰港站扩建主变工程投运后，新增 10kV 出线将进一步分担近区供电压力，有利于改善和加强站址近区电网供电结构，从而提高近区的供电可靠性。

综上所述，本项目的建设是必要的。

3）本期扩建建设内容及规模

本期拟扩建第三台 180MVA 主变压器（#3 主变），拟扩建主变户外布置，本期不新建 220 千伏出线和 110 千伏出线，新建 10kV 出线 8 回，新建 10kV 无功补 6×8016kvar 电容器组。

扩建在一期预留位置上布置，不需新增建设用地，全站总体布置形式保持现状不变。本次扩建仅新增主变及其配套设施，不增加 220kV 丰港站内的劳动定员；施工期间利用 220kV 丰港站站内空地作为施工临时用地，不在丰港站以外另行设置临时占地。

本期扩建内容如下表所示，本期扩建后总平面布置附图 2。

**表 2-1 建设内容及规模一览表**

| 项目 | 前期建设 | 本期扩建 | 扩建后规模 | 终期规模 |
|---|---|---|---|---|
| 主变容量 | 150MVA+180MVA | 1×180MVA | 150MVA+2×180MVA | 4×180MVA |
| 220kV 出线 | 6 回 | \ | 6 回 | 8 回 |
| 110kV 出线 | 9 回 | \ | 9 回 | 14 回 |
| 10kV 出线 | 8 回 | 8 回 | 16 回 | 28 回 |
| 10kV 无功补偿 | 11×8016kvar | 6×8016kvar | 17×8016kvar | 24×8016kvar |

注：终期规模为 4 台 220kV 180MVA 主变，将来需对前期建设的 1 台 220kV 150MVA 主变进行增容改造。

本项目工程组成如下表所示：

**表 2-2 工程组成一览表**

| 工程类型 | 工程内容建设规模及主要工程参数 |
|---|---|
| 主体工程 | 1 台 180MVA 三相三卷有载调压电力变压器 |
| 辅助工程 | 事故油池：15m³ |
| | 消防水池：250m³ |
| | 储油坑：15m³ |
| 依托工程 | 污水处理设施 |
| | 消防水池：200m³ |
| | 事故油池：50m³ |

项目组成及规模

**2.2.2 主体工程**

1）主要设备选型

本期扩建 1 台 180MVA 三相三卷有载调压电力变压器（#3）及中性点设备。

2）10kV 配电装置接线

本期扩建#3 主变低压侧 10kV 配电装置，扩建包括 8 回 10kV 出线、6 组 8016kvar 并联电容器组、1 套 10kV 消弧线圈并联小电阻成套接地装置。本期拆除 10kV2Ma、2Mb 段母线前期临时连通铜排。本期#3 主变投运后，形成 3 台主变 10kV 采用单母线 2 分段 4 段母线接线。

3）中性点接地方式

主变压器 220kV 侧、110kV 侧中性点直接接地并且留有不接地的可能性，10kV 系统中性点经接地变和消弧线圈并联小电阻接地。

**2.2.3 辅助工程**

1）前期站内东侧设置一座事故油池，事故油池有效容积 50m³不满足按所接纳的变压器最大单台油量 100％要求，本期新建一座有效容积为约 15m³事故油池与原事故油池连通，详见附图 2。拟建事故油池设计有事故油池有油水分离装置。扩建后事故油池满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229-2019）相关要求。

2）现有消防水池容积 200m³，本期新增一座容量为 250m³的消防水池与原消防水池连通，供水喷雾灭火系统和室内外消火栓系统用水。

3）本期在拟扩建主变压器（#3 主变）下设置储油坑（有效容积为 15m³），储油坑内铺设有 300mm 厚卵石层，储油坑容积按不小于单台主变油量的 20%设计(11.2m³)，并新建地下排油管道，将储油坑和事故油池相连。扩建后储油坑满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229-2019）相关要求。

**2.2.4 环保工程**

220 千伏丰港站为无人值班、保安值守设计，生活污水经现有污水处理设施处理后用于站内绿化，本项目属于变电站主变扩建工程，不新增站内的劳动定员，营运期不产生废气、废水污染物，主要的环境影响来自主变设备噪声和工频电磁场，以及废变压器油和废蓄电池。

**2.2.4.1 噪声处理设施**

本项目变电站电气设备合理布置，本期扩建的#3 主变设备选型上选用了符合国家标准的低噪声变压器，站址四周设置了实体围墙和绿化带，有效降低主变和其它电气设备噪声对周边环境的影响。

**2.2.4.2 电磁环境处理设施**

本项目变电站选用符合国家标准的电气设备，最大限度地减少电磁感应强度对站址

| | |
|---|---|
| | 周边环境的影响。<br>**2.2.4.3 固废污染防治设施**<br>1）废变压器油<br>根据本站前期工程竣工图现有事故油池有效容积 50m³，本期新建一座有效容积为 15.0m³事故油池与原事故油池连通。前期单台主变的总油重 50t，油密度ρ=0.895g/cm³，体积 55.87m³，本期扩建#3 主变的总油重为 50t，取油密度ρ=0.895g/cm³，本期扩建主变压器的油体积计算得 55.87m³，扩建后的事故油池有效容积为 65m³，满足站内油量最大的一台主变压器的 100%油量要求。<br>废变压器油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW08 的危险废物，代码为 900-220-08，危险特性为“T（毒性），I（易燃性）”。变压器油过滤后循环使用，正常情况下 10～13 年随主变压器一起更换，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更换、收集和处理，不外排。<br>2）废蓄电池<br>变电站为了维持正常运行，站内设有蓄电池室。配备 2 组 54 个蓄电池，每个蓄电池重 28kg，平均 6～8 年更换一次。废蓄电池属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中编号为 HW31 的危险废物，废物代码为 900-052-31，危险特性为“T（毒性），C（腐蚀性）”。本项目废蓄电池已委托有资质单位直接进行更换、收集和处理（详见附件 4）。 |
| 总平面及现场布置 | **2.3 总平面及现场布置**<br>**2.3.1 工程布局情况**<br>总平面布置方案为自北向南分别为 220kV 配电装置场地、主变、主控通信楼、10kV 配电室及户外电容器组、110kV 配电装置场地。将主变压器、主控通信楼、10kV 配电室、发电机房、事故油池及户外电容器组布置在站区中部。消防水池、泵房等附属建（构）筑物布置在站区东侧，警传室及进站大门布置在站区东侧，自进站大门起，4.5m 宽的主干道贯穿站区中部，方便主变压器的运输；站区内围绕主变及配电装置楼场地设置 4.0m 环形道路与主干道连通，主干道转弯半径根据需要按 9.0m 设计，次干道转弯半径根据需要按 7.0m 设计，满足设备运输、安装、运行、检修和消防要求。<br>本期扩建#3 主变位于 220 千伏丰港站站址中部，现有#2 主变西侧。本期不扩建 110 千伏、220 千伏出线，出线位置未发生变动，前期 220 千伏线路从站址北侧 220 千伏场地架空出线，110 千伏线路从站址南侧 110 千伏场地架空出线。 |

| | |
|---|---|
| | 本次扩建#3 主变及配套设施的布局情况详见附图 2。<br>**2.3.2 施工布置情况**<br>本次扩建施工期间，施工人员主要利用现有变电站站址内的空地作为施工临时用地，不在在变电站围墙以外另行设置临时占地，施工平面布置图见附图 14。<br>**2.3.3 土石方平衡情况**<br>本扩建工程实施内容位于 220kV 丰港站内，前期场地已平整，本次主变扩建在在站内预留场地上进行，基础施工主要为主变压器、构架及设备支架等基础施工，事故油池容量为 15$m^3$，主变基础施工及事故油池施工总共约产生 20$m^3$ 弃土，弃土在堆料场内临时堆放，陆续清运至政府指定的合法消纳场进行消纳处理。 |
| 施工方案 | **2.4 施工方案**<br>**2.4.1 施工组织**<br>本次扩建施工人员主要利用现有变电站站址内的空地作为施工临时用地，不在变电站围墙以外另行设置临时占地。施工结束后，施工单位将采取相关措施清理作业现场、恢复植被等，把施工期间对周围环境的影响降至最低。<br>**2.4.2 施工工艺和方法**<br>1）土石方工程：土石方施工阶段一般采用推土机、挖掘机、自卸卡车等对场地进行土方挖运、清运等，主要工作内容包括：场地平整（清除地表绿化植被等障碍物）、修筑临时排水沟、开挖基础并完成基础支护等。<br>2）基础和结构施工：使用钻孔机、液压桩机等进行基坑开挖工程，承台、地梁等施工完毕后进行结构施工。结构施工包括绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等。<br>3）设备安装：电气设备采用汽车运输方式进场，在现有变电站场地内进行附件等安装。<br>施工过程中产生的土石方尽量用作基坑回填，废弃土石方及建筑垃圾运至相关部门指定的堆土场集中处置。<br>**2.4.3 建设周期**<br>本项目计划开工时间为 2026 年 4 月，计划于 2026 年 6 月建成投产，施工建设周期约为 3 个月。 |
| 其他 | 无 |

# 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

**3.1 环境现状**

本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“五十五、核与辐射-161 输变电工程”。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），输变电工程环评报告表的地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价；此外，《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的适用范围“不适用于核与辐射建设项目的土壤环境影响评价”。

因此，本评价按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，重点对生态、声、电磁环境进行现状调查，同时兼顾区域地表水和大气的环境现状公告信息。

**3.1.1 生态环境现状**

本项目所在地功能区划详见表 3-1。

**表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表**

| 编号 | 项目 | 环境功能属性 |
|---|---|---|
| 1 | 声环境功能区划 | 2 类、4a 类 |
| 2 | 水环境功能区划 | 鳌江水质类别为 III 类 |
| 3 | 环境空气功能区 | 二类 |
| 4 | 是否属于风景名胜区 | 否 |
| 5 | 是否属于饮用水源保护区 | 否 |
| 6 | 是否属于森林公园保护区 | 否 |
| 7 | 是否位于生态红线范围内 | 否 |

1）主体功能区规划和生态功能区划

本期为在前期已选定并已建成投产的站区内扩建第三台主变工程，不涉及站址选择过程。本期为在前期运行的站内扩建第三台主变工程，批复站址同前期工程。本项目 220kV 丰港站及其生态评价范围不涉及自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及生态保护红线区、饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区。

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。

本项目所在汕尾市陆丰市属于国家重点开发区域（附图 5），本项目属于输变电类市政基础设施，建设内容为变电站主变扩建，与陆丰市的功能定位及发展方向不冲

生态环境

突，并且丰港站不涉及《广东省主体功能区规划》中的禁止开发区域。

2）土地利用类型

220kV 丰港变电站位于陆丰市南塘镇西美村，站址场地为平地，地势比较平坦，站址四周主要为空地。丰港变电站是已经建成投运的 220kV 常规变电站，拟扩建#3 主变位于站内中部，配电装置楼北侧，现状为草皮。

