

40-SH06261K-P2201

建设项目环境影响报告表

(送审版)

项目名称:

湛江 110 千伏先锋站至腾龙站线路解口
接入 220 千伏工业园站线路工程

建设单位(盖章):

广东电网有限责任公司湛江供电局

编制单位: 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期:

二〇二四年六月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	36
五、主要生态环境保护措施	91
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	103
七、 结论	107
八、电磁环境影响专题评价	108
九、附件及附图	156

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湛江 110 千伏先锋站至腾龙站线路解口接入 220 千伏工业园站线路工程		
项目代码	2404-440800-04-01-655267		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	广东省湛江市湛江经济技术开发区东山街道、东简街道		
地理坐标	220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程中心点：E110°24'47.785"，N21°03'56.309"； 110kV 先锋变电站间隔扩建工程中心点：E110°26'56.393"N21°01'38.988"； 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程中心点：E110°27'37.566"，N 21°01'33.215"； 110kV 先腾线改造工程：起点 E110°26'238"，N21°01'38.271"；终点 E110°27'36.496"，N21°01'32.613"； 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程：先锋侧线路起点 E110°24'48.311"，N21°03'56.409"；终点 E110°26'56.496"，N21°01'34.301"；腾龙侧线路起点 E110°24'48.619"，N21°03'56.101"；终点 E110°26'56.496"，N21°01'34.301"； 220kV 岛中甲乙线升高改造工程：起点 E110°24'23.193"，N21°02'37.696"；终点 E110°24'39.285"，N21°02'31.448"。		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	12000/18.525
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）	9657	环保投资（万元）	82.3
环保投资占比（%）	0.85%	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	本项目为不涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单		

	位)的输变电项目,根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)及《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)》(试行)中专项评价设置原则,本报告设电磁环境影响专题评价。
规划情况	根据《湛江供电局“十四五”配电网规划修编》,湛江市“十四五”电网规划建设湛江110kV先锋站至腾龙站线路解口接入220kV工业园站线路工程,将110kV先锋站至110kV腾龙站单回线路改双回线路,通过解口110kV先锋站至110kV腾龙站双回线路接入220kV工业园站,形成工业园站至先锋站和腾龙站各两回线路。
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	《湛江供电局“十四五”配电网规划修编》暂未进行规划环境影响评价,本项目属于《湛江供电局“十四五”配电网规划修编》中拟建的110千伏输变电项目,其可研报告已取得《广东电网有限责任公司湛江供电局关于印发湛江110千伏先锋站至腾龙站线路解口接入220千伏工业园站线路工程可行性研究报告评审意见的通知》(湛供电计〔2024〕22号),符合当地电网规划。
其他符合性分析	1 工程与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析 湛江市人民政府于2021年6月29日发布了《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(湛府〔2021〕30号)。环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。全市共划定陆域环境管控单元89个,其中,优先保护单元23个,面积563.13平方公里,占全市陆域国土面积的4.25%,主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域,主要分布在廉江北部丘陵山地生态屏障,雷州半岛中部林地生态屏障,以及南渡河、雷州青年运河、鉴江干流、鹤地水库、东吴水库、龙门水库、大水桥水库等饮用水水源保护区,与市域生态安全格局基本吻合;重点管控单元40个,面积5193.66平方公里,占全市陆域国土面积的39.15%,主要包括工业集聚、人口集中和环境质量超标区域;一般管控单元26个,面积7507.77平方公里,占全市陆域国土面积的56.60%,为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

1.1 生态保护红线 湛江市共划定陆域生态生态保护红线面积295.60km²，占全市陆域国土面积的2.23%；一般生态空间面积681.12km²，占全市陆域国土面积的5.14%。 根据主管部门查询结果，本工程站址及输电线路均不涉及湛江市生态保护红线，与生态保护红线的管理要求不冲突。 1.2 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。根据现状监测结果，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为新建输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，项目无生产废水，仅少量生活污水，产生的电磁环境、声环境影响满足相关标准限值要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。 1.3 资源利用上线 本项目为输变电工程，属于电力基础设施，运行期间为用户提供电能，无能源消耗，仅占用少量能够得到供应保障的土地资源，与资源利用上线要求不冲突。 1.4 生态环境准入清单 环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。 湛江市共划定环境管控单元89个，其中优先保护单元23个，重点管控单元40个，一般管控单元26个。根据广东省生态环境厅发布的“三线一单”应用平台查询结果，本工程涉及建成区-东海岛-硇洲岛重点管控单元（ZH44081120004）、湛江产业转移工业园-东海岛新区片区一（含湛江经济技术开发区东海岛片区）（ZH44081120011）重点管控单元、湛江大型产业园区东海岛片区（ZH44081120021）重点管控单元，单元分类为重点管控单元。管控单元详细情况见表 1。 表 1 本工程涉及重点管控单元情况 <table> <tr> <th>序号</th><th>管控单元名称</th><th>管控单元编号</th><th>管控单元类别</th><th>要素细类</th></tr> <tr> <td>1</td><td>建成区-东海岛-硇洲岛重点管控单元</td><td>ZH44081120004</td><td>重点管控单元</td><td>大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、高污染</td></tr> </table>					序号	管控单元名称	管控单元编号	管控单元类别	要素细类	1	建成区-东海岛-硇洲岛重点管控单元	ZH44081120004	重点管控单元	大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、高污染
序号	管控单元名称	管控单元编号	管控单元类别	要素细类										
1	建成区-东海岛-硇洲岛重点管控单元	ZH44081120004	重点管控单元	大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、高污染										

					燃料禁燃区、地下水开采重点管控区、建设用地污染风险重点管控区
2	湛江产业转移工业园-东海岛新区片区一（含湛江经济技术开发区东海岛片区）重点管控单元	ZH44081120011	重点管控单元（园区型）		大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区
3	湛江大型产业园区东海岛片区重点管控单元	ZH44081120021	重点管控单元（园区型）		大气环境高排放重点管控区、建设用地污染风险重点管控区
本工程为输变电工程，属非工业开发的能源基础设施建设项目，不属于污染类项目；工程运行期不对外排放水、大气、固废等污染物，与该单元总体管控要求中的“区域布局管控要求”“能源资源利用要求”“污染物排放管控要求”“环境风险防控要求”具体规定不冲突，符合建成区-东海岛-硇洲岛重点管控单元、湛江产业转移工业园-东海岛新区片区一（含湛江经济技术开发区东海岛片区）重点管控单元以及湛江大型产业园区东海岛片区重点管控单元的管控要求。本工程与重点管控单元管控要求相符性分析见表 2，本工程与湛江市环境管控单元位置关系见图 1。					
表 2 本工程与重点管控单元管控要求的相符性分析					
管控单元	管控维度	管控要求			相符性分析
建成区-东海岛-硇洲岛重点管控单元	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】单元内重点发展商贸金融、信息及餐饮娱乐业、旅游等现代服务业。 1-2.【产业/限制类】从严控制“两高一资”产业在沿海地区布局。 1-3.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地的核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-4.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 1-5.【大气/限制类】建成区片区属大气环境受体敏感重点管控区，严格限制新建储油库、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。 1-6.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，引导工业项目集聚发展。 1-7.【土壤/禁止类】未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。			本工程不涉及生态保护红线以及自然保护地，工程为供电基础设施建设，不属于生态/禁止、产业、大气/限制、禁止类项目，工程运行期不涉及大气污染物排放、废水排放，与具体的管控要求不冲突。
	能源资源利用	2-1.【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区范围内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已建成的，应逐步或依法限期改用天然气、电或者其它清洁能源。			本工程主要为电压转换与电能输送，不产生工业污染，

			2-2.【水资源/限制类】严格控制地下水开采，保持地下水水位不低於海平面或者咸水区域的地下水水位；逐步压减硃洲岛地下水采水量，维持采补平衡。 2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，发展节水型工业、农业、林业和服务业。	不涉及地下水开采及能源资源利用上限。
		污染物排放管控	3-1.【大气/综合类】加强对涉VOCs行业企业的排查和清单化管理，推动源头替代、过程控制和末端治理。 3-2.【水/综合类】实施城镇生活污水处理提质增效，加快补齐生活污水收集和处理设施短板，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，按期完成市下达城市生活污水集中收集率、污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度的增加值目标。 3-3.【水/限制类】平乐再生水厂、东简污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值；城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。	本工程运行期也不对外排放水、大气、污染物等，与具体管控要求不冲突。本工程采取了针对性污染防治措施，各项污染因子能够达标排放，不会改变区域环境质量等级。
		环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。 4-2.【土壤/综合类】重点监管单位建设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，应当依法依规设计、建设、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。	本工程变电站已设置足够容积的事故油池，满足事故状态下单台主变油量100%的储油量，项目施工及运营阶段产生的生活垃圾及少量固废均运送至相关部门进行处理，与具体管控要求不冲突。
	湛江产业转移工业园-东海岛新区片区一（含湛江经济技术开发区东海岛片区）重点管控单元	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展石油化工、造纸、生物医药、新材料、海洋高新产业、现代物流等产业以及建成区搬迁企业。 1-2.【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。	本工程为供电基础设施建设，不属于污染类项目，工程运行期不涉及大气污染物排放、废水排放，与具体的管控要求不冲突。
		能源资源利用	2-1.【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进企业水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。 2-2.【能源/综合类】推进园区循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。 2-3.【能源/限制类】园区实行集中供热后，禁止新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。 2-4.【水资源/限制类】严格控制地下水的开采，确保地下水水位不低於海平面或者咸水区域的地下水水位。	本工程为基础设施建设项目，工程运行期不涉及大气污染物排放、废水排放，不涉及供热锅炉及地下水开采。
		污染物排放管控	3-1.【大气、水/限制类】园区主要污染物排放总量应控制在规划环评（规划修编环评/跟踪评价）控制要求以内。 3-2.【大气、水/综合类】园区按要求定期开展规划跟踪评价、年度环境管理状况评估，加强环境质量及污染物排放管控。 3-3.【大气/综合类】加强对包装印刷、石化、化工、工业涂装等涉VOCs行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管理，推动源头替代、过程控制和末端治理。 3-4.【大气/限制类】车间或生产设施收集排放的废气，VOCs初始排放速率大于等于3千克/小时的，应加大控制力度，除确保排	本工程为基础供电设施，工程运行期不涉及大气污染物排放、废水排放，与具体的管控要求不冲突。

			放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于80%；采用的原辅材料符合国家有关低VOCs含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。 3-5.【大气/限制类】新建、改建和扩建涉VOCs重点行业项目，不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理措施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施；其中，石化重点行业企业排放的特征污染物（VOCs和非甲烷总烃等）应设置废气收集系统，经冷凝回收、催化燃烧等措施处理后达标排放。 3-6.【大气/限制类】石化、化工等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。 3-7.【水/限制类】石化、造纸等行业企业应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减水污染物排放总量。 3-8.【水/限制类】向东简污水处理厂等污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排入污水集中处理设施。	
		环境风险防控	4-1.【土壤/综合类】重点监管单位建设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，应当依法依规设计、建设、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。 4-2【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。 4-3.【风险/鼓励引导类】鼓励石化、化工、造纸等行业大型企业集团，根据需要自行配套建设高标准危险废物处理设施。 4-4.【风险/综合类】强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查，落实环境风险应急预案 4-5.【风险/综合类】园区设置必要的环境防护距离或隔离带，降低对周边敏感点的环境影响，确保环境安全。	本工程变电站已设置足够容积的事故油池，满足事故状态下单台主变油量100%的储油量，并按规范要求进行了防渗处理。工程为供电设施建设项目，不涉及其他有毒有害物质排放，与具体的管控要求不冲突。
	湛江大型产业园区东海岛片区重点管控单元	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】重点发展钢铁、石化及其上下游配套产业，以及海工装备、新材料、新能源汽车、现代港口物流、商贸服务等生产性服务业。 1-2.【产业/禁止类】严格执行法律、法规、国务院决定等明确设立且与市场准入相关的禁止性规定，禁止引入国家产业政策明令淘汰和限制的产品、技术、工艺、设备及行为。 1-3.【生态/鼓励引导类】紧邻生态保护红线、一般生态空间的地块，优先引进无污染或轻污染的产业和项目。 1-4.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地的核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本工程为供电基础设施项目，不属于产业/禁止类项目。本不涉及生态保护红线以及自然保护地，与具体的管控要求不冲突。
		能源资源利用	2-1.【能源/限制类】入园企业应贯彻清洁生产要求，有行业清洁生产标准的新入园项目需达到国内清洁生产先进企业水平，其中“两高”行业项目须实施减污降碳协同控制，采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平；现有不符合要求的企业须通过整治提升满足清洁生产要求。 2-2.【能源/综合类】推进园区循环化改造，推动公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。 2-3.【能源/限制类】园区实行集中供热后，禁止新建、扩建燃煤、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。 2-4.【水资源/限制类】严格控制地下水的开采，确保地下水水位不低于海平面或者咸水区域的地下水水位。	本工程为基础设施建设项目，工程运行期不涉及大气污染物排放、废水排放，不涉及供热锅炉及地下水开采。
		污染物排	3-1.【其他/综合类】依法科学开展大型产业园区规划环境影响评价，园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区	本工程为基础供电设施，工程运行期

		放管 控	绿色低碳发展。 3-2.【大气、水/限制类】园区主要污染物排放总量应控制在规划环评（规划修编环评/跟踪评价）控制要求以内。 3-3.【大气、水/综合类】园区按要求定期开展规划跟踪评价、年度环境管理状况评估，加强环境质量及污染物排放管控。 3-4.【大气/综合类】加强对园区内石化、装备制造等涉VOCs行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。 3-5.【大气/限制类】新建、改建和扩建涉VOCs重点行业项目，不推荐使用光氧化、光催化、低温等离子等低效治理措施，已建项目逐步淘汰光氧化、光催化、低温等离子治理设施。 3-6.【大气/限制类】园区内钢铁、石化等大气污染重点行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。 3-7.【大气/限制类】车间或生产设施收集排放的废气，VOCs初始排放速率大于等于3千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于80%；采用的原辅材料符合国家有关低VOCs含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。 3-8.【水/综合类】加快园区规划污水处理厂及配套管网建设。	不涉及大气污染物排放、废水排放，与具体的管控要求不冲突。
		环境 风险 防控	4-1.【土壤/综合类】重点监管单位建设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，应当依法依规设计、建设、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。 4-2.【海洋/其他类】装卸油类的港口、码头、装卸站和船舶必须编制溢油污染应急计划、并配备相应的溢油污染应急设备和器材。 4-3.【风险/综合类】强化区域环境风险联防联控，建立企业、园区、区域三级联动环境风险防控体系，定期开展有毒有害气体监测和环境安全隐患排查，落实环境风险应急预案。 4-4.【水/综合类】生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 4-5.【风险/综合类】园区设置必要的环境防护距离或隔离带，降低对周边敏感点的环境影响，确保环境安全。	本工程变电站已设置足够容积的事故油池，满足事故状态下单台主变油量100%的储油量，并按规范要求进行了防渗处理。工程为供电设施建设项目，不涉及其他有毒有害物质排放，与具体的管控要求不冲突。



图 1 本工程与湛江市生态环境管控单元位置示意图

2 工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线的相符性分析详见表 3。

表 3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

序号	（HJ1113-2020）具体要求	相符性分析
1	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。	本工程新建线路选址选线时，避让了自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区。
2	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。	本工程不涉及变电站选址，仅在已建或在建变电站站内扩建出线间隔，新建线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
3	户外变电站工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站为已建或在建变电站，变电站及规划进出线选址已避让居民密集区、高层建筑群区、繁华街道等，变电站前期已采取相关环境保护措施减少电磁和声环境影响。

4	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。	本工程输电线路采取同塔双回路、同塔四回架设等形式，部分线路段采用同塔双回并行架设，充分利用已有线行走线，减少开辟新走廊，优化线路走廊间距。通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程变电站及线路工程不涉及 0 类声环境功能区。
6	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。	本工程不涉及新建变电站。
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程输电线路沿规划走廊走线，尽量避让集中林区，若无法避让采用增大线路档距、抬高线路高度等方式减少对生态环境的影响。
综上，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线的要求相符。 3 工程与《广东省湛江市东海岛总体规划（2013-2030）》的相符性分析 根据《广东省湛江市东海岛总体规划(2013-2030)》东海岛在规划中形成“东岸旅游、西岸生态、南岸综合、北岸工港，中心商务”的空间格局最终形成一心、三轴、四廊、十二区的空间结构。“一心”即城市商务中心立于中山大道与调石路之间，以中央公园为核心轴线，以商业、商务、公园娱乐、体育等为主要功能的公共核心；“三轴”即城市发展轴，旅游发展轴以及公共服务轴。其中城市发展轴是依托东海大道由西至东依次串联民安片区、东山片区、高新新区以及龙海天组团的城市主要发展脉络；旅游发展轴指以龙海天为核心，北联南三岛，南接硃洲岛的湛江东海岸旅游发展轴；景观轴是指南北贯东山组团，由不同公共服务功能核心组成的公共服务轴；“四廊”即基于现状生态条件分隔多个功能片区的生态绿廊，整体呈现“三纵黄”的形态，是东海岛的生态基底，也是保障东海岛生态安全的主要部分；“十区”即规划的产业功能片区、居住功能片区以及旅游功能片区，共 12 个。具体包括石化产业片区、钢铁基地片区、炼化基地片区、东山片区、民安片区、东简片区、东南片区、高新新区片区、智慧岛片区、仓储物流片区、龙海天旅游片区以及高新技术产业片区等。 本项目作为电力基础能源基础设施建设，有助于推动该片区产业发展，与《广东省湛江市东海岛总体规划(2013-2030)》的要求相符。		

	4 工程与产业政策的相符性分析 本工程属于城乡电网建设项目。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令第 7 号），“电网改造及建设，增量配电网建设”列为“第一类 鼓励类”项目，与国家产业政策相符。
--	--

二、建设内容

1. 地理位置

1.1 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程

220kV 工业园变电站位于广东省湛江市湛江经济技术开发区东海岛东山街道，站址处于疏港大道与规划路石源大道交叉口的西南角，站址西北侧离东村仔村约 380m，站址中心位置位于 E110°24'47.785"，N21°03'56.309"，工业园变电站的卫星四至图见图 2。



图 2 220kV 工业园变电站卫星四至图

1.2 110kV 先锋变电站间隔扩建工程

110kV 先锋变电站位于广东省湛江市湛江经济技术开发区东海岛广东冠豪高新技术股份有限公司内，站址北侧为中科炼化工业区，东邻先锋路。站址中心位置位于 E110°26'56.393"，N21°01'38.988"，先锋变电站站址的卫星四至图见图 3。

地
理
位
置



图 3 110kV 先锋变电站卫星四至图

1.3 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程

110kV 腾龙变电站位于广东省湛江市湛江经济技术开发区东海岛东简街道，站址南侧距创业路约 40m，站址西侧距经开路约 20m。站址中心位置位于 E110°27'37.566"，N21°01'33.215"，110kV 腾龙变电站的卫星四至图见图 4。



