

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 汕尾 110 千伏联安输变电工程

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: 2024 年 11 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	13
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	30
四、生态环境影响分析	45
五、主要生态环境保护措施	72
六、生态环境保护措施监督检查清单	83
七、结论	86
专题 1 电磁环境影响专项评价	87

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕尾 110 千伏联安输变电工程		
项目代码	2409-441500-04-01-454031		
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附城镇前厝村北侧；线路途经汕尾市海丰县附城镇、陶河镇、城东镇、城区红草镇。		
地理坐标	(1) 110kV 联安站站址中心坐标（东经 115 度 19 分 49.562 秒，北纬 22 度 55 分 49.753 秒）； (2) 110kV 联安至附城双回线路工程，起于 110kV 联安站（东经 115 度 19 分 49.685 秒，北纬 22 度 55 分 48.841 秒），止于 110kV 附城站（东经 115 度 20 分 47.602 秒，北纬 22 度 57 分 27.028 秒）。 (3) 110kV 富莲至联安双回线路工程，起于 220kV 富莲站（东经 115 度 21 分 4.831 秒，北纬 22 度 52 分 4.842 秒），止于 110kV 联安站（东经 115 度 19 分 49.754 秒，北纬 22 度 55 分 48.833 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 4338.96m ² ，围墙内用地面积 3214.87m ² 。 线路工程永久用地面积：8200m ² ，路径长度：30.74km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 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）	15412	环保投资（万元）	75
环保投资占比（%）	0.49	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	专题 1 汕尾 110 千伏联安输变电工程电磁环境影响专项评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）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。		
规划情况	无		

规划环境影响 评价情况	无
规划及规划环境影响 评价符合性分析	无
其他符合性分析	1、与广东省“三线一单”的相符性 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应“生与态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。 ①生态保护红线 本项目为输变电工程，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（附图2、附图3），不涉及饮用水水源保护区（附图4）。经分析，本项目的建设符合生态保护红线管理要求。 ②环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。 根据现状监测，项目所经区域的声环境现状、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，项目生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，不会对周围地表水环境造成不良影响，根据本次环评预测结果，营运期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。 ③资源利用上线 资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。 本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅站址占用土地为永久用地，对资源消耗极少，与资源利用上线要求不冲突。 ④生态环境准入清单 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），从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。将环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控三类。优先保护单元内，包括生态、水环境、大气环境优先保护去等，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，确保生态功能不降低。而重点管控单元内，包括省级以上工业园区、水环境质量超标类、大气环境受体敏感类重点管控单元等，以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷

	大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。一般管控单元，则执行区域生态环境保护的基本要求，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。 本工程为输变电工程，属于基础建设工程，不属于严格限制的新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，所经区域不涉及广东省生态保护红线，满足环境质量底线要求，因此，本项目的建设符合广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的管理要求。 3、与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析 根据《汕尾市人民政府关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府[2021]29号），本项目所在位置位于ZH44150220005(城区重点管控单元01（汕尾高新技术产业开发区-红草园区））、ZH44150220007(城区重点管控单元03)、ZH44152120011（海丰县重点管控单元03），项目和“三线一单”环境管控单元相对位置关系图见附图5。本项目的建设与该单元管控要求的相符性分析见表1-1所示。 经分析可知，本项目属于输变电类市政工程，营运期无大气污染物产生，变电站1名值守人员产生的少量生活污水经处理后排入市政污水管网，少量生活垃圾交由环卫部门处理，污水和固废均不外排；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。 本项目110kV富附线更换导线段线路穿越海丰县一般生态空间约0.733km，该段仅更换导线，不在该一般生态空间内新建塔基；110kV富莲至联安线路穿越城区一般生态空间约1.381km，同时在该一般生态空间内新建塔基约5基，但不在一般生态空间设置牵张场等，设计阶段已采取优化线路走廊的方案，涉及城区一般生态空间的线路路径尽量减少塔基占地，尽量减少对城区一般生态空间造成影响。本项目涉及海丰县、城区一般生态空间内的线路不穿越不占用生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等禁止人为活动的区域；也不属于三线一单中生态限制类、生态禁止类项目；施工时严格按照水土保持方案和生态保护措施进行施工，尽最大可能保护好生态环境。本项目新建输电线路属于市政基础设施，属于一般生态空间内允许建设的项目类型。因此，本项目的建设 with 一般生态空间的要求不冲突。 综上，本项目与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关管控要求相符。 4、与《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）相符性分析 根据《广东省主体功能区规划》，广东省域范围主体功能区包括优化开发、
--	--

	重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目拟建站址、线路工程位于汕尾市城区、海丰县，属于国家重点开发区域、国家农产品主产区（见附图 6）。 对于国家重点开发区域，其功能定位是：推动全省经济持续增长的重要增长极，充分发挥区位、资源优势，大力发展基础产业，与珠三角核心区及北部湾地区、海峡西岸地区连成华南沿海临港工业密集带，成为全省经济持续增长的新极核；其发展方向是：在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展。 对于国家农产品主产区，其功能定位是：保障农产品供给安全、体现区域特色并在全中国具有重要影响的农产品生产区域。其发展方向是：优化农业生产布局和品种结构，搞好农业布局规划，科学确定不同区域农业发展重点，形成优势突出和特色鲜明的产业带；着力保护耕地，控制开发强度，优化开发方式，发展循环农业，促进农业资源的永续利用；支持农产品主产区加强农产品加工、流通、储运设施建设，引导农产品加工、流通企业向主产区聚集；加强农业基础设施建设，改善农业生产条件。 本项目站址、线路工程范围均不在《广东省主体功能区规划》中列入的汕尾市禁止开发区域中。 110kV 联安站位于海丰县附城镇，紧邻海丰县城，联安站供电范围主要是海丰县附城镇及联安镇。本工程建成投产后，将为该区域的新增用电项目提供电源，减轻 110kV 附城站供电压力，提高海丰县城及周边电网的供电能力及供电可靠性，为促进海丰县经济的发展提供电力保障。可见，汕尾 110 千伏联安输变电工程是非常必要的，本项目的建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。 5、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。 6、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。 7、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110千伏联安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。 8、与《中华人民共和国噪声污染防治法》相符性分析 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。”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附城镇前厝村北侧，站址用地性质为供电用地；站址周围为工厂与一般农用地，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。
--	---

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
ZH44150220005(城区重点管控单元 01 (汕尾高新技术产业开发区-红草园区))			
区域 布局 管控	1-1.园区重点发展高端新型电子信息、新能源、新材料、生物医药、机械装备制造等产业。 1-2.禁止引入专业电镀、制革、漂染、化学制浆、化工（生产废水排放量少且无持久性有机污染物排放的简单混合分装类精细化工项目除外）等重污染行业项目；禁止引入无法达到《涂装行业清洁生产评价指标体系》等标准的二级标准或国内清洁生产先进水平，及未符合《国家重点行业清洁生产技术导向目录》要求的电子信息、机械装备制造项目。 1-3.位于工业控制线内的产业用地，产业准入需符合工业控制线管理规定的要求。 1-4.严格按照产业规划布局分区控制项目引进。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，入驻企业在靠近居住区一侧的生产区尽量布置无污染或轻污染的生产车间。	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。	符合
能源 资源 利用	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，涂装工序应达到《涂装行业清洁生产评价指标体系》等标准的二级标准或国内清洁生产先进水平。 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。 2-3.新引进企业优先使用电能、天然气、液化石油气等清洁能源。 2-4.禁止使用煤、重油，禁止引进高耗能、高耗水企业。	本项目为输变电工程，运行期为为用户提供电能，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，仅站址占用土地为永久用地，对资源消耗极少，与资源利用上线要求不冲突。	符合
污染 物排 放管 控	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。 3-2.涉及电镀生产工序的改、扩建项目实现增产减污。 3-3.入园制药企业生产废水严格按照制药行业标准预处理达标后再进园区污水处理厂进行处理。 3-4.强化挥发性有机物的排放控制，鼓励引进的企业推广低挥发性有机物含量、低反应活性的原辅材料与产品，对于涉及涂装等工序的企业，要求对有机废气分类收集处理，达标排放。 3-5.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。	本项目变电站 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，废变压器油和废蓄电池等交由有资质单位处理，固废不外排。	符合
环境 风险 防控	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。 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	本项目属于输变电工程，营运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。	符合

管控 维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
	及因事故废水直排污染地表水体。 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。		
ZH44150220007(城区重点管控单元 03)			
区域 布局 管控	1-1.单元内发展新一代电子信息技术、新能源汽车、生物制药、食品加工等产业以及纺织服装和工艺品加工等产业，马宫片区依托汕尾（马宫）特大型中心渔港建设，重点发展海洋科技产业；凤山、香洲街道围绕品清湖重点发展妈祖文化、海滨度假、海盐文化、历史遗址等滨海生态旅游。优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。 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。 1-3.单元内的生态保护红线区域，严格禁止开发性、生产性建设活动（在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动）。 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。 1-5.积极推动单元内马宫街道、红草镇的黄江河流域产业转型升级，引导低水耗、低排放和高效率的产业发展。 1-6.尖山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。 1-7.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。 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，新建化工、包装印刷、工业涂装等涉挥发性有机物排放量大的企业须入园管理，涉大气污染排放项目向周边工业园区聚集。 1-9.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。 1-10.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	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。 2、本项目选址选线不涉及生态保护红线、尖山水库饮用水水源保护区等环境敏感区。 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。此外，本项目在设计期间已采取优化线路走廊的方案，涉及城区一般生态空间的线路路径尽量尽量减少塔基占地，因此不会对城区内的一般生态空间造成影响。	符合

管控维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
	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。 1-11.大气环境高排放重点管控区内强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。 1-12.严格控制单元内建设用地污染风险重点管控区（汕尾市城区大伯坑垃圾填埋场地块）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。 1-13.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。 1-14.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理尖山水库、鲤鱼栏水库、尾兰坑水库、南雅水库、合山门水库、黄江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。 1-15.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。 1-16.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、航运、供水、水力发电、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。		
能源资源利用	2-1.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。 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。 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。 2-4.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城区节能降耗、污染防治等行动计划中。 2-5.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，已建成的按区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。	本项目为输变电工程，运行期为用户提供电能，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，仅站址占用土地为永久用地，对资源消耗极少，与资源利用上线要求不冲突。	符合
污染物排	3-1.加快单元内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，提高污水收集处理率；加快单元内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	本项目变电站 1 名值守人员产生的少量生活污水经处理后排入市	符合

管控 维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
放管 控	水处理设施，确保正常运行。 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；单元内黄江河流域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。 3-3.推广生态种植、配方施肥、保护性耕作等措施，实现农业面源污染综合控制。 3-4.加大干流污染整治力度按照“一支流一策”的原则，开展单元内重要支流污染综合整治，确保黄江河一级支流无劣Ⅴ类水体；大力推进黄江河流域干流入河排污口“查、测、溯、治”，形成明晰规范的入河排污口监管体系。 3-5.单元内黄江河所在的水环境管控区应严格控制造纸、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业的污染排放行为，对上述行业执行相应行业排放标准的水污染物特别排放限值。 3-6.重点加强对采石场、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。 3-7.持续推进汕尾港区堆场扬尘防治工作，汕尾作业区作业采取喷淋、遮盖、密闭等扬尘污染防治技术性措施，强化扬尘综合治理。 3-8.汕尾市城区大伯坑垃圾填埋场应继续处理填埋场产生的渗滤液并定期进行监测，直到填埋场产生的渗滤液中水污染物浓度连续两年低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》中指定的限值要求。 3-9.禁止向尖山水库、鲤鱼栏水库、尾兰坑水库、南雅水库、合山门水库、黄江河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	政污水管网，少量生活垃圾交由环卫部门处理，废变压器油和废蓄电池等交由有资质单位处理，污水和固废均不外排。	
环境 风险 防控	4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。 4-2.汕尾市城区大伯坑垃圾填埋场等相关地块经调查评估确定为污染地块但暂不开发利用或现阶段不具备治理修复条件的，应划定管控区域，设立标识，发布公告，开展环境监测；发现污染扩散的，责任主体要及时采取污染物隔离、阻断等环境风险管控措施。 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。	本项目属于输变电工程，营运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。	符合
海丰县重点管控单元 03（环境管控单元编码：ZH44152120011）			
区域 布局	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	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	符合

管控 维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
管控	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。 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。 1-3.单元内的生态保护红线区域，严格禁止开发性、生产性建设活动（在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动）。 1-4.单元内的生一般生态空间，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。 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区保护方向不一致的参观、旅游项目，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但法律、行政法规另有规定的除外。 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。 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。 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。 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。 1-10.大气环境受体敏感重点管控区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及生产和使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。 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	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。 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。 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。此外，本项目在涉及海丰县一般生态空间内不新建塔基，不会对海丰县内的一般生态空间造成影响。	

管控维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
	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。 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。 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。 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。 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。 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。 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。		
能源资源利用	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。 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。 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。 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，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。	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。	符合
污染	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	本项目架空线路运行期不产生	符合

管控维度	管控要求	本工程建设情况	相符性
物排放管控	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，确保正常运营。 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。 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。 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。 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。 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。	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。	
环境风险防控	4-1.禁止在江河、水库集水区域使用剧毒和高残留农药。 4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。	本项目属于输变电工程，营运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。	符合

二、建设内容

地理
位置

2.1 地理位置

2.1.1 变电站地理位置

拟建 110kV 联安变电站站址位于汕尾市海丰县附城镇前厝村北侧，站址中心坐标为东经 115°19'49.562"，北纬 22°55'49.753"。站址地理位置图见附图 1。

2.1.2 线路地理位置

本项目新建线路工程途经汕尾市海丰县附城镇、陶河镇、城东镇、城区红草镇，项目地理位置图详见附图 1。

根据可研设计，本工程 110kV 线路接入系统方案详见图 2-1。

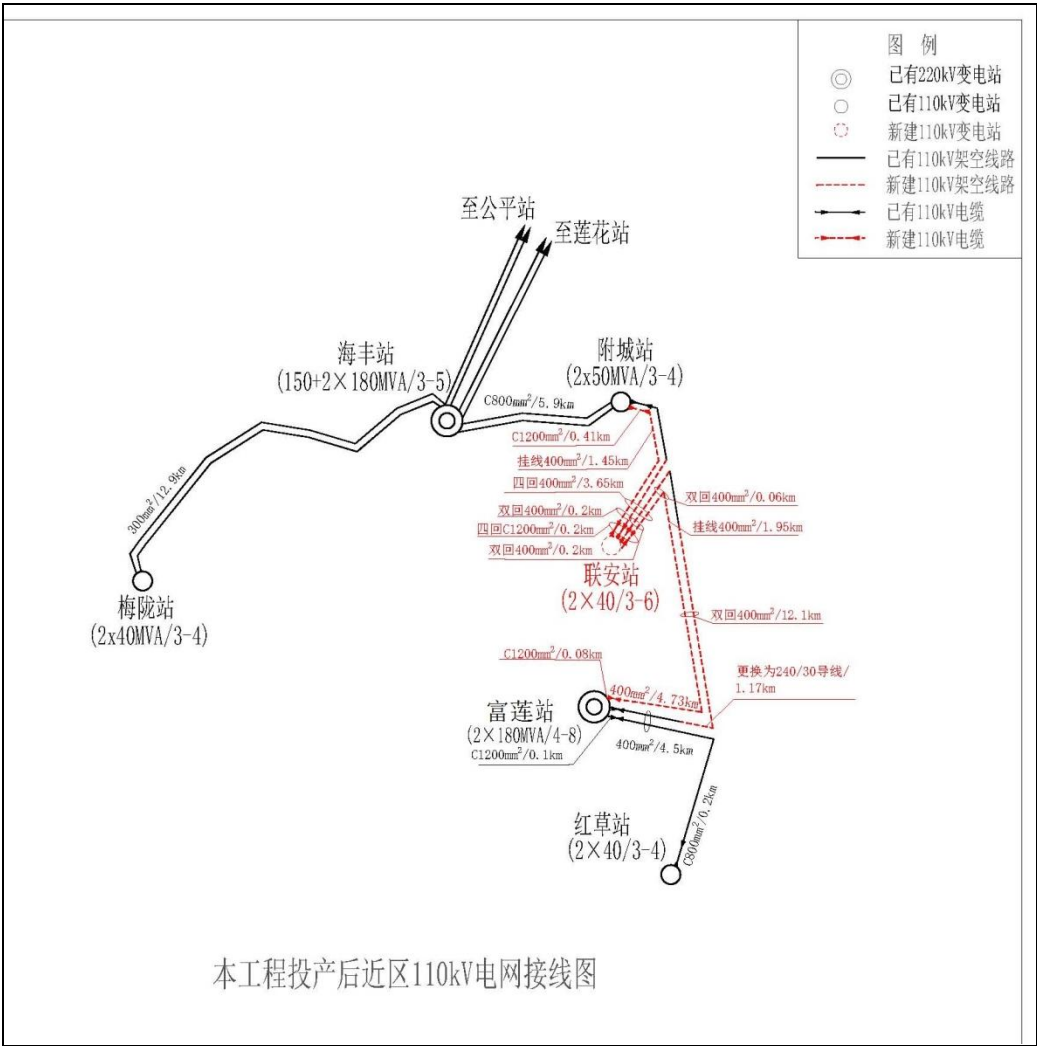


图 2-1 本工程 110kV 线路接入系统示意图

(1) 110kV 联安至附城双回线路工程，起于 110kV 联安站（东经 115 度 19 分 49.685 秒，北纬 22 度 55 分 48.841 秒），止于 110kV 附城站（东经 115 度 20 分 47.602 秒，北纬 22 度 57 分 27.028 秒）。

	(3) 110kV 富莲至联安双回线路工程，起于 220kV 富莲站（东经 115 度 21 分 4.831 秒，北纬 22 度 52 分 4.842 秒），止于 110kV 联安站（东经 115 度 19 分 49.754 秒，北纬 22 度 55 分 48.833 秒）。																																
项目组成及规模	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广州捷能电力科技有限公司编制，目前《汕尾 110 千伏联安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的批复同意，批复文号：汕尾电计[2024]45 号，详见附件 7。																																
	一、变电站工程																																
	本项目拟建 110kV 联安站为主变户外、GIS 设备户内布置，本期站内新建 2 台 40MVA 主变压器，110kV 出线 4 回，10kV 出线 24 回，无功补偿并联电容器 2×2×5Mvar。变电站站址征地红线面积 4338.96m²，其中围墙内占地面积为 3214.87m²。																																
	二、线路工程																																
	本项目新建线路总长度约 30.74km。																																
	三、对侧配套工程																																
	对侧 220kV 富莲站扩建 1 回 110kV 出线间隔；对侧 110kV 附城站扩建 1 回 110kV 出线间隔，对侧站间隔扩建工程均利用站内现有备用出线间隔进行扩建，无需新征用地，不增加对侧站内的主变压器容量。																																
	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																																	
	<table><tr><th>序号</th><th>规模 项目</th><th>本期规模（评价对象）</th><th>终期</th></tr><tr><td>1</td><td>变电站工程</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>1-1</td><td>主变压器</td><td>2×40MVA</td><td>3×40MVA</td></tr><tr><td>1-2</td><td>110kV 出线</td><td>4 回：至 220kV 富莲变电站 2 回，至 110kV 附城变电站 2 回</td><td>6 回</td></tr><tr><td>1-3</td><td>10kV 出线</td><td>24 回</td><td>36 回</td></tr><tr><td>1-4</td><td>无功补偿</td><td>2×2×5Mvar</td><td>3×2×5Mvar</td></tr><tr><td>2</td><td>线路工程</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>2-1</td><td>110kV 线路</td><td colspan="2"> (1) 110kV 联安至附城双回线路工程 新建线路自 110 千伏联安站起，至 110 千伏附城站止。新建 110kV 线路路径长约 5.91km，其中：联安站侧电缆出线，新建电缆线路路径长约 2×0.2km；附城站侧电缆进线，新建电缆线路路径长约 1×0.41km；新建四回架空线路挂双回导线（另外 2 回线路为 110kV 富莲至联安双回线路工程挂线）线路长约 2×3.85km；利用现状 110kV 富附线双回路备用横担挂单回路路径长约 1×1.45km。 (2) 110kV 富莲至联安双回线路工程 1) 新建部分： </td></tr></table>	序号	规模 项目	本期规模（评价对象）	终期	1	变电站工程			1-1	主变压器	2×40MVA	3×40MVA	1-2	110kV 出线	4 回：至 220kV 富莲变电站 2 回，至 110kV 附城变电站 2 回	6 回	1-3	10kV 出线	24 回	36 回	1-4	无功补偿	2×2×5Mvar	3×2×5Mvar	2	线路工程			2-1	110kV 线路	(1) 110kV 联安至附城双回线路工程 新建线路自 110 千伏联安站起，至 110 千伏附城站止。新建 110kV 线路路径长约 5.91km，其中：联安站侧电缆出线，新建电缆线路路径长约 2×0.2km；附城站侧电缆进线，新建电缆线路路径长约 1×0.41km；新建四回架空线路挂双回导线（另外 2 回线路为 110kV 富莲至联安双回线路工程挂线）线路长约 2×3.85km；利用现状 110kV 富附线双回路备用横担挂单回路路径长约 1×1.45km。 (2) 110kV 富莲至联安双回线路工程 1) 新建部分：	
序号	规模 项目	本期规模（评价对象）	终期																														
1	变电站工程																																
1-1	主变压器	2×40MVA	3×40MVA																														
1-2	110kV 出线	4 回：至 220kV 富莲变电站 2 回，至 110kV 附城变电站 2 回	6 回																														
1-3	10kV 出线	24 回	36 回																														
1-4	无功补偿	2×2×5Mvar	3×2×5Mvar																														
2	线路工程																																
2-1	110kV 线路	(1) 110kV 联安至附城双回线路工程 新建线路自 110 千伏联安站起，至 110 千伏附城站止。新建 110kV 线路路径长约 5.91km，其中：联安站侧电缆出线，新建电缆线路路径长约 2×0.2km；附城站侧电缆进线，新建电缆线路路径长约 1×0.41km；新建四回架空线路挂双回导线（另外 2 回线路为 110kV 富莲至联安双回线路工程挂线）线路长约 2×3.85km；利用现状 110kV 富附线双回路备用横担挂单回路路径长约 1×1.45km。 (2) 110kV 富莲至联安双回线路工程 1) 新建部分：																															

			新建线路自 220 千伏富莲站起，至 110 千伏联安站止。新建 110kV 线路路径长约 24.13km，其中：联安站侧电缆进线，新建电缆线路路径长约 2×0.19km；富莲站电缆出线，新建电缆线路路径长约 1×0.08km；新建单回架空线路路径长约 1×4.73km，新建双回架空线路路径长约 2×12.16km；利用现状 110kV 富附线双回路备用横担挂单回线路路径长约 1×1.95km；利用 110kV 联安至附城工程建设四回路塔预留横担挂双回线路路径长约 2×3.85km。为满足 110kV 富莲至联安双回线路最大输送容量的要求，需将原 110kV 富附线#15 塔-BJ21 段现状的三相导线更换为 JNRLH1/LB20A-240/30 铝包钢芯耐热铝合金绞线，路径长约 1×1.17km。 2) 220kV 茅海甲乙线升高改造部分 由于本期新建线路下穿 220kV 茅海甲乙线双回线路 #19~#20 档，本期升高改造#20 塔，共新建双回路直线塔 1 基，新建#19-#21 段导、地线路径长约 2×0.7km。拆除原 220kV 茅海甲乙线自立式双回路直线塔 1 基；拆除#19-#21 段双回导线路径长约 2×0.7km。			
3	对侧配套工程					
3-1	对侧 220kV 富莲站扩建 1 回 110kV GIS 出线间隔；对侧 110kV 附城站扩建 1 回 110kV GIS 出线间隔。					

2.2.2 主体工程

本项目主体工程主要包括变电站、线路和对侧配套扩建工程。

2.2.2.1 变电站工程

一、站内建筑规模

本项目拟建 110kV 联安变电站红线用地面积 4338.96m²，其中围墙内占地面积为 3214.87m²。本站采用主变户外、GIS 设备户内布置，总建筑面积 2798.25m²，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	项目		单位	指标		备注
1	站区红线用地面积		m ²	4338.96		/
2	站址占地面积（围墙内）		m ²	3214.87		/
3	总建筑面积		m ²	2798.25		/
4	站内绿化面积		m ²	537.4		/
5	站内道路面积		m ²	808.1		/
二、变电站内主要建构筑物						
序号	名称	建筑层数	建筑高度（m）	占地面积（m ² ）	建筑面积（m ² ）	备注
1	配电装置楼	4 层	18.3	680	2798.25	混凝土框架结构
3	事故油池	地下结构，有效容积 21m 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 40MVA 主变压器，选用低损耗三相两卷自冷型油浸变压器（SZ20-40000/110）。 2、电气主接线 110kV 采用单母线分段接线。 3、配电装置 110kV 配电装置采用户内 GIS 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 联安站 110kV 线路本期出线 4 回，终期 6 回。 一、线路规模 （1）110kV 联安至附城双回线路工程 新建 110kV 线路路径长约 5.91km，其中：联安站侧电缆出线，新建电缆线路路径长约 2×0.2km；附城站侧电缆进线，新建电缆线路路径长约 1×0.41km；新建双回架空线路路径长约 2×0.2km；新建四回架空线路挂双回导线（另外 2 回路为 110kV 富莲至联安双回线路工程挂线）线路长约 2×3.65km；利用现状 110kV 富附线双回路备用横担挂单回线路路径长约 1×1.45km。 （2）110kV 富莲至联安双回线路工程 1) 新建部分： 新建 110kV 线路路径长约 24.13km，其中：联安站侧电缆进线，新建电缆线路路径长约 2×0.19km；富莲站电缆出线，新建电缆线路路径长约 1×0.08km；新建单回架空线路路径长约 1×4.73km，新建双回架空线路路径长约 2×12.16km；利用现状 110kV 富附线双回路备用横担挂单回线路路径长约 1×1.95km；利用 110kV 联安至附城工程建设四回路塔预留横担挂双回线路路径长约 2×3.85km。 因现状 110kV 富附线#15-#20 塔段导线为 JL/LBIA-240/40 铝包钢芯铝绞线，为满足 110kV 富莲至联安双回线路最大输送容量的要求，需将原 110kV 富附线#15 塔-BJ21 段现状的三相导线更换为 JNRLH1/LB20A-240/30 铝包钢芯耐热铝合金绞线，路径长约 1×1.17km。 2) 220kV 茅海甲乙线升高改造部分 由于本期新建线路下穿 220kV 茅海甲乙线双回线路#19~#20 档，本期升高改造#20 塔，共新建双回路直线塔 1 基，新建#19-#21 段导、地线路径长约 2×0.7km。拆除原 220kV 茅海甲乙线自立式双回路直线塔 1 基；拆除#19-#21 段双回导线路径长约 2×0.7km。 二、导线选型 本工程新建架空线路导线采用 JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线、110kV 富附线更换
--	--

导线段采用 JNRLH1/LB20A-240/30 铝包钢芯耐热铝合金绞线、220kV 茅海甲乙线升高改造导线型号与原线路保持一致，采用 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	JL/LB20A-400/35	JNRLH1/LB20A-240/30
导线截面 (mm ²)	400	276
外径(mm)	26.82	21.6
计算拉断力 (N)	105700	77580
单位长度重量 (kg/km)	1307.5	883.6
最终弹性系数 (N/mm ²)	66000	67200
子导线载流量 (A)	760	760

三、杆塔规划及类型选择

根据可研报告，本项目共新建杆塔 82 基。杆塔使用情况详见下表 2-5，杆塔一览图见附图 7。

表 2-5 架空线路杆塔使用情况一览表

序号	项目名称	塔基型号	数量 (基)
1.	110kV 联安至附城双回线路工程	1D2Wa-JT4-21	1
2.		1D4W3A-Z3-48	2
3.		1D4W3A-J2-24	2
4.		1D4W3A-J3-24	1
5.		1D4W3A-J4-24	5
6.		1D4W5A-ZT1-27	1
7.		1D4W5A-JT4-27	4
8.	110kV 富莲至联安双回线路工程	1D1Wb-ZM2-36	6
9.		1D1Wb-J1-27	4
10.		1D1Wb-J3-24	2
11.		1D1Wb-J4-15	1
12.		1D1Wb-J4-24	3
13.		1D2Wa-Z1-30	5
14.		1D2Wa-Z1-36	1
15.		1D2Wa-Z2-42	1
16.		1D2Wa-Z3-30	2
17.		1D2Wa-Z3-39	6
18.		1D2Wa-J1-24	2
19.		1D2Wa-J2-24	1
20.		1D2Wa-J4-24	14
21.		SJG3-30	1
22.		SZG22-33	7
23.		1D2Wa-JT1-27	1
24.		1D2Wa-JT2-27	3
25.		1D2Wa-JT4-18	1
26.		1D2Wa-ZT1-33	4
27.	220kV 茅海甲乙线升	2D2W9-Z5-54	1