3）周边植被和动物类型

丰港变电站所在区域周边以工业为主，由于人类活动的影响，原生植被已不存在。经调查，丰港站周边植被分布的植物物种均为当地常见种，如桉树、杉木、芦草、竹子等，没有发现珍稀和保护植物、古树名木、珍稀和保护动物。可见，本项目丰港站周边区域内的自然生态环境质量一般。

4）生态环境现状小结

本项目所在汕尾市陆丰市属于国家重点开发区域，不涉及生态保护红线区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，变电站周边植被和动物多为常见种，无珍稀动植物，自然生态环境质量一般。

**3.1.2 大气环境质量现状**

本项目为输变电工程项目，营运期无废气污染物产生。本次评价现状调查内容为项目所在区域环境质量达标情况。

本项目位于汕尾市陆丰市，根据《汕尾市环境空气质量功能区划图》（见附图 7），本项目变电站所在地属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准。

为评价本项目所在区域的空气质量状况，本次评价引用汕尾市生态环境局发布的《2023 年度汕尾市空气质量状况》信息，如下表所示。

**表 3-2 2023 年环境空气质量状况**

| 地区 | 平均浓度（μg/m³） | | | | CO 第 95 百分位数（mg/m³） | $O_3$_8H 第 90 百分位（μg/m³） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $SO_2$ | $NO_2$ | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | | |
| 汕尾市 | 8 | 9 | 30 | 19 | 0.7 | 134 |
| 二级标准 | 60 | 40 | 70 | 35 | 4 | 160 |

经分析，汕尾市 2023 年的环境空气质量各项指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准。可见本项目所在区域的空气质量良好，所在区域属于大气环境质量达标区。

**3.1.3 水环境质量现状**

生态环境

本项目附近小型地表水体最终汇入鳌江。根据《汕尾市水环境功能区划》，鳌江水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准（见附图 6）。

根据《2023 年汕尾市生态环境质量报告》，汕尾市 41 个在用市级、县级、乡镇及以下集中式饮用水水源水质达标率为 100%。5 个地表水国考断面水质达到水质目标，其中榕江富口、螺河半湾水闸、黄江河海丰西闸、乌坎河乌坎水闸断面水质为II类（优），黄江河东溪水闸断面水质为III类（良）。省考河二断面达到地表水II类（优）。汕尾市 14 个，其中国家水功能区富口达到II类（优）；省级水功能区 13 个，其中 12 个达到II类（优），1 个达到III类（良）。汕尾市中型以上 9 个水库开展了监测，作为水源的水库每月监测一次，非水源水库每季度监测一次。水质在II～III类之间，水质优良，达到水环境功能区划的目标要求。

**3.1.4 声环境现状**

本项目为变电站主变扩建工程，不涉及输电线路的建设，无声环境保护目标，因此，本评价主要对变电站站址进行现状调查及评价。

1）评价标准

2021 年 6 月 30 日，汕尾市生态环境局发布《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区区划方案>的通知》（汕环〔2021〕109 号），本项目位于《汕尾市声环境功能区区划分方案》的范围内。

220 千伏丰港站东侧厂界距离交通干线距离在 15m~50m 之间，根据《汕尾市声环境功能区区划分方案》，220 千伏丰港站站址东侧交通干线，以机动车道边线为起点，35m 范围内为 4a 类区，其余部分为 2 类区，本项目涉及 2 类、4a 类区（详见附图 8），220 千伏丰港站东侧执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余部分执行 2 类标准。220 千伏丰港站东侧厂界距离交通干线车流量见下表：

**表 3-3　监测期间临近道路车流量统计表　　辆/20min**

| 监测时间 | 车流量统计 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 摩托车 | 小型车 | 中型车 | 大型车 |
| 昼间（10:00~10:30） | 45 | 118 | 22 | 3 |
| 夜间（22:00～22:30） | 12 | 41 | 8 | 7 |

2）监测时间、仪器及方法

①监测时间、监测单位及监测条件

时间：于 2025 年 2 月 21 日进行昼、夜间声环境现状监测，昼间监测时间为 2 月 21 日 9：00-12：30，夜间监测时间为 2 月 21 日 22：00-12 月 6 日 00：30。

生态环境

检测单位：广州穗证环境检测有限公司（委托）

气象条件：天气多云，温度 18℃，相对湿度 55%，风速 0.9~1.0m/s，气压 102kPa。

②监测方法及测量仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法进行，声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。传声器加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

测量仪器：采用 AWA6228+型多功能声级计进行监测，声校准器型号为 AWA6021A 型，仪器检定情况见下。

**表 3-4 声级计及声校准器检定情况表**

| **仪器名称** | 多功能声级计 | 声级校准器 |
|---|---|---|
| **型号规格** | AWA6228+型 | AWA6021A 型 |
| **设备编号** | 10340275 | 1019407 |
| **生产厂家** | 杭州爱华仪器有限公司 | 杭州爱华仪器有限公司 |
| **响应频率范围** | 10Hz～20kHz | 1000Hz±2%（频率） |
| **测量范围** | 20dB~132dB(A) | 94dB（A） |
| **检定单位** | 华南国家计量测试中心 | 华南国家计量测试中心 |
| **证书编号** | SXE202490405 | SXE202411270 |
| **检定有效期** | 2025 年 05 月 20 日 | 2025 年 05 月 14 日 |

3）声环境监测布点及其合理性分析

本次评价在丰港站四周围墙外及声音环境敏感目标处布设了监测点（附图 4）。其中，N1～N4 测点布设于变电站围墙外 1m、高 1.2m 处。

经分析可知，本次评价代表性监测布点满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）7.3.1.1 条，现状监测布点满足“应覆盖整个评价范围，包括厂界（或场界、边界）和敏感目标”的要求，监测布点是合理的。

本次声环境监测 220kV 丰港站东侧围墙外测点（N2）距离东侧交通干线 15m，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类区域，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类噪声排放限值标准，其它测点（N1、N3、N4）位于东侧交通干线 35m 范围外，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区域，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类噪声排放限值标准。

4）监测结果

监测结果见下表，监测报告详见附件 5。

**表 3-5 声环境现状监测结果　单位：dB(A)**

| 监测点位 | 监测位置 | 监测结果 | | 评价标准 | 评价标准 | | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 昼间 | 夜间 | | 昼间 | 夜间 | |
| N1 | 220kV 丰港站北侧围墙外1m | 48 | 43 | 2 类 | 60 | 50 | 达标 |
| N2 | 220kV 丰港站东侧围墙外 1m | 51 | 47 | 4 类 | 70 | 55 | 达标 |
| N3 | 220kV 丰港站西侧围墙外 1m | 50 | 47 | 2 类 | 60 | 50 | 达标 |
| N4 | 220kV 丰港站南侧围墙外 1m | 48 | 41 | 2 类 | 60 | 50 | 达标 |

5）监测结果分析

本项目丰港站厂界的昼、夜间声环境现状监测值为昼间 48dB(A)~51dB(A)，夜间 41dB(A)~47dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类标准要求。可见，本项目地及周围环境的声环境现状质量良好。

**3.1.5 电磁环境现状**

本项目站址及周边环境保护目标处的工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。电磁环境现状监测与评价的具体内容详见电磁环境影响专题。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

**3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题**

**3.2.1 本项目依托的已有项目情况**

220 千伏丰港变电站属于汕尾 220kV 华美输变电工程的建设内容，220 千伏丰港变电站前期工程环评阶段名称为 220 千伏华美变电站，验收阶段名称为 220 千伏丰港（华美）变电站。

2011 年 11 月 9 日原汕尾市环境保护局以《关于汕尾 220KV 华美输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（汕环函[2011]256 号）对本项目环境影响报告表予以批复。关于 220 千伏丰港站部分批复为：“变电站 1 座：为 220KV 常规式户外无人值班、有人值守的综合自动化变电站，围墙内占地面积为 27217 平方米。主变容量：本期规模 2×150MVA(最终规模 4×180MVA)；进出线回路数：220kV 输电线路 2 回(最终 8 回)，110kV 输电线路 6 回(最终 12 回)；10kv 输电线路 20 回(最终 30 回)；无功补偿：1×5×5010Kvar(最终 4×5×8000Kvar)”。

2018 年 11 月 16 日建设单位对汕尾 220kV 丰港（华美）输变电工程进行环境保

| | |
|---|---|
| | 护验收（详见附件2），关于220千伏丰港站部分验收意见为：“本期规模180MVA+150MVA主变压器各1组，220kV出线2回，110kV出线6回，无功补偿：1×6×8016kVar+1×5×8016kVar”；验收组认为工程没有环办辐射【2016】84号文中所界定的重大工程变动；验收结论为：“该项目环境保护手续齐全，基本落实了环境影响报告表及其批复的要求，符合竣工环境保护验收条件，验收组同意通过竣工环境保护验收”。<br>经核实，原环评阶段主变容量规模为2×150MVA，验收阶段主变规模为180MVA+150MVA，此变动不涉及《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）附件中对输变电建设项目重大变动的界定，可以进行验收。<br>根据《建设项目环境保护管理条例》“建设项目环境影响报告书、环境影响报告表自批准之日起满5年，建设项目方开工建设的，其环境影响报告书、环境影响报告表应当报原审批部门重新审核”。本项目前期工程于2011年11月9日取得环评批复，于2015年年底开工建设，开工时间在环评文件批准之日起5年内。<br>可见，220千伏丰港变电站的前期环保手续是合法的。<br>**3.2.2 与项目有关的原有环境问题**<br>根据现场踏勘，220千伏丰港变电站现有工程已针对工程特点采取了相应的环境保护措施，如优化变电站选址，合理的总平面布置，选取符合国家噪声标准的电气设备，变电站四周设置围墙，站内可绿化区域已采用人工绿化，已设置变压器油收集池、事故油池预防变压器油泄漏事故等。前期工程建设有污水处理设施，变电站运营期产生的污水主要为值班安保人员生活污水，经污水处理设施处理后用于站内绿化。现有工程运行至今未收到周围公众的环保投诉。<br>通过对比220千伏丰港变电站前期工程环境影响评价报告表及其批复文件，并结合本环评现场踏勘情况，220千伏丰港变电站前期工程已落实了该工程环境影响报告表及其批复文件提出的各项环保措施，现有的各项环保设施满足环境保护要求，本期扩建工程无需新增以新带老的措施。<br>根据验收意见，原有项目采取的环保措施稳定可行，未对周边环境和环境保护目标造成明显不良影响，无原有环境污染和生态破坏问题。 |