图 4 110kV 腾龙变电站卫星四至图

1.4 110kV 先腾线单改双线路工程

拟建线路工程全线位于广东省湛江市湛江经济技术开发区东海岛东简街道。线

项目组成及规模	路起点坐标为 E110°26'238", N21°01'38.271"; 终点坐标为 E110°27'36.496", N21°01'32.613"。 1.5 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程 拟建线路工程全线途经广东省湛江市湛江经济技术开发区东海岛东山街道、东简街道。110kV 先腾线解口入工业园站（先锋侧）线路坐标为 E110°24'48.311", N21°03'56.409"; 终点坐标为 E110°26'56.496", N21°01'34.301"; 110kV 先腾线解口入工业园站（腾龙侧）线路起点线路坐标为 E110°24'48.619", N21°03'56.101"; 终点坐标为 E110°26'56.496", N21°01'34.301"。 1.6 220kV 岛中甲乙线升高改造工程 改造段线路全线位于广东省湛江市湛江经济技术开发区东海岛东山街道。线路起点坐标为 E110°24'23.193", N21°02'37.696"; 终点坐标为 E110°24'39.285", N21°02'31.448"。 工程的地理位置图见附图 1。																
	1. 项目组成及规模 本工程建设方案为：将 110kV 先锋站至 110kV 腾龙站单回线路改双回路，解口 110kV 先锋站至 110kV 腾龙站双回线路接入 220kV 工业园站，分别形成工业园至先锋两回、工业园至腾龙两回线路。同时因穿越要求，需对 220kV 岛中甲乙线进行升高改造。 根据上述系统接入方案，本工程建设内容包括 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程、110kV 先锋变电站间隔扩建工程、110kV 腾龙变电站间隔扩建工程、110kV 先腾线单改双线路工程、110kV 先腾线解口入工业园站线路工程以及 220kV 岛中甲乙线升高改造工程。本工程基本组成情况见表 4。 表 4 项目基本组成 <table border="1"> <tr> <th rowspan="2">项目组成</th><th colspan="2">变电工程</th><th>220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程、110kV 先锋变电站间隔扩建工程、110kV 腾龙变电站间隔扩建工程</th></tr> <tr> <th colspan="2">线路工程</th><th>110kV 先腾线单改双线路工程、110kV 先腾线解口入工业园站线路工程、220kV 岛中甲乙线升高改造工程</th></tr> <tr> <th>建设内容</th><th colspan="2">项 目</th><th>规 模</th></tr> <tr> <td>220kV 工业园变电站 110kV 间隔</td><td>主体工程</td><td>规划规模</td><td>终期主变容量 4×180MVA，220kV 出线 6 回，110kV 出线 14 回。</td></tr> </table>			项目组成	变电工程		220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程、110kV 先锋变电站间隔扩建工程、110kV 腾龙变电站间隔扩建工程	线路工程		110kV 先腾线单改双线路工程、110kV 先腾线解口入工业园站线路工程、220kV 岛中甲乙线升高改造工程	建设内容	项 目		规 模	220kV 工业园变电站 110kV 间隔	主体工程	规划规模
项目组成	变电工程		220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程、110kV 先锋变电站间隔扩建工程、110kV 腾龙变电站间隔扩建工程														
	线路工程		110kV 先腾线单改双线路工程、110kV 先腾线解口入工业园站线路工程、220kV 岛中甲乙线升高改造工程														
建设内容	项 目		规 模														
220kV 工业园变电站 110kV 间隔	主体工程	规划规模	终期主变容量 4×180MVA，220kV 出线 6 回，110kV 出线 14 回。														

		扩建工程		现状规模	主变容量 1×180MVA, 220kV 出线 6 回, 无 110kV 出线。
				本期建设规模	本期扩建 110kV 出线间隔 4 个。
			公辅工程与环保工程		220kV 工业园变电站前期工程已建成全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等公辅与环保设施, 本期依托现有公辅与环保设施, 无需改扩建。
		110kV 先锋变电站间隔扩建工程	主体工程	规划规模	终期主变容量 3×63MVA, 110kV 出线 6 回。
				前期工程规模	在建工程, 主变容量 2×63MVA, 110kV 出线 2 回。
				本期建设规模	本期扩建 110kV 出线间隔 1 个
			公辅工程与环保工程		110kV 先锋变电站前期工程拟建全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等公辅与环保设施, 本期依托前期工程建好的公辅与环保设施, 无需改扩建。
		110kV 腾龙变电站间隔扩建工程	主体工程	规划规模	终期主变容量 3×50MVA, 110kV 出线 4 回。
				现状规模	主变容量 2×50MVA, 110kV 出线 2 回。
				本期建设规模	本期扩建 110kV 出线间隔 1 个。
			公辅工程与环保工程		110kV 先锋变电站前期工程拟建全站的场地、道路、供水、排水和事故油池等公辅与环保设施, 本期依托前期工程建好的公辅与环保设施, 无需改扩建。
		110kV 先腾线单改双线路工程	项目		规模
			电压等级 (kV)		110
			线路路径长度 (km)		新建 110kV 线路长约 1.585km, 其中新建同塔双回架空线路路径长约 1.3km, 新建单回电缆线路路径长约 0.285km。
			杆塔数量		5 基
			导线型号		架空线路采用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线, 电缆线路采用 FY-YJLW03-Z 64/110 1×1200mm ² 单芯电缆。
			架设方式		同塔双回架设及单回电缆敷设
			杆塔型式		1D2Wa
			地形分布 (%)		平地 100%
			其他工程		拆除原 110kV 先腾线线路路径长 1.3km、单回塔基 6 基。
		110kV 先腾线解口入工业园站线路工程	项目		规模
			电压等级 (kV)		110
			线路路径长度 (km)		新建 110kV 线路路径全长约 16.09km, 其中新建同塔四回路架空线路段长约 0.35km, 新建同塔双回路架空线路段长约 15km, 新建双回电缆线路路径长约 0.74km。
			杆塔数量		53

		导线型号	架空线路采用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，电缆线路采用 FY-YJLW03-Z 64/110 1×1200mm ² 单芯电缆。
		架设方式	同塔四回、同塔双回路架设及双回电缆敷设
		杆塔型式	1D2Wa、1D4W3
		地形分布（%）	泥沼 88.7%，平地 11.3%
	220kV 岛中甲乙线升高改造工程	项目	规模
		电压等级（kV）	220
		线路路径长度（km）	新建 220kV 同塔双回线路路径长约 0.85km。
		杆塔数量	1 基
		导线型号	2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线
		架设方式	同塔双回架设
		杆塔型式	2F2Wa
		地形分布（%）	泥沼 80%，平地 20%
	其他工程	拆除原 220kV 岛中甲乙线路径长 0.9km。	
工程投资（万元）	工程动态总投资 9657 万元，环保投资 82.3 万元，占工程总投资的 0.85%		
预投产期	预计 2024 年 12 月开工，2025 年 6 月投产		

2 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程概况

2.1 前期工程概况

220kV 工业园变电站于 2020 年 5 月建成投运，终期主变容量 4×180MVA，220kV 出线 6 回，110kV 出线 14 回。现状规模为主变 1×180MVA，220kV 出线 6 回，无 110kV 出线。

2.2 前期工程环保措施情况

（1）电磁环境

合理选择相地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度；对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离；选用具有抗干扰能力的设备；对产生大功率的电磁震荡设备采取必要的屏蔽措施；选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地等。

（2）噪声

选用符合国家标准低噪声电气设备；对主变压器等声源设备采用户外布置；对变电站的平面布置进行优化设计，将主要噪声源设备主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响。

（3）水环境

220kV 工业园变电站采用雨污分流的排水系统。站内雨水通过管网收集后排出

	站区，并引排入城市排水管网。变电站设置 1 名值守人员，运营期生活污水排水量较小，生活污水通过管道和检查井自流排放至污水处理设施，经处理后用于站内绿化，不外排。 （4）固体废物 变电站运行期的固体废物主要为值守人员的生活垃圾及废旧铅蓄电池。站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池不在站内暂存，交由危废处理资质的单位妥善处置。 （5）事故变压器油处置设施 220kV 工业园变电站前期工程建设有事故油池 1 座，有效容积为 70m³，可满足标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中单台主变压器最大油量 100%的暂存要求。主变压器下设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与总事故油池相连。 （6）生态保护措施 220kV 工业园变电站站区扩建间隔地面已进行碎石铺装和硬化。 2.3 前期工程回顾性分析 220kV 工业园变电站于 2020 年建成投运，该工程于 2016 年 3 月取得了环评批复，批复中拟建设 2 台 180MVA 主变，220 千伏迈旺至工业园双回线路，根据 2020 年 4 月湛江市生态环境局《关于湛江 220 千伏工业园输变电工程（二期）开展环境影响评价工作的复函》中同意将湛江 220kV 工业园输变电工程拆分为湛江 220 千伏工业园输变电工程（一期）及二期进行建设，一期建设 220 千伏迈旺至工业园双回线路及变电站公用辅助设施，不建设两台主变，2020 年 10 月一期项目取得广东电网有限责任公司湛江供电局《关于印发湛江 220 千伏工业园输变电工程竣工环境保护验收的通知》；二期建设 1 台 180MVA 主变（#2）。2021 年 10 月二期项目取得《广东电网有限责任公司湛江供电局湛江 220 千伏工业园输变电工程（二期）竣工环境保护验收意见》，扩建 1 台 180MVA 主变。 根据《关于广东电网公司湛江供电局湛江 220 千伏工业园输变电工程（二期）竣工环境保护验收意见》可知： 电磁环境影响调查结论：220kV 工业园变电站四侧厂界的工频电场强度、工频
--	--

	磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的标准限值要求。 声环境影响调查结论：220kV 工业园变电站四侧厂界噪声监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求；变电站周围环境敏感点噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。 水环境影响调查结论：220kV 工业园变电站正常运行工况下无工业废水产生，仅有少量检修人员的生活污水排放，站区内生活污水经站内已有污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排。 固废环境影响调查结论：220kV 工业园变电站运行期间工作人员产生的生活垃圾交由当地环卫部门集中处理，废旧蓄电池交由有资质的单位进行处置。 环境风险事故防范及应急措施调查结论：220kV 工业园变电站建设有 1 座总事故油池，有效容积约 70m³，满足前期环评提出的容积要求。 项目环保手续齐全，落实了各项环保措施及要求，工程竣工环境保护验收合格。 2.4 本期扩建工程概况 220kV 工业园变电站本期扩建 110kV 出线间隔 4 个，扩建工程在站内预留位置建设，不新征占地。 3 110kV 先锋变电站间隔扩建工程概况 3.1 前期工程概况 110kV 先锋变电站为在建变电站，尚未投运。终期主变容量 3×63MVA，110kV 出线 6 回。第一期工程规模为主变 2×63MVA，110kV 出线 2 回。 3.2 前期工程环境保护措施情况 （1）电磁环境 合理选择相地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度；对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离；选用具有抗干扰能力的设备；对产生大功率的电磁震荡设备采取必要的屏蔽措施；选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地等。 （2）噪声 选用符合国家标准低噪声电气设备；对主变压器等声源设备采用户外布置；对变电站的平面布置进行优化设计，将主要噪声源设备主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响。
--	---

	(3) 水环境 110kV 先锋变电站拟采用雨污分流的排水系统。站内雨水通过管网收集后排出站区，并引排入城市排水管网。变电站设置 1 名值守人员，运营期生活污水排水量较小，生活污水通过管道和检查井自流排放至污水处理设施，经处理后回用于站内绿化，不外排。 (4) 固体废物 变电站运行期的固体废物主要为值守人员的生活垃圾及废旧铅蓄电池。站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池不在站内暂存，交由危废处理资质的单位妥善处置。 (5) 事故变压器油处置设施 110kV 先锋变电站在建设事故油池 1 座，有效容积为 30m³，可满足标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中单台主变压器最大油量 100% 的暂存要求。主变压器下设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与总事故油池相连。 (6) 生态保护措施 110kV 先锋变电站站区扩建间隔地面拟进行碎石铺装和硬化。 3.3 前期工程回顾性分析 110kV 先锋变电站为湛江 110 千伏先锋输变电工程的建设内容，该工程于 2023 年 4 月取得环评批复，目前工程正在建设中，尚未投产。 根据《湛江 110 千伏先锋输变电工程建设项目环境影响报告表》可知： 电磁环境影响分析结论：110 千伏先锋变电站运行期厂界及周围环境保护目标的工频电磁场结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 时的公众曝露控制限值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT）。 声环境影响分析结论：110 千伏先锋变电站建成运行后，110 千伏先锋变电站西侧、南侧、北侧厂界噪声监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求，东侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求。 水环境影响分析结论：110kV 先锋变电站正常运行工况下无工业废水产生，仅有少量检修人员的生活污水排放，生活污水经站内污水处理设施处理后用于站内绿
--	--

	化用水，不外排。 固废环境影响分析结论：110kV 先锋变电站运行期间工作人员产生的生活垃圾交由当地环卫部门集中处理，废旧蓄电池交由有资质的单位进行处置。 环境风险事故防范及应急措施分析结论：110kV 先锋变电站建设 1 座总事故油池，有效容积约 30m³，可满足标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中单台主变压器最大油量 100%的暂存要求。 3.4 本期扩建工程概况 110kV 先锋变电站本期扩建 110kV 出线间隔 1 个，利用原 110kV 先腾线出线间隔 1 个，扩建工程在站内预留位置建设，不新征占地。 4 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程概况 4.1 前期工程概况 110kV 腾龙变电站于 2011 年 12 月建成投运，终期主变容量 3×50MVA，110kV 出线 4 回。现状规模为主变 2×50MVA，110kV 出线 2 回。 4.2 前期工程环境保护措施情况 （1）电磁环境 合理选择相地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度；对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离；选用具有抗干扰能力的设备；对产生大功率的电磁震荡设备采取必要的屏蔽措施；选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地等。 （2）噪声 选用符合国家标准低噪声电气设备；对主变压器等声源设备采用户外布置；对变电站的平面布置进行优化设计，将主要噪声源设备主变压器布置在站址中间，以尽量减小噪声对站外环境的影响。 （3）水环境 110kV 腾龙变电站采用雨污分流的排水系统。站内雨水通过管网收集后排出站区，并引排入城市排水管网。变电站设置 1 名值守人员，运营期生活污水排水量较小，生活污水通过管道和检查井自流排放至化粪池，经处理后用于站区绿化，不外排。 （4）固体废物 变电站运行期的固体废物主要为值守人员的生活垃圾及废旧铅蓄电池。站内运
--	--

	行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池不在站内暂存，交由危废处理资质的单位妥善处置。 （5）事故变压器油处置设施 110kV 腾龙变电站前期工程建设有事故油池 1 座，总有效容积为 36m³，可满足标准《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中单台主变压器最大油量 100%的暂存要求。主变压器下设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与总事故油池相连。 （6）生态保护措施 110kV 腾龙变电站站区扩建间隔地面已进行碎石铺装和硬化。 4.3 前期工程回顾性分析 110kV 腾龙变电站包含在湛江 110 千伏腾龙输变电工程中，该工程于 2008 年 5 月取得原湛江市环境保护局关于工程的环境影响评价批复意见，于 2017 年取得该工程环保验收意见。2019 年 110kV 腾龙站扩建第二台主变 1×50MVA，扩建工程于 2019 年 11 月取环评批复，2021 年 4 月通过竣工环境保护验收。 根据《湛江 110 千伏腾龙站扩建第二台主变工程建设项目竣工环境保护验收调查报告表》可知： 电磁环境影响调查结论：110 千伏腾龙变电站厂界及周围环境保护目标的工频电磁场监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 时的公众曝露控制限值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT）。 声环境影响调查结论：110 千伏腾龙变电站四周厂界噪声监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。 水环境影响调查结论：110kV 腾龙变电站正常运行工况下无工业废水产生，仅有少量检修人员的生活污水排放，生活污水经站内已有化粪池收集处理后用于站区绿化。 固废环境影响调查结论：110kV 腾龙变电站运行期间工作人员产生的生活垃圾交由当地环卫部门集中处理，废旧蓄电池交由有资质的单位进行处置。 环境风险事故防范及应急措施调查结论：110kV 腾龙变电站建设有 1 座事故油池，有效容积为 36m³，满足前期环评提出的容积要求。 项目环保手续齐全，落实了各项环保措施及要求，工程竣工环境保护验收合格。
--	---

	4.4 本期扩建工程概况 110kV 腾龙变电站本期扩建 110kV 间隔 1 个，利用原 110kV 先腾线出线间隔 1 个，扩建工程在站内预留位置建设，不新征占地。 5 线路工程概况 5.1 线路工程规模 （一）110kV 先腾线单改双线路工程 将 110kV 先锋至腾龙单回线路改造为双回线路，形成先锋站至腾龙站线路 2 回。新建 110kV 线路路径长约 1.585km，其中 110kV 先腾线单改双回架空线路路径长约 1.3km，先锋站进站段新建单回电缆路径长约 0.185km，腾龙站进站段新建单回电缆路径长约 0.1km。工程同时拆除原 110kV 先腾线线路路径长 1.3km（拆除杆塔 6 基）。 （二）110kV 先腾线解口入工业园站线路工程 将 110kV 先腾线双回线路解口入 220kV 工业园变电站，分别形成工业园至先锋变电站 110kV 线路 2 回、工业园至腾龙变电站 110kV 线路 2 回。新建 110kV 线路路径全长约 16.09km，其中新建同塔四回路架空线路段长约 0.35km，新建同塔双回路架空线路段长约 15km，新建双回电缆线路路径长约 0.74km。 线路总体分为 110kV 先腾线解口入工业园站（先锋侧）线路工程、110kV 先腾线解口入工业园站（腾龙侧）线路工程两部分。 110kV 先腾线解口入工业园站（先锋侧）线路工程新建 110kV 线路全长约 7.205km。其中新建同四回路挂双回路段长约 0.35km（备用 2 回，XT1-XT2 段），新建同塔双回路架空线路路径长约 6.5km（X1-X16 及 X17-XT1 段合计 6.5km），新建双回电缆线路路径长约 0.16km（X16-X17 段），220kV 工业园站进站段新建双回电缆路径长约 0.195km。 110kV 先腾线解口入工业园站（腾龙侧）线路工程新建 110kV 线路全长约 8.885km，其中利用 110kV 先腾线（先锋侧）解口入工业园站段同塔四回备用回路挂双回路段长约 0.35km（XT1-XT2 段，线路长度已计入 110kV 先腾线<先锋侧>解口入工业园站线路工程中，不再单独统计），新建同塔双回路架空线路路径长约 8.5km（T1-T13 及 T14-XT1 段合计 8.5km），新建双回电缆线路路径长约 0.19km（T13-T14 段），220kV 工业园站进站段新建双回电缆路径长约 0.195km。 （三）220kV 岛中甲乙线升高改造工程
--	---

因线路穿越要求，需对 220kV 岛中甲乙线进行升高改造，新建 220kV 同塔双回路线路路径长约 0.85km。工程同时拆除原 220kV 岛中甲乙线路径长约 0.9km。

5.2 导线和电缆选型

本工程新建 110kV 架空线路导线均采用 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，同塔四回路及单改双回路线路地线采用 2 根 OPGW 光纤复合地线，新建同塔双回路采用 1 根 OPGW 光纤复合地线和 1 根 JLB40-100 铝包钢绞线。220kV 升高改造段线路导线采用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。线路使用导线的基本参数详见表 5。

表 5 本工程线路导线参数表

线 型		1×JL/LB20A-400/35	2×JL/LB20A-630/45
结构：根数/直径 (mm)	钢	7/2.5	7/2.8
	铝	48/3.22	45/4.2
计算截面 (mm ²)		425	667
直径 (mm)		26.8	33.6
分裂数		不分裂	2
分裂间距 (mm)		/	600
载流量 (A)		840	2080

本工程电缆线路均采用的电缆型号为 FY-YJLW03-Z 64/110 1×1200 型电缆。

5.3 杆塔、基础

(1) 杆塔

根据南方电网杆塔标准化设计 2.0 版本，本工程架空线路全部铁塔选用南网典型设计塔型。110kV 线路主要采用 1D4W3、1D2Wa 模块塔型，线路杆塔共计约 58 基，其中新建 110kV 四回路耐张塔 1 基，新建 110kV 双回路直线塔 21 基，新建 110kV 双回路耐张塔 36 基；拆除原有塔基 6 基。220kV 升高改造段线路采用 2F2Wa 模块塔型，线路杆新建 220kV 双回路直线塔 1 基。

(2) 基础

本工程新建线路沿线以泥沼和平地为主，结合线路地形、施工条件、地质特点、水文情况和杆塔型式，本工程主要采用灌注桩基础和板式基础型式。

5.4 线路导线对地距离交叉跨越距离

(1) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定 220kV、110kV 输电线路导线对地最小允许距离见表 6。