	高改造工程		
	合计		82
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作综合考虑，本工程主要采用：人工挖孔桩基础、板式直柱基础和灌注桩基础，基础一览图见附图 8。 五、电缆导线选型 本工程推荐选用的电力电缆型号为 FY-YJLW03-Z-64/110 1×1200mm²。 六、电缆敷设方式 110kV 联安站至附城站双回线路工程：联安站侧新建双回路电缆沟 0.12km，新建双回路拖拉管 0.08km；附城站侧新建单回电缆顶管 0.28km，利用原电缆沟敷设 0.03km，利用原电缆埋管敷设 0.1km。110kV 富莲至联安双回线路工程：富莲站侧新建双回路电缆沟 0.08km；联安站侧新建双回路电缆沟 0.11km，新建双回路拖拉管 0.08km。电缆敷设方式见附图 12。 2.2.2.3 对侧配套工程 对侧 220kV 富莲站扩建 1 回 110kV GIS 出线间隔；对侧 110kV 附城站扩建 1 回 110kV GIS 出线间隔，对侧站间隔扩建工程均利用站内现有备用出线间隔进行扩建，无需新征用地，不增加对侧站内的主变压器容量。 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。 站内设一座 666m³ 消防水池。 2.2.4 环保工程 2.2.4.1 生态设施 站区绿化 537.4m²。 2.2.4.2 噪声处理设施			

	本项目拟建联安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 的低噪声变压器，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 110kV 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。 本项目对侧扩建工程利用 220kV 富莲站、110kV 附城站站址内现有用地进行间隔扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量，不会增加对侧站的噪声环境影响。 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 110kV 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 110kV 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。 本项目对侧扩建工程利用 220kV 富莲站、110kV 附城站站址内现有用地进行间隔扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量，不会增加对侧站的电磁环境影响。 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 本项目拟建联安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 变电站在正常运行时，不产生废变压器油。当电气设备充油不足需要补油时，补加同一油基、同一牌号及同一添加剂类型的油品，选用符合《变压器油标准》GB2536 标准的未使用过的变压器油，且补充油品的各种特性指标均不低于设备内的油，补油量较多时（大于 5%），在补油前会先做混合油的油泥析出试验，确认无油泥析出、酸值及介质损耗因素低于设备内的油时，方进行补油。因此，只有当变压器事故漏油或检修时，会产生少量废变压器油。 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，在检测的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。 变电站内设置主变事故油池，事故油池位于站址西侧，具体位置见附图9。 本项目站内事故油池有效容积为21m³，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沟，如发生变压器油泄漏风险事故，漏油均通过集油沟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，集油沟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。 废变压器油属于《国家危险废物名录》（2021年版）中编号为HW08的危险废物，代码为900-220-08，危险特性为“T（毒性），I（易燃性）”。根据主变压器选型设计资料，变压器油过滤后循环使用，正常情况下10~13年随主变一起更换，维护性更换委托有资质单位进行更换、收集和处理，不外排；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，站内不设危险废物贮存设施。 （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》（2021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。 2.2.5 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0.43hm²（含站址围墙占地面积0.32hm²，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0.43hm²。 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，共新建杆塔82基。根据可研设计方案，线路工程单基塔占地约100m²。因此，本项目塔基永久占地约0.82hm²。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110kV联安站施工营地布置在站址东侧空地，占地面积约0.12hm²；架空线路、
--	--

电缆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 2000m²，共计占地 0.6hm²。

(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。此外，位于山林区的塔基需要采用现场拌和混凝土的方案解决混凝土需求，需在塔基施工范围内采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。根据初步设计资料，单基杆塔施工临时占地约为 200m²，本项目共新建杆塔 82 基，则塔基施工临时占地合共 1.64hm²。

(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 4.5km，因此本项目施工道路临时占地约为 0.9hm²。

(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 0.75km，因此，临时占地约为 0.3hm²。

2.2.5.3 小结

综上，本项目总占地面积为 4.81m²，其中永久占地 1.25hm²，临时占地 3.56m²，占地类型主要为一般农用地和林地，还有少量灌木地、草地、建设用地，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

项目组成		地类	一般农用地	灌木地	草地	林地	建设用地	合计	占地性质
联安站	站址区		0.3				0.13	0.43	永久占地
			0.12					0.12	临时占地
架空线路	塔基区		0.35	0.1	0.13	0.24		0.82	永久占地
			0.6	0.3	0.32	0.42		1.64	临时占地
	牵张场		0.05	0.25	0.1	0.2		0.6	临时占地
	施工道路			0.35	0.15	0.4		0.9	临时占地
电缆线路							0.3	0.3	临时占地
合计			1.42	1.0	0.7	1.26	0.43	4.81	/

2.2.6 拆迁工程

(1) 工程拆迁

根据可研报告，本项目的工程拆迁量如下：

	①联安变电站 站址区内拆迁工程为1栋3层混凝土结构建筑，1栋2层混凝土结构建筑，1间1层板房。 ②线路工程 线路工程沿线无拆迁。 (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4kV/m时一律拆迁。根据本次环评报告预测结果，本工程无环保拆迁。
总平面及现场布置	2.3 总平面布置 2.3.1 变电站总平面布置 本项目拟建联安变电站采用主变户外、GIS设备户内布置形式。 110kV 配电装置采用GIS设备户内单列布置，向南和向西电缆出线。主变压器户外布置于配电装置楼西侧，采用架空进线。 10kV 采用户内配电装置形式，10kV 开关柜双列布置于10kV 配电室，10kV 出线电缆经电缆沟向南和向西出线到围墙外。小电阻接地成套装置布置于接地变室；站用变布置在10kV 配电室；10kV 电容器组采用户内框架式布置于电容器室。 配电装置楼采用地下一层、地上三层布置：地下一层布置电缆间、泵房及消防水池；地上一层布置10kV 配电装置室、电容器室、接地变室等；地上二层布置110kV GIS 配电装置室、电容器室等；地上三层布置继电器及通信室、蓄电池室等。水泵房、消防水池布置地下夹层，水池底标高-4.500m；事故油池布置于站区西侧；进站大门布置在南侧。 联安变电站总平面布置详见附图9。变电站给排水管线设施分布见附图10。 2.3.2 线路工程路径方案 (1) 110kV 联安至附城双回线路工程 新建线路从联安站电缆敷设钻越海丽大道后，然后电缆转架空向东北方向走线，然后东北方向走线经福林村、横排村走至黄江河西侧左转，东北方向走线，连续跨黄江河两次后右转，然后沿黄江河北侧向东北方向走线，经新山村、新北村走线，然后左转，东北方向走至新阳村东北侧解口点，然后左转利用富附线改接入附城站线路工程双回路杆塔110kV 富附线#57-#64 备用横担架线至附城站外终端塔，2回架空转电缆下地，1回电缆利旧，另1回利用现有电缆通道敷设，后新建电缆通道顶管敷设至附城站站外电缆沟，再利用现有电缆沟进附城站。 (2) 110kV 富莲至联安双回线路工程 新建线路从联安站电缆敷设钻越海丽大道后，然后电缆转架空向东北走线至四回路分歧塔，然后利用联安至附城双回线路工程备用横担挂线东北方向走线经福林村、横排村走

	至黄江河西侧左转，东北方向走线，连续跨黄江河两次后右转，然后沿黄江河北侧向东北方向走线，经新山村、新北村走线，然后左转，东北方向走至新阳村东北侧解口点，然后右转，东南方向走线，利用 110kV 富附线双回路杆塔#56-#50 塔预留架线备用横担架线，至 110kV 富附线#50 塔右转，东南方向走线，跨 G228 国道、黄江河右转，向南走线跨东溪河，沿富附线线行东南走线，然后右转偏离富附线东南走线，跨 G228 国道后至霞西小屿东南侧左转，东南方向走线右转，沿富附线东南方向走线，经陶北村、霞西村、笏仔右转，向西南方向走线，连续 2 次折转，行至横山村南侧右转，然后西南方向走线左转，西南方向走线左转，然后向南走线经陶南村左转，然后向东走线右转，平行 220kV 茅海甲乙线东南方向走线右转，然后至新建塔后，其中一回线路右转新建 1 个单回路通道走线后接入富莲变电站，另外一回线路接通富附线（现状富附线#19~#01）塔段后接入富莲站。 本工程线路路径图详见附图 11。 2.4 施工布置概况 本项目 110kV 联安站施工营地布置在站址东侧空地。 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；架空线路工程施工场地主要为塔基施工场地、牵张场。
施工方案	2.5 施工组织 1、施工营地 本项目 110kV 联安站施工营地布置在站址东侧空地。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。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。 2、施工物料来源及储运 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。 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。 2.6 施工工艺 2.6.1 变电站施工工艺 变电站施工工艺一般为： （1）土石方工程：土石方施工阶段一般采用推土机、挖掘机、自卸卡车等对场地进行土方挖运、清运等，主要工作内容包括：场地平整（清除地表绿化植被等障碍物）、修筑施工营地和临时排水沟、开挖基础并完成基础支护等。

	土石方工程阶段包括给排水管网设施、进站道路施工等。 给排水管网采用开挖法进行施工，开挖法施工工艺为：管沟开挖→管道铺设→管网安装→闭水试验→管沟填土、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，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。 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 1、基础施工 （1）表土剥离及堆放 本工程主要采用人工挖孔桩基础、板式直柱基础和灌注桩基础。 （2）基坑开挖及弃土渣堆放 灌注桩基础施工工艺：施工准备→桩基钻孔→灌注浆液→桩基混凝土浇筑→桩基养护。 板式直柱基础施工工艺：材料运输→回填土清除→基础复检→垫层铺设→钢筋绑扎、模板组合→浇筑砼及预埋件安装定位→拆模→砼养护→接地、回填土→退场、转下→基础施工。 人工挖孔桩基础施工：施工准备→基面平整→基坑定位→开挖样洞→主柱部分开挖→底盘扩底部分开挖→基坑清理→质量验收。 （3）混凝土浇筑 本项目需在塔基施工范围内采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。完成的人工挖孔桩基础在混凝土达到强度要求后，应根据相关建筑规范的要求对桩基进行检测，检测数量应满足要求。基础施工完毕按照相关规范对基础进行检查，评级，并填写相应的记录。施工中如遇不良地质情况，与设计文件存在不符，应及时与设计、监理单位沟通，确认现场实际地质情况，并编制专项施工措施后，再进行施工。
--	--

2、塔机组立

土方填土后可以进行组塔施工，一般采用抱杆安装。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 2-5 所示。

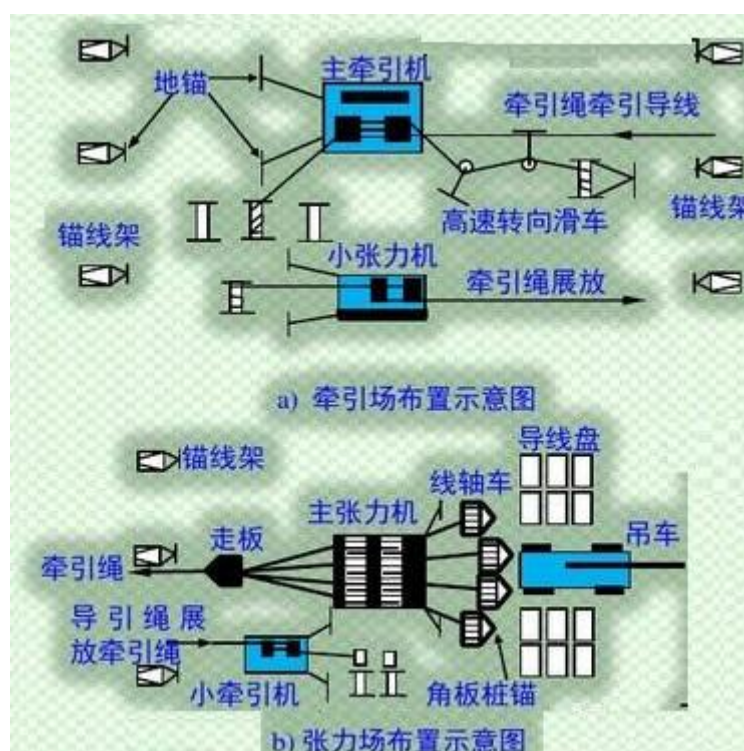


图 2-5 牵张场的布置示意图

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，如人工拉氢气球、遥控汽艇等，施工人员可充分利用施工及人抬道路等场地边行操作，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 (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，三串の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。 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。 2.6.5 间隔扩建施工工艺 (1) 场平施工 现状场地的场地平整已在前期项目完成，本期不需要进行场地平整。 (2) 施工场地 本期扩建工程施工场地在确保运行安全和做好一切安全防护措施的前提下，可利用站区内预留的间隔场地作为施工场地。 (3) 施工道路 站外施工道路利用前期原进站道路，场地内施工道路利用前期原站内道路，其宽度、转弯半径满足本期施工需要。 (4) 设备安装 电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。
--	---

2.7 土石方工程量

根据可研报告，本项目拟建站址地形地势较为平整，因此工程挖填土方量不大。本工程挖方总量约 0.24 万 m³，回填土方总量约 0.37 万 m³，挖土方用于回填，并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。

本项目架空线路塔基挖方 2.5 万 m³，填方 1.8 万 m³，余方 0.7 万 m³ 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 0.24 万 m³，回填土方 0.24 万 m³，开挖土方用于自身回填。

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、电缆线路和对侧扩建，施工期将产生扬尘、噪声、污水以及固体废物等污染因子；在运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染因子主要为工频电场、工频磁场以及噪声。

本项目施工时序及产污环节参见图 2-6 至图 2-9。

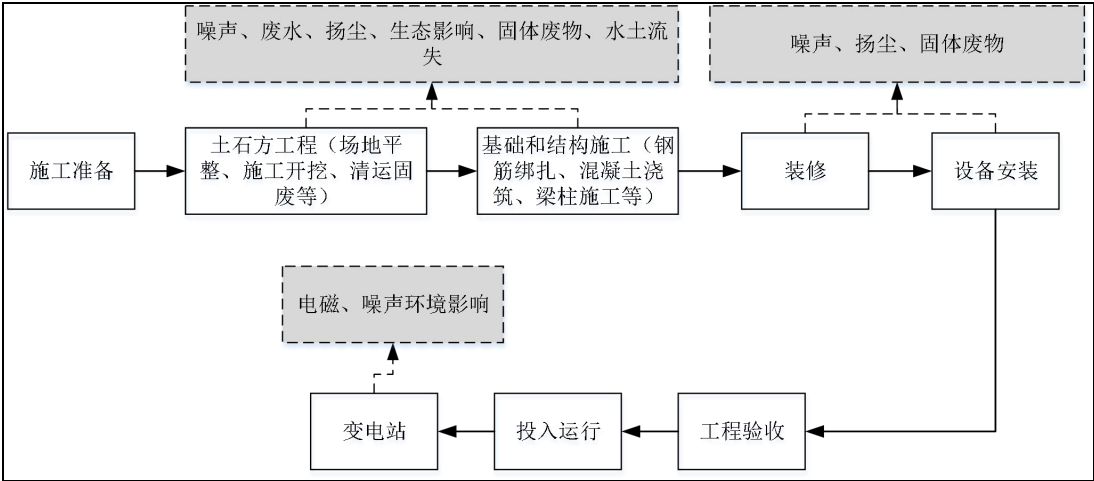


图 2-6 变电站施工时序及产污环节图

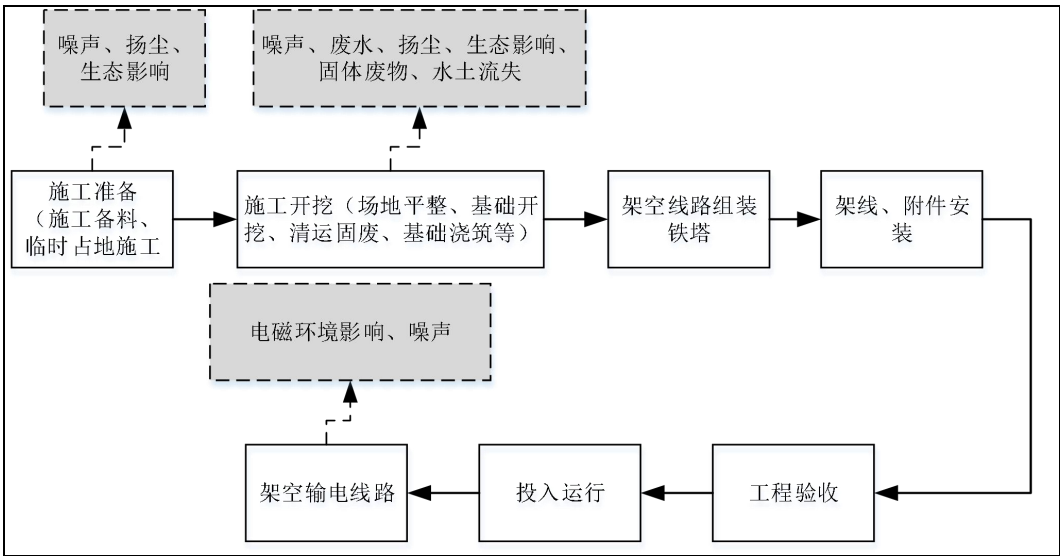


图 2-7 架空线路施工时序及产污环节图

	图 2-8 电缆线路施工时序及产污环节图 图 2-9 间隔扩建工序流程及产污环节图 2.9 建设周期 本项目计划开工时间为 2025 年 7 月，计划于 2025 年 12 月建成投产，建设周期约为 6 个月。
其他	2.10 站址唯一性说明 本项目站址已取得海丰县人民政府的同意意见（见附件 1），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。 2.11 输电线路路径方案比选 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；根据系统规划，110kV 联安变电站 110 千伏最终出线 6 回，本期 4 回，即对 110kV 富附线（富莲站-附城站）一回线路改造为双回线路，后对该两回线路进行双解口，最终形成富莲站-联安站 2 回 110kV 线路、联安站-附城站 2 回 110kV 线路。受现状 110kV 富附线的影响，线路方案唯一，因此线路无其他比选路径。

--	--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 环境现状

3.1.1 环境功能区划

本项目所在地功能区划详见表 3-1。

表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表

编号	项目	环境功能属性
1	声环境功能区划	2 类、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

3.1.2 主体功能区划与生态功能区划

一、主体功能区划

本项目为输变电工程建设项目，位于汕尾市海丰县、城区，根据《广东省主体功能区划》，属于国家重点开发区域、国家农产品主产区（见附图 6），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。

二、生态功能区划

根据《汕尾市生态功能区划图》，本项目联安变电站选址位于农业生态经济区，线路沿线涉及城市-农业经济生态区和城市经济生态区，生态功能区划图见附图 16。

3.1.3 生态环境现状

根据现场调查，项目拟建 110kV 联安变电站站址场地原始地貌为冲积平原地貌，站址现状为草地、房屋，植被覆盖率一般。站址现状为一般农用地、建设用地，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。

本工程沿线土地类型现状主要为一般农用地、林地、灌木林地、草地和建设用地。根据现场踏勘，项目线路沿线现状植被类型主要为桉树、果树等，还有少量竹林以及芒萁、白茅、藿香蓟、野牡丹、五节芒、土茯苓、乌毛蕨、薇甘菊等低矮灌木及草本植被。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 22、项目所在区域植被类型见附图 23。

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，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划方案>的通知》（汕环[2021]109号），本项目变电站四周所在区域属于2类声环境功能区（详见附图15），执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

本项目输电线路在跨越海丽大道、国道G324线（国道228线）、海河路、珠东干线高速公路、县道X129线属于4a类区；线路涉及汕尾高新技术开发区红草园区片区（CQ-3-01）段属于3类区；其余线路段属于2类区；220kV富莲站扩建间隔围墙外属于3类区、110kV附城站扩建间隔围墙外属于4a类区；各功能区分别执行相应的标准，2类区（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)），3类区（昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)），4a类区（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

为了解项目站址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5。

（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 3-2 声级计及声校准器检定情况表

AWA6228+多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	10340275
	量程	20dB-132dB（A）
	型号规格	AWA6228+
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202490405
	检定有效期	2025 年 05 月 20 日
AWA6021A声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1019407
	声压级	94dB（A）
	型号规格	AWA6021A
	频率	1kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202411270
	检定有效期	2025 年 05 月 14 日

（2）监测方法

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）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：2024 年 8 月 29 日昼间（09:00~16:00）和夜间（22： 00~24： 00）、8 月 30 日夜间（00： 00~02： 00）进行昼、夜间声环境现状监测。

气象条件：天气阴，温度 26~32℃，相对湿度 60~65%，风速 2.1~2.3m/s。

（4）监测布点

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）7.3.1.1 条，现状监测布点“应覆盖整个评价范围，包括厂界（或场界、边界）和敏感目标”。因此，本评价在站址周边及环境保护目标处共布设了 9 个监测点，监测布点位置见附图 17。

（5）监测结果

表 3-3 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测 点位	监测位置	监测结果		评价 标准	标准限值	
		昼间	夜间		昼间	夜间
N1	拟建 110kV 联安站北边界外 1m (E115°19'49.66", N 22°55'51.01")	52	48	2 类	60	50
N2	拟建 110kV 联安站东侧边界外 1m (E115°19'50.46", N 22°55'49.84")	50	47	2 类	60	50
N3	拟建 110kV 联安站南侧边界外 1m (E115°19'49.90", N 22°55'48.76")	49	46	2 类	60	50
N4	拟建 110kV 联安站西侧边界外 1m (E115°19'48.75", N 22°55'50.63")	50	47	2 类	60	50

N5	工厂宿舍 (E115°19'50.70", N22°55'47.63")	52	47	2 类	60	50
N6	新阳一片 43 号居民楼 (E 115°21'23.05", N 22°56'41.69")	42	40	2 类	60	50
N7	海丰县西溪水闸管理所中闸管理站 (E115°22'49.24", N22°56'2.04")	43	41	2 类	60	50
N8	220kV 富莲站扩建间隔围墙外 1m (E115°21'4.93", N22°52'4.82")	47	43	3 类	65	55
N9	110kV 附城站扩建间隔围墙外 1m (E115°20'47.68", N22°57'27.06")	57	53	4a 类	70	55

(6) 监测结果分析

从监测结果可知, 拟建 110kV 联安站站址四周噪声昼间测值为 49~52dB(A), 夜间测值为 46~48dB(A), 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)); 工程声环境保护目标的噪声昼间测值为 42~52dB(A), 夜间测值为 40~47dB(A), 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)); 220kV 富莲站扩建间隔围墙外昼间为 47dB (A), 夜间为 53dB (A), 符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准要求 (昼间≤65dB (A), 夜间≤55dB (A)); 110kV 附城站扩建间隔围墙外昼间为 57dB (A), 夜间为 53dB (A), 符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 4a 类标准要求 (昼间≤70dB (A), 夜间≤55dB (A))。可见, 本项目所在区域声环境现状质量良好。

3.1.5 电磁环境现状

根据《汕尾 110 千伏联安输变电工程电磁环境影响专项评价》(见专题 1) 中电磁环境现状监测与评价结论, 拟建 110kV 联安站站址周围现状工频电场强度为 0.56~3.4V/m, 磁感应强度为 $1.1\times10^{-2}\sim2.1\times10^{-2}\mu\text{T}$; 本项目电磁环境敏感目标处现状工频电场强度为 0.37~6.3V/m, 磁感应强度为 $1.3\times10^{-2}\sim9.9\times10^{-2}\mu\text{T}$; 220kV 富莲站东侧围墙外 5m 处现状工频电场强度为 24V/m, 磁感应强度为 0.13 μT ; 110kV 附城站西南侧围墙外 5m 处现状工频电场强度为 0.32V/m, 磁感应强度为 $2.9\times10^{-2}\mu\text{T}$; 所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求, 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污水处理厂进行处理, 尾水排入丽江, 最终汇入黄江河; 线路工程主要跨越黄江河。

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 13), 黄江河水质类别为 III 类, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。

根据《2023 年汕尾市生态环境状况公报》, 2023 年, 5 个地表水国考断面水质达到水质

	目标，其中黄江河海丰西闸断面水质为Ⅱ类，黄江东溪水闸断面水质为Ⅲ类。 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。 为评价本项目所在区域的空气质量状况，本评价引用海丰县人民政府门户网站发布的2023年空气质量监测数据与《2023年汕尾市生态环境状况公报》进行分析，见表3-4。 表 3-4 环境空气质量一览表 <table><tr><th>项目所在地</th><th colspan="2">污染项目</th><th>SO₂ (μg/m³)</th><th>NO₂ (μg/m³)</th><th>CO 第 95 百分位数 (mg/m³)</th><th>O₃_8H 第 90 百分位 (μg/m³)</th><th>PM₁₀ (μg/m³)</th><th>PM_{2.5} (μg/m³)</th></tr><tr><td rowspan="7">海丰县</td><td rowspan="5">监测值</td><td>第一季度</td><td>4</td><td>17</td><td>1.2</td><td>149</td><td>48</td><td>25</td></tr><tr><td>第二季度</td><td>5</td><td>11</td><td>1.2</td><td>127</td><td>30</td><td>12</td></tr><tr><td>第三季度</td><td>5</td><td>10</td><td>1.0</td><td>90</td><td>27</td><td>9</td></tr><tr><td>第四季度</td><td>5</td><td>16</td><td>1.1</td><td>115</td><td>54</td><td>17</td></tr><tr><td>年均值</td><td>4.8</td><td>13.5</td><td>1.1</td><td>120.3</td><td>39.8</td><td>15.8</td></tr><tr><td colspan="2">二级标准限值</td><td>60</td><td>40</td><td>4</td><td>160</td><td>70</td><td>35</td></tr><tr><td colspan="2">占标率</td><td>8.00%</td><td>33.75%</td><td>27.50%</td><td>75.19%</td><td>56.86%</td><td>45.14%</td></tr><tr><td rowspan="3">城区</td><td colspan="2">年均值</td><td>8</td><td>9</td><td>0.7</td><td>134</td><td>30</td><td>17</td></tr><tr><td colspan="2">二级标准限值</td><td>60</td><td>40</td><td>4</td><td>160</td><td>70</td><td>35</td></tr><tr><td colspan="2">占标率</td><td>13.33%</td><td>22.50%</td><td>17.50%</td><td>83.75%</td><td>42.86%</td><td>48.57%</td></tr><tr><td colspan="3">达标情况</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td><td>达标</td></tr></table> 经分析，本项目所在区域 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO 和 O₃ 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，说明本项目所在区域属于环境空气质量达标区。 3.1.8 地下水环境 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。 3.1.9 土壤环境 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。								项目所在地	污染项目		SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	CO 第 95 百分位数 (mg/m ³)	O ₃ _8H 第 90 百分位 (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	海丰县	监测值	第一季度	4	17	1.2	149	48	25	第二季度	5	11	1.2	127	30	12	第三季度	5	10	1.0	90	27	9	第四季度	5	16	1.1	115	54	17	年均值	4.8	13.5	1.1	120.3	39.8	15.8	二级标准限值		60	40	4	160	70	35	占标率		8.00%	33.75%	27.50%	75.19%	56.86%	45.14%	城区	年均值		8	9	0.7	134	30	17	二级标准限值		60	40	4	160	70	35	占标率		13.33%	22.50%	17.50%	83.75%	42.86%	48.57%	达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目所在地	污染项目		SO ₂ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)	CO 第 95 百分位数 (mg/m ³)	O ₃ _8H 第 90 百分位 (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)																																																																																																
海丰县	监测值	第一季度	4	17	1.2	149	48	25																																																																																																
		第二季度	5	11	1.2	127	30	12																																																																																																
		第三季度	5	10	1.0	90	27	9																																																																																																
		第四季度	5	16	1.1	115	54	17																																																																																																
		年均值	4.8	13.5	1.1	120.3	39.8	15.8																																																																																																
	二级标准限值		60	40	4	160	70	35																																																																																																
	占标率		8.00%	33.75%	27.50%	75.19%	56.86%	45.14%																																																																																																
城区	年均值		8	9	0.7	134	30	17																																																																																																
	二级标准限值		60	40	4	160	70	35																																																																																																
	占标率		13.33%	22.50%	17.50%	83.75%	42.86%	48.57%																																																																																																
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标																																																																																																
与项目有关的原有环境污染和生	3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 3.2.1 已有项目环保手续 根据项目的可研设计，与本项目工程相关的工程项目包括：（1）对侧间隔扩建变电站：220kV 富莲站、110kV 附城站；（2）本项目解口接入线路与改造线路：110kV 富附线、220kV																																																																																																							