| | |
|---|---|
| 生态环境保护目标 | **3.3 环境影响评价工作等级、范围及环境保护目标**<br>**3.3.1 生态影响评价**<br>1）评价等级<br>根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ 19-2022），本工程不新增占地，不涉及国家公园、生态保护红线等环境敏感区，据此确定本项目生态环境影响评价等级为三级。<br>2）生态影响评价范围<br>根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ 19-2022），本项目生态影响评价范围为：本项目生态影响评价范围为变电站围墙外 500m 内。<br>3）生态环境保护目标<br>经现场勘查，本项目不涉及生态保护红线区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区，详见附图 10、附图 11。<br>**3.3.2 声环境影响评价**<br>1）声环境功能区划<br>根据《汕尾市声环境功能区区划分方案》，本项目 220kV 丰港站位于 2 类、4a 类区（详见附图 8），执行《声环境质量标准》(GB3096-2008）中的 2 类、4a 类标准。<br>2）评价工作等级<br>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类、4a 类区，无声环境保护目标，受影响人口数量不大，评价工作等级为二级。<br>3）声环境影响评价范围<br>根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)，“5.2.1 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”，本项目声环境影响评价工作等级为二级。本项目变电站位于 2 类、4a 类声环境功能区，无声环境保护目标，且根据噪声预测本项目扩建主变对周围环境的声环境影响较小。根据 220 千伏丰港站厂界噪声现状监测结果可知，变电站厂界外噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）中 2 类、4 类标准限值要求，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》，本期变电站扩建工程声环境评价范围适当缩小至站界外 50m 范围内。 |

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），声环境保护目标为“依据法律、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”。本评价根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日施行）第十四条，将声环境敏感目标确定为：声环境评价范围内以居住、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。

根据现场踏勘调查，本项目声环境评价范围内无声环境敏感目标。

**3.3.3 电磁环境影响评价**

**1）评价工作等级**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目的电磁环境影响评价工作等级见下表。

**表 3-6 本项目电磁环境影响评价工作等级**

| 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价工作等级 |
|---|---|---|---|
| 220kV | 丰港站扩建第三台主变 | 户外式 | 二级 |

**2）评价范围**

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见下表。

**表 3-7 电磁环境影响评价范围**

| 分类 | 电压等级 | 评价范围 |
|---|---|---|
| 交流 | 220kV | 变电站：站界外40m |

**3）电磁环境敏感目标**

电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。经现场核实，本项目电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

评价标准

**3.4 评价因子及评价标准**

**3.4.1 环境影响因素识别与评价因子筛选**

本项目施工期主要环境影响因素为噪声、施工污水、水土流失等，营运期主要环境影响因素为工频电磁场、噪声等，主要环境影响评价因子见下表。

**表 3-8 本项目主要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 |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 施工期 | 声环境 | 昼间、夜间等效声级，Leq | dB(A) | 昼间、夜间等效声级，Leq | 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、COD、$BOD_5$、$NH_3$-N、石油类 | mg/L | pH、COD、$BOD_5$、$NH_3$-N、石油类 | mg/L |
| 运行期 | 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 |
| | 声环境 | 昼间、夜间等效声级，Leq | dB(A) | 昼间、夜间等效声级，Leq | dB(A) |

**3.4.2 环境质量标准**

1）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部 2018 年第 29 号）的二级标准；

2）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准；

3）汕尾 220 千伏丰港变电站各边界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008）中的 2 类、4a 类标准（2 类昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)；4a 类昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）；

4）电磁环境：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT。

**3.4.3 污染控制标准**

1）噪声

施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间等效声级≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

营运期 220 千伏丰港变电站各边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类标准（2 类昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)；4 类昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

2）污水

施工期生活污水依托现有的化粪池处理后用于站内绿化，不外排；

运营期不新增变电站值守人员，故无新增生活污水产生及排放。现有站内值守人员产生的生活污水经化粪池处理后回用于站内绿化，不外排。

3）废气

施工扬尘应执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二

| | |
|---|---|
| | 时段无组织排放标准。<br>运营期无废气产生及排放。<br>4）固体废物<br>一般工业固体废弃物排放标准执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。<br>5）电磁环境<br>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，磁感应强度公众曝露控制限值 100μT。 |
| 其他 | 本项目为变电站主变扩建工程，不新增变电站的劳动定员，营运期不产生废水、废气等污染物，因此不设总量控制指标。 |

# 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

## 4.1 施工期环境影响分析

本次扩建主要为主变及配套设施安装工程，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。

本项目扩建主变及配套设施施工时序及产污环节参见图 4-1。

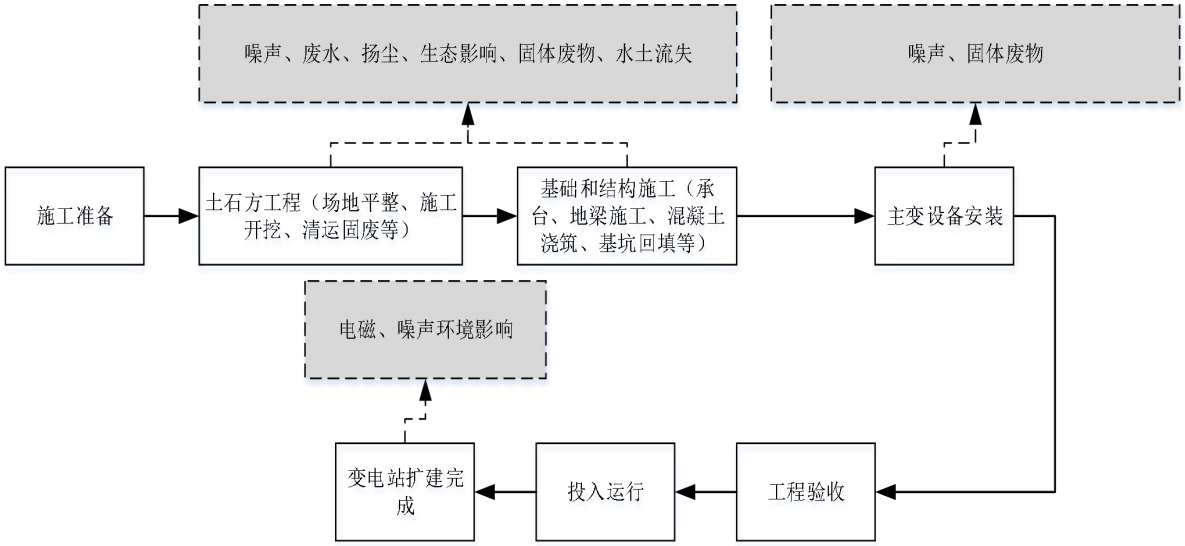


**图 4-1　施工时序及产污节点图**

### 4.1.1 施工期生态环境影响分析

1）施工期生态环境影响途径分析

经现场勘察，本项目生态评价范围以桉树、果树、杂草等当地常见植物为主，生态环境评价范围内没有发现珍稀和保护植物、古树名木、珍稀和保护动物等。变电站及生态评价范围（变电站围墙外 500m）均不涉及自然保护区等特殊生态敏感区，不涉及生态保护红线区、风景名胜区、森林公园、重要湿地等重要生态敏感区。

本项目施工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、植被的破坏造成的水土流失影响。

2）对土地利用的影响

①土方挖填

本项目施工过程中开挖土石方量较小，主要包括#3 主变的承台、消防小室、配套间隔设施（设备支柱及基础、电缆沟等）基础开挖回填。上述工程均在现有 220kV 丰港变电站内进行。基础开挖时，弃土集中堆放一侧，待基础四周回填后，把余土摊平回填于

| | |
|---|---|
| 施工期生态环境影响分析 | 电缆临时占地范围，然后进行绿化带恢复。余方土摊平回填后，废弃土石方及建筑垃圾运至相关部门指定的堆土场集中处置。<br>②工程占地<br>本项目施工期对土地的占用主要为现有 220kV 丰港站内用地，不在变电站外另行设置临时占地，尽量减少对现状的植被破坏。施工结束后尽快进行土地平整并采用恢复站内原有的植被。<br>3）对植物资源的影响<br>本项目施工期因土建开挖等施工活动会对沿线植被造成一定程度的破坏，但因施工建设仅在现有 220kV 丰港站内进行，因此施工时只需清除拟扩建的#3 主变占用的小块地块植被。施工期活动对植被的破坏是暂时的，一旦施工结束，植被可立即恢复。项目的施工建设不会对当地植物保护造成不良影响。<br>4）施工期生态环境影响分析小结<br>综上所述，本项目施工对生态环境的影响是小范围和短暂的，随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后施工期对环境的生态影响也将逐渐减弱，区域生态环境也将得到恢复，本项目对该地的生态影响是可以接受的。<br>**4.1.2 施工期环境空气影响分析**<br>1）施工扬尘<br>施工扬尘主要来自土方开挖、材料和设备装卸、运输车辆以及施工机械工作过程。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。施工阶段，尤其是施工初期，工程开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。<br>施工时，由于土石方的开挖造成植被破坏、土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围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，问题亦会消失。对建设过程中的施工扬尘可通过采取上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。<br>2）尾气<br>主要来自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 |

施工期生态环境影响分析

柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NOx、$SO_2$、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，因此所排放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，项目对周围环境空气影响较小，且不会造成长期影响。

**4.1.3 施工期水环境影响分析**

本项目为现有变电站扩建主变工程，施工期主要为配套设备安装和小范围地表开挖回填，工程量小、时间短。项目施工废水约 3$m^3$/d，经收集后通过现有污水处理设施处理之后回用于工地洒水降尘；施工人员产生的少量生活污水依托 220kV 丰港站现有化粪池及污水处理装置处理后可用作站区绿化用水。

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

**4.1.4 施工期噪声影响分析**

1）施工噪声源分析

施工期噪声主要来自各类建筑施工机械以及来往车辆的交通噪声，不同的施工阶段，噪声有不同的特性。常用施工机械设备在作业期间所产生的噪声值见表4-1。

**表 4-1　常用施工机械设备的噪声值　单位：dB(A)**

| 序号 | 施工设备名称 | 距声源 5m |
|---|---|---|
| 1 | 挖掘机 | 82~90 |
| 2 | 商砼搅拌车 | 85~90 |
| 3 | 混凝土振捣器 | 80~88 |
| 4 | 重型运输车 | 82~90 |

