

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 汕尾 110 千伏海东输变电工程

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: 2026 年 5 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	31
四、生态环境影响分析	51
五、主要生态环境保护措施	84
六、生态环境保护措施监督检查清单	94
七、结论	97
专题 1 电磁环境影响专项评价	98

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕尾 110 千伏海东输变电工程		
项目代码	2512-441521-04-01-824365		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	站址位于汕尾市海丰县城东镇丹东线南侧，安泰燃气站西北侧地块；线路途经汕尾市海丰县城东镇。		
地理坐标	(1) 110kV 海电站站址中心坐标（东经 115 度 22 分 0.973 秒，北纬 22 度 58 分 25.894 秒）； (2) 110 千伏虎尖甲乙线解口入海电站线路工程：起点 1（东经 115 度 22 分 1.172 秒，北纬 22 度 58 分 26.059 秒），终点 1（东经 115 度 21 分 58.776 秒，北纬 22 度 59 分 38.081 秒）；起点 2（东经 115 度 22 分 1.588 秒，北纬 22 度 58 分 25.797 秒），终点 2（东经 115 度 22 分 23.103 秒，北纬 22 度 58 分 42.973 秒）。		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地面积（m ² ）/长度（km）	站址红线用地面积 5760m ² ，围墙内用地面积 3048m ² 。 线路工程永久用地面积：2200m ² ，临时占地面积：6060m ² ，路径长度：5.24km。
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）	10246	环保投资（万元）	70
环保投资占比（%）	0.68	施工工期	10 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	评价设置电磁环境影响专项评价，说明： 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）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，故设置电磁环境影响专项评价（专题 1）。		
规划情况	规划名称：《汕尾市 2023-2035 年电网专项规划》 审批文件：关于印发《汕尾市 2023-2035 年电网专项规划》的通知（汕发改能源〔2023〕160 号）（附件 1）		

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>本项目已纳入《汕尾市 2024-2035 年电网专项规划》，工程投产后将满足海丰县城东镇用电负荷增长的需求，加强 110kV 电网的布点建设，完善周边 110kV 网络结构及海丰县 10kV 网架结构，提高供电可靠性，为当地人民生活水平的提高及社会经济发展提供电力保障。本工程的建设与《汕尾市 2024-2035 年电网专项规划》相符。</p>
其他符合性分析	<p>一、与《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）的相符性分析</p> <p>根据《中华人民共和国噪声污染防治法》“第三十五条 工业企业选址应当符合国土空间规划以及相关规划要求，县级以上地方人民政府应当按照规划要求优化工业企业布局，防止工业噪声污染。在噪声敏感建筑物集中区域，禁止新建排放噪声的工业企业，改建、扩建工业企业的，应当采取有效措施防止工业噪声污染。”</p> <p>本项目为输变电工程，属于确保民生的必要公共基础设施建设项目，不属于工业项目，不会产生工业噪声污染；变电站运行过程中主要是主变压器、风机等设备产生的噪声，通过采取优化变电站平面布局，对主变压器合理布局，放置在站区中部；选用低噪声的设备；修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林等措施隔音降噪，以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。经采取相关措施后，变电站厂界噪声满足相关标准要求。另外，本项目变电站选址位于汕尾市海丰县城东镇丹东线南侧，安泰燃气站西北侧地块，站址用地性质为供电用地；站址周围为企业、林地及一般农用地，站址四周无噪声敏感建筑物集中区域。因此，本项目的建设符合《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求。</p> <p>二、与《广东省水污染防治条例》相符性分析</p> <p>根据《广东省水污染防治条例》“第十七条，新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价。”站址区设有施工营地，施工人员在施工期产生的生活污水经施工前期建设的污水处理设施处理后排入市政污水管网，线路施工过程中严格落实环保措施，不乱排施工废水，对周边地表水基本无影响。项目变电站运行期少量生活污水经污水处理设施处理后排入市政污水管网；运行期输电线路不产生废水，不会对周围地表水造成不良影响。</p> <p>“第四十四条，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、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。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。”本项目不涉及饮用水水源保护区。</p> <p>“第五十条，新建、改建、扩建的项目应当符合国家产业政策规定。”本项</p>

目为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”，符合国家产业政策。

因此，本项目与《广东省水污染防治条例》相关要求相符。

三、与《广东省大气污染防治条例》相符性分析

根据《广东省大气污染防治条例》“第十三条，新建、改建、扩建新增排放重点大气污染物的建设项目，建设单位应当在报批环境影响评价文件前按照规定向生态环境主管部门申请取得重点大气污染物排放总量控制指标。”本项目不产生工业废气，施工期产生的扬尘在采取及时洒水降尘等措施后，对站址及线路沿线周边环境空气质量影响较小；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，少量燃油废气的排放对沿线环境空气质量影响较小；项目运行期不产生废气。

“第五十一条，建设单位应当履行下列职责：（一）将扬尘污染防治费用列入工程造价，实行单列支付。在招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施。在施工承包合同中明确施工单位的扬尘污染防治责任；（二）将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同；（三）监督施工单位按照合同落实扬尘污染防治措施，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防治监理责任。”本项目已将扬尘污染防治费用列入工程造价，并将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同，在施工期间监理单位按照合同设有专门监理工程师落实扬尘污染防治工作。

因此，本项目与《广东省大气污染防治条例》相关要求相符。

四、与广东省生态环境分区管控的相符性分析

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）及《广东省人民政府关于延长〈广东省“三线一单”生态环境分区管控方案〉有效期的通知》（粤府函〔2025〕248号）要求，本项目位于汕尾市海丰县，属于沿海经济带—东西两翼地区。沿海经济带—东西两翼地区要求：打造生态环境与经济社会协调发展区，着力优化产业布局。

（一）区域布局管控要求。优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性新兴产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑

清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。

（二）能源资源利用要求。积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。

（三）污染物排放管控要求。实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性新兴产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。

（四）环境风险防控要求。加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿

岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。

本项目属于输变电类市政工程，不属于工业类项目，运行期不消耗能源，不产生工业废气，站区值守人员少量生活污水经污水处理设施处理后市政污水管网；少量生活垃圾交由环卫部门处理；项目运行期不会对周围地表水、地下水、土壤环境造成不良影响。可见，本项目能够满足广东省沿海经济带一东西两翼地区的区域布局管控要求、能源资源利用要求、污染物排放管控要求、环境风险防控要求，与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》及《广东省人民政府关于延长<广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>有效期的通知》（粤府函〔2025〕248号）是相符的。

五、与汕尾市生态环境分区管控的相符性分析

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），本项目变电站选址涉及ZH44152120011（海丰县重点管控单元03），选线涉及ZH44152120011（海丰县重点管控单元03）、ZH44152120009（海丰县重点管控单元01（广东海丰经济开发区）），项目和汕尾市环境管控单元相对位置关系图见附图6。本项目与分区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；本项目选址选线均不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、自然保护区、森林公园、风景名胜区等敏感区。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。

六、与《汕尾市 2020-2035 年空间规划（能源保障专题）电网专项规划报告》的相符性分析

本项目是《汕尾市 2020-2035 年空间规划（能源保障专题）电网专项规划报告》中规划建设的项目，同时也是《广东省能源局关于印发广东省电网发展“十四五”规划中期调整有关工作的通知》（粤能电力〔2024〕151号）中规划建设的项目，详见附件 2。因此，本项目的建设符合电网规划相符。

根据《汕尾市 2020-2035 年空间规划（能源保障专题）电网专项规划报告》，海丰县地方电源为小水电及风电、光伏等新能源电源，利用容量较低，故海丰县存在较大电力缺额并呈逐年增大的趋势。

目前海丰县城东镇主要由现状由 110kV 尖山岭站和附城站供电，供电可靠性及电能质量较差。海东站拟供电区域的部分 10kV 线路供电半径较长，其中有 2 回 10kV 线路供电半径超 5km。为缩短供电半径、优化 10kV 网架、提高供电可靠性，亟需增加 110kV 变电站布点。因此，本工程建设，可以满足海丰县城东镇及周边负荷用电需求，完善周边 110kV 网络结构及海丰县 10kV 网架结构，提高供电可靠性，为当地人民生活水平的提高及社会经济发展提供电力保障。

汕尾 110 千伏海东输变电工程选址选线符合电网规划空间布置原则，详见表 1-2，项目用地已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 4415212026XS0003S01，见附件 4），符合城市规划。因此，本项目的建设符合《汕尾市 2020-2035 年空间规划（能源保障专题）电网专项规划报告》相符。

七、与《汕尾市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的相符性分析

根据《广东省人民政府关于〈汕尾市国土空间总体规划（2021—2035 年）〉的批复》（粤府函〔2024〕237 号），以“三区三线”为基础，落实主体功能区战略，统筹优化农业、生态、城镇、海洋等功能空间。建设沿海渔业和蓝色休闲农业综合示范带，优化生态农业区、平原精细农业区、现代都市精品农业区布局，加强农产品加工物流中心及特色农产品产业园建设；筑牢莲花山脉、峨眉嶂生态屏障，加强红海湾、碣石湾湾区河口和海洋空间保护，构建通山达海、贯穿城区的生态廊道，建设沿海生态防护带；引导城镇体系逐步优化，推动形成“主中心—副中心—重点镇—一般镇”的四级城镇体系结构。

汕尾市国土空间总体规划（2021—2035 年）统筹“三线”划定与管控，明确对“三区三线”提出各项管控要求，具体见下表 1-3。因此，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。

八、与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据汕尾市生态环境局《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》，规划主要目标为：“到 2035 年，人与自然和谐共生格局基本形成，生态环境进一步优化，绿色生产生活方式广泛形成，建成美丽汕尾。到 2025 年，生态环境质量维持优良，生态系统持续保持稳定；环境基础设施配套全面提升，环境风险继续得到全面管控，环境安全与人体健康得到有效保障；绿色低碳的生产方式、生活方式逐步完善，生态环境治理体系与治理能力现代化成效显著；经济发展和生态环境改善深度融合的绿色发展格局基本形成，为打造美丽汕尾、沿海经济带靓丽明珠奠定坚实的生态环境基础。”

本项目属于输变电类市政工程，其中架空线路运行期不产生大气、水、固废污染物；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。

九、与《海丰县生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据关于印发《海丰县生态环境保护“十四五”规划》的通知（海府办函〔2022〕323号），第三章第二节指出：“构建绿色清洁能源结构”。严格控制煤炭消费总量，新建耗煤项目严格实行煤炭减量替代，实现煤炭消费负增长。县城建成区域原则上不再新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，其他区域禁止新建每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉。大力推进风电等清洁能源项目、分布式光伏能源系统和智能电网建设，提高非化石能源消费比重。加快推进天然气利用，落实工业园区集中供热建设规划，淘汰集中供热管网区域内的分散供热锅炉，积极促进用热企业向园区集聚，完成生物质成型燃料锅炉专项整治。

本项目属于汕尾电网项目，项目的建设满足区域负荷发展需要，缓解周边站点供电压力，完善海丰县附城镇及联安镇的电网结构。另外，本项目属于输变电类市政工程，其中架空线路运行期不产生大气、水、固废污染物；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，汕尾110千伏海东输变电工程的建设符合《海丰县生态环境保护“十四五”规划》要求。

十、与产业政策相符性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的电网改造与建设，增量配电网建设类项目，为鼓励类项目，符合国家产业政策。

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

管控 维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
海丰县重点管控单元 03（环境管控单元编码：ZH44152120011）			
区域 布局 管控	<p>1-1.海丰县城重点发展纺织服装、食品饮料、精深加工、冷链物流、电子商务业，梅陇镇重点发展金银首饰产业，可塘镇重点发展珠宝首饰产业，公平镇重点发展服装制造产业；农业主要发展特色农业、生态农业、观光农业、加工农业、都市农业、养殖业、渔业，加强农产品流通基础设施建设。优化单元内产业布局，引导单元内产业向深汕合作区拓展区等集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。</p> <p>1-2.任何单位和个人不得在江河、水库集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。</p> <p>1-3. 单元内的生态保护红线严格按照国家、省有关要求管理。</p> <p>1-4.单元内的一般生态空间，主导功能为水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统。</p> <p>1-5.单元内涉及的广东海丰省级鸟类自然保护区（联安围片区）、莲花山自然保护区实验区严禁开设与自然保护保护方向不一致的参观、旅游项目，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但法律、行政法规另有规定的除外。</p> <p>1-6.积极推动单元内城东镇、陶河镇的黄江流域产业转型升级，引导低水耗、低排放和高效率的先进制造业和现代服务业发展。</p> <p>1-7.石牛山水库、南城水库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；公平灌渠-赤沙水库饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建排放持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、铬、银、铜、锌、锰、镍等重金属污染物对水体污染严重的建设项目，改建建设项目的，不得增加排污量。</p> <p>1-8.城市建成区严格限制新建、改扩建化工、包装印刷、工业涂装等涉挥发性有机物排放项目，引导现有包装印刷、工业涂装、人造板制造、涂料制造等涉挥发性有机物排放量大的企业进入产业园区，规范管理。</p> <p>1-9.饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。</p> <p>1-10.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，</p>	<p>1、本项目属于输变电工程，属于确保民生的必要公共基础设施建设项目，不属于开发性、生产性建设项目，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。</p> <p>2、本项目选址选线不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜、石牛山水库、南城水库饮用水水源等环境敏感区。</p> <p>3、本项目输电线路工程主要进行塔基建设，塔基占地属于点状占地，施工期间不会从事取土、挖砂、采石、毁林开荒、烧山开荒等活动，施工完成后采用乡土植物复绿，不会对生态系统以及生态功能造成影响。</p>	符合

管控维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
	<p>产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。</p> <p>1-11.大气环境布局敏感重点管控区内严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施挥发性有机物重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。</p> <p>1-12.大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。</p> <p>1-13.严格控制单元内建设用地污染风险重点管控区（海丰县梅陇镇合泰电镀厂有限公司地块、汕尾三峰环保发电有限公司地块、汕尾市新大兴实业发展有限公司地块、海丰县协祥盛染织有限公司地块、海丰县银液垃圾填埋场地块）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的再开发利用，未经调查评估或治理修复达到土壤环境质量标准要求，不得建设住宅、公共管理与公共服务设施。</p> <p>1-14.工业固体废物集中贮存、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施、场所，应当遵守国家和省相关环境保护标准，其选址与学校、医院、集中居住区等环境敏感目标应当保持足够防护距离，防护距离应当符合经批准的环境影响评价文件要求。已建固体废物集中收集、贮存、利用、处置设施的防护距离内，不得新建学校、医院、集中居住区等环境敏感目标。</p> <p>1-15.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竹仔坑水库、大液河、丽江、黄江、东溪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。</p> <p>1-16.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。</p> <p>1-17.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。</p>		符合
能源资源利用	<p>2-1.贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，用水总量、万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数等用水总量和效率指标达到市下达目标要求。</p> <p>2-2.新建、改建、扩建建设项目应当配套建设节水设施，采取节水型工艺、设备和器具。城市规划区内新建、改建、扩建建设项目需要用水的，还应当制定节约用水方案。</p> <p>2-3.在地下水禁采区内，不得新建、改建或者扩建地下水取水工程。</p> <p>2-4.禁止在高污染燃料禁燃区销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，</p>	<p>本项目输变电工程运行期间为用户提供电能，不消耗能源及矿产资源，无需进一步开发水资源等自然资源资产。</p>	符合

管控维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
	已建成的按县人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。 2-5.科学实施能源消费总量和强度“双控”，把清洁生产审核方案主要内容纳入海丰县节能降耗、污染防治等行动计划中。		
污染物排放管控	<p>3-1.加快单元内城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，在有条件区域开展雨污分流；加快海丰县城第二污水处理厂、陶河镇污水处理厂、赤坑镇污水处理厂和平东镇、公平镇、陶河镇等镇污水处理设施配套污水管网建设，确保黄江河、东溪河流域城镇污水得到有效处理；加快推进海丰县污水处理设施建设，加快单元内自然村农村生活污水治理，推进农村配套污水干管和入户支管的建设，全面核查已建农村生活污水处理设施，确保正常运行。</p> <p>3-2.加强单元内禁养区畜禽养殖排查，严厉打击非法养殖行为，整治关闭养殖场遗留粪污塘。单元内现有规模化畜禽养殖场（小区）100%配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，提高畜禽养殖废弃物资源化利用率；加强河道内外水产养殖尾水污染治理，实施养殖尾水达标排放。</p> <p>3-3.按照“一支流一策”的原则，开展单元内黄江河、东溪河支流污染综合整治；大力推进黄江河、东溪河流域干、支流入河排污口“查、测、溯、治”，形成明晰规范的入河排污口监管体系。</p> <p>3-4.建立健全重污染行业退出机制，建立长效监管机制防止“散乱污”、“十小企业”回潮，强化企业废水处理设施及工业集聚区污水集中处理设施运行维护管理。</p> <p>3-5.重点加强采石场、露天施工场地、水泥制品行业堆场地等扬尘面源的控制，提高露天面源的精细化管理水平。</p> <p>3-6.禁止向竹仔坑水库、大液河、丽江、黄江、东溪河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。</p>	<p>本项目线路运行期不产生大气、水、固废污染物；变电站运行期无大气污染物产生，变电站值班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。</p>	符合
环境风险防控	<p>4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。</p> <p>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。</p>	<p>本项目属于输变电工程，运营期不会对土壤和地下水造成影响；变电站设有专用防渗集油沟、事故油池等设施，用以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。</p>	符合
海丰县重点管控单元 01（广东海丰经济开发区）（环境管控单元编码：ZH44152120009）			
区域布局管控	<p>1-1.开发区（老区）重点发展高端新型电子信息产业、创意设计与电子商务产业、海洋生物产业、新能源产业、食品加工产业、珠宝首饰、纺织服装与纸制品制造产业；发展方向区（扩区）重点发展精密机械和技术装备制造、电子信息、服装、珠宝首饰等产业，兼顾发展生活服务和商贸服务配套等综合服务业。</p> <p>1-2.精密和技术装备制造产业、电子信息产业和珠宝首饰产业，禁止引入专业电镀项目；服装产</p>	<p>1、本项目属于输变电类市政工程，属于确保民生的必要公共设施建设项，不属于开发性、生产性、高污染高耗能的建设项目，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境</p>	符合

管控维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
	<p>业禁止引入印染加工、制革及毛皮加工、皮革废弃物综合利用；纸制品制造产业禁止引入化学木浆、化学机械木浆、化学竹浆等纸浆生产线、纸浆漂白工艺；食品加工产业禁止引入高污染、高耗能，且排水量大的食品企业。开发区（老区）禁止引入含电镀、电泳等表面处理生产线的电子信息类企业，含制浆生产线的造纸企业，以及含印染、洗水生产线的纺织服装企业。</p> <p>1-3.严格控制高污染高耗能项目的引入，重点发展无污染或轻污染、低水耗的产业。</p> <p>1-4.严格生产空间和生活空间管控。工业企业禁止选址在生活空间，生产空间禁止建设居民住宅、学校、医院（卫生院等小型配套设施除外）等敏感建筑；与居住区、学校、医院等敏感区临近的区域应合理设置控制开发区域（产业控制带），产业控制带内优先引进无污染的生产性服务业，或可适当布置废气排放量小、工业噪声影响小及没有恶臭气体产生的产业。</p>	<p>造成明显不良影响。</p> <p>2、运行期不产生大气废污染物。</p>	
能源资源利用	<p>2-1.有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业国内先进水平。配套电镀工序、洗水工序需达到国际清洁生产先进水平。</p> <p>2-2.提高园区水资源、能源利用效率及土地资源利用效益，优先引入资源、能源利用效率、土地开发强度符合国家生态工业示范园区标准的工业企业。</p> <p>2-3.鼓励使用电能、天然气、液化石油气或其他清洁能源。</p>	<p>本项目输变电工程运行期间为用户提供电能，不消耗能源及矿产资源，无需进一步开发水资源等自然资源资产。</p>	符合
污染物排放管控	<p>3-1.园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。</p> <p>3-2.加快园区污水收集处理系统等基础设施的建设。在园区污水收集管网系统不完善区域暂缓引进外排工业废水的建设项目，废水未接入市政管网的已建企业须自建污水处理站处理达标排放。</p> <p>3-3.强化挥发性有机物的排放控制，大力推进源头替代，通过使用低挥发性有机物原辅料替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少挥发性有机物产生。</p> <p>3-4.涉燃烧燃料的项目须优先选用低氮燃烧技术对氮氧化物的排放加以控制。</p> <p>3-5.精密和技术装备制造产业、电子信息产业新建挥发性有机物排放项目须通过区域工业源的减排实现增产减污，且须采取有效的挥发性有机物削减和控制措施，不断提高水性或低排放挥发性有机物含量的涂料使用比例及含挥发性有机物废气的收集、净化效率。</p> <p>3-6.产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的入园企业在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。</p>	<p>本项目变电站不涉及该管控单元，线路运行期不产生大气、水、固废污染物。</p>	符合
环境风险防控	<p>4-1.建立企业、园区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，增强园区风险防控能力。建立健全事故应急体系，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享，按照园区规划环评及其审查意见要求设置足够容积的事故应急池，防止泄漏物、消防废水等进入园区外环境。成立应急组织机构，定期组织开展应急演练，全面提升园区突发环境事件应急处理能力。</p> <p>4-2.生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园项目应配套有效的风险防范措施，并根据国家环境应急预案管理的要求编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以</p>	<p>本项目变电站不涉及该管控单元，线路营运期不会对土壤和地下水造成影响，建设单位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。</p>	符合

管控维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
	<p>及因事故废水直排污染地表水体。</p> <p>4-3.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。</p>		

表 1-2 本项目与《汕尾市 2020-2035 年空间规划（能源保障专题）电网专项规划报告》中电网规划空间布置原则的相符性分析

电网规划空间布置原则	本工程建设	相符性
<p>(1) 110kV 变电站选址原则</p> <p>①尽量靠近服务片区的负荷中心。</p> <p>②靠近现状和规划的 110kV 线行，方便进出接线。</p>	<p>①海电站主要供电区域为城东镇。站址在城东镇丹东线南侧，安泰燃气站西北侧地块，靠近负荷中心。</p> <p>②海电站靠近现状 110kV 虎尖甲乙线，接线距离较近。</p>	符合
<p>(2) 建设形式和用地规模控制</p> <p>在汕尾市区规划范围外新建的 220kV 和 110kV 变电站宜采用户外式结构。</p>	110 千伏海电站位于汕尾市区外，主变户外布置。	符合
<p>(3) 架空线路走廊</p> <p>①根据汕尾地区现状，路径选择应结合近、远期路网规划，路径选择尽量沿山地走线，减少青赔难度，并且尽量靠近道路架设架空线路。</p> <p>②架空输电线路规划设计可优先考虑同塔双回，尽量减少多回线路架设，充分利用走廊资源。</p> <p>③110kV 变电站的 110kV 进出线按 2~3 个线路走廊控制。</p> <p>④为满足线路导线对地面和树木间的垂直距离，杆塔应适当增加高度、缩小档距，在计算导线最大弧垂情况下，架空电力线路导线与地面、街道树木之间最小距离。</p>	<p>①本项目架空线路主要沿道路走线。</p> <p>②本项目线路主要采用同塔四回挂双回、同塔双回、同塔三回架设。</p> <p>③本项目海电站线路走廊主要有 2 个。</p> <p>④本项目塔基主要采用高跨距的形式设计，导线与地面、街道树木之间最小距离符合设计规范要求。</p>	符合

表 1-3 本项目与国土空间规划“三区三线”管控要求的相符性分析

“三区三线”管控要求	本工程建设	相符性
<p>第 21 条 优先划定耕地和永久基本农田</p> <p>坚决防止永久基本农田“非粮化”。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严禁占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼；严禁占用永久基本农田种植苗木、草皮等用于</p>	项目站址及塔基占地方案不压占永久基本农田。	符合

“三区三线”管控要求	本工程建设	相符性
<p>绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物；严禁占用永久基本农田挖湖造景、建设绿化带；严禁新增占用永久基本农田建设畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施。</p> <p>永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，严禁通过擅自调整县镇国土空间总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，按相关要求依法报批。</p>		
<p>第 22 条 科学划定生态保护红线</p> <p>划定生态保护红线共 3155.49 平方公里，其中陆域生态保护红线 602.97 平方公里（不含深汕特别合作区）、海域生态保护红线 2552.52 平方公里，生态保护红线主导生态功能为水土流失控制、水源涵养、水土保持、海岸防护、重要滩涂及浅海水域保护等。</p> <p>生态保护红线内实施强制性严格保护。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；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，严格执行国家和省生态保护红线管控政策要求。</p>	<p>本项目不涉及生态保护红线。</p>	<p>符合</p>
<p>第 23 条 合理划定城镇开发边界</p> <p>城镇开发边界内实行“详细规划+规划许可”的管制方式，规划建设用地应符合建设用地规模控制指标和详细规划控制要求。城镇开发边界内实行“详细规划+规划许可”的管制方式，规划建设用地应符合建设用地规模控制指标和详细规划控制要求。</p> <p>城镇开发边界外按照主导用途分区实行“详细规划+规划许可”和“约束指标+分区准入”的建设管制方式。其中，属于永久基本农田、生态保护红线范围的区域，按照永久基本农田、生态保护红线管控要求进行管理；其余区域按照主导用途分区进行管控。城镇开发边界外原则上不得进行城镇集中建设，建设用地布局应符合上级关于城镇开发边界外建设项目相关管控要求。</p>	<p>项目站址及部分线路位于城镇开发边界外，不涉及占用永久基本农田和生态保护红线，符合城镇开发边界外项目准入要求，属于《城镇开发边界外布局建设项目准入目录》第 1 类情形，城镇开发边界外落地地块均不涉及占用城市“四线”。目前，项目用地已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 4415212026XS0003S01），符合建设用地规模控制指标和详细规划控制要求。</p>	<p>符合</p>

二、建设内容

2.1 地理位置

2.1.1 变电站地理位置

拟建 110kV 海东变电站站址位于汕尾市海丰县城东镇丹东线南侧，安泰燃气站西北侧地块，站址东南侧约 60m 处为安泰燃气站，西北角约 90m 处工业企业厂房，西北侧距 G324 约 105m，东北侧为农田，西南侧为林地，站址中心坐标为东经 115 度 22 分 0.973 秒，北纬 22 度 58 分 25.894 秒。站址地理位置图见附图 1，站址四至图见附图 10。

2.1.2 线路地理位置

本项目新建线路工程位于汕尾市海丰县城东镇，项目地理位置图详见附图 1。

根据可研设计，本工程线路接入系统方案详见图 2-1。

地理位置

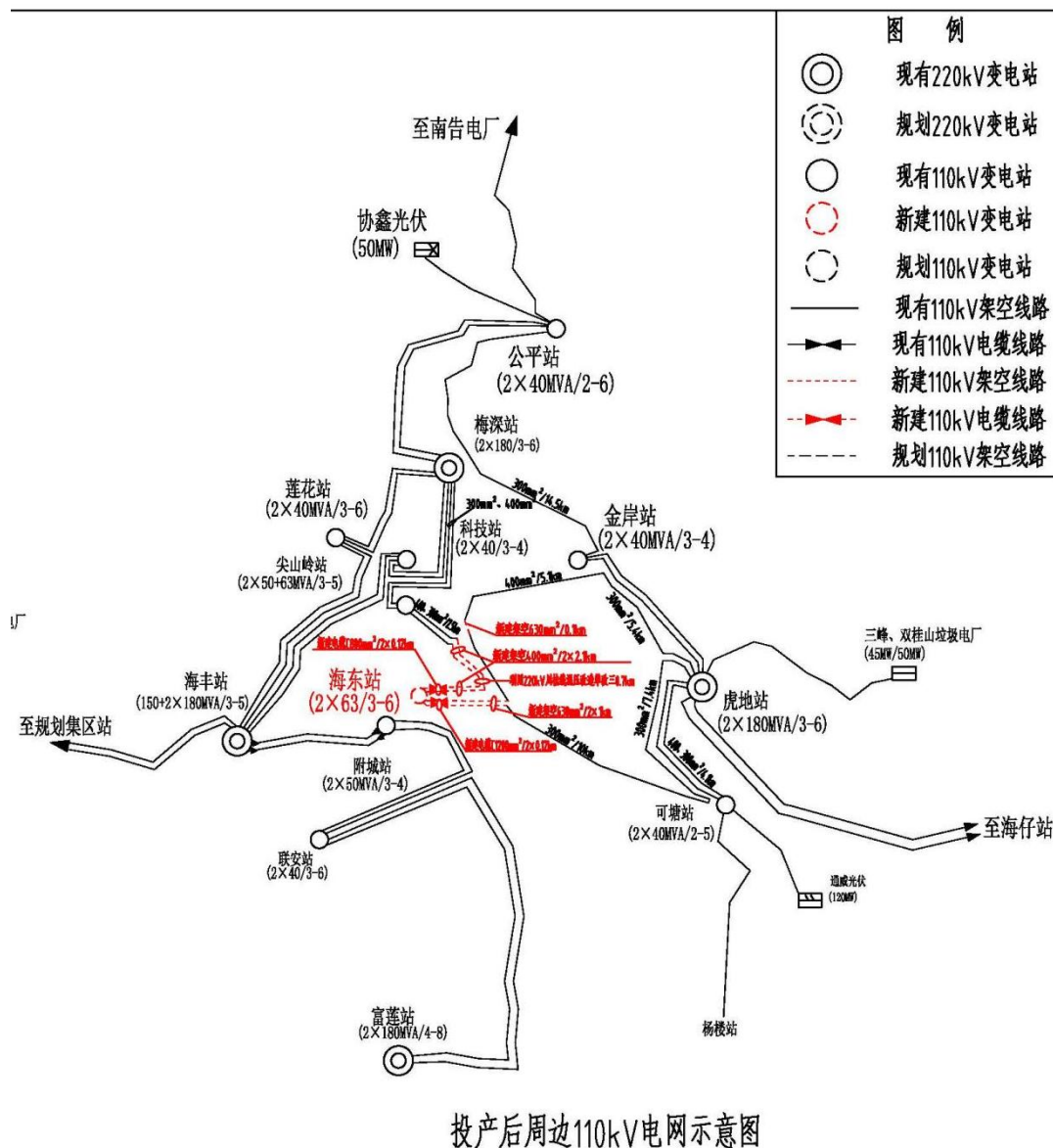


图 2-1 本工程线路接入系统示意图

110 千伏虎尖甲乙线解口入海电站线路工程：起点 1（东经 115 度 22 分 1.172 秒，北纬 22 度 58 分 26.059 秒），终点 1（东经 115 度 21 分 58.776 秒，北纬 22 度 59 分 38.081 秒）；起点 2（东经 115 度 22 分 1.588 秒，北纬 22 度 58 分 25.797 秒），终点 2（东经 115 度 22 分 23.103 秒，北纬 22 度 58 分 42.973 秒）。

2.2 项目组成及规模

2.2.1 工程概况

本项目可行性研究报告由南方电网新能设计研究院（广东）有限公司编制，目前《汕尾 110 千伏海东输变电工程可行性研究报告》（以下简称“可研报告”）已经取得广东电网有限责任公司汕尾供电局的批复同意，批复文号：汕尾电计〔2026〕4 号，详见附件 8。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射—161、输变电工程”中的“其他”，需编制环境影响报告表，为此建设单位委托四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）承担该项目的环境影响评价报告表编制工作。

根据《关于印发汕尾 110 千伏海东输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（汕尾电计〔2026〕4 号），工程建设规模如下：

一、变电工程

全站按户内 GIS 设备布置、主变户外布置，远景规模为 3 台 63 兆伏安主变压器，110 千伏出线 6 回，10 千伏出线 48 回，每台主变低压侧装设 3 组 5 兆乏的电容器。

工程本期新建 2 台 63 兆伏安主变压器，新建 110 千伏出线 4 回，新建 10 千伏出线 32 回，每台主变低压侧各装设 3 组 5 兆乏的电容器。

二、线路工程

110 千伏虎尖甲乙线解口入海电站线路工程：自海电站至虎尖甲乙线解口点处，新建线路总长约 5.24 千米，其中新建双回架空线路长约 2×（2.1+1.0）千米，新建三回架空线路长约 3×0.7 千米，新建单回架空线路长约 1×0.1 千米；利用原 220 千伏川桂线 145 至 148 号杆塔、桂地线段线路升高改造长约 1×1.1 千米；海电站侧出线新建电缆线路 2×（0.12+0.12）千米。

本项目建设内容及规模汇总如下：

表 2-1 建设内容及规模一览表

序号	规模		终期
	项目	本期规模（评价对象）	
1	变电工程		
1-1	主变压器	2×63MVA	3×63MVA
1-2	110kV 出线	4 回 至虎地站 2 回，至尖山岭站 2 回。	6 回
1-3	10kV 出线	32 回	48 回
1-4	10kV 无功补偿	电容器组 2×3×5Mvar	电容器组 3×3×5Mvar

项目组成及规模

2	线路工程	
2-1	110kV 线路	110 千伏虎尖甲乙线解口入海电站线路工程 自海电站至虎尖甲乙线解口点处,新建线路总长约 5.24 千米,其中新建双回架空线路长约 $2 \times (2.1+1.0)$ 千米,新建三回架空线路长约 3×0.7 千米,新建单回架空线路长约 1×0.1 千米;利用原 220 千伏川桂线 145 至 148 号杆塔、桂地线段线路升高改造长约 1×1.1 千米;海电站侧出线新建电缆线路 $2 \times (0.12+0.12)$ 千米。

2.2.2 主体工程

本项目主体工程主要包括变电、线路工程。

2.2.2.1 变电工程

一、站内建筑规模

本项目拟建 110kV 海东变电站红线用地面积 5760m²,其中围墙内占地面积为 3048m²。本站采用主变户外、GIS 设备户内布置,总建筑面积 2906m²,站区主要技术经济指标及站内主要建构筑物详见下表 2-2。

表 2-2 主要技术经济指标和变电站内建构筑物一览表

一、主要技术经济指标						
序号	指标名称		单位	指标	备注	
1	站区红线用地面积		m ²	5760	/	
2	站址占地面积(围墙内)		m ²	3048	/	
3	总建筑面积		m ²	2906	/	
4	站内绿化面积		m ²	500	/	
5	站内道路面积		m ²	925	/	
二、变电站内主要建构筑物						
序号	名称	层数	高度	占地面积	建筑面积	备注
1	配电装置楼	3 层	17.8m	1168.45m ²	2906m ²	地上 2 层,地下 1 层
2	事故油池	地下结构,有效容积 27m ³ ,位于站址西侧				

二、变电站主要设备选型及电气主接线

1、主要设备选型

本期规模为 2 台 63MVA 主变压器,选用三相双绕组自然油循环自冷有载调压变压器(SZ11-63000/110),额定电压:110±8×1.25%/10.5kV;容量分配比例:100/100;主变压器阻抗电压取 16%。

2、电气主接线

(1) 110kV 电气接线:本期采用单母线分段接线,最终接线形式同本期。

(2) 10kV 电气接线:本期采用单母线分段接线,最终采用单母线双分段四段母线接线。

3、配电装置

110kV 配电装置采用 GIS 户内布置,10kV 配电装置采用开关柜户内双列布置,10kV 电容器组户内布置。

三、劳动定员

变电站为无人值班、综合自动化变电站，站内仅留 1 名值守人员。

2.2.2.2 线路工程

根据系统规划，110kV 海东站 110kV 线路本期出线 4 回，终期 6 回。

一、线路规模

110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程

自海东站至虎尖甲乙线解口点处，新建线路总长约 5.24 千米，其中新建双回架空线路长约 $2 \times (2.1+1.0)$ 千米（其中同塔四回单边挂双回架空线路 2×2.1 千米，同塔双回架空线路 2×1.0 千米），新建三回架空线路长约 3×0.7 千米，新建单回架空线路长约 1×0.1 千米；利用原 220 千伏川桂线 145 至 148 号杆塔、桂地线段线路升高改造长约 1×1.1 千米；海东站侧出线新建双回电缆线路 $2 \times (0.12+0.12)$ 千米。

拆除原 110kV 红尖线#59-#66 段线路长度约 $1 \times 3.0\text{km}$ ，拆除单回路杆塔 7 基；拆除虎尖甲线#67-#69、虎尖乙线#40-#42 段导线，长约 $1 \times 0.7\text{km}$ ；拆除 220kV 桂地线#66-#68 段长约 $1 \times 0.5\text{km}$ ，拆除铁塔 2 基；拆除 220kV 川桂线#145-#148 段长约 $1 \times 0.5\text{km}$ ，拆除铁塔 4 基。

二、架空导线选型

本工程新建 110kV 同塔四回单边挂双回线路、110kV 同塔双回线路、110kV 单回线路导线采用每相 $1 \times \text{JL/LB20A-630/45}$ 型铝包钢芯铝绞线；新建 220kV/110kV 混压同塔三回线路中 110kV 线路导线采用每相 $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 型铝包钢芯铝绞线、220kV 线路导线采用每相 $2 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 型铝包钢芯铝绞线；220kV 川桂线、桂地线升高改造段导线采用每相 $2 \times \text{JL/LB20A-400/35}$ 型铝包钢芯铝绞线。导线具体参数见表 2-4。

表 2-4 架空线路导线主要技术参数一览表

导线型号 项目		1× JL/LB20A-400/35	2× JL/LB20A-400/35	1× JL/LB20A-630/45
股数×直 径(mm)	铝	48/3.22	48/3.22	45/4.2
	钢	7/2.50	7/2.50	7/2.8
截面 (mm ²)	铝截面	391	391	623.45
	钢截面	34.4	34.4	43.1
	总截面	425	425	666.55
外径(mm)		26.8	26.8	33.6
计算重量(kg/km)		1307.6	1307.6	2008
弹性模量(N/mm ²)		63600	63600	61900
膨胀系数(1/°C)×10 ⁻⁶		20.9	20.9	21.3
20℃直流电阻(Ω/km)		≤0.0718	≤0.0718	≤0.0453
额定拉断力(kN)		≥105.7	≥105.7	≥151.5
载流量(A)		823	1646	1052