表 6 220kV/110kV 线路在不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		220kV 线路最小距离(m)	110kV 线路最小距离(m)	计算条件
居民区		7.5	7.0	导线最大弧垂
非居民区		6.5	6.0	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	6.0	5.0	导线最大弧垂
	最小距离	5.0	4.0	最大风偏情况
	水平距离	2.5	2.0	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.5	4.0	导线最大弧垂
	净空距离	4.0	3.5	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.5	3.0	导线最大弧垂

根据设计单位提供的参数,本工程 110kV 新建线路全线(包含居民区和非居民区)导线对地最小距离为 12m, 220kV 线路升高改造段线路导线对地最小距离为 32.5m。

(2) 交叉跨越

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定, 220kV、110kV 输电线路导线对各种被跨越物的最小垂直距离如表 7。本线路工程主要交叉跨越情况见表 8。

表 7 220kV/110kV 线路导线与道路、河流、管道及各种架空线路交叉跨越的距离

被跨越物名称	220kV 最小距离(m)	110kV 最小距离(m)	计算条件
建筑物	6.0	5.0	导线最大弧垂
铁路	7.5	7.5	导线最大弧垂
公路	8.0	7.0	导线最大弧垂
河流	4.0(至百年一遇洪水位)	3.0(至百年一遇洪水位)	导线最大弧垂

表 8 线路主要交叉跨(钻)越情况

线路名称	交叉跨越(钻越)情况						
	220kV 线路(钻越)	110kV 线路(钻越)	弱电 力线	省道	一般 公路	鱼塘	红星 水库
110kV 先腾线单改双线路工程	/	/	2	/	2	/	/
110kV 先腾线解口入工业园站线路工程	6	3	13	4	5	34	2
220kV 岛中甲乙线升高改造工程	/	/	/	/	/	1	1

合计		6	3	15	4	7	35	3
5.5 电缆型号及敷设方式								
本工程电缆线路采用电缆型号为 FY-YJLW03-Z 64/110 1×1200mm², 220kV 工业园站、110kV 先锋站以及 110kV 腾龙站进站段电缆采用电缆沟的方式进行敷设，T13-T14 及 X16-X17 段电缆采用双回路电缆顶管敷设。								
6 工程占地及土石方量								
本工程总占地面积约 1.20hm²,其中永久占地 0.42hm²，临时占地约 0.78hm²。永久占地主要为新建塔基占地，临时占地为线路塔基施工临时占地、线路牵张场、临时施工道路及电缆施工临时占地等。线路塔基永久及临时占地类型为耕地及林地等。工业园站、先锋站、腾龙站均利用站内空地作为施工临时用地、施工营地，不另行设置施工临时占地。工程的占地面积及类型见表 9。								
表 9 工程项目建设区占地面积按占地性质和地形分类统计结果 单位：hm²								
项目名称		占地性质及面积（hm²）			占地类型			
		永久占地	临时占地	合计				
变电站工程	工业园变电站间隔扩建	/	/	/	/			
	先锋变电站间隔扩建	/	/	/	/			
	腾龙变电站间隔扩建	/	/	/	/			
架空线路工程	新建塔基区	0.42	0.26	0.68	耕地、林地			
	牵张场区	0	0.12	0.12	耕地、林地			
	施工临时道路区	0	0.40	0.40	耕地、林地			
	小计	0.42	0.78	1.20	/			
电缆线路工程		/	/	/	/			
总 计		0.42	0.78	1.20	/			
根据可行性研究报告，220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站、110kV 腾龙变电站仅在站内扩建出线间隔，不涉及土石方开挖；本工程电缆线路较短，架空线路施工开挖产生的临时土方，待施工结束后用于回填，输电线路工程土石方量总体平衡。								
总平	1. 变电站工程平面布置							

本期分别扩建至先锋站、腾龙站 110kV 出线间隔各 2 个，扩建至先锋站出线间隔分别占用自东向西第七、第十七间隔，扩建至腾龙站出线间隔分别占用自东向西第六、第十六间隔。

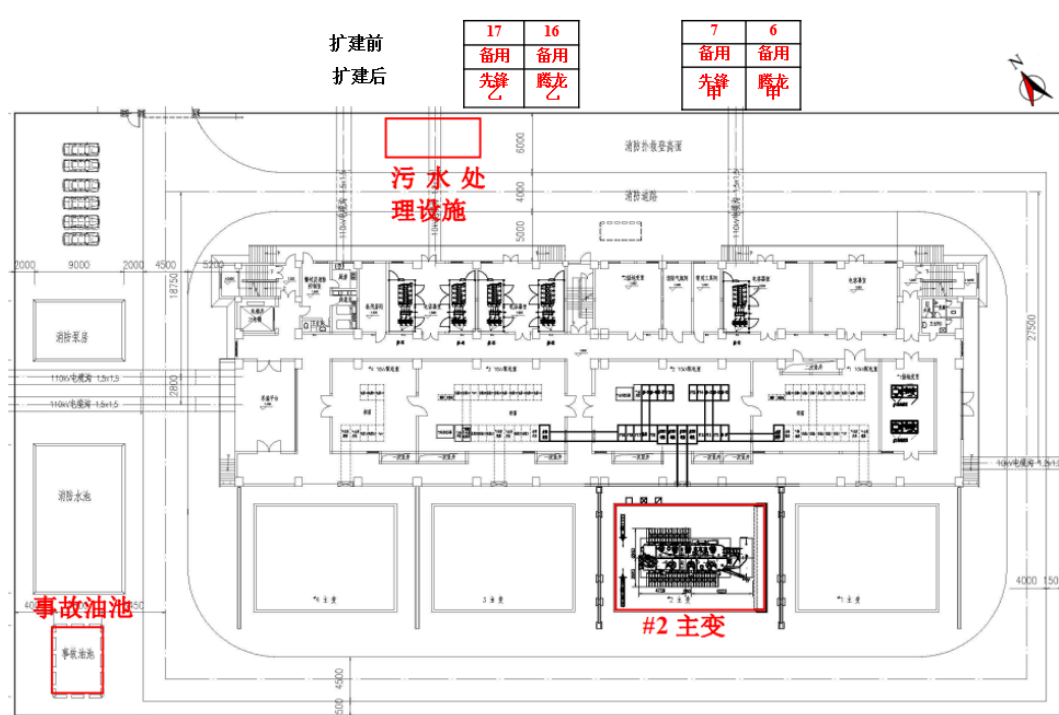
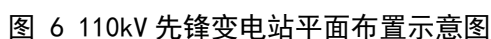


图 5 220kV 工业园变电站平面布置示意图

1.2 110kV 先锋变电站间隔扩建工程

110kV 先锋变电站为全站按 GIS 设备户内布置，主变压器户外布置。全站总平面布置以配电装置楼为主轴线，配电装置楼位于场地中部，配电装置楼-1.50m 层：布置电缆间；±0.0m 层：布置消防水池、水泵房、绝缘工具间；+1.5m 层：布置 10kV 配电装置室（10kV 开关柜、站用变压器）、接地变成套装置室、电容器室、常用工具间、消防气瓶间；+6.5m 层：布置 110kV GIS 配电装置室、二次设备室、蓄电池室、

本期扩建至工业园站 110kV 出线间隔 1 个,利用原 110kV 先腾线出线间隔 1 个,占用自东向西起第十、第四间隔。



110kV 腾龙变电站按常规式户外布置，总平面布置为矩形形式，站内的主建筑物只有一座综合楼，有“工”型道路联通，变电站的大门设置在站区的东南角，使整个站区成为一个较好的整体。110kV 配电装置布置在站内南面，110kV 配电装置采用户外 HGIS 备管母线断路器双列屋外布置。综合楼布置在站内北面，内含控制室、10kV 高压室。主控室设置在配电楼的右方部位，而综合楼左边部位为 10kV 高压室，变压器则设置在配电楼的前方。消防水池、水泵房位于站区东南角，事故油池位于站区西北角，警卫室设置在事故油池南侧。腾龙变电站平面布置以及间隔出线示意图见图 7 及附图 4。

本期扩建至工业园站 110kV 出线间隔 1 个,利用原 110kV 先腾线出线间隔 1 个, 占用自东向西起第二、第七间隔。

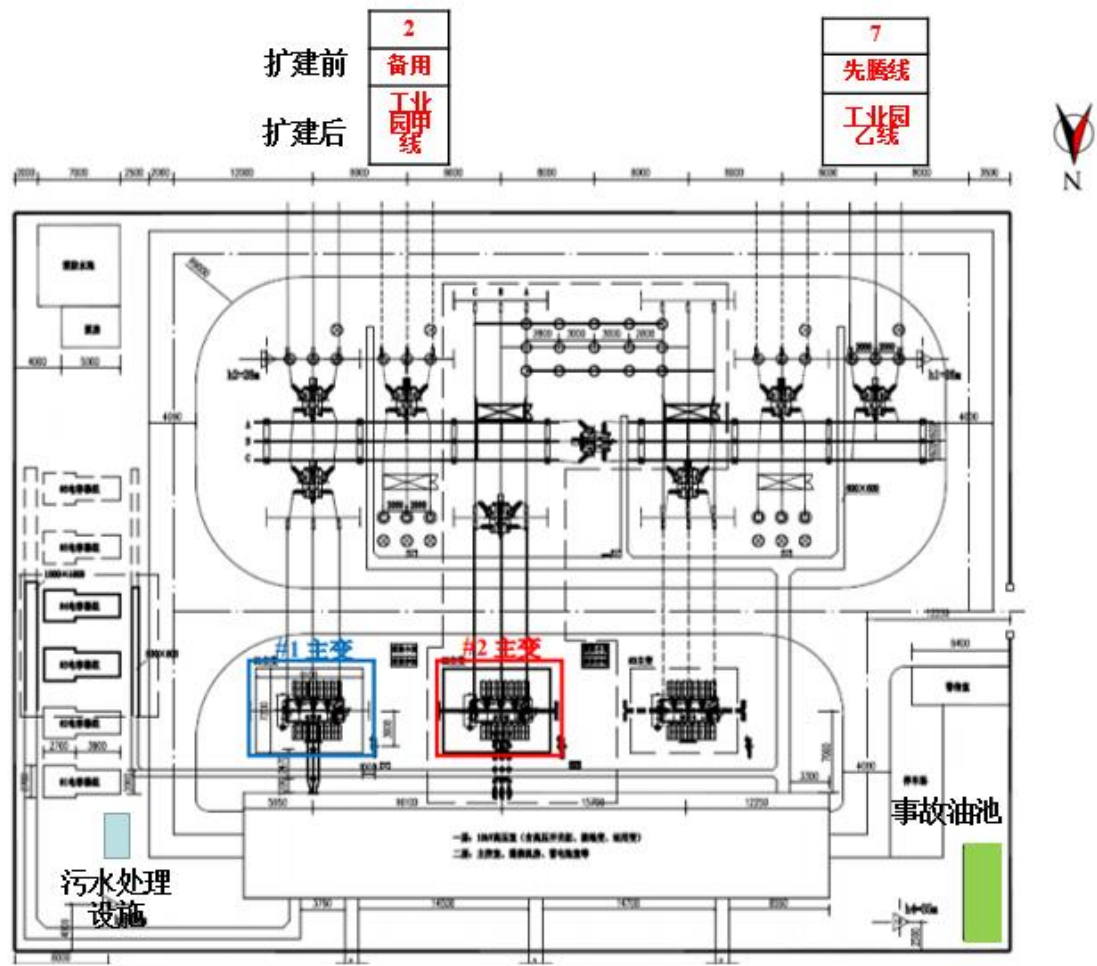


图 7 110kV 腾龙变电站平面布置示意图

1.4 线路路径走向

(1) 110kV 先腾线单改双线路工程

在现 110kV 北腾线 27#塔（通过解口 110kV 北腾线接入 110 千伏先锋站内，形成 110kV 先锋至腾龙站线路 1 回，110kV 先腾线预计 2024 年年底投运）附近新建 1 基双回路终端塔，后避让河涌接至解口点 XT2，再在先锋站、腾龙站各新建 1 回电缆线路接入先锋站、腾龙站 GIS 端，最终形成 110 千伏先锋站至腾龙站双回线路。110kV 先腾线单改双线路路径示意图见图 8。

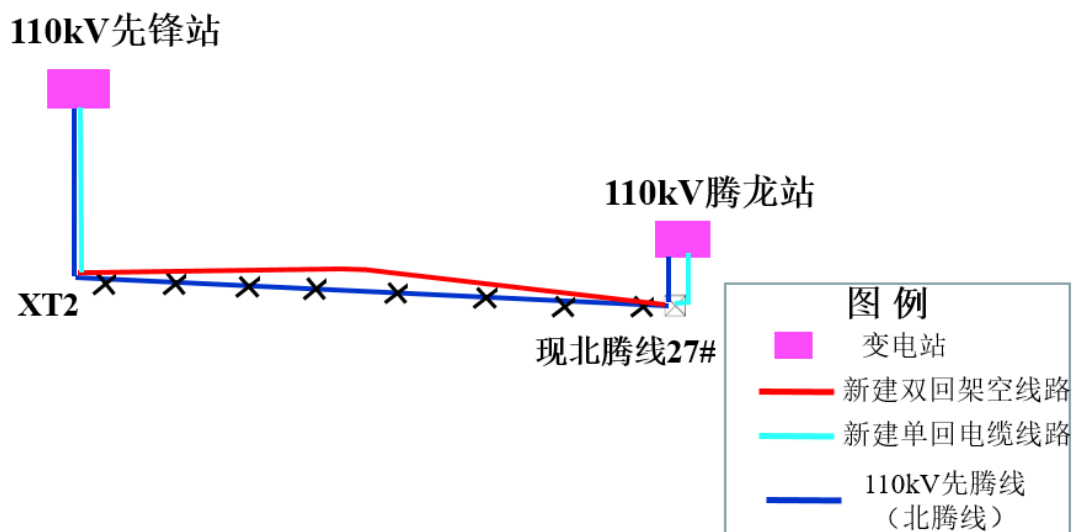


图 8 本工程 110kV 先腾线单改双线路路径示意图

(2) 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程

将 110kV 先腾线双回线路解口入 220kV 工业园变电站，分别形成工业园至先锋变电站 110kV 线路 2 回、工业园至腾龙变电站 110kV 线路 2 回。线路总体分为 110kV 先腾线解口入工业园站（先锋侧）、110kV 先腾线解口入工业园站（腾龙侧）线路工程两部分。

110kV 先腾线解口入工业园站（先锋侧）线路自 220kV 工业园站新建电缆出线至 X1,再向南侧走线后跨越红星水库至 X8, 右转避让房屋钻越 220kV 岛中甲乙线后转东南至本期新建腾龙双回线路平行后，跨越工业大道后至 X15。后转南，跨越工业大道后继续向南走线至 X16，转电缆钻越 220kV 岛宝甲乙线、220kV 岛宝丙线及 110kV 北腾线后至 X17 后转架空后转东至 XT1，为避让河道将其与至腾龙双回合并为同塔四回路，继续向东至 XT2 口点进先锋站。

110kV 先腾线解口入工业园站（腾龙侧）线路自 220kV 工业园站新建电缆出线至 T1,再向南侧走线，基本平行于规划巴斯夫外线线行走线至 T6，后钻越 220kV 岛中甲乙线#7-#8 档（需升高改造），后平行 220kV 岛宝丙线走线至 T11，跨越工业大道向南走线至 T13，转电缆钻越 220kV 岛宝甲乙线、220kV 岛宝丙线及 110kV 北腾线后至 T14 后转架空后转东至 XT1，为避让河道将其与至先锋双回合并为同塔四回路，继续向东至 XT2 解口点，通过单改双线路接至 110kV 腾龙站。

本工程 110kV 先腾线解口入工业园站线路总体路径示意图见图 9。

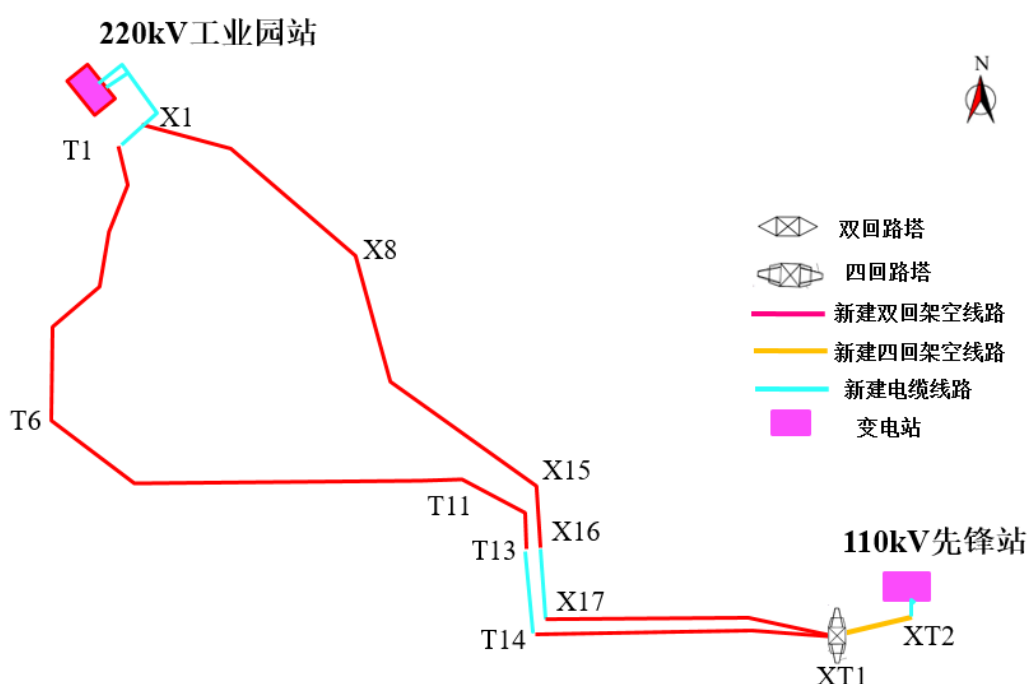


图 9 本工程 110kV 先腾线解口入工业园站线路路径示意图

(4) 220kV 岛中甲乙线升高改造工程

因线路穿越要求，需对 220kV 岛中甲乙线#7-#9 进行升高改造，线路沿着原线行改造。

工程线路总体路径组成示意图见附图 5。

2 施工布置情况

2.1 变电站

220kV 工业园站、110kV 先锋站、110kV 腾龙变电站间隔扩建不新征占地，施工均在站区围墙内空地内进行，不新增占地。施工道路依托现有道路以及进站道路进行材料运输，不需设置施工临时道路。

2.2 输电线路

(1) 牵张场的布设

牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且道路修补量不大。地形应平坦能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，占地类型以农用地、建设用地为主。

本工程线路沿线每隔 5km-7km 设置 1 处牵张场，共设置 3 处牵张场，占地约

	1200m²。 (2) 施工道路的布设 施工简易道路一般是在现有公路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备，若现场无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮新开辟施工简易道路，施工简易道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。 (3) 塔基区施工场地的布设 在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后用灌装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声。每处塔基都有一处施工场地，施工场地会占压和扰动原有地表。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，利于植被尽快恢复生长。 本输电线路工程施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房、工屋等，不单独设置施工生活区。
施工方案	1 施工工艺和方法 1.1 变电站工程施工工艺及施工组织 (1) 施工工艺流程及方法 变电站间隔扩建工程施工大体分为： 1) 施工准备（施工人员组织、技术资料准备）； 2) 土建工程（基础碎石清运、基础开挖、土建施工）； 3) 材料设备准备（物资机械的采购、运输、储存）； 4) 安装工程（构支架安装、一次设备安装、二次设备安装、停电计划、电气接线）； 5) 分段调试（高压试验、保护调试）； 6) 验收（带负荷试验、环保验收等）。 变电站间隔扩建工程主要施工工艺、流程见图 10。在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。