本项目变电站扩建主变施工过程中，主要噪声源有汽车、挖掘机等施工设备，它们在运行时会产生较高的噪声，但这些噪声在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。挖掘机主要用于基础开挖，商砼搅拌车主要用于混凝土运输，混凝土振捣器主要用于混凝土浇筑后的振捣工作，重型运输车主要用于主变等设备的运输，以上四种高噪声设备涉及的施工流程几乎不重叠，可以做到同一时间。为控制施工期噪声影响，限制施工单位同一时间只使用一种高噪声施工设备，噪声源噪声取上述设备的最大值最大值 90dB（A）。

2）预测模式

施工期工程噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算施工期噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

式中：$L_p(r)$—点声源在预测点产生的声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —点声源在参考点产生的声压级，dB；

*r*—预测点距声源的距离，m；

$r_0$—参考点距声源的距离，m。

3）施工声环境影响分析

本项目为现有变电站扩建主变工程，丰港站已建成 2.5m 高围墙，围墙降噪量为 15~20dB(A)，对施工噪声有一定的衰减作用，按保守估算噪声衰减量取 15dB（A），利用模式可模拟计算得到各施工机械在不同距离处的噪声影响值，具体结果详见表 4-2。

**表 4-2 各施工机械在不同距离的噪声影响预测值 单位：dB(A)**

| **距声源距离（m）** | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **噪声贡献值 dB(A)** | 84 | 80 | 78 | 76 | 74 | 72 | 70 | 68 | 67 |
| **考虑围墙降噪量后噪声贡献值 dB(A)** | 69 | 65 | 63 | 61 | 59 | 57 | 55 | 53 | 52 |
| **施工场界噪声标准 dB(A)** | 昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A) | | | | | | | | |

本项目施工集中在#3 主变预留区，距围墙最近距离约 40m，由上表可知围墙外噪声贡献值为 57dB(A)，施工噪声在场界外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)昼间限值要求，不满足夜间限值要求。

施工单位必须合理安排工期，避免夜间和中午休息时间进行大噪声施工，同时采取隔声等噪声污染防治措施，在施工场地边缘设置不低于 2.5 米高的围挡；同时，施工期间应合理安排施工布局，施工范围尽可能远离厂界围墙，如确因工作要求需要进行高噪声施工，则尽可能加快该工序的施工作业，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。施工噪声属于暂时性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。

综上所述，在做好上述环保措施和禁止夜间施工的基础上，施工不会对项目周边声环境带来较大影响。

**4.1.5 施工期固体废物影响分析**

施工期固体废弃物主要为产生的弃土、弃渣、临时堆土和建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。施工产生的弃土弃渣、临时堆土和建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

| | |
|---|---|
| | 为避免施工弃土弃渣、临时堆土和建筑垃圾及人员生活垃圾对环境造成影响，本项目在工程施工前作好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，生活垃圾交由当地环卫部门清运统一处理，工程废料、弃土石等清运至政府指定的合法消纳场进行消纳处理，使施工产生的建设垃圾处于可控制状态。在做好上述环保措施的基础上，施工固体废物不会对环境产生污染影响。<br>**4.1.6 施工期环境影响分析小结**<br>综上，本项目建设期间的施工活动将会对周围环境产生一定的影响，如噪声、扬尘、弃土、污水等，应尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少项目施工建设对周围环境的影响。从其它工地的经验来看，只要做好本次评价提出的各类建议措施，可把建设期间对周围环境的影响减少到较低的限度内，做到发展与保护环境的协调。 |
| 运营期生态环境影响分析 | **4.2 运营期环境影响分析**<br>本项目属于变电站主变扩建工程，仅新增主变及其配套设施，不增加 220 千伏丰港站内的劳动定员，营运期无废气等污染物产生，工作人员生活垃圾和生活污水产生量不增加。<br>**4.2.1 运营期生态环境影响分析**<br>本项目工程完成后将在站址内进行植被恢复，所在区域原有的水土保持功能可以较快恢复，国内目前已投入运行的输变电工程调查结果显示，类似工程投运后对周围生态没有不利影响，草皮、树木生长没有明显异常，也未发现影响农业作物的生长和产量。因此，本项目在运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。<br>**4.2.2 声环境影响分析**<br>1）变电站噪声源强分析<br>本项目运行期的噪声源主要来自新增#3 主变本体噪声及其冷却系统风机噪声，风机与主变压器集成布置，风机运行与主变本体运行产生的噪声被视为单一噪声源。本项目扩建#3 主变容量为 180MVA，该主变选用三相三卷自冷低损耗有载调压变压器，属于低噪声变压器，并选用符合有关要求的低噪声、高效率风机。<br>根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），“从单一等效点声源到接收点间的距离 $d$ 超过声源的最大尺寸 $H$max 二倍（$d>2H$max）”，本项目主变到围墙最近为 35m，扩建及现有主变尺寸约为 3m×3m×4m，从主变到厂界的距离远大于主变尺寸的两倍，故可将主变视为点声源进行预测。 |

运营期生态环境影响分析

根据《6kV-1000kV 级电力变压器声级》（JB/T10088-2016），容量为 180MVA、电压等级为 220kV 容量为 180MVA 的油浸式自冷变压器声功率级不超过 95dB(A)；150MVA 的油浸式自冷变压器声功率级不超过 94dB(A)。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中半自由声场声源的几何发散衰减公式：

$$L_A（r）=L_{Aw}－201g（r）－8$$

式中：$L_A$（r）——距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_{Aw}$——A 声功率级，dB(A)；

r——预测点距离声源的距离，m

变电站噪声环境影响分析采用预测方法进行，预测拟将变压器分别看作点声源。预测按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中预测模式进行，本项目的噪声源均按室外声源（主变压器、风机）。

2）噪声预测计算模式

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p（r）=L_w+Dc－A$$

$$A=A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}$$

式中：

Lw——倍频带声功率级，dB；

Dc——指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 Di 加上计到小于 4π球面度（sr）立体角内的声传播指数 DΩ对辐射到自由空间的全向点声源，Dc=0dB。

A——倍频带衰减，dB；

$A_{div}$——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$——其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

②各种因素引起的衰减量计算

a.几何发散衰减

$$A_{div}=201g（r/r_0）$$

b.空气吸收引起的衰减量：

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

式中：a——空气吸收系数，km/dB。

c.地面效应引起的衰减量：

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

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

$h_m$——传播路径的平均离地高度。

③预测点的预测等效声级

$$L_{eq}=10Lg(10^{0.1Leqg}+10^{0.1Leqb})$$

式中：

$L_{eqg}$——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$L_{eqb}$——预测点的背值，dB（A）；

④多个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 $L_{A,j}$，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_j$，则预测点的总等效声级为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：$t_i$—在 T 时间内 j 声源工作时间，S；

$t_j$—在 T 时间内 i 声源工作时间，S；

T—计算等效声级的时间，h；

N—室外声源个数，M 等效室外声源个数。

3）预测参数

①声屏障：站址四周设有 2.5m 高的装配式实体围墙；均不考虑吸声作用。

②建筑物隔声：配电装置楼（层高 10m），警传室（层高 3m）、消防泵房（层高 4m）、消防水池（层高 5m），不考虑吸声作用（吸声系数为 0），建筑物墙体隔声量均为 20dB。

③预测计算高度：本项目变电站厂界预测计算高度为 1.2m。

④预测方案：

a.根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），预测和评价建设项目在运

运营期生态环境影响分

析

营期厂界噪声贡献值，评价其超标和达标情况。

b.根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）9.2.1 评价方法和评价量，进行边界声环境影响评价时，改扩建建设项目以工程噪声贡献值与受到现有工程影响的边界噪声值叠加后的预测值作为评价量。

4）预测计算结果及分析

a.《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）预测结果

根据丰港站主要声源、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。根据变电站扩建工程的总平面图布置图（附图 2），主变压器距离变电站围墙边界的距离见下表。

**表 4-3 主变压器与边界的距离**

| 主变压器 | 主变与各面围墙之间的距离（m） | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 北 | 东 | 南 | 西 |
| #1 主变（前期建设） | 80 | 35 | 70 | 100 |
| #2 主变（前期建设） | 80 | 60 | 70 | 75 |
| #3 主变（本期扩建） | 80 | 80 | 70 | 45 |

**表 4-4 主要声源参数表**

| 序号 | 声源名称 | 型号 | 高度 | 声源源强：声功率级/dB（A） | 声源控制措施 | 运行时段 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | #1 主变 | SFSZ-150000/220 | 2m | 94 | 基础减振 | 全天 |
| 2 | #2 主变 | SFSZ11-180000/220 | 2m | 95 | 基础减振 | 全天 |
| 3 | #3 主变 | SFSZ11-180000/220 | 2m | 95 | 基础减振 | 全天 |

运行期丰港站变电站厂界噪声预测值计算结果见表 4-5，变电站声环境影响预测等值线图见图 4-1。

**表 4-5 运行期丰港站厂界噪声预测结果**

| 序号 | 预测点位 | 预测点编号 | 扩建后所有噪声源贡献值 dB(A) | 排放限值标准 | 标准限值 dB(A) | | 达标情况 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 220kV 丰港站北侧围墙外 1m | N1 | 38 | 2 类 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |
| 2 | 220kV 丰港站东侧围墙外 1m | N2 | 38 | 4 类 | 70 | 55 | 达标 | 达标 |
| 3 | 220kV 丰港站南侧围墙外 1m | N3 | 35 | 2 类 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |
| 4 | 220kV 丰港站西侧围墙外 1m | N4 | 42 | 2 类 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）预测计算结果可知，扩建#3 主变后丰港站在运行期间厂界噪声贡献值为 35～42dB(A)，可分别满足《工业企业厂界环