态破坏问题	茅海甲乙线。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 3-5 所示。 从表 3-5 可知，本项目依托的已有项目环保手续齐备，且各相关工程均未发生环境污染事故和生态破坏。 3.2.2 与项目有关的原有环境问题 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。
-------	---

表 3-5 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	220kV 富莲站	新建 110kV 富莲至联安线路接入站点，并对其扩建 1 个 110kV 出线间隔	220kV 富莲变电站位于汕尾市城区红草镇仁盛村东北侧，变电站工程建设 2×180MVA 主变压器，目前变电站正在建设中，将于本项目投产前建成投运	汕尾 220 千伏琉璃（富莲）输变电工程已于 2020 年 11 月取得汕尾市生态环境局《关于汕尾 220 千伏琉璃（富莲）输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（汕环函[2020]215 号）	/
2	110kV 富附线	110kV 富莲至附城站线路工程	属于汕尾 220 千伏琉璃（富莲）输变电工程的建设内容，目前该线路已建成		
3	110kV 附城站	新建 110kV 联安至附城线路接入站点，并对其扩建 1 个 110kV 出线间隔	110kV 附城变电站位于汕尾市海丰县附城镇农产品市场南侧，变电站工程建设 2×50MVA 主变压器，110kV 附城站属于汕尾 110kV 附城输变电工程的建设内容	（1）汕尾 110kV 附城输变电工程已于 2014 年 4 月取得原汕尾环境保护局（汕环函[2014]114 号） （2）汕尾 110kV 附城输变电工程已于 2017 年 9 月取得原汕尾市环境保护局《关于同意汕尾 110kV 附城输变电工程通过竣工环境保护验收的函》（汕环函[2017]236 号）	各项环保措施在工程实际建设和试运营以来已得到落实；根据验收调查监测，站址四周的电磁环境和声环境均能满足标准要求；该运行线路无相关环保投诉情况发生
4	220kV 茅海甲乙线	220kV 茅海甲乙线升高改造工程	属于 220kV 海丰输变电工程的建设内容，为双回架空线路	于 2016 年 12 月取得原汕尾市环境保护局《关于<汕尾供电局 220 千伏、110 千伏输变电项目（220 千伏星云变电站等 17 个项目）现状环境影响评估报告>环保备案的意见》（汕环函[2016]331 号）	该运行线路无相关环保投诉情况发生

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 3-6 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。

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见表 3-7。

表 3-7 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 联安站：站界外 30m 220kV 富莲站：扩建间隔侧围墙外 40m 110kV 附城站：扩建间隔侧围墙外 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 联安站：站界外 50m 220kV 富莲站：扩建间隔侧围墙外 50m 110kV 附城站：扩建间隔侧围墙外 50m 220kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 40m 110kV 架空线站：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 联安站：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；本项目声环境影响评价等级为二级，所在区域属于 2 类声环境功能区，站址四周为工业厂房，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 联安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（站址围墙外 500m，输电线路两侧各 300m）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）电磁环境敏感目标 根据现场踏勘，本项目拟建 110kV 联安变电站站界外评价范围内有 5 处电磁环境敏感目标；110kV 附城站间隔扩建外评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标；220kV 富莲站扩建间隔侧围墙外评价范围内无电磁环境敏感目标；拟建 110kV 架空线路评价范围内有 3 处电磁环境敏感目标，拟建 110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。本项目电磁环境敏感目标分布详见表 3-9 和附图 18、附图 19。 （4）声环境保护目标 根据现场踏勘，本项目拟建 110kV 联安变电站站界外评价范围内有 1 处声环境保护目标；110kV 附城站间隔扩建外评价范围内无声环境保护目标；220kV 富莲站扩建间隔侧围墙外评价范围内无声环境保护目标；拟建 110kV 架空线路评价范围内有 2 处声环境保护目标。本项目声环境保护目标分布详见表 3-9 和附图 18、附图 19。													
评价标准	一、环境质量标准 （1）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准，见表 3-10； 表 3-10 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘录） <table><tr><th rowspan="2">污染物项目</th><th rowspan="2">平均时间</th><th>浓度限值</th><th rowspan="2">单位</th></tr><tr><th>二级</th></tr><tr><td rowspan="2">SO₂</td><td>年均</td><td>60</td><td>μg/m³</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>150</td><td>μg/m³</td></tr></table>		污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	二级	SO ₂	年均	60	μg/m ³	24 小时平均	150	μg/m ³
污染物项目	平均时间	浓度限值			单位									
		二级												
SO ₂	年均	60	μg/m ³											
	24 小时平均	150	μg/m ³											

			1 小时平均	500	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
			年平均	40	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		NO ₂	24 小时平均	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
			1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		PM ₁₀	年平均	70	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
			24 小时平均	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		PM _{2.5}	年平均	35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
			24 小时平均	75	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		O ₃	日最大 8 小时平均	160	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
			1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		CO	24 小时平均	4	mg/m^3	
			1 小时平均	10	mg/m^3	

(2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准, 具体见表 3-11;

表 3-11 《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) 根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区划方案>的通知》(汕尾环[2021]109 号), 本项目 110kV 联安站址四周执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准; 本项目输电线路在跨越海丽大道、国道 G324 线(国道 228 线)、海河路、珠东干线高速公路、县道 X129 线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准; 线路涉及汕尾高新技术开发区红草园区片区(CQ-3-01)段执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准; 其余线路段执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准; 220kV 富莲站扩建间隔围墙外属于 3 类区、110kV 附城站扩建间隔围墙外属于 4a 类区; 具体标准值见表 3-12。

表 3-12 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:

a. 工频电场

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

b. 工频磁场

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

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

	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污水处理厂进一步处理。 表 3-13 水污染物排放标准 <table><tr><td>污染物</td><td>COD_{Cr}（mg/L）</td><td>BOD₅（mg/L）</td><td>悬浮物（mg/L）</td></tr><tr><td>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</td><td>500</td><td>300</td><td>400</td></tr></table> (2) 噪声：施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)；运营期变电站站址东、北、南、西侧执行《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)。	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
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						
其他	1、水污染物排放总量控制指标 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。 2、固体废弃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 3-9 主要电磁和声环境保护目标一览表

序号	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	影响因素	环境保护要求	现场照片	相对位置示意图
一、新建 110kV 联安站												
1.	海丰县力邦石材厂	海丰县附城镇	E115°19'51.85", N22°55'52.07"	工厂	距新建 110kV 联安站站址东北侧最近距离约 27m	1 栋, 1 层, 高 4m, 铁皮尖顶, 约 10 人	/	变电站	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		附图 18
2.	工业厂房	海丰县附城镇	E 115°19'50.55", N 22°55'51.74"	工厂	距新建 110kV 联安站站址北侧最近距离约 17m	1 栋, 1 层, 高 3m, 铁皮尖顶, 约 5 人	/	变电站	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		

3.	海丰县联筑建筑机械租赁有限公司门卫	海丰县附城镇	E 115° 19' 49.01" , N 22° 55' 51.63"	工作	距新建 110kV 联安站站址北侧最近距离约 16m	1 栋, 1 层, 高 3m, 铁皮平顶, 1 人	/	变电站	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT	
4.	广东精瑞机械设备有限公司	海丰县附城镇	E115°19' 51.51", N22°55'4 8.00"	工厂	距新建 110kV 联安站站址东南侧最近距离约 26m	1 栋, 1 层, 高 3m, 砖混+铁皮尖顶, 约 10 人		变电站	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT	
5.	工厂宿舍	海丰县附城镇	E115° 19' 50.99" , N22° 55' 47.40"	居住	距新建 110kV 联安站站址东南侧最近距离约 30m	1 栋, 2 层, 高 6m, 铁皮尖顶, 约 6 人	/	变电站	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT 声环境: 2 类	
二、新建 110kV 线路工程											

序号	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, m	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	相对位置示意图
6.	新阳一片43号居民楼	海丰县附城镇	E115°21'23.29", N22°56'41.81"	居住	110kV 联安至附城与110kV 富莲至联安同塔四回线路边导线地面投影外北侧约26m	1栋, 1层, 高3m, 铁皮尖顶, 约5人	21m	架空线	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19
7.	汕尾市信艺外墙构件装饰有限公司厂房	海丰县附城镇	E115°21'28.77", N22°56'41.36"	工厂	110kV 联安至附城与110kV 富莲至联安同塔四回线路边导线线下	1栋, 1层, 高3m, 铁皮平, 约8人	21m	架空线	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足4kV/m、100μT		
8.	海丰县西溪水闸管理所中闸管理站	海丰县城东镇	E115°22'49.02", N22°56'2.08"	办公	110kV 富莲至联安线路边导线地面投影外西南侧约30m	1栋, 1层, 高3m, 砖混平顶, 约5人	15m	架空线	工频电场、工频磁场、噪声	电磁环境: 满足4kV/m、100μT 声环境: 2类		

三、110kV 附城站间隔扩建												
序号	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, m	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	相对位置示意图
9.	中国南方电网附城营业厅	海丰县附城镇	E115°20'46.94", N22°57'27.69"	商业	紧邻110kV 附城站间隔扩建外	1 栋, 3 层, 高 9m, 砖混平顶, 约 30 人	/	变电站	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4kV/m、100μT		附图 18

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，若不妥善处理均会导致水土流失；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.施工过程中拆除的铁塔、导地线、金具等；4.施工人员的生活垃圾。

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 联安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 联安变电站站址场地原始地貌为丘陵地貌，站址现状为草地、房屋，植被覆盖率一般。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，会对植被生长会产生轻微的影响，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一般农用地、林地，线路沿线现状植被类型主要为桉树、果树等，还有少量竹林以及芒萁、白茅、藿香蓟、野牡丹、五节芒、土茯苓、乌毛蕨、薇甘菊等低矮灌木及草本植被；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、一般农用地，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，本工程电缆线路路径较短，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，占地类型主要为交通运输用地，植被不发育，仅少量的常见草本植物，电缆线路工程施工破坏植被主要草本植物，无乔木、灌木等，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、扩建间隔施工期生态影响分析

220kV 富莲站与 110kV 附城站本期分别扩建 1 个 110kV 出线间隔，在站内进行扩建，不涉及新增占地。本期间隔扩建工程施工工程量较少，生态影响主要是对站内现有绿化植被的破坏，影响较小。

4.1.3 施工期噪声影响分析

(1) 声环境污染源

变电站及线路建设期在场地平整、填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。本工程施工期噪声主要来源于变电站及线路施工时各种施工机械设备产生的噪声，主要施工设备有混凝土搅拌车、推土机、挖掘机、电锯等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见下表。

表 4-2 主要施工设备噪声源不同距离声压级 单位：（dB（A））

施工设备名称	距声源5m	距声源10m
挖掘机	82~90	78~86
推土机	83~88	80~85
商砼搅拌	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84

(2) 施工期噪声影响分析

$$L_2=L_1-20lg\frac{r_2}{r_1}$$

施工期建设时噪声预测计算公式如下：

式中，L₁、L₂—为与声源相距 r₁、r₂ 处的施工噪声级，dB（A）。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 2m 高的围挡，一般 2m 高围墙噪声的隔声值为 15-20dB（A）（此处预测取 15dB（A））。取最大施工噪声源 5m 处噪声值 90dB（A）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测。

表 4-3 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值

距施工场界距离 (m)	1	4	5	10	20	23	45	50	83	90	100	200
有围墙噪声贡献值 dB(A)	73	70	69	65	61	60	55	54	50	49	49	43
施工场界噪声标	昼间 70 dB（A），夜间 55 dB（A）											

dB(A)

注：实际施工过程中，主要噪声源一般距离施工场界 5m 以上，本次预测噪声源与场界距离取 5m。

由上表可知，施工区设置围墙后，昼间施工噪声在距离厂界 4 米处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离厂界 45m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）夜间限值要求。

（3）声环境保护目标影响分析

施工期间，在变电站与塔基周围设置施工围挡、采取低噪声施工设备等措施后，一般施工噪声可得到有效降低，预测结果见表 4-4。

表 4-4 声环境保护目标噪声预测值一览表 单位：dB(A)

敏感点	与变电站/塔基距离	噪声源强	衰减量	时段	贡献值	背景值	预测值	标准限值
工厂宿舍	30m	90	15	昼间	59.4	52	60.1	60
				夜间		47	59.6	50
新阳一片 43 号居民楼	65m	90	15	昼间	52.7	42	53.1	60
				夜间		40	52.9	50
海丰县西溪水闸管理所中闸管理站	70m	90	15	昼间	52.1	43	52.6	60
				夜间		41	52.4	50

由表 4.3-4 可知，项目站址声环境保护目标处昼间预测值不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求；项目线路沿线声环境保护目标处昼间预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

因此，本工程施工尽量避开夜间及昼间休息时间段施工，减缓施工噪声对敏感点的影响；减少噪声较大设备的使用；优化施工机械布置，尽量远离敏感点。由于噪声属于无残留污染源，随着施工期的结束，施工噪声对项目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。

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，用于周边农田浇灌或不定期清理，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 SS1000~6000mg/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（2021 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废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；工程跨越沿线水体均采用一档跨越，不在水中立塔，基本无施工污、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

运营期生态环境影响分析

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。
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 16t，体积约 17.9m³，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。本项目选址选线不涉及生态保护红线。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 联安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 千伏联安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）变电工程：经过类比预测，本工程拟建 110kV 联安站以及 220kV 富莲站、110kV 附城站间隔扩建工程建成后，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）的限值（4kV/m 和 100μT）要求。

(2) 110kV 架空线路：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线及环境保护目标处的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

(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，其线路周围工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m，磁感应强度限值 100μT 的限值要求。

因此，可以预测汕尾 110 千伏联安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）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的要求。

4.2.4 运营期噪声环境影响分析

本项目在对侧 220kV 富莲站与 110kV 附城站分别扩建 1 个 110kV 间隔，均利用 220kV 富莲站与 110kV 附城站站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量，本期扩建间隔不会对变电站噪声水平产生明显影响。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本评价对拟建变电站运行期噪声进行模式预测分析，对架空线路采用类比监测进行预测分析，地下电缆可不进行声环境影响评价。

一、变电站声环境影响分析

(1) 源强分析

110 千伏联安站运行期的噪声源主要来自变压器本体噪声及其冷却系统风机噪声。预测拟将变压器分别看作点声源。该主变选用三相油浸式低损耗自然油循环自冷有载调压高阻抗变压器，属于低噪声变压器，并选用符合有关要求的低噪声、高效率风机。根据变电站的总平面图布置图（附图 9），主变压器距离变电站围墙边界的距离见下表 4-6。

表 4-6 主变压器与边界的距离

主变	主变与各面围墙之间的距离（m）			
	东	南	西	北
#1	23	22	20	35
#2	23	32	18	24

根据可行性研究报告，本工程变电站主要采用自然通风散热，辅以风机，风机主要位于配电装置楼的外墙。风机等设备在变电站运行中起到散热的作用，工程设计选用新型低噪声风机。站内声源参数主要如下：

表 4-7 110kV 联安站主要声源参数表

声源名称	声功率级Lp (dB)	数量 (台)	位置	治理措施 ^①
主变压器	78 ^①	2	主变预留位置	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减振

风机	85 ^②	4	配电装置楼的外墙，高度为 2.5m	风机安装消声器或隔音罩
----	-----------------	---	----------------------	-------------

注：①：《6kV-1000kV 级电力变压器声级》（JB 10088-2016）；②采用同地区经验值；③措施可行性说明：上述措施是成熟的变电站噪声防治措施，在采取相应措施后，再经过传播距离衰减，可以实现噪声在厂界达标排放。

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

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

式中：TL 为隔墙（或窗户）倍频带的隔声量。

室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级可按下式计算：

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

式中：

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

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

r 为声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的/倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right)$$

式中：

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

L_{p1ij} 室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N 为室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时，可按下式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

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

式中：

$L_{p12i}(T)$ 为靠近围护结构处室外 N 个声源倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i 为围护结构倍频带的隔声量，dB。

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

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

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

② 噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Ain,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{Aout,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1 L_{Ain,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1 L_{Aout,j}} \right] \right)$$

式中： t_j 为在 T 时间内 j 声源工作时间， t_i 为在 T 时间内 i 声源工作时间，T 为计算等效声级的时间，N 为室外声源个数，M 为等效室外声源个数。

③ 预测值计算

预测点的预测等效声级（ Leq ）计算公式：

$$Leq = 10 \lg (10^{0.1 Leqg} + 10^{0.1 Leqb})$$

式中： $Leqg$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$Leqb$ ——预测点的背值，dB（A）。

（3）预测计算结果及分析

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
	建筑物隔声	不考虑吸声作用（吸声系数为 0）；建筑物外墙隔声量均设置为 20dB（A）
	地面效应	导则算法
	大气吸收	气压 101325Pa，气温 20℃，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		

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，项目拟建联安变电站运行期间厂界四周的噪声贡献值为 31.4~40.7dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

变电站厂界 1m 外的噪声预测结果见表 4-9，声环境保护目标的声环境影响预测值见表 4-10，厂界噪声贡献值等值线图见图 4-1。

表 4-9 运行期站址厂界噪声贡献值预测结果

预测点	点位描述	贡献值 (dB(A))
1#	拟建站址北侧围墙外 1m	35.3
2#	拟建站址东侧围墙外 1m	40.7
3#	拟建站址南侧围墙外 1m	31.4
4#	拟建站址西侧围墙外 1m	34.7

表 4-10 变电站运行期对声环境保护目标的声环境影响预测值

名称	时段	背景值 (dB(A))	本工程贡献值 (dB(A))	预测值 (dB(A))	标准 (dB(A))
工厂宿舍	昼间	52	35.4	52.1	60
	夜间	47		47.3	50

环境保护目标处噪声：站址评价范围内环境保护目标噪声昼间为 52.1dB(A)，夜间为 47.3dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）的要求。

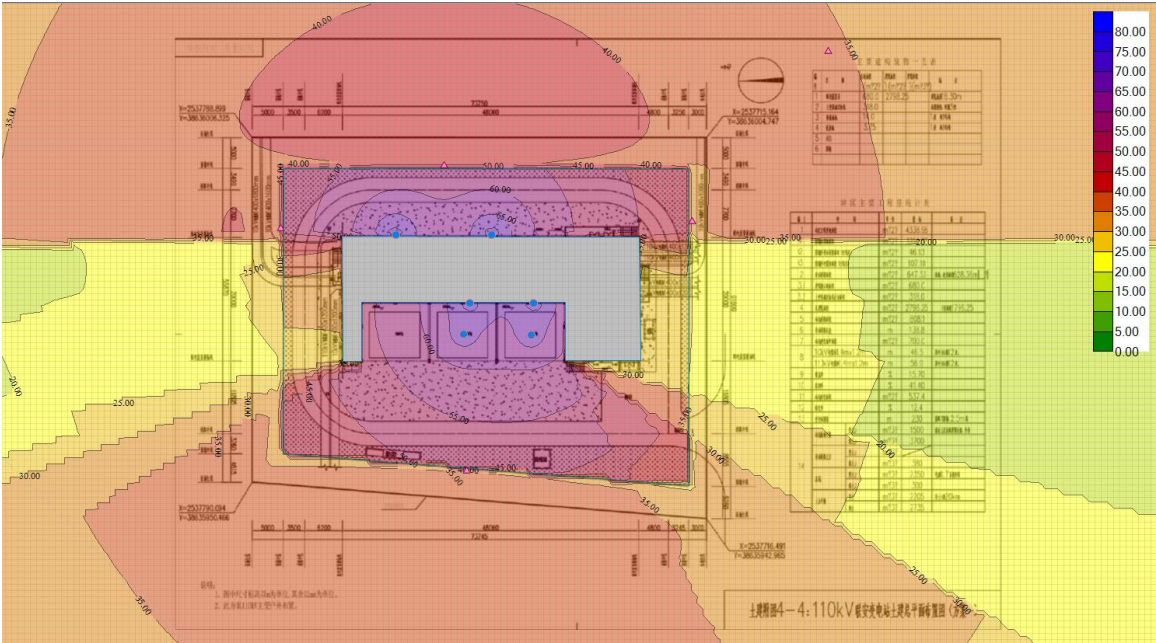


图 4-1 站址声环境影响预测等值线图

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线路、双回线路、单回线路架设；220kV 架空线路改造段采用双回路架设，因此本次评价分上述四种情况进行类比分析。

（1）110kV 同塔四回线路

①类比对象

根据上述类比对象选取原则，本期拟建 110kV 同塔四回架空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 4-11 110kV 同塔四回架空线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 同塔四回架空线
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	四回路架设
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	1280A	760A
回数	四回	四回
线路最低对地高度	20m	21m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测断面周边为城镇	途经地区以农村、城镇为主

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 四回架空路线的建设规模、电压等级、架线回数、环境条件及运行工况相类似,容量和线高偏保守,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 四回架空路线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:类比监测点位位置楼盘旁道路上,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 4-12。

表 4-12 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 4-13，类比检测报告详见附件 6。

表 4-13 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，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 46~49dB(A)，夜间监测值为 42~43dB(A)，且 0~30m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小。

(2) 110kV 双回架空线路

①类比对象

根据工程基本条件相似性和工程污染物排放相似性，本环评选择已运行的惠州 110kV 鹿龙乙线、

110kV 骆龙线同塔双回架空线路作为类比预测对象。类比线路各类比参数见表 4-14。

表 4-14 110kV 双回线路类比工程与评价工程比较表

项目名称	惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路（类比线路）	本项目拟建 110kV 双回架空线路
所在地区	广东省惠州市	广东省汕尾市
建设规模	同塔双回	同塔双回
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	1014A	760A
架线型式	架空线路	架空线路
线路最低对地高度	9m	15m
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	途经地区以农村、城镇为主

由于上表可知，惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路与本工程拟建 110kV 架空路线的建设规模、电压等级、架线型式、环境条件及运行工况相类似，由于类比对象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，以惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路类比本项目拟建 110 千伏双回架空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：2021 年 9 月 15 日，昼间 10:00~12:00、夜间 22:00~24:00。

监测内容：等效连续 A 声级。

监测单位和仪器：同现状监测。

监测环境条件：天气：阴；温度：25℃~35℃；湿度：65%~70%，风速小于 5.0m/s。

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：监测布点：在惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路 29#~30#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 50m，具体监测位置见图 4-3。



图 4-3 双回架空线路噪声类比监测布点图

运行工况：监测期间运行工况见表 4-15。

表 4-15 监测期间运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
110kV 鹿龙乙线	111.52	107.5	8.56	-11.4
110kV 骆龙线	110.75	106.8	8.32	-11.6

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 4-16 和附件 6。

表 4-16 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路噪声监测结果表 单位：dB(A)

序号	测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回线路工程（对地最低距离 9m）			
1#	29#~30#塔线行中心投影处	42	39
2#	边导线对地投影处	41	38
3#	边导线投影外 5m	40	38
4#	边导线投影外 10m	40	37
5#	边导线投影外 15m	39	36
6#	边导线投影外 20m	39	36
7#	边导线投影外 25m	39	37
8#	边导线投影外 30m	40	38
9#	边导线投影外 35m	39	37
10#	边导线投影外 40m	39	37
11#	边导线投影外 45m	39	37
12#	边导线投影外 50m	40	38

③类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知,运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 39~42dB(A),夜间监测值为 36~39dB(A),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。

(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 110 千伏单回架空线路选用已运行的廉江市 110kV 河唇至塘蓬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 4-17 类比工程与评价工程比较表

类比项目	类比工程	本次评价线路
项目名称	110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路	110kV 单回架空线路
所在地区	广东省廉江市	广东省汕尾市
建设规模	单回路架设	单回路架设
电压等级	10kV	110kV
载流量	822A	760A
架线型式	架空线路	架空线路
线路最低对地高度	14m	14m
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	主要沿农村走线

经比较分析可知,类比线路的线路最低对地高度小于本项目线路的线路最低对地高度、类比线路的线路载流量高于本项目线路的载流量,其余参数与本项目线路基本一致,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

①类比测量方法及依据

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

监测仪器:同现状监测。

③监测布点

在 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 N2~N3 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 51m。

类比对象 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路监测断面如图 4-4 所示。



图 4-4 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路布点示意图

④监测工况

类比线路监测期间运行工况见下表：

表 4-18 监测期间运行工况

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1	110kV 河唇至塘蓬线路	109.35	126.55	-51.24	3.01
2	110kV 河黎线	111.86	76.8	10.8	2.4

⑤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 4-19，类比检测报告见附件 6。

表 4-19 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路噪声监测结果表 单位：dB(A)

序号	测量位置	昼间	夜间	备注
110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 N2~N3 塔之间断面监测值（线高 14m）				

4#	弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处	44	41	
5#	5m	45	42	边导线外 1m
6#	10m	43	42	
7#	15m	45	41	
8#	0m	44	42	
9#	25m	43	41	
10#	30m	45	42	
11#	35m	44	41	边导线外 31m
12#	40m	44	41	
13#	45m	43	42	
14#	50m	44	42	
15#	55m	44	42	边导线外 51m

3) 类比监测结果分析及评价

本项目 110 千伏单回架空线路与类比对象，电压等级、导线型号、架线型式相类似，具有可类比性，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。

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 43~45dB(A)，夜间监测值为 41~42dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小，线路噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

（4）220kV 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 220 千伏双回架空线路选用已运行的广州 220kV 北郭甲乙线进行类比监测。类比线路各类比参数见表 4-20。

表 4-20 220kV 同塔双回线路类比工程与评价工程比较表

项目名称	广州 220kV 北郭甲乙线（类比线路）	本项目拟建 220kV 双回架空线路（本工程线路）
建设规模	双回路架设	双回路架设
所在地区	广东省广州市	广东省汕尾市
电压等级	220kV	220kV
容量（载流量）	最大载流量 1890A	最大载流量 760A
架线型式	同塔双回架空线	同塔双回架空线路
线路最低对地高度	13.5 m	51m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位周围为农田	途经地区以农村为主

由于上表可知，广州 220kV 北郭甲乙线与拟建架空路线的建设规模、电压等级、架线型式、环境条件及运行工况相类似，且拟建架空线路最低对地高度较类比对象高，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，以广州 220kV 北郭甲乙线类比本项目拟建 220 千伏双回架空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：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。

监测仪器型号及检定情况如表 4-21 所示：

表 4-21 声级计检定情况表

检测项目	分析仪器	仪器名称及型号	声压级	检定单位	检定有效日期
噪声	精密噪声频谱分析仪	AWA5636	/	华南国家计量测试中心	2022 年 1 月 14 日
	声校准器	AWA221B	94dB	华南国家计量测试中心	2022 年 1 月 14 日