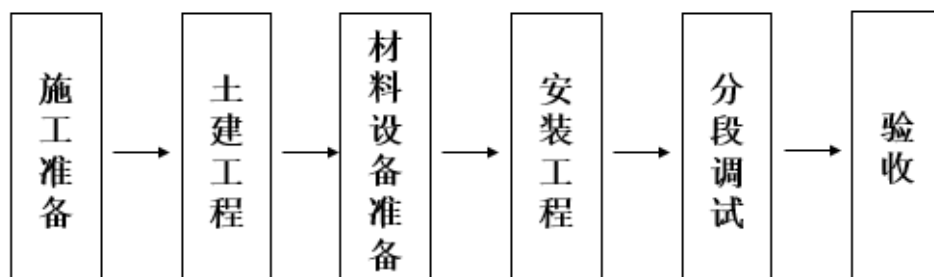


图 10 变电站间隔扩建工程主要施工工艺和方法

(2) 施工组织

施工区内的规划布置由施工单位自行决定，一般应按先地下，后地上，先深后浅，先干线，后支线的原则安排施工。变电站站施工生产生活区利用站内空地布置。

1.2 架空线路工程施工工艺及施工组织

1.2.1 施工工艺及施工场地

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。

(2) 塔基基础施工方案

在基坑开挖前要熟悉开挖基坑的施工图及施工技术手册，了解基坑的尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，建议以杆塔中心桩地面为基础。施工基面是设计规定的，用以确定基础坑深的基准面。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后建议尽快浇筑混凝土。

基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇筑，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动。

(3) 铁塔组立及架线施工

本工程根据铁塔结构特点采用外拉线抱杆分解组塔方式。线路杆塔组立及接地工程施工流程见图 11。导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，所以线路要设置张力场和牵引场（即牵张场地）。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。架线施工流程见图 12。

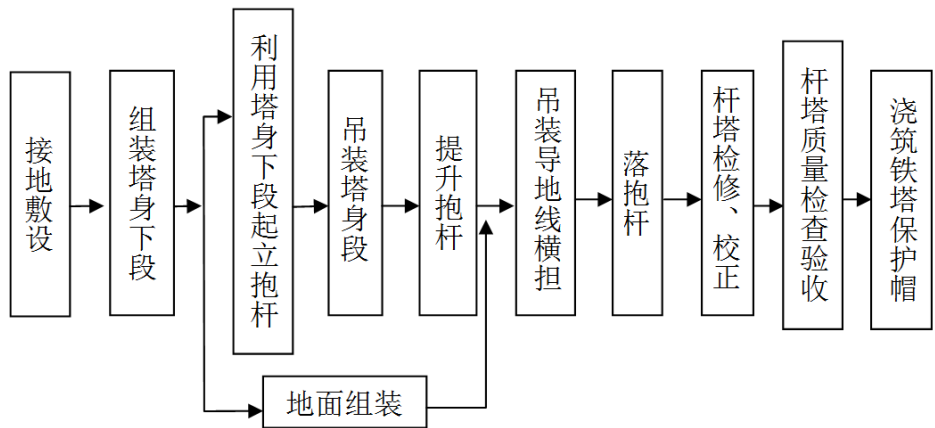


图 11 输电线路杆塔组立及接地工程施工流程图

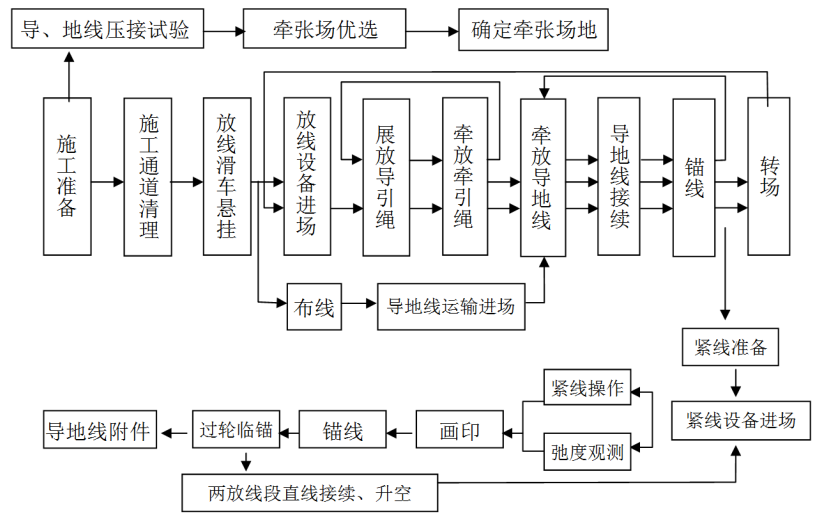


图 12 输电线路架线施工流程图

(2) 线路拆除工程施工工艺

1) 拆除前准备工作

- a、施工负责人组织进场的相关人员认真查看施工现场，熟悉现场工作环境。
- b、组织施工班组进行安全、技术交底，熟悉拆旧具体施工方法，交待拆旧线的安全操作方法和要求、需采取的安全防范及危险点预控措施。
- c、准备施工器具，对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。
- d、拆旧采用的气割必须配置足够氧气瓶和乙炔，及防火设备。

	e、拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。 2) 线路及杆塔拆除 a、拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内杆塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。 b、检查拟拆除的线路段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架搭设。 c、在杆塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。 d、开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。 e、将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。 f、按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。 g、拆除塔基构架及附件，并对裸露在地面的塔基及其地面下 1m 以上区域均进行破碎处理。拆除线路产生的塔材、导线、金具等物料统一交由电力公司物资部门集中处置。 h、对拆除塔基占地进行土地整治、撒播草籽恢复植被。 1.2.2 施工组织 施工区内的规划布置由施工单位自行决定，施工单位需结合本工程施工特点，按施工流程划分施工区域，合理安排施工场地，减少各专业和工种的相互施工干扰，为文明施工和安装创造有利条件，本工程公路运输量大，必须合理组织交通运输，使施工的各个阶段均达到交通方便，运输通畅，减少设备及材料的二次倒运。 1.3 电缆线路工程施工工艺及施工组织 1.3.1 施工工艺及施工场地 (1) 施工准备 施工准备阶段主要是施工备料建设。工程所需材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。 (2) 电缆线路施工方案
--	--

220kV 工业园站、110kV 先锋站以及 110kV 腾龙站进站段电缆采用电缆沟的方式进行敷设，通过挖掘机对场地进行平整，清除地表绿化植被、农作物等障碍物，然后进行基坑开挖，混凝土堆砌电缆沟侧壁。随后进行电缆敷设，敷设时主要需考虑转弯半径，借助牵引机、滑轮、输送机等工具，附件安装主要包括制作中间接头、终端头、接地箱等以及各种监测设备的安装。最后对电缆沟盖板进行施工。

T13-T14 及 X16-X17 段电缆采用双回路电缆顶管敷设，借助顶推设备将工具管或掘进机从工作坑（始发井）内穿过土层一直推到接收坑（到达井）内，双回路电缆顶管选用 8 孔 $\Phi 225 \times 15 + 4$ 孔 $\Phi 110 \times 10$ HDPE 管，电缆套管外用钢筋混凝土包封保护，电缆套管按水平排列，每根套管内敷设一相电缆，同时每回路预留一根备用管。

（3）施工营地

本工程电缆线路较短，施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员一般就近租用民房、工屋等，不单独设置施工生活区。

1.3.2 施工组织

施工区内的规划布置由施工单位自行决定，施工单位需结合本工程施工特点，按施工流程划分施工区域，合理安排施工场地，减少各专业和工种的相互施工干扰，为文明施工和安装创造有利条件，本工程公路运输量大，必须合理组织交通运输，使施工的各个阶段均达到交通方便，运输通畅，减少设备及材料的二次倒运。

2 施工时序

2.1 变电站间隔扩建工程施工时序

变电站间隔扩建工程施工流程为地基处理→建构筑物土石方工程→土建施工→设备进场运输→设备及网架安装。220kV 工业园站、110kV 先锋站、110kV 腾龙站的施工时序见图 13。

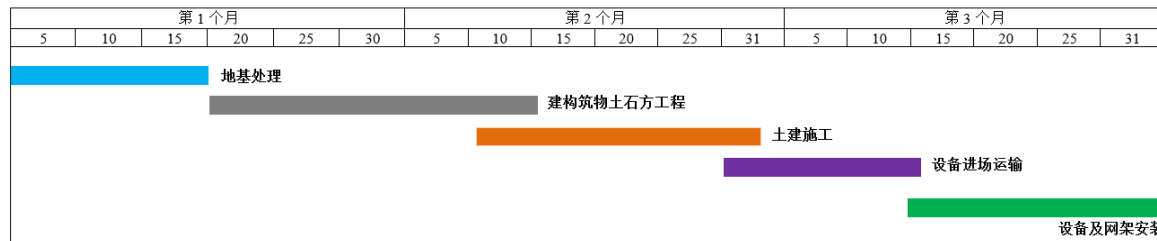
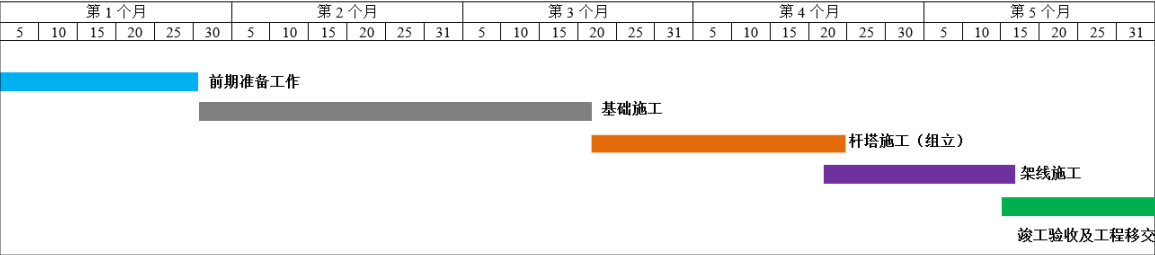


图 13 变电站间隔扩建工程施工时序图（工期：3 个月）

2.2 输电线路施工时序

架空线路施工流程为前期准备工作→塔基基础施工→杆塔施工（组立）→架线

	施工→竣工验收及工程移交。架空线路的施工时序见图 14。  图 14 本工程架空线路施工时序图 2.3 电缆线路施工时序 本工程电缆线路长度较短，电缆建设与架空线路建设同步进行。 3 建设周期 本工程的建设周期为 6 个月。
其他	1 项目进展情况及环评工作过程 2023 年 12 月，湛江中汇电力咨询有限公司完成了本工程的可行性研究报告《湛江 110 千伏先锋站至腾龙站线路解口接入 220 千伏工业园站线路工程 可行性研究报告》。本次环境影响评价主要依据该可行性研究报告开展工作。 受广东电网有限责任公司湛江供电局委托，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。我公司于 2023 年 12 月、2024 年 5 月对工程所在区域进行了实地踏勘和调查，收集了自然环境、社会环境有关资料，委托武汉中电工程检测有限公司进行了工程区域电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和监测的基础上，结合本工程的实际情况，根据相关技术规范、技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上，编制完成了《湛江 110 千伏先锋站至腾龙站线路解口接入 220 千伏工业园站线路工程环境影响报告表》，现报请审查。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1 生态环境现状												
	1.1 自然环境概况												
	(1) 地形地貌												
	本工程工业园站、先锋站、腾龙站及拟建线路位于广东省湛江市湛江经济技术开发区。变电站站址及线路区域地貌属于滨海平原，沿线地貌以泥沼、平地为主，地势开阔平坦。												
	(2) 地质、地震												
	本工程区域地质主要为粉质粘土、砂质粘土；区域地震动峰值加速度 0.10g，相应地震基本烈度为Ⅶ度，设计抗震分组为第一组。												
	(3) 水文												
	本工程 110kV 先腾线解口入工业园站（先锋侧）线路两次跨越红星水库，跨越距离分别约为 40m、160m；220kV 岛中甲乙线升高改造段线路一档跨越红星水库，跨越距离约 230m。红星水库位于东海岛中部东山镇东北 3km 处，流域地理位置为东经 110°24'~110°30'，北纬 20°55'~21°40'。根据《广东省地表水功能区划》（粤府函〔2011〕29 号），红星水库为 III 类水功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。线路附近的海域为东海岛北部海域，根据《湛江市近岸海域环境功能区划》，该海域海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。												
	(4) 气候特征												
	本工程主要位于湛江市湛江经济技术开发区境内，地处于亚热带湿润性季风气候，同时受海洋气候调节，温暖多雨，气温适中，日照充足。气候特征详见表 10。												
表 10 气候特征一览表													
<table><tr><th>项目</th><th>气候特征值</th></tr><tr><td>多年平均气温</td><td>22.2℃</td></tr><tr><td>多年最高气温</td><td>40.0℃</td></tr><tr><td>多年最低气温</td><td>2.4℃</td></tr><tr><td>多年平均降雨量</td><td>1646.9mm</td></tr><tr><td>多年平均风速</td><td>2.2m/s</td></tr></table>		项目	气候特征值	多年平均气温	22.2℃	多年最高气温	40.0℃	多年最低气温	2.4℃	多年平均降雨量	1646.9mm	多年平均风速	2.2m/s
项目	气候特征值												
多年平均气温	22.2℃												
多年最高气温	40.0℃												
多年最低气温	2.4℃												
多年平均降雨量	1646.9mm												
多年平均风速	2.2m/s												

1.2 环境功能区划概况

（1）主体功能区规划

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），广东省国土空间按开发方式分为优化开发区域、重点开发区域、生态发展区域和禁止开发区域。

本工程位于湛江市湛江经济技术开发区，属于国家级重点开发区域，不涉及禁止开发区域。国家级重点开发区域主要分布在珠三角核心区的外围及粤东、粤西沿海。重点开发区域是支撑湛江市未来发展的新增长极，旨在促进区域产业转型与功能升级，突出园区与城市功能的双向互动发展，促进产业与城市功能融合以及空间整合。本工程为供电基础设施项目，为国家全球化发展提供基本电力保障。工程不属于污染类项目，工程运行期不涉及大气污染物排放、废水排放，与具体的管控要求不冲突。

（2）生态功能区划

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府〔2021〕30号），湛江市共划定环境管控单元89个，其中优先保护单元23个，重点管控单元40个，一般管控单元26个。本工程涉及建成区-东海岛-硃洲岛重点管控单元（ZH44081120004）、湛江产业转移工业园-东海岛新区片区一（含湛江经济技术开发区东海岛片区）（ZH44081120011）重点管控单元、湛江大型产业园区东海岛片区重点管控单元（ZH44081120021）。工程不涉及生态保护红线，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态环境敏感区，符合生态保护区域要求。

本工程为电网基础设施建设项目，永久占地面积较小，变电站和输电线路运营期无“三废”污染物排放，在做好环境保护和水土保持的基础上，对当地生态环境的影响可以接受，对主要生态系统服务功能基本无影响，与湛江市生态环境保护规划的要求不冲突。

（3）大气环境功能区划

本工程位于湛江市湛江经济技术开发区，根据《湛江市环境保护规划》的划分，本项目位于大气环境二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(4) 声环境功能区划

本工程位于湛江市湛江经济技术开发区，根据湛江市生态环境局关于印发《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）的通知》，本工程所在区域涉及 1 类、2 类、3 类以及 4 类声环境功能区。根据湛江市生态环境局关于《湛江市城市声环境功能区划（2020 年修订）》的补充说明中“四、对于未划分声环境功能区的乡村区域，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关规定执行”，对于东海岛未划定声功能的空白区域按照乡村区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准；220kV 工业园变电站为已建变电站，变电站区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；工程线路区域位于东海岛产业园区内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；工程线路区域位于交通干线、铁路干线边界外一定距离内分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a、4b 类标准。本工程所在声环境功能区划见图 15。

湛江市城市声环境功能区划分图（东海岛片区）



图 15 本工程所在区域声环境质量区划图

1.3 陆生生态

	(1) 土地利用现状 本工程工业园站、先锋站、腾龙站以及新建线路均位于广东省湛江市湛江经济技术开发区。工业园站、先锋站、腾龙站变电站间隔扩建区域已在前期征地预留，土地利用现状为建设用地，新建输电线路现状主要为耕地和林地。 (2) 植被 根据现场勘查，220kV 工业园变电站周围主要为绿化草地及灌木丛；110kV 先锋变电站站址现状主要为荒地，周围有零星杂草及灌木等；110kV 腾龙站周围主要为桉树、草地以及灌木丛。拟建线路沿线主要为灌木丛、乔木（桉树、杂树）以及水稻、果树（龙眼树、荔枝树）等经济作物。本工程植被情况见图 16。 <table border="1"> <tr> <td data-bbox="260 842 847 1234">  </td><td data-bbox="847 842 1398 1234">  </td></tr> <tr> <td data-bbox="252 1234 847 1290">工业园变电站厂界航拍图</td><td data-bbox="847 1234 1398 1290">工业园变电站站址间隔出线侧</td></tr> <tr> <td data-bbox="260 1290 847 1693">  </td><td data-bbox="847 1290 1398 1693">  </td></tr> <tr> <td data-bbox="252 1693 847 1749">先锋变电站站址航拍图</td><td data-bbox="847 1693 1398 1749">先锋变电站站址南侧</td></tr> </table>			工业园变电站厂界航拍图	工业园变电站站址间隔出线侧			先锋变电站站址航拍图	先锋变电站站址南侧
									
工业园变电站厂界航拍图	工业园变电站站址间隔出线侧								
									
先锋变电站站址航拍图	先锋变电站站址南侧								



图 16 工程区域自然环境现状

（3）重点保护野生动植物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及重点保护野生动植物集中分布区。

2 水环境质量现状

本工程变电站运行期无生产性废水产生和排放，生活污水经过污水处理设施处理后用于站区绿化，不涉及受纳水体；线路工程运行期无废污水产生和排放。

本工程新建线路一档跨越红星水库，根据《广东省地表水功能区划》（粤府函〔2011〕29号），红星水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。本报告引用《2021年度湛江经济技术开发区环境管理状况评估报告》中红星水库监测数据，红星水库水库评价水质高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、总氮指标不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，其余指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。线路附近的海域为东海岛北部海域，根据《湛江市近岸海域环境功能区划》，该海域海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准，本次引用“《中科合资广东炼化一体化项目竣工环境保护验收监测报告》中海水水质监测点位（7#、10#、12#）的监测数据，项目所在地附近海域 7#、10#、12#监测断面的水质监测指标均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准，区域水环境质量良好。

3 大气环境质量现状

本工程位于湛江市湛江经济技术开发区，根据湛江市生态环境局发布的《湛江市生态环境质量年报简报（2023年）》的监测数据，2023年湛江市监测的项目有二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）和细颗粒物（PM_{2.5}），共6项。湛江市2023年度的大气环境质量现状中常规污染物的现状数据见表11。

表 11 2023 年度湛江市环境空气质量现状统计表

污染物	环境质量指标	结果 (μm/m ³)	评价标准 (μm/m ³)	占标率(%)	达标情况
SO ₂	年平均浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均浓度	12	40	30.0	达标
PM ₁₀	年平均浓度	33	70	47.1	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	20	35	57.1	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
O ₃	日最大 8h 平均浓度 第 90 百分位数	130	160	81.3	达标

由上表可知，湛江市2023年度环境空气的基本污染物中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}的年平均浓度、CO日均浓度第95位百分数、O₃日最大8小时平均浓度第90位百分位数均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单的二级

标准。

4 声环境质量现状

4.1 噪声源调查与分析

本工程声环境评价范围内的现有噪声源主要为 220kV 工业园变电站、110kV 腾龙变电站站内的主变压器等电气设备及沿线工厂企业生产和交通噪声。

4.2 声环境保护目标

本工程评价范围内声环境保护目标的名称、地理位置、行政区划、所在声环境功能区、不同声环境功能区内人口分布情况、与本工程的空间位置关系、建筑情况等情况见表 17、图 20~图 33。