三、杆塔规划及类型选择

根据可研报告，项目共新建杆塔 26 基，杆塔使用情况见下表 2-5，杆塔一览图见附图 8。

表 2-5 架空线路杆塔使用情况一览表

序号	塔基型号	数量（基）	回数
1	1D2W9n-J1-27	1	双回
2	1D2W9n-J4-27	1	双回
3	1F2W9n-J4-21	1	双回
4	1F2W9n-J4-24	1	双回
5	1D2W9n-Z1-33	2	双回
6	1F2W9Gn-JT4-21	1	双回
7	1D4W9Gn-JT1-27	2	四回
8	1D4W9Gn-JT4-27	2	四回
9	1F4W9Gn-JFT1-27	1	四回
10	1F4W9Gn-JT2-27	1	四回
11	1F4W9Gn-JT4-27	2	四回
12	1D4W9Gn-ZT2-30	1	四回
13	1F4W9Gn-ZT2-30	2	四回
14	2D1W9-J4-27	3	单回
15	2D1W9-ZH2-39	2	单回
16	2F3W9n-J4-24	2	三回
17	2F3W9n-Z1-33	1	三回
合计		26	/

四、基础类型选择

结合线路沿线地质特点、地形情况、施工条件、杆塔型式及基础受力条件做综合考虑，本工程主要采用：承台灌注桩基础、灌注桩基础、机械挖孔桩基础，基础一览图见附图 9。

五、电缆导线选型

根据可研报告，110kV 虎地至海东甲乙线电缆采用 FY-YJLW03-Z 64/110 1×1200 型电力电缆；110kV 海东至尖山岭甲乙线电缆采用 FY-YJLW03-Z 64/110 1×800 型电力电缆。

六、电缆敷设方式

本工程新建 110kV 电缆线路为 110kV 海东站出线段，线路较短。本期新建电缆通道主要采用电缆沟敷设方式，电缆敷设方式见附图 14。

2.2.3 辅助工程

2.2.3.1 给水系统

变电站用水主要是生活用水和绿化用水，用水量较小，本项目变电站供水就近接入市政供水管网。

2.2.3.2 排水系统

站内排水采用雨污分流。

雨水：建筑物、场地排水采用有组织自流排水，道路边及围墙边设雨水井。

污水：本变电站为无人值班、有人值守综合自动化变电站，一般值守人员仅 1 人，生活污水年产生量约 42.7m³，生活污水产生量较少，通过管道和检查井自流排放至免清掏环

保生物化粪池处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后经过市政管网排入海丰县城第二污水处理厂进行处理。线路工程运行期无污水产生。

2.2.3.3 消防系统

全站设置一套火灾自动报警系统，消防火灾报警信号接入计算机监控系统。在站内各建筑物内均按严重危险级配置手提式 ABC 干粉灭火器，在主变压器旁配置推车式 ABC 干粉灭火器。在主变压器附近设置消防小室，小室内除配置相应的灭火器外还配置以下设备：消防砂池、消防铲等设施。主变压器均设置事故油池，事故油池有效容积按变压器油量 100%设计，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。配电装置楼半地下层设有密闭的消防水池（容积为 486m³）及消防泵房。

2.2.4 环保工程

2.2.4.1 生态设施

（1）表土剥离措施

变电站及塔基、电缆沟施工开挖过程中，为防止表层土的流失，考虑应将表土剥离，装袋单独存放在临时堆土场的一侧，表层土层用于站内及塔基植被恢复。

（2）临时工程措施

为方便施工，在沿线塔基处设置临时堆土和堆料场地，对于施工土方挖填较大的塔基，设置临时挡护设施，采用编织袋装土、“品”字形紧密排列的堆砌护坡方式，起到挡护的作用。补修道路过程中对开挖、填筑等形成的柔软边坡及时采取工程防护措施，确保边坡稳定。妥善解决路基路面排水问题，减少冲刷。

（3）植物措施

临时道路建设期间的树种选择以灌木为主，采取适合当地气象、土壤条件、生长快、萌生能力强的植物进行种植。施工便道为临时征地，施工结束后恢复植被。

2.2.4.2 噪声处理设施

本项目拟建海东变电站电气设备合理布置，本期主变设备选型上选用了符合国家标准低噪声变压器，GIS 设备采用户内布置，通过隔声措施降低噪声对周边环境的影响；并且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。

拟建架空线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度，可以有效降低架空线路对周边的声环境影响。

2.2.4.3 电磁环境处理设施

本项目变电站采用主变户外、GIS 设备户内的布置，选用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。

拟建架空线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度，可以有效降低架空线路对周边的电磁环境影响；拟建电缆线路选择符合国家标准的导线，可以有效降低电缆线路对

周边的电磁环境影响。

2.2.4.4 生活污水处理设施

本项目变电站污水主要来源于 1 名值守人员产生的少量生活污水，通过站内化粪池处理后经过市政管网排入海丰县城第二污水处理厂进行处理。

2.2.4.5 固体废物收集设施

(1) 生活垃圾

本项目拟建海东变电站设有垃圾桶等生活垃圾收集设施，少量生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。

(2) 拆除旧塔基、导地线

拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。

(3) 废变压器油

变压器油位于主变压器中，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，变电站在正常运行和正常检修时，不产生废变压器油。

根据《变压器油维护管理导则》（GBT14542-2017），项目至少每年进行 1 次检测，主要针对变压器油的外观、色度、水分、介质损耗因素、击穿电压、油中含气量等各项进行检测，在检测中发现检测项目超过《变压器油维护管理导则》（GBT14542-2017）表 6 限值，且无法通过采取对策进行处理，方对变压器油进行更换。正常情况下 10~13 年随主变一起更换时，会产生废变压器油，编号为 HW08，废物代码为 900-220-08，直接委托有资质单位进行更换、处置，不在站内存储。处理合同详见附件 11。

(4) 蓄电池

变电站为了维持正常运行，站内设有蓄电池室。根据主变压器选型设计资料，每台主变配备 53 个蓄电池，本期 2 台主变共 106 个蓄电池，平均 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）”。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。

2.2.4.6 环境风险防范措施

根据可研设计，本项目设置了由集油坑、排油管道、事故油池（含油水分离装置）组成的变压器油收集贮存系统，其中事故油池有效容积为 27m³，主变的集油坑有效容积为 4.5m³。事故油池位于站址东南角，具体位置见附图 11。本项目站内事故油池配套有油水分离装置，事故油池及其集油沟等配套收集设施均为地下布设。每台变压器下方均设有集油坑，如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油坑汇入到事故油池内储存起来。事故收油系统与变电站内雨水收集系统相互独立运行，集油坑和事故油池均落实防渗漏措施，不会出现变压器油污染环境事故。

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。”本项目 63MVA 主变选用型号一致的低噪声三相双绕组自然油循环自冷有载调压变压器（SZ11-63000/110），单台变压器壳体内装有变压器油 18t，相对密度 0.895t/m³，体积约为 20.1m³。主变压器下方设置集油坑，集油坑容积约为 4.5m³，满足容积宜按设备油量的 20%（4.02m³）设计的要求，同时本项目事故油池容量（有效容积 27m³）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。事故油池和集油坑皆采取 P8 抗渗混凝土等防渗措施进行重点防渗。

2.2.5 项目占地

本项目站址、线路不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区。

2.2.5.1 永久占地

一、站址永久占地

本项目变电站站址总用地面积为 5760m²（含站址围墙占地面积 3048m²，其余为进站道路与预留用地等）。因此，站址永久占地按总用地面积计为 5760m²。

二、线路永久占地

本项目输电线路永久占地主要为塔基占地，根据可研设计方案，项目塔基永久占地约 2200m²。电缆线路无永久占地。

2.2.5.2 临时占地

根据可研设计，本项目临时用地情况主要如下：

（1）施工营地

本项目施工人员主要依托拟建 110kV 海东站变电站征地范围内的空地作为施工临时用地，不在站址以外另行设置施工营地；架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设施工营地。

（2）牵张场区

牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能，为临时用地。根据初步设计资料，本工程设置牵张场 3 处，每处 1000m²，共计占地 3000m²。

（3）塔基施工

本项目架线施工主要在塔基施工临时占地内实施，架线施工活动主要是机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，对土地的占压会造成地表板结，降低了原有地表植被

的水土保持功能。根据项目可研资料，塔基施工临时占地合共 1100m²。

(4) 施工道路

本项目施工道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验，临时施工道路宽度一般不超过 2m，以方便运输及施工。根据初步设计资料，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 0.5km，因此本项目施工道路临时占地约为 1000m²。

(5) 电缆线路施工占地

电缆线路施工临时占地为满足施工和临时堆土，占地宽度约 4m；本项目新建电缆通道长约 0.24km，因此，临时占地约为 960m²。

2.2.5.3 小结

综上，本项目总占地面积为 14020m²，其中永久占地 7960m²，临时占地 6060m²，占地类型主要为林地（乔木林地、其他林地）、园地-果园、耕地-水田（一般农用地）、其他土地-裸土地、工矿仓储用地-工业用地、住宅用地-农村宅基地、交通运输用地-公路用地，项目占地情况详见下表 2-6。

表 2-6 工程占地情况一览表 单位：m²

地类 项目组成	林地		园地 -果园	耕地- 水田	其他 土地- 裸土地	工矿 仓储 用地- 工业 用地	住宅用 地-农 村宅基 地	交通运 输用地 -公路 用地	合计	占地 性质	
	乔木 林地	其他 林地									
海电站	5760	0	0	0	0	0	0	0	5760	永久 占地	
架空 线路	塔基 区	800	100	200	400	0	200	100	400	2200	永久 占地
		400	50	100	200	0	100	50	200	1100	临时 占地
	牵张 场	2000	0	0	0	1000	0	0	0	3000	临时 占地
	施工 道路	1000	0	0	0	0	0	0	0	1000	临时 占地
电缆线路	960	0	0	0	0	0	0	0	960	临时 占地	
合计	10920	150	300	600	1000	300	150	600	14020	/	

2.2.6 拆迁工程

(1) 工程拆迁

根据项目可研报告，本项目无工程拆迁。

(2) 环保拆迁

环保拆迁的原则为：工程评价范围内常年住人房屋处工频电场大于 4000V/m 时一律拆迁。根据本次环评报告预测结果，本工程建成后，工程电磁环境保护目标处的工频电场强

	<p>度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。因此本工程无环保拆迁。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p>2.3 总平面布置</p> <p>2.3.1 变电站总平面布置</p> <p>全站按户内 GIS 设备布置，配电装置楼布置于站区中部，主变压器户外布置于配电装置楼西南侧，自西向东依次为#1、#2 及#3 主变。配电装置楼设地下一层、地上两层。地下层布置电缆层；地上一层布置 10kV 配电装置室、电容器室、接地变配套装置室等；二层布置 110kV 配电装置室、二次设备室和蓄电池室等。主变架空进线，110kV 线路向北电缆出线，10kV 向西电缆出线。变电站的进站大门设在站区东北侧，进站道路宽 4m。</p> <p>海东变电站总平面布置详见附图 11。变电站给排水管线设施分布见附图 12。</p> <p>2.3.2 线路工程路径方案</p> <p>(1) 110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程</p> <p>新建线路起点为 110kV 海东站 GIS 室，新建四回电缆至电缆终端场 J1A5、J2A5 处转为架空线路。线路至尖山岭侧沿 G324 国道北侧，平行现状道路进行走线，新建四回路架空线路至 J1A20 处，线路跨越现状道路至 J1A25 处，J1A25 至 J1A30 则利用现有 220kV 川桂线单回路线路改造为 220kV、110kV 三回路混压线路，在 J1A30 处分歧至 J1A35 处，利用现有 110kV 闲置红尖线进行单改双至虎尖甲#69（虎尖乙#42）处，形成 110kV 海东至尖山岭两回线路。</p> <p>线路至虎地站侧沿 G324 国道南侧，平行现状道路进行走线，新建四回架空线路至 J2A20 处，于 J2A20 处新建双回架空线路至虎尖甲线解口点 J2A30 处，形成海东至虎地一回线路。海东至虎地另外一回线路则通过在虎尖甲线#67、虎尖乙线#40 处进行改接完成本次系统接入。新建线路穿越 220kV 川桂线、220kV 桂地线，线路运行时间较长，无法满足穿越净空要求，故对 220kV 川桂线 J1A25-JB5、220kV 桂地线 JB10-JB15 段进行升高改造。</p> <p>本工程因线行紧张，新建线路沿现状 324 国道两侧走线，新建杆塔位于国道建筑控制区内；道路北侧存在居民房，本期采用新建四回路塔挂单侧的形式避让房屋的风偏影响。</p> <p>本工程线路路径图详见附图 13。</p> <p>2.4 施工布置概况</p> <p>(1) 变电站</p> <p>本项目施工期间，站址施工人员主要利用拟建海东变电站征地范围内的空地作为施工临时用地，不在站址以外另行设置施工营地。</p> <p>(2) 架空线路</p> <p>本项目架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设置施工营地；</p>

	<p>架空线路工程施工场地主要为点状分布的塔基施工区、施工道路、牵张场区。</p> <p>塔基施工：塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，根据可研报告，共新建杆塔 26 基，拆除塔基 13 基。</p> <p>施工道路：施工道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验，临时施工道路宽度一般不超过 2m，以方便运输及施工。根据初步设计资料，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约 0.5km。</p> <p>牵张场区：牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，为临时用地。架线时，根据线路走向设计，设置 3 处牵张场。</p> <p>(3) 电缆线路</p> <p>电缆线路施工临时占地为满足施工和临时堆土，占地宽度约 4m。</p> <p>本项目施工组织平面图详见附图 21。</p>
<p>施工方案</p>	<p>2.5 施工组织</p> <p>1、施工营地</p> <p>本项目施工人员主要利用拟建变电站征地范围内的空地作为施工临时用地，不在站址以外另行设置临时占地。架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设置施工营地。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。</p> <p>2、施工物料来源及储运</p> <p>本项目包括变电站工程和线路工程，其中变电站内主变压器等设备、铁塔部件等均直接外购，在站内和塔基位置进行组装/组立；其他一些建筑材料主要包括钢材、水泥、木材、砖、砂、碎石等，均在当地购买。</p> <p>站址区交通运输较为便利，所有建筑材料均可在当地购买后，由汽车运输至站址，交通比较方便。项目线路工程交通较为便利，所有建筑材料就近购买后运输至塔基处，一些位于林地的塔基交通不便，通过施工临时道路采用人工运输的方式运至塔基处。</p> <p>2.6 施工工艺</p> <p>2.6.1 变电站施工工艺</p> <p>变电站施工工艺一般为：</p> <p>(1) 土石方工程：土石方施工阶段一般采用推土机、挖掘机、自卸卡车等对场地进行土方挖运、清运等，主要工作内容包括：场地平整（清除地表绿化植被等障碍物）、修筑施工营地和临时排水沟、开挖基础并完成基础支护等。</p> <p>土石方工程阶段包括给排水管网设施、进站道路施工等。</p> <p>给排水管网采用开挖法进行施工，开挖法施工工艺为：管沟开挖→管道铺设→管网安</p>

装→闭水试验→管沟填土、场地恢复。

进站道路采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工艺为：清除表土→地基平整→路基填筑→路面摊铺。

(2) 基础和结构施工：使用钻孔机、液压桩机等进行桩基工程，承台、地梁等施工完毕后进行地下结构施工，地下结构完成后进行主体结构施工，期间完成屋面构筑物、砌体、抹灰等工程。

(3) 装修：包括内、外装修工程，其中内装修包括地面工程、吊顶、隔墙、内墙、门窗安装等，外装修包括幕墙工程、屋面工程等。

(4) 设备安装：电气设备视土建部分进展情况机动进入，一般采用吊车施工安装，但须以保证设备的安全为前提。另外，需与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

变电站施工过程中产生的土石方及建筑垃圾运至相关部门指定的堆土场集中处置。

2.6.2 架空线路施工工艺

架空输电线路施工分两个阶段进行：一是基础施工和铁塔组立，二是放紧线和附件安装。

一、基础施工和塔基组立

施工准备阶段主要是施工备料，工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车运输，在塔基基坑开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解项目建设尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外开挖。

塔基基坑开挖前做好围挡工作，基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。各基础施工时尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。在挖好的基坑内放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。

土方回填后可以组塔施工，一般采用抱杆安装，无机械设备。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

二、放紧线和附件安装

牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能，为临时用地。本项目牵张场的布置见图 2-2 所示。

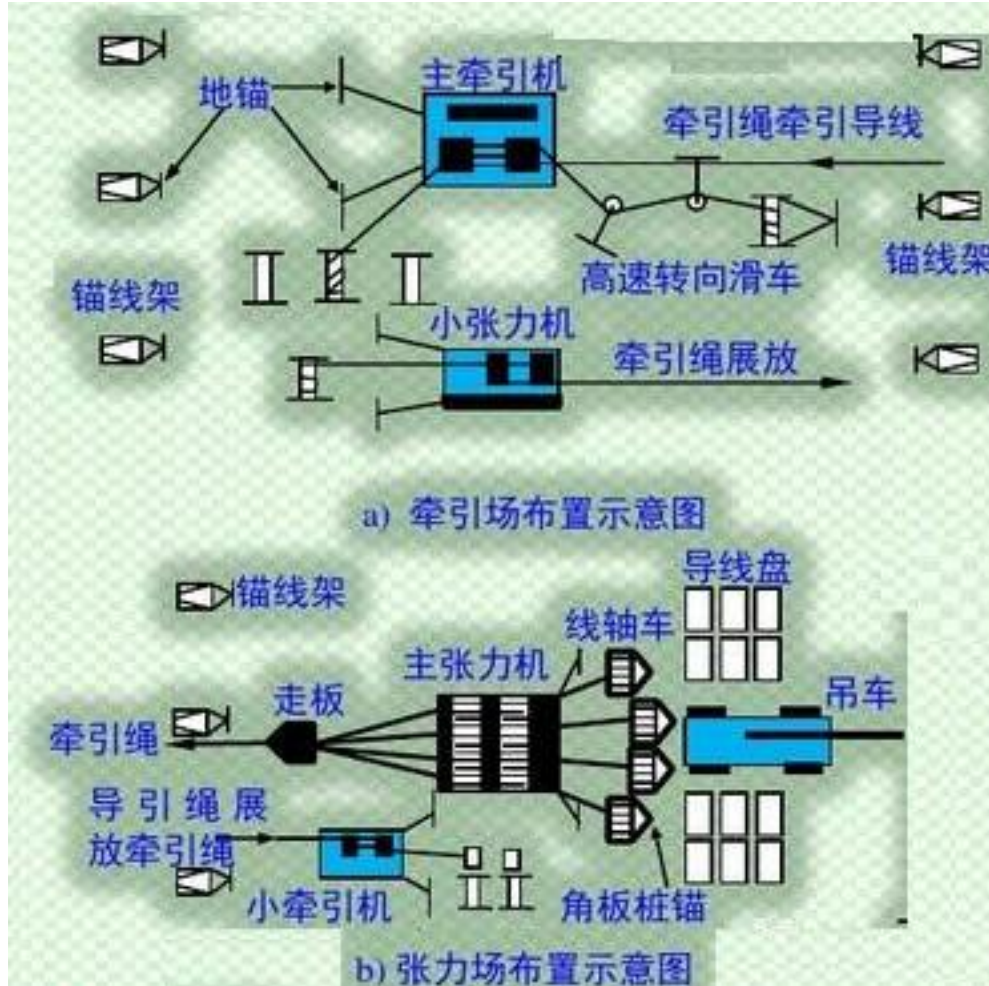


图 2-2 牵张场的布置示意图

紧线施工采用张力机紧线，一般以张力放线施工作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的公路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响运行为准。

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工人员可充分利用施工及人抬道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧——展放导引绳——牵放牵引绳——牵放导线——锚固导线——紧线临锚——附件安装——压接升空——间隔棒安装——耐张塔平衡挂线和跳线安装。

2.6.3 导线及铁塔拆除施工工艺

线路拆除工程，将拆除线路、铁塔及部分已建地基。

(1) 导线拆除

导线拆除施工工序主要有设置锚桩、附件拆除、导线拆除。钢丝绳一端通过铁塔挂线点附近的单滑轮与导线连接，另一端与三串连接，三串的出绳通过地面上的转向滑轮车连接机动绞磨。拆线滑车应靠近导线悬挂点，绑扎绳索要短，使滑车尽量靠近横担，减少过牵引。拆线地锚（钻桩群）的位置应设置在线路中心线上。

（2）铁塔拆除

铁塔拆除与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点，拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。

拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。

（3）地基拆除

铁塔拆除后，将对铁塔基础进行部分拆除。施工单位将对基础进行破碎处理，对基础破碎至地面以下约一米处，将破碎的混凝土等建筑垃圾收集，运至政府指定的堆放区，最后盖上覆土，撒播草籽完成复绿。

2.6.4 电缆线路工程

本工程电缆线路主要采用电缆沟的敷设方式，施工工艺如下：

定位放线→土方开挖→电缆沟垫层施工→电缆沟钢筋绑扎→电缆沟模板制作及安装→电缆沟混凝土搅拌及浇筑→电缆沟模板拆除→电缆沟混凝土养护及保护→土方回填→电缆沟转角处焊接槽钢→过水槽施工（预制、安装）→盖板施工（预制、安装）。

电缆工井均用 C25 现浇混凝土，对于非直线段的电缆沟和工作井，要设置够过渡弯段，要满足电缆的弯曲半径的要求，施工中要仔细勘察现场情况，保证工作井的正确定位和埋铁的准确。外露的沟、井盖板四周要求用镀锌槽钢包边，两盖板间槽钢作点焊连接。

2.7 土石方工程量

根据可研报告，本工程挖方总量约 10627m³，回填土方总量约 11627m³，外购土方总量约 9827m³，外弃土方总量约 8827m³。外购土方从专门的土石方公司购进符合场地的回填土，且所购回填土不含重金属污染，弃土运至政府指定的合法消纳场处理。

本项目架空线路塔基挖方 8000m³，填方 6500m³，余方 1500m³就地平整于塔基用地范围内，塔基工程均完善土石方平衡，无借方和弃方。电缆线路共开挖土方 960m³，回填土方 800m³，余方 160m³就地平整，无弃方。

2.8 施工时序及产污环节

本项目包括新建变电站、架空线路、电缆线路，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。

本项目施工时序及产污环节参见图 2-3 至图 2-6。

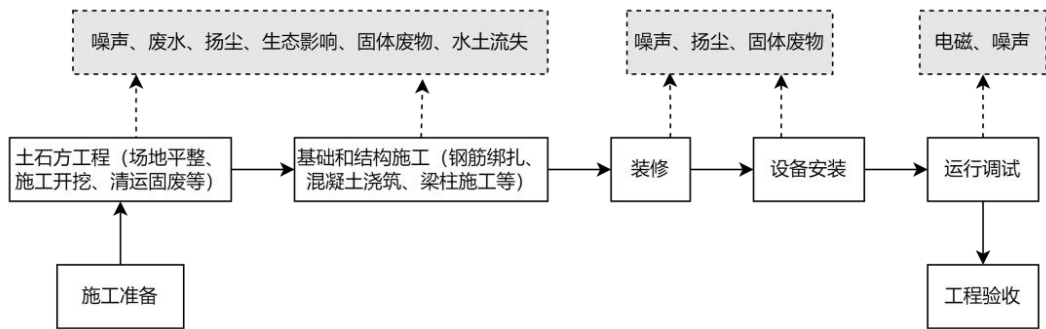


图 2-3 变电站施工时序及产污环节图

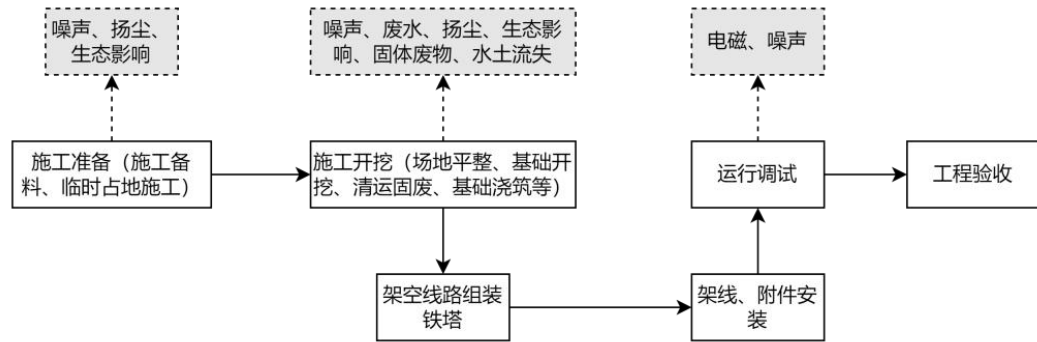


图 2-4 架空线路施工时序及产污环节图

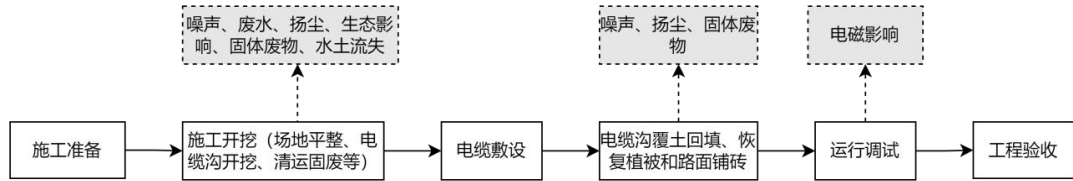


图 2-5 电缆线路施工时序及产污环节图



图 2-6 导线及铁塔拆除工序流程及产污环节图

	<p>2.9 建设周期</p> <p>本项目计划开工时间为 2028 年 1 月，计划于 2028 年 10 月建成投产，建设周期约为 10 个月。</p>
其他	<p>2.10 站址唯一性说明</p> <p>本项目站址已取得海丰县人民政府的同意意见（见附件 3），且站址不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区，站址已经批准为供电用地，站址选址方案合理，因此本项目站址为唯一站址，不作比选。</p> <p>2.11 输电线路路径方案比选</p> <p>本项目线路工程不涉及饮用水水源保护区、不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区。从环境保护角度而言，本项目选线方案无需进行环保比选，方案唯一。</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 环境现状</p> <p>3.1.1 环境功能区划</p> <p>本项目所在地功能区划详见表 3-1。</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">编号</th> <th style="width: 40%;">项目</th> <th style="width: 50%;">环境功能属性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>声环境功能区划</td> <td>2 类、3 类、4a 类</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>水环境功能区划</td> <td>黄江河水质类别为 III 类</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>环境空气功能区</td> <td>二类</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>是否属于风景名胜区</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>是否属于饮用水源保护区</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>是否属于森林公园保护区</td> <td>否</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>是否位于生态红线范围内</td> <td>否</td> </tr> </tbody> </table>		编号	项目	环境功能属性	1	声环境功能区划	2 类、3 类、4a 类	2	水环境功能区划	黄江河水质类别为 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
	编号	项目	环境功能属性																							
	1	声环境功能区划	2 类、3 类、4a 类																							
	2	水环境功能区划	黄江河水质类别为 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																							
	<p>3.1.2 主体功能区划与生态功能区划</p> <p>一、主体功能区划</p> <p>本项目为输变电工程建设项目，位于汕尾市海丰县，根据《广东省主体功能区划》，属于国家农产品主产区（见附图 7），本项目的建设将解决本片区负荷增长导致供电能力不足问题，提高电网供电能力与供电可靠性，因此本项目的建设符合《广东省主体功能区划》的要求。</p> <p>二、生态功能区划</p> <p>根据《汕尾市生态功能区划图》，本项目选址选线位于城市经济生态区，生态功能区划图见附图 18。</p>																									
<p>3.1.3 生态环境现状</p> <p>根据现场调查，项目拟建 110kV 海东变电站站址场地原始地貌为冲积平原地貌，站址现状为林地，现状植被类型主要为桉树、台湾相思、芒萁、白花鬼针草、乌毛蕨，植被覆盖率较好。站址不占用基本农田保护区，不占用生态公益林，不占用水利用地。</p> <p>本工程沿线土地类型现状主要为林地-乔木林地、住宅用地-农村宅基地、工矿仓储用地-工业用地、交通运输用地-农村道路、交通运输用地-公路用地、其他土地-裸土地、水域及水利设施用地-河流水面和耕地-水田。根据现场踏勘，项目线路沿线现状植被类型主要为桉树、台湾相思、大王椰子、芭蕉、芒果树、芒萁、白茅、藿香蓟、野牡丹、五节芒、土茯苓、乌毛蕨、薇甘菊等。另外，本项目沿线涉及的一般农用地，主要种植稻谷、玉米、蔬菜、花生等经济作物。本项目所在区域土地利用现状见附图 23、项目所在区域植被类型见附图 24。</p> <p>在现场调查过程中，未发现古、大、珍、奇树种，无濒危植物、古树名木和文物古迹，</p>																										

亦未发现重点保护野生动物。本项目选址选线区域内的自然生态环境质量一般，生物多样性一般。



图 3-1 项目站址及线路生态现状图

3.1.4 声环境现状

根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区区划方案>的通知》(汕环〔2021〕109号)及《汕尾市生态环境局关于<汕尾市声环境功能区区划方案>的补充说明》(2024年1月18日),本项目变电站四周所在区域属于2类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准(昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$,夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$);项目架空线路在跨越的国道G324及红城大道东边界线外40m内的区域属于4a类区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准(昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$,夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$);架空线路途经科技城工业发展单元(HF-3-01)段属于3类区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准(昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$,夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$);其余架空线路段属于2类区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准(昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$,夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$)。

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

本项目涉及声环境功能区及标准情况详见表3-2,所在声环境功能区划详见附图17。

表 3-2 项目涉及声环境功能区及标准情况

名称	标准	标准限值 dB(A)	
		昼间	夜间
110kV 海东站	2类	60	50

架空线路在跨越的国道 G324 及环城大道东边界线外 40m 内的区域	4a 类	70	55
架空线路途经科技城工业发展单元 (HF-3-01) 段	3 类	65	55
其余段架空线路	2 类	60	50
电缆线路不进行声环境影响评价	/	/	/

为了解项目站址及线路周边声环境质量现状，本次评价委托广州穗证环境检测有限公司进行声环境质量现状监测，监测报告见附件 6。

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

表 3-3 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
	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
	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

(2) 监测方法

监测方法：按《声环境质量标准》(GB3096-2008)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不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

(3) 监测时间及气象状况

监测时间：2026 年 3 月 18 日 (10:00~12:00、14:00~17:30、22:00~24:00)、2026 年 3 月 19 日昼间 (00:00~02:00、09:30~12:00、14:00~17:30、22:00~24:00)、2026 年 3 月 20 日昼间 (00:00~02:00、09:30~12:00、14:00~17:30、22:00~24:00) 进行昼、夜间声环境现状监测。

气象条件：2026 年 3 月 18 日天气多云，温度 17~27℃，相对湿度 60~64%，风速 1.8~2.1m/s；2026 年 3 月 19 日天气晴，温度 18~29℃，相对湿度 58~62%，风速 1.5~1.9m/s；2026 年 3 月 20 日天气晴，温度 17~25℃，相对湿度 56~59%，风速 1.7~2.3m/s。

(4) 监测布点

根据《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“应覆

盖整个评价范围，包括厂界（或场界、边界）和敏感目标”。因此，本评价在站址厂界、线路周边及声环境保护目标处设置了监测点；另外，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）：当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置监测点。本项目评价范围内存在多处高于3层建筑的声环境保护目标，本次评价选取安东村在建居民楼（楼层最高）、安东村居民楼②（距离项目最近）在代表性楼层设置了监测点。监测布点位置见附图19。

(5) 监测期间车流量

表 3-4 监测期间临近道路车流量统计表 辆/20min

道路	监测时间		车流量统计			
			摩托车	小型车	中型车	大型车
国道 G324	昼间	10:30~10:50	124	180	20	8
		10:55~11:15	113	160	25	10
		11:20~11:40	134	140	20	12
		15:00~15:20	100	153	38	6
		15:25~15:45	125	167	18	12
		15:50~16:10	129	140	43	7
		16:15~16:35	110	169	30	10
		16:40~17:00	115	175	25	9
	夜间	17:05~17:25	130	160	40	5
		22:00~22:20	64	100	5	2
		22:25~22:45	40	80	4	3
		22:50~23:10	25	71	5	2
		23:15~23:35	15	72	4	4
		23:40~24:00	10	58	3	3
		00:05~00:25	5	65	6	4
		00:30~00:50	/	70	5	2
00:55~01:15	/	68	3	3		
01:20~01:40	/	66	5	1		

(6) 监测结果

表 3-5 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测位置	参考坐标	监测结果		评价标准	标准限值		达标情况	
			昼间	夜间		昼间	夜间		
(1) 110kV 海东变电站厂界									
N1	海电站东南侧边界外 1m	E115°22'2.237", N22°58'25.256"	41	39	2 类	60	50	达标	
N2	海电站西南侧边界外 1m	E115°22'0.278", N22°58'25.368"	44	41	2 类	60	50	达标	
N3	海电站西北侧边界外 1m	E115°21'59.949", N22°58'26.841"	48	43	2 类	60	50	达标	
N4	海电站东北侧边界外 1m	E115°22'1.379", N22°58'26.614"	50	44	2 类	60	50	达标	
(2) 声环境保护目标									
N5	安东村 在建居	1 层	E115°22'9.979",	63	52	4a 类	70	55	达标
		3 层	N22°58'40.233"	65	54				达标

	民楼	6层楼顶		61	53				达标
N6	安东村居民楼①		E115°22'10.345", N22°58'40.625"	61	51	4a类	70	55	达标
N7	安东村商住楼		E115°22'10.804", N22°58'40.931"	63	52	4a类	70	55	达标
N8	安东村居民楼②	1层	E115°22'11.637", N22°58'41.646"	61	50	4a类	70	55	达标
		4层楼顶		60	52				达标
N9	安东村居民楼③		E115°22'12.022", N22°58'41.987"	59	50	4a类	70	55	达标
N10	安东村居民楼④		E115°22'12.790", N22°58'42.668"	58	49	4a类	70	55	达标
N11	安东村看护房①		E115°22'23.903", N22°58'39.911"	48	43	2类	60	50	达标
N12	安东村看护房②		E115°22'24.058", N22°58'40.543"	49	43	2类	60	50	达标
N13	安东村看护房③		E115°22'21.340", N22°58'44.329"	50	44	2类	60	50	达标
N14	安东村看护房④		E115°22'17.614", N22°58'53.081"	44	40	2类	60	50	达标
N15	安东村看护房⑤		E115°22'13.468", N22°59'9.210"	43	39	2类	60	50	达标
N16	关东村看护房		E115°22'9.477", N22°59'14.989"	44	41	2类	60	50	达标
(3) 代表性测点									
N17	3类声环境功能区代表性测点		E115°22'9.623", N22°59'36.749"	40	38	3类	65	55	达标
<p>(6) 监测结果分析</p> <p>从监测结果可知, 拟建 110kV 海电站厂界噪声昼间测值在 41~50dB(A)之间, 夜间测值在 39~44dB(A)之间, 可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求(昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)); 2 类区的声环境保护目标的噪声昼间测值在 43~50dB(A)之间, 夜间测值在 39~44dB(A)之间, 可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求(昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)); 4a 类区的声环境保护目标的噪声昼间测值在 58~65dB(A)之间, 夜间测值在 49~54dB(A)之间, 可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求(昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)); 3 类区声环境代表性测点的噪声昼间测值为 40dB(A), 夜间测值为 38dB(A), 可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求(昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A))。可见, 本项目所在区域声环境现状质量良好。</p> <p>3.1.5 电磁环境现状</p> <p>根据《汕尾 110 千伏海东输变电工程电磁环境影响专项评价》(见专题 1)中电磁环境</p>									

现状监测与评价结论，拟建 110kV 海电站厂界的工频电场强度在 0.27~1.3V/m 之间，磁感应强度在 $1.4 \times 10^{-2} \sim 1.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 之间；代表性测点处的工频电场强度在 $1.3 \sim 2.3 \times 10^2 \text{V/m}$ 之间，磁感应强度在 $1.3 \times 10^{-2} \sim 0.84 \mu\text{T}$ 之间；电磁环境保护目标处的工频电场强度在 $0.30 \sim 5.6 \times 10^2 \text{V/m}$ 之间，磁感应强度在 $1.5 \times 10^{-2} \sim 0.16 \mu\text{T}$ 之间；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 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 μT 。

3.1.6 地表水环境现状

本项目站址生活污水经处理后排入海丰县城第二污水处理厂进行处理，尾水排入横河，最终汇入黄江河。

根据《汕尾市环境保护规划（2008-2020）》中的地表水环境功能区划（附图 15），黄江河（五马归槽蜡烛山-海丰西闸）水质类别为 III 类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

根据汕尾市生态环境局发布的《2024 年汕尾市生态环境状况公报》（https://www.shanwei.gov.cn/swbj/477/504/content/post_1137547.html）：2024 年，5 个地表水国考断面水质达到水质目标，其中榕江富口、螺河半湾水闸、黄江河海丰西闸断面水质为 II 类（优），乌坎河乌坎水闸、黄江河东溪水闸断面水质为 III 类（良）。省考河二断面达到地表水 II 类（优）。

综上，本项目所在区域地表水环境质量良好。

3.1.7 大气环境现状

本项目为输变电工程项目，营运期无废气污染物产生。本评价现状调查内容为项目所在区域环境质量达标情况。根据《汕尾市环境保护规划（2008-2020）》（附图 16），本项目所在区域属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准。

根据全国城市空气质量实时发布平台（<https://air.cnemc.cn:18007/>）中汕尾市 2025 年各时间序列的空气质量实时数据，统计并按规范要求修约后，汕尾市 2025 年空气质量各污染物浓度统计值如下表所示。

表 3-6 项目所在汕尾市 2025 年空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	单位	统计值	（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值 二级标准	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	60	达标
NO ₂	年平均质量浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	9	40	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	60	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	18	30	达标
CO	第 95 百分位数日平均	mg/m^3	0.7	4	达标
O ₃	第 90 百分位数 8 h 平均质量浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	140	160	达标