境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类、4a 类标准。

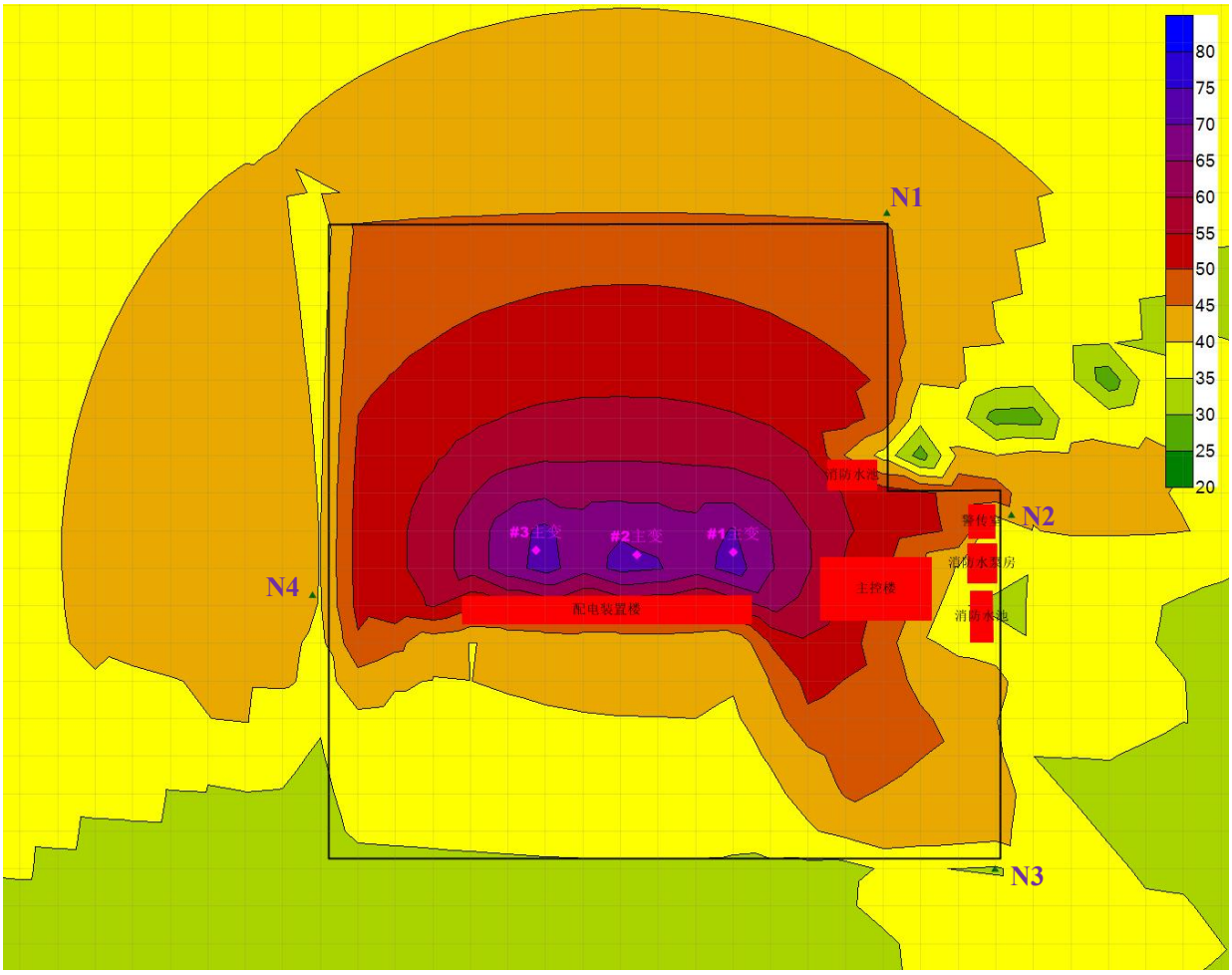


**图 4-1　本期扩建后运营期 220 千伏丰港站声环境影响预测等值线图**

b.根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）

运行期丰港站变电站厂界噪声预测值计算结果见表 4-6，变电站声环境影响预测等值线图见图 4-1。

**表 4-6 运行期丰港站厂界噪声预测结果**

| 序号 | 预测点位 | 预测点编号 | 现状值 dB(A) | | #3 主变噪声贡献值 dB(A) | 预测值 dB(A) | | 排放限值标准 | 标准限值 dB(A) | | 达标情况 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 昼间 | 夜间 | | 昼间 | 夜间 | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 220kV 丰港站北侧围墙外 1m | N1 | 48 | 43 | 32 | 48 | 43 | 2 类 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |
| 2 | 220kV 丰港站东侧围墙外 1m | N2 | 51 | 47 | 31 | 51 | 47 | 4 类 | 70 | 55 | 达标 | 达标 |
| 3 | 220kV 丰港站南侧围墙外 1m | N3 | 50 | 47 | 27 | 50 | 47 | 2 类 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |
| 4 | 220kV 丰港站西侧围墙外 1m | N4 | 48 | 41 | 39 | 49 | 43 | 2 类 | 60 | 50 | 达标 | 达标 |

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）预测计算结果可知，扩建#3

主变后丰港站在运行期间厂界噪声昼间预测值为 48～51dB(A)，夜间间预测值为 43～47dB(A)，可分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类、4a 类标准。

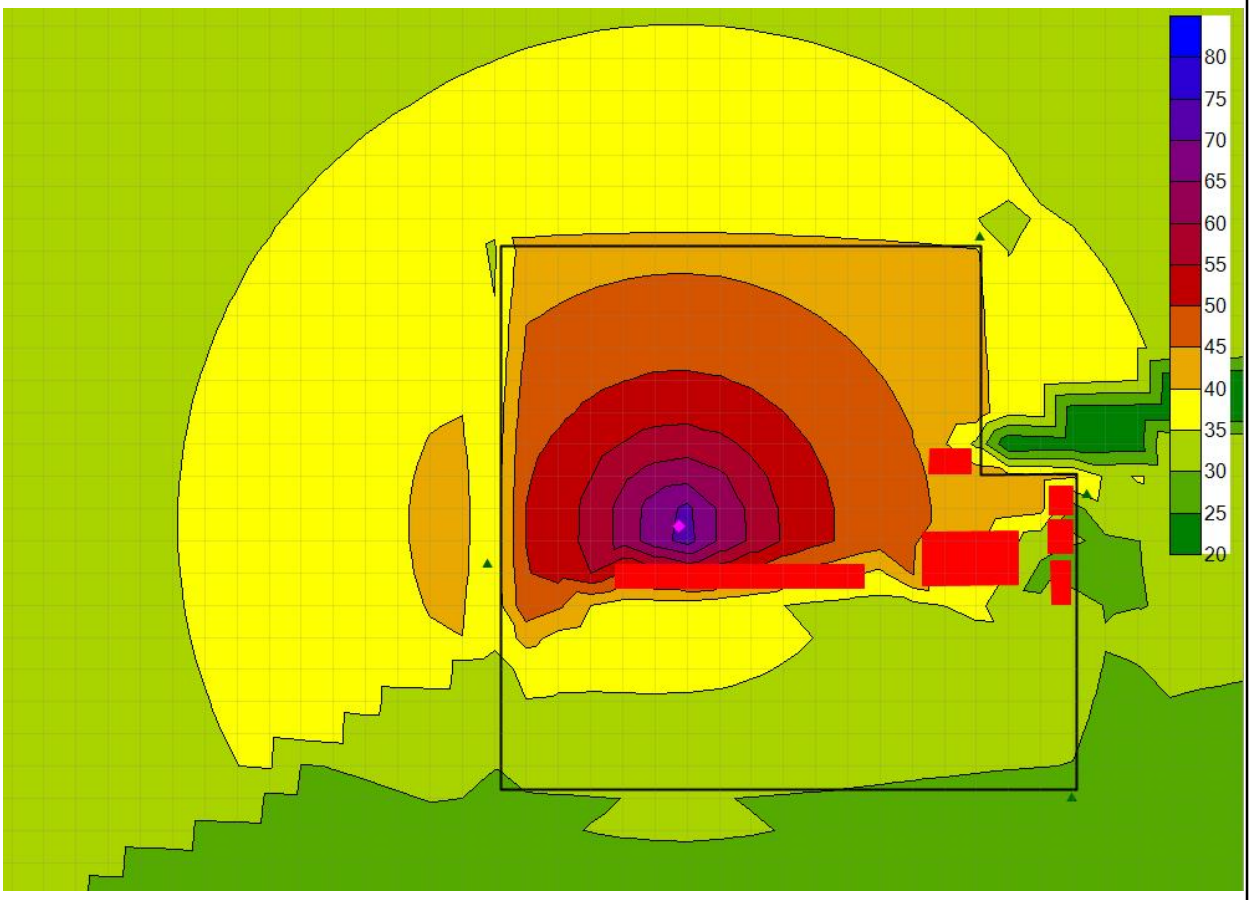


**图 4-2　本期扩建后运营期站址的声环境影响预测等值线图**

**4.2.3 电磁环境影响分析**

通过预测，本项目建成投产后，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）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。电磁环境影响评价具体内容见电磁环境影响专题评价。

**4.2.4 水环境影响分析**

本项目运行期不增加工作人员，不增加生活废水量，依托现有化粪池和污水处理设施，对水环境无影响。

**4.2.5 固体环境影响分析**

本次扩建新增第三台#3 主变，营运期产生的废变压器油（HW08）、废蓄电池（HW31）交由有危险废物处理处置资质的单位回收处置，对环境影响较小。

**4.2.6 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。

**一、评价依据**

1、风险调查

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。事故漏油一般在主变压器出现事故时产生，若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响。因此，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。

2、风险潜势初判

本项目存在的危险物质主要为主变压器内的变压器油，其属于矿物油类，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 Q 值为 0.0684＜1，确定过程见下表 4-7。

**表4-7 建设项目Q值确定表**

| 序号 | 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存储总量（t） | 临界量 Qn/t | 该种危险物质 Q 值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 变压器油 | / | 140 | 2500 | 0.056 |
| 项目 Q 值 | | | | | 0.056 |
| 备注：前期已建设 2 台 220kV 主变，其中 1 台容量为 150MVA 油量 40t，一台容量为 180MVA 油量为 50t，本期扩建#3 主变，油量为 50t。 | | | | | |

3、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），当 Q＜1 时，环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

**二、环境敏感目标概况**

本项目变电站位于广东省汕尾市陆丰市南塘镇西美村，站址不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等生态敏感区；本项目评价范围内无环境敏感目标。

**三、环境风险识别**

本项目存在的危险物质主要为主变压器内贮存的变压器油，最大可信事故为主变事故漏油外溢。

**四、环境风险分析**

主变压器如发生事故漏油，将可能通过地表径流汇集到站区雨水管道，经雨水排水系统排至周围受纳水体，并影响其水质。

**五、环境风险防范措施及应急要求**

主变压器如发生事故漏油，将可能通过地表径流汇集到站区雨水管道，经雨水排水系统排至周围受纳水体，并影响其水质。

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，主要有如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沟，并配套建设主变事故油池。如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油沟收集到事故油池内储存起来。前期已设置容量为 50$m^3$ 事故油池，不满足最大一台主变 100％油量的设计，故新增一座有效容量约 15$m^3$ 事故油池与前期已建事故油池进行串接。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。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定：6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。

前期已设置容量为 50$m^3$ 事故油池，本期扩建一座有效容量约 15$m^3$ 事故油池与前期

已建事故油池进行串接，扩建后事故油池总容量为65m³。前期已建设2台220kV主变，其中1台容量为150MVA油量40t，一台容量为180MVA油量为50t，本期扩建#3主变，油密度ρ=0.895g/cm³，本期扩建主变压器的油体积计算得55.9m³，扩建后事故油池有效容积满足站内油量最大的一台主变压器的100%油量要求。可见本项目扩建后事故油池容量大于单台变压器最大油量的100%，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。