4.3 声环境现状监测

4.3.1 监测布点及监测项目

(1) 监测布点原则

变电站间隔扩建工程：对已建变电站厂界四侧、在建的变电站站址四侧及中心、变电站声环境影响评价范围内的声环境保护目标布点监测。

线路工程：对线路沿线评价范围内各声环境保护目标分别进行布点监测。

(2) 监测布点

变电站间隔扩建工程：220kV 工业园变电站四侧分别布设不少于 1 个测点，变电站厂界共布设 5 个厂界测点，对变电站周围环境敏感目标各布设不少于 1 个测点，共 1 个测点；对 110kV 先锋变电站拟建厂界四侧及中心分别布设不少于 1 个测点，变电站站址四侧及中心共布设 5 个测点，先锋变电站周围无声环境保护目标；110kV 腾龙变电站四侧分别布设不少于 1 个测点，变电站厂界共布设 5 个厂界测点，腾龙变电站周围无声环境保护目标。

线路工程：对线路沿线各声环境保护目标选取具有代表性的点位布点监测，共 16 个测点。

(3) 监测点位

变电站间隔扩建工程：220kV 工业园变电站西北侧厂界监测点位于围墙外 1m，测点高于围墙 0.5m；东北侧、东南侧、西南侧三侧厂界监测点位于围墙外 1m，测点位于距离地面 1.2m 处。110kV 先锋变电站厂界监测点位于拟建围墙外 1m，测点

位于距离地面 1.2m 处；站址中心监测点位于站址中心上方，测点位于距离地面 1.2m 处。110kV 腾龙变电站四侧厂界监测点位于围墙外 1m，测点位于距离地面 1.2m 处。

线路工程：线路噪声敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 高度处。

本工程声环境监测具体点位见表 12、图 17~图 19。

表 12 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容	
(一) 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程				
1.	220kV 工业园变电站	东北侧厂界	1#	N
2.		东北侧厂界（本期间隔扩建处）	2#	N
3.		东南侧厂界	3#	N
4.		西南侧厂界	4#	N
5.		西北侧厂界	5#	N, 高于围墙0.5m
6.	变电站敏感点	东山街道调山村散户	散户住宅东南侧 (E110°24'45.410",N21°3'58.540")	N
(二) 110kV 先锋变电站间隔扩建工程				
1.	110kV 先锋变电站站址	东侧	1#	N
2.		南侧	2#	N
3.		西侧	3#	N
4.		北侧	4#	N
5.		中心	5#	N
(三) 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程				
1.	110kV 腾龙变电站	东侧厂界	1#	N
2.		南侧厂界（本期间隔扩建处）	2#	N
3.		南侧厂界	3#	N
4.		西侧厂界	4#	N
5.		北侧厂界	5#	N
(四) 110kV 先腾线单改双线路工程				
1.	东简街道青南村郑东村看护房	吴某仁看护房北侧	N	
(五) 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程				
2.	东简街道青南村污水处理厂	办公楼北侧	N	
3.	东山街道调伦村干池村看护房	王某祥看护房一楼西侧	N	
		王某祥看护房三楼西侧	N	

	4.	东山街道调青村青蓝仔村看护房	朱某章看护房东侧	N
	5.	东山街道调青村青蓝仔村	朱悦平看护房东侧	N
			朱某住宅 1 西北侧 (E11025'42.022",N21°02'44.832")	N
	6.	东山街道红星水库管理处	办公楼一楼东北侧	N
			办公楼三楼东北侧	N
	7.	东山街道昌逻村调逻村看护房 a	陈某学看护房西北侧	N
	8.	东山街道昌逻村调逻村看护房 b	陈某看护房 2 西侧	N
	9.	东山街道昌逻村调逻村看护房 c	陈某来看护房东侧	N
	10.	东山街道调东村东坡村看护房	谢某平看护房南侧	N
	(六) 220kV 岛中甲乙线升高改造工程			
	11.	东山街道昌逻村后边村散户	陈某权住宅一楼西南侧	N
			陈某权住宅三楼西南侧	N
			陈某权住宅四楼西南侧	N

图 17 220kV 工业园变电站厂界及周围环境敏感目标声环境监测布点示意图



图 18 110kV 先锋变电站站址声环境监测布点示意图



图 19 110kV 腾龙变电站厂界声环境监测布点示意图

- (4) 监测项目
等效连续 A 声级。
- (5) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

(6) 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2023.12.25~2023.12.26、2024.5.10~2024.5.11；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：具体监测环境详见表 13。

表 13 监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度(RH%)	风速 (m/s)	
				昼间	夜间
2023.12.25	晴	17.7~17.8	54.2~54.3	1.0~1.1	1.3
2023.12.26	晴	20.3~22.5	53.2~53.7	0.8~0.9	1.1~1.4
2024.5.10	晴	26.5~27.0	46.4~46.7	0.7~0.8	1.1~1.2
2024.5.11	晴	26.5~27.3	47.4~47.8	0.8	1.2~1.3

(7) 监测方法及测量仪器

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

测量仪器：本工程所用测量仪器情况见表 14。

表 14 声环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号	监测时间
仪器名称：声级计 仪器型号： AWA6228+ 仪器名称：声校准器 仪器型号： AWA6021A	测量范围： 低量程（20~132） dB(A) 高量程（30~142） dB(A) 声压级： （94.0/114.0）dB(A)	检定单位：湖北省计量测试技术 研究院 证书编号：2023SZ024900989 有效期：2023.10.13-2024.10.12 检定单位：湖北省计量测试技术 研究院 证书编号：2023SZ060400902 有效期：2023.10.13-2024.10.12	2023.12.25~ 2023.12.26
仪器名称：声级计 仪器型号： AWA6228+ 仪器名称：声校准器 仪器型号：	测量范围： 低量程（20~132） dB(A) 高量程（30~142） dB(A)	检定单位：湖北省计量测试技术 研究院 证书编号：2023SZ024901000 有效期：2023.10.20-2024.10.19 检定单位：湖北省计量测试技术	2024.5.10~ 2024.5.11

AWA6021A		声压级： (94.0/114.0)dB(A)		研究院 证书编号：2023SZ024900636 有效期：2023.06.19-2024.06.18				
(8) 监测工况								
本工程现状监测时变电站的运行工况见表 15。								
表 15		监测运行工况						
检测时间	项目		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)		
2023.12.25	220kV 工业园变电站	2#主变	233.23~235.68	24.54~27.76	9.71~10.65	0.15~2.04		
2023.12.26	110kV 腾龙变电站	1#主变	112.56~114.52	64.69~67.81	12.23~19.91	0.44~2.68		
		2#主变	112.56~115.38	96.63~98.45	18.21~22.47	4.01~7.26		
4.3.2 监测结果及分析								
(1) 监测结果								
本工程声环境现状监测结果见表 16。								
表 16		声环境现状监测结果			单位： dB (A)			
序号	监测对象	监测点位	检测结果 (dB(A))		标准限值 (dB(A))		备注	
			昼间	夜间	昼间	夜间		
(一) 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程								
1.	220kV 工业园变电站	东北侧厂界	1#	59.1	46.5	60	50	2 类
2.		东北侧厂界(本期间隔扩建处)	2#	58.9	46.7	60	50	
3.		东南侧厂界	3#	52.6	43.3	60	50	2 类
4.		西南侧厂界	4#	51.9	40.7	60	50	2 类,
5.		西北侧厂界	5#	53.1	42.4	60	50	2 类, 高于围墙 0.5m
6.	变电站敏感点	东山街道调山村散户	散户住宅东南侧 (E110°24'45.410",N21°3'58.540")	53.2	41.7	55	45	2 类
(二) 110kV 先锋变电站间隔扩建工程								
1.	110kV 先锋变电站	东侧	1#	57.5	44.9	70	55	4 类
2.		南侧	2#	49.3	41.1	65	55	3 类

	3.	站址	西侧	3#	48.6	39.3	65	55		
	4.		北侧	4#	53.7	41.8	65	55		
	5.		中心	5#	52.1	41.6	65	55		
	(三) 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程									
	1.	110kV 腾龙变电站	东侧厂界	1#	50.5	41.2	65	55	3 类	
	2.		南侧厂界(本期间隔扩建处)	2#	51.9	41.9	65	55		
	3.		南侧厂界	3#	51.7	42.1	65	55		
	4.		西侧厂界	4#	50.9	41.5	65	55		
	5.		北侧厂界	5#	52.6	39.3	65	55		
	(四) 110kV 先腾线单改双线路工程									
	1.	东简街道青南村郑东村看护房	吴某仁看护房北侧	54.3	42.5	65	55	3 类		
	(五) 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程									
	2.	东简街道青南村污水处理厂	办公楼北侧	49.7	40.5	65	55	3 类		
	3.	东山街道调伦村干池村看护房	王某祥看护房一楼西侧	47.3	38.7	65	55			
			王某祥看护房三楼西侧	43.1	38.3	65	55			
	4.	东山街道调青村青蓝仔村看护房	朱某章看护房东侧	50.2	38.5	55	45	1 类		
	5.	东山街道调青村青蓝仔村	朱悦平看护房东侧	47.2	39.2	55	45			
	6.		朱某住宅 1 西北侧(E11025'42.022",N21°02'44.832")	49.5	39.1	55	45			
	7.	东山街道红星水库管理处	办公楼一楼东北侧	52.5	41.3	55	45	1 类, 受疏港大道交通噪声影响		
			办公楼三楼东北侧	53.5	41.2	55	45			
	8.	东山街道昌逻村调逻村看护房 a	陈某学看护房西北侧	53.6	42.7	55	45	4a 类, 距疏港大道约 40m		
	9.	东山街道昌逻村调逻村看护房 b	陈某看护房 2 西侧	58.5	48.7	75	55			
	10.	东山街道昌逻村调逻村看护房 c	陈某来看护房东侧	50.9	38.7	55	45		1 类	
	11.	东山街道调东村东坡村看护房	谢某平看护房南侧	46.3	39.1	55	45			
	(六) 220kV 岛中甲乙线升高改造工程									
	12.	东山街道昌逻村后边村散户	陈某权住宅一楼西南侧	46.0	40.4	55	45	1 类		
	13.		陈某权住宅三楼西南侧	47.1	39.8	55	45			

14.		陈某权住宅四楼西南侧	47.4	39.9	55	45	
(2) 监测结果分析 1) 变电站间隔扩建工程 220kV 工业园变电站四侧厂界及间隔扩建侧声环境现状监测值昼间为 51.9~59.1dB(A)、夜间为 40.7~46.7dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。工业园变电站声环境评价范围内声环境保护目标现状监测值昼间为 53.2dB(A)、夜间为 41.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。 110kV 先锋变电站为在建变电站，站址区域南侧、西侧、北侧及中心声环境现状监测值昼间为 48.6~57.5dB(A)、夜间为 39.3~44.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准；站址东侧声环境现状监测值昼间为 57.5dB(A)、夜间为 44.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。110kV 先锋变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。 110kV 腾龙变电站四侧厂界及间隔扩建侧声环境现状监测值昼间为 50.5~52.6dB(A)、夜间为 39.3~42.1dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准。110kV 腾龙变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。 2) 线路工程 拟建 110kV 先腾线单改双线路工程沿线声环境保护目标的昼间噪声监测值为 54.3dB(A)，夜间噪声监测值为 42.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。 拟建 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程内位于东海岛产业园区内的声环境保护目标的昼间噪声监测值为 41.3~49.7dB(A)，夜间噪声监测值为 38.3~40.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准；距疏港大道最近的声环境保护目标昌逻村调逻村看护房 b 的昼间噪声监测值为 58.5dB(A)，夜间噪声监测值为 48.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，其余位于农村区域的声环境保护目标的昼间噪声监测值为 46.3~53.6dB(A)，夜间噪声监测值为 38.5~42.7dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。							

	220kV 岛中甲乙线升高改造工程沿线声环境保护目标的昼间噪声监测值为 46.0~47.4dB(A)，夜间噪声监测值为 39.8~40.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。 5 电磁质量现状 根据电磁环境影响专题中的环境质量现状监测结果，本工程区域电磁环境质量监测结果如下： (1) 变电站间隔扩建工程 220kV 工业园变电站四侧厂界（测点距线路进出线 20m 外）工频电场监测值范围为 10.63~102.07V/m、工频磁场监测值范围为 0.027~0.203μT，工业园变电站东北侧间隔扩建处厂界工频电场监测值为 784.86V/m、工频磁场监测值为 0.439μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。工业园变电站评价范围内电磁环境敏感目标工频电场监测值为 1.21V/m、工频磁场监测值为 0.021μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。 110kV 先锋变电站站址四侧及中心工频电场监测值范围为 42.70~105.03V/m、工频磁场监测值范围为 0.024~0.071μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。根据《湛江 110 千伏先锋输变电工程环境影响报告表》的评价结论，110kV 先锋变电站采用 110kV 聚龙（城东）变电站的监测结果来预测运行阶段产生的电磁环境影响，聚龙变电站周围的工频电场强度和工频磁场均低于 4000V/m、100μT 的要求。通过类比监测可以预测，110 千伏先锋站建成投产后，变电站四周的工频电场、工频磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中相应限值要求。先锋变电站评价范围无电磁环境敏感目标。 110kV 腾龙变电站四侧厂界（测点距线路进出线 20m 外）工频电场监测值范围为 6.00~65.14V/m、工频磁场监测值范围为 0.044~0.680μT，腾龙变电站南侧间隔扩建处厂界工频电场监测值为 111.57V/m、工频磁场监测值为 0.044μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。腾龙变电站评价范围内电磁环境敏感目标工频电场监测值为 4.82V/m、工频磁场监测值为 0.037μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。 (2) 线路工程 拟建 110kV 先腾线单改双线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场监测值为
--	--

	1.13V/m、工频磁场监测值为 0.293μT，先锋站进站电缆线路背景值的工频电场监测值为 343.66V/m、工频磁场监测值为 0.495μT，腾龙站进站电缆线路背景值的工频电场监测值为 41.31V/m、工频磁场监测值为 0.051μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。 110kV 先腾线解口入工业园站线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场监测值范围为 1.59~688.15V/m、工频磁场监测值范围为 0.016~0.324μT，工业园站进站电缆线路背景值的工频电场监测值为 480.47V/m、工频磁场监测值为 0.337μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。 220kV 岛中甲乙线升高改造线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场监测值为 3.19V/m、工频磁场监测值为 0.091~1.495μT，220kV 岛中甲乙线升高改造工程现状监测点工频电场监测值范围为 574.77V/m、工频磁场监测值范围为 0.287μT，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1 前期工程环保手续履行情况 1.1 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程 220kV 工业园变电站包含在湛江 220kV 工业园输变电工程中，该工程于 2016 年 3 月取得了原湛江市环境保护局《关于湛江 220 千伏工业园输变电工程环境影响报告表的批复》（湛环建〔2016〕5 号），批复中拟建设 2 台 180MVA 主变，220 千伏迈旺至工业园双回线路，根据 2020 年 4 月湛江市生态环境局《关于湛江 220 千伏工业园输变电工程（二期）开展环境影响评价工作的复函》中同意将湛江 220kV 工业园输变电工程拆分为湛江 220 千伏工业园输变电工程（一期）及二期进行建设，一期建设 220 千伏迈旺至工业园双回线路及变电站公用辅助设施，不建设两台主变；二期建设 1 台 180MVA 主变（#2）。2020 年 10 月一期项目取得广东电网有限责任公司湛江供电局《关于印发湛江 220 千伏工业园输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（湛供电建〔2020〕51 号），2021 年 10 月二期项目取得广东电网有限责任公司湛江供电局湛江 220 千伏工业园输变电工程（二期）竣工环境保护验收意见，扩建 1 台 180MVA 主变。项目环保手续齐全，落实了各项环保措施及要求，工程竣工环境保护验收合格。 1.2 110kV 先锋变电站间隔扩建工程

	110kV 先锋变电站于 2023 年 4 月取得湛江市生态环境局《关于湛江 110 千伏先锋输变电工程环境影响报告表的批复》（湛环建〔2023〕16 号），目前工程正在建设中。 1.3 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程 110kV 腾龙变电站包含在湛江 110 千伏腾龙输变电工程中，该工程于 2008 年 5 月取得原湛江市环境保护局《关于湛江 110 千伏腾龙输变电工程环境影响报告表的审批意见》（湛环建字〔2008〕045 号），于 2017 年取得原湛江市环境保护局《关于广东电网有限责任公司湛江 110 千伏腾龙输变电工程竣工环境保护验收意见的函》（湛环审〔2017〕044 号）。2019 年 110kV 腾龙站扩建第二台主变 1×50MVA，扩建工程于 2019 年 11 月取得湛江市生态环境局开发局分局《关于湛江 110 千伏腾龙站扩建第二台主变工程环境影响报告表的批复》（湛开环建〔2019〕27 号）。建设单位广东电网有限责任公司湛江供电局于 2022 年 1 月组织验收工作组对湛江 110 千伏腾龙站扩建第二台主变工程进行了竣工环境保护验收，取得了广东电网有限责任公司湛江供电局《关于印发湛江 110 千伏腾龙站扩建第二台主变工程竣工环境保护验收意见的通知》（湛供电建〔2022〕7 号）。项目环保手续齐全，落实了各项环保措施及要求，工程竣工环境保护验收合格。 1.4 线路工程 110kV 先腾线已建线路段包含在湛江 110 千伏腾龙输变电工程中，该工程于 2017 年取得原湛江市环境保护局《关于广东电网有限责任公司湛江 110 千伏腾龙输变电工程竣工环境保护验收意见的函》（湛环审〔2017〕044 号）；110kV 先腾线在建线路包含在湛江 110 千伏先锋输变电工程内，该工程于 2023 年 4 月取得湛江市生态环境局《关于湛江 110 千伏先锋输变电工程环境影响报告表的批复》（湛环建〔2023〕16 号）；220kV 岛中甲乙线包含在湛江 220 千伏中科炼化站接入系统工程内，该工程于 2020 年 9 月取得了广东电网有限责任公司湛江供电局《关于印发湛江 220 千伏中科炼化站接入系统工程竣工环境保护验收意见的通知》（湛供电建〔2020〕40 号），工程竣工环境保护验收合格。 2.1 与本项目有关的原有污染情况 （1）声环境污染源：本工程变电站内主变压器以及站外、线路沿线工厂企业
--	---

	噪声、道路交通噪声为工程区域主要的声环境污染源。 (2) 电磁环境:根据现场踏勘,工程 220kV 工业园变电站、110kV 腾龙站以及已建输电线路为工程所在区域主要的电磁环境污染源。 2.2 与项目有关的主要环境问题 (1) 本次环境现状监测结果表明,工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求,未发现明显环境问题。 (2) 根据回顾性评价、现场踏勘和调查,变电站及线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。 (3) 相关工程前期环保手续完善,不存在以新带老的环保问题。
生态环境 保护 目标	1 评价因子 1.1 施工期 (1) 生态环境:生态系统及其生物因子、非生物因子。 (2) 水环境:施工废水、施工人员生活污水。 (3) 声环境:等效连续 A 声级。 (4) 大气环境:施工扬尘。 (5) 固体废物:生活垃圾、建筑垃圾等。 1.2 运行期 (1) 电磁环境:工频电场、工频磁场。 (2) 声环境:等效连续 A 声级, L_{eq}。 (3) 水环境:运行人员的生活污水。 (4) 生态环境:土地利用、植被影响等。 (5) 固体废物:变电站运行人员的生活垃圾、废旧蓄电池和检修产生的废变压器油。 (6) 环境风险:事故情况下产生的变压器油。 2 评价范围 (1) 工频电场、工频磁场 变电站:220kV 变电站站界外 40m、110kV 变电站站界外 30m。 输电线路:220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 40m 范围内;110kV 架空线