	<p>对照《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，汕尾市环境空气质量各项污染物 2025 年度浓度值均达到国家环境空气质量二级标准。</p> <p>3.1.8 地下水环境</p> <p>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，地下水环境影响评价项目类别为IV类，因此本项目不开展地下水环境影响评价。</p> <p>3.1.9 土壤环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“电力热力燃气及水产和供应业-其他”类别，因此项目土壤环境影响评价项目类别为IV类，因此本项目不开展土壤环境影响评价。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>3.2.1 已有项目环保手续</p> <p>根据项目的可研设计，与本项目工程相关的工程项目包括：110 千伏虎尖甲乙线解口入海电站线路工程涉及的 110 千伏虎尖甲乙线、220 千伏川桂线、220 千伏桂地线、110kV 红尖线。各相关工程项目与本次项目工程关系、环保手续办理情况统计如表 3-7 所示。</p> <p>3.2.2 与项目有关的原有环境问题</p> <p>本项目属于新建的输变电工程项目，无原有环境污染和生态破坏问题。截至目前尚未收到与本项目相关工程（110 千伏虎尖甲乙线、220 千伏川桂线、220 千伏桂地线、110kV 红尖线的环保投诉；相关工程施工结束后落实了生态环境恢复等措施，且通过了竣工环保验收，运行正常，无原有环境污染和生态破坏问题。</p>

表 3-7 本项目相关工程项目情况统计表

序号	相关工程项目名称	与本项目工程关系	项目概况	环保手续办理情况	环境问题/环保措施落实情况
1	110 千伏虎尖甲乙线	110 千伏虎尖甲乙线解口入海电站线路工程解口 110 千伏虎尖甲乙线分别形成 110kV 海东至尖山岭两回线路和海东至虎地两回线路。	110 千伏虎尖甲乙线属于汕尾 110 千伏科技输变电工程建设内容中新建 110 千伏虎地至尖山岭站线路。	汕尾 110 千伏科技输变电工程已于 2020 年 12 月 25 日取得《汕尾市生态环境局关于汕尾 110 千伏科技输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（汕环函〔2020〕244 号），并于 2025 年 6 月 25 日取得《汕尾 110 千伏科技输变电工程建设项目竣工环境保护验收工作组意见》，结论为同意工程通过竣工环境保护验收。见附件 5。	根据验收调查监测，线路沿线的电磁环境和声环境均能满足标准要求；该运行变电站及线路无相关环保投诉情况发生。
2	220 千伏川桂线	110 千伏虎尖甲乙线解口入海电站线路工程中需对 J1A25 至 J1A30 则利用现有 220kV 川桂线单回路线路改造为 220kV、110kV 三回路混压线路；对 220kV 川桂线 J1A25-JB5 段进行升高改造。	220kV 川桂线路为 2021 年解口东澎~桂竹线路接入 220kV 川平站形成	东澎~桂竹线路于 1989 年 12 月建成投运，建设时间早于《建设项目环境保护管理条例》（98 年 11 月 29 日）施行时间，且不属于广东省环境保护厅《违法违规输变电工程建设项目处理专题会议纪要》（厅长专题会议纪要〔2016〕50 号）中清理时段（1998 年 11 月 29 日至 2015 年 1 月 1 日），因此无相关环评批复。	该运行线路无相关环保投诉情况发生。
3	220 千伏桂地线	110 千伏虎尖甲乙线解口入海电站线路工程中需对 220kV 桂地线 JB10-JB15 段进行升高改造。	220kV 桂地线起点为 220kV 桂竹站，终点为 220kV 虎地站。	220kV 桂地线线路于 1992 年 8 月建成投运，建设时间早于《建设项目环境保护管理条例》（98 年 11 月 29 日）施行时间，且不属于广东省环境保护厅《违法违规输变电工程建设项目处理专题会议纪要》（厅长专题会议纪要〔2016〕50 号）中清理时段（1998 年 11 月 29 日至 2015 年 1 月 1 日），因此无相关环评批复。	该运行线路无相关环保投诉情况发生。
4	110kV 红尖线	110 千伏虎尖甲乙线解口入海电站线路工程中利用现有 110kV 闲置红尖线进行单改双至虎尖甲#69（虎尖乙 #42）处，拆除原 110kV 红尖线 #59-#66 段线路。	利用现有 110kV 红尖线部分属于原 110kV 桂尖线，由汕尾 110 千伏红草输变电工程中其配套线路解口原 110kV 桂尖线后形成 110kV 红尖线。原 110kV 桂尖线属于尖山站配套建设的架空线路。	原 110kV 桂尖线于 1986 年 1 月建成投运，建设时间早于《建设项目环境保护管理条例》（98 年 11 月 29 日）施行时间，且不属于广东省环境保护厅《违法违规输变电工程建设项目处理专题会议纪要》（厅长专题会议纪要〔2016〕50 号）中清理时段（1998 年 11 月 29 日至 2015 年 1 月 1 日），因此无相关环评批复。	该运行线路无相关环保投诉情况发生。

				<p>汕尾 110 千伏红草输变电工程已于 2017 年 10 月 23 日取得《汕尾市环境保护局关于对 110 千伏红草输变电工程（部分工程变更）建设项目环境影响报告表的批复》（汕环函〔2017〕261 号），并于 2018 年 11 月 16 日取得《汕尾 110 千伏红草输变电工程竣工环境保护验收组验收意见》，结论为同意工程通过竣工环境保护验收。见附件 5。</p>	
--	--	--	--	---	--

3.3 环境影响评价因子、范围及环境保护目标

3.3.1 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 本工程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	影响评价因子	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)

注：pH 值无量纲。

生态环境
保护目标

3.3.2 环境影响评价范围

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021年版），本项目应该编制环境影响评价报告表。同时，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图见附图 21，评价范围见表 3-9。

表 3-9 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)	拟建 110kV 海东站：站界外 30m 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 110kV 电缆线路：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	拟建 110kV 海东站：站界外 50m 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 110kV 电缆线路：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）
生态环境	拟建 110kV 海东站：站址围墙外 500m 内 架空及电缆线路：边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域	《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：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“5.2 评价范围，声环境影响评价等级为二、三级时评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别

及敏感目标等实际情况适当缩小；本项目海东变电站所在区域为2类声环境功能区，属于声环境影响评价等级为二级，且站址四周为无声环境保护目标，项目运营期对周边声环境影响较小。参考《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110kV海东站的声环境影响评价范围为站址围墙外50米。

3.3.4 环境保护目标

（1）生态环境保护目标

经现场勘查，本项目生态评价范围内不涉及《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，详见附图2和附图3。

（2）地表水环境保护目标

项目站址、线路不占用、跨越饮用水源保护区，无地表水环境保护目标。

（3）电磁环境保护目标

根据现场踏勘，本项目拟建110kV海东站电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标，拟建架空线路电磁环境评价范围内有22处电磁环境保护目标，拟建电缆线路电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标。本项目电磁环境保护目标分布详见表3-10和附图20。

（4）声环境保护目标

根据现场踏勘，本项目拟建110kV海东站声环境评价范围内无声环境保护目标，拟建架空线路声环境评价范围内有12处声环境保护目标。本项目声环境保护目标分布详见表3-10和附图20。

评价标准

一、环境质量标准

（1）《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，见表3-11；

表3-11 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘录）

污染物	年评价指标	单位	（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准
SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	60
NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	40
PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	60
PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	30
CO	第95百分位数日平均	mg/m ³	4
O ₃	第90百分位数8h平均质量浓度	μg/m ³	160

（2）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，具体见表3-12；

表3-12 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）摘录 单位：mg/L

标准类别	pH（无量纲）	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	溶解氧	石油类
III类标准	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≥5	≤0.05

（3）110千伏海东站执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；项目架空线路在跨越的国道G324及新城大道东边界线外40m内的区域执行《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 4a 类标准；架空线路途经科技城工业发展单元 (HF-3-01) 段执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准；其余架空线路段执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准；具体标准值见表 3-13。

表 3-13 声环境评价标准 (GB3096-2008) (摘录)

标准	名称	标准分级	主要指标	标准值 dB (A)
GB3096-2008	声环境质量标准	2 类	Leq	昼间≤60, 夜间≤50
GB3096-2008	声环境质量标准	3 类	Leq	昼间≤65, 夜间≤55
GB3096-2008	声环境质量标准	4a 类	Leq	昼间≤70, 夜间≤55

(4) 电磁环境

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中频率为 50Hz 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。

二、污染物排放标准

(1) 污水：变电站生活污水经化粪池处理后执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准，经市政污水管网进入海丰县城第二污水处理厂进一步处理。

表 3-14 水污染物排放标准

污染物	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准	500	300	400

(2) 噪声

施工期的声环境评价标准执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)，昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)；运营期海电站厂界执行《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)。

(3) 电磁环境

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中频率为 50Hz 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

其他

本项目生活污水经化粪池处理后通过市政污水管网排至海丰县城第二污水处理厂进行处理，因此不设置水污染物排放总量控制指标。

本项目固体废物不自行处理排放，因此不设置固体废物总量控制指标。




表 3-10 主要电磁和声环境保护目标一览表

编号	环境保护目标名称	行政区域	位置坐标	功能	与项目相对位置	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	导线对地高度	影响源	影响因子	环境保护要求	现场照片	示意图
M1	安东村在建居民楼	海丰县城东镇	E115°22'9.710", N22°58'40.370"	居住	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 17m	1 栋, 6 层, 高 18m, 砖混平顶, 约 5 人	24	110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT 声环境: 4a 类		附图 20
M2	安东村居民楼①	海丰县城东镇	E115°22'10.078", N22°58'40.746"	居住	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 20m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平顶, 约 3 人	24	110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT 声环境: 4a 类		附图 20
M3	安东村商住楼	海丰县城东镇	E115°22'10.534", N22°58'41.078"	商住	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 19m	1 栋, 4 层, 高 12m, 砖混平顶, 约 6 人	24	110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT 声环境: 4a 类		附图 20

M4	油力特 商铺	海丰 县城 东镇	E115°22' 10.868", N22°58'4 1.383"	商铺	距 110kV 同塔四回 单边挂双 回路边导 线西北侧 约 21m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混铁皮 平顶, 约 3 人	24	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工频 电场、 工频 磁场	电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT		附图 20
M5	安东村 居民楼 ②	海丰 县城 东镇	E115°22' 11.327", N22°58'4 1.787"	居住	距 110kV 同塔四回 单边挂双 回路边导 线西北侧 约 21m	1 栋, 4 层, 高 12m, 砖混平 顶, 约 5 人	24	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工频 电场、 工频 磁场、 噪声	电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT 声环境: 4a 类		附图 20
M6	安东村 居民楼 ③	海丰 县城 东镇	E115°22' 11.731", N22°58'4 2.128"	居住	距 110kV 同塔四回 单边挂双 回路边导 线西北侧 约 22m	1 栋, 5 层, 高 15m, 砖混平 顶, 约 6 人	24	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工频 电场、 工频 磁场、 噪声	电磁环 境: 满足 4kV/m、 100μT 声环境: 4a 类		附图 20

M7	安东村 商铺	海丰 县城 东镇	E115°22' 12.089", N22°58'4 2.408"	商铺	距 110kV 同塔四回 单边挂双 回路边导 线西北侧 约 24m	1 栋, 1 层, 高 3m, 钢构尖 顶, 约 2 人	24	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工频 电场、 工频 磁场	电磁环 境: 满足 4kV/m、 100 μ T		附图 20
M8	安东村 居民楼 ④	海丰 县城 东镇	E115°22' 12.491", N22°58'4 2.780"	居住	距 110kV 同塔四回 单边挂双 回路边导 线西北侧 约 24m	1 栋, 4 层, 高 12m, 砖混平 顶, 约 5 人	24	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工频 电场、 工频 磁场、 噪声	电磁环 境: 满足 4kV/m、 100 μ T 声环境: 4a 类		附图 20
M9	重庆小 面·渔 庄	海丰 县城 东镇	E115°22' 12.843", N22°58'4 3.058"	商铺	距 110kV 同塔四回 单边挂双 回路边导 线西北侧 约 25m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混平 顶, 约 3 人	24	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工频 电场、 工频 磁场	电磁环 境: 满足 4kV/m、 100 μ T		附图 20

M10	鹏城石业	海丰县城东镇	E115°22'13.179", N22°58'44.846"	企业	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 18m	1 栋, 1 层, 高 5m, 钢构圆顶, 约 15 人	24	110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100 μ T		附图 20
M11	安东村看护房①	海丰县城东镇	E115°22'24.019", N22°58'39.798"	看护	距 220kV 单回路(桂地线升高改造)边导线东北侧约 25m	1 栋, 1 层, 高 3m, 钢构尖顶, 约 2 人	24	110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100 μ T 声环境: 2 类		附图 20
M12	安东村看护房②	海丰县城东镇	E115°22'24.319", N22°58'40.666"	看护	距 220kV 单回路(桂地线升高改造)边导线东北侧约 35m	1 栋, 1 层, 高 3m, 钢构尖顶, 约 2 人	24	110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100 μ T 声环境: 2 类		附图 20

M13	安东村看护房③	海丰县城东镇	E115°22'21.104", N22°58'44.233"	看护	距 220kV 单回路（桂地线升高改造）边导线西南侧约 5m、（川桂线升高改造）边导线东北侧约 6m	1 栋，1 层，高 3m，钢构平顶，约 1 人	24	110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境：满足 4kV/m、100μT 声环境：2 类		附图 20
M14	安东村冰块出售厂	海丰县城东镇	E115°22'20.352", N22°58'49.163"	企业	220kV 单回路（桂地线升高改造）边导线线下	1 栋，1 层，高 3m，钢构尖顶，约 4 人	24	110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程	工频电场、工频磁场	电磁环境：满足 4kV/m、100μT		附图 20
M15	安东村汽修店办公室	海丰县城东镇	E115°22'20.737", N22°58'49.803"	办公	距 220kV 单回路（桂地线升高改造）边导线东北侧约 8m	1 栋，1 层，高 3m，钢构平顶，约 1 人	24	110 千伏虎尖甲乙线解口入海东站线路工程	工频电场、工频磁场	电磁环境：满足 4kV/m、100μT		附图 20

M16	安东村 汽修店	海丰 县城 东镇	E115°22' 21.685", N22°58'4 9.133"	企业	距 220kV 单回路 (桂地线 升高改 造)边导 线东北侧 约 25m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混+钢 构平顶, 约 2 人	24	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工频 电场、 工频 磁场	电磁环 境: 满足 4kV/m、 100 μ T		附图 20
M17	尚乐家 居全屋 定制厂	海丰 县城 东镇	E115°22' 22.131", N22°58'4 9.494"	企业	距 220kV 单回路 (桂地线 升高改 造)边导 线东北侧 约 30m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混+钢 构尖顶, 约 1 人	24	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工频 电场、 工频 磁场	电磁环 境: 满足 4kV/m、 100 μ T		附图 20
M18	安东村 看护房 ④	海丰 县城 东镇	E115°22' 17.409", N22°58'5 2.787"	看护	距 220kV/11 0kV 混压 同塔三回 路边导线 西南侧约 14m	1 栋, 1 层, 高 3m, 钢构斜 顶, 约 1 人	21	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工频 电场、 工频 磁场、 噪声	电磁环 境: 满足 4kV/m、 100 μ T 声环境: 2 类		附图 20

M19	安东村 看护房 ⑤	海丰 县城 东镇	E115°22' 13.296", N22°59' 25.6"	看 护	距 220kV/11 0kV 混压 同塔三回 路边导线 西南侧约 3m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混斜 顶, 约 1 人	21	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工 频 电 场、 工 频 磁 场、 噪 声	电 磁 环 境：满 足 4kV/m、 100μT 声环 境： 2 类		附 图 20
M20	关东村 看护房	海丰 县城 东镇	E115°22' 9.244", N22°59' 15.020"	看 护	距 110kV 同塔双回 路（利用 现有 110kV 红 尖线段） 边导线西 南侧约 28m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混尖 顶, 约 1 人	18	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工 频 电 场、 工 频 磁 场、 噪 声	电 磁 环 境：满 足 4kV/m、 100μT 声环 境： 2 类		附 图 20
M21	关东村 厂房①	海丰 县城 东镇	E115°22' 8.827", N22°59' 18.286"	厂 房	距 110kV 同塔双回 路（利用 现有 110kV 红 尖线段） 边导线西 南侧约 7m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混+铁 皮尖顶, 约 1 人	18	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工 频 电 场、 工 频 磁 场	电 磁 环 境：满 足 4kV/m、 100μT		附 图 20

M22	关东村 厂房②	海丰 县城 东镇	E115°22' 8.992", N22°59' 18.703"	厂房	距 110kV 同塔双回 路（利用 现有 110kV 红 尖线段） 边导线线 下	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混+铁 皮尖顶, 约 1 人	18	110 千伏 虎尖 甲乙 线解 口入 海东 站线 路工 程	工频 电场、 工频 磁场	电 磁 环 境: 满足 4kV/m 、 100μT		附图 20
-----	------------	----------------	---	----	---	--	----	--	-----------------------	------------------------------------	---	----------

四、生态环境影响分析

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期产生环境污染的主要环节、因素

本项目施工期生态影响主要是站址、电缆沟、架空线路塔基开挖中占用土地、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。

表 4-1 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、填土以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失；2.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、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	开挖和场地平整，临时材料和临时土方的堆放、建筑材料的运输和装卸会产生一定的扬尘。
5	废水	1.施工人员生活污水；2.施工产生的施工废水，主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石材料、加工施工机械和进出车辆的冲洗水。
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.施工过程拆除的铁塔、导地线、金具等；4.施工人员的生活垃圾。

施工期生态环境影响分析

4.1.2 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。

一、拟建 110kV 海东变电站施工期生态影响分析

根据生态现状调查结果，拟建 110kV 海东变电站站址场地原始地貌为丘陵地貌，站址现状为林地，现状植被类型主要为桉树、台湾相思、芒萁、白花鬼针草、乌毛蕨，植被覆盖率较好。变电站建设施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对站址的原生地地貌和植被造成一定程度损坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

如在雨季施工，雨水冲刷松散土层流入场区周围，会对植被生长产生轻微的影响，可能造成极少量土地生产力的下降。

变电站工程永久占地包括站区、进站道路、供排水管线等。工程建设导致用地性质发生改变，但占地范围较小，对工程区域内总体土地利用性质影响不大。

二、新建架空线路施工期生态影响分析

根据生态现状调查结果，沿线原始土地类型主要为林地-乔木林地、住宅用地-农村宅基地、

工矿仓储用地-工业用地、交通运输用地-农村道路、交通运输用地-公路用地、其他土地-裸土地、水域及水利设施用地-河流水面和耕地-水田。根据现场踏勘，项目线路沿线现状植被类型主要为桉树、台湾相思、大王椰子、芭蕉、芒果树、芒萁、白茅、藿香蓟、野牡丹、五节芒、土茯苓、乌毛蕨、薇甘菊等。另外，本项目沿线涉及的一般农用地，主要种植稻谷、玉米、蔬菜、花生等经济作物，沿线现状植被覆盖率较高。根据资料及现状调查，线路塔基永久占地及临时占地不涉及古、大、珍、奇树种，无濒危植物、古树名木和文物古迹，亦未发现重点保护野生动物。

1、对植被的影响

根据生态现状调查可知，本项目工程所在区域以人工栽培植被为主，包括林地范围的经济树种、农田作物、灌丛、草丛等。植物物种多样性低，在广东地区普遍存在，受工程影响的生态系统类型并非本地特有生态系统类型。因此，工程建设只对局部区域植被产生一定的影响，不会减少生态系统类型数量，对生态系统的特有性基本不产生影响。

2、对生态系统的影响

本项目永久占地和临时占地类型主要为林地（乔木林地、其他林地）、园地-果园、耕地-水田（一般农用地）、其他土地-裸土地、工矿仓储用地-工业用地、住宅用地-农村宅基地、交通运输用地-公路用地，受工程影响生态系统属于广东地区普遍存在的生态系统类型，工程建设不会导致沿线各生态系统的演替规律发生变化或导致逆向演替。塔基占地为局部点状占地，不会使生态系统产生切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限，仅对工程占地区局部的生物多样性有所降低。由于线路工程仅有塔基区涉及永久占地，塔基周边施工区域均为临时占地，工程施工结束后，其将被恢复为与周边一致的生态系统类型，在进行恢复后，工程建设基本不影响沿线区域的生物多样性。

根据工程建设的特点，架空线路施工点分散、跨距长、占地少，途经区域的植被类型面积相对较大，塔基占地仅减少了区域植被的生物量，不会造成某一植物种类在该区域消失；工程塔基建设会降低占地区附近的生物多样性，但从评价范围看，塔基施工临时占地不会导致陆生植物物种数量的减少，项目的建设对生物多样性的影响较小，在工程施工结束并进行植被恢复后，其水土保持功能、野生动物栖息功能等均将逐步恢复原状。

3、对动物的影响

工程线路基础开挖、立塔架线等施工作业，可能会影响沿线野生动物生境，施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。上述影响一定程度上会对区域内动物资源的迁移、散布、繁衍造成直接或间接的影响，产生轻度干扰和障碍。但野生动物均有主动避让性和较强的适应性，可以向无变动的其它保护区域迁移、散布以维持其正常繁衍，因此项目线路工程建设对野生动物的迁移、散布、繁衍影响较小。此外，本项目为塔基点状分布的架空线性工程，施工扰动区域面积很小且分散，直接导致线路工程周边生境阻隔的程度较低，不会造成周边动物生境带来明显改变，因此对在区域内原有野生动物的迁移、散布、繁衍来说影响不显著。

4、生态环境问题

根据施工工期安排，本项目架空线路施工无法避开雨季施工，在施工过程中，如果不采取有效的防护措施，本项目架空线路工程所经区域地表植被的破坏将引发水土流失。

总的来说，本项目施工占地不涉及重点保护、濒危野生动植物，项目建设虽在短期内会对施工区域周边局部范围的动植物资源造成一定影响，但是影响性质和程度并不严重，严格落实相应的保护与恢复措施后，这些不利影响会在工程施工结束后得到有效减缓和消除，不会对区域动植物资源及其生物多样性造成明显影响。

三、新建电缆线路施工期生态影响分析

根据生态调查结果，项目仅海电站外新建 $2 \times (0.12+0.12)$ 千米电缆线路，路径较短，施工过程中开挖量小。电缆线路工程无永久占地，主要为施工临时占地，占地类型主要为林地-乔木林地及常见草本植物，电缆线路工程施工破坏植被主要是桉树、草本植物等，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。

四、拆除架空线路施工期生态影响分析

本项目拆除原110kV红尖线#59-#66段线路长度约 $1 \times 3.0\text{km}$ ，拆除单回路杆塔7基；拆除虎尖甲线#67-#69、虎尖乙线#40-#42段导线，长约 $1 \times 0.7\text{km}$ ；拆除220kV桂地线#66-#68段长约 $1 \times 0.5\text{km}$ ，拆除铁塔2基；拆除220kV川桂线#145-#148段长约 $1 \times 0.5\text{km}$ ，拆除铁塔4基。拆除工程无永久占地，临时占地包括废旧材料堆放场用地等。施工时拆除产生的旧导线、铁塔、金具等需临时堆放，占用一定面积的土地，会造成植被的破坏。但由于堆放时间较短，拆除产生的废旧固体废物及时运走回收，其对植被破坏影响很小。待施工结束后此问题亦会消失。

4.1.3 施工期噪声影响分析

(1) 施工噪声源分析

变电站工程施工包括土石方、基础打桩、结构、设备安装等施工阶段，施工机械设备主要包括地基挖掘机械、场地平整推土机、打桩机、建筑施工砼振捣器、商砼搅拌车等。

输电线路工程施工噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的土石方、基础和架线施工阶段。电缆沟等开挖使用挖掘机及人工开挖结合，管沟修筑过程使用混凝土振捣器、搅拌车等；架空线路施工主要集中在塔基附近，基础开挖、混凝土基础修筑、材料运输等使用的设备包括挖掘机、装载机、混凝土振捣器等；牵张场区主要施工设备为牵引机、张力机，属于线路结构施工阶段。另外，输电线路塔基为组立铁塔，拆除过程主要为人工拆除，且施工时间较短，无需使用切割机等设备。

根据《低噪声施工设备指导名录（第一批）》、《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）及施工经验，项目变电站和线路工程主要施工设备的噪声源强详见表4-2。

表4-2 主要施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB(A)

施工阶段	施工机械设备	5m处声压级 /dB(A)	指向特征	备注
------	--------	------------------	------	----

土石方	挖掘机	66~74	无	变电站和线路工程施工
	推土机	78~89	无	
	压路机	72~84	无	
基础	静力压桩机	70~75	无	变电站和线路工程施工
	装载机	70~79	无	
结构	混凝土振捣器	80~88	无	变电站施工
	商砼搅拌车	85~90	无	
装修和设备安装	空压机	88~92	无	变电站施工
	风镐	88~92	无	
架线	牵引机	80~85	无	线路工程施工
	张力机	80~85	无	

(2) 施工期噪声影响分析

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。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。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(A)；

$L_p(r_0)$ ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考点距声源的距离，m。

在不考虑各种衰减影响情况下，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 4-3。

表 4-3 各施工机械在不同距离的噪声影响预测值 单位：dB(A)

施工阶段	机械名称	不同距离 (m) 处噪声值										
		5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
土石方	挖掘机	74	68	62	58	56	54	52	50	48	44	42
	推土机	89	83	77	73	71	69	67	65	63	59	57
	压路机	84	78	72	68	66	64	62	60	58	54	52
	同时运行叠加值	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
基础	静力压桩机	75	69	63	59	57	55	53	51	49	45	43
	装载机	79	73	67	63	61	59	57	55	53	49	47
	同时运行叠加值	80	74	68	64	62	60	58	56	54	50	48
结构	商砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
	混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56
	同时运行叠加值	92	86	80	76	74	72	70	68	66	62	60
装修和设备安装	风镐	92	86	80	76	74	72	70	68	66	62	60
	空压机	92	86	80	76	74	72	70	68	66	62	60
	同时运行叠加值	95	89	83	79	77	75	73	71	69	65	63
架线	牵引机	85	79	73	69	67	65	63	61	59	55	53
	张力机	85	79	73	69	67	65	63	61	59	55	53
	同时运行叠加值	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56

施工期间的噪声评价标准采用《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），建筑施工噪声排放限值为昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。可见，在施工阶段主要噪声源排放噪声随距离的增加而衰减，从计算可以看出，由于施工期施工机械较多，在未采取任何措施的情况下，昼间施工达标距离在 100m 以上，由此可见，施工期对周边环境的噪声影响较为显著。由于夜间噪声标准更严格，夜间的达标距离则更远，因此需禁止夜间施工，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。

施工单位必须合理安排工期，禁止夜间施工，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 2.5m 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敏感点，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。经落实相关噪声防治措施后，本项目施工期噪声对周边环境的影响是可以接受的。

（3）施工噪声对声环境保护目标的影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），“进行敏感目标声环境影响评价时，以声环境敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量”。噪声预测值计算公式为：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

根据现场勘察结果，新建海东变电站选址远离民居、学校等声环境保护目标，站址周边 50m 范围内无居民、学校等声环境保护目标。本项目拟建电缆线路位于新建海东变电站东北侧，周边无居民、学校等声环境保护目标。

架空线路施工主要是塔基施工会对周边声环境造成影响，本项目新建架空线路共新建 26 基塔。工程建设应禁止夜间施工，后续施工图设计阶段，塔基定位设计及牵张场区选取应尽可能远离声环境保护目标，尽可能利用地形、树木等遮挡作用，施工前设置高度不小于 2.5m 的临时隔声屏，进一步降低施工噪声对周边环境的影响。根据《环境噪声控制工程》（洪宗辉主编，高等教育出版社），常见双层中空隔声屏障的平均隔声量在 30dB（A）以上，本项目线路施工在户外，按声源降低 15dB（A）计算。

在采取低噪声设备、禁止夜间施工、严格限制在中午休息时间（12:00~14:00）施工、优化施工布置、设置临时声屏障等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，不会对周边声环

境保护目标产生显著不利影响，并且施工结束后噪声影响即可消失。

表 4-4 项目架空线路施工噪声对周边声环境保护目标的影响程度 单位：dB(A)

编号	预测点位		施工区	施工阶段	拟采取降噪措施	噪声源强	与敏感点距离(m)	贡献值	现状值	预测值	达标情况		
									昼间	昼间	昼间标准限值	达标情况	
#1	安东村在建居民楼	1层	塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	18	54	63	64	70	达标	
			牵张场区	架线		73	454	34		63	70	达标	
		3层	塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	18	54		65	65	70	达标
			牵张场区	架线		73	454	34			65	70	达标
	6层楼顶	塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	18	54	61	62	70	达标		
		牵张场区	架线		73	454	34		61	70	达标		
#2	安东村居民楼①		塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	31	49	61	61	70	达标	
			牵张场区	架线		73	426	34		61	70	达标	
#3	安东村商住楼		塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	46	46	63	63	70	达标	
			牵张场区	架线		73	410	35		63	70	达标	
#4	安东村居民楼②	1层	塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	57	44	61	61	70	达标	
			牵张场区	架线		73	380	35		61	70	达标	
	4层楼顶	塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	57	44	60	60	70	达标		
		牵张场区	架线		73	380	35		60	70	达标		
#5	安东村居民楼③		塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	68	42	59	59	70	达标	
			牵张场区	架线		73	364	36		59	70	达标	
#6	安东村居民楼④		塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	92	40	58	58	70	达标	
			牵张场区	架线		73	345	36		58	70	达标	
#7	安东村看护房①		塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	37	48	48	51	60	达标	
			牵张场区	架线		73	352	36		48	60	达标	
#8	安东村看护房②		塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	70	42	49	50	60	达标	
			牵张场区	架线		73	328	37		49	60	达标	
#9	安东村看护房③		塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	12	57	50	58	60	达标	
			牵张场区	架线		73	202	41		50	60	达标	
#10	安东村看护房④		塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	101	39	44	45	60	达标	
			牵张场区	架线		73	102	47		44	60	达标	
#11	安东村看护房⑤		塔基区	基础	设置临时隔声屏	65	29	50	43	51	60	达标	
			牵张场区	架线		73	600	31		43	60	达标	
#12	关东村看护		塔基区	基础	设置临时	65	35	48	44	49	60	达标	

房	牵张场 区	架线	隔声屏	73	764	29		44	60	达标
---	----------	----	-----	----	-----	----	--	----	----	----

注：禁止夜间施工。

由上表可知，项目新建架空线路沿线声环境保护目标处昼间预测值分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类、2类标准的要求。

综上，本项目施工期在采取围蔽、采用低噪声施工设备等降噪措施后，可确保变电站及线路工程建设期的噪声影响满足标准限值要求，项目施工不会对站址周边及线路沿线声环境保护目标造成明显影响。由于噪声属于无残留污染源，随着施工期的结束，施工噪声对站址周边及线路沿线声环境保护目标的影响也随之消失，周围声环境即可恢复至现状水平，因此，项目工程施工建设对工程所在声环境及环境敏感点不会造成明显影响。

4.1.4 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自于变电站、电缆沟开挖和塔基土建施工，其中开挖和场地平整，临时材料和临时土方的堆放、建筑材料的运输和装卸会产生一定的扬尘。但总体上，由于扬尘源多且分散，源高一般在15m以下，属无组织排放，而且受施工方式、施工机械和气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段尤其是土建施工，变电站基础、塔基基础开挖和土石方运输会产生扬尘。若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染较为突出。土建施工、车辆运输等产生的扬尘将使局部区域空气中的TSP明显增加。

变电站、电缆沟开挖、塔基基础施工时，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。

4.1.5 施工废水影响分析

一、新建变电站工程

施工污水主要来自于施工人员的生活污水及少量施工废水。

站区施工人员主要利用拟建变电站站址用地，施工人员生活污水产生量与施工人数（约20人）有关，包括粪便污水、洗涤废水等。生活污水排放量参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中的相关系数，生活污水量取180L/人·d，则本项目施工期生活污水量为2.88m³/d。施工人员生活污水采用移动卫生间（化粪池落实防渗措施）收集后定期由吸粪车抽走处理，不外排，对周边地表水基本无影响。

施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等。施工废水主要含大量的SS、石油类，其初始浓度在SS 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，产污系数考虑按0.8计，施工高峰期废水量最大不超过8m³/d。施工废水通过隔油沉砂池澄清处理后，上清液用于施工场地内的喷洒降尘，隔油沉砂池产生的废油泥、废机

油属于《国家危险废物名录（2025版）》中HW08类废物，应委托有资质单位进行清运和处理。

此外，本项目施工期应尽量避免雨季进行基础土石开挖。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。

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

二、输电线路工程

输电线路塔基施工所需混凝土量较少，无需单独设置拌和站，一般平地塔基采用商购混凝土、山地塔基采用人工拌和，且线路施工点分散、跨距长，除少量于施工作业面自然下渗外基本无废水产生；电缆线路较短，施工过程基本无废水产生；工程各类建材远离水体堆放，不会对沿线区域地表水体水质和水环境造成影响。施工人员一般就近租用当地的民房，且停留时间较短，并不会新增大量生活污水，产生的生活污水可纳入当地生活污水处理系统处理。由于产生的生活污水量相对较小，且不向地表水体直接排放，因此不会对工程线路沿线的水环境造成影响。

4.1.6 施工固废影响分析

施工期的固体废物主要有建筑垃圾、施工人员的生活垃圾、隔油沉砂池产生的废油泥和废机油、土建施工产生的弃土弃渣、拆除原线路的铁塔、导地线、金具等。

本项目拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用，其他建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾应分别收集堆放。生活垃圾委托环卫部门妥善处理，其他建筑垃圾与弃土弃渣外运至政府指定的合法弃土场消纳处理，隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。

4.1.7 施工期环境影响分析小结

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，施工单位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。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期产生环境污染的主要环节、因素

本项目建成后，变电站及输电线路对生态环境影响较小，主要是做好变电站内的绿化。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、变电站废变压器油及废蓄电池（含废酸液）。具体见表4-5。

表 4-5 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。

运营期生态环境影响分析

4	废水	站内生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。
5	固体废弃物	生活垃圾经统一收集后交由环卫部门处理。变电站内拥有2组蓄电池，每组53个，共106个。废旧蓄电池直接委托有资质单位进行更换、收集和处理，不暂存。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 ，事故排油时废变压器油经集油沟汇入事故油池后，即交由有资质单位处理处置。

4.2.2 运营期生态影响分析

输变电工程运行期主要进行电能的转换和传输，无其他生产和建设活动，不会对工程沿线区域生态环境造成直接影响。输变电工程属于民生工程，运营过程中主要是电磁和噪声影响，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。

本项目永久占地主要是拟建110kV海东变电站占地与塔基占地，其他均为临时用地，施工期结束应尽快恢复原有土地用途，则不会对生态环境造成影响。

根据汕尾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，本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.2.3 运营期电磁环境影响分析

根据《汕尾110千伏海东输变电工程电磁环境影响专项评价》（见专题1），项目建成后电磁环境影响结论如下：

（1）变电站工程：经过类比预测，本工程拟建110kV海东站建成后，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）表1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。

（2）架空线路：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1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。

（3）电缆线路：通过类比预测，本项目电缆线路建成投运后，其线路周围工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1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。

（4）电磁环境保护目标：通过预测本工程建成后，工程电磁环境保护目标处的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1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。

因此，可以预测汕尾110千伏海东输变电工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1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。

4.2.4 运营期噪声环境影响分析

本项目线路工程采用架空线路、地下电缆形式，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，因此，本评价主要对拟建海东变电站、

架空线路进行声环境评价，其中拟建海东变电站运行期噪声采用模式预测分析，架空线路运行期噪声采用类比监测分析。

一、变电站声环境影响分析

(1) 源强分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中“3.4 点声源：任何形状的声源，只要声波波长远远大于声源几何尺寸，该声源可视为点声源”、“附录 A.1 声源描述：一个线源可以分为若干线分区，一个面积源可以分为若干面积分区，而每个分区用处于中心位置的点声源标识。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 ($d > 2H_{max}$)，点声源组可以用处在组的中部的等效点声源来描述。”

海东变电站本期建设 2 台 63MVA 主变压器，采用户外布置。根据设计资料，本期海东变电站所用的主变压器尺寸为：长×宽×高=5.0m×4.0m×3.5m，主变压器最大尺寸 H_{max} 为 5m， $2H_{max}$ 为 10m，小于主变与围墙的最小距离 12m（接收点为围墙外 1m），因此本次评价将主变压器简化为点声源进行预测。根据设计资料，风机及空调外挂机的最大几何尺寸不超过 2m，风机及空调外挂机布设位置距离变电站围墙超过 10m，因此本次评价将风机、空调外挂机简化为点声源进行预测。

根据可行性研究报告，噪声源主要来自变压器噪声，以及风机、空调噪声，属于室外噪声源。本工程变电站为主变户外布置，采用自然通风散热；GIS 户内布置，采用风机和空调散热，风机和空调位于配电装置楼的外墙。主变选用三相双绕组自然油循环自冷有载调压变压器，属于低噪声变压器，并选用符合要求的低噪声、高效率风机。主要声源距离变电站围墙边界的距离见表 4-6，声源参数见表 4-7，声源布局见图 4-1。

表 4-6 各声源设备与厂界的距离

名称	主变与各面围墙之间的距离 (m)			
	东南	西南	西北	东北
#1 主变	37	12	31	26
#2 主变	26	12	42	26
#1 风机	41	31	34	13
#2 风机	27	31	48	13
#1 空调	45	31	30	13
#2 空调	31	31	44	13

表 4-7 110kV 海东站主要声源参数表

声源名称	声功率级 L_p (dB)	位置	空间相对位置*			治理措施
			X	Y	Z	
#1 主变	82.9	户外布置，主变位置	-23.13	26.41	1	选用低噪声的设备；底部加装弹性防振支架或刚性弹簧或橡皮垫进行
#2 主变	82.9		-14.19	29.67	1	

						减振
#1 风机	85	配电装置楼外墙	-13.39	48.71	8	风机安装消声器或隔音罩
#2 风机	85		-2.77	40.73	8	
#1 空调	68	配电装置楼外墙	-16.47	51.08	10	选用低噪声空调室外机
#2 空调	68		-6.32	43.38	10	