监测单位：广州协和检测服务有限公司。

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 50m，监测布点图见图 4-5。

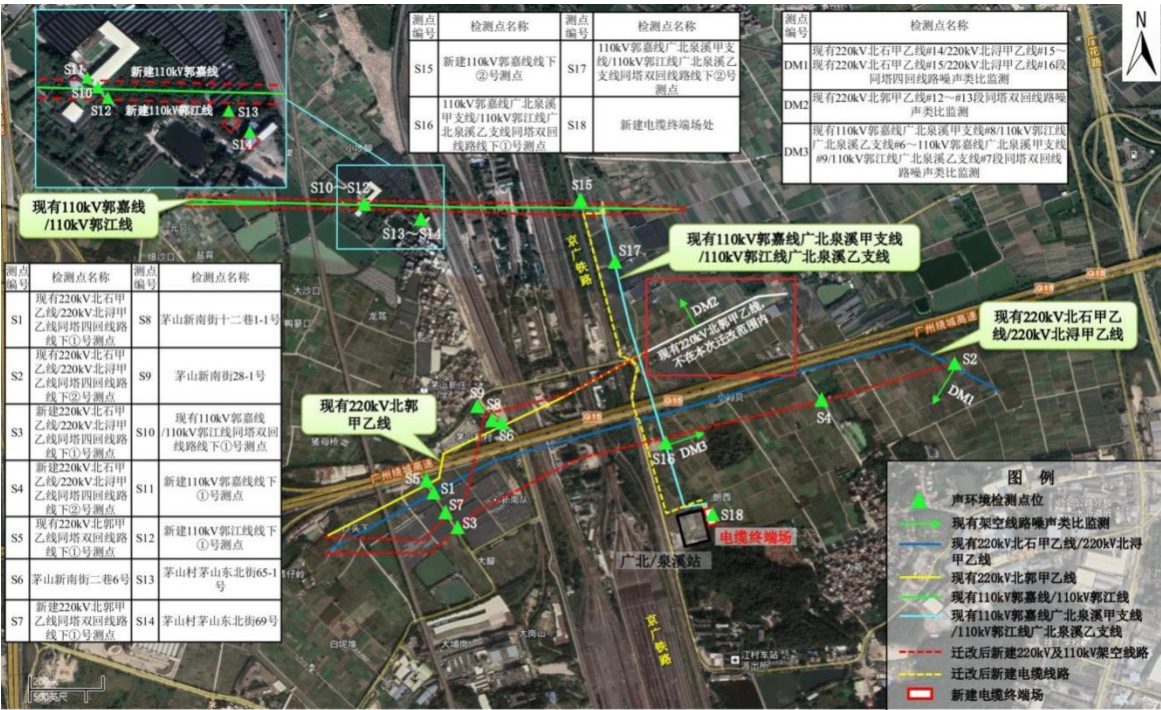


图 4-5 广州 220kV 北郭甲乙线同塔双回线路布点示意图
类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-22 和附件 6。

表 4-22 广州 220kV 北郭甲乙线噪声监测结果表

序号	测量位	噪声结果dB(A)	
		昼间	夜间
现有 220kV 北郭甲乙线#12~#13 段同塔双回线路（线高 13.5m）			

DM2-1	线路中心处	56	47
DM2-2	距线路中心 5m 处	55	46
DM2-3	边导线处	55	47
DM2-4	边导线外 5m 处	54	46
DM2-5	边导线外 10m 处	54	46
DM2-6	边导线外 15m 处	53	45
DM2-7	边导线外 20m 处	53	44
DM2-8	边导线外 25m 处	54	45
DM2-9	边导线外 30m 处	53	44
DM2-10	边导线外 35m 处	54	46
DM2-11	边导线外 40m 处	53	45

3) 类比监测结果分析及评价

由类比监测结果可知，类比工程在正常运行状态下，220kV 同塔双回送电线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的衰减断面昼间噪声最大值为 56dB(A)，夜间噪声最大值为 47dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明线路噪声影响较小，线路噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

根据前述类比监测和分析结果可知，线路运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献，在没有其他明显噪声源的情况下，本工程架空线路投产后，线路声环境影响评价范围内的噪声能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准的要求。

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。

四、线路沿线声环境保护目标影响分析

根据前述类比监测和分析结果可知，本项目架空线路运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，不会对周围环境产生明显的增量贡献。本工程线路沿线各声环境保护目标位于 2 类声环境功能区，现状监测结果表明，线路工程沿线声环境保护目标的噪声昼间测值为 42~52dB(A)，夜间测值为 40~47dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。因此可以预测，本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

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污水处理厂处理，对周围地表水环境无影响。

表 4-23 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共计 106 个，单个重量约为 2kg，用作站内用电备用电源。铅酸蓄电池使用寿命一般为 8 年，到期后进行更换。本项目运行期间每次更换的废旧蓄电池量为 0.212t。根据《国家危险废物名录（2021 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。

项目内单台变压器内油量为 16t，在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经变压器下方的集油沟汇入事故油池，废变压器油产生量为 0~16t。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）”，应按照危险废物管理要求经有资质单位回收处理。

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 4-23。

表 4-24 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	0.212t/(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	0.212t/(8年)
废变压器油	HW08	900-220-08	0~16t(发生事故时)	变压器	液态	矿物油	T, I	暂存在事故油池内		0~16t(发生事故时)

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

废蓄电池由危废处置单位及时回收处置, 不在站内暂存, 不外排; 废变压器油经管道收集后暂存在事故油池内。事故油池为地埋式混凝土结构, 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。

应当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。

应当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 联安变电站涉及变压器油等风险物质。

一、评价依据

①环境敏感目标调查

本项目拟建联安变电站位于汕尾市海丰县附城镇前厝村北侧，站址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，不涉及饮用水水源保护区；站址四周主要为工厂。

②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。

③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 4-25。

表4-25 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	/	32	2500	0.0128
项目 Q 值					0.0128
备注：单台变压器壳体内装有变压器油16t，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，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。

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

(1) 应急救援的组织：建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其职。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）设置于变电站西侧（附图9），有效容积为 21m³；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；同时一但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 4-6。

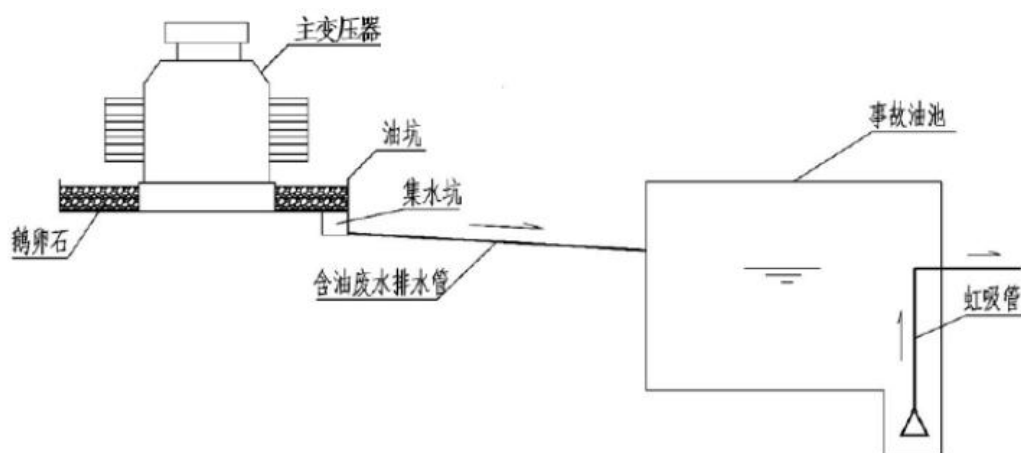


图 4-6 主变压器油泄漏收集贮存系统工艺流程示意图

(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 40MVA，在 40MVA 变压器壳体内装有约 16t 变压器油，变压器油密度为 0.895t/m³，体积约为 17.9m³。变电站拟设一座有效容积 21m³ 的事故油池，大于单台变压器最大油量的 100%（17.9m³），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，能否迅速有效的做出漏油应急响应，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。

(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。

五、分析结论

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

简单分析内容汇总见下表。

表4-26 设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名	汕尾110 千伏联安输变电工程
-------	-----------------

	称				
	建设地点	汕尾市海丰县附城镇前厝村北侧			
	地理坐标	经度	E115°19'49.562"	纬度	N22°55'49.753"
	主要危险物质及分布	主变压器内变压器油			
	环境影响途径及危害后果	输变电工程最大可信事故为主变事故漏油外溢。主变事故漏油一旦外溢，将汇集到站区雨水管道，经站区雨水排水系统排至站外排洪沟，最终可能排入站区周围接纳水体并影响其水质。			
	环境影响分析	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。			
	风险防范措施要求	（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，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。 变电站负责环保的部门主管站内的环境风险防范工作，制订实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣传教育等内容，主要有以下环境风险防范措施： ①应急救援的组织：建设单位应成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。指挥中心需有相应的指挥系统（报警装置和电话控制系统），各生产单元的报警信号应进入指挥中心。 ②建立报警系统：针对本项目主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案。 ③设置事故油池，防止漏油进入周围水体：本项目每台主变压器下方均应设置集油沟，并配套建设一座有效容积为 21m³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。 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。 （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响应体系是非常必要。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急响应体系包括以下几方面的内容： ①变电站内健全的应急组织指挥系统。以变电站站长为第一责任人，建立一套健全的应急组织指挥系统。 ②加强主变压器、事故油池的日常维护和管理。对于主变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。			

	③完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入周围水体的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。 ④指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。变电站试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练。								
	④环境风险分析结论 本项目变电站不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区域。本评价对项目运营期间的环境风险提出了相应的环保措施，提出了环境风险应急要求，通过采取有效的防范措施可有效降低事故的发生概率。在落实本评价提出的风险防范措施、落实环境风险应急预案的前提下，本项目的环境风险可控制在可接受程度。 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。								
选址选线环境合理性分析	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与汕尾市城区人民政府的同意复函，见附件 1~附件 3，项目站址已批准为供电用地。因此，本项目选址选线符合汕尾市海丰县、城区用地规划，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 4-26 所示。从表 4-26 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 4-27 工程选址选线环境制约因素分析一览表 <table> <tr> <th>HJ1113-2020 选址选线要求</th><th>本工程建设情况</th></tr> <tr> <td>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</td><td>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。</td></tr> <tr> <td>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、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>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。</td></tr> <tr> <td>户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政</td><td>本工程已将居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等区域作为环境敏感保护目标，采取</td></tr> </table>	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、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目站址、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、可研、行政	本工程已将居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等区域作为环境敏感保护目标，采取
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、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目站址、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、可研、行政	本工程已将居住、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等区域作为环境敏感保护目标，采取								

	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。	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四回与双回线路。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。
	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

施工期生态环境保护措施	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 联安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联安站施工占地基本为永久用地，在施工后期对 110kV 联安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) 新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。

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) 新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，对电缆埋管段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) 220kV 富莲站、110kV 附城站间隔扩建工程施工期生态环境保护措施

220kV 富莲站、110kV 附城站间隔扩建工程主要是扩建出线间隔，工程量较少，主要的生态保护措施是在施工临时占地进行站区绿化，站址内设置植草防护用于覆盖裸露区域，美化站区环境。

(5) 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 21。

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

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

③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；变电站施工设有施工营地，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，用于周边农田浇灌或不定期清理，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 施工固废保护措施

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

②明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；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。

	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。
运营期生态环境保护措施	5.2 运营期环境保护措施 项目运营期运营期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响，运营期生态环境保护措施主要是落实好站址内绿化。 5.2.1 电磁环境保护措施 一、变电站电磁环境防治措施 为降低 110 千伏联安站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施： 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、屏蔽层接地等。 二、架空线路电磁环境防治措施 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（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。 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。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。 5.2.2 噪声环境保护措施 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： 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。 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 固体废弃物保护措施 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。 废旧蓄电池委托有资质单位直接进行更换、收集和处理，不在站内暂存。废变压器油经地下排油管进入事故油池暂存。 本工程危险废物贮存场所见下表 5-1。 表 5-1 危险废物暂存设施情况表 <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>类别</th><th>代码</th><th>贮存场所</th><th>位置</th><th>贮存能力</th><th>贮存周期</th></tr><tr><td>1</td><td>废变压器油</td><td>HW08</td><td>900-220-08</td><td>事故油池</td><td>站址西侧</td><td>有效容积 21m³，满足单台变压器最大泄漏量</td><td>1 个月</td></tr></table> 针对本工程设置的危险废物贮存设施，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），本工程拟采取的环境保护措施如下： ①事故油池需进行防渗设计，且建筑材料必须与危险废物相容； ②事故油池必须按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定设置警示标志； ③必须定期对事故油池进行检查，发现破损，应及时采取措施维修。 ④建设单位应建立危险废物贮存的台账制度，应详细记录危险废物出入库交接情况。 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 21m³、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。	序号	名称	类别	代码	贮存场所	位置	贮存能力	贮存周期	1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故油池	站址西侧	有效容积 21m³，满足单台变压器最大泄漏量	1 个月
序号	名称	类别	代码	贮存场所	位置	贮存能力	贮存周期										
1	废变压器油	HW08	900-220-08	事故油池	站址西侧	有效容积 21m³，满足单台变压器最大泄漏量	1 个月										
其他	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。

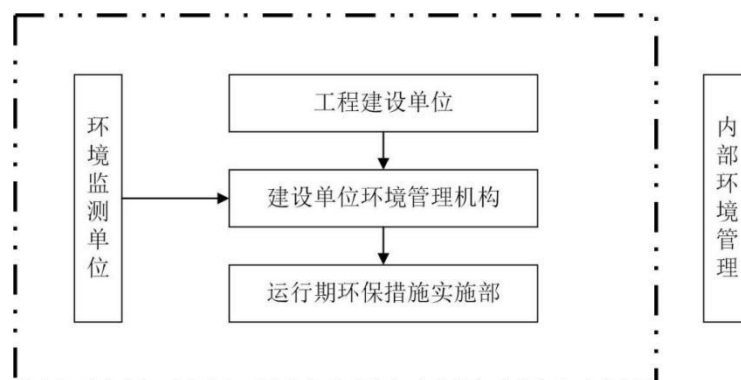


图 5-1 本工程环境管理体系框架图

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, 处理运行期出线的各类环保问题;

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 5-2。

表 5-2 “三同时” 验收一览建议表

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。	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) 2

				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。	类标准。
	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。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。
	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 21m 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	检查是否落实

	备应急物资。	
生态环境	施工结束后及时进行绿化恢复，营运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，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁场。

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

表 5-3 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	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，μT		
	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，μT		
	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	

环 保 投 资	5.3 环保投资		
	本工程动态投资 15412 万元，环保投资 75 万元，占工程总投资的 0.49%。		
	表 5-4 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）	20
	环保投资合计		75

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，用于周边农田浇灌或不定期清理，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	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），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	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类标准

		≤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。	
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）中表1 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 21m 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辐射现状及监测断面	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
其他	/	/	/	/

七、结论

汕尾 110 千伏联安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）中表 1 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）中表 1 频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即磁感应强度为 100μT。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

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 本工程电磁环境影响评价工作等级（节选）

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	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
	间隔扩建	户内式	三级
220kV	输电线路	架空线路：边导线地面投影外两侧各 15m 范围无电磁环境敏感目标的架空线	三级
	间隔扩建	户外式	二级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020），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 联安站：站界外 30m 220kV 富莲站：扩建间隔侧围墙外 40m 110kV 附城站：扩建间隔侧围墙外 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表 3-9 和附图 18、附图 19。

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建工程周围环境工频电磁场现状，我院委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于 2024 年 8 月 29 日到达项目所在地，对项目周围工频电磁场进行了现状测量。测量

时间为白天 09:00~16:00，监测时气象条件：天气阴，温度 26~32℃，相对湿度 60~65%，风速 2.1~2.3m/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

全频段电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	E-1305/230WX31074
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
频率响应	5Hz-60GHz/5Hz-100kHz
量程	电场：0.01V/m~100kV/m；磁场：0.3nT-10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202303449
检定有效期	2024 年 10 月 23 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 17。

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 5。

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	监测结果	
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
E1	拟建 110kV 联安站北边界外 5m (E115°19'49.72", N22°55'51.05")	3.4	2.1×10 ⁻²
E2	拟建 110kV 联安站东侧边界外 5m (E115°19'50.54", N22°55'49.84")	0.44	1.2×10 ⁻²

E3	拟建 110kV 联安站南侧边界外 5m (E115°19'49.94", N22°55'48.72")	0.56	1.1×10^{-2}
E4	拟建 110kV 联安站西侧边界外 5m (E115°19'48.69", N22°55'50.69")	1.2	1.5×10^{-2}
E5	海丰县力邦石材厂 (E115°19'51.85", N22°55'52.07")	6.3	1.5×10^{-2}
E6	工业厂房 (E 115°19'50.55", N 22°55'51.74")	5.6	1.7×10^{-2}
E7	海丰县联筑建筑机械租赁有限公司门卫 (E 115°19'49.01", N 22°55'51.63")	0.37	1.3×10^{-2}
E8	广东精瑞机械设备有限公司 (E115°19'51.51", N22°55'48.00")	3.9	1.6×10^{-2}
E9	工厂宿舍 (E115°19'50.99", N22°55'47.40")	0.53	1.4×10^{-2}
E10	新阳一片 43 号居民楼 (E115°21'23.29", N22°56'41.81")	1.1	2.1×10^{-2}
E11	汕尾市信艺外墙构件装饰有限公司厂房 (E115°21'28.77", N22°56'41.36")	3.2	9.9×10^{-2}
E12	海丰县西溪水闸管理所中闸管理站 (E115°22'49.02", N22°56'2.08")	4.6	2.4×10^{-2}
E13	中国南方电网附城营业厅 (E115°20'46.94", N22°57'27.69")	0.66	4.5×10^{-2}
E14	220kV 富莲站扩建间隔围墙外 5m (E115°21'4.90", N22°52'4.57")	24	0.13
E15	110kV 附城站扩建间隔围墙外 5m (E115°20'47.69", N22°57'27.07")	0.32	2.9×10^{-2}

由上表可知, 拟建 110kV 联安站站址周围现状工频电场强度为 0.56~3.4V/m, 磁感应强度为 $1.1 \times 10^{-2} \sim 2.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$; 本项目电磁环境敏感目标处现状工频电场强度为 0.37~6.3V/m, 磁感应强度为 $1.3 \times 10^{-2} \sim 9.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$; 220kV 富莲站东侧围墙外 5m 处现状工频电场强度为 24V/m, 磁感应强度为 $0.13 \mu\text{T}$; 110kV 附城站西南侧围墙外 5m 处现状工频电场强度为 0.32V/m, 磁感应强度为 $2.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$; 所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 $100 \mu\text{T}$ 。

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,

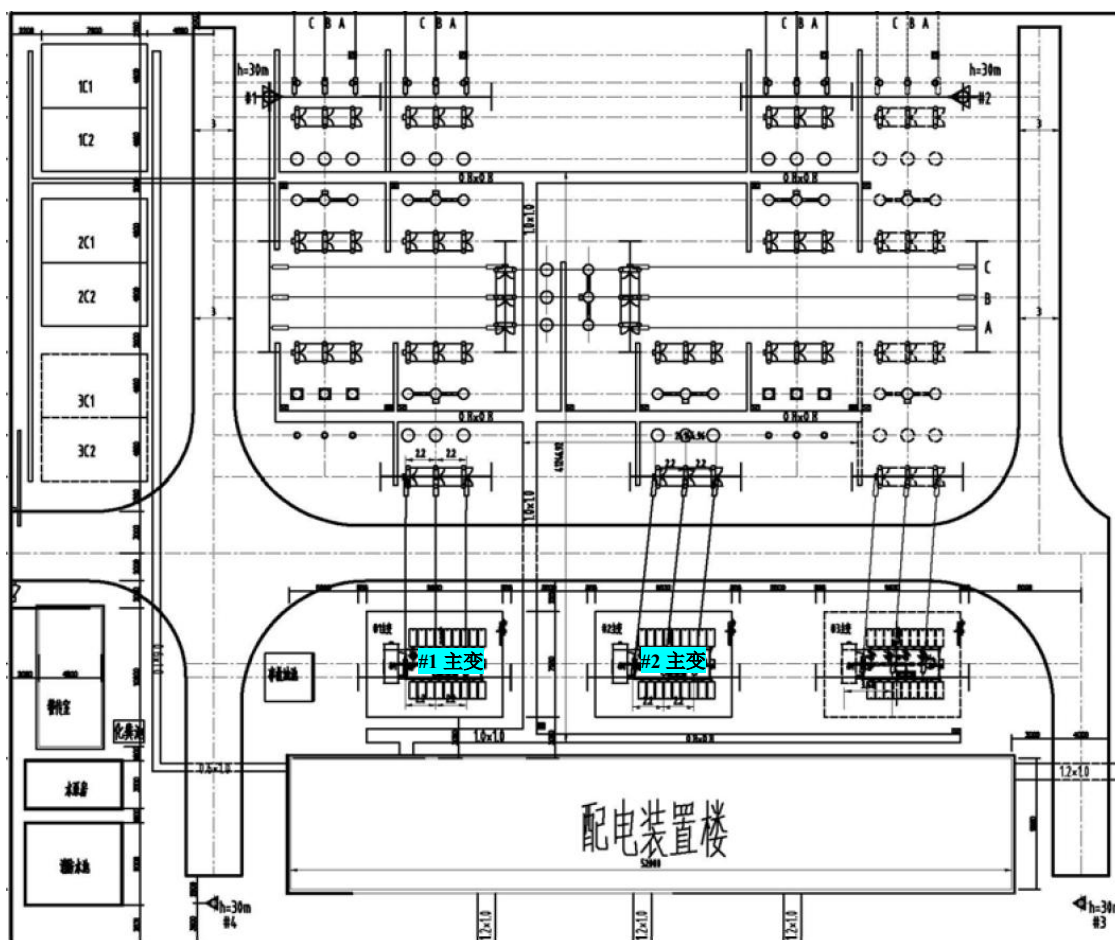
类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线型式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似。

8.1.3 类比对象

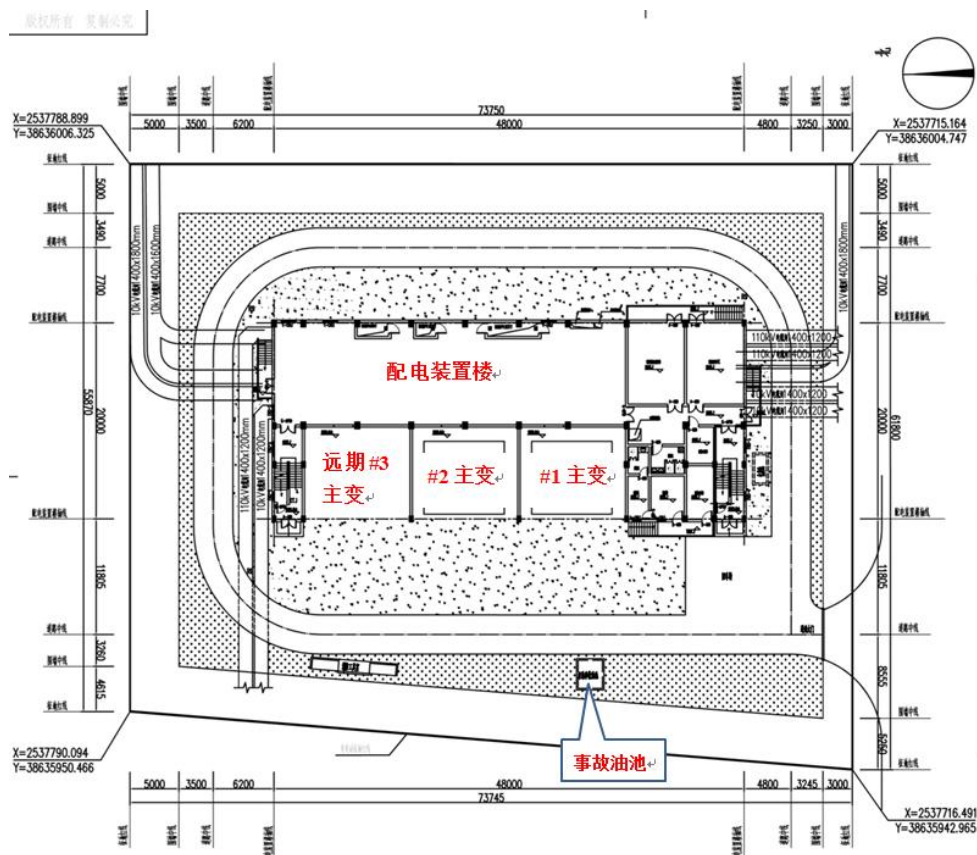
根据上述类比选择原则，选定已运行的阳江 110 千伏银河（白沙二）站作为类比预测对象，具体情况见 ZT1-表 8.1-1。

ZT1-表 8.1-1 110 千伏联安站与类比对象主要技术指标对照表

项目	类比对象	评价对象
主要指标	阳江 110 千伏银河（白沙二）站	110kV 联安站（新建）
电压等级	110 千伏	110 千伏
建设规模	2 台主变（测量时）	2 台主变（本期）
主变容量	2×40MVA（测量时）	2×40MVA（本期）
总平面布置	常规户外布置，主变压器等间隔直线排列。见 ZT1-图 8.1-1。	主变户外，GIS 户内布置，主变等间隔直线排列。见图 ZT1-8.1-2。
占地面积	5240m ²	3214.87m ²
110 千伏线路架线型式	架空出线	电缆出线
母线形式	单母线接线	单母线接线
环境条件	乡村区域	乡村区域
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 千伏银河（白沙二）站总平面布置示意图



ZT1-图 8.1-2 拟建 110 千伏联安站总平面布置示意图

（1）相似性分析

阳江 110kV 银河（白沙二）站与 110 千伏联安站的建设规模、电压等级、容量、母线形式相同，在工频电场的主要影响因素上是完全相同的。两者的总平面布置、四周环境条件相似，虽然本工程 110kV 联安站占地面积要小于类比项目，但是 110kV 银河（白沙二）变电站为常规户外布置，本工程 110kV 配电装置为户内 GIS 设备布置，由于配电装置楼对母线工频电场的屏蔽作用，理论上类比对象 110kV 银河（白沙二）变电站对外环境的影响程度上而言要大于本站。

（2）类比可行性分析

本工程拟建 110kV 联安站与类比对象 110 千伏银河（白沙二）变电站电压等级、建设规模、主变容量相同，110 千伏银河（白沙二）变电站为常规户外站，理论上类比工程产生的工频电场影响比本项目联安站大。因此选用 110kV 银河（白沙二）变电站变电站作为类比对象，可反映本项目投产后的电磁环境，并且结果是保守的，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：NBM-550/EHP-50D（E-1305/230WX31074）。

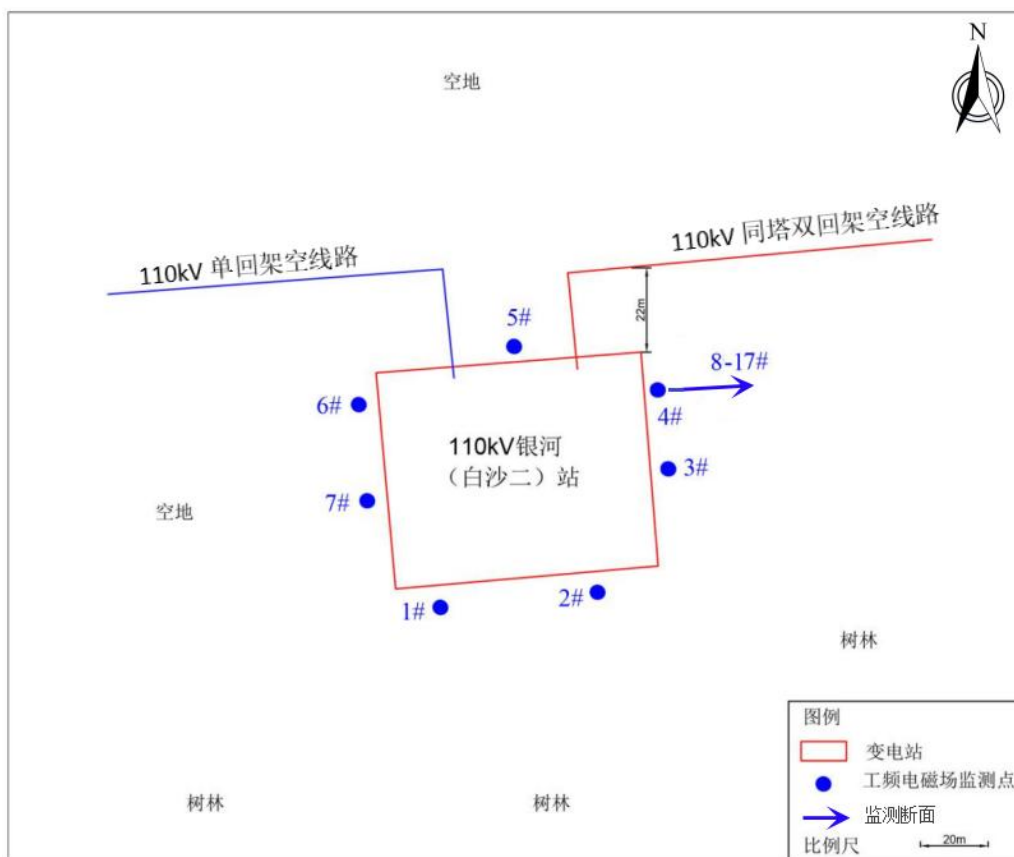
（3）测量时间及气象状况

监测时间为 2020 年 12 月 29 日，测量时天气晴朗，气温 12-16℃、相对湿度 50%、气压 100.4kPa、风速 2.0~2.5m/s。

（4）监测工况

ZT1-表 8.1-2 阳江 110kV 银河（白沙二）站运行工况

名称	时间	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）	运行情况
1#主变	2020 年 12 月 29 日	181.2	108.9	33.2	正常
2#主变		175.3	109.3	31.5	正常