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。

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。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。

3）环境风险分析结论

本项目变电站站址及其生态评价范围均不涉及自然保护区、森林公园、生态保护红线等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。本次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。在落实本次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4-8

**表4-8 建设项目环境风险简单分析内容表**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 建设项目名称 | 汕尾220千伏丰港站扩建第三台主变工程 | | | |
| 建设地点 | 广东省汕尾市陆丰市南塘镇西美村220千伏丰港站内 | | | |
| 地理坐标 | 经度 | E：115°57'20.432" | 纬度 | N：22°53'08.042" |
| 主要危险物质及分布 | #1~#3主变压器内变压器油 | | | |
| 环境影响途径及危害后果 | 主变事故漏油一旦外溢，将可能通过地表径流汇集到站区雨水管道，经雨水排水系统排至周围受纳水体并影响其水质。 | | | |
| 风险防范措施要求 | **1）环境风险防范措施**<br>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。<br>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：<br>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。<br>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。<br>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沟，利用已有主变事故油池，集油沟和事故油池须落实防渗漏处理。如发生变压器油泄漏风险事故，则通过集油沟进入事故油池。同时，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。<br>**2）环境风险应急要求**<br>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。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：<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。 | | | |

### 4.2.7 营运期环境影响分析小结

综上，建设单位在营运期应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目对周围环境的影响程度得到减缓，则本项目运行期对环境造成的不良环境影响较小。

选址选线环境合理性分析

**4.3 选址环境合理性分析**

根据可行性研究报告，本项目为变电站主变扩建工程，不涉及输电线路建设，本期扩建利用现状预留空地进行扩建，方案唯一。

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址合理性分析见表 4-9。经分析可知，丰港站不涉及生态红线区、0 类声环境功能区、饮用水水源保护区等敏感区域；营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响较小。可见，本项目选择的路径推荐方案是合理可行的。

**表 4-9 选线合理性分析对照表**

| 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关条款 | 本项目选线设计 | 符合性 |
|---|---|---|
| 5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求 | \ | 不冲突 |
| 5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。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。 | 本项目属于变电站站址内的主变扩建工程，不涉及输电线路建设；丰港站不涉及自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、生态保护红线等敏感区。 | 符合 |
| 5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 | | 不冲突 |
| 5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。 | 本项目属于变电站站址内的主变扩建工程，站址周边主要为村镇工业区，营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。 | 符合 |
| 5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。 | 本项目涉及 2 类、4a 类声功能区，不涉及 0 类声环境功能区。 | 符合 |
| 5.7 变电工程选址时，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。 | 本项目属于站址内主变扩建工程，施工活动及营运主要在站址内进行，对生态环境影响较小。 | 符合 |

# 五、主要生态环境保护措施

| | |
|---|---|
| 施工期生态环境保护措施 | **5.1 施工期环境保护措施**<br>**5.1.1 施工期生态环境保护措施**<br>1）施工期间应注意对变电站内部绿化带的保护，工程施工完成后应马上对开挖的地表进行植被恢复，尽量减少对植被的破坏。<br>2）施工过程在施工区周边设置临时排水沟、沉砂池等，对基坑开挖出来的土石方采用装土麻袋拦挡。<br>3）工程如果有弃土应送往政府指定的消纳场处理，不得乱堆乱放，避免破坏植被，减少水土流失。<br>4）应以合同形式要求施工单位严格控制开挖量及开挖范围，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取就地回填、异地回填、弃渣场处置等方式妥善处置；尽量减少施工人员对绿地的践踏，合理堆放弃石、弃渣；施工完成后立即清理施工迹地，严禁随地堆放弃石、弃渣，使施工作业面恢复原有功能和面貌。<br>经采取上述治理措施后，本项目建设对生态环境的影响是可逆的和有限的。<br>**5.1.2 施工噪声环保治理措施**<br>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以减小施工噪声影响。<br>2）合理安排工期，避免夜间和中午休息时间进行大噪声施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪音污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明并在附近区域公告。<br>3）合理安排施工时间，制订合理的分片施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工。<br>4）加强运输车辆管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。施工场地内道路应尽量保持平坦，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声；在环境敏感点 100m 范围内车辆行驶速度应限制在 10km/h 以内，以降低车辆运输噪声。<br>**5.1.3 施工扬尘环保治理措施**<br>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。<br>2）施工时，应尽量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。<br>4）加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。<br>5）进出施工场地的车辆限制车速，车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。<br>6）施工临时中转土方以及废渣等要合理堆放，可定期洒水进行扬尘控制。<br>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。<br>**5.1.4 施工废水环保治理措施**<br>1）施工单位应文明施工并落实环境管理，因施工量小施工废水量约 3$m^3$/d，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后，将其回用工地洒水降尘等。严禁施工污水乱排、乱流，做到文明施工。<br>2）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水、弃渣排入附近的水体。<br>3）施工人员产生的少量生活污水依托现有 220kV 丰港站站址内的化粪池处理后可用作站区绿化用水。<br>**5.1.5 施工固废环保治理措施**<br>1）施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放。<br>2）委托环卫部门妥善处理施工生活垃圾，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。<br>3）施工弃土及建筑垃圾清运至政府指定的合法消纳场处理。 |
| 运营期环境保护措施 | **5.2 运营期环境保护措施**<br>**5.2.1 运营期生态环境保护措施**<br>本项目营运期生态环境保护措施主要以维护变电站站址及其周边的绿化植被为主。<br>**5.2.2 运营期声环境保护措施**<br>1）优化变电站平面布局，对主变压器合理布局。<br>2）尽量选用低噪声的设备。<br>3）在主变压器基础垫衬减振材料。 |

| | |
|---|---|
| | 4）主控室和配电室的风机选用低噪风机，风机等设备设置减振基座，采用减振技术措施，设备间采用软性连接。<br>**5.2.3 运营期电磁环境保护措施**<br>1）在变电站周围设围墙和绿化带。<br>2）变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。<br>3）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。<br>4）变电站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列的控制电场、磁感应强度水平的措施，如保证导体与电气设备之间的电气安全距离，选取具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等。<br>**5.2.4 运营期固废处理措施**<br>废变压器油（HW08）、废蓄电池（HW31）交由有危险废物处理处置资质的单位回收处置。<br>**5.2.5 运营期风险防范措施**<br>1）每台主变压器下方均应设置集油沟，利用配有油水分离装置的主变事故油池，集油沟和事故油池须落实防渗漏处理。<br>2）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。<br>3）制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。 |
| 其他 | **5.3 环境管理计划**<br>**5.3.1 环境管理体系**<br>本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。<br>外部管理是指国家及地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。<br>内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内 |

部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

**5.3.2 环境管理机构设置及其职责**

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

**一、施工期**

1）建设单位

本工程由广东电网有限责任公司汕尾供电局负责建设管理，配兼职人员 1 人，对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

①制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

②组织编制工程环境保护总体规划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

③协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作；

④检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库。

2）施工单位

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

①检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

②核算环境保护经费的使用情况；

③接受广东电网有限责任公司汕尾供电局环保管理部门和监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

**二、运行期**

工程运行管理单位应该设兼职人员 1 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求；

②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

③落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

④监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题；

⑤定期向环境保护主管部门汇报；

⑥开展建设项目竣工环境保护验收。

**5.3.3 环境管理制度**

**一、环境保护责任制**

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

**二、分级管理制度**

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。广东电网有限责任公司汕尾供电局环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

**5.3.4 环境管理内容**

1）施工期

施工现场的环境管理包括施工期污废水处理、防尘降噪、生态保护等。进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

废水处理设施、防尘降噪、生态保护等相关措施等均须纳入工程招标内容。

2）运行期

落实有关环保措施；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；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，增强处理有关环境问题的能力。

监测计划

**5.4 监测计划**

**5.4.1 环境监测任务**

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。

**5.4.2 监测技术要求及依据**

1.《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）；

2.《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

3.《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）；

4.《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

5.《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》(HJ705-2020)。

**5.4.3 监测点位布设**

本工程环境监测对象主要为主变扩建工程。监测点位布置如下：

**表 5-1 本工程环境监测计划一览表**

| 项目 | 环境监测因子 | 监测指标及单位 | 监测对象与位置 | 监测频率 |
|---|---|---|---|---|
| 变电站 | 工频电场 | 工频电场强度，kV/m | 站址围墙四周以及断面监测 | 竣工验收或者根据需要，委托有资质的检测单位进行监测 |
| | 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) | 变电站四周、环境保护目标处 | |

环保投资

**5.5 监测投资**

本项目工程动态总投资 2193 万元，其中环保投资为 35 万元，占工程总投资的 1.60%。环保投资具体如下表所示。

**表 5-2 工程环保投资及费用估算表**

| 序号 | 项目 | 投资估算（万元） |
|---|---|---|
| 1 | 施工期水土保持 | 5 |
| 2 | 电磁防护 | 5 |
| 3 | 变电站绿化 | 10 |
| 4 | 建筑垃圾清理 | 5 |
| 5 | 环保咨询费 | 8 |
| 6 | 环境监测费 | 2 |
| 环保投资合计 | | 35 |
| 工程总投资 | | 2193 |
| 环保投资占总投资比例（%） | | 1.60% |

# 六、生态环境保护措施监督检查清单

| 内容<br>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 | 施工期间应注意对站址内部绿化带的保护，工程施工完成后应马上对开挖的地表进行植被恢复，尽量减少对植被的破坏。 | 检查是否落实。 | 维护变电站站址及其周边的绿化植被。 | 检查是否落实。 |
| 水生生态 | / | / | / | / |
| 地表水环境 | 施工人员生活污水依托站内现有化粪池和污水处理设施收集处理后回用厂区绿化；施工废水经沉砂池处理后，回用于工地洒水降尘等。 | 检查是否落实。 | 生活污水经化粪池处理后用于站内绿化，不外排 | / |
| 地下水及土壤环境 | / | / | / | / |
| 声环境 | 合理安排施工时间，尽量避免夜间和中午休息时间施工，加强运输车辆的管理等。 | 检查是否落实。 | ①优化变电站平面布局，对主变压器合理布局。<br>②尽量选用低噪声的设备。<br>③在主变压器基础垫衬减振材料。<br>④主控室和配电室的排热风机选用低噪风机，风机等设备设置减振基座，采用减振技术措施，设备间采用软性连接。 | 220kV 丰港变电站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类、4 类标准。 |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | 采取有效的防尘、降尘措施，对施工场地定期洒水，车辆运输散体材料和废弃物时必须密闭和覆盖，施工结束后即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。 | 检查是否落实。 | / | / |

| 内容<br>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 |
| 固体废物 | 施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，生活垃圾交由当地环卫部门清运统一处理，弃土及建筑垃圾清运至政府指定的合法消纳场处理。 | 检查是否落实。 | 废变压器油、废蓄电池交由有危险废物处理处置资质的单位回收处置。 | 完善危险废物处置协议 |
| 电磁环境 | / | / | ①选用符合国家标准的主变设备。<br>②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。 | 变电站边界工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即工频电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。 |
| 环境风险 | / | / | ①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。<br>②制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。 | 检查是否落实。其中事故油池须符合《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中的设计要求。 |
| 环境监测 | / | / | 变电站、输电线路各监测点电磁辐射现状及监测断面 | 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） |
| 其他 | / | / | / | / |