注：①声源源强：主变源强参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），风机源强参照同地区经验值，空调源强参照《家用和类似用途电器噪声限值》（GB 19606-2004）；②预测软件为石家庄环安科技有限公司噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）标准版，空间相对位置为预测软件中的建模坐标，以变电站围墙东南角为坐标原点（0,0）。

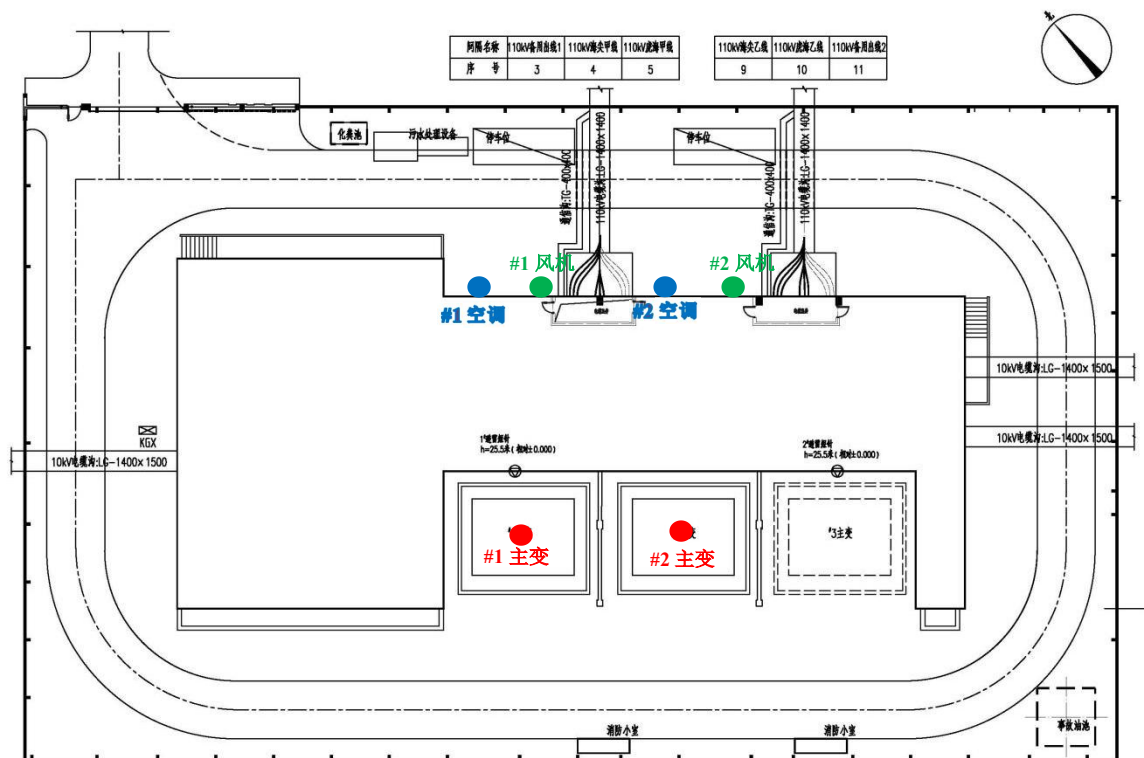


图 4-1 海东变电站本期声源布局示意图

（2）预测模式

变电站噪声环境影响分析采用预测的方法进行，预测按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的预测模式进行。

①计算某个声源在预测点的声压级

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

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；

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

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;
 A_{bar} ——障碍物屏障引起的衰减, dB;
 A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

②噪声贡献值

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中: L_{eqg} ——噪声贡献值, dB;

T ——预测计算的时间段, s;

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间, s;

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级, dB。

(3) 预测点确定

本项目海东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。

(4) 预测参数

根据本项目变电站主要声源、总平面布置及上述模式, 对本项目变电站运行状态下的厂界噪声进行预测, 拟将各类噪声设备分别看作点声源, 相关参数设置如下:

表 4-8 预测参数选取一览表

项目		主要参数设置
点声源源强		按表 4-7
声传播衰减效应	声屏障	站址围墙, 为装配式实体围墙, 高度为 2.5m, 每台主变之间设有 5m 高的防火墙。
	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), 建筑物墙体隔声量为 20dB。
	地面效应	导则算法
	大气吸收	气压 101325Pa, 气温 20°C, 相对湿度 50%
预测软件: 石家庄环安科技有限公司噪声环境影响评价系统 (NoiseSystem) 标准版		

(5) 预测计算结果及分析

本项目站址位于声环境 2 类区, 站址各边界执行《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)。

经预测, 项目拟建海东变电站运行期间厂界四周的噪声贡献值在 28.7~43.4dB(A)之间, 最大值为 43.4dB(A), 出现在海东变电站东北侧厂界外 1m 处, 均可满足《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))。变电站厂界 1m 外的噪声预测结果见表 4-9, 厂界噪声贡献值等值线图见图 4-2。

表 4-9 运行期海电站厂界噪声贡献值预测结果

预测点	点位描述	贡献值 (dB(A))
N1	拟建海东变电站东南侧厂界外 1m	34.9
N2	拟建海东变电站西南侧厂界外 1m	36.7

N3	拟建海东变电站西北侧厂界外 1m	28.7
N4	拟建海东变电站东北侧厂界外 1m	43.4

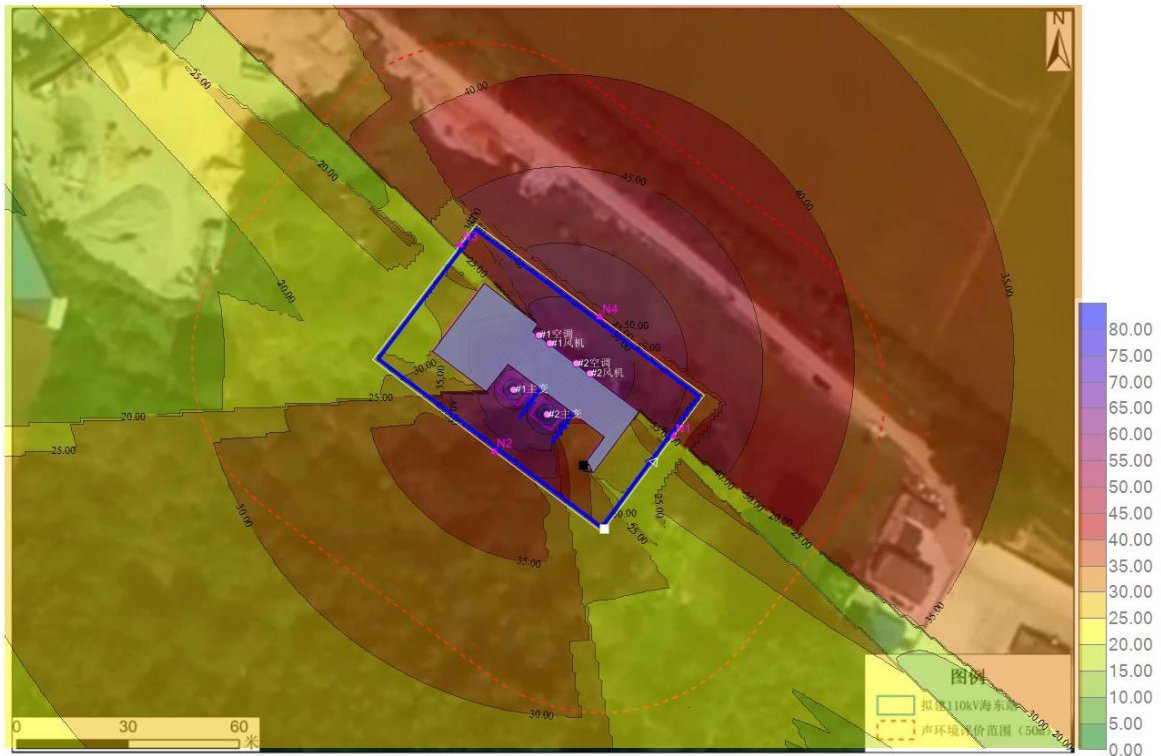


图 4-2 海东变电站声环境影响预测等值线图

二、架空线路声环境影响分析

由于架空输电线路的噪声属于电晕放电产生的噪声，难于用理论模式进行计算，本报告采用类比监测的方法对项目的噪声环境影响进行分析及预测。

根据可研设计资料，本项目 110kV 架空线路采用同塔四回单边挂双回线路、同塔双回线路、单回线路架设；220kV 架空线路改造段采用 220kV 单回路架设；220kV/110kV 同塔三回混压线路，其中 220kV 为 1 回，110kV 为 2 回。因此本次评价分上述五种情况进行类比分析。

(1) 110kV 同塔四回单边挂双回线路

① 类比对象

根据上述类比对象选取原则，本期拟建 110kV 同塔四回单边挂双回线路选用已运行的佛山南海 110 千伏同塔四回架空线路进行类比监测，拟建线路与类比预测对象主要技术指标对照情况如下表所示。

表 4-10 110kV 同塔四回单边挂双回线路与类比线路主要技术指标对照情况一览表

项目名称	佛山南海 110 千伏同塔四回架空线路（类比线路）	本项目拟建 110kV 同塔四回单边挂双回线路
所在地区	广东省佛山市	广东省汕尾市
建设规模	四回路架设	同塔四回单边挂双回路架设
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	1280A	1052A
回数	四回	双回
线路最低对地高度	20m	24m

运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测断面周边为城镇	途经地区为城镇

由于上表可知，佛山南海 110 千伏同塔四回架空线路与本工程拟建 110kV 同塔四回单边挂双回线路的电压等级、环境条件及运行工况相类似；本项目建设规模为同塔四回单边挂双回，而类比线路为同塔四回，类比数据偏保守；类比线路容量（载流量）比本项目高，且类比线路最低对地高度比本项目低，类比数据偏保守；类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

因此，以佛山南海 110 千伏同塔四回架空线路类比本项目拟建 110kV 同塔四回单边挂双回线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

②类比监测

测量时间：2020 年 9 月 25 日。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位：广东核力工程勘察院。

监测仪器型号规格：AWA6228 型；

生产厂家：杭州爱华仪器有限公司；

仪器测量范围：25~125dB；

仪器检定单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院；

检定有效期：2020 年 3 月 26 日~2021 年 3 月 25 日。

监测环境条件：天气：晴；温度：31℃~33℃；湿度：56%~62%，风速静风。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定进行。

监测布点：类比监测点位位于楼盘旁道路上，车流量及人流量较少，此处声环境现状基本不存在其他噪声源影响，具体监测位置见图 4-2。

运行工况：监测期间运行工况见表 4-11。

表 4-11 监测期间运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)
110kV 丹盐线	110	419.8	78.9
110kV 丹岐线	110	265.4	51.2
110kV 丹水甲线	110	171.8	32.0
110kV 丹水乙线	110	99.7	19.4

由表 4-12 可知，监测时类比对象佛山南海 110 千伏同塔四回架空线路处于正常运行状态。



图 4-2 佛山南海 110 千伏同塔四回架空线路布点示意图

③监测结果

类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-12，类比检测报告详见附件 7。

表 4-12 佛山南海 110 千伏同塔四回架空线路噪声监测结果表

序号	测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1#	29#~30#塔线行中心投影处	48	43
2#	边导线对地投影处	47	42
3#	边导线投影外 5m	48	42
4#	边导线投影外 10m	49	42
5#	边导线投影外 15m	47	43
6#	边导线投影外 20m	49	43
7#	边导线投影外 25m	48	42
8#	边导线投影外 30m	46	42

④类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值在 46~49dB(A)之间，夜间监测值在 42~43dB(A)之间，且 0~30m 范围内变化趋势不明显，说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响较小，线路所在声环境仍可达到所执行的声环境指标标准。

综上，通过类比监测分析，项目 110kV 同塔四回单边挂双回线路建成后对沿线声环境基本

不构成增量贡献，沿线声环境仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求，不会对周边声环境造成明显影响。

(2) 110kV 同塔双回线路

①类比对对象

根据上述类比对象选取原则，本环评选择已运行的 110kV 鱼黄线/鱼东乙线作为类比预测对象。类比线路各类比参数见表 4-13。

表 4-13 110kV 同塔双回线路与类比工程比较表

项目名称	110kV 鱼黄线/鱼东乙线（类比线路）	本项目拟建 110kV 同塔双回线路
所在地区	广东省广州市	广东省汕尾市
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	1014A	1052A
架线型式	架空线路	架空线路
回数	同塔双回	同塔双回
线路对地高度	11m	18m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于农村，无其他架空线路等噪声源	途经地区为农村

由于上表可知，110kV 鱼黄线/鱼东乙线与本工程拟建 110kV 同塔双回线路的电压等级、回数、架线型式及运行工况相类似；本项目的载流量为 1052A，类比对象的载流量为 1014A，根据《高压交流架空输电线路可听噪声计算方法》（DL/T2036-2019）中附录 B：BPA（美国邦威尔电力局）的可听噪声声功率计算公式： $L_{w,i} = -177.6 + 120.1 \lg g_{maxi} + 26.4 \lg n + 55 \lg d$ （式中： g_{maxi} 为导线表面最大电位梯度有效值，kV/cm； d 为子导线直径，mm； n 为导线分裂数； $L_{w,i}$ 为第 i 相导线单位长度可听噪声的 A 计声功率级，dB(pW/m)）。由该公式可知影响输电线路下方可听噪声的导线参数为电位梯度、导线直径、导线分裂数，电位梯度与电压相关，线路的载流量对线路产生的噪声无直接关系，并且类比对象最低对地高度比本项目小，因此本项目评价线路与类比线路载流量差异可接受，类比监测数据较为保守且具备可比性，是合理的。

②类比监测

监测时间：2023 年 6 月 17 日；监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位和仪器：武汉华凯环境检测有限公司，多功能声级计（AWA6228+型）。

监测环境条件：天气：阴；温度：25℃~29℃；湿度：63%~67%，风速小于 2.3m/s。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）有关规定进行。

监测布点：在 110kV 鱼黄线/鱼东乙线#2~#3 塔之间，以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间隔测至边导线外 30m，具体监测位置见图 4-3。



图 4-3 110kV 鱼黄线/鱼东乙线监测布点图

运行工况：监测期间运行工况见表 4-14。

表 4-14 监测期间运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
110kV 鱼黄线	110	126.68~355.12	24.07~66.34	-0.53~9.15
110kV 鱼东乙线	110	64.44~80.59	10.24~14.33	2.03~3.29

由表 4-15 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

监测结果：类比线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-15 和附件 7。

表 4-15 110kV 鱼黄线/鱼东乙线噪声监测结果表 单位：dB(A)

序号	测点名称	测量位置	昼间	夜间
110kV 鱼黄线/鱼东乙线（#2~#3 塔，线高 11m）				
S1	110kV 同塔双回架空线路噪声检测断面	110kV 鱼黄线/鱼东乙线路中心	48	44
S2		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线线下	48	44
S3		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 5m	48	44
S4		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 10m	47	44
S5		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 15m	47	44
S6		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 20m	48	43
S7		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 25m	47	43
S8		110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 30m	47	44

③类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值在 47~48dB(A)之间，夜间监测值在 43~44dB(A)之间，且 0~30m 范围内变化趋势不明显，说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响较小，线路所在声环境仍可达到

所执行的声环境指标标准。

综上，通过类比监测分析，项目拟建 110kV 同塔双回线路建成后对沿线声环境基本不构成增量贡献，沿线声环境仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求，不会对周边声环境造成明显影响。

（3）110kV 单回架空线路

①类比对象

根据上述类比对象选取原则，本期拟建 110kV 单回线路选用已运行的 110kV 三永联线永平支线单回架空线路进行噪声类比监测，类比线路主要参数见下表。

表 4-16 110kV 单回线路与类比工程比较表

项目名称	类比工程	本次评价线路
	110kV 三永联线永平支线单回架空线路	110kV 单回线路
所在地区	广东省佛山市	广东省汕尾市
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	760A	1052A
架线型式	架空线路	架空线路
回数	单回路	单回路
线路对地高度	13m	24m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测断面周边为一般农田区域	途经地区为山地

经比较分析可知，110kV 三永联线永平支线单回架空线路与本工程拟建 110kV 单回线路的电压等级、架线型式、回数及运行工况相类似；本项目的载流量为 1052A，类比对象的载流量为 760A，根据《高压交流架空输电线路可听噪声计算方法》（DL/T2036-2019）中附录 B：BPA（美国邦威尔电力局）的可听噪声声功率计算公式： $L_{w,i} = -177.6 + 120.1 \lg g_{\max i} + 26.4 \lg n + 55 \lg d$ （式中： $g_{\max i}$ 为导线表面最大电位梯度有效值，kV/cm； d 为子导线直径，mm； n 为导线分裂数； $L_{w,i}$ 为第 i 相导线单位长度可听噪声的 A 计声功率级，dB(pW/m)）。由该公式可知影响输电线路下方可听噪声的导线参数为电位梯度、导线直径、导线分裂数，电位梯度与电压相关，线路的载流量对线路产生的噪声无直接关系，并且类比对象最低对地高度比本项目小，因此本项目评价线路与类比线路载流量差异可接受，类比监测数据较为保守且具备可比性，是合理的。

②类比监测

监测时间：2023 年 12 月 14 日~15 日；监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位和仪器：广州穗证环境检测有限公司，多功能声级计（AWA6228+型）。

监测环境条件：天气：阴；温度：15℃~27℃；湿度：66%~75%，风速 1.6~1.8m/s。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的有关规定进行。

监测布点：以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间隔测至边导线外 50m，具体监测位置见图 4-4 所示。



图 4-4 110kV 三永联线永平支线单回架空线路监测布点图

运行工况：监测期间运行工况见下表：

表 4-17 监测期间运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
110kV 三永联线永平支线	113.23~114.67	41.22~43.56	15.51~16.48	11.22~12.58

由表 4-18 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

监测结果：类比线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-18，类比检测报告见附件 7。

表 4-18 110kV 三永联线永平支线单回架空线路噪声监测结果表

序号	测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
110kV 三永联线永平支线单回架空线路衰减断面监测，线高 13m			
N01	线行中间对地投影处	44	41
N02	边导线对地投影处	45	42
N03	边导线对地投影外 5m	43	42
N04	边导线对地投影外 10m	45	41
N05	边导线对地投影外 15m	44	42
N06	边导线对地投影外 20m	43	41
N07	边导线对地投影外 25m	45	42
N08	边导线对地投影外 30m	44	41
N09	边导线对地投影外 35m	44	41
N10	边导线对地投影外 40m	43	42
N11	边导线对地投影外 45m	44	42
N12	边导线对地投影外 50m	44	42

③类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值在43~45dB(A)之间，夜间监测值在41~42dB(A)之间，且0~50m范围内变化趋势不明显，说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响较小，线路所在声环境仍可达到所执行的声环境指标标准。

综上，通过类比监测分析，项目110kV单回线路建成后对沿线声环境基本不构成增量贡献，沿线声环境仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求，不会对周边声环境造成明显影响。

(4) 220kV/110kV 同塔三回混压线路

①类比对象

根据上述类比对象选取原则，本期拟建220kV/110kV同塔三回混压线路选用已运行的广州220kV北石甲乙线/220kV北浔甲乙线同塔四回线路进行噪声类比监测。类比线路各类比参数见表4-19。

表 4-19 220kV/110kV 同塔三回混压线路与类比工程比较表

项目名称	广州220kV北石甲乙线/220kV北浔甲乙线同塔四回线路（类比线路）	本项目拟建220kV/110kV同塔三回混压线路
所在地区	广东省广州市白云区	广东省汕尾市
建设规模	同塔四回路	220kV/110kV同塔三回混压（本期挂220kV一回、110kV双回）
电压等级	220kV	220kV/110kV
容量（载流量）	220kV：1890A	220kV：1646A，110kV：823A
架线型式	架空线路	架空线路
线路最低对地高度	12m	220kV：34.2m，110kV：21m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测断面周边为农村、城镇	途经地区为农村

由于上表可知，广州220kV北石甲乙线/220kV北浔甲乙线同塔四回线路与拟建220kV/110kV同塔三回混压线路架线型式、环境条件及运行工况相类似；由于类比对象建设规模、电压等级、容量比本项目的大，且类比对象导线对地高度比本项目小，220kV/110kV同塔三回混压线路以220kV同塔四回线路作类比，理论上220kV同塔四回线路产生的噪声影响要大于本项目拟建220kV/110kV同塔三回混压线路。类比对象的环境条件良好，监测断面四周为农田，不受其他噪声源影响，监测点位选取具有合理性，可充分反映线路噪声的影响。因此以广州220kV北石甲乙线/220kV北浔甲乙线同塔四回线路类比220kV/110kV同塔三回混压线路投产后产生的噪声环境影响是保守的，具有可类比性。

②类比监测

测量时间及天气：2021年7月15日，天气晴；风速：2.3m/s。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位和仪器：广州协和检测服务有限公司，精密噪声频谱分析仪（AWA6221B）。

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）的有关规定进行。

监测布点：以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，边导线外测点间距为 5m，依次监测至 40m，监测布点图见图 4-5。

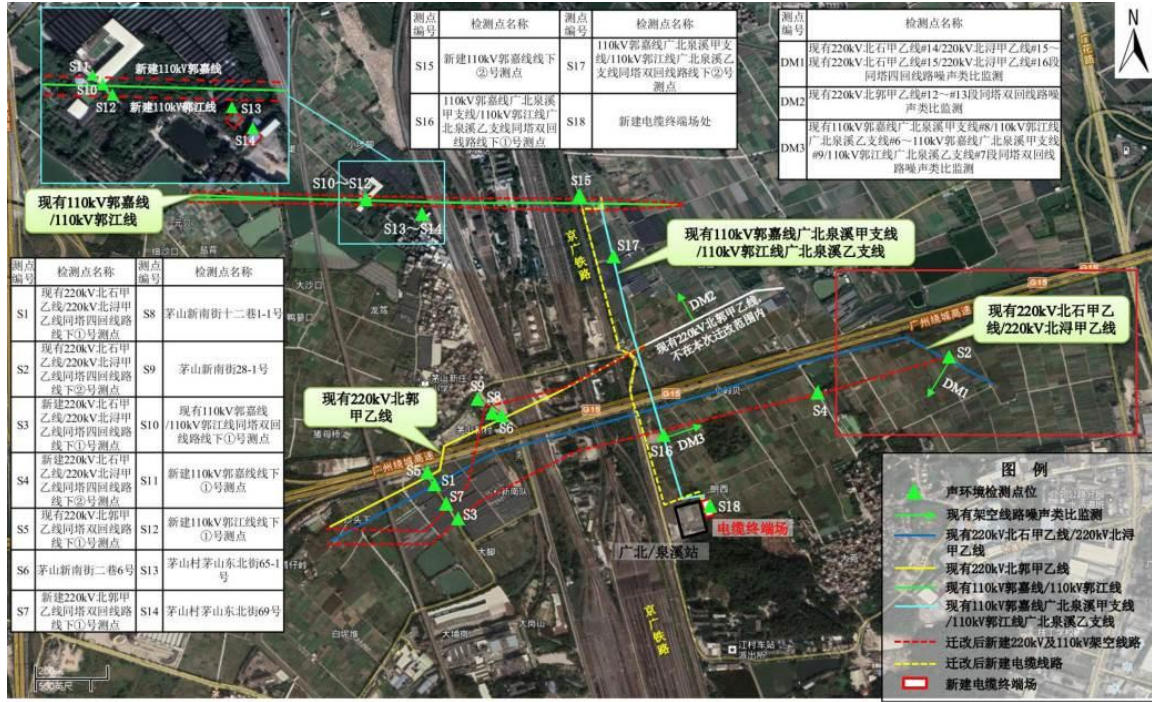


图 4-5 广州 220kV 北石甲乙线/220kV 北石甲乙线同塔四回线路布点示意图

监测结果：类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-20 和附件 7。

表 4-20 广州 220kV 北石甲乙线/220kV 北石甲乙线同塔四回线路噪声监测结果表

序号	测量位置	噪声结果dB(A)	
		昼间	夜间
220kV 北石甲乙线#14/220kV 北石甲乙线#15~220kV 北石甲乙线#15/220kV 北石甲乙线#16 段塔段同塔四回线路（线高 12m）			
DM1-1	线路中心处	55	46
DM1-2	距线路中心 5m 处	54	46
DM1-3	距线路中心 10m 处	54	45
DM1-4	边导线处	53	45
DM1-5	边导线外 5m 处	54	45
DM1-6	边导线外 10m 处	53	45
DM1-7	边导线外 15m 处	53	44
DM1-8	边导线外 20m 处	54	45
DM1-9	边导线外 25m 处	53	44
DM1-10	边导线外 30m 处	52	44
DM1-11	边导线外 35m 处	53	45
DM1-12	边导线外 40m 处	52	44

③类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值在 52~55dB(A)之间，夜间监测值在 44~46dB(A)之间，且 0~40m 范围内变化趋势不明显，说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响较小，线路所在声环境仍可达到所执行的声环境指标标准。

综上，通过类比监测分析，项目拟建 220kV/110kV 同塔三回混压线路建成后对沿线声环境基本不构成增量贡献，沿线声环境仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求，不会对周边声环境造成明显影响。

(5) 220kV 单回线路

① 类比对象

根据上述类比对象选取原则，本期拟建 220kV 单回线路选用已运行的揭阳 220kV 陂普线单回架空线路进行噪声类比监测。类比线路各类比参数见表 4-21。

表 4-21 220kV/110kV 同塔三回混压线路与类比工程比较表

项目名称	揭阳 220kV 陂普线单回架空线路 (类比线路)	本项目拟建 220kV 单回线路
所在地区	广东省揭阳市	广东省汕尾市
建设规模	单回	单回
电压等级	220kV	220kV
容量(载流量)	940A	1646A
架线型式	架空线路	架空线路
线路最低对地高度	17m	24m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测断面周边为一般山地区域	途经地区为农村

由于上表可知，220kV 陂普线与本工程拟建 220kV 单回线路的建设规模、电压等级、架线型式、环境条件及运行工况相类似；本项目的载流量为 1646A，类比对象的载流量为 940A，根据《高压交流架空输电线路可听噪声计算方法》（DL/T2036-2019）中附录 B：BPA（美国邦威尔电力局）的可听噪声声功率计算公式： $L_{w,i} = -177.6 + 120.1 \lg g_{\max i} + 26.4 \lg n + 55 \lg d$ （式中： $g_{\max i}$ 为导线表面最大电位梯度有效值，kV/cm； d 为子导线直径，mm； n 为导线分裂数； $L_{w,i}$ 为第 i 相导线单位长度可听噪声的 A 计声功率级，dB(pW/m)）。由该公式可知影响输电线路下方可听噪声的导线参数为电位梯度、导线直径、导线分裂数，电位梯度与电压相关，线路的载流量对线路产生的噪声无直接关系，因此本项目评价线路与类比线路载流量差异可接受；由于类比对象导线对地高度比本项目小，而且类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

因此，以揭阳 220kV 陂普线单回架空线路类比本项目拟建 220kV 单回线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

② 类比监测

测量时间及天气：2022年7月20日，天气：无雾、无雨雪、无雷电；温度：26℃~36℃；湿度：76%~78%，风速：0.8~1.8m/s。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位和仪器：广东智环创新环境科技有限公司，声级计（AWA6228+）。

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定进行。

监测布点：以 220kV 陂普线#102~#104 号塔间弧垂最低处对地投影点为起点（线高 17m），沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，距地面 1.2m 高，测至距边导线对地投影外 40m 处为止，具体监测位置见图 4-6。

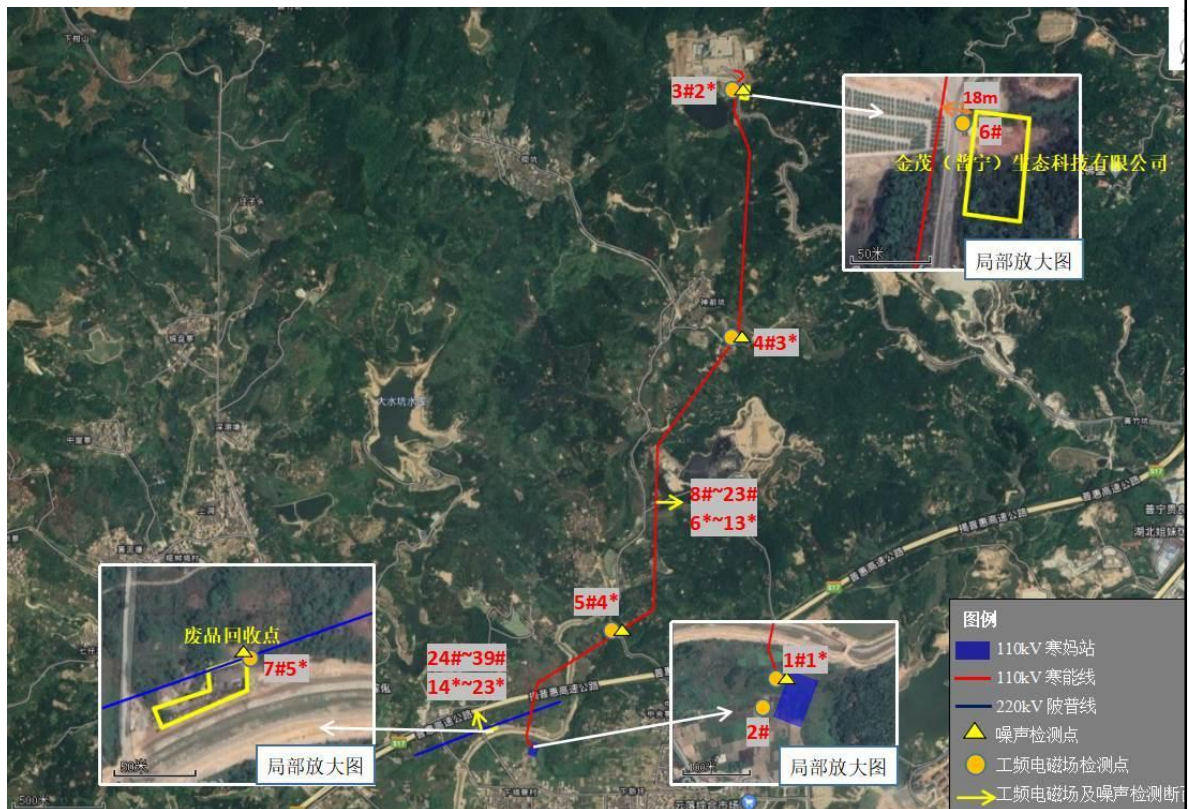


图 4-6 揭阳 220kV 陂普线单回架空线路布点示意图

运行工况：由表 4-22 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

表 4-22 220kV 陂普线类比监测期间运行工况

线路工程名称	U(kV)	I(A)	P(MW)	Q(MVar)
220kV 陂普线	228.6	166	63	25

监测结果：类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-23 和附件 7。

表 4-23 揭阳 220kV 陂普线单回架空线路噪声监测结果表

点位编号	测量位置	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
220kV 陂普线单回线路监测断面#102~#104 号塔间（线高 17m）			
14*	线行中间对地投影处	41	37
15*	边导线对地投影处	41	37
16*	边导线对地投影外 5m	42	35
17*	边导线对地投影外 10m	42	36
18*	边导线对地投影外 15m	42	36

19*	边导线对地投影外 20m	42	35
20*	边导线对地投影外 25m	42	36
21*	边导线对地投影外 30m	41	36
22*	边导线对地投影外 35m	42	36
23*	边导线对地投影外 40m	43	35

③类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象 220kV 陂普线单回架空线路监测断面上噪声水平昼间监测值在 41~43dB (A) 之间，夜间监测值在 35~37dB (A) 之间，且 0~40m 范围内变化趋势不明显，说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响较小，线路所在声环境仍可达到所执行的声环境指标标准。

综上，通过类比监测分析，项目拟建 220kV 单回线路建成后对沿线声环境基本不构成增量贡献，沿线声环境仍可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求，不会对周边声环境造成明显影响。

(6) 线路沿线声环境保护目标影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，“进行敏感目标声环境影响评价时，以声环境敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量”。由于目前尚无成熟的预测模型对输电线路工程运行期噪声贡献值进行定量预测，本次评价输电线路运行期噪声贡献值选取类比对象衰减断面距离相近的噪声监测结果进行预测。由于类比对象在监测期间，除类比对象线路运行噪声外，无其他噪声影响源项，类比监测结果可视为线路运行噪声贡献值与线路所在区域噪声本底值的叠加值；本次评价选取类比对象监测结果作为贡献值，相当于把类比对象所在区域的噪声本底值也进行预测叠加，预测结果偏保守。环境保护目标处噪声预测值计算结果详见表 4-24。

表 4-24 本工程环境保护目标处噪声预测值计算结果 单位：dB(A)

环境保护目标	与工程位置关系	贡献值		现状值		预测值		标准限值		备注	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
安东村在建居民楼	1层	47	43	63	52	63	53	70	55	贡献值选取表 4-12 中测点 5# 噪声测量值	
	3层			65	54	65	54				
	6层楼顶			61	53	61	53				
安东村居民楼①	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 20m	49	43	61	51	61	52	70	55	贡献值选取表 4-12 中测点 6# 噪声测量值	
安东村商住楼	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 19m	47	43	63	52	63	53	70	55	贡献值选取表 4-12 中测点 5# 噪声测量值	
安	1	距 110kV 同塔四回单	49	43	61	50	61	51	70	55	贡献值选取表

东村居民楼②	层	边挂双回路边导线 西北侧约 21m									4-12 中测点 6# 噪声测量值
	4 层 楼 顶										
安东村居民楼③		距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 22m	49	43	59	50	59	51	70	55	贡献值选取表 4-12 中测点 6# 噪声测量值
安东村居民楼④		距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 24m	49	43	58	49	59	50	70	55	贡献值选取表 4-12 中测点 6# 噪声测量值
安东村看护房①		距 220kV 单回路（桂地线升高改造）边导线东北侧约 25m	42	36	48	43	49	44	60	50	贡献值选取表 4-23 中测点 20* 噪声测量值
安东村看护房②		距 220kV 单回路（桂地线升高改造）边导线东北侧约 35m	42	36	49	43	50	44	60	50	贡献值选取表 4-23 中测点 22* 噪声测量值
安东村看护房③		距 220kV 单回路（桂地线升高改造）边导线西南侧约 5m、（川桂线升高改造）边导线东北侧约 6m	42	35	50	44	51	45	60	50	贡献值选取表 4-23 中测点 16* 噪声测量值
安东村看护房④		距 220kV/110kV 混压同塔三回路边导线西南侧约 14m	53	45	44	40	54	46	60	50	贡献值选取表 4-20 中测点 DM1-6 噪声测量值
安东村看护房⑤		距 220kV/110kV 混压同塔三回路边导线西南侧约 3m	53	45	43	39	53	46	60	50	贡献值选取表 4-20 中测点 DM1-4 噪声测量值
关东村看护房		距 110kV 同塔双回路（利用现有 110kV 红尖线段）边导线西南侧约 28m	47	43	44	41	49	45	60	50	贡献值选取表 4-15 中测点 S7 噪声测量值

根据预测结果可知，4a 类区声环境保护目标处噪声昼间在 59~65dB(A)之间，夜间在 50~54 dB(A)之间，可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准(昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A))的要求；2 类区声环境保护目标处噪声昼间在 49~54dB(A)之间，夜间在 44~46 dB(A)之间，可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准(昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A))的要求。

三、电缆线路声环境影响分析

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

4.2.5 运营期水环境影响分析

本项目运营过程中无工业废水，只有 1 名值守人员产生的少量生活污水，根据广东省地方标准《用水定额 第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021)，按照 II 区农村居民用水定额 0.13m³/

(人·d) 进行计算, 生活用水量约 47.45m³/a, 生活污水排放量以用水量 90%计, 则项目运行期生活污水产生量约为 42.7m³/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 0.12m³/d。生活污水通过管道和检查井自流排放至三级化粪池处理后排入市政污水管网进入海丰县城第二污水处理厂处理, 对周围地表水环境无影响。

表 4-25 项目生活污水产生情况一览表

污染物		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
生活污水 42.7m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	220	100	140	25
	产生量 (t/a)	0.009	0.004	0.006	0.001

4.2.6 运营期固体废弃物影响分析

一、固废产生量

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和更换的废旧铅酸蓄电池、废变压器油等危险废物。

(1) 生活垃圾

本项目值守人员 1 人, 参照《第一次全国污染源普查—城镇生活源产排污系数手册》, 居民生活垃圾按 0.68kg/d·人计, 年工作 365 天, 则生活垃圾产生量为 0.248t/a, 通过站区内设置的垃圾箱收集后, 交由当地环卫部门定期清理, 对环境的影响较小。

(2) 危险废物

根据项目可研资料, 本项目变电站内设置的蓄电池 2 组, 每组 53 个, 共计 106 个, 单个重量约为 28kg, 用作站内用电备用电源。铅酸蓄电池使用寿命一般为 8 年, 每次更换 1 组, 因此变电站运行期间每次更换的废蓄电池约为 1.5t。根据《国家危险废物名录 (2025 版)》, 更换下来的废旧蓄电池属于危险废物, 废物类别为 HW31 (含铅废物), 废物代码为 900-052-31, 危险特性为 “T (毒性), C (腐蚀性)”, 更换的废蓄电池交由有相应危险废物处理处置资质的单位回收处置, 不暂存和外排。

变压器油位于主变压器中, 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, 变电站在正常运行和正常检修时, 不产生废变压器油。

根据《变压器油维护管理导则》(GBT14542-2017), 项目至少每年进行 1 次检测, 主要针对变压器油的外观、色度、水分、介质损耗因素、击穿电压、油中含气量等各项进行检测, 在检测中发现检测项目超过《变压器油维护管理导则》(GBT14542-2017) 表 6 限值, 且无法通过采取对策进行处理, 才对变压器油进行更换。正常情况下 10~13 年定期更换时, 会产生废变压器油。根据项目可研资料, 本项目变电站内单台变压器内油量为 18t。废变压器油属于危险废物, 编号为 HW08 (废矿物油与含矿物油废物), 废物代码为 900-220-08, 危险特性为 “T (毒性),