ZT1-图 8.1-3 阳江 110kV 银河（白沙二）站监测布点图

8.1.5 类比变电站监测结果

类比对象阳江 110kV 银河（白沙二）站测量结果见表 ZT1-8.1-3，检测报告详见附件 6。

ZT1-表 8.1-3 阳江 110kV 银河（白沙二）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 (μ T)	备注
（一）110kV 银河（白沙二）站厂界周围监测结果				
1#	变电站南侧围墙外 5m	5.3	0.016	
2#	变电站南侧围墙外 5m	2.4	0.025	
3#	变电站东侧围墙外 5m	31	0.016	
4#	变电站东侧围墙外 5m	106	0.098	
5#	变电站北侧围墙外 5m	213	0.049	靠近 110kV 出线
6#	变电站西侧围墙外 5m	8.6	0.096	
7#	变电站西侧围墙外 5m	17	0.027	
（二）110kV 银河（白沙二）站厂界（变电站东侧）衰减断面监测结果				
8#	站址东侧围墙 5m 处	106	0.098	由于北侧墙外有 110kV 出线，断面不能满足距架空线路边导线 20m 的要求。因此在东侧墙监测值最大处布置监测断面。
9#	站址东侧围墙 10m 处	75	0.096	
10#	站址东侧围墙 15m 处	52	0.093	
11#	站址东侧围墙 20m 处	36	0.087	
12#	站址东侧围墙 25m 处	27	0.081	
13#	站址东侧围墙 30m 处	22	0.078	
14#	站址东侧围墙 35m 处	19	0.067	
15#	站址东侧围墙 40m 处	16	0.060	
16#	站址东侧围墙 45m 处	12	0.055	
17#	站址东侧围墙 50m 处	9.5	0.048	

由 ZT1-表 8.1-3 可知,110kV 银河(白沙二)站围墙外监测点处工频电场强度在 2.4~213V/m 之间,最大值 213V/m,出现在变电站北侧围墙外的 5#测点;工频磁感应强度在 0.016~0.098 μ T 之间,最大值 0.098 μ T,出现在变电站东侧围墙的 4#测点。

10kV 银河(白沙二)站东侧围墙外衰减断面工频电场强度为 9.5~106V/m,工频磁感应强度为 0.048~0.098 μ T。随着距站址围墙外距离的增加,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。

类比对象监测结果均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的限值(4kV/m 和 100 μ T)要求。

8.1.6 变电站电磁环境影响评价

本工程拟建 110kV 联安站与类比对象 110 千伏银河(白沙二)变电站电压等级、建设规模、主变容量相同,110 千伏银河(白沙二)变电站为常规户外站,理论上类比工程产生的工频电场影响比本项目联安站大。因此选用 110kV 银河(白沙二)变电站作为类比对象,可反映本项目投产后的电磁环境,并且结果是保守的,具有可类比性。

通过类比结果可以预测,本工程拟建 110kV 联安站建成后,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)的限值(4kV/m 和 100 μ T)要求。

8.1.7 变电站间隔扩建电磁环境影响预测评价

(1) 类比对象

根据类比原则,220 千伏富莲变电站扩建间隔选定已运行的揭阳 220kV 瑞联变电站作为类比预测对象;110kV 附城站扩建间隔选定已运行的广州 110 千伏裕丰变电站作为类比预测对象,具体类比情况如 ZT1-表 8.1-4 所示。

ZT1-表 8.1-4 主要技术指标对照表

项目	220 千伏富莲变电站扩建间隔类比		110kV 附城站扩建间隔类比	
名称 主要指标	220 千伏富莲变电站 (本期扩建 1 个 110kV 出线间隔)	揭阳 220kV 瑞联变电站	110kV 附城站 (本期扩建 1 个 110kV 出线间隔)	广州 110 千伏裕丰变电站
电压等级	220kV	220kV	110kV	110kV
主变容量	2×180MVA	2×180MVA (测量时)	2×50MVA	2×63MVA (测量时)
电气布置形式	主变户外, GIS 户内布置	常规户外布置	主变户内, GIS 户内布置	主变户内, GIS 户内布置
110 千伏线路架 线型式	架空出线	架空出线	电缆出线	电缆出线
占地面积	14746m ²	25643m ²	2640m ²	3701m ²
电气形式	母线连接	母线连接	母线连接	母线连接
母线形式	双母线分段接线	双母线分段连接	单母线接线	单母线接线
环境条件	城镇区域	城镇区域	城镇区域	城镇区域
运行工况	正常运行	正常运行	正常运行	正常运行

由表 8.4-1 可知，揭阳 220kV 瑞联变电站（类比对象）与 220 千伏富莲变电站扩建间隔后电压等级、主变容量、电气形式、母线形式、环境条件等均相似；因此，选用揭阳 220kV 瑞联变电站的类比监测结果来预测分析本工程 220 千伏富莲变电站扩建出线间隔造成的电磁环境影响是可行的；广州 110 千伏裕丰变电站（类比对象）与 110kV 附城站扩建间隔后电压等级、电气形式、母线形式、环境条件等均相似，广州 110 千伏裕丰变电站的主变容量大于 110kV 附城站，类比数据偏保守；因此，选用广州 110 千伏裕丰变电站的类比监测结果来预测分析本工程 110kV 附城站扩建出线间隔造成的电磁环境影响是可行的，是具有可类比性的。

(2) 类比测量

变电站电磁环境类比监测报告见附件 6。

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

NBM-550 型综合场强测量仪；

3) 测量布点

揭阳 220kV 瑞联变电站、广州 110 千伏裕丰变电站类比监测布点图分别见如 ZT1-图 8.1-4、ZT1-图 8.1-5；

4) 测量时间及气象状况

揭阳 220kV 瑞联变电站监测日期：2021 年 7 月 24 日；天气多云，温度 26~36℃，相对湿度 68%，风速<5m/s；

广州 110 千伏裕丰变电站监测日期：2023 年 3 月 3 日；气象状况：天气：晴；温度：23~24℃；湿度：60~61%。

5) 监测单位

广州穗证环境检测有限公司；

6) 监测工况

类比对象监测期间监测工况见 ZT1-表 8.1-5、ZT1-表 8.1-6。

ZT1-表 8.1-5 揭阳 220kV 瑞联变电站运行工况

设备名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1#主变	222.56	215.64	45.26	8.5
2#主变	218.93	213.52	41.18	7.4

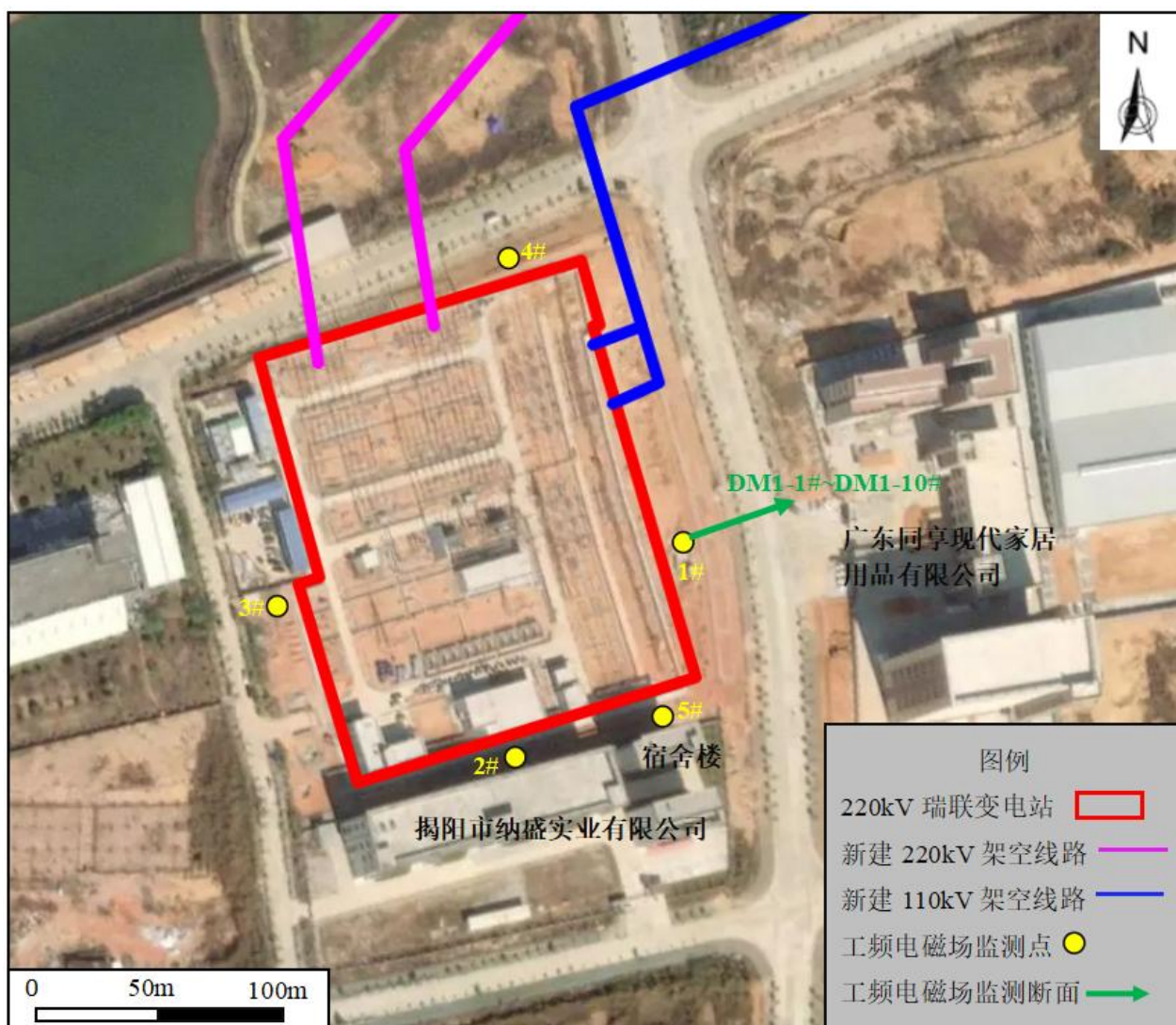
ZT1-表 8.1-6 广州 110 千伏裕丰变电站运行工况

序号	名称	电压	电流	有功功率	无功功率
----	----	----	----	------	------

		(kV)	(A)	(MW)	(Mvar)
1	1#主变	110.12~111.54	111.14~112.98	5.79~11.68	-5.23~-2.47
2	2#主变	110.85~112.01	110.85~113.32	8.32~10.38	-4.39~-1.25

⑥监测布点

监测布点如 ZT1-图 8.1-4、ZT1-图 8.1-5 所示。



ZT1-图 8.1-4 揭阳 220kV 瑞联变电站监测布点图



ZT1-图 8.1-5 广州 110 千伏裕丰变电站监测布点图

⑦类比测量结果

揭阳 220kV 瑞联变电站工频电场、工频磁类比测量结果见 ZT1-表 8.1-7。

ZT1-表 8.1-7 揭阳 220kV 瑞联变电站周围工频电场、工频磁场现状监测结果

序号	测量点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
变电站围墙四周工频电磁场监测结果			
1#	站址东侧围墙外 5m 处	24.2	0.0916
2#	站址南侧围墙外 5m 处	2.95	0.0174
3#	站址西侧围墙外 5m 处	5.17	0.0172
4#	站址北侧围墙外 5m 处	88.9	0.178
5#	揭阳市纳盛实业有限公司宿舍楼	2.34	0.0156
变电站东侧断面监测工频电磁场监测结果			
DM1-1#	站址东侧围墙外 5m 处	24.2	0.0916
DM1-2#	站址东侧围墙外 10m 处	20.1	0.0782
DM1-3#	站址东侧围墙外 15m 处	18.4	0.0714
DM1-4#	站址东侧围墙外 20m 处	15.3	0.0542
DM1-5#	站址东侧围墙外 25m 处	14.9	0.0435
DM1-6#	站址东侧围墙外 30m 处	9.13	0.0346
DM1-7#	站址东侧围墙外 35m 处	8.67	0.0299
DM1-8#	站址东侧围墙外 40m 处	6.59	0.0255
DM1-9#	站址东侧围墙外 45m 处	4.22	0.0203
DM1-10#	站址东侧围墙外 50m 处	2.53	0.0174

从上表监测结果可知，瑞联变电站围墙外 5m 处工频电场强度在 2.95~88.9V/m 之间，磁感应强度在 0.0172~0.178 μ T 之间；瑞联变电站周边敏感点工频电场强度为 2.34V/m，磁感应强度为 0.0156 μ T；瑞联变电站东侧厂界断面工频电场强度在 2.53~24.2V/m 之间，磁感应强度在 0.0174~0.0916 μ T 之间，且随着距站址围墙外距离的增加，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。

广州 110 千伏裕丰变电站测量结果见 ZT1-表 8.1-8，检测报告详见附件 6。

ZT1-表 8.1-8 广州 110 千伏裕丰变电站站址工频电场、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 (μ T)
(一) 110kV 裕丰变电站场界周围监测结果			
E1	站址北侧围墙外 5m 处	0.389	0.0148
E2	站址东侧围墙外 5m 处	0.682	0.161
E3	站址南侧围墙外 5m 处	0.916	0.102
E4	站址西侧围墙外 5m 处	0.482	0.0198
(二) 110kV 裕丰变电站东侧场界断面监测结果			
DM-1#	站址东侧围墙外 5m 处	0.682	0.161
DM-2#	站址东侧围墙外 10m 处	0.572	0.145
DM-3#	站址东侧围墙外 15m 处	0.486	0.142
DM-4#	站址东侧围墙外 20m 处	0.411	0.131
DM-5#	站址东侧围墙外 25m 处	0.333	0.127
DM-6#	站址东侧围墙外 30m 处	0.328	0.122
DM-7#	站址东侧围墙外 35m 处	0.287	0.115
DM-8#	站址东侧围墙外 40m 处	0.254	0.113
DM-9#	站址东侧围墙外 45m 处	0.239	0.104
DM-10#	站址东侧围墙外 50m 处	0.213	0.101

注：站址南侧不具备监测条件，因此在站址东侧布设断面监测。

由 ZT1-表 8.1-8 可知，广州 110 千伏裕丰变电站围墙外监测点处工频电场强度为 0.389~0.916V/m，最大值 0.916V/m，出现在出现在变电站南侧厂界外 5m；工频磁感应强度为 0.0148~0.161 μ T，最大值 0.161 μ T，出现在变电站东侧厂界外 5m。变电站东侧围墙外衰减断面工频电场强度在 0.213~0.682V/m、工频磁感应强度 0.101~0.161 μ T。随着距站址围墙外距离的增加，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。类比对象监测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4kV/m 和 100 μ T）要求。

(3) 对侧站间隔扩建电磁环境影响评价小结

通过类比监测可以预测，220 千伏富莲站扩建间隔与 110kV 附城站间隔扩建工程投产后，其周围的工频电磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值（4000V/m 和 100 μ T）要求

8.1.8 项目电磁环境防治措施

为降低 110 千伏联安站对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

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、屏蔽层接地等。

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）

◆单位长度导线下等效电荷的计算

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \mathbf{M} \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \mathbf{L} & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \mathbf{L} & \lambda_{2n} \\ \mathbf{M} & & & \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \mathbf{L} & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \mathbf{M} \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (\text{C1})$$

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。

[λ]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*,表示相互平行的实际导线，用 *i'*, *j'*,表示它们的镜像，如 ZT1-图 8.2-1 所示，电位系数可写成：

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

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

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

式中：ε₀—真空介电常数，ε₀=1/(36π)×10⁻⁹F/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：

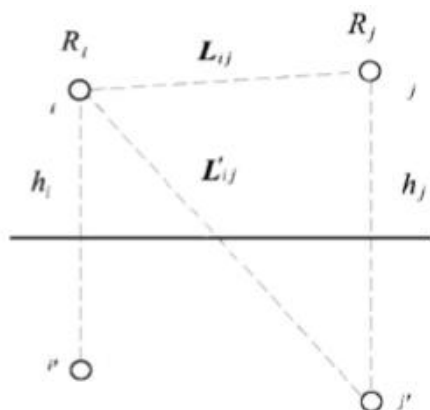
$$R_{ij} = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{C5})$$

式中：R—分裂导线半径，m；如图（ZT1-8.1-2）

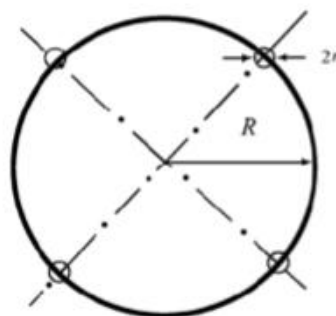
n—次导线根数；

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：

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

相应地电荷也是复数量：

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

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：

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

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

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：

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

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

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：

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

式中：

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

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

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 ：

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

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：

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

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

本项目新建 110kV 架空线路采用同塔四回线路架设、同塔双回线路架设、单回线路架设与利用现状 110kV 富附线双回路备用横担挂单回线路，因此，本项目新建 110kV 架空线路分新建同塔四回线路、同塔双回线路、单回线路、现状同塔双回挂单边导线四种架设方式进行预测评价；本项目 220kV 茅海甲乙线升高改造部分为同塔双回架设，本项目对 220kV 同塔双回架空线路进行预测评价。

(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。

根据项目可研设计资料，110kV 同塔四回线路选用 1D4W3A-J4 型铁塔，110kV 同塔双回

线路选用 1D2Wa-JT4 型铁塔，110kV 单回线路选用 1D1Wb-J4 型铁塔，详见 ZT1-图 8.2-3。
现状 110kV 富附线已有双回线路塔实拍图见 ZT1-图 8.2-3；220kV 同塔双回线路选用 2D2W9-Z5 型铁塔。

（3）电流

采用载流量 760A 进行预测计算。

（4）相序

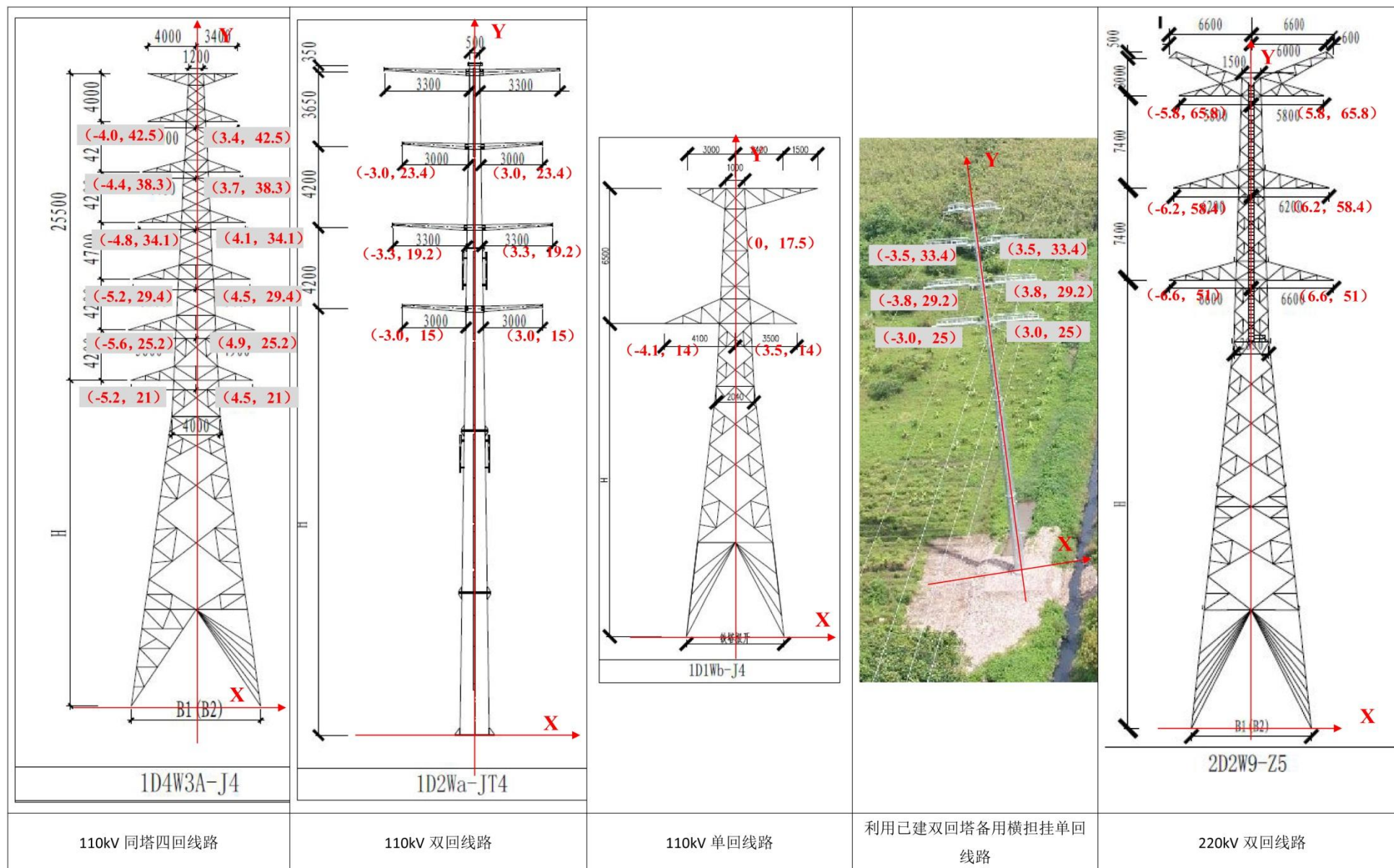
在工程设计上，采用逆相序排列。

（5）导线对地距离

根据设计单位提供，本项目 110kV 同塔四回线路对地最小高度为 21m，110kV 同塔双回线路对地最小高度为 15m，110kV 单回线路对地最小高度为 14m，110kV 富附线已有双回线路对地最小高度为 25m；220kV 同塔双回线路对地最小高度为 51m。

（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。



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	同塔双回	单回	现状同塔双回挂 单边导线	同塔双回
额定电压	110kV	110kV	110kV	110kV	220kV
导线型号	JL/LB20A-400/ 35	JL/LB20A-400/3 5	JL/LB20A-400/3 5	JL/LB20A-400/3 5	2×JL/LB20A-400/3 5
外径 (mm)	26.82	26.82	26.82	26.82	26.82
子导线分 裂数	1	1	1	1	2
分裂间距 (mm)	/	/	/	/	400
预测杆塔 型号	1D4W3A-J4	1D2Wa-JT4	1D1Wb-J4	/	2D2W9-Z5
相序排列	A C B B C A A C B B C A	A C B B C A	B C A	A C B B C A	A C B B C A
水平相间 距 (从上到 下, m)	(4.0+3.4) / (4.4+3.7) / (4.8+4.1) / (5.2+4.5) / (5.6+4.9) / (5.2+4.5)	(3.0+3.0) / (3.3+3.3) / (3.0+3.0)	4.1/3.5 (左/右)	(3.5+3.5) / (3.8+3.8) / (3.0+3.0)	(5.8+5.8) / (6.2+6.2) / (6.6+6.6)
垂直相间 距 (从上到 下, m)	4.2/4.2/4.7/4.2/ 4.2	4.2/4.2	3.5	4.2/4.2	7.4/7.4
单根载流 量 (A)	760	760	760	760	760
对地最低 高度 (m)	21	15	14	25	51
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 侧各计算至边导线地面投影 30m				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 各计算至边导线地 面投影 40m
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) 110kV 同塔四回线路

根据计算公式及设计参数,本项目 110kV 同塔四回线路离地 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 21m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见 ZT1-图 8.2-6 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 同塔四回线路对地高度 21m 时,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.034kV/m~0.195kV/m,线路运行产生的的工频电场强度最大值为 0.195kV/m,位于线路中心线外两侧 4m 处,不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的公众暴露控制限值。

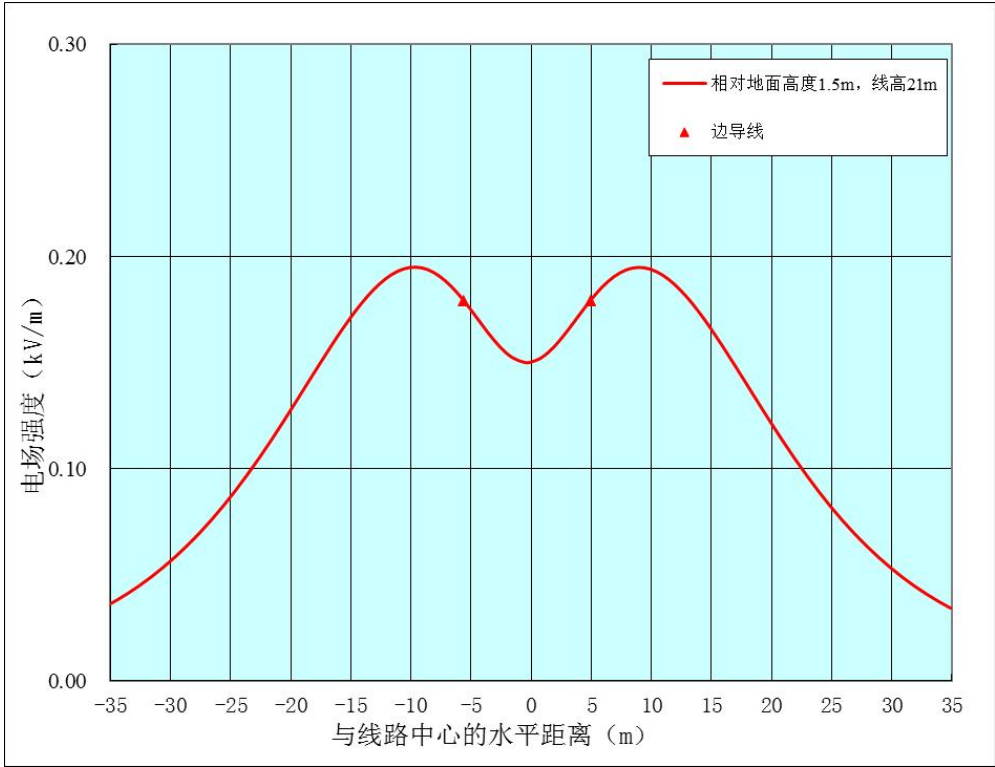
由 ZT1-图 8.2-5 可知,工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 ZT1-8.2-2 可以看出,本项目 110kV 同塔四回线路对地高度 21m 时,距离地面 1.5m 高度处的的工频磁感应强度理论计算结果为 0.451 μ T~2.170 μ T,线路运行产生的的工频磁感应强度最大值为 2.170 μ T,位于线路中心线处,不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 限值要求。

ZT1-表 8.2-2 110kV 同塔四回架空线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表(离地面 1.5m 处)