# 七、结论

汕尾220千伏丰港站扩建第三台主变工程项目（以下简称“本项目”）为扩建主变项目，由广东电网有限责任公司汕尾供电局建设；本项目建设总投资约2193万元，其中环保投资25万元。

本期拟扩建第三台180MVA主变压器（#3主变），本期不新建220千伏出线和110千伏出线，新建10kV出线8回，新建10kV无功补6×8016kvar电容器组。

扩建在一期预留位置上布置，不需新增建设用地，全站总体布置形式保持现状不变。本次扩建仅新增主变及其配套设施，不增加220kV丰港站内的劳动定员；施工期间利用220kV丰港站站内空地作为施工临时用地，不在丰港站以外另行设置临时占地。

经环境影响评价分析，本项目选线符合规划要求，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，本项目的环境影响将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目评价范围内的环境保护目标产生不良影响，本项目的建设从环境角度是可行的。本项目完工后必须进行竣工环保验收，经验收合格后方可投入正式运行。

# 专题 I：电磁环境影响专题评价

## 汕尾220千伏丰港站扩建第三台主变工程电磁环境影响专题评价

## I-1 前言

广东电网有限责任公司汕尾供电局拟建设汕尾 220 千伏丰港站扩建第三台主变工程建设项目。本项目总投资约 2193 万元，其中环保投资 25 万元。

## I-2 编制依据

### I-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）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

（3）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修正并施行）；

（4）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起执行）；

（5）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）；

（6）《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）；

（7）《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）；

（8）《广东省环境保护条例》（2018 年 11 月 29 日修订）。

### I-2.2 规范、导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（3）《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）；

（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》（HJ1113-2020）；

（6）《建设项目竣工环境保护验收技术规范　输变电》(HJ 705-2020)。

## I-3 评价因子与评价标准

### I-3.1评价因子

本专题评价因子为工频电场和磁感应强度。

### I-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 作为居民区工频电场评价标准。

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 100μT 作为磁感应强度的评价标准。

## I-4 评价工作等级

根据《环境影响评价导则　输变电》（HJ24-2020），本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 I-4-1。

**表 I-4-1 本工程电磁环境影响评价工作等级**

| 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价工作等级 |
|---|---|---|---|
| 220kV | 变电站（本期扩建#3 主变） | 户外式 | 二级 |

## I-5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）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表I-5-1，220kV丰港站扩建第三台主变工程的电磁环境影响评价范围见附图4。

**表I-5-1 输变电工程电磁环境影响评价范围**

| 环境要素 | 环境评价范围 | 依据 |
|---|---|---|
| 电磁环境（工频电场、磁场） | 220kV 丰港站围墙外 40m | 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020) |

## I-6 电磁环境敏感目标

经调查，本项目电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标。

## I-7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目变电站周边环境工频电磁场现状，广州穗证环境检测有限公司受委托后派技术人员于 2025 年 2 月 21 日到达项目所在地，对项目周围工频电磁场进行了现状测量。测量时间为昼间 15：00-17：00。

### I-7.1监测目的

调查项目周围环境工频电磁场强度现状。

### I-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。

### I-7.3测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ 24-2020）；

《建设项目竣工环境保护验收技术规范　输变电》(HJ 705-2020)。

### I-7.4监测仪器

工频电场、磁感应强度采用 NBM-550 型综合场强测量仪进行监测。

**表 I-7-1 电磁环境监测仪器检定情况表**

| 全频段电磁辐射分析仪 | |
|---|---|
| **生产厂家** | Narda |
| **出厂编号** | E-1305/230WX31074 |
| **仪器型号** | NBM-550/EHP-50D |
| **频率响应** | 5Hz-60GHz/5Hz-100kHz |
| **量程** | 电场：0.01mV/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** | WWD202403462 |
| **检定有效期** | 2025 年 10 月 22 日 |

**I-7.5监测点布设**

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），“监测点应选择在无进出线或远离进出线(距离边导线地面投影不少于 20m)的围墙外且距离围墙 5m 处布置”，对本项目变电站的厂界四周进行了工频电场和磁感应强度背景监测，并在 220kV 丰港站西侧为树林，南侧和北侧有 110kV、220kV 架空出线，北侧、南侧、西侧无断面监测条件，故在 220 千伏丰港站东侧布置了电磁环境监测断面，其监测布点详见附图 4。

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），“断面监测路径应以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点,在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止”，本项目在丰港张监测断面监测中从站址围墙外 5m 处开始每隔 5m 布置一个电磁断面监测点位至围墙外 50m 处。

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）要求，“监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上”。E1～E4 为站址厂界测点，主要了解丰港站电磁环境现状值。

经分析可知，本次评价监测布点调查了评价范围内的电磁环境现状，满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的相关要求，监测布点是合理的。电磁环境监测布点详见附图 4。

**I-7.6 监测结果**

本项目现场监测时运行工况见表 I-7-2，电磁环境现状监测结果见表 I-7-3 所示，检测报告详见附件 5。

**表 I-7-2 220 千伏丰港站运行工况**

| 时间 | 位置 | 电压（kV） | 电流（A） | 有功功率（MW） | 无功功率（MVar） |
|---|---|---|---|---|---|
| 2025 年 2 月 21 日 | #1 主变 | 222.13 | 217.42 | 45.13 | 7.6 |
| | #2 主变 | 218.35 | 213.56 | 43.06 | 7.3 |

监测期间，220 千伏丰港站处于正常运行状态。220kV 丰港站厂界四周电磁环境监测及监测断面结果见表 I-7-3 所示。

**表 I-7-3 本工程现状工频电场、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） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|
| **220 千伏丰港站厂界** | | | | |
| E1 | 220 千伏丰港站北侧围墙外 5m 处 (E115°57'22.6380"，N22°53'11.0190") | 1.2 | 1.1 | 达标 |
| E2 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 5m 处 (E115°57'24.9596"，N22°53'08.1851") | 0.55 | 1.0 | 达标 |
| E3 | 220 千伏丰港站南侧围墙外 5m 处 (E115°57'24.7853"，N22°53'05.3458") | 8.9 | 0.30 | 达标 |
| E4 | 220 千伏丰港站西侧围墙外 5m 处 (E115°57'18.1201"，N22°53'07.4854") | 30 | 0.16 | 达标 |
| **220 千伏丰港站电磁监测断面(起点：E115°57'23.7891"，N22°53'09.7399")** | | | | |
| DM-1 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 5m 处 | 26 | 0.55 | 达标 |
| DM-2 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 10m 处 | 25 | 0.54 | 达标 |
| DM-3 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 15m 处 | 23 | 0.55 | 达标 |
| DM-4 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 20m 处 | 23 | 0.51 | 达标 |
| DM-5 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 25m 处 | 24 | 0.51 | 达标 |
| DM-6 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 30m 处 | 27 | 0.51 | 达标 |
| DM-7 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 35m 处 | 29 | 0.46 | 达标 |
| DM-8 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 40m 处 | 30 | 0.38 | 达标 |
| DM-9 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 45m 处 | 26 | 0.28 | 达标 |
| DM-10 | 220 千伏丰港站东侧围墙外 50m 处 | 26 | 0.44 | 达标 |

从表 I-7-3 可知，220kV 丰港站围墙外现状工频电场强度为 0.55~30V/m，磁感应强度为 0.16～1.1μT；220 千伏丰港站电磁监测断面工频电场强度为 23~30V/m，磁感应强度为 0.28～0.55μT，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 100μT。

## I-8 运营期电磁环境影响分析

本项目拟扩建的 220kV 丰港站为主变户外 GIS 户内变电站。根据《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）中的二级评价工作要求，变电站的电磁环境影响预测采用类比监

测的方式进行。

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。但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，因此采用类比测量的方法进行环境影响评价。本项目选定已运行的 220kV 荣田站作为类比预测对象，进行工频电磁场环境影响预测与评价。

**I-8.1 类比可行性分析**

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)“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，并列表论述其可比性。”本项目拟在 220 千伏丰港站内扩建第三台主变，与 220kV 荣田站主要指标对比见表 I-8-1。

**表 I-8-1 本项目变电站与 220kV 荣田站主要技术指标对照表**

| 主要指标 | 220kV 丰港站（评价对象） | 220kV 荣田变电站（类比对象） |
|---|---|---|
| 建设规模 | 3 台主变 | 3 台主变 |
| 电压等级 | 220 千伏 | 220 千伏 |
| 主变容量 | 1×150MVA+2×180MVA（扩建后） | 3×240MVA（监测时） |
| 总平面布置 | 全户外布置，主变位于厂区中部，自北向南分别为 220kV 配电装置场地、主变、主控通信楼、10kV 配电室及户外电容器组、110kV 配电装置场地。将主变压器、主控通信楼、10kV 配电室、发电机房、事故油池及户外电容器组布置在站区中部。消防水池、泵房等附属建（构）筑物布置在站区东侧，警传室及进站大门布置在站区东侧。见图 I-8-2。 | 全户外布置，主变位于厂区中部，呈等间隔直线排列；220kV 配电装置区和 110kV 配电装置区分别布置在站区西侧和东侧。见图 I-8-1。 |
| 占地面积 | 27700m$^2$（围墙内） | 11500m$^2$（围墙内） |
| 220 千伏架线型式 | 架空出线 | 架空出线 |
| 架线高度 | 9m | 9m |
| 电气形式 | 全户外 | 全户外 |
| 母线形式 | 双母线接线 | 双母线接线 |
| 环境条件 | 城区 | 城区 |
| 运行工况 | 正常运行 | 正常运行 |

经分析可知：

①惠州 220kV 荣田站与 220kV 丰港站的建设规模、电压等级、电器形式、出线形式、架线高度、母线形式相同，在工频电磁场的主要影响因素上是相同的。

②惠州 220kV 荣田站的主变容量为 3×240MVA，220kV 丰港站本期扩建后的主变容量为 1×150MVA+2×180MVA，理论上 220kV 荣田站产生的电磁场影响会比本项目 220kV 丰港站大。