	路边导线地面投影外两侧 30m 范围内；电缆线路管廊两侧边缘各 5m 范围内。 (2) 噪声 1) 变电站：根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，声环境影响一级评价范围一般为厂界外 200m，二、三级评价范围可根据项目区域及相邻区域的声环境功能类别的实际情况适当缩小；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”；本工程变电站的声环境评价以变电站厂界外 50m 作为评价范围。 2) 输电线路：220kV 架空线路边导线地面投影外两侧 40m 范围内；110kV 架空线路边导线地面投影外两侧 30m 范围内；电缆线路不进行声环境影响评价。 (3) 生态环境 变电站：围墙外 500m 范围内。 输电线路：架空线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域；电缆线路段生态环境影响评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 300m 范围的带状区域。 3 环境敏感目标 依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部令 第 16 号），输变电工程的环境敏感区包括：第三条（一）中的全部区域（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）和第三条（三）中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。 (1) 生态环境敏感区 根据资料排查、收资调查和现场核查，本工程生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态环境敏感区。 (2) 水环境保护目标 根据资料排查、收资调查和现场核查，本工程评价范围内无水源保护区等水环境保护目标。 (3) 电磁环境敏感目标、声环境保护目标 本工程的电磁环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的居民点以及有公
--	---

	众居住、工作或学习的建筑物，声环境保护目标主要是变电站及输电线路附近需要保持安静的建筑物。本工程电磁和声环境保护目标概况见表 17，本工程 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站、110kV 腾龙变电站与周围环境敏感目标位置关系示意图见图 20~图 22，110kV 先腾线单改双线路工程与周围沿线环境敏感目标的位置关系示意图见图 23，110kV 先腾线解口入工业园站线路工程与周围沿线环境敏感目标的位置关系示意图见图 24~ 图 32，220kV 岛中甲乙线升高改造工程与周围沿线环境敏感目标的位置关系示意图见图 33。工程线路路径走向及环境敏感目标监测点位示意图见附图 6。
--	--

表 17

本工程电磁和声环境敏感目标概况一览表

序号	行政区	名称	功能	评价范围内的 规模(数量)	建筑物楼层	与变电站 围墙/线 路边导线 的位置关 系	环境影响 因子	声环境 保护要 求	线路类 型	导线 对地 高度	备注
(一) 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程											
1.	湛江市湛江经济开发区东山街道	调山村散户	住宅	1 处	2 层, 平顶; 高度约 6m	NW30m	E、B、N	2 类	/	/	/
(二) 110kV 先锋变电站间隔扩建工程											
110kV 先锋变电站评价范围内无环境敏感目标											
(三) 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程											
1.	湛江市湛江经济技术开发区东简街道	广东恒生源环保科技有限公司	厂房	1 处, 为广东恒生源环保科技有限公司厂房	4 层, 平顶; 高度约 12m	E20m	E、B	/	/	/	/
(四) 110kV 先腾线单改双线路工程											
1.	湛江市湛江经济技术开发区东简街道	青南村郑东村看护房	看护房	1 处, 为吴某仁看护房	1 层, 平顶; 高度约 3m	N5m	E、B、N	3 类	110kV 同塔双 回架设	> 12m	/
(五) 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程											
2.	湛江市湛江经济技术开发区	青南村污水处理厂	厂房	1 处, 为污水处理厂办公楼	2 层, 平顶; 高度约 6m	S20m	E、B、N	3 类	110kV 同塔四 回架设	> 12m	先锋 侧线 路
3.	湛江市湛江经济技术开发区东山街道	调伦村干池村看护房	看护房	2 处, 最近为王某祥看护房	3 层, 平顶; 高度约 9m	E5m	E、B、N	3 类	110kV 同塔双		

序号	行政区	名称	功能	评价范围内的 规模(数量)	建筑物楼层	与变电站 围墙/线 路边导线 的位置关 系	环境影响 因子	声环境 保护要 求	线路类 型	导线 对地 高度	备注
4.	湛江市湛 江经济技 术开发区 东山街道	调青村青蓝仔村看护房	看护房	2处,最近为朱某章看护房	1层,坡顶; 高度约4.5m	W25m	E、B、N	1类	回架设	> 12m	先锋 侧线 路
5.		调青村青蓝仔村	住宅	2户,最近为朱某住宅1	1~2层,平顶; 3~6m	NE25m	E、B、N	1类	110kV 同塔双 回架设		
			看护房	1处,为朱某平看护房	1层,坡顶; 高度约4.5m	W20m	E、B、N	1类			
6.		红星水库管理处	办公楼	1处,为红星水库管理处办 公楼	3层,平顶; 高度约9m	SW25m	E、B、N	1类			
7.		昌遯村调遯村看护房a	看护房	1处,为陈某学看护房	1层,平顶; 高度约3m	NE20m	E、B、N	1类			
8.		昌遯村委调遯村看护房 b	看护房	3处,最近为陈某看护房2	1层,平顶; 高度约3m	NE5m	E、B、N	4a类			
9.	湛江市湛 江经济技 术开发区 东山街道	昌遯村调遯村养殖看护 房c	看护房	2处,最近为陈某来看护房	1层,平顶; 高度约3m	SW15m	E、B、N	1类	110kV 同塔双 回架设	> 12m	腾龙 侧线 路
10.		调东村东坡村养殖看护 房	看护房	1处,为谢某平看护房	2层,坡顶; 7m	N15m	E、B、N	1类			
(六) 220kV 岛中甲乙线升高改造工程											
11.	湛江市湛 江经济技 术开发区 东山街道	昌遯村后边村散户	住宅	1户,为陈某权住宅	4层,平顶; 高度约12m	NE35m	E、B、N	1类	220kV 同塔双 回架设	> 32.5m	

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（下同）。

2、对环境敏感保护目标的保护要求为：满足国家相关控制标准的限值要求。

3、根据《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办辐射〔2016〕84号），环评阶段、环境影响评价范围内属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价。

4、上述表中距离均为环评阶段依据现有设计资料初步判定距离，建设中实际距离可能会有偏差。



图 20 本工程工业园变电站四至及周围环境敏感目标示意图



图 21 本工程先锋变电站四至示意图



图 23 110kV 先腾线单改双线路与环境敏感目标的相对位置关系图：青南村委会郑东村看护房



敏感点2：湛江经济技术开发区东简街道青南村污水处理厂

图 24 110kV 先腾线解口入工业园站线路与环境敏感目标的相对位置关系图：青南村污水处理厂



敏感点3：湛江经济技术开发区东山街道调伦村干池村看护房

图 25 110kV 先腾线解口入工业园站线路与环境敏感目标的相对位置关系图：调伦村干池村看护房



敏感点4：湛江经济技术开发区东山街道调青村青蓝仔村看护房

图 26 110kV 先腾线解口入工业园站线路与环境敏感目标的相对位置关系图：调青村青蓝仔村看护房



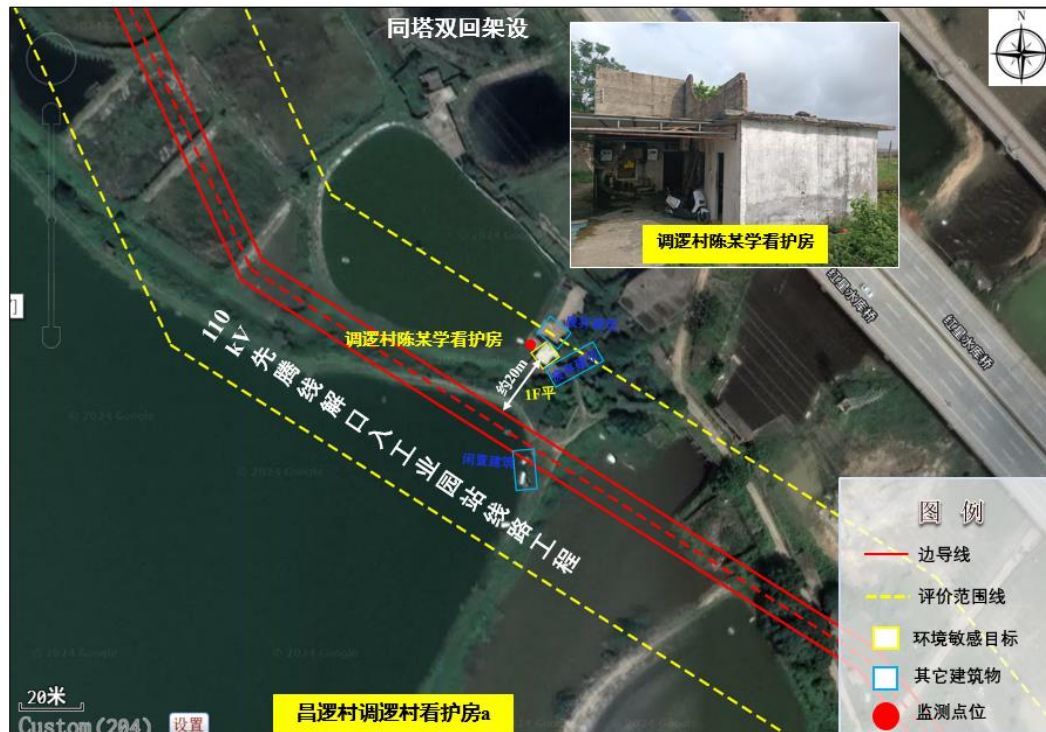
敏感点5：湛江经济技术开发区东山街道调青村青蓝仔村

图 27 110kV 先腾线解口入工业园站线路与环境敏感目标的相对位置关系图：调青村青蓝仔村



敏感点6：湛江经济技术开发区东山街道红星水库管理处

图 28 110kV 先腾线解口入工业园站线路与环境敏感目标的相对位置关系图：红星水库管理处



敏感点7：湛江经济技术开发区东山街道昌逻村调逻村看护房a

图 29 110kV 先腾线解口入工业园站线路与环境敏感目标的相对位置关系图：昌逻村调逻村看护房 a



敏感点8：湛江市湛江经济技术开发区东山街道昌逻村委会调逻村看护房b

图 30 110kV 先腾线解口入工业园站线路与环境敏感目标的相对位置关系图：昌逻村调逻村看护房 b



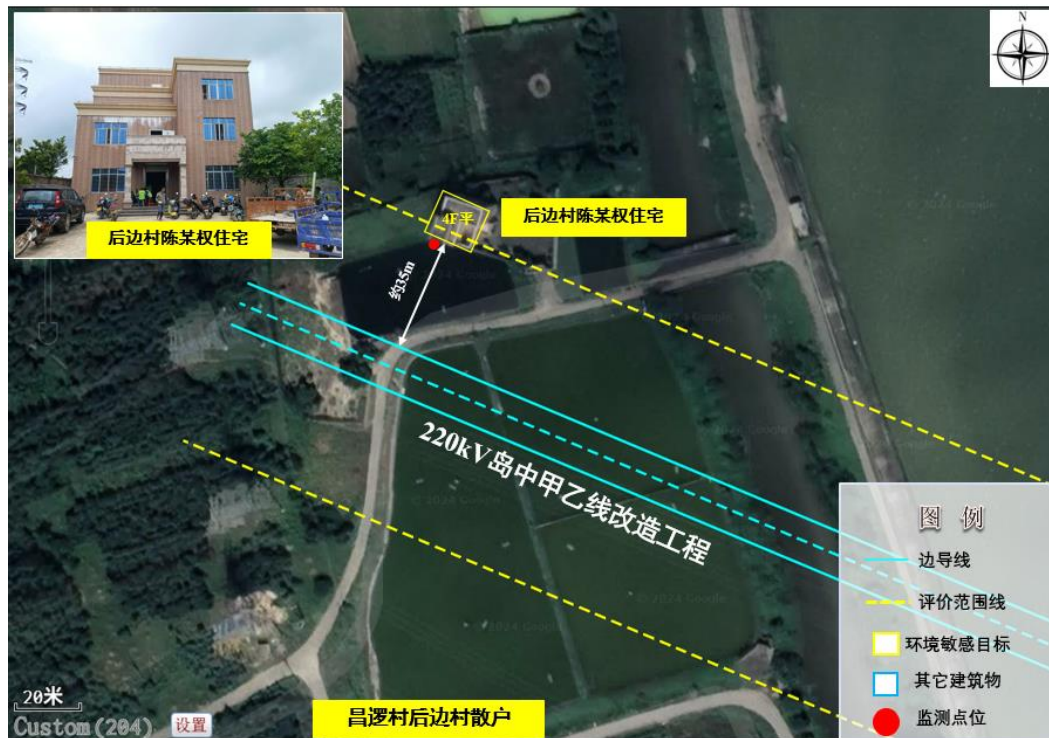
敏感点9：湛江经济技术开发区东山街道昌逻村调逻村看护房c

图 31 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程与环境敏感目标的相对位置关系图：昌逻村调逻村看护房 c



敏感点10：湛江经济技术开发区东山街道调东村东边村看护房

图 32 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程与环境敏感目标的相对位置关系图：调东村东边村看护房



敏感点11：湛江经济技术开发区东山街道昌逻村后边村散户

图 33 220kV 岛中甲乙线升高改造线路与环境敏感目标的相对位置关系图：昌逻村后边村散户

评价标准	1 环境质量标准 根据《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）》及国家、广东省相关功能区划文件，本工程执行如下标准： 1、声环境 本工程涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类、2 类、3 类、4 类区域，具体执行情况如下： （1）变电站工程 变电站区域：220kV 工业园站 2 类；110kV 先锋站北侧、西侧、南侧 3 类，东侧 4 类；110kV 腾龙站 3 类。 变电站敏感点：220kV 工业园站 2 类；110kV 先锋站北侧、西侧、南侧 3 类，东侧 4 类；110kV 腾龙站 3 类。 （2）线路工程 本工程线路区域位于东海岛产业园范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准；线路区域位于交通干线¹疏港大道两侧一定范围内区域（与 1 类区相邻为交通干线两侧 55m，与 3 类区相邻为交通干线两侧 25m）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准；线路区域位于交通干线先锋路两侧一定范围内区域（与 1 类区相邻为交通干线两侧 50m，与 3 类区相邻为交通干线两侧 20m）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准；线路区域位于铁路干线边界外两侧一定距离（与 1 类区相邻为铁路干线两侧 55m，与 3 类区相邻为铁路干线两侧 25m）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4b 类标准；其他位于农村区域线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 1 类标准。 2、工频电场、工频磁场 执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值的规定，即电磁环境目标处公众曝露控制限值为工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度
------	---

¹ 根据《湛江市城市声环境功能区划分（2020 年修订）》，高速公路、城市快速路与相邻 1 类、2 类、3 类区划分距离分别为 55m、40m、25m；一级公路、二级公路、城市主干路、城市次干路、交通枢纽、码头与相邻 1 类、2 类、3 类区划分距离分别为 50m、35m、20m；工程区域内疏港大道为高速公路，先锋路为城市交通主干道。

	100μT，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。 2 污染物排放标准 （1）施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。 （2）运行期 220kV 工业园变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；110kV 先锋变电站西侧、南侧、北侧三侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，东侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准；110kV 腾龙变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。 （3）220kV 工业园变电站、110kV 先锋站、110kV 腾龙站生活污水经污水处理设施处理达标后用于站区绿化，不外排。
其他	无

四、生态环境影响分析

1 产污环节分析

输变电工程建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废弃物等影响因子。

输变电工程施工期的产污环节参见图 34~图 36。

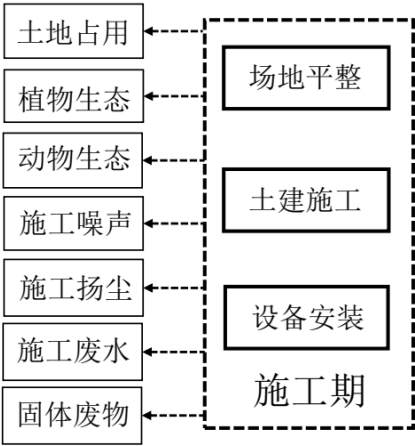


图 34 本工程变电站工程施工期产污节点图

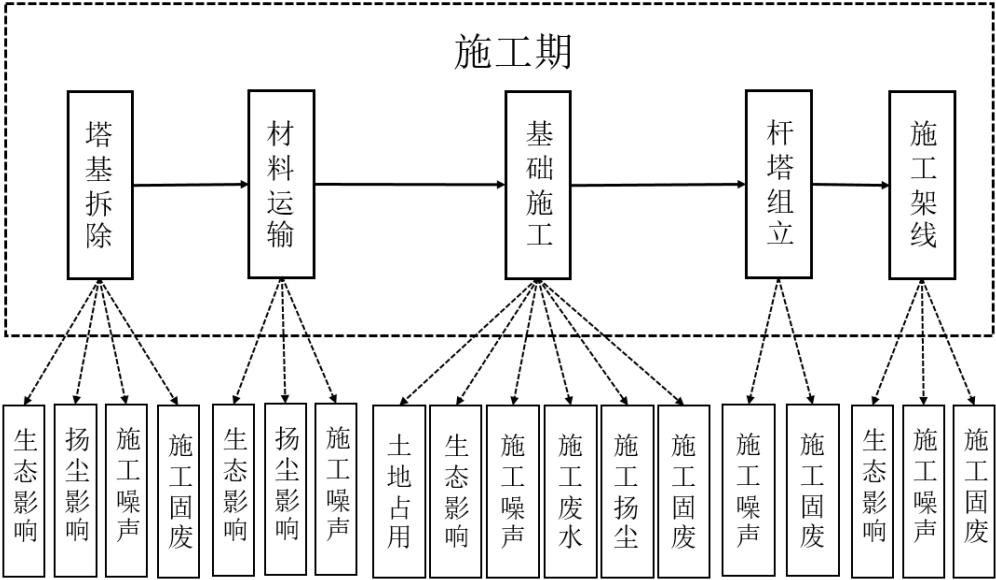


图 35 本工程架空线路施工期的产污节点图

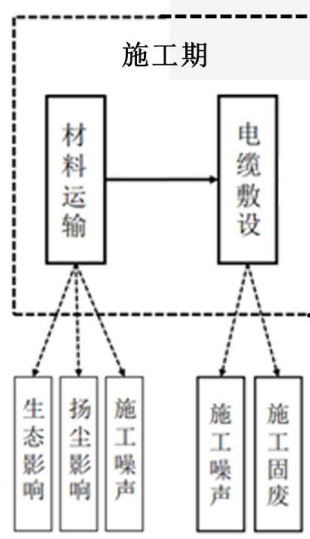


图 36 本工程电缆线路施工期产污节点图

2 污染源分析

本工程施工期对环境产生的影响如下：

- （1）施工噪声：施工机械产生。
- （2）施工扬尘：变电站基础施工、杆塔基础、电缆敷设以及设备运输过程中产生。
- （3）施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。
- （4）固体废弃物：变电站场地、杆塔基础施工及及电缆敷设、杆塔拆除可能产生的临时土方、弃渣和建筑垃圾。
- （5）生态环境：变电站基础施工占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

3 工程环保特点

本工程为 220kV、110kV 高压输变电工程，施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废弃物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。

4 施工期各环境要素影响分析

4.1 施工期生态环境影响及生态恢复分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在变电站施工占地对和施工活动土

	地的扰动、植被的破坏造成的影响。 (1) 土地利用 本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者包括变电站永久占地等；后者包括工程临时用地。 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站、110kV 腾龙变电站间隔扩建不新征占地，施工均在站区围墙内空地解决，不新增占地。 架空输电线路塔基具有占地面积小、且较为分散的特点，占用土地类型为耕地、林地。工程建设不会大幅度减少人均耕地面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来大的经济压力；新建电缆线路路径较短，仅涉及一小部分电缆的开挖，工程量较小，且临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐渐恢复，本工程对当地总体的土地利用现状影响很小。 (2) 植被 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站、110kV 腾龙变电站间隔扩建工程占地主要为变电站内预留的建设用地，施工在变电站内进行，工程建设不会对站外植被造成直接破坏。 新建输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地类型主要为耕地、林地，占地面积很小，对区域植被及植物资源的影响很小。临时施工占地影响主要为牵张场、施工道路以及塔基施工用地对区域地表植被的破坏，由于线路工程为点状作业，单塔施工时间短，并在施工期结束后即可进行复耕和植被恢复，对区域植物资源影响很小。 (3) 野生动物 本工程动物资源的调查结果表明，本工程变电站附近及线路沿线人类生产活动频繁，分布在该区域的野生动物较少。根据本工程的特点，对野生动物的影响主要发生在施工期。随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。 因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会
--	--