I（易燃性）”，按照危险废物管理要求直接委托有资质单位进行更换并回收处置，不在站内存储。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，本评价明确危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容。本项目危险废物基本情况详见表 4-26。

表 4-26 本项目危险废物基本情况汇总

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	危险废物形态	有害成分	危险特性	贮存方式	处置方式	处置量
废旧蓄电池	HW31	900-052-31	1.5t/（8年）	备用电源	固态	酸液、铅	T, C	由危废处置单位及时回收处置，不暂存	交由有资质单位回收处置	1.5t/（8年）
废变压器油	HW08	900-220-08	0~18t	变压器	液态	矿物油	T, I	定期更换，由危废处置单位及时回收处置，不暂存		0~18t

二、固废环境管理要求

（1）生活垃圾环境管理要求

生活垃圾必须统一收集，交由环卫部门统一处理。任何单位和个人都应当依法在指定的地点分类投放生活垃圾。禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。

（2）危险废物环境管理要求

①产生和收集

本项目产生的危险废物为废蓄电池与废变压器油，如果收集不当，随意丢弃，污染物成分容易因跑冒滴漏、借助下水道从而进入外部环境，造成污染影响。由于项目占地面积小，收集过程完全在本项目内部进行，不涉及外部运输和厂区外部环境，因此产生和收集阶段不存在重大环境风险隐患。

②贮存

废变压器油和废蓄电池均由危废处置单位及时回收处置，不在站内暂存，不外排。事故油池为地理式混凝土结构，可满足防风防雨、防渗、防漏的基本要求。

③委托转移处理

本项目产生的危险废物均委托具有相应资质的单位转移处置。转移时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、废物出库日期及接收单位名称。

应按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流

向、贮存、处置等有关资料。

应按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。
禁止将危险废物提供或者委托给无许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。

本项目的危险废物种类少，性质较稳定，落实好上述措施后，从产生到转移处置的全过程环境风险均可得到有效控制，不存在重大隐患，不会对外部环境造成重大影响。

在采用以上措施后，本项目运行期固体废物不会对周边环境造成影响。

4.2.7 运营期环境风险影响分析

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。

根据输变电工程特点，项目线路不涉及危险物质，仅拟建 110kV 海东变电站涉及变压器油等风险物质。

一、评价依据

① 风险源调查

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。综上，该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 风险潜势初判及评价等级

本项目存在的危险物质主要为变电站内变压器油，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 值确定见下表 4-27。

表4-27 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	/	36	2500	0.0144
项目 Q 值					0.0144
备注：单台变压器壳体内装有变压器油18t，共2台。					

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、环境风险识别

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

三、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。

四、环境风险防范措施及应急要求

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上，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，制定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，主要环境风险防范措施如下：

(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。本项目的主变事故油池（配有油水分离装置）设置于变电站东南角（附图 11），有效容积为 27m³；事故油池及其集油沟等配套收集设施均为地下布置，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普邮鹅卵石层的集油坑，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见图 4-7。

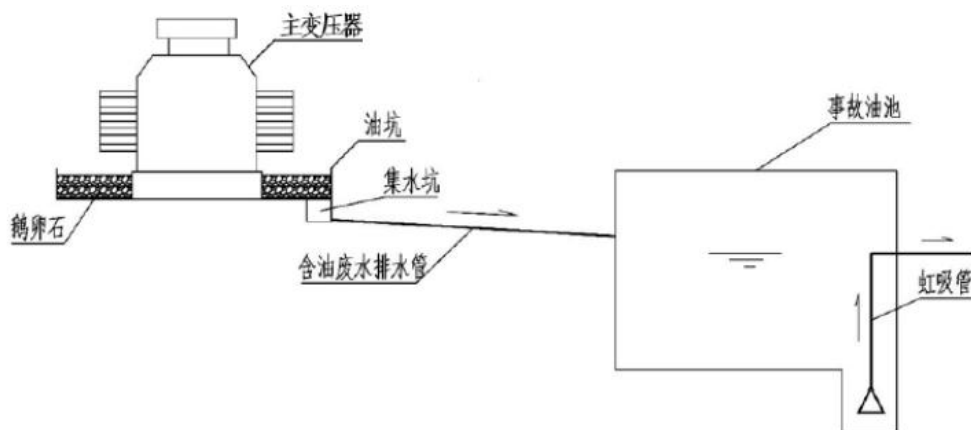


图 4-7 主变压器油泄漏收集贮存系统工艺流程示意图

(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。

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：“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。”。

根据可行性研究报告可知，本项目变压器最大容量为 63MVA，在 63MVA 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。变电站拟设一座有效容积 27m³ 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。

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，能否迅速有效地做出漏油应急反应，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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A，本项目环境风险简单分析内容汇总见下表。

表4-28 设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	汕尾110 千伏海东输变电工程			
建设地点	汕尾市海丰县城东镇丹东线南侧，安泰燃气站西北侧地块			
地理坐标	经度	东经115度22分0.973秒	纬度	北纬22度58分25.894秒
主要危险物质及分布	主变压器内变压器油			

<p>环境影响途径及危害后果</p>	<p>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洪沟，最终可能排入站区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，经油水分离后回收利用，对少量不能回收利用的含油废水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>环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础上，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。</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，制定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。</p> <p>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。</p> <p>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，并配套建设一座有效容积为 27m³的主变事故油池，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。</p> <p>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。</p> <p>(2) 环境风险应急要求</p> <p>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响应体系非常必要。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，能否迅速有效地做出漏油应急反应，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响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完善应急响应设施、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>

五、分析结论

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。

4.2.8 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。

4.3 选址选线环境合理性分析

1、与城市规划的相符性

本项目站址和线路均不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区，对周边生态环境影响较小。

本项目已取得海丰县人民政府的同意复函，见附件3，项目用地已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第4415212026XS0003S01）。因此，本项目选址选线符合汕尾市海丰县用地规划，方案合理。

2、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址选线方案的合理性分析见表4-29所示。从表4-31的分析结果可知，本项目站址、线路不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区，站址和线路不涉及0类声环境功能区等敏感区域；运行期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响较小。可见，本项目选择的站址和路径方案是合理可行的。

表4-29 工程选址选线环境制约因素分析一览表

HJ1113-2020 选址选线要求	本工程建设情况
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。	本项目站址、线路均不涉及饮用水水源保护区，不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区。
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。	本项目拟建联安变电站站址周边500米范围内均无自然保护区等环境敏感区，终期进出线走廊规划不会进入自然保护区。
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、行政办公等主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程已将居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等区域作为环境敏感保护目标，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。
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。	本工程在同一走廊内的多回输电线路采用同塔三回与双回线路。经分析预测，本项目电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。

选址
选线
环境
合理性
分析

原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程选址、选线不涉及 0 类声功能区。
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。	本项目变电站站址用地选址已取得海丰县人民政府同意，符合城镇规划要求。站址在设计阶段已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，对生态环境影响较小。
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路跨越林地采用高跨方式，减少对林木砍伐，另外线路工程建成后，会对塔基区进行复绿，不会对生态环境造成明显的不利影响。
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 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。

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期环境保护措施

工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、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的影响降至最低。

5.1.1 生态环境保护措施

本项目建设期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响，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 110kV 海东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修建不低于 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在围墙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。

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海东站施工占地基本为永久用地，在施工后期对 110kV 海东站站址区内规划绿地进行站区绿化，站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域，美化站区环境。

(2) 拟建架空线路工程施工期生态环境保护措施

①在施工前期对塔基开挖回填扰动区域进行表土剥离，施工后期对塔基植被恢复区域进行表土回覆措施。

②剥离的表土集中堆放于塔基临时用地一侧，并在堆土周边和泥浆沉淀池两侧设置编织土带拦挡，防止土石方滚落冲毁和压坏周边植被。

③对塔基施工中的裸露区域和泥浆沉淀内部进行彩条布覆盖。

④牵张场使用前应落实好临时排水措施，在牵张场四周或适当位置设置临时排水沟，并在排水沟出口处设置沉沙池，流水经沉沙池沉淀后排出。

⑤牵张场等临时占地，优先利用荒地、劣地，减少因临时占地增加林木砍伐量。使用完毕后，进行全面土地整治，恢复原有土地类型，并进行撒播草籽绿化。

⑥施工过程中应严格按设计的规定占用场地和砍伐林木，通过优化施工平面布置，尽量少砍树，少占地。对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，减少树木砍伐量，从而减轻对生态环境的破坏。

施工期生态环境保护措施

⑦施工通行严格控制在人抬道路的占地范围内，禁止随意穿行和破坏占地范围之外的地表植被，减少施工通行和材料搬运对道路周边生态环境的影响。

⑧对于拟占用的林地，建设单位应按《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国森林法》的相关规定办理有关用地审批手续。对于永久占地造成的植被破坏，应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳森林植被恢复费、青苗补偿费等，并由相关部门统一安排植被恢复。

(3) 拟建电缆线路工程施工期生态环境保护措施

①开挖管沟产生的土方集中堆放于线路一侧，并在堆土周边设置编织袋拦挡。

②施工期对电缆沟施工区域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在施工后期，对电缆沟周边区域进行全面整地，整地后恢复土地原有利用类型，进行撒播草籽绿化，尽量选用当地物种。

(4) 旧塔基拆除的生态环境保护措施

旧线拆除过程中加强塔基区植被保护，尽可能不砍伐现有林木。在旧线拆除工程实施完毕后，对拆除施工场地进行全面清理，确保无残留混凝土、泥块等建筑垃圾或其他固体废弃物；原有塔基拆除后，在表面进行覆土，在塔基基础周围进行土地平整，并采用当地乡土植被进行植被恢复，恢复原有土地利用功能，使其与周围景观协调一致。

本工程施工对生态环境的影响范围较小，且是短暂的。工程施工完成后，在立即采取植被恢复等措施后对生态环境的影响也将逐渐减弱，区域生态环境将得到恢复。因此在采取上述生态保护措施后，项目的建设施工不会对周边生态环境造成明显影响。

本项目生态保护措施设计图见附图 23。

5.1.2 施工噪声保护措施

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。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得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。

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。

④优化施工组织设计，尽量将临时施工用地布置在远离敏感点的位置。

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。

5.1.3 施工扬尘保护措施

按照《汕尾市扬尘污染防治条例》的要求，本工程施工过程中应采取以下相关扬尘污染防治措施：

①建设单位对施工扬尘污染防治负责，将扬尘污染防治费用列入工程造价，实行单列支付。在招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施。将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防治监理责任；在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，监督其编制扬尘污染防治专项方案，落实扬尘污染防治措施。

②施工单位应当具体承担建设工程施工扬尘污染防治工作，制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，配备相关管理人员，落实施工现场扬尘污染防治措施。扬尘污染防治费用应当专款专用，不得挪用。

③施工工地周围应当设置连续的硬质密闭围挡，其高度不得低于2m；施工单位应当在围挡外粘贴公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、投诉举报电话等信息。

④施工工地地面应当实行硬地化管理，四十八小时内不作业的裸露地面应当采取定时洒水等扬尘污染防治措施；超过四十八小时不作业的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施。

⑤土石方工程作业时，应当采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施，缩短土方裸露时间，当天不能清运的土方应当进行覆盖；对回填的沟槽应当采取洒水、覆盖等措施，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施，确保作业区域全覆盖。

⑥施工脚手架外侧应当采用符合标准的密目防尘网（布）等扬尘污染防治设施；施工现场铺贴各类瓷砖、石板材等装饰块件的，禁止采用干式方法进行切割。

⑦施工现场堆放的砂石等工程材料或者容易产生扬尘的大堆物料，应当密闭存放，采取覆盖措施的应当按时洒水压尘；水泥、砂土等易产生扬尘的建筑材料应当在库房或者密闭容器内存放，如果需要露天放置，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并且采取有效覆盖措施，搬运时应当有降尘措施。

⑧在建（构）筑物施工中运送散装物料、建筑垃圾的，应当采用密闭方式；清理楼层建筑垃圾的，应当采取扬尘防治措施，禁止高空抛掷、扬撒。

⑨建筑土方、工程渣土和建筑垃圾应当及时清运；无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并且定时洒水；不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。

⑩建筑施工现场禁止焚烧垃圾等各类废弃物。

⑪在生态环境部门公布的重污染天气或者气象部门发布五级及以上风力期间，应当停止土石方作业等施工活动。

⑫施工场地应当配备车辆冲洗设施，场地与道路搭接段应当进行硬化；运输车辆驶出施工场地前应当进行清洗，运输过程应当采取密闭防尘遮盖，防止物料遗撒；运输车辆按照规定配备卫星定位装置，并且按照规定的时间、路线行驶，装载物不得超过核定载质量。

⑬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，恢复植被，减少裸露地面面积。

5.1.4 施工废水保护措施

①施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，站址施工期修筑沉淀池，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于周边绿化或施工场地路面洒水，不外排。

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。线路工程施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。线路工程施工的生产废水，在线路施工工地的外围设置围挡设施和修建临时排水沟，并在工地适当位置设置简易沉砂池对施工废水进行沉砂处理后回用，经泥浆沉淀池沉淀处理后，上清液回用于施工场地抑尘或周边绿化，沉淀泥浆干化后回用于工程填方。文明施工、防止漫排。

③线路工程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；变电站施工人员生活污水采用移动卫生间（化粪池落实防渗措施）收集后定期由吸粪车抽走处理，不外排，对周边地表水基本无影响。

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。

5.1.5 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，在工程施工前应做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；本项目拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用；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；挖方产生的弃土外运至政府部门指定的合法消纳场处理，不得随意倾倒；隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。

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。

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>加强施工期环境管理，在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期环境保护措施</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、塔基及电缆沟的绿化。</p> <p>5.2.1 电磁环境保护措施</p> <p>一、变电站电磁环境防治措施</p> <p>为降低 110 千伏海东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在变电站周围设围墙和绿化带。</p> <p>②变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。</p> <p>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、连接导线电位，提高屏蔽效果。</p> <p>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。</p> <p>二、架空线路电磁环境防治措施</p> <p>①工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。</p> <p>②工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。</p> <p>③合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。</p> <p>④合理选择导线直径，并提高线路的加工工艺。</p> <p>⑤建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。</p> <p>⑥运营期，在跨河流段输电线路杆塔上设置驱鸟装置，减少鸟类因撞击和意外触电而死亡的机率。</p> <p>5.2.2 噪声环境保护措施</p> <p>本项目建成投入使用后，主要是变电站噪声影响，建议采取以下措施降低变电站对周边环境的影响：</p> <p>①优化变电站平面布局，对主变压器合理布局。</p> <p>②尽量选用低噪声的设备。</p>

③采取修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林等措施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。

④风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。

⑤主变风机采用自动温控，适当增加风管的管径，减小风速，降低风噪。

5.2.3 水环境保护措施

变电站值守人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网。

5.2.4 固体废弃物防治措施

生活垃圾委托当地环卫部门集中处理，拆除的旧导线按电网公司相关要求回收与处置，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。

5.2.5 环境风险防范措施

①本项目每台主变压器下方均应设置集油沟，建设一座有效容积为 27m³、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。

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。

③制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。

5.3 环境管理计划及环境监测

5.3.1 环境管理计划

5.3.1.1 环境管理体系

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生态环境部门要求。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。工程环境管理体系见图 5-1。

其他

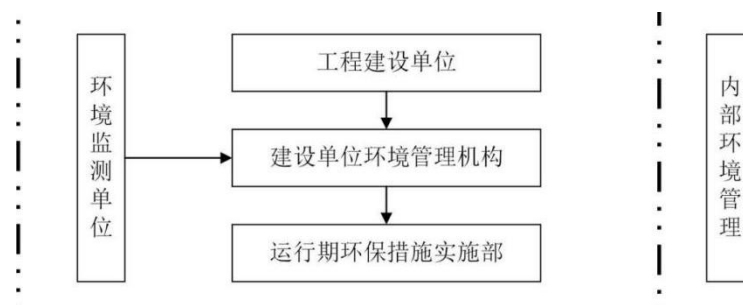


图 5-1 本工程环境管理体系框架图

5.3.1.2 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。

1、施工期

(1) 建设单位

①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 1-2 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：

②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；

③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；

④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主管部门汇报工作；

⑤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；

⑥组织开展工程竣工验收环境保护调查，提交环境保护验收申请。

(2) 施工单位

①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 1-2 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：

②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；

③核算环境保护经费的使用情况；

④接受广东电网有限责任公司汕尾供电局环保管理部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

2、运行期

工程运行管理单位应该设兼职人员 1-2 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；

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定期向生态环境主管部门汇报；

⑥开展建设项目竣工环境保护验收。

5.3.1.3 环境管理制度

(1) 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。

(2) 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。环境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。

(3) “三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。竣工环境保护验收相关内容见表 5-1。

表 5-1 “三同时”验收一览表建议表

类别	污染源	污染物	污染治理措施	验收要求
噪声	变电站、架空线路	噪声	1、优化变电站平面布局，对主变压器合理布局。 2、尽量选用低噪声的设备。 3、采取修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林等措施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。 4、风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。 5、主变、风机采用自动温控，适当增加风管的管径，减小风速，降低风噪。	1、变电站厂界噪声达《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。 2、线路沿线声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。
水环境	变电站内值守人员	生活污水	生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网	生活污水经化粪池处理排入市政污水管网
固体废物	变电站	废蓄电池、废变压器油、生活垃圾	1、生活垃圾交由环卫部门处理。 2、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。	签订危废处置协议；设置足够数量的生活垃圾桶。
电磁环境	变电站、架空线路、电缆线路	工频电场、工频磁场	变电站： 1、在变电站周围设围墙和绿化带。 2、变电站四周采用实体围墙，提高屏蔽效果。 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。 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	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1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。

			接地等。 架空线路： 1、工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。 2、工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。 3、合理选用各种电气设备及金属配件；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电。 4、合理选择导线直径，并提高线路的加工工艺。 5、建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。 电缆线路： 按照规划设计进行电缆线路敷设，并完善电缆沟盖板覆盖等屏蔽措施。	
	环境风险	1、本项目每台主变压器下方均应设置集油沟，站址内建设一座有效容积为27m ³ 、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。 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。 3、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	
	生态环境	施工结束后及时进行绿化恢复，运营期定期对变电站内及周边绿化进行养护	变电站及线路沿线生态恢复良好	

(4) 书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。

5.3.1.4 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，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；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。

5.3.2 环境监测

根据工程特点，对工程运行前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所示：

表 5-2 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
输电线路	工频电场	工频电场强度, kV/m	断面、代表性测点及电磁环境保护目标	本项目环境保护设施投入调试三个月内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, μ T		
	噪声	昼间、夜间等效声级, Leq,dB(A)	代表性测点及声环境保护目标	
变电站	工频电场	工频电场强度, kV/m	站址围墙四周距墙外 5m 设置 4 个点位,断面设置在监测结果最大侧;电磁环境保护目标。	
	工频磁场	工频磁感应强度, μ T		
	噪声	昼间、夜间等效声级, Leq,dB(A)	变电站四周距墙外 1m 设置 4 个点位;声环境保护目标	

5.3 环保投资

本工程动态投资 10246 万元，环保投资 70 万元，占工程总投资的 0.68%。

表 5-3 本工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算 (万元)
1	变电站站区绿化	15
2	线路绿化	10
3	污水处理及站区排水	5
4	事故油池、主变压器油坑及卵石	15
5	噪声防治	5
6	固废治理	5
7	线路施工临时防护措施 (排水沟、护坡等)	15
环保投资合计		70

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素\内容	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	①严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方采取回填妥善处置。 ②施工结束后及时进行绿化恢复。 ③做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，边坡坡脚处采用编织袋拦挡等。	/	变电站做好绿化	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	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线路工程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；变电站施工人员生活污水采用移动卫生间（化粪池落实防渗措施）收集后定期由吸粪车抽走处理，不外排，对周边地表水基本无影响。 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。	不产生二次污染	生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	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	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间≤70dB(A)，夜间	①优化变电站平面布局，对主变压器合理布局。 ②选用低噪声的设备。 ③采取修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林等措施	变电站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类

		≤55dB(A)	施隔音降噪以及在主变压器基础垫衬减振材料以达到降噪目的。 ④风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。 ⑤主变风机采用自动温控。	标准，线路沿线及声环境保护目标处噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。
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	拆除原线路的铁塔、导地线、金具等由建设单位进行回收再利用；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；隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。	弃土、弃渣等排放合理，建筑垃圾、生活垃圾及废旧材料处置得当	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在变电站周围设围墙和绿化带。 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 ③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。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率为50Hz的公众曝露控制限值，即电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。

			④拟建线路选择符合国家标准导线，并优化架线高度。 ⑤线路设置标示牌、警示牌、相序牌。	
环境风险	/	/	①本项目每台主变压器下方均应设置集油坑，站址内建设一座有效容积为 27m ³ 、配有油水分离装置的主变事故油池，集油坑和事故油池须落实防渗漏处理。 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。 ③制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。	具有可操作性的应急预案
环境监测	/	/	变电站、输电线路各监测点电磁环境、声环境现状及监测断面	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》、《声环境质量标准》（GB3096-2008）
其他	/	/	/	/

七、结论

汕尾 110 千伏海东输变电工程符合国家法律法规，项目选址选线符合汕尾市用地规划要求，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。从环境保护角度综合分析，本工程建设项目是可行的。

专题 1 电磁环境影响专项评价

1 前言

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响评价专章。

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) 《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 日起施行）；
- (5) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并实施）；
- (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），2020 年 11 月 30 日；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (8) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）。

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）表 1 中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即电场强度为 4kV/m。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即磁感应强度为 100 μ T。

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 ZT1-表 4.1-1。

ZT1-表 4.1-1 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	变电站	户外式	二级
	输电线路	地下电缆	三级
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
220kV	输电线路	架空线路：边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）中4.6.1要求“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，本项目电磁环境影响评价范围见下ZT1-表5-1。

ZT1-表5-1 输变电工程电磁环境影响评价范围（节选）

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	拟建 110kV 海电站：站界外 30m 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 110kV 电缆线路：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 电磁环境保护目标

经现场勘查，拟建工程评价范围内电磁环境保护目标详见第三章的表 3-10 和附图 20。

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目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 2026 年 3 月 18 日~20 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。

检测时间：2026 年 3 月 18 日昼间（10:00~12:00、14:00~17:30）、2026 年 3 月 19 日昼间（09:30~12:00、14:00~17:30）、2026 年 3 月 20 日昼间（09:30~12:00、14:00~17:30）；

气象条件：2026 年 3 月 18 日天气多云，温度 17~27℃，相对湿度 60~64%，风速 1.8~2.1m/s；2026 年 3 月 19 日天气晴，温度 18~29℃，相对湿度 58~62%，风速 1.5~1.9m/s；2026 年 3 月 20 日天气晴，温度 17~25℃，相对湿度 56~59%，风速 1.7~2.3m/s。

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。

ZT1-表 7.4-1 电磁环境监测仪器校准情况表

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
频率响应	1Hz~400kHz
量程	电场：5mV/m~100kV/m、磁场：0.3nT~10mT
校准单位	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，其监测布点详见附图 19。

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见 ZT1-表 7.6-1 所示，检测报告见附件 6。

ZT1-表 7.6-1 本工程现状工频电场、磁感应强度监测结果表

监测点位	监测位置	参考坐标	监测结果		备注
			电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	
(1) 110kV 海东变电站厂界					
E1	海电站东南侧 边界外 5m	E115°22'2.225", N22°58'25.034"	0.31	1.5×10^{-2}	/
E2	海电站西南侧 边界外 5m	E115°22'0.380", N22°58'25.158"	0.34	1.4×10^{-2}	/
E3	海电站西北侧 边界外 5m	E115°21'59.792", N22°58'26.721"	0.27	1.6×10^{-2}	/
E4	海电站东北侧 边界外 5m	E115°22'1.313", N22°58'26.762"	1.3	1.4×10^{-2}	/

(2) 代表性测点					
E5	110kV 双回电缆线路测点	E115°22'2.104", N22°58'26.439"	1.3	1.3×10^{-2}	/
E6	110kV 单回架空线路测点	E115°22'9.485", N22°59'36.713"	2.3×10^2	0.84	受现状 110kV 虎尖乙线影响
(3) 电磁环境保护目标					
E7	安东村在建居民楼	E115°22'9.871", N22°58'40.109"	0.34	1.8×10^{-2}	/
E8	安东村居民楼①	E115°22'10.212", N22°58'40.493"	0.30	2.5×10^{-2}	/
E9	安东村商住楼	E115°22'10.691", N22°58'40.811"	0.41	2.0×10^{-2}	/
E10	油力特商铺	E115°22'11.031", N22°58'41.174"	0.39	1.9×10^{-2}	/
E11	安东村居民楼②	E115°22'11.557", N22°58'41.513"	0.43	1.6×10^{-2}	/
E12	安东村居民楼③	E115°22'11.932", N22°58'41.854"	0.33	2.3×10^{-2}	/
E13	安东村商铺	E115°22'12.249", N22°58'42.185"	1.2	3.6×10^{-2}	/
E14	安东村居民楼④	E115°22'12.694", N22°58'42.557"	0.59	1.8×10^{-2}	/
E15	重庆小面·渔庄	E115°22'13.068", N22°58'42.833"	0.57	1.7×10^{-2}	/
E16	鹏城石业	E115°22'13.793", N22°58'43.354"	0.41	1.5×10^{-2}	/
E17	安东村看护房①	E115°22'23.857", N22°58'39.788"	1.7×10^2	2.2×10^{-2}	受现状 110kV 虎尖甲线影响
E18	安东村看护房②	E115°22'24.102", N22°58'40.439"	45	1.9×10^{-2}	
E19	安东村看护房③	E115°22'21.376", N22°58'44.198"	1.3×10^2	5.2×10^{-2}	受现状 220kV 桂地线影响
E20	安东村冰块出售厂	E115°22'20.715", N22°58'48.656"	2.4×10^2	0.16	
E21	安东村汽修店办公室	E115°22'20.724", N22°58'49.569"	5.6×10^2	0.11	受现状 220kV 桂地线、110kV 虎尖甲线影响
E22	安东村汽修店	E115°22'21.344", N22°58'48.887"	89	4.8×10^{-2}	受现状 110kV 虎尖甲线影响
E23	尚乐家居全屋定制厂	E115°22'22.214", N22°58'48.836"	30	4.2×10^{-2}	
E24	安东村看护房④	E115°22'17.693", N22°58'52.876"	1.1×10^2	6.1×10^{-2}	受现状 220kV 川桂线影响
E25	安东村看护房⑤	E115°22'13.365", N22°59'9.116"	2.2×10^2	6.2×10^{-2}	受现状 220kV 川桂线影响
E26	关东村看护房	E115°22'9.478",	11	1.5×10^{-2}	/

		N22°59'15.118"			
E27	关东村厂房①	E115°22'9.185", N22°59'18.267"	4.1	4.9×10^{-2}	/
E28	关东村厂房②	E115°22'9.299", N22°59'18.593"	3.8	5.5×10^{-2}	/

由上表可知，拟建 110kV 海电站厂界的工频电场强度在 0.27~1.3V/m 之间，磁感应强度在 1.4×10^{-2} ~ 1.6×10^{-2} μT 之间；代表性测点处的工频电场强度在 1.3 ~ 2.3×10^2 V/m 之间，磁感应强度在 1.3×10^{-2} ~0.84μT 之间；电磁环境保护目标处的工频电场强度在 0.30 ~ 5.6×10^2 V/m 之间，磁感应强度在 1.5×10^{-2} ~0.16μT 之间；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 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。

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

本项目电磁环境影响评价等级为二级，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》（HJ24-2020）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。

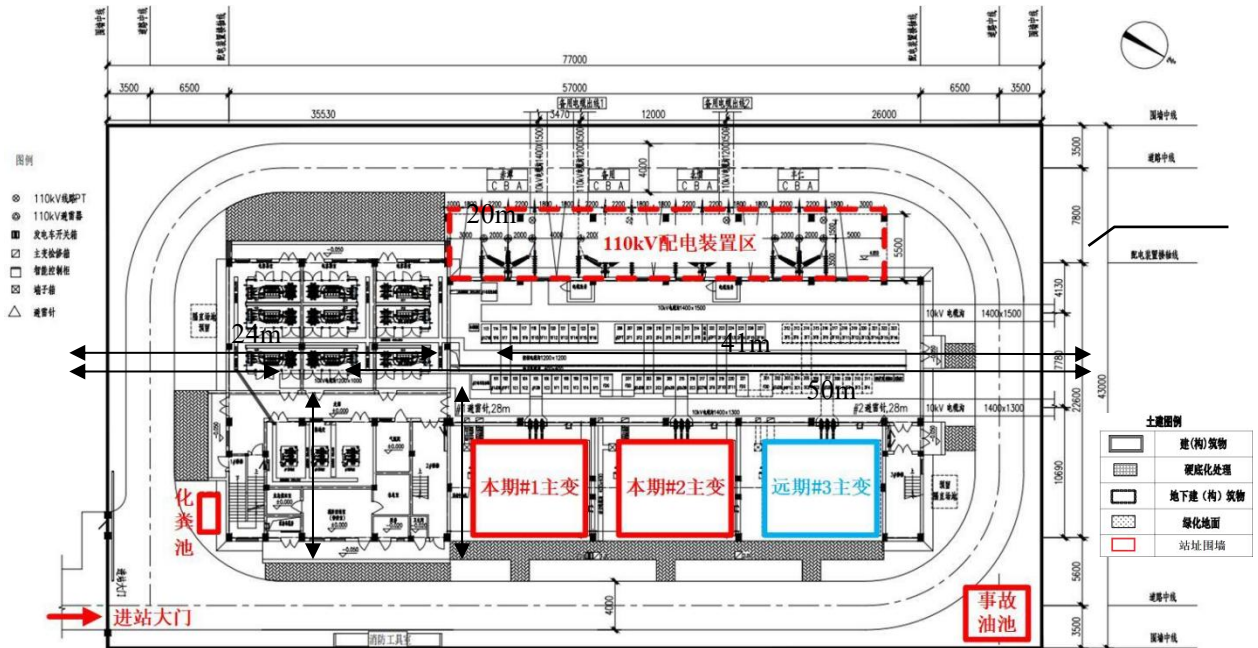
8.1.3 类比对象

根据上述类比选择原则，选定已运行的 110 千伏万象站作为类比预测对象，具体情况见 ZT1-表 8.1-1。

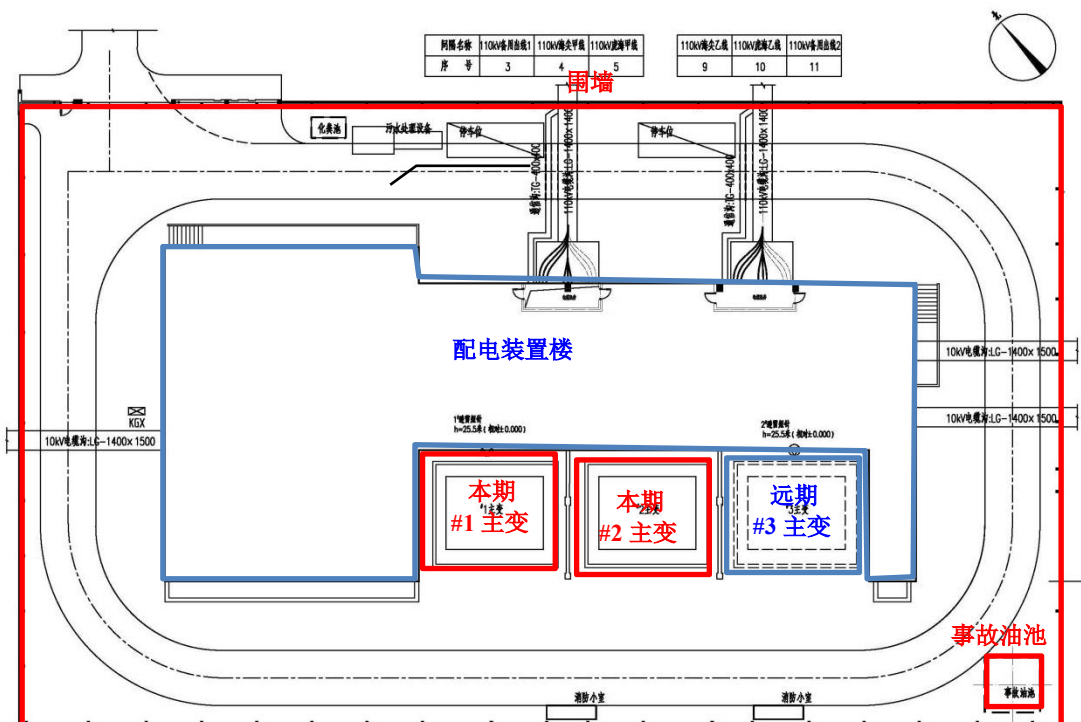
ZT1-表 8.1-1 110kV 海电站与类比对象主要技术指标对照表

主要指标	110 千伏万象站（类比对象）	110kV 海电站（评价对象）
建设规模（主变容量）	主变 2×63MVA（测量时）	主变 2×63MVA（本期）
电压等级	110kV	110kV
占地面积	3311m ² （围墙内）	3048m ² （围墙内）
总平面布置	主变压器户外布置、GIS 户内布置，主变压器等间隔直线排列。	主变压器户外布置、GIS 户内布置，主变压器等间隔直线排列。
架线型式	架空出线	电缆出线
电气形式	GIS 户内	GIS 户内
母线形式	单母线分段接线	单母线分段接线
环境条件	工业区	农村地区

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



ZT1-图 8.1-1 110 千伏万象站总平面布置示意图



ZT1-图 8.1-2 拟建 110kV 海东站总平面布置示意图

110 千伏万象站与 110kV 海东站的电压等级、占地面积、总平面布置、电气形式、母线形式基本一致，正常工况运行时，对周围环境的影响相当；类比对象 110 千伏万象站出线形式为架空出线，110kV 海东站为电缆出线，类比对象更保守。因此，选取 110 千伏万象站作

为类比对象是可行的，具有可类比性。

8.1.4 电磁环境类比测量条件

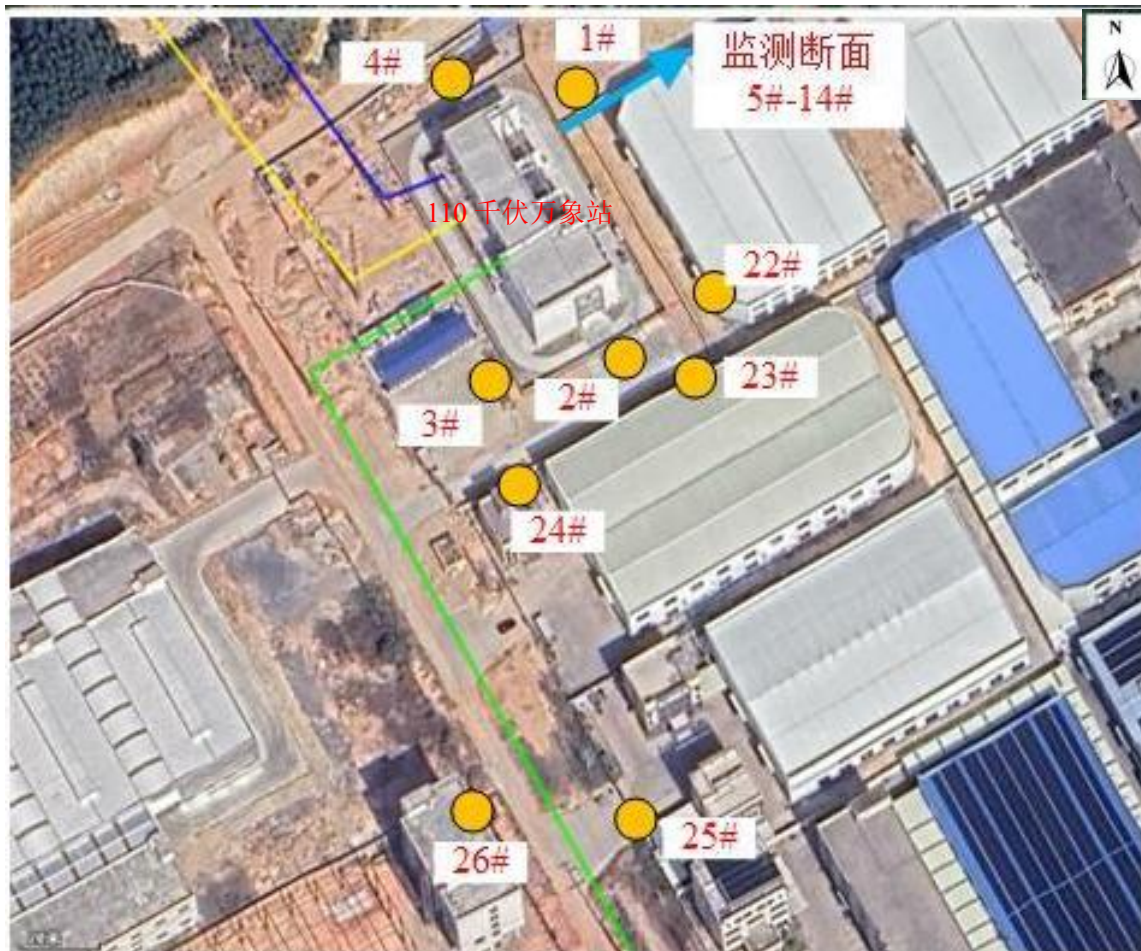
- (1) 测量方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。
- (2) 测量仪器：电磁辐射分析仪，SEM-600/LF-01（C-0632/G-0632）。
- (3) 测量时间：2025年3月7日~8日，09:23~17:12
- (4) 测量时天气：无雾、无雨雪、无雷电，气温：13~25℃，相对湿度68~75%
- (5) 监测单位：广东智环创新环境科技有限公司。
- (6) 监测工况

ZT1-表 8.1-2 110 千伏万象变电站运行工况

序号	名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)
1	#1 主变	115.21~118.49	129.10~131.82	4.47~7.77
2	#2 主变	116.30~118.99	125.36~128.61	4.22~6.89

- (7) 监测布点

工频电场、工频磁场类比测量在变电站东、南、西、北围墙外 5m 处各布设 1 个监测点，其中站址东侧布设一个电磁监测断面（0-50m）。监测布点图见 ZT1-图 8.1-3。