③惠州 220kV 荣田站占地面积比 220kV 丰港站小，理论上 220kV 荣田站在厂界处产生的电磁环境影响会比本项目 220kV 丰港站大。

综上，惠州 220kV 荣田站的电压等级、电器形式、总平面布置、架线高度、母线形式、出线形式等指标均与本项目 220kV 丰港站较为相似，且 220kV 荣田站的主变容量比本项目 220kV 丰港站扩建后的主变容量更大，占地面积更小，理论上 220kV 荣田站在厂界处产生的电磁环境影响会比本项目 220kV 丰港站大，本次评价选取 220kV 荣田变电站作为类比对象是保守可行的，因此，采用 220kV 荣田变电站作为类比对象具有可行性。

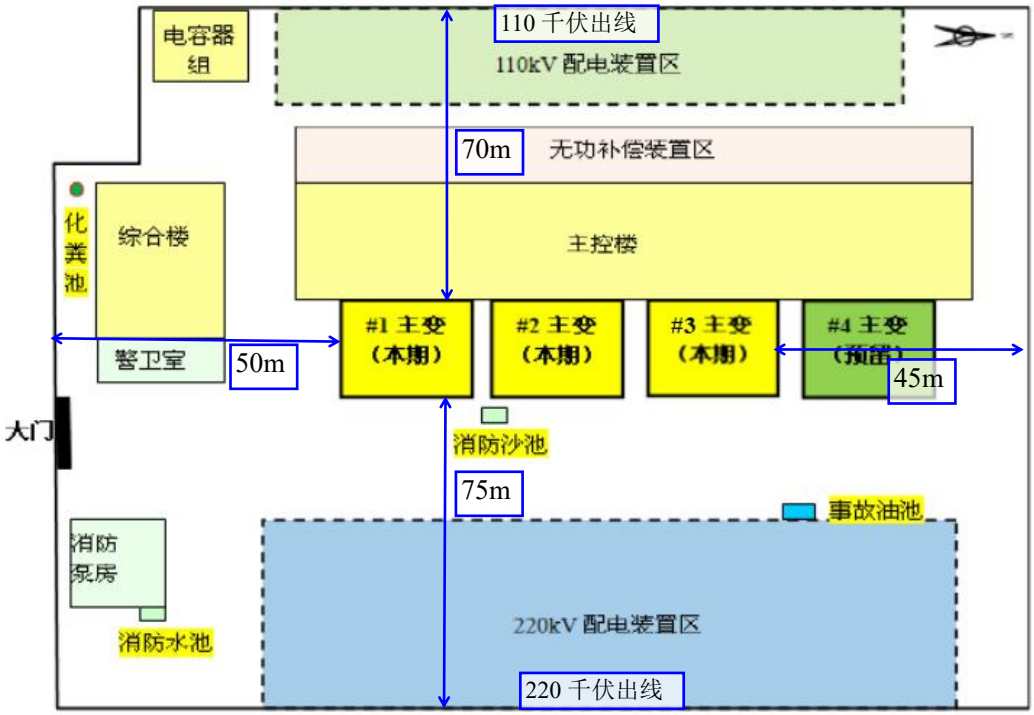


**图 I-8-1　220kV 荣田变电站总平面布置示意图（监测时）**

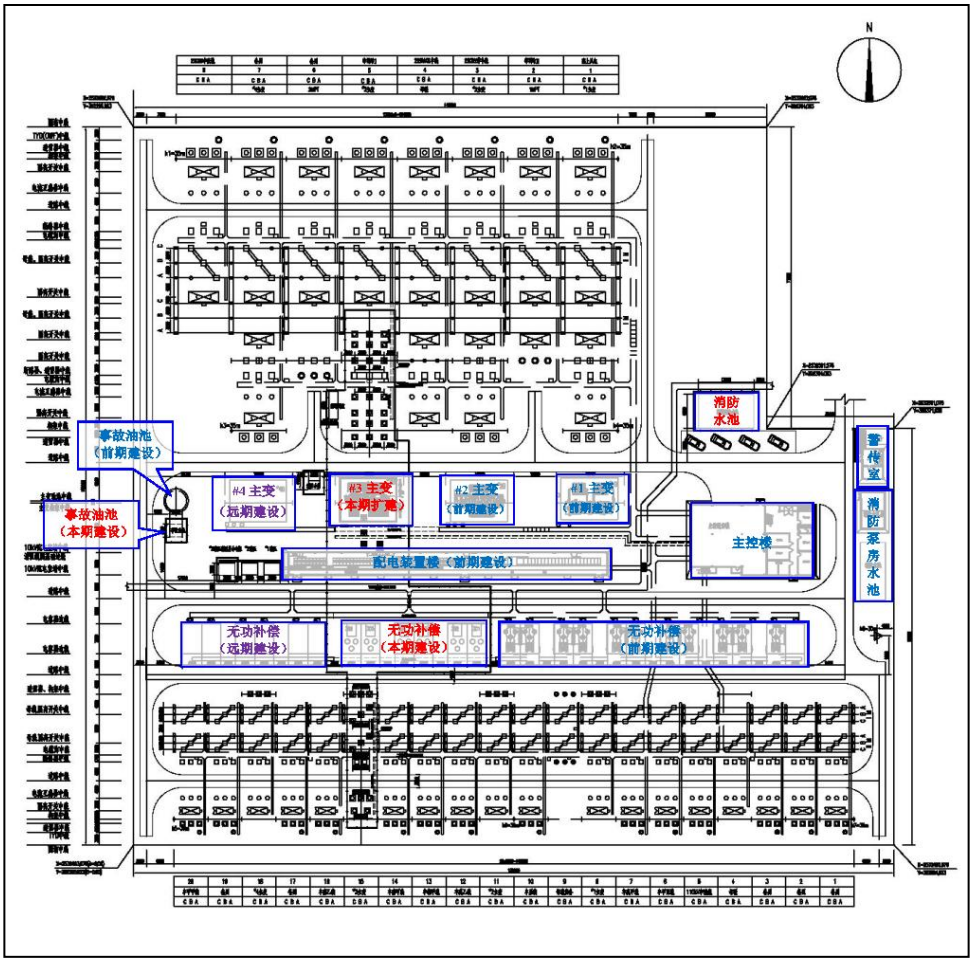


**图 I-8-2　220kV 丰港站总平面布置示意图（扩建后）**

## I-8.2 电磁环境类比测量条件

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：工频电场、磁感应强度采用 NBM-550/EHP-50D 型综合场强测量仪进行监测

测量布点：如图 I-8-3 所示

测量时间：2021 年 11 月 6 日 10：00~11：00

测量时天气：多云，温度 19~31℃，相对湿度 65%，风速 1.8m/s

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

## I-8.3 类比监测结果

进行类比监测时，惠州 220kV 荣田站的运行工况见表 I-8-2，监测时变电站工况稳定。类比监测点位布置图 I-8-3 所示，如监测结果见表 I-8-3，类比检测报告详见附件 5。

**表 I-8-2　惠州 220kV 荣田站运行工况表**

| 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 | #1 主变 | 222.56 | 215.64 | 45.26 | 8.5 |
| 2 | #2 主变 | 218.93 | 213.52 | 41.18 | 7.4 |

| 序号 | 名称 | 电压 U（kV） | 电流 I（A） | 有功功率 P（MW） | 无功功率 Q（MVar） |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | #3 主变 | 219.55 | 213.29 | 41.11 | 7.3 |

**图 I-8-3　类比监测点位布置图**

**表 I-8-3　惠州 220kV 荣田站工频电场、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） |
|---|---|---|---|
| （一）220kV 荣田变电站厂界 | | | |
| 1# | 变电站东侧围墙外 5m | 49.8 | 0.372 |
| 2# | 变电站南侧围墙外 5m | 57.2 | 0.383 |
| 3# | 变电站西侧围墙外 5m | 29.1 | 0.373 |
| 4# | 变电站北侧围墙外 5m | 12.6 | 0.258 |
| （二）220kV 荣田变电站衰减断面 | | | |
| DM1# | 变电站南侧围墙外 5m 处 | 57.2 | 0.383 |
| DM2# | 变电站南侧围墙外 10m 处 | 48.5 | 0.321 |
| DM3# | 变电站南侧围墙外 15m 处 | 45.3 | 0.289 |
| DM4# | 变电站南侧围墙外 20m 处 | 44.1 | 0.266 |
| DM5# | 变电站南侧围墙外 25m 处 | 40.4 | 0.248 |
| DM6# | 变电站南侧围墙外 30m 处 | 40.1 | 0.241 |
| DM7# | 变电站南侧围墙外 35m 处 | 38.0 | 0.232 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| DM8# | 变电站南侧围墙外 40m 处 | 35.8 | 0.230 |
| DM9# | 变电站南侧围墙外 45m 处 | 32.5 | 0.263 |
| DM10# | 变电站南侧围墙外 50m 处 | 25.6 | 0.244 |

由以上监测结果可以看出，220kV 荣田变电站四周厂界外 5m 处工频电场强度为 12.6V/m~57.2V/m，工频磁感应强度为 0.258μT~0.383μT，远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

220kV 荣田变电站南侧厂界衰减断面的工频电场强度为 25.6V/m~57.2V/m，工频磁感应强度为 0.230μT~0.383μT，远小于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值。

综上，惠州 220kV 荣田站的电压等级、总平面布置、架线型式、环境条件及运行工况等指标均与本项目 220kV 丰港站较为相似，且 220kV 荣田站的主变容量比本项目 220kV 丰港站扩建后的主变容量大，220kV 荣田站 GIS 户外布置，理论上荣田站工频电磁场对环境的影响比本项目 220kV 丰港站扩建完成后的影响更大，本次评价选取 220kV 荣田变电站作为类比对象是保守可行的，因此，采用 220kV 荣田变电站作为类比对象具有可行性。

通过类比结果预测，220kV 丰港站本期扩建#3 主变投产后，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（4kV/m 和 100μT）要求。

### I-8.4 电磁环境防治措施

为降低本项目对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下措施：

1）选用符合国家标准的主变设备。

2）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。

## I-9 电磁环境影响评价结论

### I-9.1 电磁环境现状

220kV 丰港站围墙外现状工频电场强度为 0.55~30V/m，磁感应强度为 0.16～1.1μT；220 千伏丰港站电磁监测断面工频电场强度为 23~30V/m，磁感应强度为 0.28～0.55μT，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 100μT。

### I-9.2 电磁环境影响评价

通过类比监测分析可以预测，220kV 丰港站扩建第三台主变投产后，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）中工频电场强度控制限值 4000V/m、磁感应强度控制限值 100μT 的要求。