	产生明显影响。 (4) 水土流失 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站、110kV 腾龙变电站本期只进行间隔扩建，扩建工程土建工程量很小，在采取必要的防护措施后，水土流失问题影响轻微。 输电线路架空杆塔基础开挖、电缆沟开挖及建筑材料堆放时会对地表造成扰动和破坏，需采取必要的水土保持措施，避免造成水土流失。 在采取土地占用、植被保护、动物影响防护及水土流失防治影响防护措施后，工程施工期对生态环境的影响轻微。 4.2 施工期声环境影响分析 4.2.1 噪声源 变电站施工期在基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、汽车等，距声源 5m 处噪声水平为 60~85dB (A)。 架空线路施工期在塔基挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生噪声。另外，在架线过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，线路施工距声源 5m 处噪声源声级值一般不超过 85dB(A)。 4.2.2 噪声环境保护目标 本工程声环境保护目标为站址和输电线路附近的环境敏感目标,声环境保护目标概况详见表 17。 4.2.3 施工期声环境影响分析 (1) 变电站间隔扩建工程声环境影响分析 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站以及 110kV 腾龙变电站本期仅扩建出线间隔，扩建工程无需动用大型机械设备，施工期无需要连续作业的高噪声施工工艺，施工工程量很小，工期短，在采取控制施工时间的施工噪声控制措施后施工噪声活动对周围环境的影响很小。 (2) 输电线路声环境影响分析
--	--

	输电线路工程杆塔基础施工、杆塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的环境敏感目标产生影响。但由于杆塔基础占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位杆塔基础施工周期一般在 2 个月以内、施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。新建电缆线路路径较短，施工时间更为短暂，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的。随着施工期的结束，对环境的影响将随之消失 在采取限制源强、依法限制夜间高噪声施工等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。 4.3 施工期环境空气影响分析 4.3.1 环境空气污染源 空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站基础开挖、土石方工程、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。 施工阶段，尤其是施工初期，变电站基础开挖和土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。 4.3.2 施工期扬尘影响分析 (1) 变电站间隔扩建工程 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站以及 110kV 腾龙变电站出线间隔扩建工程土石方工程量很小，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取必要的施工扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。 (2) 输电线路工程 线路工程杆塔基础、砼杆拆除以及电缆建设产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成印象，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临
--	--

	时占区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、拆除、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。 4.4 施工期废污水环境影响分析 4.4.1 废污水污染源 本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站、110kV 腾龙变电站仅进行间隔扩建，站内施工人员约 10 人。按照人均生活用水量及产污系数，施工人员生活污水的产生量约 1.2m³/d。 新建线路工程施工期每班平均施工人员约 15 人。按照人均生活用水量及产污系数，生活污水的产生量约 1.8m³/d。 本工程变电站施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。 4.4.2 废污水影响分析 本工程变电站扩建工程利用站内已有的生活污水处理设施对施工期的生活污水进行处理，输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托生活区已有的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。 本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。 4.5 施工期固体废弃物环境影响分析 4.5.1 施工固废污染源 变电站施工期固体废弃物主要为基础开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。 输电线路工程施工期产生的固体废弃物主要为输电线路工程施工期产生的固体废物主要为输电线路杆塔基础回填余土、少量混凝土残渣、产生的建筑垃圾、
--	---

	施工人员生活垃圾，以及拆迁线路工程产生的塔材、导线、金具等。 4.5.2 施工期固体废弃物环境影响分析 施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。 220kV 工业园站、110kV 先锋站以及 110kV 腾龙站前期工程均已建设有生活垃圾收集设施，生活垃圾集中后运至当地生活垃圾转运点，交由环卫部门妥善处理。 本工程输电线路土石方量大体平衡，线路施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”，不对外随意倾倒泥浆和土石方。拆除的杆塔、金具及基础应优先回收再利用，无法重复利用的作为建筑垃圾集中清运。建筑垃圾、生活垃圾应分别收集存放，及时清运。 在采取环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。 5 施工期环境影响分析小结 综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。施工单位应严格按照有关规定采取相关措施进行污染防治，并加强监管，使本工程施工对周围环境的影响降低到最小。
运营期生态环境影响分析	1 产污环节分析 输变电项目运行期只是进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。 输变电工程运行期的产污环节参见图 37～图 39。

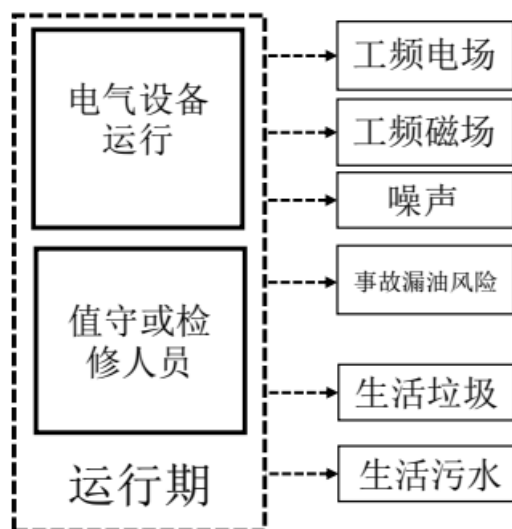


图 37 本工程变电站工程运行期产污节点图

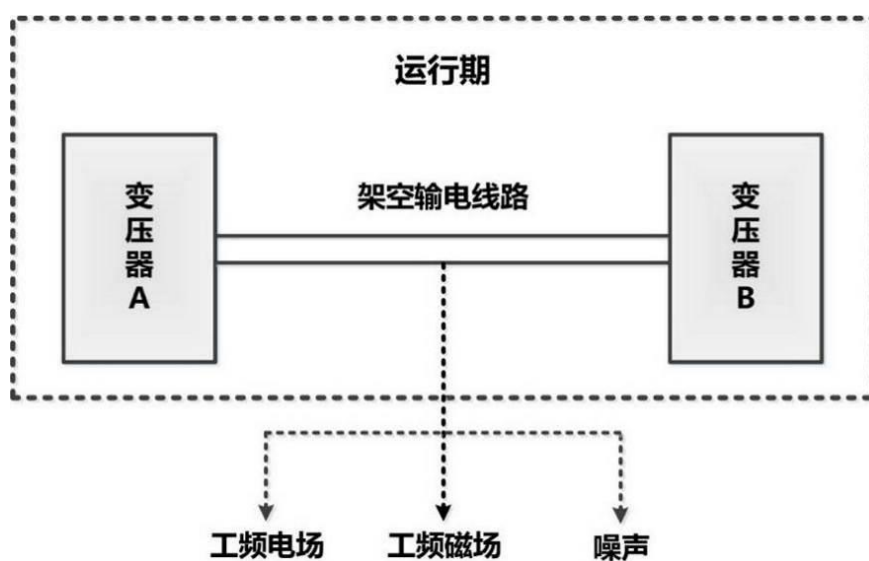


图 38 架空线路运行期的产污节点图

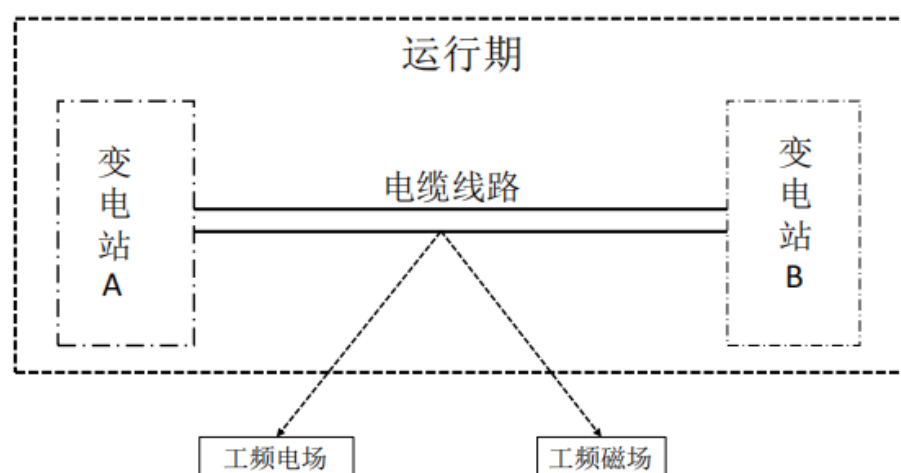


图 39 电缆线路运行期的产污节点图

2 污染源分析

(1) 工频电场、工频磁场

工频是指交流电力系统的发电、输电、变电与配电设备以及工业与民用电气设备采用的额定频率，我国电力系统的额定工作频率为 50Hz。

工频电场即为随时间作 50Hz 周期变化的电荷产生的电场，工频磁场即为随时间作 50Hz 周期变化的电流产生的磁场。

变电站设备及输电线路运行时，电压产生工频电场，电流产生工频磁场，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站内的变压器及其冷却设施运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的机械性噪声和电磁性噪声。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生，站内废污水来源主要为值守人员产生的生活污水。

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

固体废物主要为变电站值守人员产生的少量的生活垃圾以及废旧蓄电池。

输电线路在运行期无固体废物产生。

	(5) 事故变压器油 变电站主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。 3 工程环保特点 本工程为 110kV 高压输变电工程，运营期环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声。同时，还存在生活污水和生活垃圾可能造成的环境影响。 4 运营期各环境影响因素分析 4.1 生态环境影响分析 根据对湛江市目前已投入运行的变电站、输电线路附近生态环境现状调查结果显示，未发现输变电工程投运后对周围生态产生影响。因此可以预测，本工程运行期也不会对周围的生态环境造成不良影响。 4.2 电磁环境影响分析及评价 4.2.1 电磁环境影响评价方法 (1) 变电站间隔扩建工程：220kV 工业园站、110kV 腾龙站采用类比监测的方法进行评价；110kV 先锋站为在建变电站，采用类比分析的方法进行评价。 (2) 线路工程：架空输电线路采用模式预测的方法进行评估分析；地下电缆线路采用类比分析的方法进行预测评价。 具体分析过程详见电磁环境影响专题，相关结论如下： 4.2.2 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响评价结论 220kV 工业园站为半户内变电站，220kV 出线 6 回，无 110kV 出线。本期仅在站内建 4 个 110kV 电缆出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变。 根据前文电磁环境监测章节可知，2#测点位于 220kV 工中乙线架空线下，可代表工业园 220kV 工中乙线间隔处厂界电磁环境水平；本期在站内扩建 4 个 110kV 出线间隔，2#测点同样位于本期拟扩建东数第六、七电缆出线间隔区域，可代表本工程扩建前间隔扩建区域的电磁环境水平。
--	--

	现状监测结果表明本工程已建成的 220kV 工中乙线间隔侧厂界工频电场监测值为 784.86V/m，工频磁场监测值为 0.439μT；变电站电磁环境评价范围内环境敏感目标工频电场监测值为 1.21V/m，工频磁场监测值为 0.021μT，监测值均分别小于 4000V/m、100μT。本期拟建间隔侧厂界及周围环境敏感目标的工频电场强度、工频磁场均远小于 4000V/m、100μT 的控制限值。 本期仅在站内扩建 4 个 110kV 电缆出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，相较于 220kV 出线间隔，电压等级更小，且采用电缆出线，对周围电磁环境影响更小。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站扩建侧厂界及周围环境敏感目标工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值要求。 4.2.3 110kV 先锋变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论 110kV 先锋变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。 110kV 先锋变电站为在建变电站，尚未投运。根据《湛江 110 千伏先锋输变电工程环境影响报告表》的评价结论，110kV 先锋变电站采用 110kV 聚龙（城东）变电站的监测结果来预测运行阶段产生的电磁环境影响，聚龙变电站周围的工频电场强度和工频磁场强度均低于 4000V/m、100μT 的要求。通过类比监测可以预测，110 千伏先锋站建成投产后，变电站四周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 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁场强度为 100μT 的公众曝露控制限值。 因此可以预测，先锋变电站本期扩建工程完成后，变电站厂界的电磁环境水平仍能够维持前期工程建成后的水平，并满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的公众曝露限值要求。110kV 先锋站评价范围内无电磁环境敏感目标。 4.2.4 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论 本期工程选用 110kV 腾龙变电站（扩建前）作为间隔扩建后 110kV 腾龙变电
--	--

	站的类比变电站，类比可行性分析结果表明腾龙变电站（扩建前）运行期的电磁环境水平能够反映本工程扩建后运行期的电磁环境水平。 现状监测结果表明本工程已建成间隔侧厂界工频电场强度值为 65.14V/m，工频磁场强度值为 0.076μT；受已建 110kV 东腾线路影响，本期拟扩建间隔侧厂界工频电场强度值为 111.57V/m，工频磁场强度值为 0.044μT，变电站电磁环境影响评价范围内环境敏感目标工频电场监测值为 4.82V/m，工频磁场监测值为 0.037μT，监测值均分别小于 4000V/m、100μT。本期拟扩建间隔侧厂界、已建成间隔侧厂界及周围环境敏感目标的工频电场、工频磁场均远小于 4000V/m、100μT 的控制限值。 本期仅在站内扩建 1 个 110kV 电缆出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，其电磁环境影响和现有已建 110kV 出线间隔处的相近。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站扩建侧厂界及周围环境敏感目标产生的工频电场、工频磁场也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求。 4.2.5 架空线路电磁环境影响评价结论 4.2.5.1 110kV 同塔双回线路电磁环境影响评价结论 （1）工频电场 本工程 110kV 同塔双回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 12m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.60kV/m，小于 10kV/m。 本工程 110kV 同塔双回线路经过居民区时，导线最小对地距离 12m，边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.60kV/m、0.81kV/m、1.44kV/m、3.43kV/m，均满足 4kV/m 的评价标准。 （2）工频磁场强度 本工程 110kV 同塔双回经过非居民区时，导线最小对地距离 12m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 7.30μT，满足 100μT 的评价标准。 本工程 110kV 同塔双回线路经过居民区时，导线最小对地距离 12m，边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 5.92μT、10.17μT、20.07μT、50.27μT，均满足 100μT 的评价标准。 4.2.5.2 110kV 同塔四回线路电磁环境影响评价结论 （1）工频电场
--	---

	本工程 110kV 同塔四回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 12m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.41kV/m，小于 10kV/m。 本工程 110kV 同塔四回线路经过居民区时，导线最小对地距离 12m，边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.33kV/m、0.42kV/m、0.76kV/m，均满足 4kV/m 的评价标准。 (2) 工频磁场强度 本工程 110kV 同塔四回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 12m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 2.12μT，满足 100μT 的评价标准。 本工程 110kV 同塔四回线路经过居民区时，导线最小对地距离 12m，边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频磁场强度最大值分别为 2.11μT、3.88μT、9.50μT，满足 100μT 的评价标准。 4.2.5.3 220kV 同塔双回线路电磁环境影响评价结论 (1) 工频电场 本工程 220kV 同塔双回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 32.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.34kV/m，小于 10kV/m。 本工程 220kV 同塔双回线路经过居民区时，导线最小对地距离 32.5m，边导线 2.5m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.34kV/m、0.36kV/m、0.40kV/m、0.47kV/m、0.59kV/m，均满足 4kV/m 的评价标准。 (2) 工频磁场强度 本工程 220kV 同塔双回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 32.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 3.16μT，满足 100μT 的评价标准。 本工程 220kV 同塔双回线路经过居民区时，导线最小对地距离 32.5m，边导线 2.5m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频磁场强度最大值分别为 2.91μT、3.62μT、4.60μT、5.95μT、7.89μT，均满足 100μT 的评价标准。 4.2.5.4 环境敏感目标电磁环境影响评价结论 由环境敏感目标的电磁环境预测结果可以看出，在满足本环评最低线路高度
--	---

	的条件下，本工程线路运行后，环境保护目标处的工频电场强度、工频磁场强度分别满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的限值要求。 4.2.6 110kV 地下电缆电磁环境影响评价结论 本工程项目电缆线路主要包括同沟两回以及单回电缆线路，为保守预测本项目电缆线路对周围环境的影响，本环评选择广州市 110kV 亚裕甲乙线双回电缆线路作为类比对象。 现状监测结果表明，本工程拟建电缆线路沿线区域的工频电场及工频磁场水平均能够满足工频电场强度 4000V/m、磁场强度 100μT 的标准限值要求。 类比监测结果表明类比对象 110kV 亚裕甲乙线线路衰减断面上的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100μT 公众曝露控制限值的要求，且工频电场、工频磁场随距离增加而迅速衰减。 因此可以预测，本工程建成后，本工程拟建电缆线路建成投运后，运行期产生的工频电场、工频磁场也能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100μT 公众曝露控制限值要求。本工程拟建电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。 4.3 声环境影响分析 4.3.1 声环境影响评价方法 (1) 变电站间隔扩建工程：采用简要分析的方法评价。 (2) 110kV 线路工程：110kV 线路工程采用类比分析的方法进行评价；地下电缆线路不进行声环境影响预测。 4.3.2 变电站间隔扩建工程声环境影响分析 4.3.2.1 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程声环境影响分析 220kV 工业园变电站本期仅扩建 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备，扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平，不会增加新的影响。 现状监测结果表明工业园变电站厂界噪声水平均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，变电站周围环境敏感目标噪声水平满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。 因此，可以预测本期扩建工程完成后，工业园变电站噪声仍能够满足《工业
--	---

	企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 变电站周围声环境保护目标能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。 4.3.2.2 110kV 先锋变电站间隔扩建工程声环境影响分析 110kV 先锋变电站本期仅扩建 110kV 出线间隔, 扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备, 扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平, 不会增加新的影响。 110kV 先锋变电站为在建变电站, 根据《湛江 110 千伏先锋输变电工程环境影响报告表》预测结果, 110kV 先锋变电站前期工程建成后厂界的贡献值为 19.0~42.2dB (A), 变电站西侧、南侧、北侧厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准, 东侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准。 因此, 可以预测本期扩建工程完成后, 先锋变电站西侧、南侧、北侧厂界噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准, 东侧厂界噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。110kV 先锋变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。 4.3.2.3 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程声环境影响分析 110kV 腾龙变电站本期仅扩建 110kV 出线间隔, 扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要声源设备, 扩建工程完成后变电站区域及厂界噪声能够维持前期工程水平, 不会增加新的影响。 现状监测结果表明腾龙变电站厂界噪声水平满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。 因此, 可以预测本期扩建工程完成后, 腾龙变电站噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准, 腾龙变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。 4.3.3 输电线路声环境影响分析 输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。本次架空线路主要采用 110kV 同塔双回、110kV 同塔四回以及 220kV 同塔双回线路架设。 4.3.3.1 110kV 同塔双回线路类比分析及评价结论 (1) 类比对象
--	--

本工程 110kV 同塔双回线路选择广东省广州市 110kV 茶汉甲、乙线的同塔双回线路作为类比监测对象。

(2) 类比可比性分析

类比线路与本工程 110kV 同塔双回线路可比性见表 18。

表 18 110kV 同塔双回线路可比性分析一览表

项目	110kV 茶汉甲、乙线	本工程同塔双回线路
电压等级 (kV)	110	110
线路架设方式	同塔双回	同塔双回
所在地区地形	平地	泥沼、平地
线路对地高度 (m)	18m(监测处高度)	12m(线路对地最小高度)

由上表可知, 110kV 茶汉甲、乙线与本工程拟建 110kV 同塔双回线路电压等级、架设方式相同, 所在地区地形相似, 线路对地高度略有差异。因此, 选择 110kV 茶汉甲、乙线作为类比对象, 可反映出本工程拟建同塔双回线路建成投运后的声环境影响程度。