ZT1-图 8.1-3 110 千伏万象站监测布点图

8.1.5 类比变电站监测结果

类比对象 110 千伏万象站测量结果见表 ZT1-8.1-3，检测报告详见附件 7。

ZT1-表 8.1-3 琼海 110kV 福田站站址工频电场、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
110kV 万象站站址四侧				
1#	东侧围墙外 5m 处	6.3	3.6×10^{-2}	
2#	南侧围墙外 5m 处	5.7	3.5×10^{-2}	
3#	西侧围墙外 5m 处	40	4.1×10^{-2}	25m 外有架空出线影响
4#	北侧围墙外 5m 处	2.7	3.2×10^{-2}	
110kV 万象站站址东侧监测断面				
5#	东侧围墙外 5m 处	6.3	3.6×10^{-2}	站址西侧有架空出线， 无断面测量条件
6#	东侧围墙外 10m 处	2.3	3.2×10^{-2}	
7#	东侧围墙外 15m 处	0.89	3.1×10^{-2}	
8#	东侧围墙外 20m 处	0.51	<0.03	
9#	东侧围墙外 25m 处	<0.5	<0.03	
10#	东侧围墙外 30m 处	<0.5	<0.03	
11#	东侧围墙外 35m 处	<0.5	<0.03	
12#	东侧围墙外 40m 处	<0.5	<0.03	
13#	东侧围墙外 45m 处	<0.5	<0.03	
14#	东侧围墙外 50m 处	<0.5	<0.03	

由 ZT1-表 8.1-3 可知,110 千伏万象变电站围墙外监测点处工频电场强度在 2.7~40V/m 之间,工频磁感应强度在 3.2×10^{-2} ~ $4.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 之间。其中,工频电场、工频磁感应强度最大值出现在变电站西侧的 3#测点。

110 千伏万象变电站东侧围墙外衰减断面工频电场强度在 <0.5~6.3V/m 之间,工频磁感应强度在 <0.03~ $3.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 之间。电磁环境最大值出现在变电站围墙外 5m 区域范围内,随着距站址围墙外距离的增加,变电站东侧围墙外工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。

综上,类比测量结果表明,110 千伏万象变电站周围及变电站衰减断面的工频电场强度、工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 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 $100 \mu\text{T}$ 。

8.1.6 变电站电磁环境影响评价

通过类比结果可以预测,拟建 110kV 海东站建成投产后,变电站围墙外工频电场强度及工频磁感应强度随距离增加逐渐衰减,其电磁环境最大值出现在变电站围墙外 5m 区域范围内,并且围墙外产生的工频电磁环境影响不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 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 $100 \mu\text{T}$ 。

8.2 架空线路电磁环境影响分析(模式预测)

8.2.1 预测模式

本项目架空线路电磁环境影响评价等级为二级，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：电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。本次评价采用模式预测的方法。

本次评价按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C（高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算的计算）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算的计算）预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

8.2.2 预测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

8.2.3 预测模式

根据交流架空线路的架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布。

（1）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

◆单位长度导线等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电导线半径 r 远小于架设高度 h ，因此等效电荷可以认为是在送电导线的几何中心。

设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (C1)$$

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

$[U]$ —矩阵可由送电电线的电压和相位确定，从环境保护的角度考虑以额定电压 1.05 倍为计算电压。

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如 ZT1-图 8.2-1 所示，电位系数可写成：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (C3)$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij} \quad (C4)$$

式中： ϵ_0 —真空介电常数， $\epsilon_0=1/(36\pi) \times 10^{-9} \text{F/m}$ ；

R_i — 输电导线半径；对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

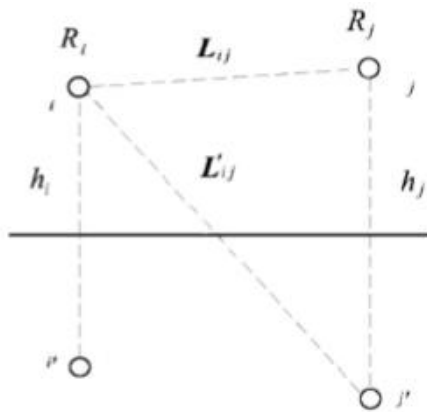
$$R_{ij} = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中： R —分裂导线半径，m；如图（ZT1-8.1-2）

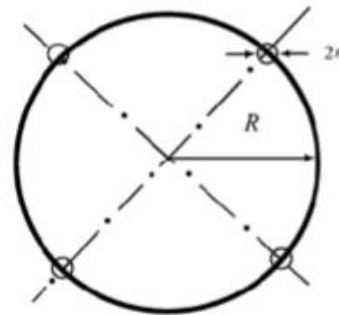
n —次导线根数；

r —次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用（C1）式即可解出[Q]矩阵。



ZT1-图 8.2-1 电位系数计算图



ZT1-图 8.2-2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线电压时要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (C7)$$

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda] [Q_R] \quad (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda] [Q_I] \quad (C9)$$

◆计算由等效电荷产生的电场

各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算求得。在(x, y)点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{C10})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{C11})$$

式中： x_i 、 y_i —导线 i 的坐标($i=1、2、\dots m$)；

m —导线数目；

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式 (C8) 和 (C9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad (\text{C12})$$

$$\begin{aligned} \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad (\text{C13})$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \end{aligned} \quad (\text{C14})$$

式中：

$$E_x = \sqrt{(E_{xR}^2 + E_{xI}^2)} \quad (\text{C15})$$

$$E_y = \sqrt{(E_{yR}^2 + E_{yI}^2)} \quad (\text{C16})$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{D1})$$

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。

不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{D2})$$

式中：I—导线 i 中的电流值，A；h—导线与预测点的高差，m；L—导线与预测点的水平距离，m。

对于三相电路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

8.2.4 预测工况及环境条件的选择

1、架设方式的选取

(1) 110kV 架空线路：①同塔四回单边挂双回路架设；②同塔双回路架设；③单回路架设。

(2) 220kV 架空线路：①单回路架设。

(3) 220kV/110kV 混压架空线路：①同塔三回路（110kV 双回、220kV 单回）架设。

因此，本次预测评价对以上 5 种架设形式进行预测评价。

2、典型杆塔的选取

本次预测评价优先选取电磁环境影响最大的杆塔，即导线呼称高最低且杆塔横担相对较宽的杆塔。根据设计塔型规划及架设方式，本次评价选取的塔型如下：

①110kV 同塔四回单边挂双回路选取 1F4W9Gn-JT4-27 型杆塔。

②110kV 同塔双回路选取 1F2W9n-J4-21 型杆塔。

③110kV 单回路选取 2D1W9-J4-27 型杆塔。

④220kV 单回路选取 2D1W9-J4-27 型杆塔。

⑤220kV/110kV 混压同塔三回路选取 2F3Wbn-J4-24 型杆塔。

本次预测评价代表性杆塔详见 ZT1-图 8.2-3。

3、电流

①110kV 同塔四回单边挂双回路采用载流量 1052A 进行预测计算。

②110kV 同塔双回路采用载流量 1052A 进行预测计算。

③110kV 单回路采用载流量 1052A 进行预测计算。

④220kV 单回路采用载流量 1646A 进行预测计算。

⑤220kV/110kV 混压同塔三回路中 110kV 导线采用载流量 823A, 220kV 导线采用载流量 1646A 进行预测计算。

4、相序

在工程设计上, 所有预测工况均采用逆相序排列。

5、导线对地距离

根据设计单位提供资料, 导线最小对地距离如下:

①110kV 同塔四回单边挂双回路对地最小高度为 24m。

②110kV 同塔双回路对地最小高度为 18m。

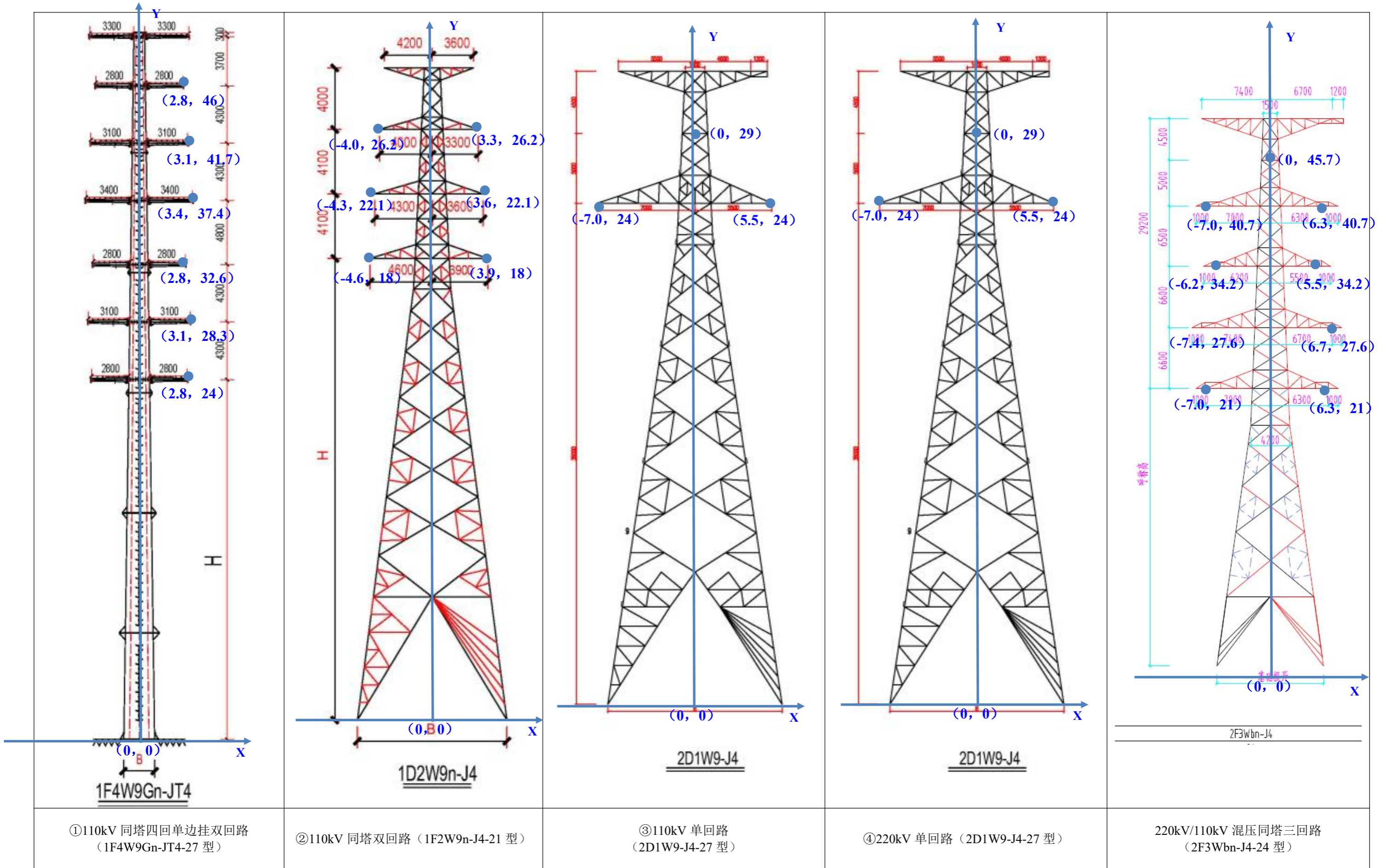
③110kV 单回路对地最小高度为 24m。

④220kV 单回路对地最小高度为 24m。

⑤220kV/110kV 混压同塔三回路对地最小高度为 21m。

6、预测内容

根据选择的塔型、电流及导线对地距离, 进行工频电场、工频磁场预测计算, 以确定本项目的电磁环境影响程度及范围。



①110kV 同塔四回单边挂双回路 (1F4W9Gn-JT4-27 型)

②110kV 同塔双回路 (1D2W9n-J4-21 型)

③110kV 单回路 (2D1W9-J4-27 型)

④220kV 单回路 (2D1W9-J4-27 型)

220kV/110kV 混压同塔三回路 (2F3Wbn-J4-24 型)

ZT1-图 8.2-3 预测杆塔图

评价线路参数选取如 ZT1-表 8.2-1 所示。

ZT1-表 8.2-1 输电线路参数表

架设型式	同塔四回单边挂双回路	同塔双回路	单回路	单回路	混压同塔三回路	
额定电压	110kV	110kV	110kV	220kV	220kV	110kV
导线型号	1×JL/LB20A-630/45	1×JL/LB20A-630/45	1×JL/LB20A-630/45	2×JL/LB20A-400/35	2×JL/LB20A-400/35	1×JL/LB20A-400/35
外径(mm)	33.6	33.6	33.6	26.8	26.8	26.8
子导线分裂数	1	1	1	2	2	1
分裂间距 (mm)	/	/	/	500	500	/
预测杆塔型号	1F4W9Gn-JT4-27	1F2W9n-J4-21	2D1W9-J4-27	2D1W9-J4-27	2F3Wbn-J4-24	
相序排列	A B C C B A	A C B B C A	B C A	B C A	220kV	B C A
					110kV	A C B B C A
水平相间距 (从上到下, m)	(2.8) / (3.1) / (3.4) / (2.8) / (3.1) / (2.8)	(4.0+3.3) / (4.3+3.6) / (4.6+3.9)	7.0/5.5 (左/右)	7.0/5.5 (左/右)	(7.0+6.3) / (6.2+5.5) / (7.4+6.7) / (7.0+6.3)	
垂直相间距 (从上到下, m)	4.3/4.3/4.8/4.3/4.3	4.1/4.1	5.0	5.0	5.0/6.5/6.6/6.6	
单根载流量(A)	1052	1052	1052	1646	1646	823
对地最低高度 (m)	24	18	24	24	40.7	21
计算方向	选取离地高度 1.5m 的水平面, 以线路中心地面投影点为原点, 向线路两侧各计算至距离中心线外 50m					
预测点距离地面高度	1.5m					
计算步长 (m)	1					

8.2.5 预测结果及评价

1. 预测结果

(1) 110kV 同塔四回单边挂双回路

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 同塔四回单边挂双回路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下 ZT1-表 8.2-2 和 ZT1-图 8.2-4、ZT1-图 8.2-5；预测线高 24m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见 ZT1-图 8.2-6 和 ZT1-图 8.2-7。

由 ZT1-图 8.2-4 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT1-表 8.2-2 可以看出，本项目 110kV 同塔四回单边挂双回路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.0219kV/m~0.2539kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.2539kV/m，位于线路中心线线路挂线边导线内侧 1m 处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4kV/m。

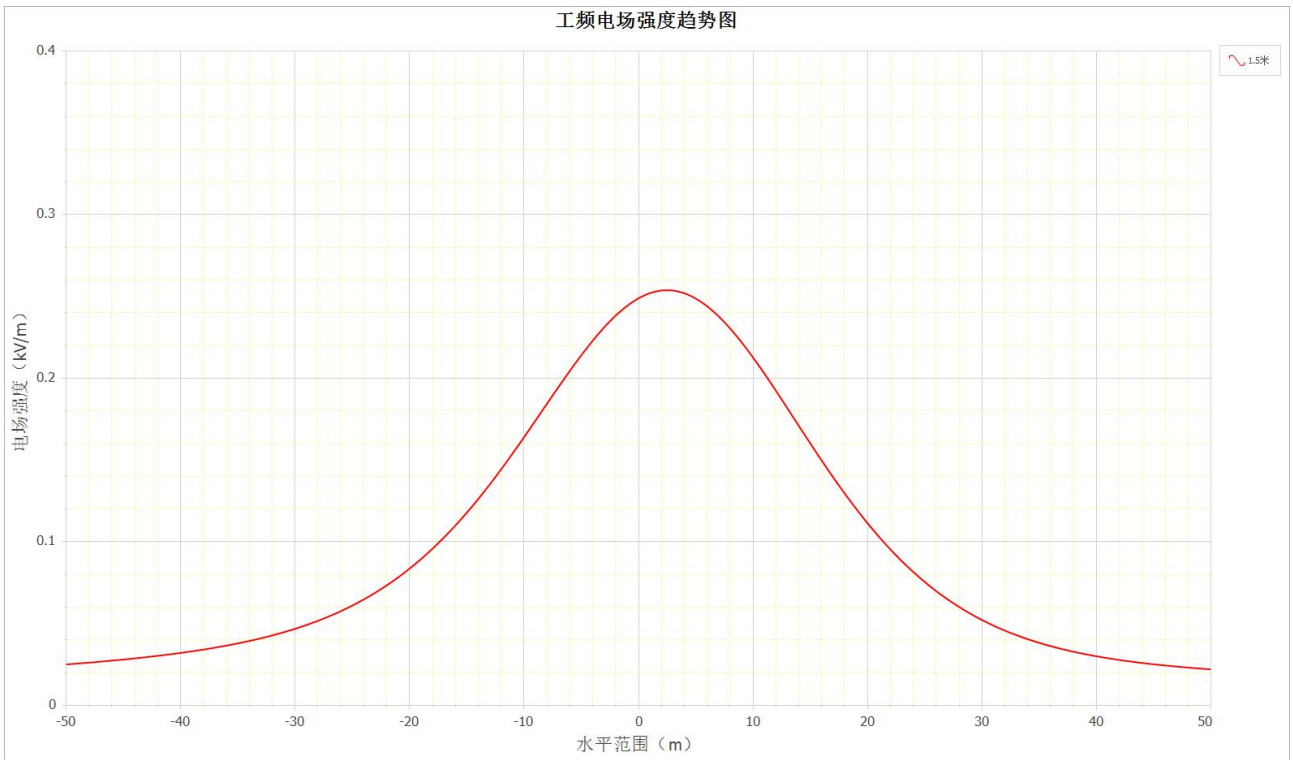
由 ZT1-图 8.2-5 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 ZT1-8.2-2 可以看出，本项目 110kV 同塔四回单边挂双回路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.1438 μ T~1.2949 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.2949 μ T，位于线路挂线边导线处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即磁感应强度 100 μ T。

ZT1-表 8.2-2 110kV 同塔四回单边挂双回路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

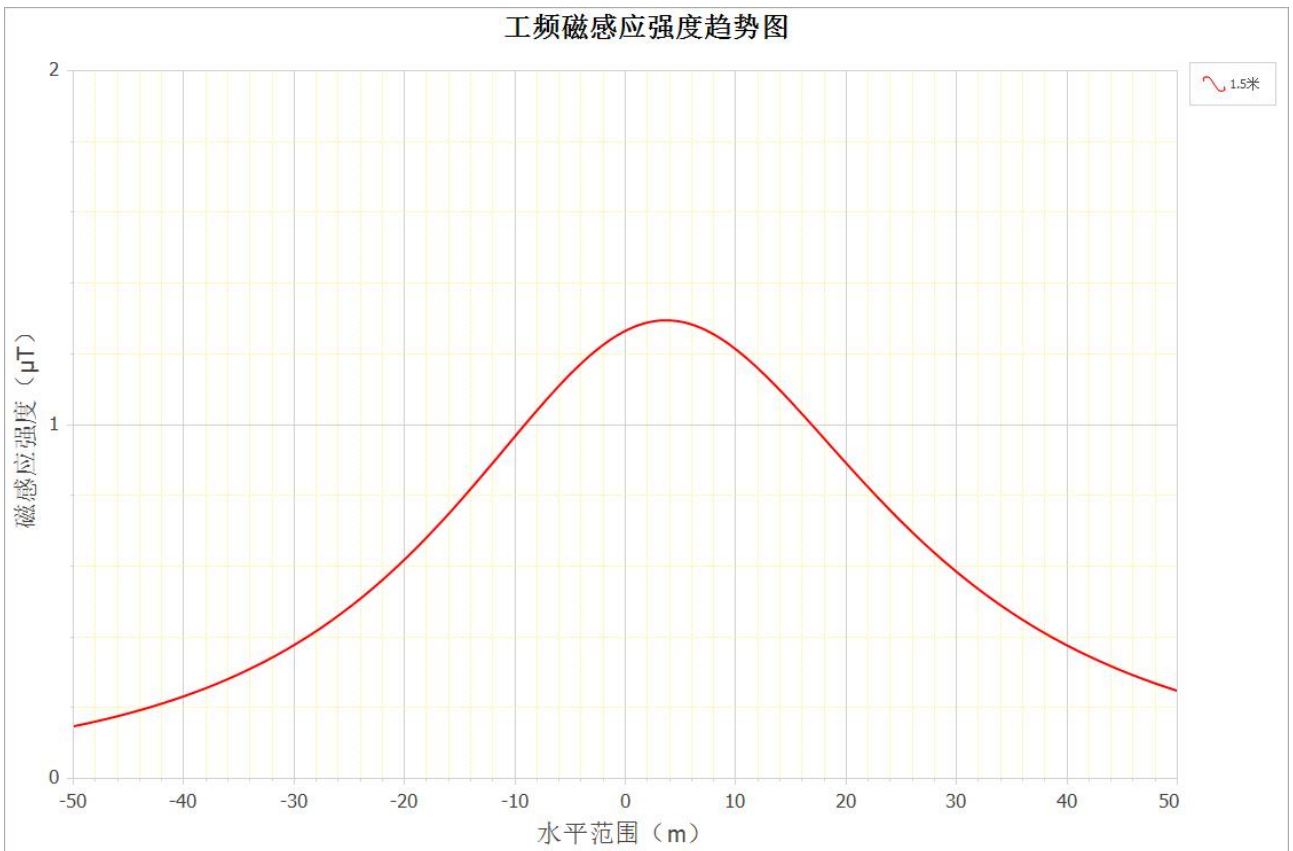
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m，地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-50.6	54	0.0248	0.1438
-49.6	53	0.0253	0.1502
-48.6	52	0.0259	0.157
-47.6	51	0.0265	0.1641
-46.6	50	0.0271	0.1716
-45.6	49	0.0277	0.1795
-44.6	48	0.0284	0.1878
-43.6	47	0.0291	0.1966
-42.6	46	0.0299	0.2059
-41.6	45	0.0307	0.2157
-40.6	44	0.0316	0.226
-39.6	43	0.0325	0.2369
-38.6	42	0.0336	0.2484
-37.6	41	0.0347	0.2606
-36.6	40	0.0358	0.2734
-35.6	39	0.0371	0.2869
-34.6	38	0.0385	0.3012
-33.6	37	0.0401	0.3162
-32.6	36	0.0418	0.3321

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-31.6	35	0.0436	0.3488
-30.6	34	0.0456	0.3665
-29.6	33	0.0478	0.3851
-28.6	32	0.0502	0.4047
-27.6	31	0.0529	0.4253
-26.6	30	0.0558	0.447
-25.6	29	0.059	0.4698
-24.6	28	0.0626	0.4937
-23.6	27	0.0664	0.5189
-22.6	26	0.0707	0.5452
-21.6	25	0.0753	0.5727
-20.6	24	0.0804	0.6014
-19.6	23	0.086	0.6313
-18.6	22	0.092	0.6624
-17.6	21	0.0985	0.6947
-16.6	20	0.1056	0.728
-15.6	19	0.1131	0.7624
-14.6	18	0.1212	0.7977
-13.6	17	0.1298	0.8337
-12.6	16	0.1388	0.8704
-11.6	15	0.1483	0.9075
-10.6	14	0.158	0.9448
-9.6	13	0.1681	0.982
-8.6	12	0.1783	1.0189
-7.6	11	0.1886	1.055
-6.6	10	0.1987	1.0901
-5.6	9	0.2085	1.1237
-4.6	8	0.2178	1.1554
-3.6	7	0.2264	1.1848
-2.6	6	0.2342	1.2115
-1.6	5	0.2409	1.2351
-0.6	4	0.2463	1.2551
0	中心线	0.2489	1.2654
0.4	边导线内	0.2504	1.2714
1.4	边导线内	0.2529	1.2836
2.4	边导线内	0.2539	1.2914
3.4	边导线垂线	0.2532	1.2949
4.4	1	0.2509	1.294
5.4	2	0.247	1.2886
6.4	3	0.2417	1.279
7.4	4	0.235	1.2654
8.4	5	0.2272	1.2479
9.4	6	0.2184	1.2271
10.4	7	0.2088	1.2031
11.4	8	0.1987	1.1765
12.4	9	0.1881	1.1475
13.4	10	0.1774	1.1167

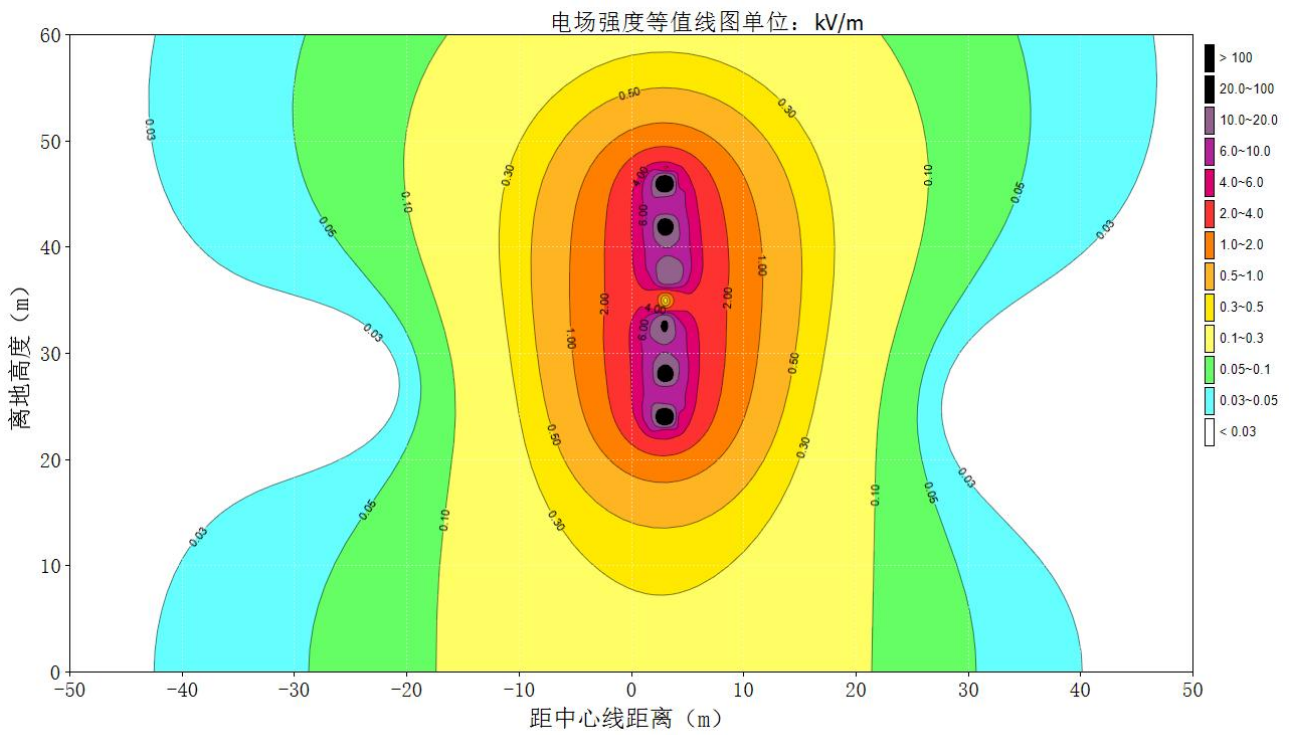
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
14.4	11	0.1666	1.0843
15.4	12	0.156	1.0508
16.4	13	0.1456	1.0165
17.4	14	0.1355	0.9818
18.4	15	0.1259	0.9468
19.4	16	0.1167	0.9119
20.4	17	0.1081	0.8773
21.4	18	0.1000	0.8431
22.4	19	0.0925	0.8096
23.4	20	0.0855	0.7767
24.4	21	0.0791	0.7448
25.4	22	0.0732	0.7137
26.4	23	0.0679	0.6837
27.4	24	0.063	0.6546
28.4	25	0.0585	0.6266
29.4	26	0.0545	0.5997
30.4	27	0.0509	0.5739
31.4	28	0.0476	0.5491
32.4	29	0.0447	0.5253
33.4	30	0.042	0.5026
34.4	31	0.0396	0.4809
35.4	32	0.0375	0.4601
36.4	33	0.0355	0.4403
37.4	34	0.0338	0.4215
38.4	35	0.0323	0.4035
39.4	36	0.0309	0.3863
40.4	37	0.0296	0.37
41.4	38	0.0285	0.3544
42.4	39	0.0274	0.3396
43.4	40	0.0265	0.3255
44.4	41	0.0257	0.3121
45.4	42	0.0249	0.2993
46.4	43	0.0242	0.2871
47.4	44	0.0236	0.2755
48.4	45	0.023	0.2645
49.4	46	0.0224	0.254
50.4	47	0.0219	0.244
GB8702-2014 限值要求		4	100



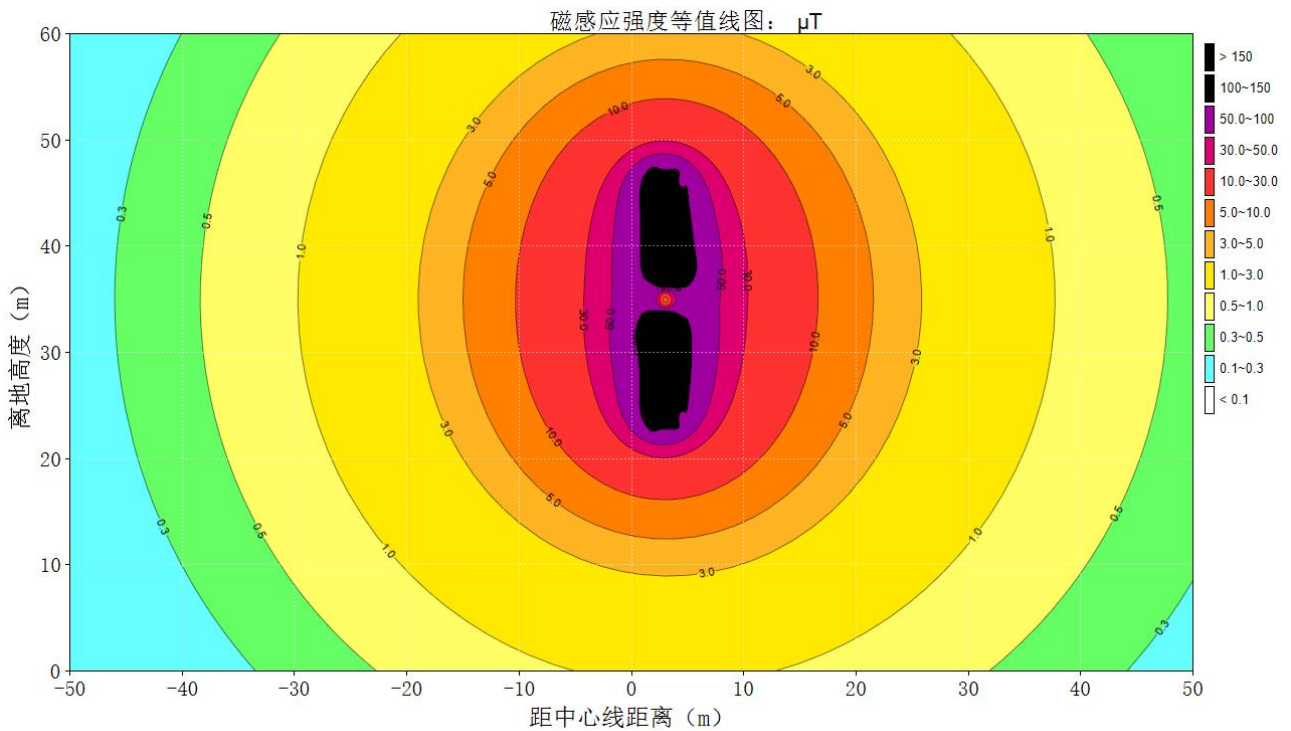
ZT1-图 8.2-4 110kV 同塔四回单边挂双回路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-5 110kV 同塔四回单边挂双回路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-6 110kV 同塔四回单边挂双回路工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图 8.2-7 110kV 同塔四回单边挂双回路工频磁感应强度预测结果等值线图

(2) 110kV 同塔双回路

根据计算公式及设计参数, 本项目 110kV 同塔双回路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下 ZT1-表 8.2-3 和 ZT1-图 8.2-8、ZT1-图 8.2-9; 预测线高 18m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见 ZT1-图 8.2-10 和 ZT1-图 8.2-11。

由 ZT1-图 8.2-8 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT1-表 8.2-3 可以看出，本项目 110kV 同塔双回路对地高度 18m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.0155kV/m~0.2493kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.2493kV/m，位于线路边导线外两侧 3m 处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4kV/m。

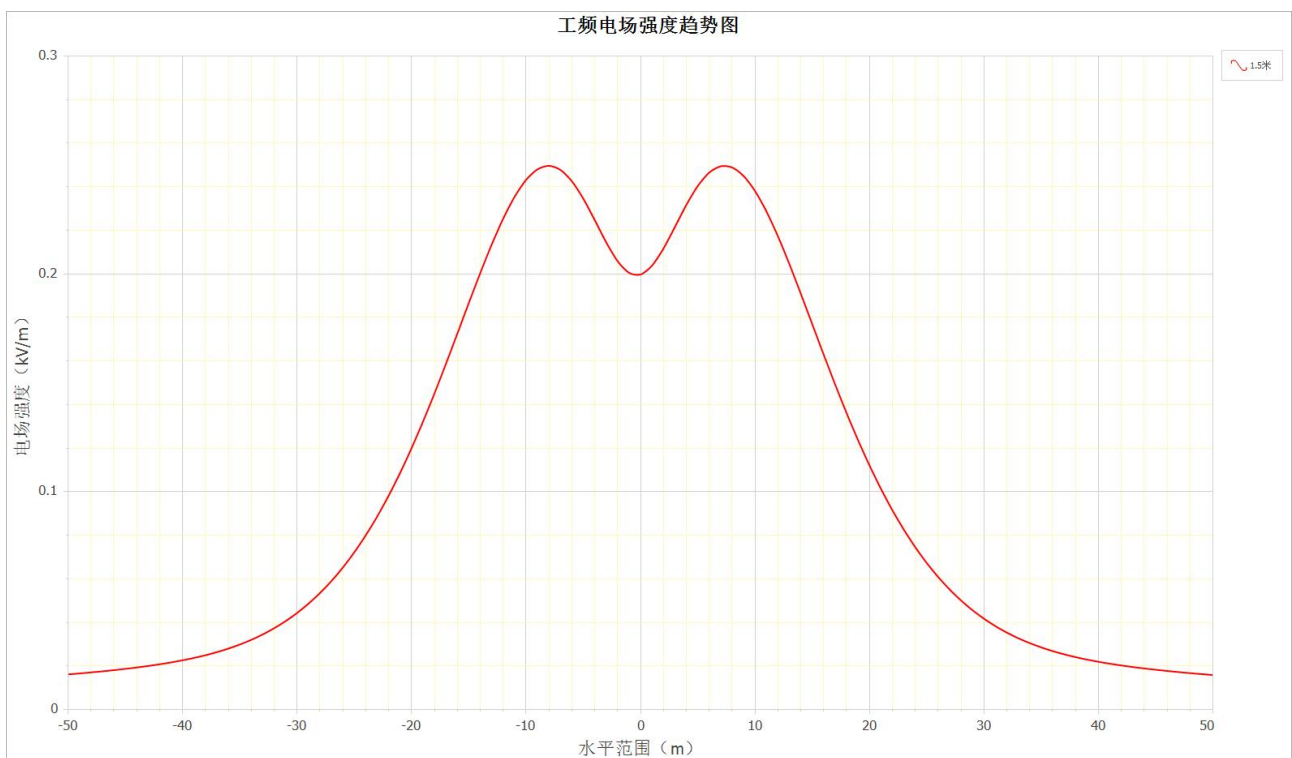
由 ZT1-图 8.2-9 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 ZT1-8.2-3 可以看出，本项目 110kV 同塔双回路对地高度 18m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果在 0.1844 μ T~3.2548 μ T 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 3.2548 μ T，位于线路中心线左侧 0.6m 处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即磁感应强度 100 μ T。