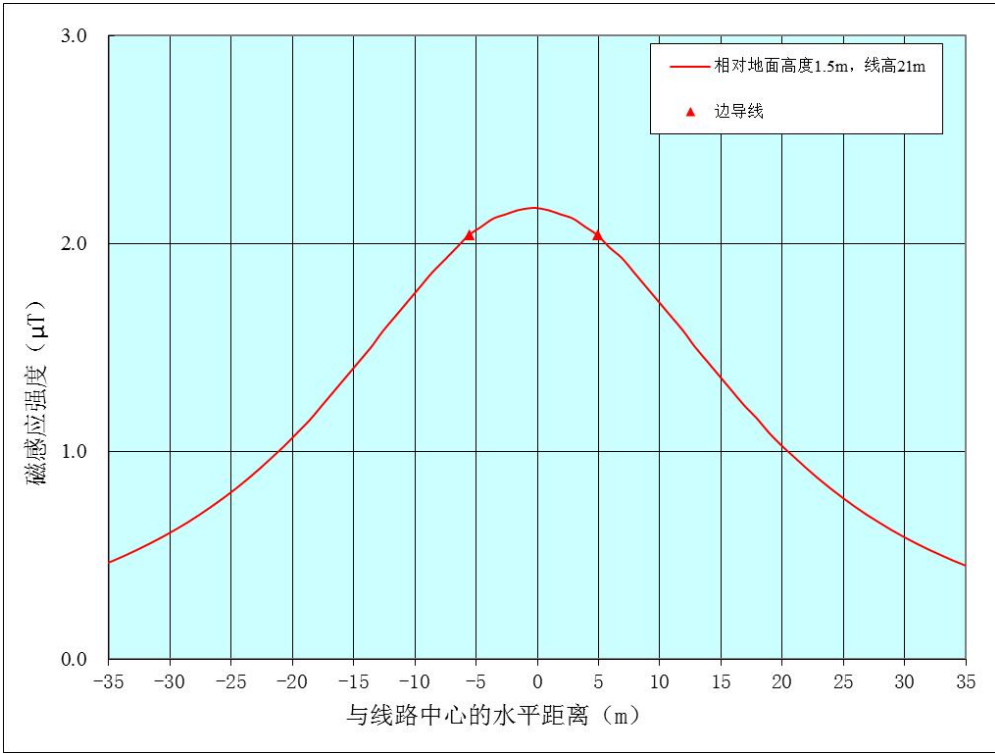
距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 21m, 地面 1.5m	
		电场强度(kV/m)	磁感应强度(μ T)
-35.6	30	0.034	0.451
-34.6	29	0.038	0.475
-33.6	28	0.041	0.501
-32.6	27	0.045	0.529
-31.6	26	0.049	0.558
-30.6	25	0.054	0.589
-29.6	24	0.059	0.622
-28.6	23	0.064	0.657
-27.6	22	0.070	0.695
-26.6	21	0.076	0.735
-25.6	20	0.083	0.777
-24.6	19	0.090	0.822
-23.6	18	0.097	0.870
-22.6	17	0.105	0.921
-21.6	16	0.114	0.975
-20.6	15	0.122	1.030
-19.6	14	0.131	1.090
-18.6	13	0.140	1.150
-17.6	12	0.149	1.220
-16.6	11	0.158	1.290
-15.6	10	0.167	1.360

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 (μT)
-14.6	9	0.174	1.430
-13.6	8	0.181	1.500
-12.6	7	0.187	1.580
-11.6	6	0.192	1.650
-10.6	5	0.194	1.720
-9.6	4	0.195	1.790
-8.6	3	0.194	1.860
-7.6	2	0.191	1.920
-6.6	1	0.186	1.980
-5.6	边导线垂线	0.179	2.040
-4.6	边导线内	0.172	2.080
-3.6	边导线内	0.164	2.120
-2.6	边导线内	0.157	2.140
-1.6	边导线内	0.153	2.160
-0.6	边导线内	0.150	2.170
0	中心线	0.150	2.170
0.9	边导线内	0.153	2.160
1.9	边导线内	0.157	2.140
2.9	边导线内	0.164	2.120
3.9	边导线内	0.172	2.080
4.9	边导线垂线	0.179	2.040
5.9	1	0.186	1.980
6.9	2	0.191	1.930
7.9	3	0.194	1.860
8.9	4	0.195	1.790
9.9	5	0.194	1.720
10.9	6	0.191	1.650
11.9	7	0.187	1.580
12.9	8	0.181	1.500
13.9	9	0.174	1.430
14.9	10	0.166	1.360
15.9	11	0.158	1.290
16.9	12	0.149	1.220
17.9	13	0.140	1.160
18.9	14	0.131	1.090
19.9	15	0.122	1.030
20.9	16	0.113	0.976
21.9	17	0.105	0.922
22.9	18	0.097	0.871
23.9	19	0.089	0.823
24.9	20	0.082	0.778
25.9	21	0.076	0.735
26.9	22	0.069	0.695
27.9	23	0.064	0.658
28.9	24	0.058	0.622
29.9	25	0.053	0.589
30.9	26	0.049	0.558

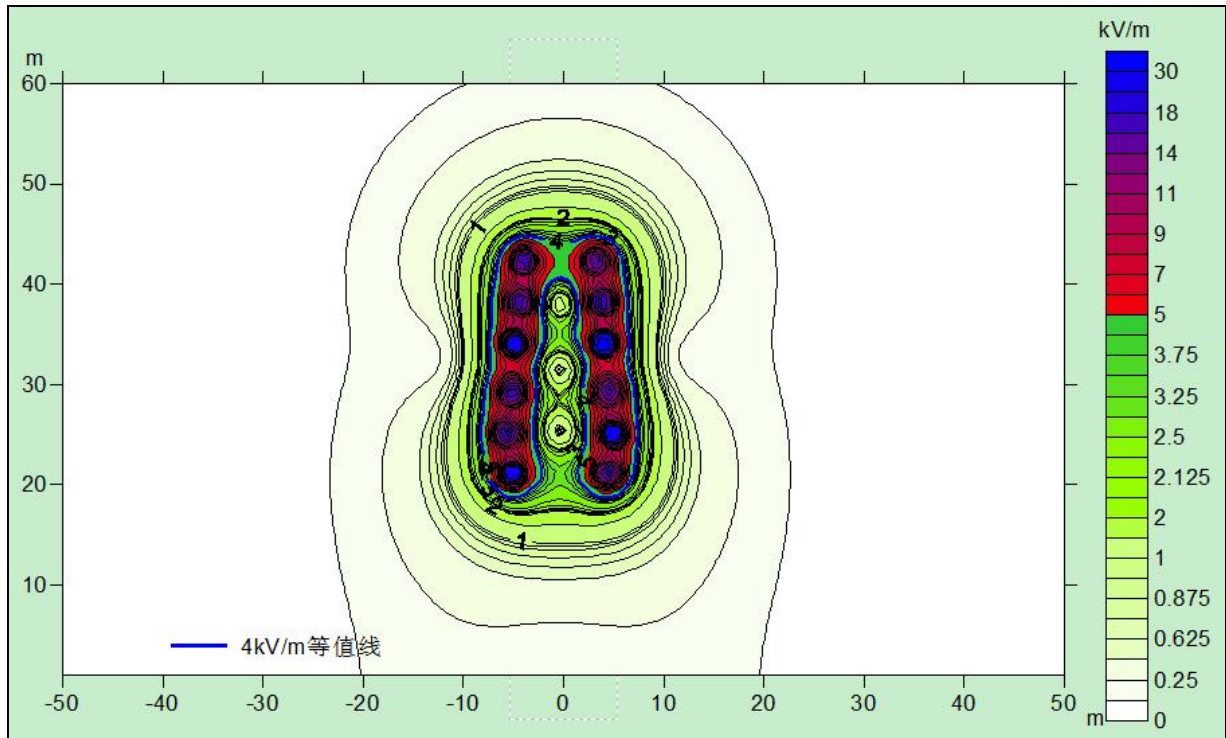
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 21m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
31.9	27	0.045	0.529
32.9	28	0.041	0.502
33.9	29	0.037	0.476
34.9	30	0.034	0.452
GB8702-2014 限值要求		4	100



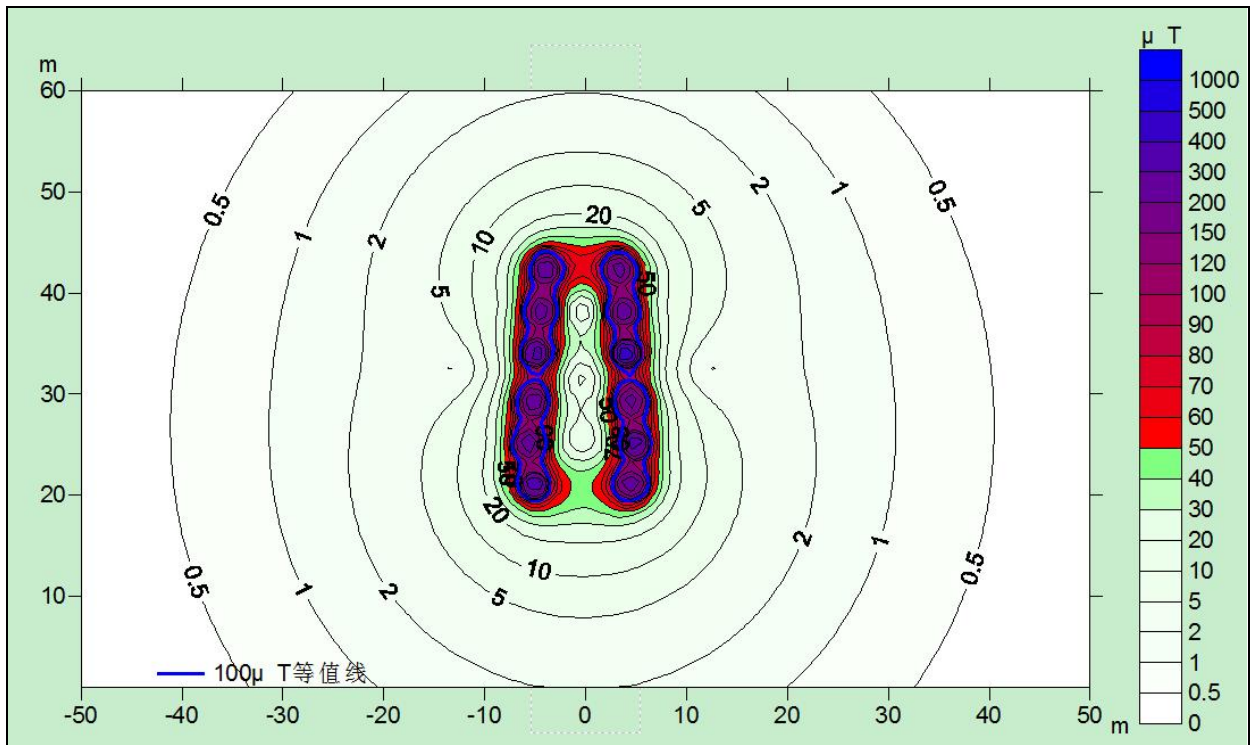
ZT1-图 8.2-4 110kV 同塔四回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-5 110kV 同塔四回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-6 110kV 同塔四回架空线路工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图 8.2-7 110kV 同塔四回架空线路工频磁感应强度预测结果等值线图

(2) 110kV 同塔双回线路

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 同塔双回线路离地 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 15m 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。

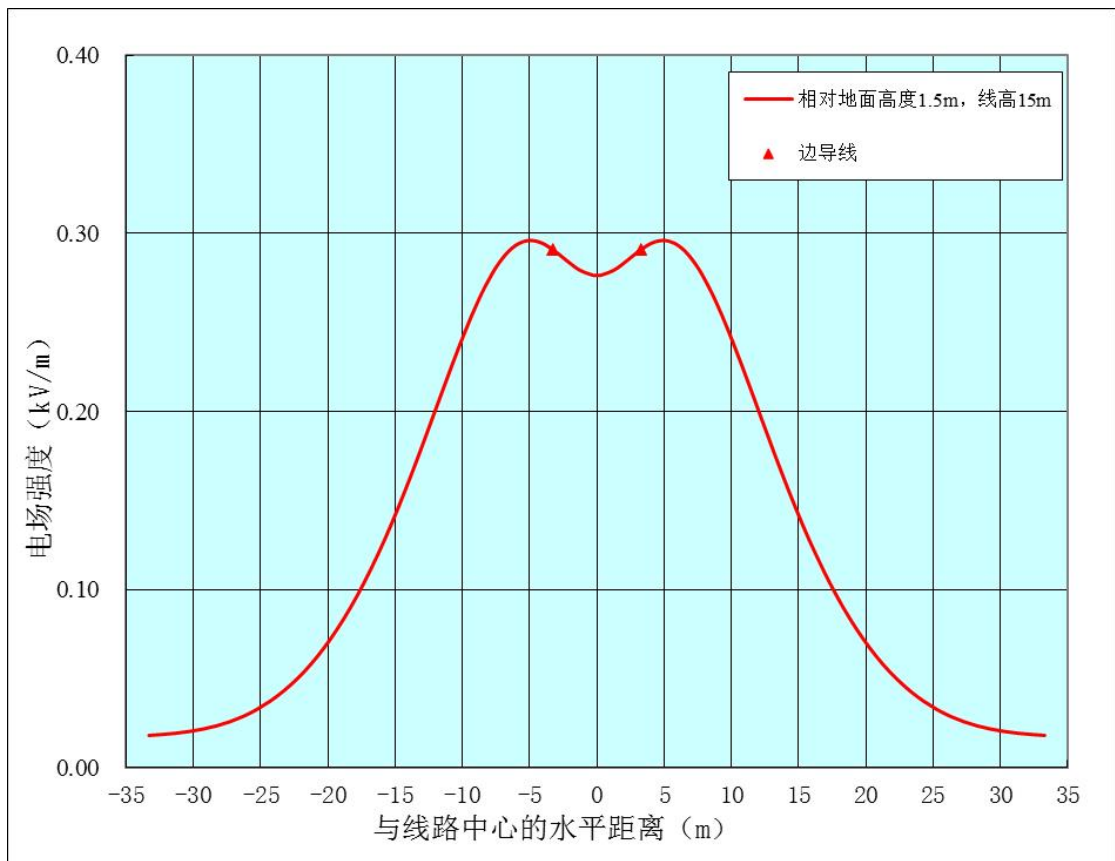
由 ZT1-图 8.2-8 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT1-表 8.2-3 可以看出，本项目 110kV 同塔双回线路对地高度 15m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.018kV/m~0.296kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.296kV/m，位于线路中心线两侧 2m 处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

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 同塔双回线路对地高度 15m 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 0.257μT~2.63μT，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 2.63μT，位于线路中心线处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100μT 限值要求。

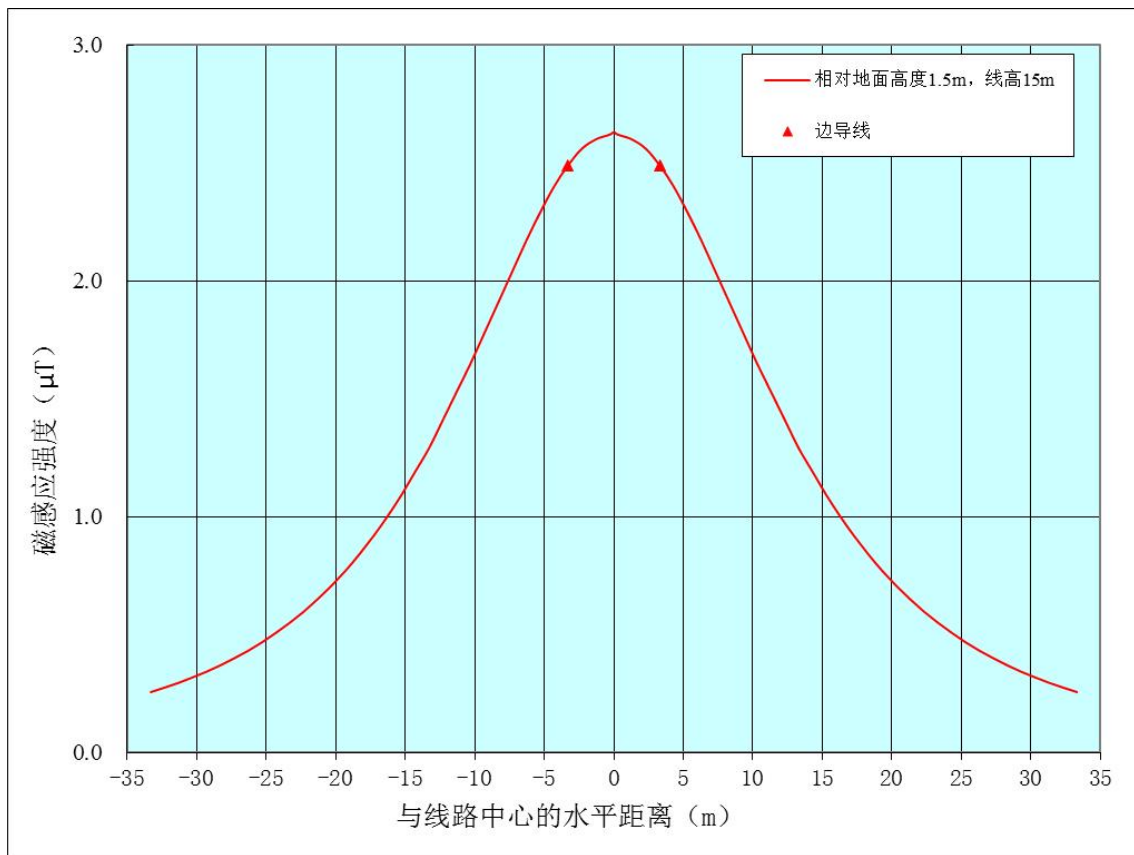
ZT1-表 8.2-3 110kV 同塔双回线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 15m，地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-33.3	30	0.018	0.257
-32.3	29	0.019	0.276
-31.3	28	0.019	0.296
-30.3	27	0.020	0.319
-29.3	26	0.022	0.343
-28.3	25	0.023	0.370
-27.3	24	0.026	0.400
-26.3	23	0.029	0.432
-25.3	22	0.033	0.468
-24.3	21	0.037	0.508
-23.3	20	0.043	0.551
-22.3	19	0.050	0.598
-21.3	18	0.058	0.651
-20.3	17	0.067	0.708
-19.3	16	0.078	0.771
-18.3	15	0.090	0.841
-17.3	14	0.104	0.917
-16.3	13	0.119	1.000
-15.3	12	0.136	1.090
-14.3	11	0.155	1.190
-13.3	10	0.174	1.290
-12.3	9	0.195	1.410
-11.3	8	0.215	1.530
-10.3	7	0.235	1.650
-9.3	6	0.254	1.780
-8.3	5	0.270	1.910
-7.3	4	0.283	2.040
-6.3	3	0.292	2.170
-5.3	2	0.296	2.290
-4.3	1	0.295	2.400

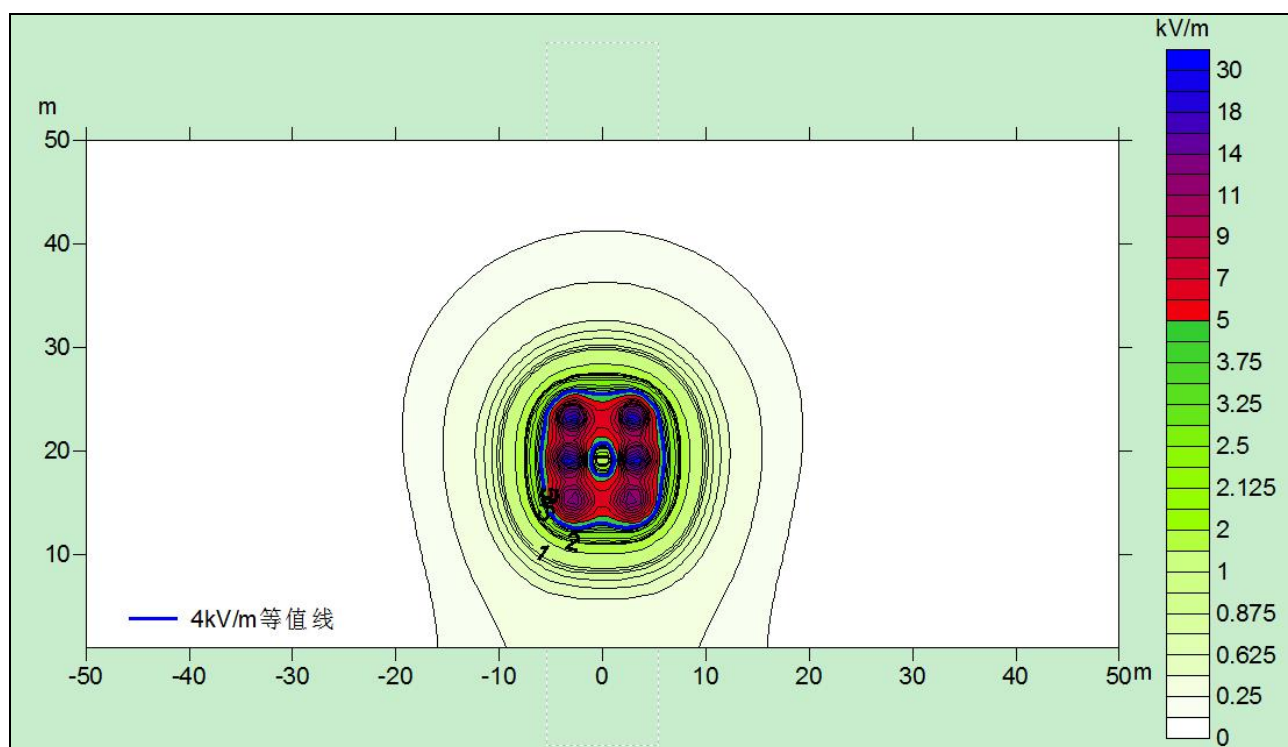
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 15m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-3.3	边导线垂线	0.291	2.490
-2.3	边导线内	0.285	2.560
-1.3	边导线内	0.280	2.600
-0.3	边导线内	0.277	2.620
0	中心线	0.276	2.630
0.3	边导线内	0.277	2.620
1.3	边导线内	0.280	2.600
2.3	边导线内	0.285	2.560
3.3	边导线垂线	0.291	2.490
4.3	1	0.295	2.400
5.3	2	0.296	2.290
6.3	3	0.292	2.170
7.3	4	0.283	2.040
8.3	5	0.270	1.910
9.3	6	0.254	1.780
10.3	7	0.235	1.650
11.3	8	0.215	1.530
12.3	9	0.195	1.410
13.3	10	0.174	1.290
14.3	11	0.155	1.190
15.3	12	0.136	1.090
16.3	13	0.119	1.000
17.3	14	0.104	0.917
18.3	15	0.090	0.841
19.3	16	0.078	0.771
20.3	17	0.067	0.708
21.3	18	0.058	0.651
22.3	19	0.050	0.598
23.3	20	0.043	0.551
24.3	21	0.037	0.508
25.3	22	0.033	0.468
26.3	23	0.029	0.432
27.3	24	0.026	0.400
28.3	25	0.023	0.370
29.3	26	0.022	0.343
30.3	27	0.020	0.319
31.3	28	0.019	0.296
32.3	29	0.019	0.276
33.3	30	0.018	0.257
GB8702-2014 限值要求		4	100



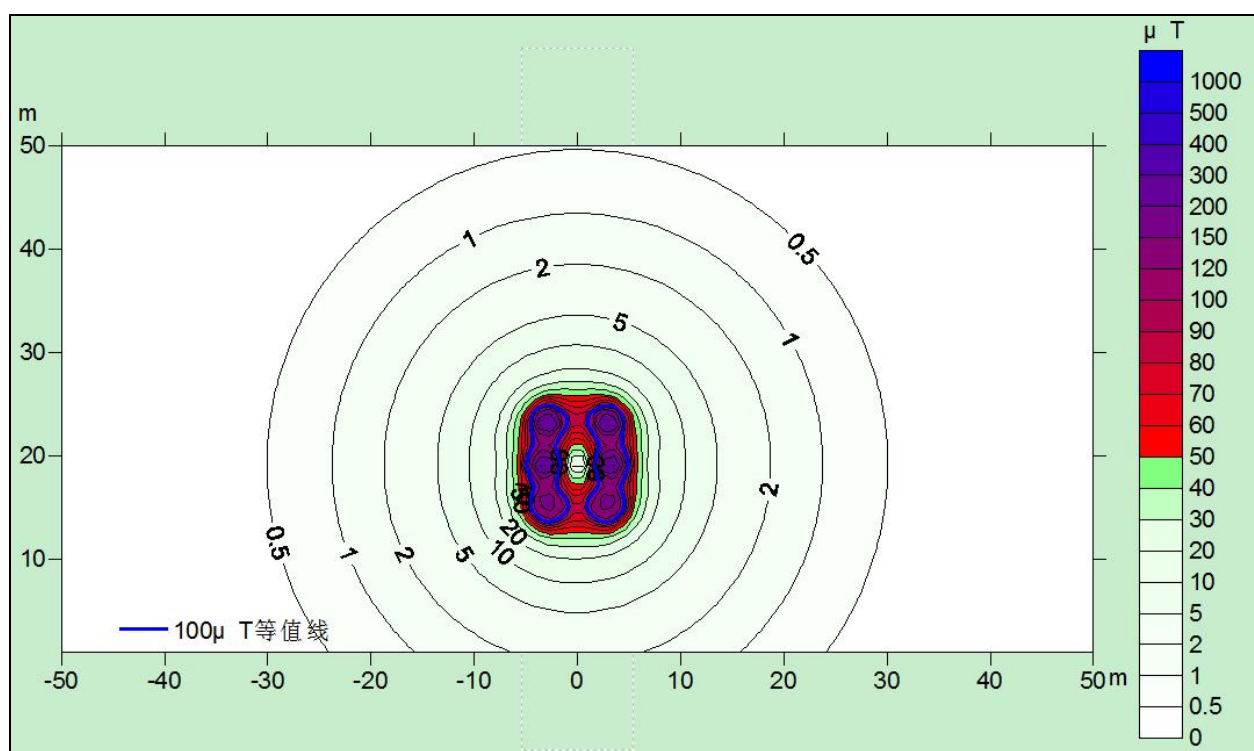
ZT1-图 8.2-8 110kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



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



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



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

(3) 110kV 单回线路

根据计算公式及设计参数，本项目 110kV 单回线路离地 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 14m 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。

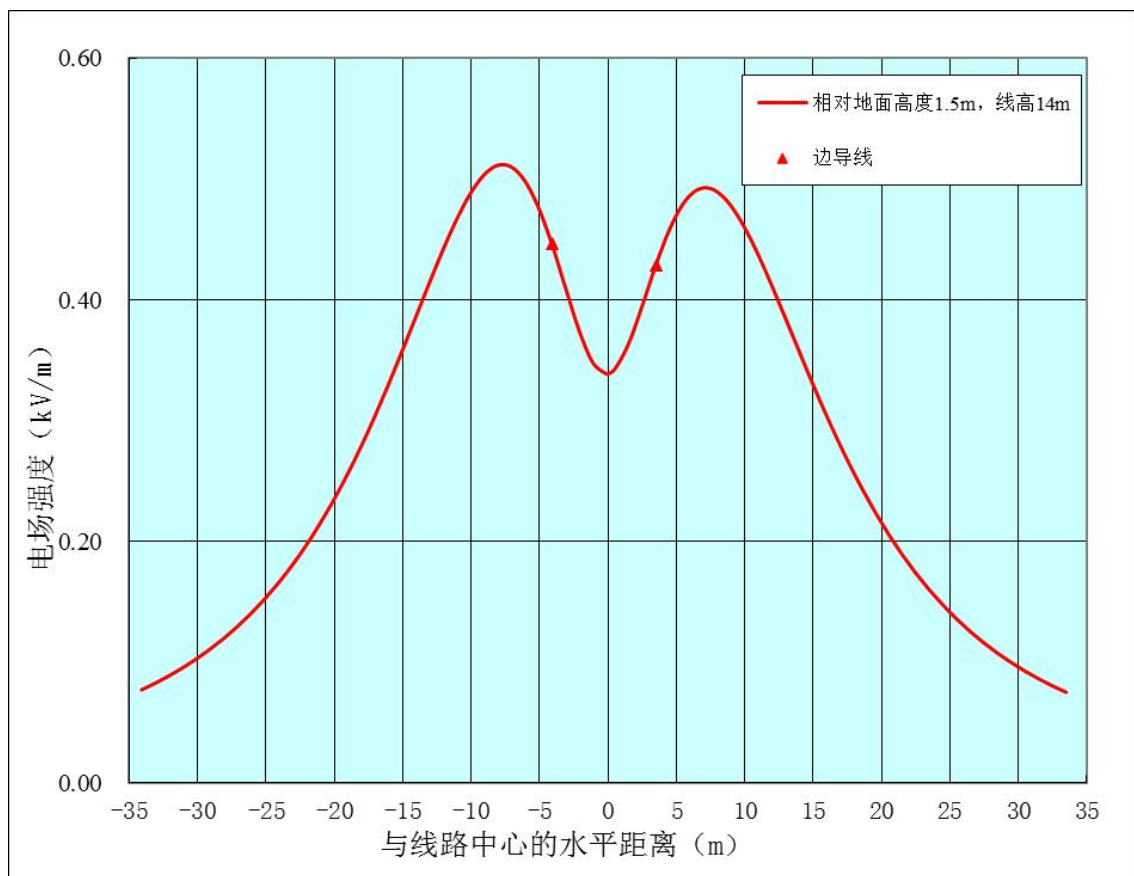
由 ZT1-表 8.2-4 可以看出, 本项目 110kV 单回线路对地高度 14m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.075kV/m~0.511kV/m, 线路运行产生的的工频电场强度最大值为 0.511kV/m, 位于线路中心线左侧 4m 处, 不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4kV/m 的公众暴露控制限值。