ZT1-表 8.2-3 110kV 同塔双回路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

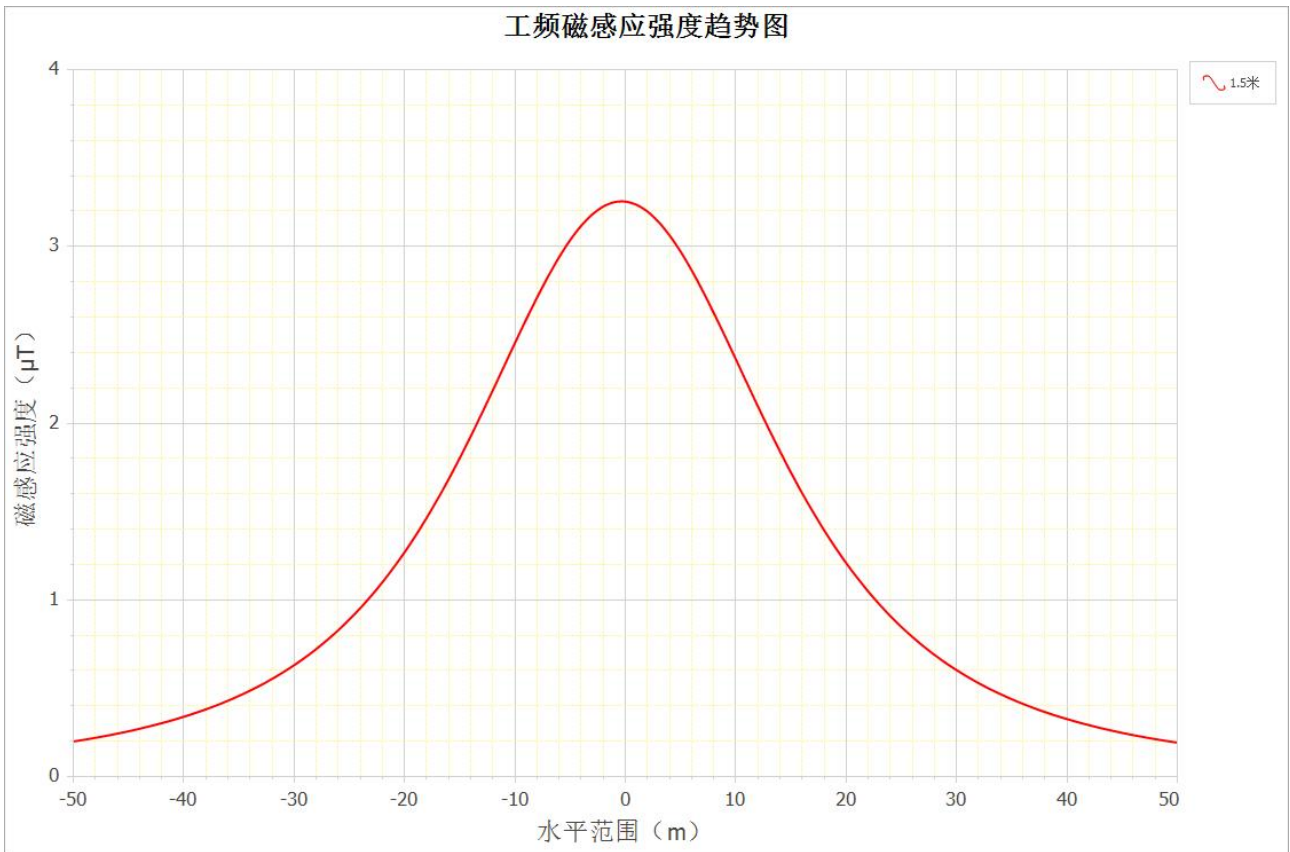
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 18m，地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-50.6	46	0.0159	0.1935
-49.6	45	0.0163	0.2032
-48.6	44	0.0168	0.2136
-47.6	43	0.0173	0.2247
-46.6	42	0.0178	0.2365
-45.6	41	0.0183	0.2492
-44.6	40	0.019	0.2628
-43.6	39	0.0196	0.2773
-42.6	38	0.0203	0.2929
-41.6	37	0.0211	0.3097
-40.6	36	0.022	0.3277
-39.6	35	0.0231	0.3471
-38.6	34	0.0242	0.3679
-37.6	33	0.0255	0.3904
-36.6	32	0.027	0.4146
-35.6	31	0.0287	0.4408
-34.6	30	0.0307	0.469
-33.6	29	0.033	0.4995
-32.6	28	0.0356	0.5325
-31.6	27	0.0386	0.5681
-30.6	26	0.0421	0.6067
-29.6	25	0.046	0.6485
-28.6	24	0.0505	0.6937
-27.6	23	0.0557	0.7427
-26.6	22	0.0614	0.7957
-25.6	21	0.068	0.8531
-24.6	20	0.0753	0.9152
-23.6	19	0.0834	0.9824
-22.6	18	0.0924	1.0549
-21.6	17	0.1023	1.133

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 18m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-20.6	16	0.1132	1.2171
-19.6	15	0.1249	1.3074
-18.6	14	0.1374	1.404
-17.6	13	0.1506	1.507
-16.6	12	0.1643	1.6163
-15.6	11	0.1783	1.7317
-14.6	10	0.1923	1.8527
-13.6	9	0.2058	1.9787
-12.6	8	0.2185	2.1087
-11.6	7	0.2297	2.2413
-10.6	6	0.2389	2.3749
-9.6	5	0.2455	2.5076
-8.6	4	0.2491	2.637
-7.6	3	0.2493	2.7608
-6.6	2	0.2461	2.8762
-5.6	1	0.2396	2.9806
-4.6	边导线垂线	0.2307	3.0712
-3.6	边导线内	0.2206	3.1458
-2.6	边导线内	0.2107	3.2022
-1.6	边导线内	0.2032	3.2389
-0.6	边导线内	0.1996	3.2548
0	中心线	0.1997	3.2542
0.9	边导线内	0.2032	3.2389
1.9	边导线内	0.2107	3.2022
2.9	边导线内	0.2206	3.1458
3.9	边导线垂线	0.2307	3.0712
4.9	1	0.2396	2.9806
5.9	2	0.2461	2.8762
6.9	3	0.2493	2.7608
7.9	4	0.2491	2.637
8.9	5	0.2455	2.5076
9.9	6	0.2389	2.3749
10.9	7	0.2297	2.2413
11.9	8	0.2185	2.1087
12.9	9	0.2058	1.9787
13.9	10	0.1923	1.8527
14.9	11	0.1783	1.7317
15.9	12	0.1643	1.6163
16.9	13	0.1506	1.507
17.9	14	0.1374	1.404
18.9	15	0.1249	1.3074
19.9	16	0.1132	1.2171
20.9	17	0.1023	1.133
21.9	18	0.0924	1.0549
22.9	19	0.0834	0.9824
23.9	20	0.0753	0.9152
24.9	21	0.068	0.8531

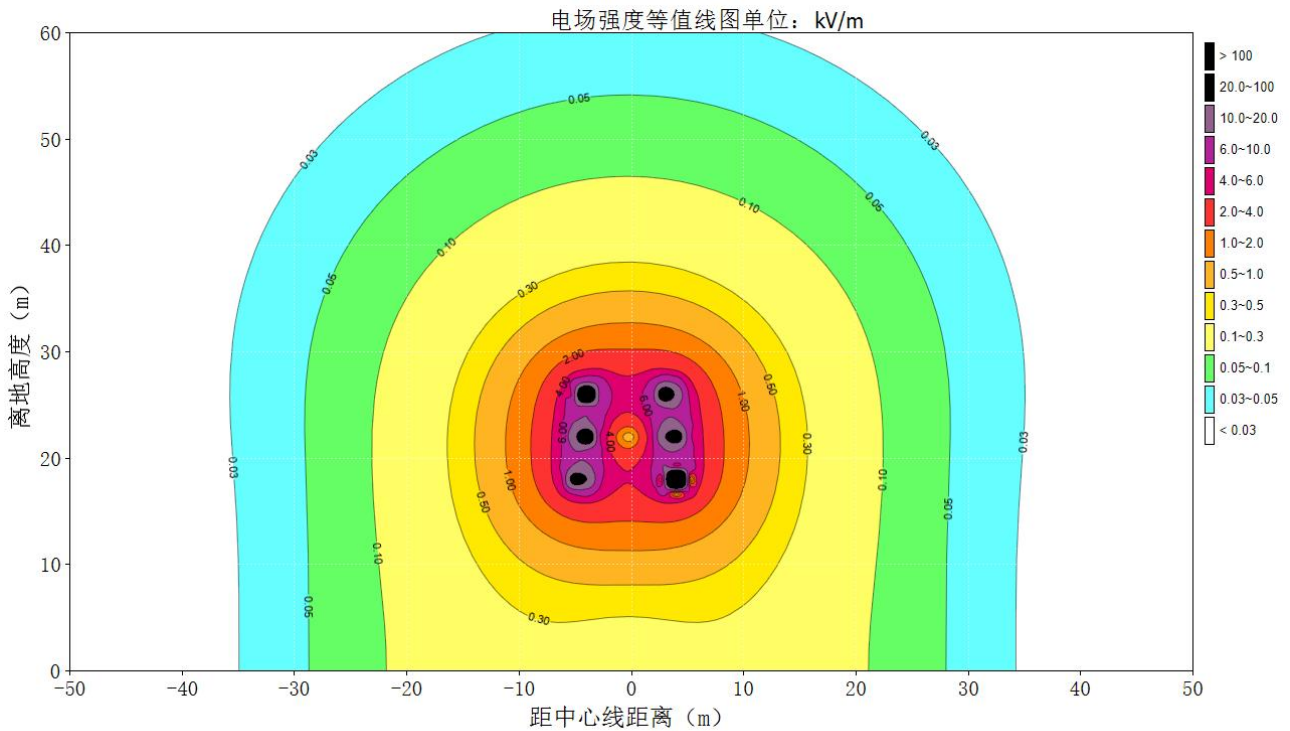
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 18m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
25.9	22	0.0614	0.7957
26.9	23	0.0557	0.7427
27.9	24	0.0505	0.6937
28.9	25	0.046	0.6485
29.9	26	0.0421	0.6067
30.9	27	0.0386	0.5681
31.9	28	0.0356	0.5325
32.9	29	0.033	0.4995
33.9	30	0.0307	0.469
34.9	31	0.0287	0.4408
35.9	32	0.027	0.4146
36.9	33	0.0255	0.3904
37.9	34	0.0242	0.3679
38.9	35	0.0231	0.3471
39.9	36	0.022	0.3277
40.9	37	0.0211	0.3097
41.9	38	0.0203	0.2929
42.9	39	0.0196	0.2773
43.9	40	0.019	0.2628
44.9	41	0.0183	0.2492
45.9	42	0.0178	0.2365
46.9	43	0.0173	0.2247
47.9	44	0.0168	0.2136
48.9	45	0.0163	0.2032
49.9	46	0.0159	0.1935
50.9	47	0.0155	0.1844
GB8702-2014 限值要求		4	100



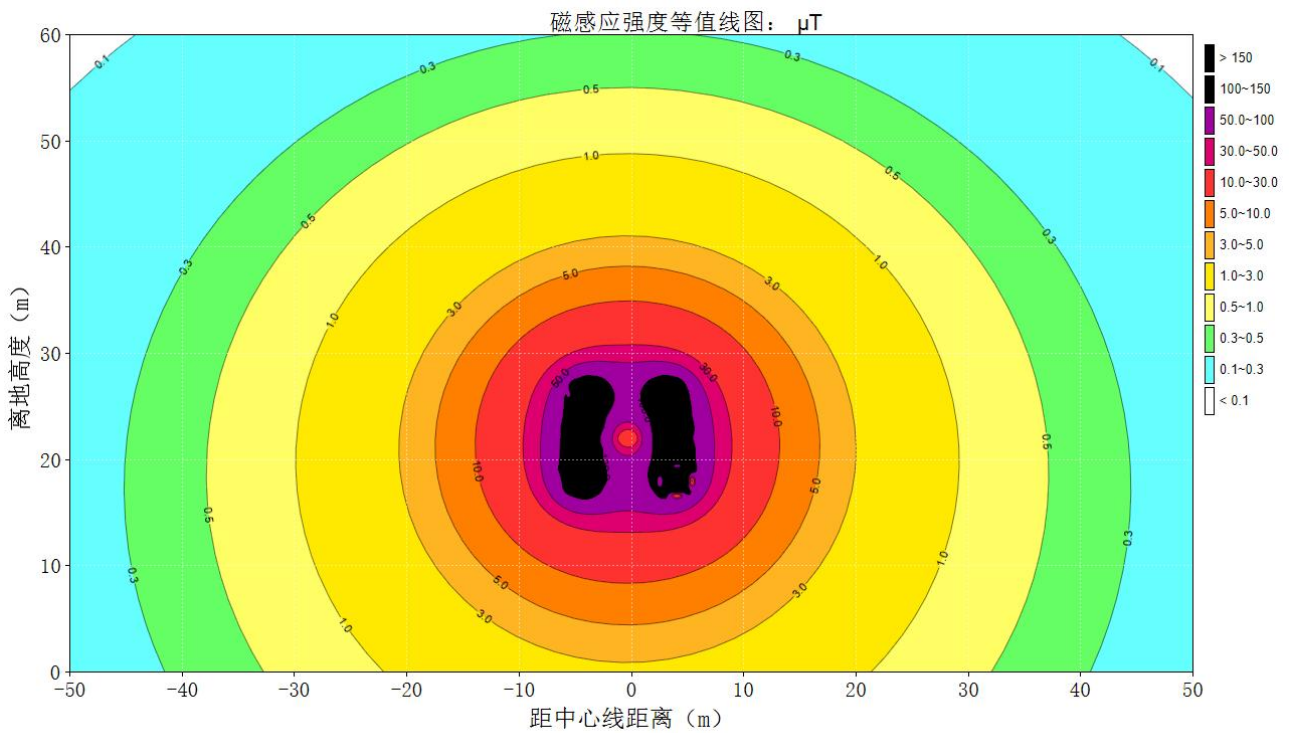
ZT1 -图 8.2-8 110kV 同塔双回路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-9 110kV 同塔双回路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-10 110kV 同塔双回路工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图 8.2-11 110kV 同塔双回路工频磁感应强度预测结果等值线图

(3) 110kV 单回路

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 单回路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下 ZT1-表 8.2-4 和 ZT1-图 8.2-12、ZT1-图 8.2-13。预测线高 24m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见 ZT1-图 8.2-14 和 ZT1-图 8.2-15。

由 ZT1-图 8.2-12 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT1-表 8.2-4 可以看出，本项目 110kV 单回路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.0521kV/m~0.2707kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.2707kV/m，位于线路边导线左侧 7m 处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4kV/m。

由 ZT1-图 8.2-13 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT1-表 8.2-4 可以看出，本项目 110kV 单回路对地高度 24m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果在 0.7965 μ T~4.3083 μ T 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 4.3083 μ T，位于线路中心线左侧 1m 处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即磁感应强度 100 μ T。

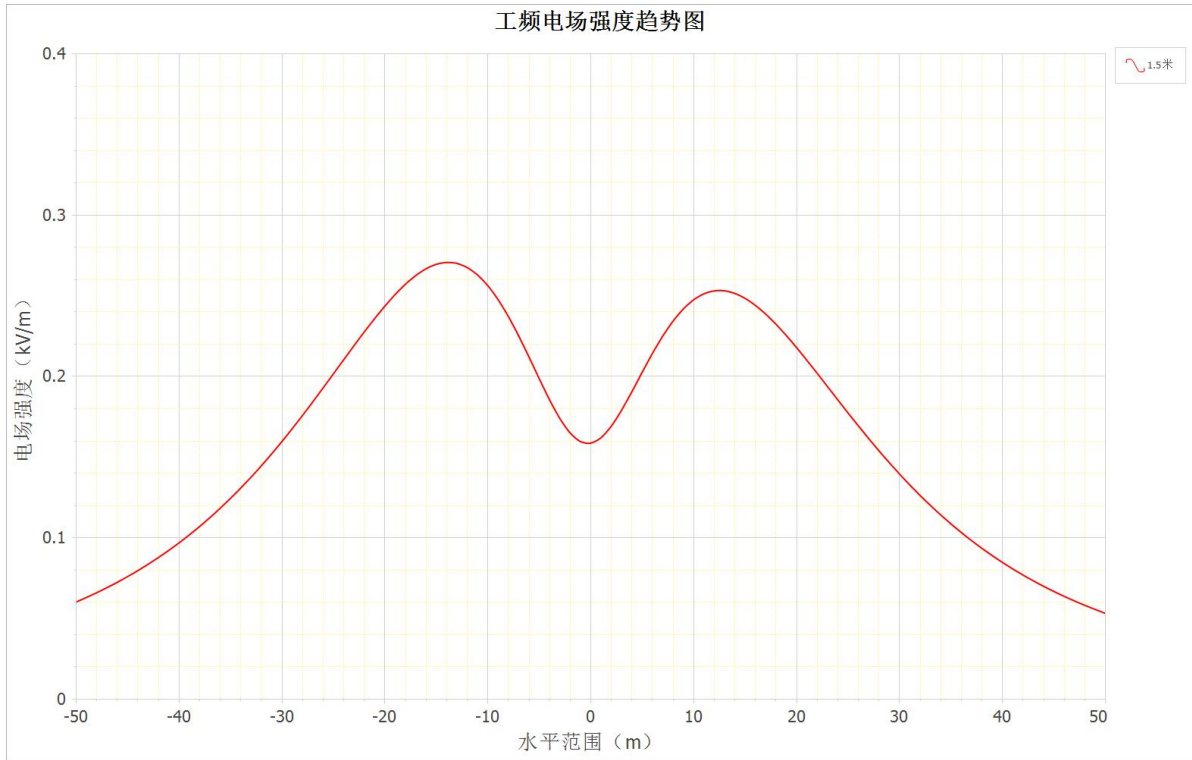
ZT1-表 8.2-4 110kV 单回路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m，地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-50	43	0.0603	0.8531
-49	42	0.0631	0.8821
-48	41	0.0661	0.9125

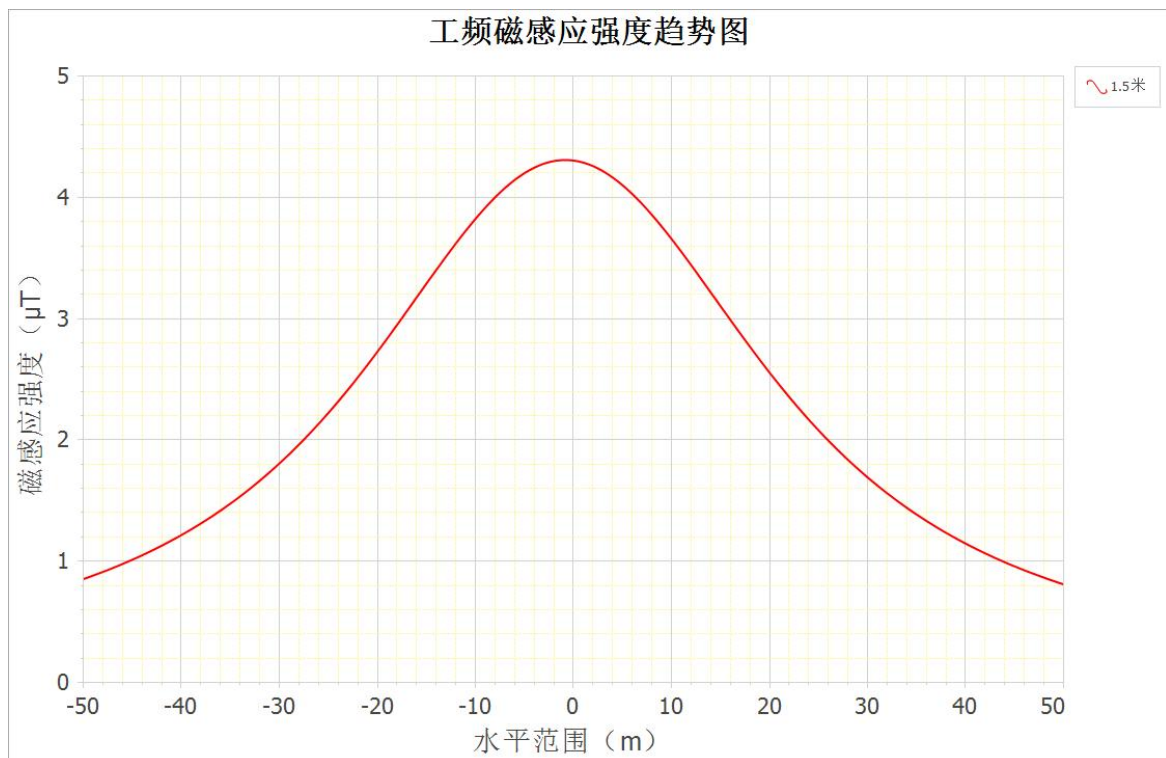
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-47	40	0.0692	0.9444
-46	39	0.0725	0.9779
-45	38	0.0761	1.0129
-44	37	0.0798	1.0497
-43	36	0.0837	1.0883
-42	35	0.0879	1.1288
-41	34	0.0923	1.1713
-40	33	0.097	1.216
-39	32	0.1019	1.2629
-38	31	0.1071	1.3122
-37	30	0.1127	1.364
-36	29	0.1185	1.4183
-35	28	0.1246	1.4755
-34	27	0.131	1.5355
-33	26	0.1377	1.5985
-32	25	0.1448	1.6646
-31	24	0.1522	1.734
-30	23	0.1599	1.8068
-29	22	0.1678	1.883
-28	21	0.176	1.9627
-27	20	0.1844	2.046
-26	19	0.1931	2.133
-25	18	0.2018	2.2236
-24	17	0.2105	2.3178
-23	16	0.2192	2.4155
-22	15	0.2277	2.5166
-21	14	0.236	2.6208
-20	13	0.2437	2.7278
-19	12	0.2509	2.8373
-18	11	0.2573	2.9489
-17	10	0.2627	3.0618
-16	9	0.2668	3.1755
-15	8	0.2696	3.2891
-14	7	0.2707	3.4018
-13	6	0.2701	3.5127
-12	5	0.2675	3.6206
-11	4	0.2629	3.7245
-10	3	0.2562	3.8233
-9	2	0.2476	3.9157
-8	1	0.2371	4.0006
-7	边导线垂线	0.225	4.077
-6	边导线内	0.212	4.1439
-5	边导线内	0.1985	4.2003
-4	边导线内	0.1854	4.2454
-3	边导线内	0.1739	4.2788
-2	边导线内	0.1649	4.2998
-1	边导线内	0.1597	4.3083

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
0	中心线	0.1587	4.304
0.5	边导线内	0.1599	4.2971
1.5	边导线内	0.1654	4.274
2.5	边导线内	0.1741	4.2387
3.5	边导线内	0.1849	4.1917
4.5	边导线内	0.1968	4.1336
5.5	边导线垂线	0.2088	4.0653
6.5	1	0.22	3.9876
7.5	2	0.23	3.9017
8.5	3	0.2385	3.8085
9.5	4	0.245	3.7092
10.5	5	0.2497	3.6049
11.5	6	0.2524	3.4968
12.5	7	0.2533	3.3859
13.5	8	0.2525	3.2733
14.5	9	0.2501	3.1599
15.5	10	0.2464	3.0466
16.5	11	0.2414	2.9341
17.5	12	0.2356	2.8231
18.5	13	0.2289	2.7141
19.5	14	0.2216	2.6077
20.5	15	0.2139	2.5041
21.5	16	0.206	2.4036
22.5	17	0.1978	2.3065
23.5	18	0.1896	2.2129
24.5	19	0.1814	2.1229
25.5	20	0.1733	2.0364
26.5	21	0.1654	1.9536
27.5	22	0.1577	1.8744
28.5	23	0.1502	1.7987
29.5	24	0.143	1.7264
30.5	25	0.1361	1.6575
31.5	26	0.1295	1.5918
32.5	27	0.1231	1.5292
33.5	28	0.1171	1.4695
34.5	29	0.1114	1.4127
35.5	30	0.1059	1.3587
36.5	31	0.1008	1.3072
37.5	32	0.0959	1.2582
38.5	33	0.0912	1.2116
39.5	34	0.0869	1.1672
40.5	35	0.0827	1.1249
41.5	36	0.0788	1.0846
42.5	37	0.0751	1.0462
43.5	38	0.0716	1.0096
44.5	39	0.0684	0.9747
45.5	40	0.0652	0.9415

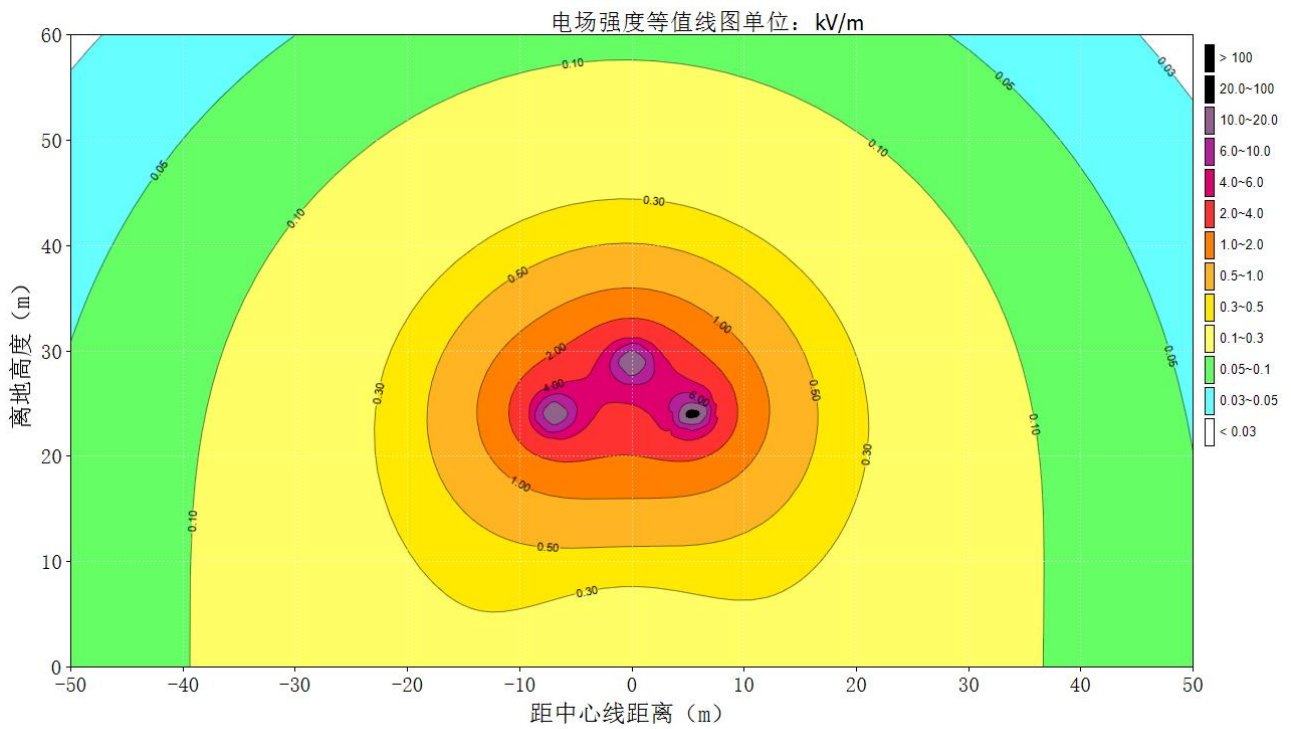
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
46.5	41	0.0623	0.9097
47.5	42	0.0595	0.8794
48.5	43	0.0569	0.8505
49.5	44	0.0544	0.8229
50.5	45	0.0521	0.7965
GB8702-2014 限值要求		4	100



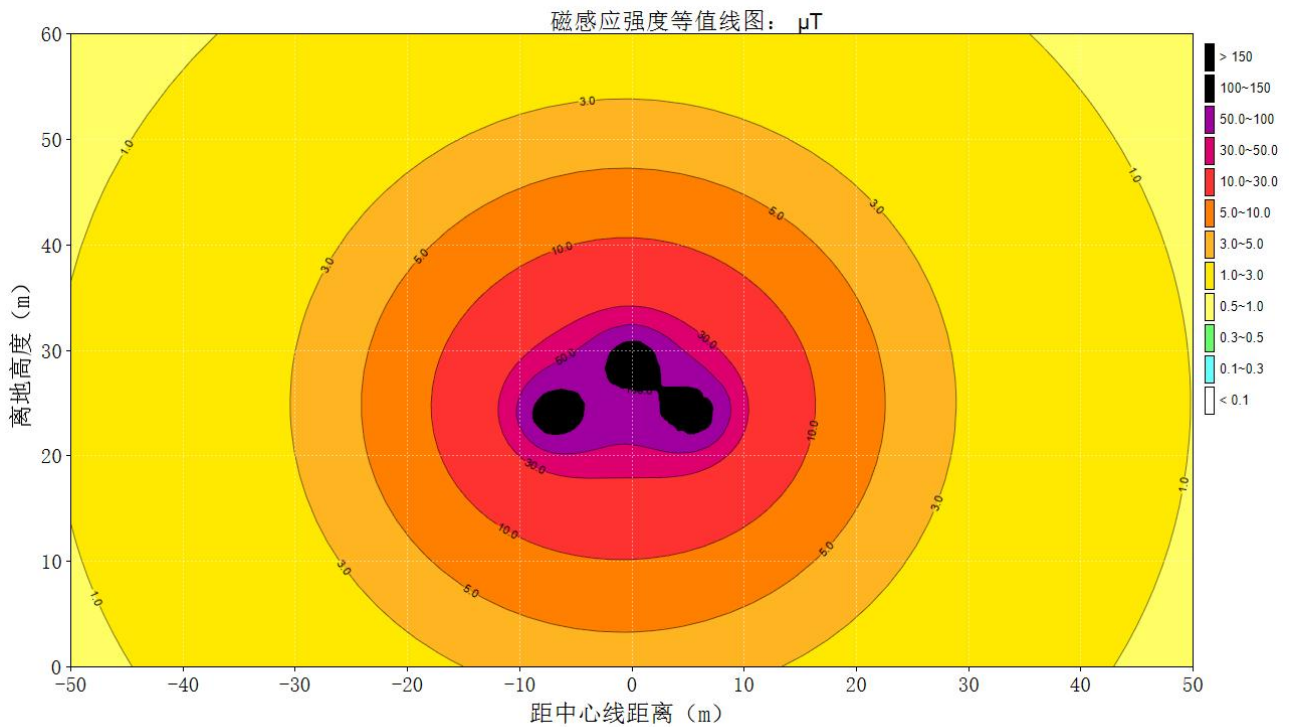
ZT1-图 8.2-12 110kV 单回路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-13 110kV 单回路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-14 110kV 单回路工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图 8.2-15 110kV 单回路工频磁感应强度预测结果等值线图

(4) 220kV 单回路

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 单回路导线离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下 ZT1-表 8.2-5 和 ZT1-图 8.2-16、ZT1-图 8.2-17。预测线高 24m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见 ZT1-图 8.2-18 和 ZT1-图 8.2-19。

由 ZT1-图 8.2-16 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

由 ZT1-表 8.2-5 可以看出, 本项目 220kV 单回路导线对地高度 24m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.1359kV/m~0.7263kV/m 之间, 线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.7263kV/m, 位于线路边导线左侧 7m 处, 不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求, 即电场强度 4kV/m。

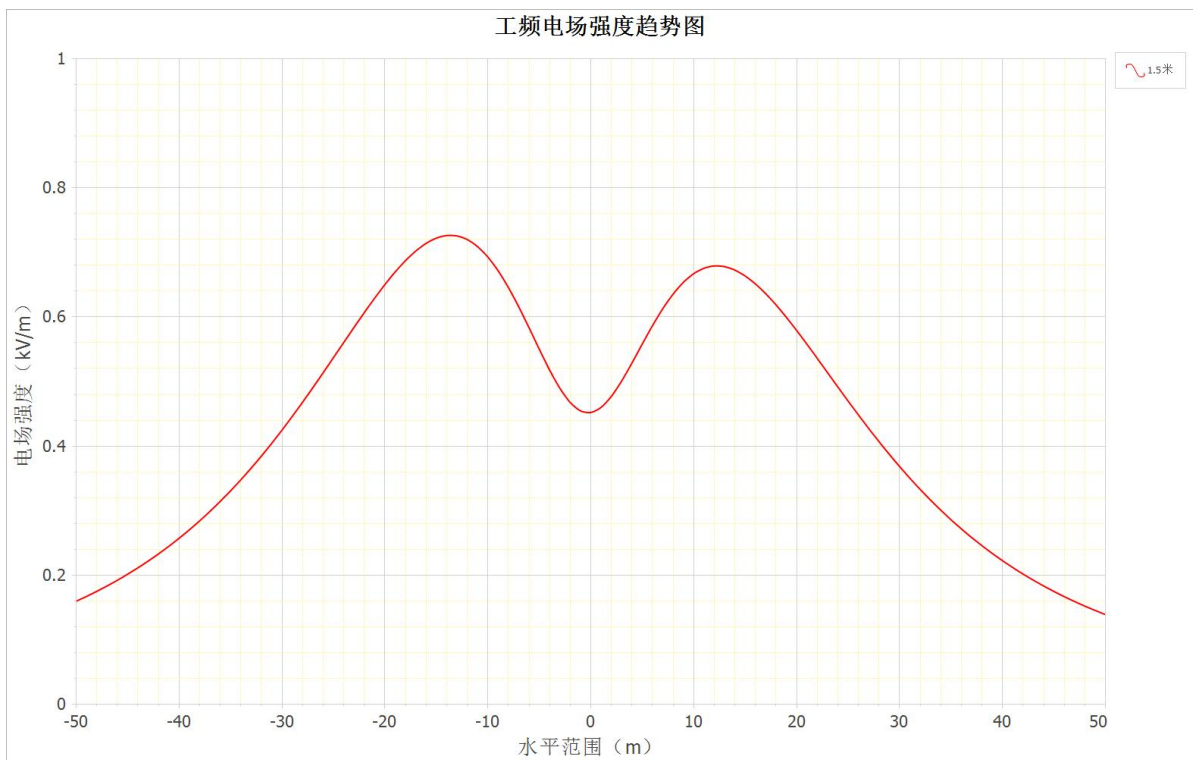
由 ZT1-图 8.2-17 可知, 工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT1-表 8.2-5 可以看出, 本项目 220kV 单回路导线对地高度 24m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果在 1.2462 μ T~6.7409 μ T 之间, 线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 6.7409 μ T, 位于线路中心线左侧 1m 处, 不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求, 即磁感应强度 100 μ T。

ZT1-表 8.2-5 220kV 单回路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

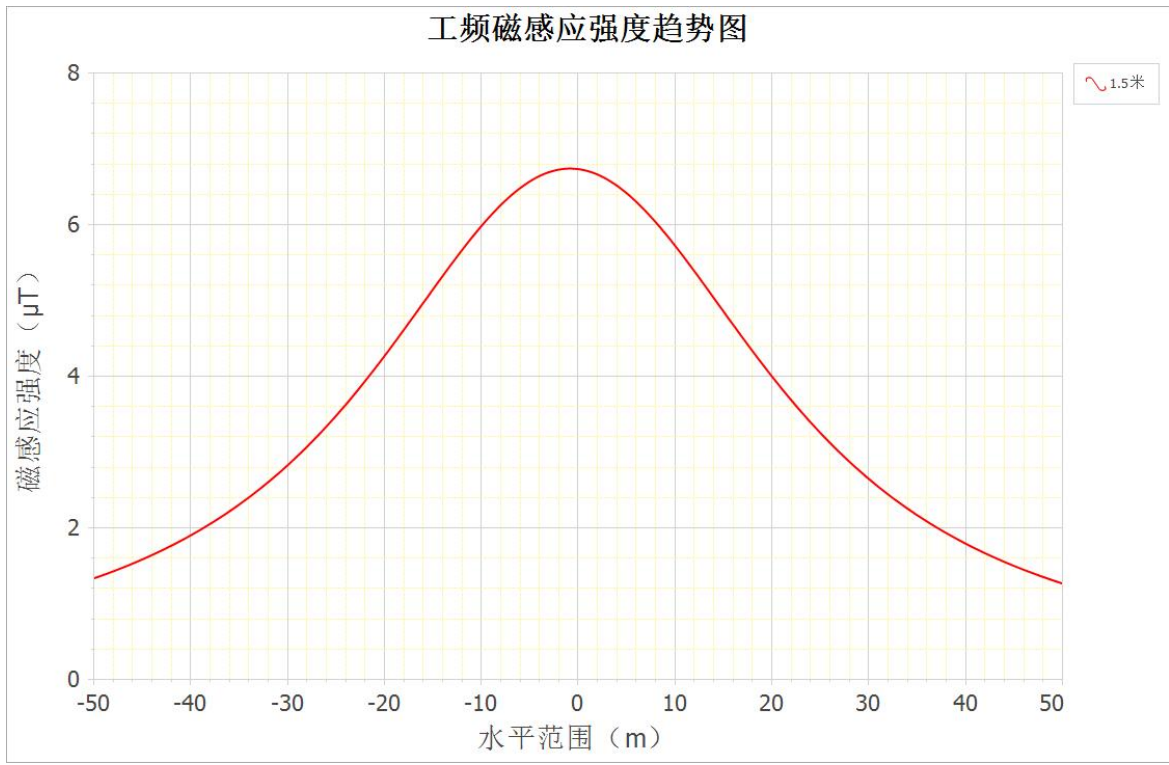
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-50	43	0.1597	1.3347
-49	42	0.1671	1.3802
-48	41	0.175	1.4278
-47	40	0.1834	1.4777
-46	39	0.1922	1.53
-45	38	0.2015	1.5849
-44	37	0.2114	1.6424
-43	36	0.2219	1.7028
-42	35	0.233	1.7662
-41	34	0.2448	1.8327
-40	33	0.2572	1.9026
-39	32	0.2704	1.976
-38	31	0.2843	2.0531
-37	30	0.299	2.1341
-36	29	0.3145	2.2192
-35	28	0.3308	2.3086
-34	27	0.3479	2.4025
-33	26	0.3659	2.5011
-32	25	0.3847	2.6046
-31	24	0.4044	2.7131
-30	23	0.4249	2.8269
-29	22	0.4462	2.9461
-28	21	0.4682	3.0709
-27	20	0.4907	3.2013
-26	19	0.5138	3.3374
-25	18	0.5372	3.4791
-24	17	0.5607	3.6265
-23	16	0.5841	3.7794
-22	15	0.6071	3.9375
-21	14	0.6293	4.1006
-20	13	0.6504	4.2681
-19	12	0.67	4.4394

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-18	11	0.6874	4.6139
-17	10	0.7024	4.7906
-16	9	0.7142	4.9685
-15	8	0.7223	5.1463
-14	7	0.7263	5.3227
-13	6	0.7256	5.4961
-12	5	0.7199	5.665
-11	4	0.709	5.8276
-10	3	0.6928	5.982
-9	2	0.6714	6.1266
-8	1	0.6454	6.2595
-7	边导线垂线	0.6155	6.379
-6	边导线内	0.5831	6.4836
-5	边导线内	0.5497	6.5719
-4	边导线内	0.5176	6.6426
-3	边导线内	0.4893	6.6948
-2	边导线内	0.4675	6.7277
-1	边导线内	0.4546	6.7409
0	中心线	0.4521	6.7342
0.5	边导线内	0.4548	6.7235
1.5	边导线内	0.4676	6.6873
2.5	边导线内	0.4884	6.632
3.5	边导线内	0.5147	6.5584
4.5	边导线内	0.5436	6.4676
5.5	边导线垂线	0.5728	6.3607
6.5	1	0.6004	6.2392
7.5	2	0.6249	6.1047
8.5	3	0.6454	5.9589
9.5	4	0.6612	5.8035
10.5	5	0.672	5.6404
11.5	6	0.6779	5.4712
12.5	7	0.6791	5.2978
13.5	8	0.6758	5.1216
14.5	9	0.6685	4.9442
15.5	10	0.6576	4.7669
16.5	11	0.6438	4.5908
17.5	12	0.6275	4.4172
18.5	13	0.6092	4.2467
19.5	14	0.5894	4.0801
20.5	15	0.5684	3.918
21.5	16	0.5468	3.7608
22.5	17	0.5248	3.6088
23.5	18	0.5026	3.4624
24.5	19	0.4806	3.3215
25.5	20	0.4589	3.1863
26.5	21	0.4376	3.0567
27.5	22	0.4169	2.9328