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 单回线路对地高度 14m 时, 距离地面 1.5m 高度处的的工频磁感应强度理论计算结果为 0.813 μ T~6.12 μ T, 线路运行产生的的工频磁感应强度最大值为 6.12 μ T, 位于线路中心线处, 不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 限值要求。

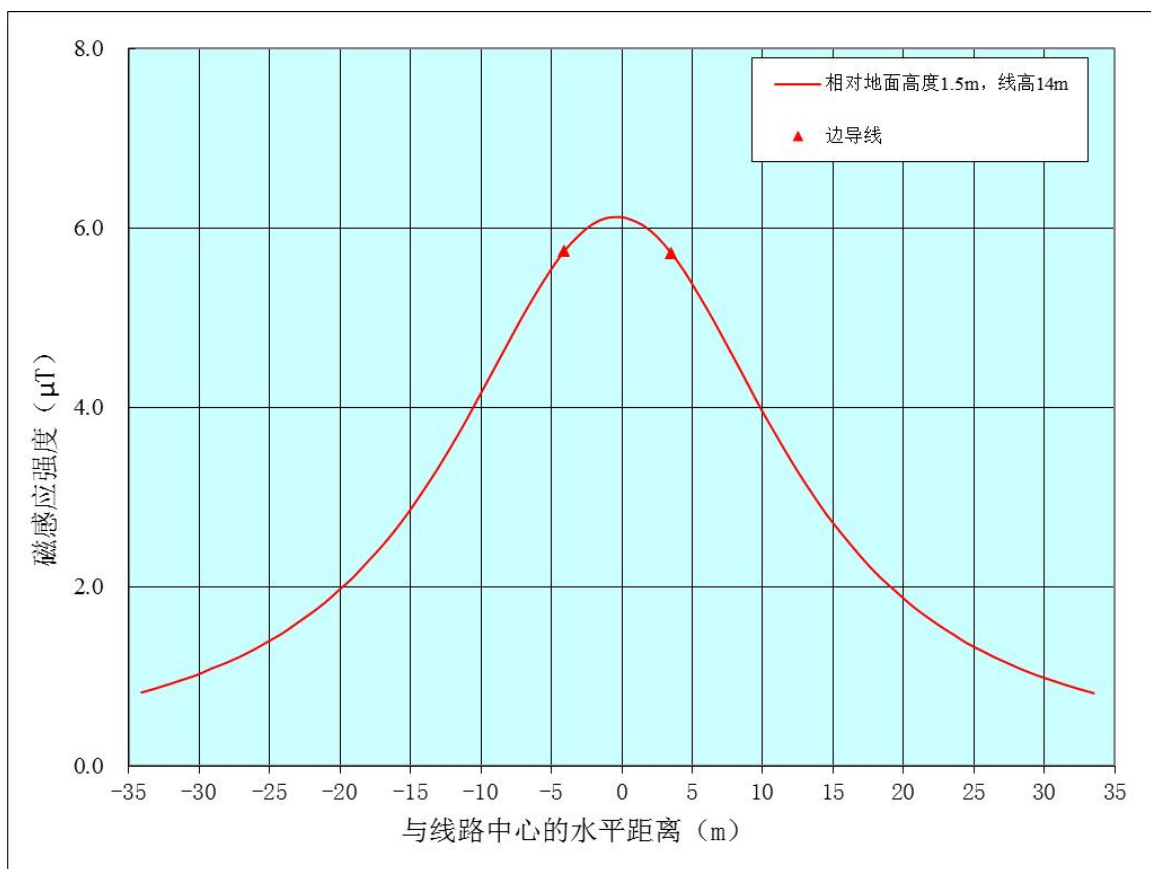
ZT1-表 8.2-4 110kV 单回线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 14m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-34.1	30	0.077	0.821
-33.1	29	0.083	0.866
-32.1	28	0.089	0.915
-31.1	27	0.095	0.967
-30.1	26	0.103	1.020
-29.1	25	0.111	1.090
-28.1	24	0.120	1.150
-27.1	23	0.129	1.220
-26.1	22	0.140	1.300
-25.1	21	0.152	1.390
-24.1	20	0.165	1.480
-23.1	19	0.180	1.590
-22.1	18	0.196	1.700
-21.1	17	0.214	1.820
-20.1	16	0.233	1.960
-19.1	15	0.254	2.100
-18.1	14	0.277	2.270
-17.1	13	0.302	2.440
-16.1	12	0.328	2.630
-15.1	11	0.356	2.840
-14.1	10	0.384	3.070
-13.1	9	0.413	3.310
-12.1	8	0.440	3.570
-11.1	7	0.466	3.840
-10.1	6	0.487	4.130
-9.1	5	0.503	4.420
-8.1	4	0.511	4.710
-7.1	3	0.510	5.000
-6.1	2	0.499	5.270
-5.1	1	0.477	5.520
-4.1	边导线垂线	0.446	5.740

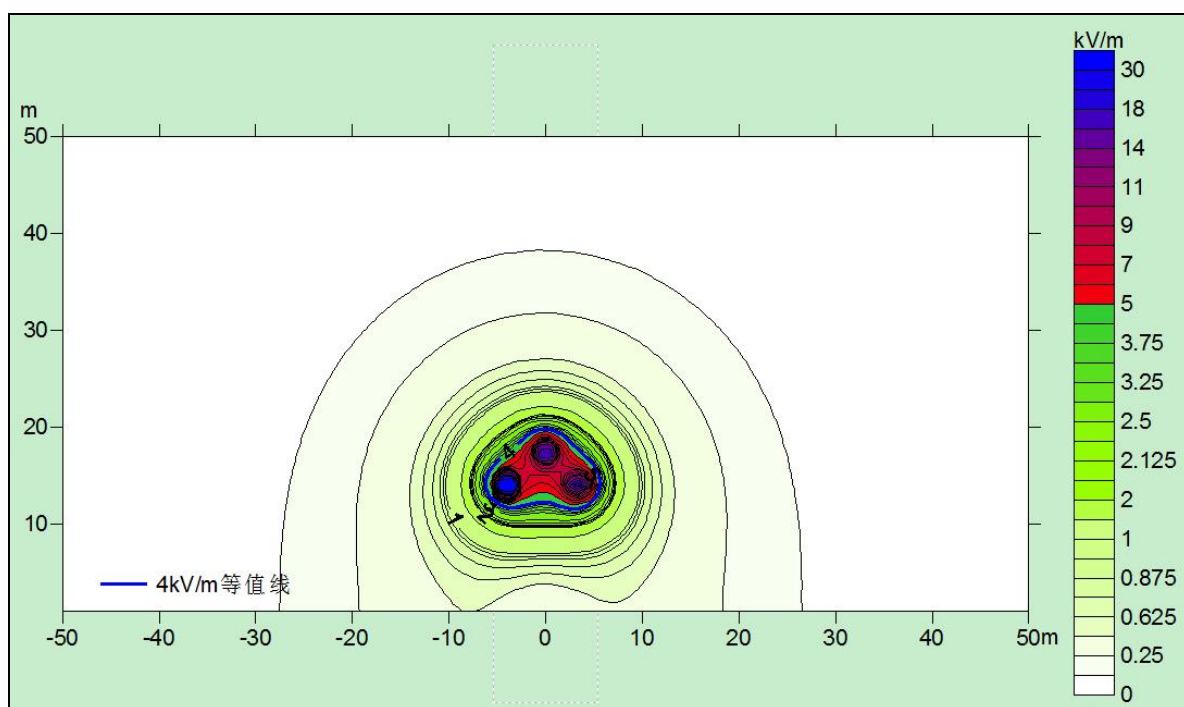
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 14m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-3.1	边导线内	0.410	5.910
-2.1	边导线内	0.374	6.040
-1.1	边导线内	0.348	6.110
-0.1	边导线内	0.339	6.120
0	中心线	0.339	6.120
0.5	边导线内	0.343	6.100
1.5	边导线内	0.363	6.030
2.5	边导线内	0.395	5.900
3.5	边导线垂线	0.429	5.720
4.5	1	0.458	5.500
5.5	2	0.480	5.240
6.5	3	0.491	4.970
7.5	4	0.492	4.680
8.5	5	0.484	4.390
9.5	6	0.469	4.090
10.5	7	0.449	3.810
11.5	8	0.424	3.540
12.5	9	0.398	3.280
13.5	10	0.370	3.040
14.5	11	0.343	2.810
15.5	12	0.316	2.610
16.5	13	0.291	2.420
17.5	14	0.267	2.240
18.5	15	0.245	2.080
19.5	16	0.225	1.940
20.5	17	0.206	1.800
21.5	18	0.189	1.680
22.5	19	0.174	1.570
23.5	20	0.160	1.470
24.5	21	0.147	1.370
25.5	22	0.136	1.290
26.5	23	0.125	1.210
27.5	24	0.116	1.140
28.5	25	0.107	1.070
29.5	26	0.100	1.010
30.5	27	0.093	0.957
31.5	28	0.086	0.905
32.5	29	0.080	0.857
33.5	30	0.075	0.813
GB8702-2014 限值要求		4	100



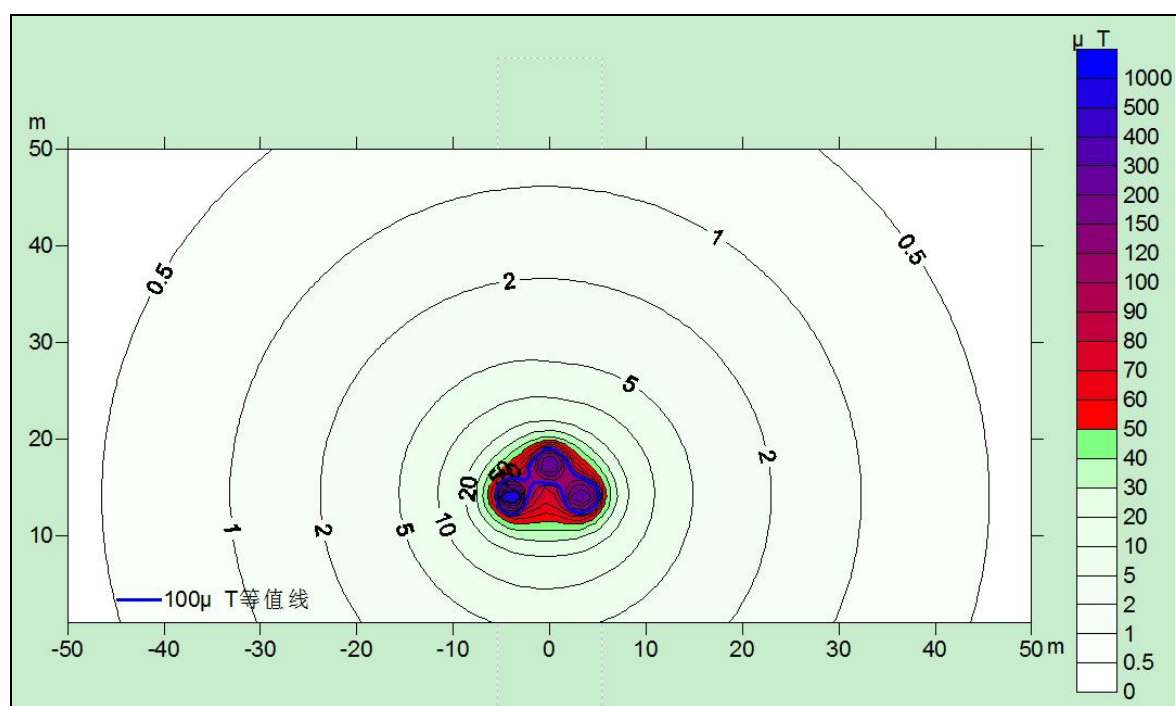
ZT1-图 8.2-12 110kV 单回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



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



ZT1-图 8.2-14 110kV 单回线路工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图 8.2-15 110kV 单回线路工频磁感应强度预测结果等值线图

(4) 现状同塔双回挂单边导线

根据计算公式及设计参数,本项目现状同塔双回挂单边导线离地 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 25m 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,本项目现状同塔双回挂单边导线对地高度 25m 时,距离地面 1.5m

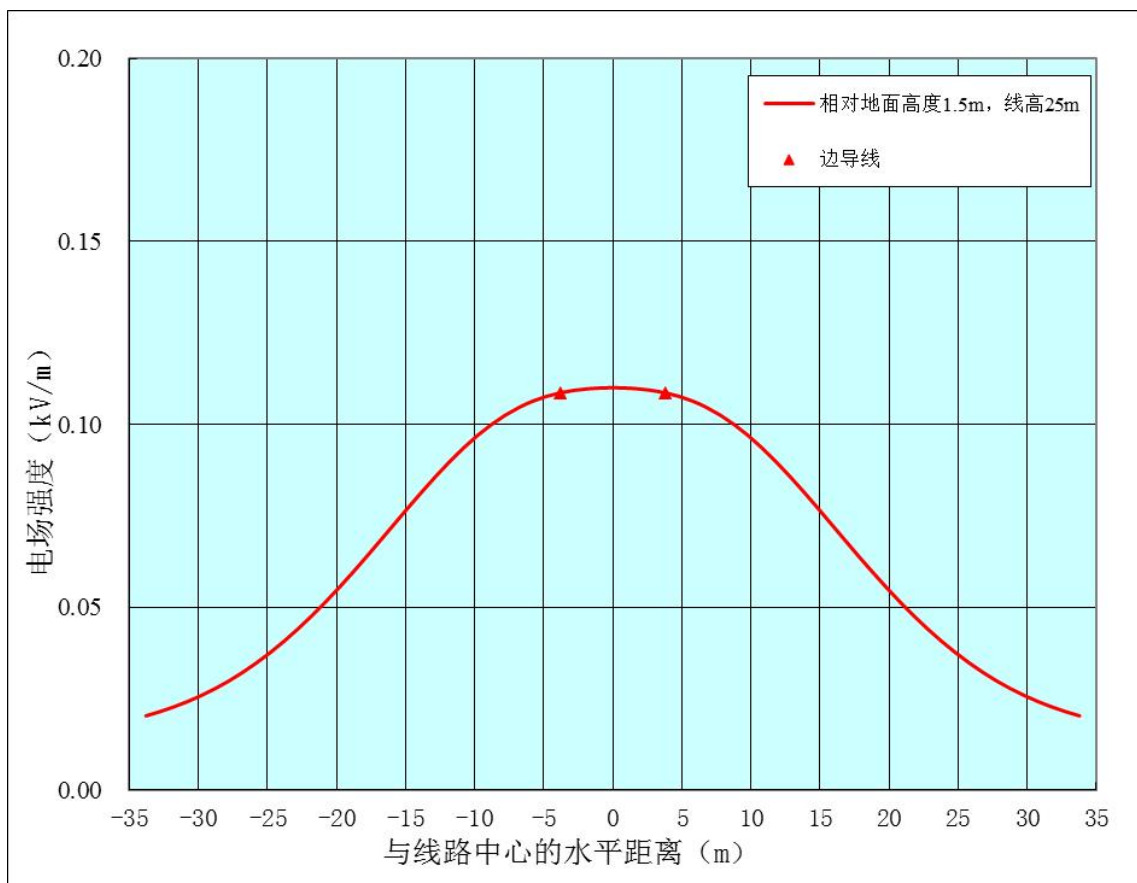
高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.020kV/m~0.110kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.110kV/m，位于线路中心线处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的公众暴露控制限值。

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，本项目现状同塔双回挂单边导线对地高度 25m 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 0.150 μ T~0.535 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 0.535 μ T，位于线路中心线处，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 限值要求。

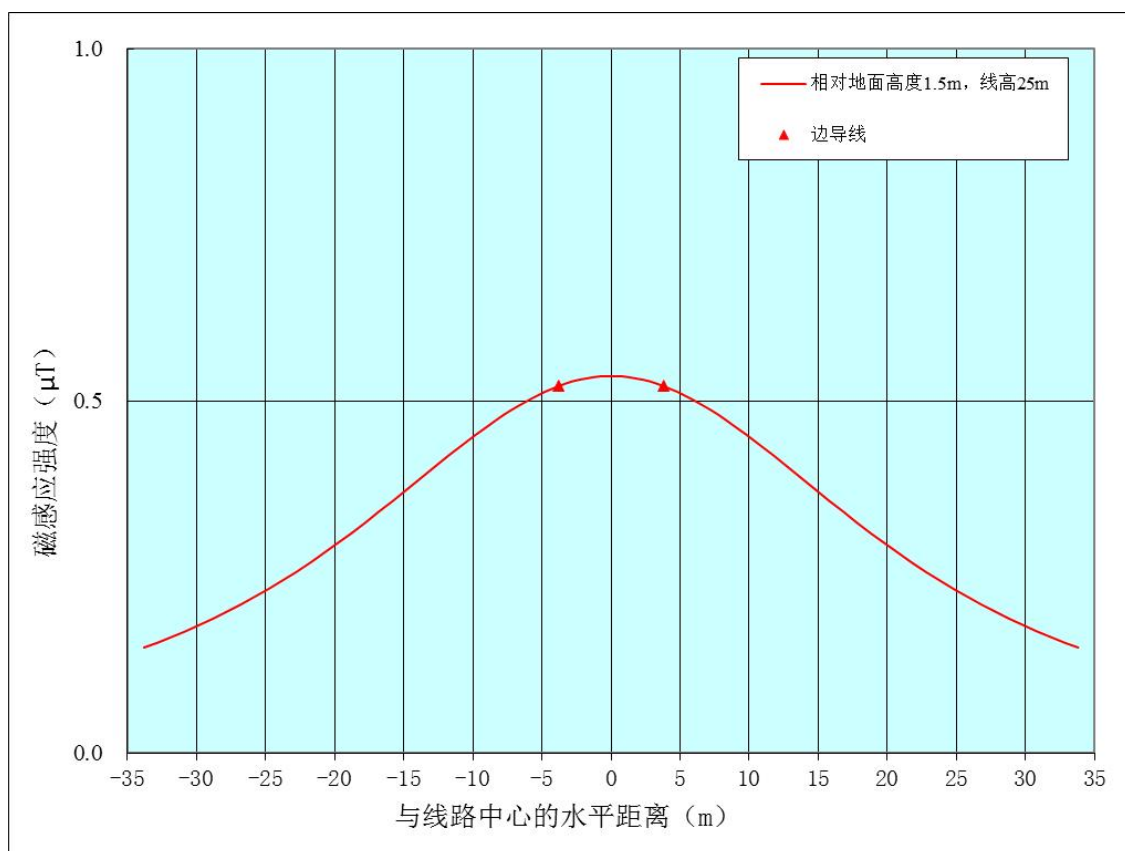
ZT1-表 8.2-5 现状 110kV 同塔双回挂单边导线电场强度、磁感应强度理论计算结果表

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 25m，地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-33.8	30	0.020	0.150
-32.8	29	0.021	0.157
-31.8	28	0.023	0.165
-30.8	27	0.024	0.173
-29.8	26	0.026	0.182
-28.8	25	0.028	0.191
-27.8	24	0.030	0.201
-26.8	23	0.032	0.211
-25.8	22	0.035	0.222
-24.8	21	0.038	0.233
-23.8	20	0.041	0.245
-22.8	19	0.044	0.257
-21.8	18	0.048	0.270
-20.8	17	0.051	0.284
-19.8	16	0.055	0.298
-18.8	15	0.060	0.312
-17.8	14	0.064	0.327
-16.8	13	0.068	0.343
-15.8	12	0.073	0.358
-14.8	11	0.077	0.374
-13.8	10	0.082	0.390
-12.8	9	0.086	0.406
-11.8	8	0.090	0.422
-10.8	7	0.094	0.437
-9.8	6	0.097	0.452
-8.8	5	0.100	0.466
-7.8	4	0.102	0.480
-6.8	3	0.105	0.492
-5.8	2	0.106	0.503
-4.8	1	0.108	0.513
-3.8	边导线垂线	0.109	0.521
-2.8	边导线内	0.109	0.528
-1.8	边导线内	0.110	0.532

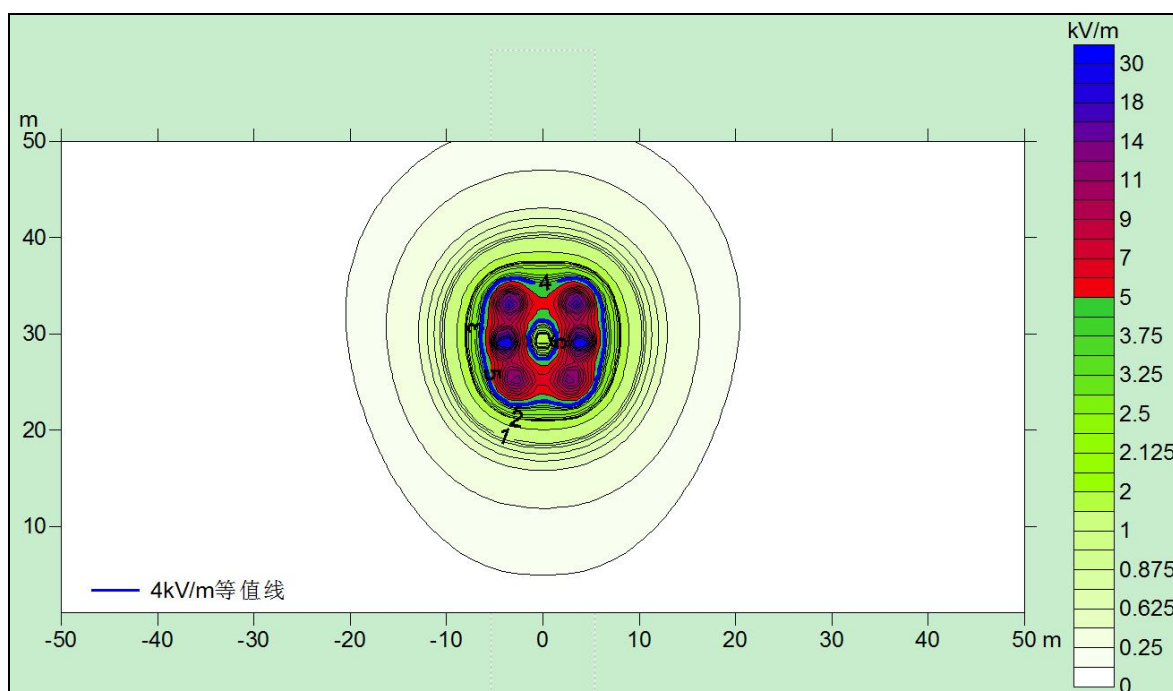
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 25m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-0.8	边导线内	0.110	0.535
0	中心线	0.110	0.535
0.8	边导线内	0.110	0.535
1.8	边导线内	0.110	0.532
2.8	边导线内	0.109	0.528
3.8	边导线垂线	0.109	0.521
4.8	1	0.108	0.513
5.8	2	0.106	0.503
6.8	3	0.105	0.492
7.8	4	0.102	0.480
8.8	5	0.100	0.466
9.8	6	0.097	0.452
10.8	7	0.094	0.437
11.8	8	0.090	0.422
12.8	9	0.086	0.406
13.8	10	0.082	0.390
14.8	11	0.077	0.374
15.8	12	0.073	0.358
16.8	13	0.068	0.343
17.8	14	0.064	0.327
18.8	15	0.060	0.312
19.8	16	0.055	0.298
20.8	17	0.051	0.284
21.8	18	0.048	0.270
22.8	19	0.044	0.257
23.8	20	0.041	0.245
24.8	21	0.038	0.233
25.8	22	0.035	0.222
26.8	23	0.032	0.211
27.8	24	0.030	0.201
28.8	25	0.028	0.191
29.8	26	0.026	0.182
30.8	27	0.024	0.173
31.8	28	0.023	0.165
32.8	29	0.021	0.157
33.8	30	0.020	0.150
GB8702-2014 限值要求		4	100



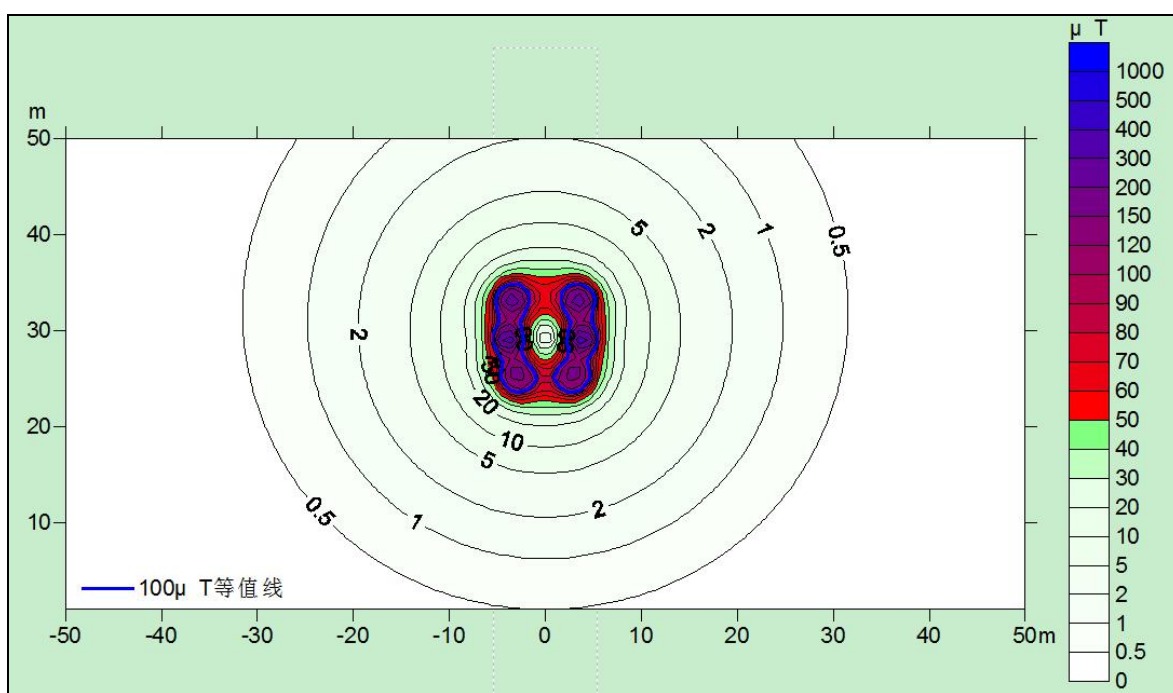
ZT1-图 8.2-16 现状同塔双回挂单边导线工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-17 现状同塔双回挂单边导线工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-18 现状同塔双回挂单边导线工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图 8.2-19 现状同塔双回挂单边导线工频磁感应强度预测结果等值线图

(5) 220kV 同塔双回线路

根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 同塔双回线路离地 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 51m 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 同塔双回线路对地高度 51m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.082kV/m~0.149kV/m，线路运行产生的的工频电场强

度最大值为 0.149kV/m，位于线路边导线左侧 5m 至右侧 5m 范围内，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