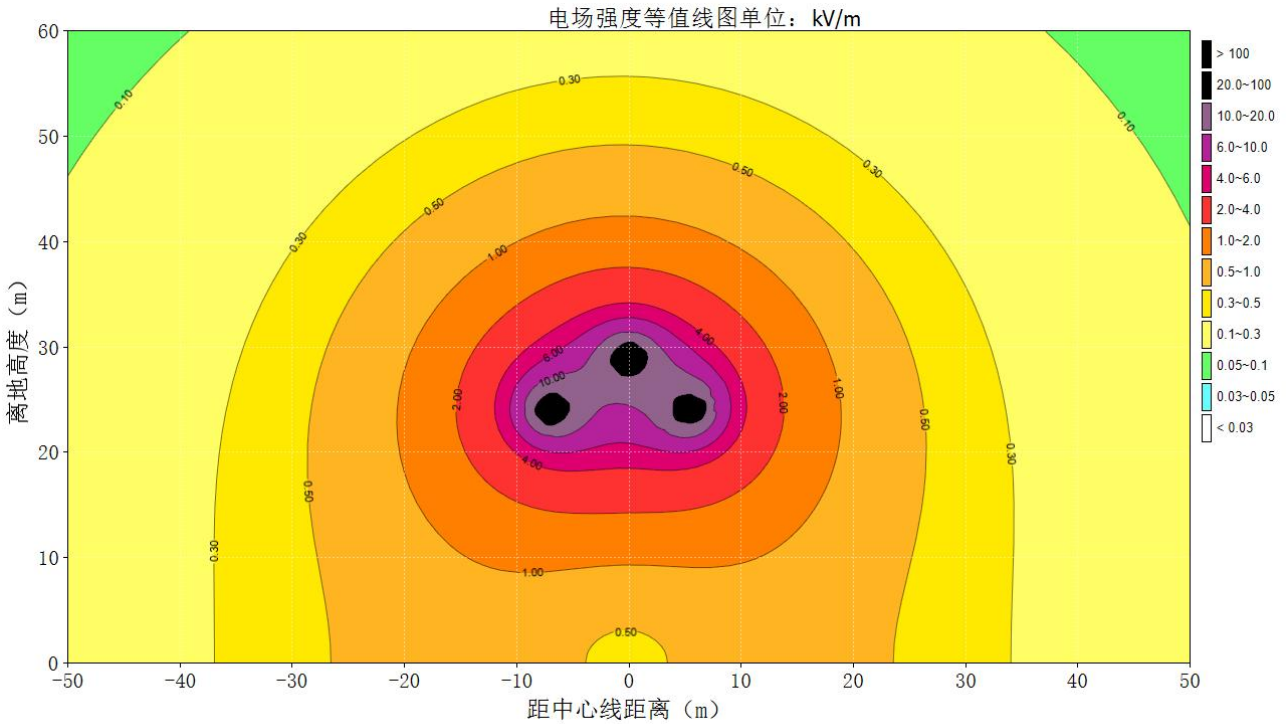
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 24m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
28.5	23	0.3969	2.8144
29.5	24	0.3776	2.7013
30.5	25	0.3591	2.5934
31.5	26	0.3414	2.4906
32.5	27	0.3245	2.3926
33.5	28	0.3084	2.2993
34.5	29	0.2932	2.2104
35.5	30	0.2787	2.1258
36.5	31	0.2649	2.0453
37.5	32	0.2519	1.9686
38.5	33	0.2396	1.8957
39.5	34	0.228	1.8262
40.5	35	0.217	1.76
41.5	36	0.2067	1.697
42.5	37	0.1969	1.6369
43.5	38	0.1876	1.5796
44.5	39	0.1789	1.5251
45.5	40	0.1707	1.473
46.5	41	0.1629	1.4234
47.5	42	0.1556	1.376
48.5	43	0.1487	1.3307
49.5	44	0.1421	1.2875
50.5	45	0.1359	1.2462
GB8702-2014 限值要求		4	100



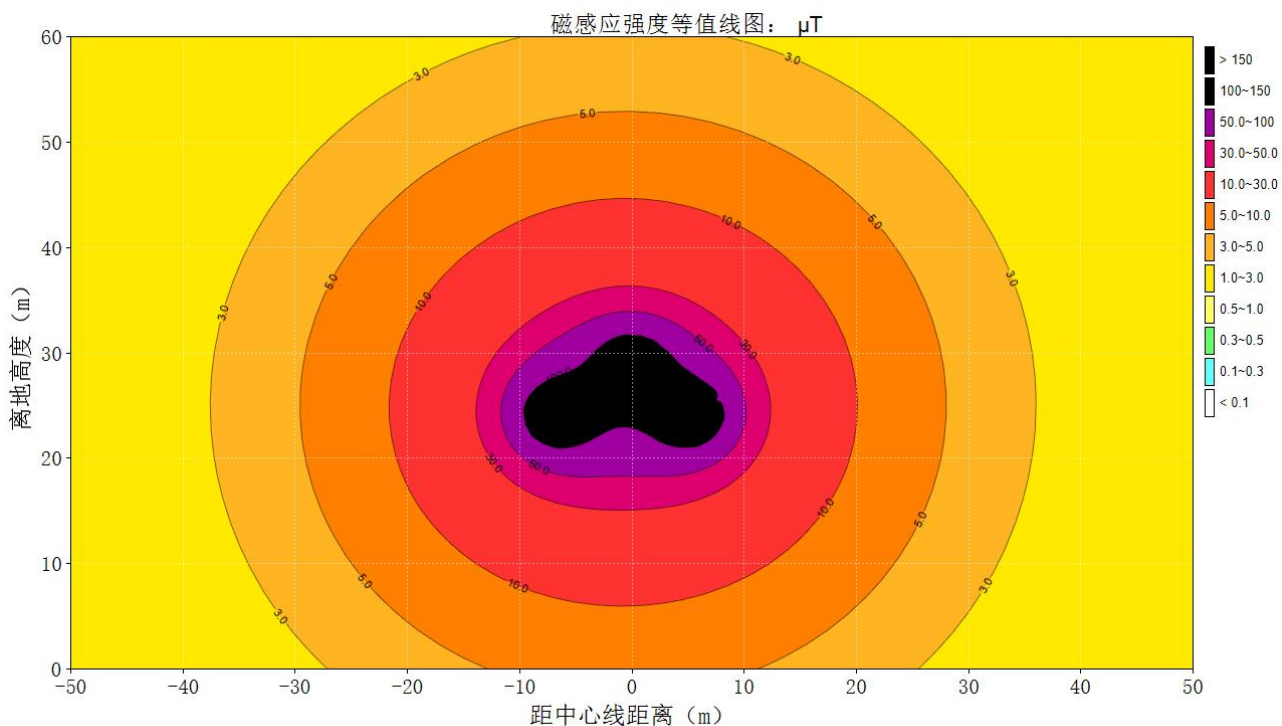
ZT1-图 8.2-16 220kV 单回路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-17 220kV 单回路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-18 220kV 单回路工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图 8.2-19 220kV 单回路工频磁感应强度预测结果等值线图

(5) 220kV/110kV 混压同塔三回路

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV/110kV 混压同塔三回路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见下 ZT1-表 8.2-6 和 ZT1-图 8.2-20、ZT1-图 8.2-21；预测线高 21m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见 ZT1-图 8.2-22 和 ZT1-图 8.2-23。

由 ZT1-图 8.2-20 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT1-表 8.2-6 可以看出，本项目 220kV/110kV 混压同塔三回路对地高度 21m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果在 0.1146kV/m~0.3858kV/m 之间，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.3858kV/m，位于线路边导线左侧 6m，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4kV/m。

由 ZT1-图 8.2-21 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 ZT1-8.2-6 可以看出，本项目 220kV/110kV 混压同塔三回路对地高度 21m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果在 1.054 μ T~5.4092 μ T 之间，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 5.4092 μ T，位于线路中心线左侧 0.4m 处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即磁感应强度 100 μ T。

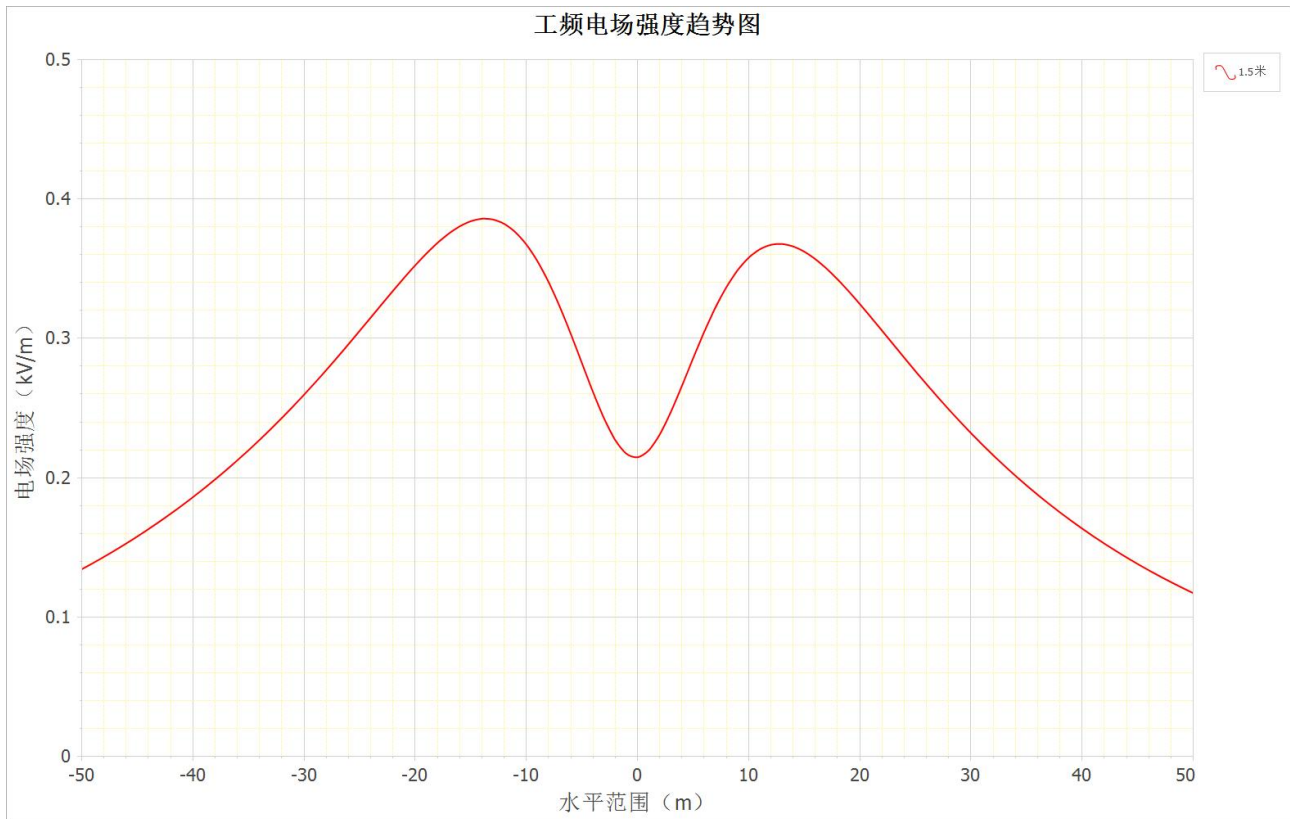
ZT1-表 8.2-6 220kV/110kV 混压同塔三回路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 21m，地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-50.4	43	0.1327	1.0892

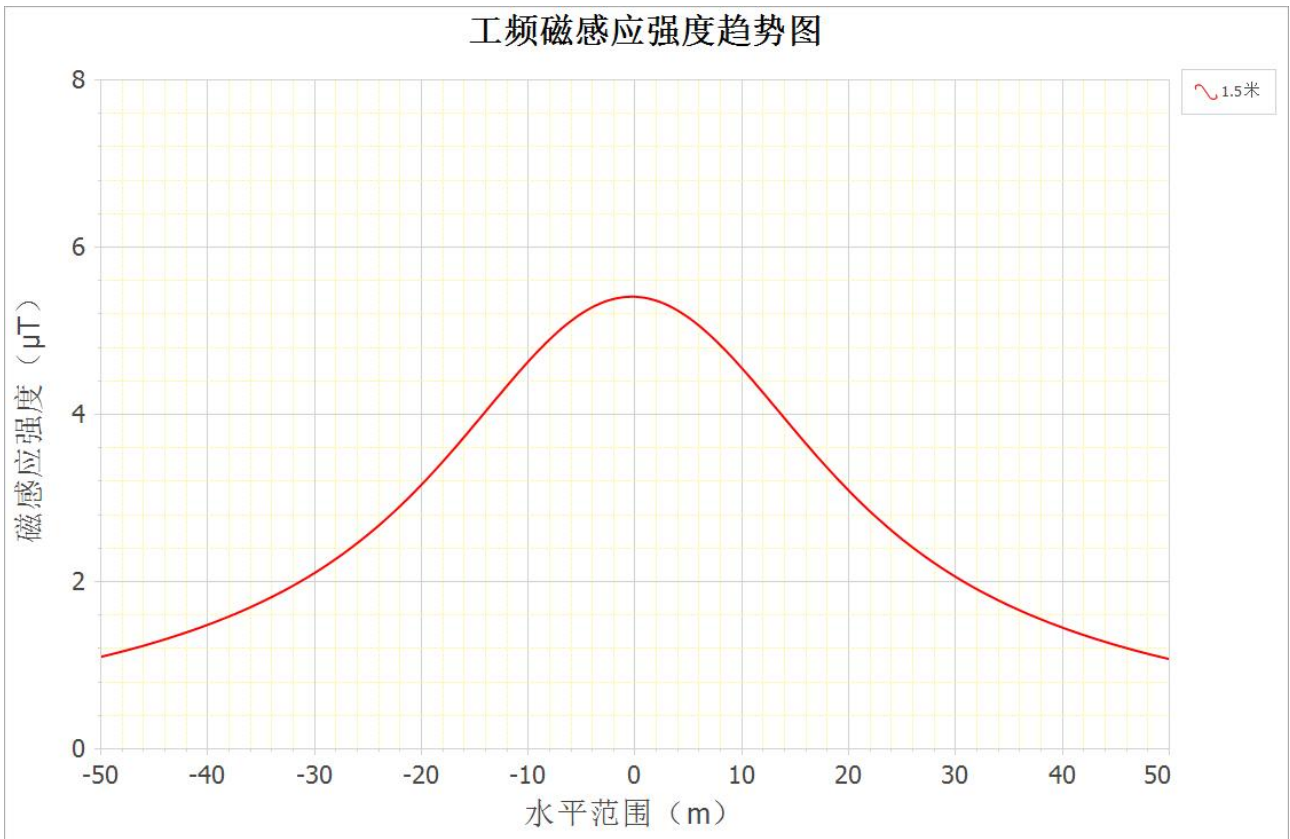
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 21m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-49.4	42	0.137	1.1201
-48.4	41	0.1414	1.1523
-47.4	40	0.1461	1.1859
-46.4	39	0.1509	1.2209
-45.4	38	0.1559	1.2574
-44.4	37	0.161	1.2956
-43.4	36	0.1664	1.3354
-42.4	35	0.1719	1.3771
-41.4	34	0.1777	1.4207
-40.4	33	0.1836	1.4664
-39.4	32	0.1898	1.5143
-38.4	31	0.1962	1.5645
-37.4	30	0.2029	1.6173
-36.4	29	0.2097	1.6727
-35.4	28	0.2168	1.7311
-34.4	27	0.2242	1.7925
-33.4	26	0.2318	1.8572
-32.4	25	0.2397	1.9255
-31.4	24	0.2478	1.9975
-30.4	23	0.2562	2.0735
-29.4	22	0.2649	2.1538
-28.4	21	0.2737	2.2387
-27.4	20	0.2828	2.3284
-26.4	19	0.2921	2.4231
-25.4	18	0.3016	2.523
-24.4	17	0.3112	2.6285
-23.4	16	0.3208	2.7396
-22.4	15	0.3304	2.8565
-21.4	14	0.3398	2.9792
-20.4	13	0.3489	3.1075
-19.4	12	0.3576	3.2414
-18.4	11	0.3656	3.3804
-17.4	10	0.3726	3.5241
-16.4	9	0.3785	3.6719
-15.4	8	0.3829	3.8227
-14.4	7	0.3854	3.9755
-13.4	6	0.3858	4.129
-12.4	5	0.3838	4.2817
-11.4	4	0.379	4.4319
-10.4	3	0.3713	4.5778
-9.4	2	0.3605	4.7175
-8.4	1	0.3467	4.8489
-7.4	边导线垂线	0.3301	4.9703
-6.4	边导线内	0.3112	5.0798
-5.4	边导线内	0.2906	5.1757
-4.4	边导线内	0.2696	5.2566
-3.4	边导线内	0.2496	5.3212

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 21m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-2.4	边导线内	0.2325	5.3686
-1.4	边导线内	0.2203	5.3981
-0.4	边导线内	0.2148	5.4092
0	中心线	0.2147	5.4085
0.7	边导线内	0.2174	5.4001
1.7	边导线内	0.2271	5.3725
2.7	边导线内	0.242	5.327
3.7	边导线内	0.2603	5.2642
4.7	边导线内	0.2799	5.1852
5.7	边导线内	0.2992	5.0912
6.7	边导线垂线	0.317	4.9835
7.7	1	0.3327	4.8638
8.7	2	0.3456	4.7339
9.7	3	0.3555	4.5957
10.7	4	0.3625	4.4511
11.7	5	0.3665	4.302
12.7	6	0.3678	4.1501
13.7	7	0.3668	3.9972
14.7	8	0.3636	3.8447
15.7	9	0.3587	3.694
16.7	10	0.3523	3.5462
17.7	11	0.3448	3.4021
18.7	12	0.3364	3.2625
19.7	13	0.3274	3.1279
20.7	14	0.3181	2.9986
21.7	15	0.3084	2.8749
22.7	16	0.2987	2.7569
23.7	17	0.289	2.6445
24.7	18	0.2794	2.5378
25.7	19	0.2699	2.4365
26.7	20	0.2607	2.3404
27.7	21	0.2517	2.2494
28.7	22	0.243	2.1632
29.7	23	0.2345	2.0816
30.7	24	0.2263	2.0043
31.7	25	0.2185	1.9311
32.7	26	0.2109	1.8617
33.7	27	0.2036	1.7959
34.7	28	0.1965	1.7335
35.7	29	0.1898	1.6742
36.7	30	0.1833	1.6179
37.7	31	0.177	1.5644
38.7	32	0.171	1.5134
39.7	33	0.1652	1.4649
40.7	34	0.1597	1.4186
41.7	35	0.1543	1.3744
42.7	36	0.1492	1.3323

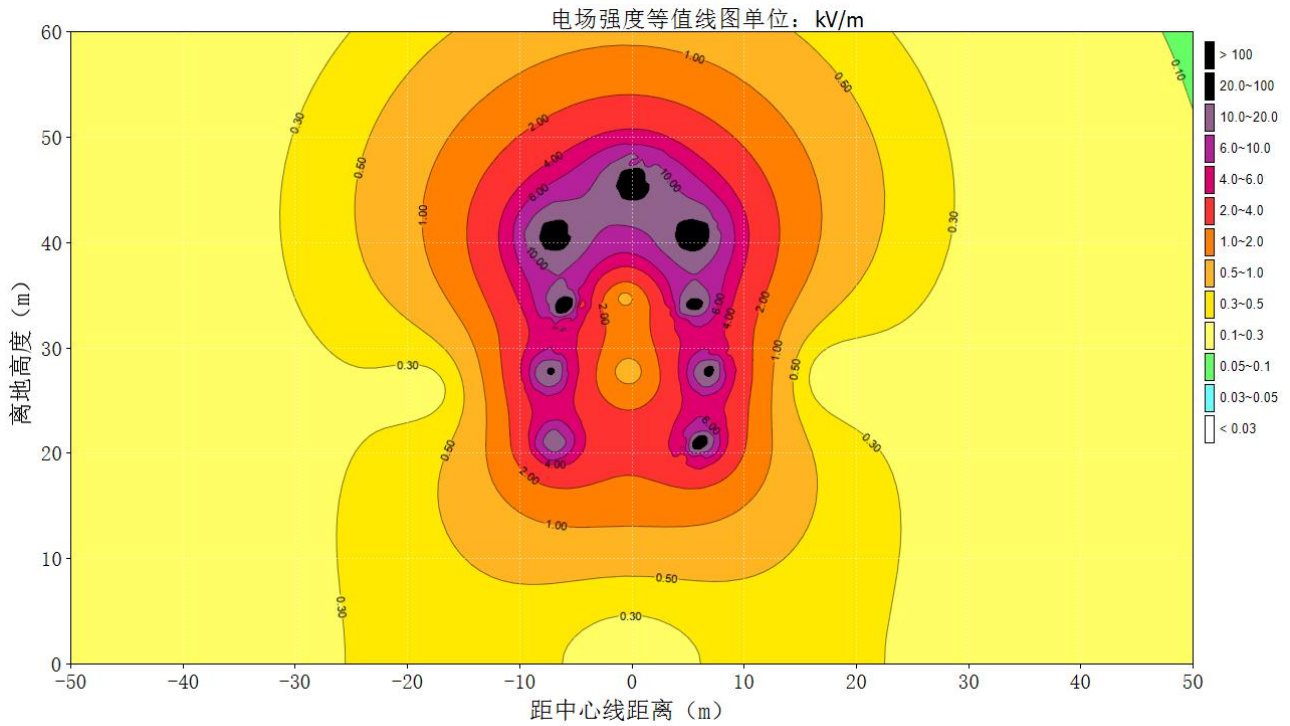
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 21m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
43.7	37	0.1442	1.292
44.7	38	0.1395	1.2535
45.7	39	0.1349	1.2166
46.7	40	0.1305	1.1813
47.7	41	0.1263	1.1475
48.7	42	0.1222	1.115
49.7	43	0.1183	1.0839
50.7	44	0.1146	1.054
GB8702-2014 限值要求		4	100



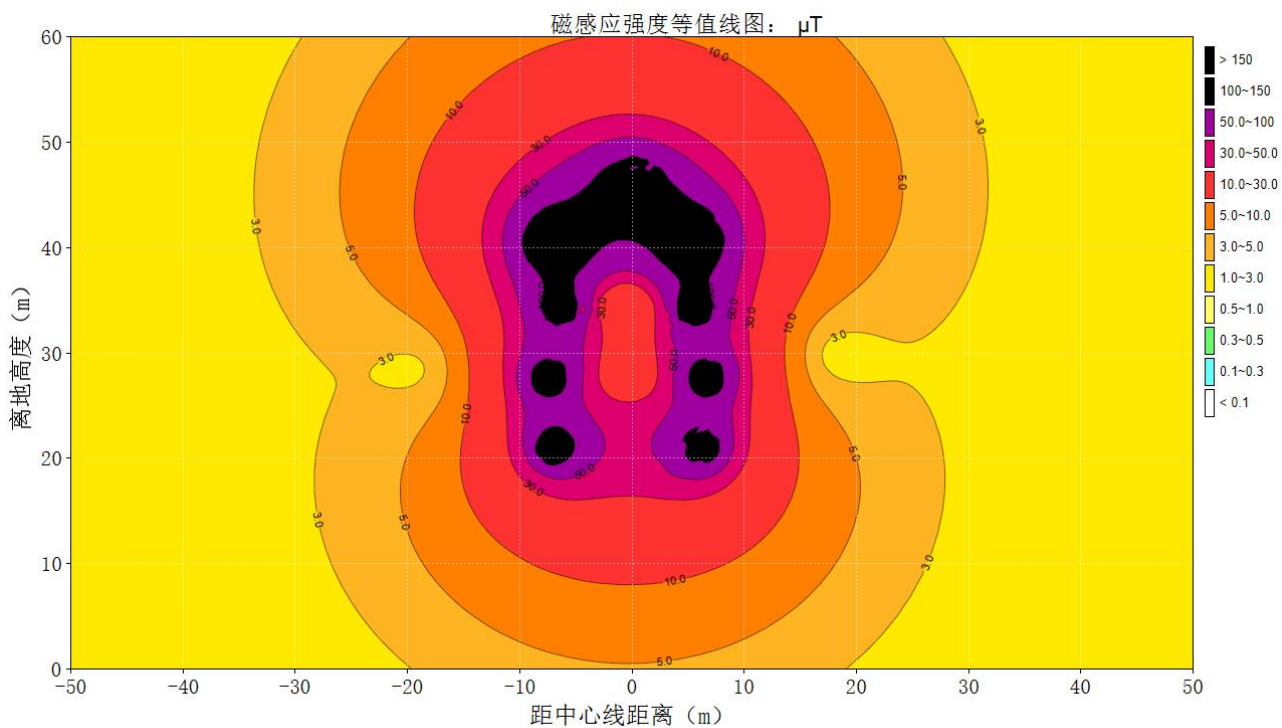
ZT1-图 8.2-20 220kV/110kV 混压同塔三回路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-21 220kV/110kV 混压同塔三回路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-22 220kV/110kV 混压同塔三回路工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图 8.2-23 220kV/110kV 混压同塔三回路工频磁感应强度预测结果等值线图

2、预测评价

本工程新建110kV架空线路与220kV架空线路距地面1.5m处的工频电场强度、工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中频率为50Hz的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度4kV/m和磁感应强度100μT。

8.2.6 架空线路工频电磁场防治措施

(1) 输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，以尽量降低输电线路运行期的磁环境影响。

(2) 建设单位应加强运行期巡检工作，在线下农田耕作区附近的塔基的醒目位置给出警示和防护标志，在输电线路走廊内，禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。

(3) 工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。

8.3 电缆线路电磁环境影响分析（类比分析）

8.3.1 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。

8.3.2 类比对象

本项目拟建 110kV 电缆线路采用 2 回同沟敷设。本次评价选取佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路作为类比对象。

ZT1-表 8.3-1 本项目电缆线路与类比线路情况一览表

名称	本工程 110kV 电缆线路（评价对象）	佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路（类比对象）
电压等级	110kV	110kV
回数	2 回同沟	2 回同沟
敷设型式	电缆沟	电缆沟
电缆埋深	约 1.1m~1.4m	1.1m（监测断面处）
沿线地形	平地	平地
行政区域	汕尾市	佛山市

本项目新建电缆线路为 2 回同沟敷设，电缆线路电压等级、敷设型式、电缆埋深、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。

8.3.3 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：NBM-550/EHP-50D 全频段电磁辐射分析仪

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

监测时间：2024 年 5 月 8 日（昼间 11:00-18:00）

监测天气：阴，温度 22~29℃，相对湿度 65~70%，风速 1.7~2.2m/s。

监测布点：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。监测布点图（图中标注的 110kV 苏村至荷城第二回线路为 110kV 荷苏乙线，恢复 110kV 荷城至仁德第二回线路为 110kV 荷仁乙线）见 ZT1-图 8.3-1。

ZT1-表 8.3-2 佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路运行工况

序号	名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1	110kV 荷苏乙线	114.71~115.84	106.49~108.65	15.36~17.52	4.24~4.57
2	110kV 荷仁乙线	114.63~115.58	108.15~110.79	19.29~20.94	3.99~4.46

由 ZT1-表 8.3-2 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。



ZT1-图 8.3-1 佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路断面监测布点示意图

8.3.4 测量结果

类比对象佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路测量结果见表 ZT1-8.3-4，检测报告详见附件 7。

ZT1-表 8.3-4 类比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)
DM4-1#	电缆正上方	1.1	0.72
DM4-2#	距管廊边缘1m	0.72	0.51
DM4-3#	距管廊边缘2m	0.66	0.28
DM4-4#	距管廊边缘3m	0.73	0.17
DM4-5#	距管廊边缘4m	0.64	0.11
DM4-6#	距管廊边缘5m	0.65	7.8×10^{-2}

由 ZT1-表 8.3-4 监测结果可以看出，类比对象佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回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在 0.64~1.1V/m 之间，磁感应强度监测结果在 7.8×10^{-2} ~0.72 μT 之间。断面监测数据表明，随着距线路距离的增加，工频电场强度及工频磁感应强度总体呈衰减趋势。工频电场强度及工频磁感应强度最大值出现在电缆线路中心正上方。

类比对象监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 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 。

8.3.5 电缆线路电磁环境影响评价

本项目新建电缆线路按双回电缆沟建设，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，以佛山 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路类比本项目投产后产生的电磁环境影响具有可类比性的。

由类比监测结果可预测，电缆线路对环境电磁影响较小，本项目 110kV 电缆建成后，其工频电场强度及工频磁感应强度随距离增加呈衰减趋势，最大值出现在电缆线路中心正上方，评价范围内电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 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 μ T，对周围电磁环境影响较小。

8.3.6 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育，消除他们的畏惧心理。

8.4 环境保护目标电磁环境影响分析

8.4.1 预测方法

电场与磁场都是矢量，矢量叠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； r_1 表示分量 1 的模；

r_2 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 r_1+r_2 ，其条件是两个向量方向角一致（此为最坏情况）。对环境保护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保护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，则认为环境保护目标处在项目建成后的电磁环境值在标准规定的范围内。

8.4.2 预测结果计算

由下表结果可以预测：本工程建成后，工程线路电磁敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中的频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

ZT1-表 8.4-1 本工程环境保护目标处电磁环境影响预测结果

序号	环境保护目标	与项目相对位置 (m)	房屋结构	导线对地高度 (m)	预测高度		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					
M1	安东村在建居民楼	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 17m	6 层砖混平顶	24	1 层	1.5m	0.34	129.8	130.14	1.8×10 ⁻²	0.8337	0.8517	是				
					2 层	4.5m								131	131.34	1.0418	1.0598
					3 层	7.5m								133.2	133.54	1.3142	1.3322
					4 层	10.5m								136.3	136.64	1.6701	1.6881
					5 层	13.5m								139.6	139.94	2.1291	2.1471
					6 层	16.5m								142.7	143.04	2.7038	2.7218
					6 层楼顶	19.5m								145.1	145.44	3.3865	3.4045
M2	安东村居民楼①	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 20m	1 层砖混平顶	24	1 层	1.5m	0.30	105.6	105.9	2.5×10 ⁻²	0.728	0.753	是				
					1 层楼顶	4.5m								105.5	105.8	0.8911	0.9161
M3	安东村商住楼	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 19m	4 层砖混平顶	24	1 层	1.5m	0.41	113.1	113.51	2.0×10 ⁻²	0.7624	0.7824	是				
					2 层	4.5m								113.4	113.81	0.9395	0.9595
					3 层	7.5m								113.7	114.11	1.1655	1.1855
					4 层	10.5m								113.7	114.11	1.4519	1.4719
					4 层楼顶	13.5m								112.8	113.21	1.8087	1.8287
M4	油力特商铺	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 21m	1 层砖混铁皮平顶	24	1 层	1.5m	0.39	98.5	98.89	1.9×10 ⁻²	0.6947	0.7137	是				
M5	安东村居民楼②	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 21m	4 层砖混平顶	24	1 层	1.5m	0.43	98.5	98.93	1.6×10 ⁻²	0.6947	0.7107	是				
					2 层	4.5m								98.1	98.53	0.8447	0.8607
					3 层	7.5m								97.1	97.53	1.0316	1.0476
					4 层	10.5m								95.1	95.53	1.2621	1.2781
					4 层楼顶	13.5m								91.7	92.13	1.5407	1.5567
M6	安东村居民楼③	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 22m	5 层砖混平顶	24	1 层	1.5m	0.33	92	92.33	2.3×10 ⁻²	0.6624	0.6854	是				
					2 层	4.5m								91.4	91.73	0.8004	0.8234
					3 层	7.5m								89.9	90.23	0.9703	0.9933
					4 层	10.5m								87.3	87.63	1.1771	1.2001
					5 层	13.5m								83	83.33	1.4237	1.4467
					5 层楼顶	16.5m								76.6	76.93	1.7082	1.7312
M7	安东村商	距 110kV 同塔四回单边挂双	1 层钢构	24	1 层	1.5m	1.2	80.4	81.6	3.6×10 ⁻²	0.6014	0.6374	是				

序号	环境保护目标	与项目相对位置 (m)	房屋结构	导线对地高度 (m)	预测高度		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					
	铺	回路边导线西北侧约 24m	尖顶														
M8	安东村居民楼④	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 24m	4 层砖混平顶	24	1 层	1.5m	0.59	80.4	80.99	1.8×10^{-2}	0.6014	0.6194	是				
					2 层	4.5m								79.5	80.09	0.7178	0.7358
					3 层	7.5m								77.4	77.99	0.8581	0.8761
					4 层	10.5m								74	74.59	1.025	1.043
					4 层楼顶	13.5m								68.8	69.39	1.219	1.237
M9	重庆小面·渔庄	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 25m	1 层砖混平顶	24	1 层	1.5m	0.57	75.3	75.87	1.7×10^{-2}	0.5727	0.5897	是				
M10	鹏城石业	距 110kV 同塔四回单边挂双回路边导线西北侧约 18m	1 层钢构圆顶	24	1 层	1.5m	0.41	121.2	121.61	1.5×10^{-2}	0.7977	0.8127	是				
M11	安东村看护房①	距 220kV 单回路 (桂地线升高改造) 边导线东北侧约 25m	1 层钢构尖顶	24	1 层	1.5m	1.7×10^2	359.1	529.1	2.2×10^{-2}	2.5934	2.6154	是				
M12	安东村看护房②	距 220kV 单回路 (桂地线升高改造) 边导线东北侧约 35m	1 层钢构尖顶	24	1 层	1.5m	45	217	262	1.9×10^{-2}	1.76	1.779	是				
M13	安东村看护房③	距 220kV 单回路 (桂地线升高改造) 边导线西南侧约 5m、(川桂线升高改造) 边导线东北侧约 6m	1 层钢构平顶	24	1 层	1.5m	1.3×10^2	719.9	849.9	5.2×10^{-2}	5.665	5.717	是				
					1 层楼顶	4.5m								781	911	7.0418	7.0938
M14	安东村冰块出售厂	220kV 单回路 (桂地线升高改造) 边导线线下	1 层钢构尖顶	24	1 层	1.5m	2.4×10^2	572.8	812.8	0.16	6.3607	6.5207	是				
M15	安东村汽修店办公室	距 220kV 单回路 (桂地线升高改造) 边导线东北侧约 8m	1 层钢构平顶	24	1 层	1.5m	5.6×10^2	675.8	1235.8	0.11	5.1216	5.2316	是				
					1 层楼顶	4.5m								720.3	1280.3	6.2307	6.3407
M16	安东村汽修店	距 220kV 单回路 (桂地线升高改造) 边导线东北侧约 25m	1 层砖混+钢构平顶	24	1 层	1.5m	89	359.1	448.1	4.8×10^{-2}	2.5934	2.6414	是				
					1 层楼顶	4.5m								361.4	450.4	2.8508	2.8988
M17	尚乐家居全屋定制厂	距 220kV 单回路 (桂地线升高改造) 边导线东北侧约 30m	1 层砖混+钢构尖顶	24	1 层	1.5m	30	278.7	308.7	4.2×10^{-2}	2.1258	2.1678	是				

序号	环境保护目标	与项目相对位置 (m)	房屋结构	导线对地高度 (m)	预测高度		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	
M18	安东村看护房④	距 220kV/110kV 混压同塔三回路边导线西南侧约 14m	1 层钢构斜顶	21	1 层	1.5m	1.1×10^2	339.8	449.8	6.1×10^{-2}	2.9792	3.0402	是
M19	安东村看护房⑤	距 220kV/110kV 混压同塔三回路边导线西南侧约 3m	1 层砖混斜顶	21	1 层	1.5m	2.2×10^2	371.3	591.3	6.2×10^{-2}	4.5778	4.6398	是
M20	关东村看护房	距 110kV 同塔双回路 (利用现有 110kV 红尖线段) 边导线西南侧约 28m	1 层砖混尖顶	18	1 层	1.5m	11	35.6	46.6	1.5×10^{-2}	0.5325	0.5475	是
M21	关东村厂房①	距 110kV 同塔双回路 (利用现有 110kV 红尖线段) 边导线西南侧约 7m	1 层砖混+铁皮尖顶	18	1 层	1.5m	4.1	229.7	233.8	4.9×10^{-2}	2.2413	2.2903	是
M22	关东村厂房②	距 110kV 同塔双回路 (利用现有 110kV 红尖线段) 边导线线下	1 层砖混+铁皮尖顶	18	1 层	1.5m	3.8	230.7	234.5	5.5×10^{-2}	3.0712	3.1262	是

9电磁环境影响评价结论

9.1 电磁环境现状

拟建 110kV 海东站厂界的工频电场强度在 0.27~1.3V/m 之间，磁感应强度在 $1.4 \times 10^{-2} \sim 1.6 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 之间；代表性测点处的工频电场强度在 $1.3 \sim 2.3 \times 10^2 \text{V/m}$ 之间，磁感应强度在 $1.3 \times 10^{-2} \sim 0.84 \mu\text{T}$ 之间；电磁环境保护目标处的工频电场强度在 $0.30 \sim 5.6 \times 10^2 \text{V/m}$ 之间，磁感应强度在 $1.5 \times 10^{-2} \sim 0.16 \mu\text{T}$ 之间；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 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 μT 。

9.2 电磁环境影响评价

（1）变电站工程：通过类比结果可以预测，本工程拟建 110kV 海东站建成后，其周围的工频电磁场强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 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 μT 。

（2）架空线路工程：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线的工频电磁场强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 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 μT 。

（3）110kV 电缆线路：通过类比预测，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，可预测其线路周围工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 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 μT 。

（4）环境保护目标：通过预测本工程建成后，工程架空线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 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 μT 。

因此，可以预测汕尾 110 千伏海东输变电工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 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 μT 。