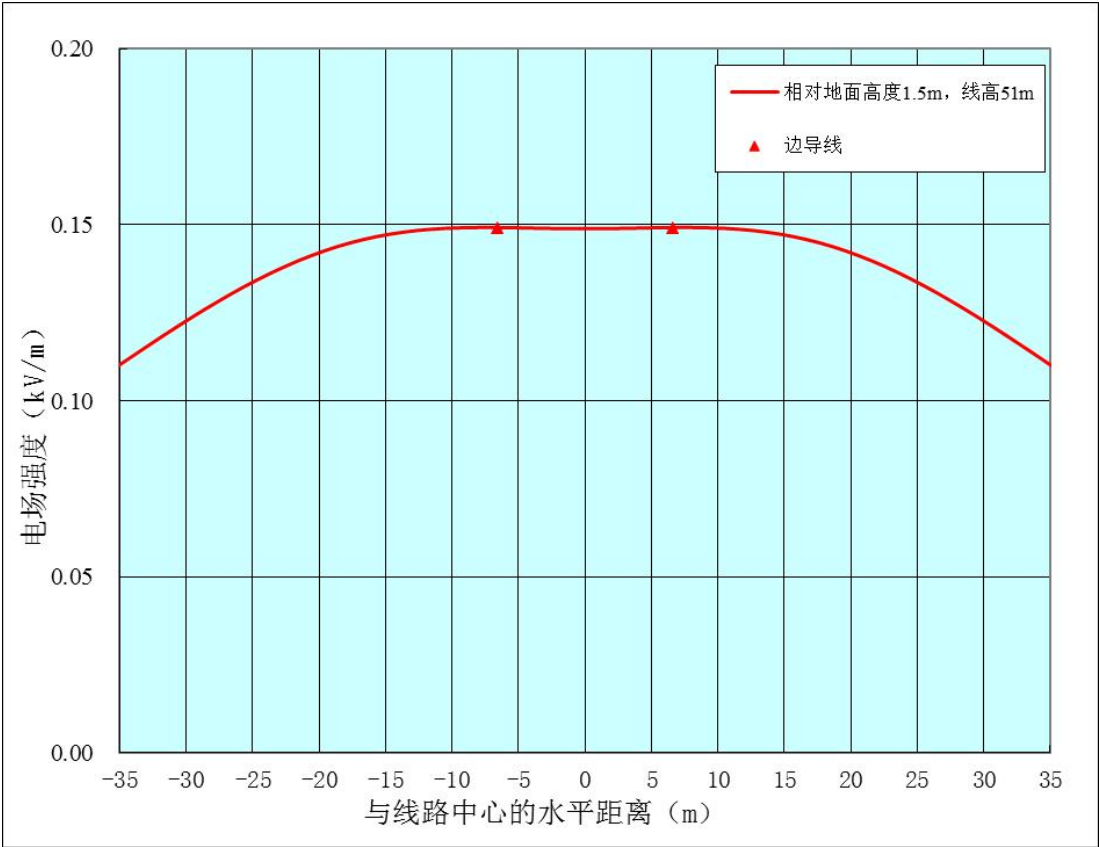
由 ZT1-图 8.2-21 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 ZT1-8.2-6 可以看出，本项目 220kV 同塔双回线路对地高度 51m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.161 μ T~0.345 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 0.345 μ T，位于线路边导线内，不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 限值要求。

ZT1-表 8.2-6 220kV 同塔双回线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

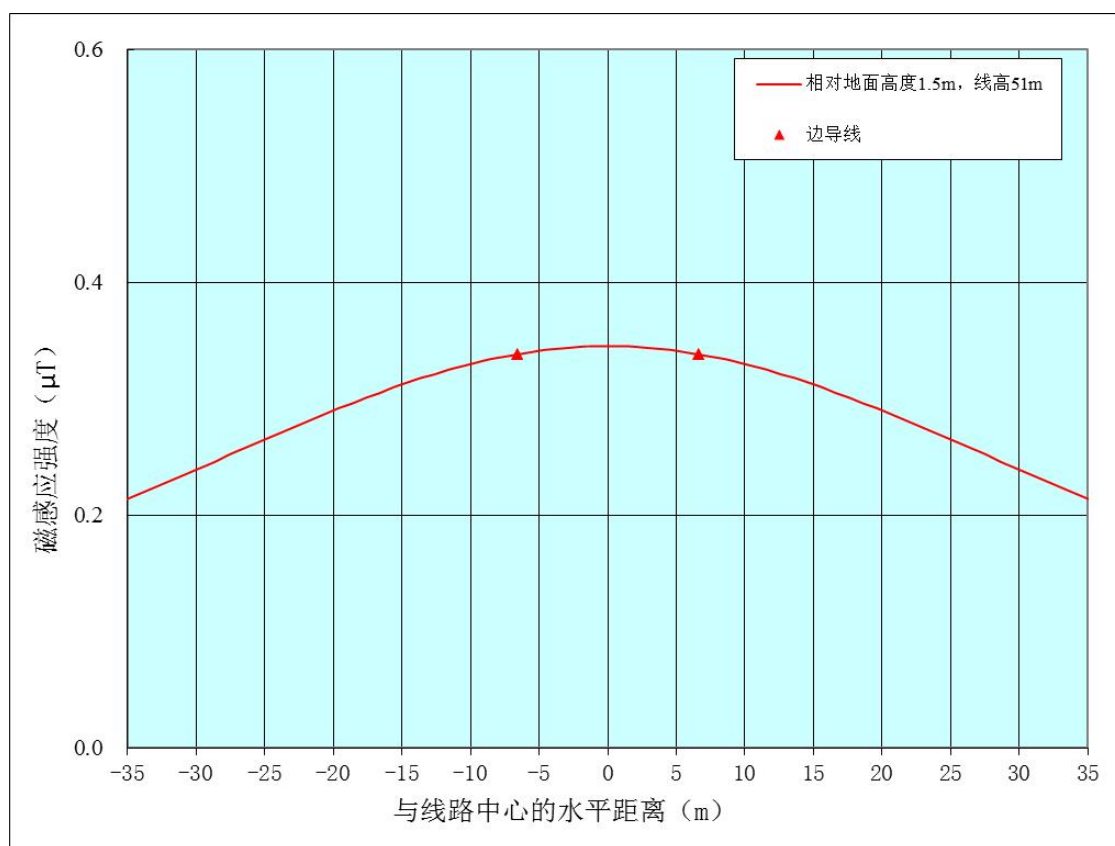
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 51m，地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-46.6	40	0.082	0.161
-45.6	39	0.084	0.165
-44.6	38	0.086	0.169
-43.6	37	0.089	0.173
-42.6	36	0.091	0.178
-41.6	35	0.093	0.182
-40.6	34	0.096	0.187
-39.6	33	0.098	0.192
-38.6	32	0.101	0.196
-37.6	31	0.104	0.201
-36.6	30	0.106	0.206
-35.6	29	0.109	0.211
-34.6	28	0.111	0.216
-33.6	27	0.114	0.221
-32.6	26	0.116	0.226
-31.6	25	0.119	0.231
-30.6	24	0.121	0.236
-29.6	23	0.124	0.241
-28.6	22	0.126	0.246
-27.6	21	0.128	0.252
-26.6	20	0.130	0.257
-25.6	19	0.132	0.262
-24.6	18	0.134	0.267
-23.6	17	0.136	0.272
-22.6	16	0.138	0.277
-21.6	15	0.140	0.282
-20.6	14	0.141	0.287
-19.6	13	0.143	0.292
-18.6	12	0.144	0.296
-17.6	11	0.145	0.301
-16.6	10	0.146	0.305
-15.6	9	0.147	0.310
-14.6	8	0.147	0.314
-13.6	7	0.148	0.318

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 51m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
-12.6	6	0.148	0.321
-11.6	5	0.149	0.325
-10.6	4	0.149	0.328
-9.6	3	0.149	0.331
-8.6	2	0.149	0.334
-7.6	1	0.149	0.336
-6.6	边导线垂线	0.149	0.338
-5.6	边导线内	0.149	0.340
-4.6	边导线内	0.149	0.342
-3.6	边导线内	0.149	0.343
-2.6	边导线内	0.149	0.344
-1.6	边导线内	0.149	0.345
-0.6	边导线内	0.149	0.345
0	中心线	0.149	0.345
0.6	边导线内	0.149	0.345
1.6	边导线内	0.149	0.345
2.6	边导线内	0.149	0.344
3.6	边导线内	0.149	0.343
4.6	边导线内	0.149	0.342
5.6	边导线内	0.149	0.340
6.6	边导线垂线	0.149	0.338
7.6	1	0.149	0.336
8.6	2	0.149	0.334
9.6	3	0.149	0.331
10.6	4	0.149	0.328
11.6	5	0.149	0.325
12.6	6	0.148	0.321
13.6	7	0.148	0.318
14.6	8	0.147	0.314
15.6	9	0.147	0.310
16.6	10	0.146	0.305
17.6	11	0.145	0.301
18.6	12	0.144	0.296
19.6	13	0.143	0.292
20.6	14	0.141	0.287
21.6	15	0.140	0.282
22.6	16	0.138	0.277
23.6	17	0.136	0.272
24.6	18	0.134	0.267
25.6	19	0.132	0.262
26.6	20	0.130	0.257
27.6	21	0.128	0.252
28.6	22	0.126	0.246
29.6	23	0.124	0.241
30.6	24	0.121	0.236
31.6	25	0.119	0.231
32.6	26	0.116	0.226

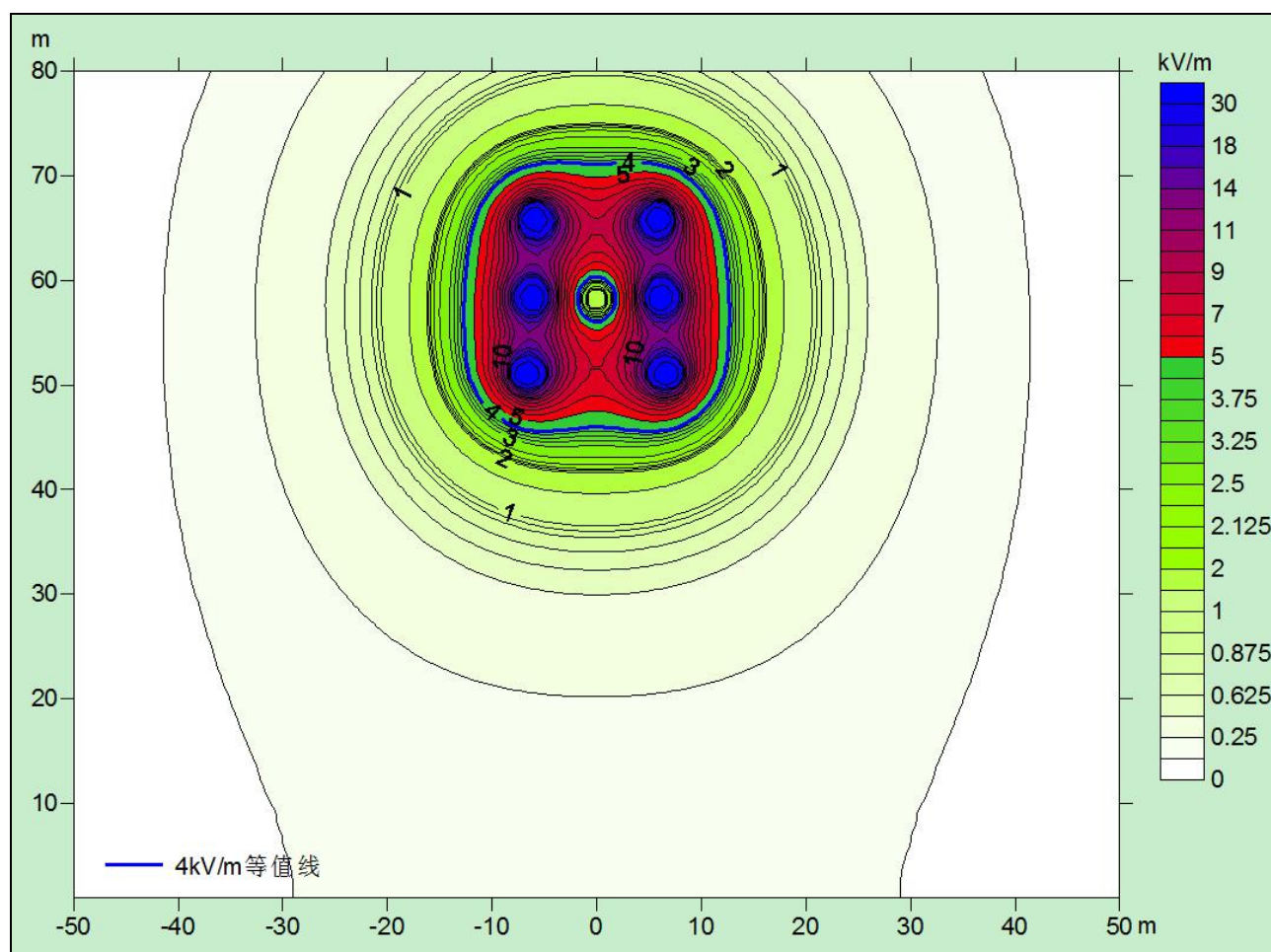
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 51m, 地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
33.6	27	0.114	0.221
34.6	28	0.111	0.216
35.6	29	0.109	0.211
36.6	30	0.106	0.206
37.6	31	0.104	0.201
38.6	32	0.101	0.196
39.6	33	0.098	0.192
40.6	34	0.096	0.187
41.6	35	0.093	0.182
42.6	36	0.091	0.178
43.6	37	0.089	0.173
44.6	38	0.086	0.169
45.6	39	0.084	0.165
46.6	40	0.082	0.161
GB8702-2014 限值要求		4	100



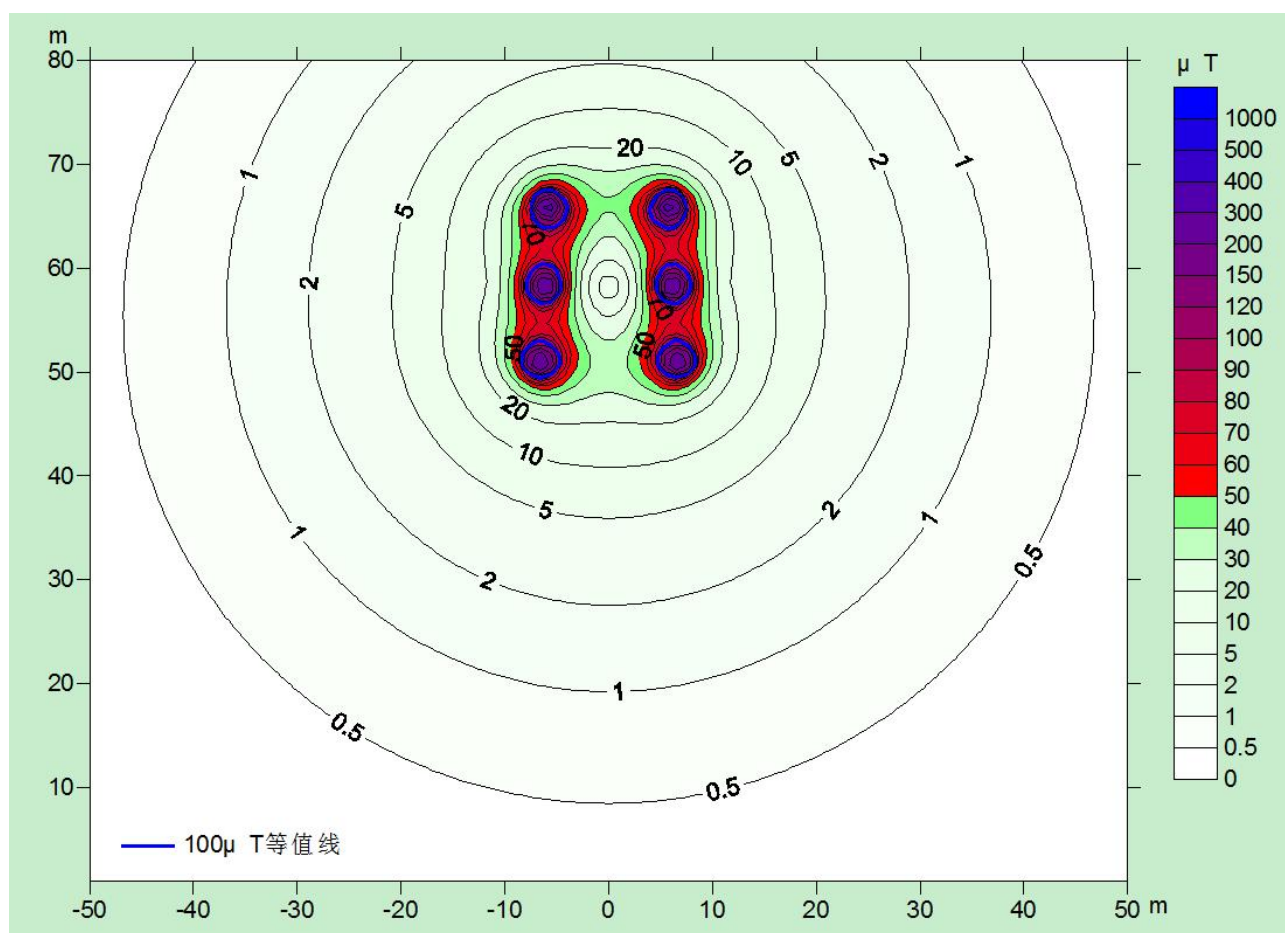
ZT1-图 8.2-20 220kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-21 220kV 同塔双回线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-22 220kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图 8.2-23 220kV 同塔双回线路工频磁感应强度预测结果等值线图

(5) 预测结果评价

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）规定的4kV/m和100μT的控制限值要求。

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指标志，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

本项目电缆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：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、1 回敷设。本次评价选取 110kV 柳园~九洲、110kV 九洲 T 接 110kV 柳德线双回电缆线路和 110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路作为类比对象。

ZT1-表 8.3-1 本项目电缆线路与类比线路情况一览表

主要设施	本工程 110kV 电缆线路	110kV 柳园~九洲、110kV 九洲 T 接 110kV 柳德线双回电缆线路（类比对象）	110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路（类比对象）
电压等级	110kV	110kV	110kV
导线截面积	1200mm ²	1200mm ²	1200mm ²
回数	2 回同沟、1 回	2 回同沟	1 回
敷设型式	电缆沟	电缆沟	电缆沟
电缆埋深	约 1.5m~2.0m	约 1.0m~2.0m	1.3m
沿线地形	平地	平地	平地
环境条件	城市道路	人行道	城市道路
行政区域	汕尾市	广州市	东莞市

本项目新建电缆线路为 2 回同沟、1 回敷设，电缆线路电压等级、导线截面积、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

（1）双回电缆线路类比测量条件

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：SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪；

仪器生产厂家：北京森馥科技股份有限公司；

仪器编号：D-1539/I-1539；

频率响应：1Hz~400kHz；

测量范围：工频电场强度：5mV/m~100kV/m 工频磁感应强度：1nT~10mT；

检定有效期：2020.5.10~2021.5.9；

监测时间：2020 年 7 月 25 日；

监测天气：晴；温度：29~36℃；湿度：48~54%，风速 1.0m/s~1.5m/s。

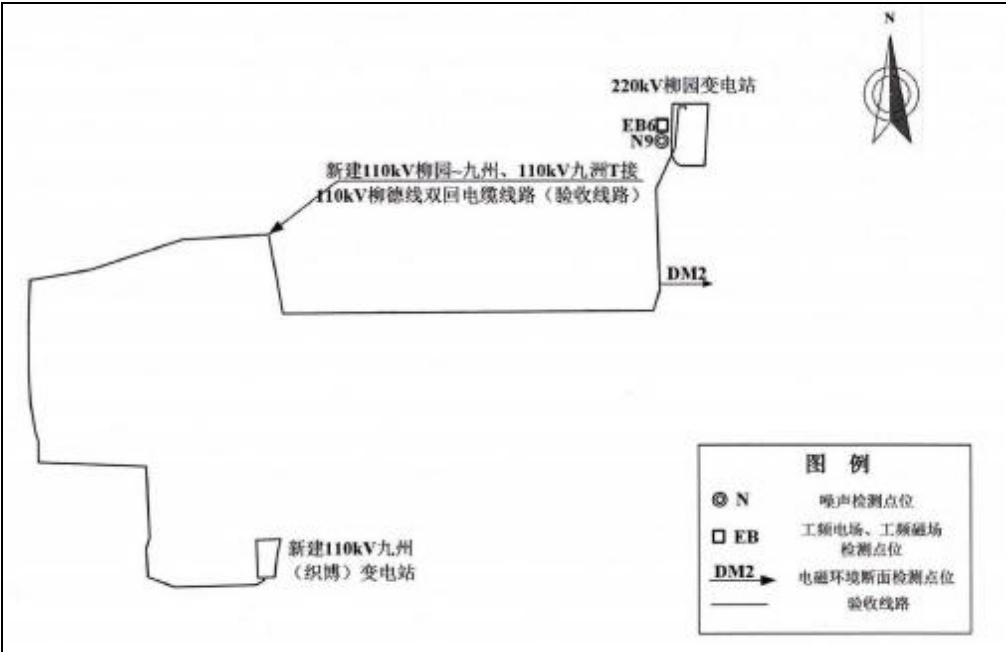
监测单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司；电缆断面监测布点图见 ZT1-图 8.3-1。

ZT1-表 8.3-2 110kV 柳园~九洲、110kV 九洲 T 接 110kV 柳德线双回电缆线路运行工况

名称	时间	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
110kV 柳九线	2020 年 7 月 25	110.8~111.3	13.04~20.08	0~3.58	0~1.57

110kV 柳九线	日	110.2~110.6	11.04~18.08	0~3.14	0~-1.57
-----------	---	-------------	-------------	--------	---------

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 类比 110kV 柳园~九州、110kV 九州 T 接 110kV 柳德线双回电缆线路断面监测布点示意图

（2）1 回电缆线路类比测量条件

监测方法：《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）。

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

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

监测时间：2019 年 10 月 19 日

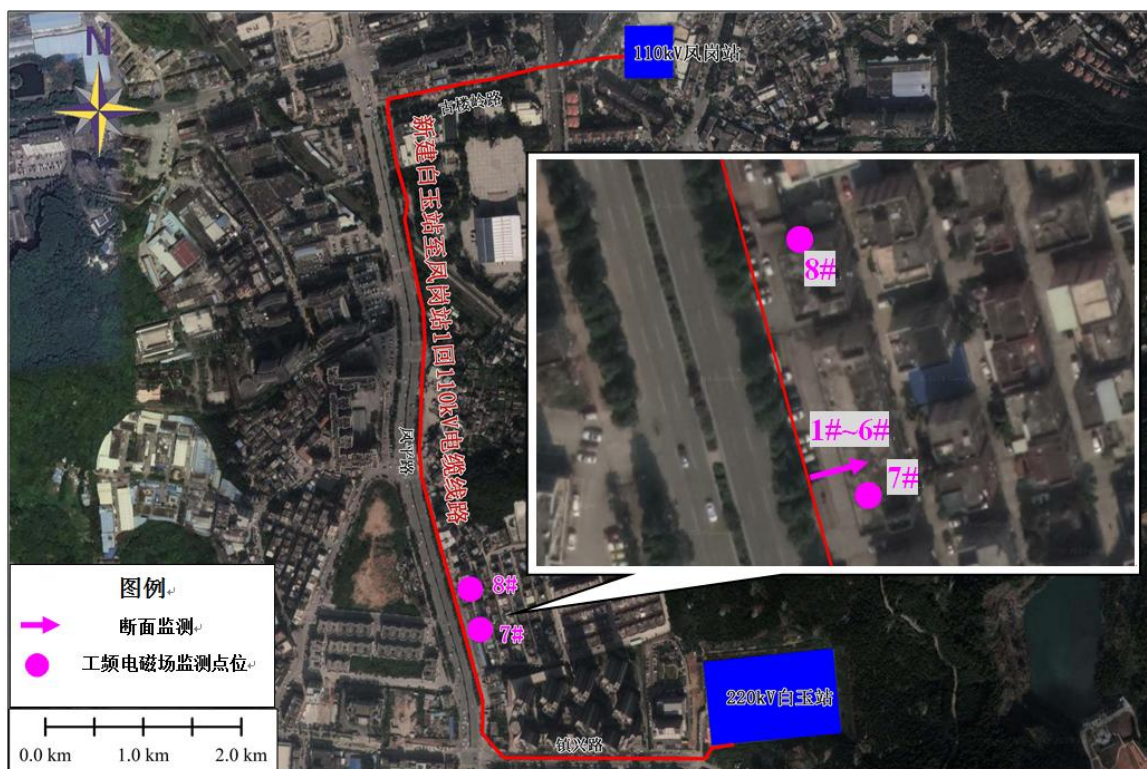
监测天气：晴；温度：28℃；湿度：60%。

工频电磁环境类比监测布点：类比电缆线路电磁环境评价范围为 5m，以电缆沟为中心电磁环境断面监测。在地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘各外延 5m 位置。电缆断面监测布点图见 ZT1-图 8.3-2。

ZT1-表 8.3-3 110kV 东莞白玉站至凤岗站电缆线路运行工况表

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1	白玉站至凤岗站 1 回 110kV 电缆线路	105.35	158.15	19.37	1.7

由 ZT1-表 8.3-3 可以看出，进行类比监测时，110kV 东莞白玉站至凤岗站电缆线路处于正常的运行状态。



ZT1-图 8.3-2 110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路类比监测布点图

8.3.4 测量结果

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)
1#	电缆线路中心正上方	0.16	0.0743
2#	距电缆线路管廊边缘 0m	0.15	0.0698
3#	距电缆线路管廊边缘外延 1m	0.12	0.0718
4#	距电缆线路管廊边缘外延 2m	0.12	0.0729
5#	距电缆线路管廊边缘外延 3m	0.07	0.0655
6#	距电缆线路管廊边缘外延 4m	0.05	0.0616
7#	距电缆线路管廊边缘外延 5m	0.05	0.0532

ZT1-表 8.3-5 类比单回电缆线路工频电磁场类比测量结果

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1#	电缆正上方	4.2	1.0
2#	距管廊边缘 1 m	3.5	0.072
3#	距管廊边缘 2 m	2.2	0.064
4#	距管廊边缘 3 m	1.3	0.059
5#	距管廊边缘 4 m	1.2	0.046
6#	距管廊边缘 5 m	0.62	0.055

由 ZT1-表 8.3-4 监测结果可以看出, 类比对象 110kV 柳园~九洲、110kV 九洲 T 接 110kV 柳德线双回电缆线路处于正常运行状态, 离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 0.05~0.16V/m, 磁感应强度测量值 0.0532~0.0743 μT 。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。

由 ZT1-表 8.3-5 可以看出, 类比东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 0.62~4.2V/m, 工频磁感应强度测量值 0.055~1.0μT。类比工程监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

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

8.3.5 电缆线路电磁环境影响评价

本项目新建电缆线路为 2 回同沟、1 回敷设, 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。因此类比对象与本项目投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

由类比监测结果可预测, 本项目 110kV 电缆建成后, 其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

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, 矢量迭加后其模与分量的关系如下式。

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

式中 r 表示合成后矢量的模; 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) 中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求, 即工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

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	
1	新阳一片 43 号居民楼	110kV 联安至附城站与 110kV 富莲至联安站同塔四回线路边导线地面投影外北侧约 26m	1 层尖顶	21	一层	1.5m	1.1	49	50.1	0.021	0.558	0.579	是
2	汕尾市信艺外墙构件装饰有限公司厂房	110kV 联安至附城与 110kV 富莲至联安同塔四回线路边导线线下	1 层平顶	21	一层	1.5m	3.2	179	182.2	0.099	2.040	2.139	是
3	海丰县西溪水闸管理所中闸管理站	110kV 富莲至联安线路边导线地面投影外西南侧约 30m	1 层平顶	15	一层	1.5m	4.6	18	22.6	0.024	0.257	0.281	是

9电磁环境影响评价结论

9.1 电磁环境现状

拟建 110kV 联安站站址周围现状工频电场强度为 0.56~3.4V/m，磁感应强度为 $1.1 \times 10^{-2} \sim 2.1 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；本项目电磁环境敏感目标处现状工频电场强度为 0.37~6.3V/m，磁感应强度为 $1.3 \times 10^{-2} \sim 9.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；220kV 富莲站东侧围墙外 5m 处现状工频电场强度为 24V/m，磁感应强度为 0.13 μT ；110kV 附城站西南侧围墙外 5m 处现状工频电场强度为 0.32V/m，磁感应强度为 $2.9 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，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）变电工程：通过类比结果可以预测，本工程拟建 110kV 联安站以及 110kV 附城站、220kV 富莲站间隔扩建工程建成后，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）的限值（4kV/m 和 100 μT ）要求。

（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）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 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）中工频电场强度限值 4kV/m，磁感应强度限值 100 μT 的限值要求。

（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）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

因此，可以预测汕尾 110 千伏联安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）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 的要求。