(3) 监测点位置

110kV 茶汉甲、乙线的同塔双回线路类比监测断面位于 15#-16#杆塔之间。导线对地高度 18m。

(4) 监测工况

监测时的运行工况如表 19。

表 19 类比 110kV 双回线路监测时运行工况

名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
110kV 茶汉甲线	110kV	198.5	-17.5	25.1
110kV 茶汉乙线	110kV	182.4	16.5	28.9

(5) 监测项目

等效连续 A 声级。

(6) 监测单位

武汉华凯环境安全技术发展有限公司。

(7) 监测时间、天气及周围环境

测量时间: 2021 年 7 月 26 日。

气象条件: 晴, 温度 35~38℃, 湿度 41~54%RH。

监测环境: 类比线路监测点附近均为平地, 平坦开阔, 无其他架空线、构架

和高大植物，符合监测技术条件要求。

(8) 监测方法及测量仪器

1) 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的规定监测方法进行监测，该监测方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。

2) 测量仪器

监测仪器：声级计 (AWA6228+型)。

(9) 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 20。

表 20 110kV 同塔双回类比线路噪声测试结果

测点编号	距离 (m)	昼间噪声 (dB(A))	夜间噪声 (dB(A))
1	线路中心	54	45
2	线路西边边导线下	55	46
3	线路西边边导线外 5m	55	46
4	线路西边边导线外 10m	54	47
5	线路西边边导线外 15m	53	46
6	线路西边边导线外 20m	54	46
7	线路西边边导线外 25m	53	47
8	线路西边边导线外 30m	54	47

(10) 110kV 同塔双回输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 茶汉甲、乙线同塔双回线路衰减断面上的噪声值昼间为 53~55dB (A)，夜间为 45~47dB (A)，且 0~30m 范围内噪声监测结果变化趋势不明显，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。

现状监测结果表明，本工程线路沿线各环境敏感点处的噪声水平满足相关标准限值要求。因此可以预测：本工程线路建成后，线路附近声环境敏感保护目标处的噪声水平能够维持现状，并满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关标准限值要求。

4.3.3.2 110kV 同塔四回线路类比分析及评价结论

(1) 类比对象

本工程 110kV 同塔四回线路选择广东省广州市 110kV 龙富上线 I 回、龙富上

线 II 回、龙富线、富上洛线 I 回作为类比监测对象。

(2) 类比可比性分析

类比线路与本工程 110kV 同塔四回线路可比性见表 21。

表 21 110kV 同塔四回线路可比性分析一览表

项目	110kV 龙富上线 I 回、龙富上线 II 回、龙富线、富上洛线 I 回	本工程同塔四回线路
电压等级 (kV)	110	110
线路架设方式	同塔四回	同塔四回
所在地区	平地	平地
线路对地高度(m)	12(监测处高度)	12(线路对地最小高度)

由上表可知, 110kV 龙富上线 I 回、龙富上线 II 回、龙富线、富上洛线 I 回与本工程同塔四回线路电压等级、架设方式、环境条件、线路对地高度相同。因此, 选择 110kV 龙富上线 I 回、龙富上线 II 回、龙富线、富上洛线 I 回作为类比对象, 可反映出本工程拟建 110kV 同塔四回线路建成投运后的声环境影响程度。

(3) 监测点位置

110kV 龙富上线 I 回、龙富上线 II 回、龙富线、富上洛线 I 回类比监测断面位于 110KV 龙富上线 I 回#41~42 塔、110kV 龙富上线 II 回#85~#86 塔、110kV 龙富线#51~#52 塔、110kV 富上洛线 I 回#22~#23 塔之间。导线对地高度 12m。

(4) 监测工况

监测时的运行工况如表 22。

表 22 110kV 同塔四回路类比线路监测时运行工况

名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
110kV 龙富上线 I 回	110kV	245.36	-7.62	31.45
110kV 龙富上线 II 回	110kV	237.12	-8.49	47.1
110kV 龙富线	110kV	170.2	-13.1	18.0
110kV 富上洛线 I 回	110kV	127.99	-7.45	23.32

(5) 监测项目

等效连续 A 声级。

(6) 监测单位

武汉华凯环境安全技术发展有限公司。

(7) 监测时间、天气及周围环境

测量时间: 2021 年 7 月 26 日。

气象条件：晴，温度 35~38℃，湿度 41~54%RH。

监测环境：类比线路监测点附近均为平地，平坦开阔，无其他架空线、构架和
高大植物，符合监测技术条件要求。

（8）监测方法及测量仪器

1) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定监测方法进行监测，该监测
方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求。

2) 测量仪器

监测仪器：声级计（AWA6228+型）。

（9）监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 23。

表 23 110kV 同塔四回类比线路噪声测试结果

测点编号	距离（m）	昼间噪声 （dB(A)）	夜间噪声 （dB(A)）
1	线路中心	48	42
5	线路东侧边导线线下	48	42
6	线路东侧边导线外 5m	48	41
7	线路东侧边导线外 10m	48	41
8	线路东侧边导线外 15m	48	42
9	线路东侧边导线外 20m	47	41
10	线路东侧边导线外 25m	47	41
11	线路东侧边导线外 30m	47	41

（10）110kV 同塔四回输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下 110kV 同塔四回线路衰减断面上的噪声值
昼间为 47~48dB（A），夜间为 41~42dB（A），且 0~30m 范围内噪声监测结果变
化趋势不明显，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。

现状监测结果表明，本工程线路沿线各环境敏感点处的噪声水平满足相关标
准限值要求。因此可以预测：本工程线路建成后，线路附近声环境敏感保护目标
处的噪声水平能够维持现状，并满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关标准
限值要求。

4.3.3.3 220kV 同塔双回线路类比分析及评价结论

(1) 类比对象

本工程 220kV 同塔双回线路选择 220kV 北嘉甲乙线（#19~#20）同塔双回线路（导线对地高度 16m）作为类比对象。

(2) 布点原则

以导线边导线下方的地面投影点为原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次测至边导线外 50m 处。

(3) 类比可比性分析

类比线路与本工程 220kV 同塔双回线路可比性见表 24。

表 24 类比线路和本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	220kV 北嘉甲乙线同塔双回线路	本工程 220kV 同塔双回线路
电压等级	220kV	220kV
杆塔型式	同塔双回	同塔双回
线路对地高度 (m)	16(监测处高度)	32.5(线路对地最小高度)
环境条件	平地	泥沼、平地

由上表可知，220kV 北嘉甲乙线同塔双回线路与本工程拟建同塔双回线路的等级相同、架线型式相同，环境条件相似，而且均位于广东省，属于同一气候区。220kV 北嘉甲乙线导线弧垂对地距离低于拟建线路导线弧垂的对地距离，预测更为保守，因此选择 220kV 北嘉甲乙线同塔双回线路作为类比对象是可行的，基本可反映出本工程拟建输电线路建成投运后的声环境影响程度。

(4) 监测工况

监测时的运行工况如表 25。

表 25 类比 220kV 同塔双回线路监测时运行工况

名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
220kV 北嘉甲线	226.65	604.64~660.8	244.29	44.99
220kV 北嘉乙线	227.48	593.28~658.08	245.47	25.67

(5) 监测项目

等效连续 A 声级。

(6) 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

(7) 监测时间、天气及周围环境

气象条件：晴，温度 34.3~37.4℃，湿度 48.1~51.0%RH。

1) 监测方法

2) 测量仪器

(9) 监测结果

类比输电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 26。

监测点位边相正投影处距离 (m)	监测结果 dB (A)	
	昼间	夜间
线路边导线下方	46.3	44.0
边导线外 5m	46.7	44.4
边导线外 10m	46.2	43.9
边导线外 15m	45.8	43.5
边导线外 20m	45.4	43.1
边导线外 25m	46.3	44.0
边导线外 30m	46.5	44.2
边导线外 35m	45.7	43.4
边导线外 40m	45.9	43.6
边导线外 45m	45.4	43.1
边导线外 50m	45.5	43.2

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 北嘉甲乙线同塔双回线路衰减断面上的噪声值昼间为 45.4~46.7dB(A)，夜间为 43.1~44.4dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明 220kV 同塔双回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。

现状监测结果表明，本工程线路沿线各声环境保护目标处的噪声水平满足相

	关标准限值要求。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维持现状，并满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关标准限值要求。 4.4 水环境影响分析 （1）变电站间隔扩建工程 220kV 工业园变电站、110kV 腾龙变电站前期已建有污水处理设施，生活污水经过污水处理设施处理后用于站内绿化，不外排。根据《湛江 110 千伏先锋输电工程环境影响报告表》，先锋变电站站内设置一体污水处理设施，生活污水经污水处理设施处理后用于站内绿化，不外排。 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站、110kV 腾龙变电站本期均仅扩建出线间隔，不新增运行人员，不新增生活污水的产生和排放，工程仍沿用前期站内已有的生活污水处理设施，不会对周围水环境产生新的影响。 （2）输电线路工程 输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。 4.5 固体环境影响分析 4.5.1 一般固体废物处置 220kV 工业园变电站以及 110kV 腾龙变电站前期均设有生活垃圾收集设施，产生的生活垃圾委托环卫部门定期清运，集中处理。根据《湛江 110 千伏先锋输电工程环境影响报告表》，先锋站站内设有生活垃圾收集设施，产生的生活垃圾委托环卫部门定期清运，集中处理。 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站、110kV 腾龙变电站本期扩建工程均不新增运行人员，不新增固体废物，对环境不会增加新的影响。 输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。 4.5.2 危险废物处置 220kV 工业园变电站、110kV 腾龙变电站不设置危废暂存间，沿用前期建设较为完善的废旧蓄电池处置体系，待蓄电池达到使用寿命或需要更换时交由有资质单位处理，不在站内暂存，严禁随意丢弃。根据先锋变电站前期环评报告，先锋变电站站内不设置危废暂存间，后期产生的废旧蓄电池将及时交由有危废处理资质的单位妥善处置。
--	--

	220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站、110kV 腾龙变电站本期扩建工程不新增蓄电池设施，沿用前期已有处理设施和处置体系，不会对外环境产生新的影响。 4.6 环境风险分析 由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》（2021 版），事故变压器油经油/水分离设施处理后产生的废油、污泥属危险废物，类别代码为 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、I）。 为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。在发生事故时，泄露的变压器油将通过排油管道排入总事故油池。根据《高压配电装置设计技术规程》（DL/T5352-2018），变电站内应设置事故油坑和事故油池，事故油池容积按其接入的油量最大台全部油量确定。 220kV 工业园变电站、110kV 腾龙变电站前期工程站内已建设了事故油池一座，有效容积按单台最大主变油量容积的 100%设计，能保证有效容积能满足事故油 100%的储量要求。根据《湛江 110 千伏先锋输变电工程环境影响报告表》，110kV 先锋变电站主变压器含油量约为 23.8t，折合体积约为 26.6m³，先锋站前期建设有效容积为 30m³事故油池，事故油池的有效容积满足事故并失控状态下变压器油全部处置的需要。三个变电站间隔扩建工程，本期扩建均不新增含油设备，不新增环境风险，工程沿用前期已有的事故油池等环境风险防范设施和运行体系。
--	--

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	本工程可行性研究报告中确定了唯一的线路路径方案。本项目线路路径走向已取得了湛江经济技术开发区国土资源局等部门工程线路路径的同意意见，与当地的城乡发展规划不冲突。 本工程线路避开了国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态保护目标和水环境保护目标。 从环境保护角度考虑，本工程线路路径方案无环境保护制约性因素。因此，本环评认可设计推荐的方案，并按照推荐方案进行评价。
--	---

五、主要生态环境保护措施

设计阶段 环境保护 措施	1 设计阶段生态影响保护措施 (1) 尽量避让各类环境敏感区，尽量避开植被茂密和生态环境良好区域。 (2) 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 2 设计阶段电磁环境影响保护措施 (1) 对于变电站，严格按照技术控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保变电站围墙外附近居住等场所的电磁环境符合相应标准。 (2) 对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空送电线路设计技术规程》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。 (3) 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 (4) 本工程 110kV 新建线路导线最小对地距离应不低于 12m；220kV 升高改造段导线对地最小高度应不低于 32.5m。 3 设计阶段声环境污染控制措施 对电晕放电的噪声，通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施，减轻电晕放电噪声。 4 设计阶段固废污染控制措施 变电站扩建工程生活垃圾以及废旧蓄电池沿用站内已有的收集处置设施，不新增运行人员及固体废物产生量。
施工期 生态环境 保护措 施	1 施工期生态环境影响保护措施 由于工程对生态环境的影响主要表现在变电站占地扰动的的影响，电缆敷设工程生态影响很小，施工单位在整个施工期应采取有效的生态防护和恢复措

施	施，具体措施如下： （1）土地占用保护 建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，施工活动限制在站区范围内；施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。 （2）植被保护措施 ①变电站工程在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围； ②在主体工程建设完成后，应尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。 ③输电线路塔基及电缆施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。 ④塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。 ⑤线路工程拆除的杆塔及绝缘子、金具等设备应及时清运，避免长期压覆地表植被。 （3）动物影响防护措施 ①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 ②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 ③尽量利用现有道路作为施工道路，减少施工道路的开辟对野生动物生境的破坏范围和强度。 ④施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野
---	--

	生动物生境。 （4）水土流失防护措施 ①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。 ②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。 ④变电站施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设，防止水土流失。 在采取上述环境保护措施后，本项目施工期对于建设区域的生态环境影响是短暂及可逆的。 2 施工期声环境影响保护措施 为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施： （1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。 （2）新建变电站施工时，应在施工场地周边设置围墙或围栏以减小施工噪声影响。 （3）按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局 四部门公告 2023 年 第 12 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。 （4）优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他
--	---

	特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 在采取限制源强、依法限制夜间高噪声施工等措施后，本工程施工噪声对周边环境的影响较小，并且施工结束后噪声影响即可消失。 3 施工期空气环境影响保护措施 为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在整个施工期执行地方住建部门等相关部门的扬尘治理要求，采取如下施工期空气污染防治措施： （1）施工单位应在施工现场出入口设立扬尘污染防治内容监督牌，车辆进出口内侧配备和完善冲洗设备，坚持专人负责冲洗和监督管理，防止车辆所带粉尘颗粒污染道路。 （2）施工工地出入口通道不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；出入口内侧应设置混凝土挠捣的洗车设施和沉淀池，配备高压冲洗装置；确实不具备条件设置混凝土挠捣的洗车设施和沉淀池的，应当设置车辆冲洗设施，确保驶离工地的机动车冲洗干净； （3）在施工工地的出入口、材料堆放区、材料加工区、生活区、主要通道等区域进行硬底化，并安装喷淋设备等扬尘污染防治设施。 （4）在施工工地堆放的砂石等工程材料密闭存放或者覆盖；及时清运建筑土方、工程渣土和建筑垃圾，无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并定时洒水；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。 （5）在施工工地依法使用袋装水泥或现场搅拌混凝土的，采取封闭、降尘等有效的扬尘污染防治措施；运送散装物料、建筑垃圾和工程渣土的，采取覆盖措施，禁止高空抛掷、扬撒。 施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复，在建设过程中采取相关环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。 4 施工期水环境影响保护措施
--	--

	(1) 变电站扩建工程施工期生活污水利用站内已有的污水处理设施处理。 (2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方开挖作业；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 (3) 对于混凝土养护所需用水采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。 (4) 输电线路施工人员临时租用附近民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。 (5) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。 施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。 5 施工期固体废弃物影响保护措施 (1) 变电站内基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边借边弃；新建输电线路塔基开挖多余土方不得随意弃置，应当在塔基范围内平整，严禁随意堆放。 (2) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)；施工人员施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾分别收集存放后，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弃渣场处理。 (3) 施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。 在采取了相关环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。
运营期生态环境保护	1 运行期生态环境影响保护措施 加强对巡线人员的环境保护教育，提高环保意识，巡线人员不得随意砍伐

护措施	线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。 2 运行期电磁环境影响保护措施 运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求。 3 运行期声环境影响保护措施 运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测，确保变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求。 4 运行期水环境影响保护措施 加强对相关变电站内生活污水处理设施的维护，确保相关设施的正常运行。 5 运行期固体废弃物影响保护措施 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站、110kV 腾龙变电站沿用前期生活垃圾处理设置，检修人员产生少量的生活垃圾由环卫部门集中清运、处置，变电站站内待蓄电池达到使用寿命或需要更换时应交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。 在项目运行期，线路检修人员在定期巡检过程中可能产生少量固体废物，运行维护过程中产生的生活垃圾等废物不得随意丢弃，线路运维人员应将生活垃圾带至垃圾集中收集点妥善处置，线路废材回收处理。												
其他	1 环境保护设施、措施责任单位、环境保护职责和完成期限 本工程环境保护责任主体为建设单位，在建设单位统一协调管理下，各参建单位的环境保护设施、措施责任单位、环境保护职责和完成期限见表 27。 表 27 环境保护设施、措施责任单位、环境保护职责和完成期限 <table><tr><th>单位名称</th><th>职责</th><th>完成期限</th></tr><tr><td>建设单位</td><td>实施环境影响报告表和审批部门审批意见中提出的环境保护对策措施等。</td><td>建设全过程</td></tr><tr><td>设计单位</td><td>根据相关设计规范和技术标准，将环境影响报告表和审批部门审批意见中提出的环保、水保措施落实到工程设计文件 and 设计图纸中，将环保投资列入工程概算中。</td><td>整个设计阶段</td></tr><tr><td>施工单位</td><td>将环境影响报告表和审批部门审批意见、设计说明书等文件中提出的防尘、降噪、生态环境保护等措施在施工</td><td>施工期间</td></tr></table>	单位名称	职责	完成期限	建设单位	实施环境影响报告表和审批部门审批意见中提出的环境保护对策措施等。	建设全过程	设计单位	根据相关设计规范和技术标准，将环境影响报告表和审批部门审批意见中提出的环保、水保措施落实到工程设计文件 and 设计图纸中，将环保投资列入工程概算中。	整个设计阶段	施工单位	将环境影响报告表和审批部门审批意见、设计说明书等文件中提出的防尘、降噪、生态环境保护等措施在施工	施工期间
单位名称	职责	完成期限											
建设单位	实施环境影响报告表和审批部门审批意见中提出的环境保护对策措施等。	建设全过程											
设计单位	根据相关设计规范和技术标准，将环境影响报告表和审批部门审批意见中提出的环保、水保措施落实到工程设计文件 and 设计图纸中，将环保投资列入工程概算中。	整个设计阶段											
施工单位	将环境影响报告表和审批部门审批意见、设计说明书等文件中提出的防尘、降噪、生态环境保护等措施在施工	施工期间											

	期实施。	
运行维护单位	定期检查生活污水处理设施、事故油池等环保设施的运行情况，保证其正常使用。确保不发生电磁和噪声超标情况、废水与变压器油渗漏或溢流现象。发现问题后及时进行整改与治理，确保达标运行。	运行期间
2 技术经济论证 以上各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性、生态保护效果可行。 同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。 因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。 3 环境管理与监测计划 3.1 环境管理 3.1.1 环境管理机构 输变电工程一般不单独设立的环境保护管理机构。建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。 3.1.2 施工期环境管理 鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查形式的监督检查。建设期环境管理的职责和任务如下： （1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 （2）制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。		

- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。
- (6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地。
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (8) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。
- (9) 在工程开工建设前对照《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射〔2016〕84号)》核实最终设计方案是否存在重大变动内容，若工程存在重大变动应重新办理环评手续。

3.1.3 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)，本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收。竣工环境保护验收相关内容见表 28。

表 28 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件(主要为环境影响评价审批文件)是否齐备,项目是否具备开工条件,环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况,以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。

	章制度	
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物处置、环境风险防范、生态保护等各项措施和设施的落实情况及其实施效果。
6	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
7	污染物排放达标情况	变电站投运时产生的工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求，生活污水、固体废弃物处理处置等是否满足环评要求等情况。
8	生态保护措施	本工程施工作业地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
9	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和试运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。

3.1.4 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门（广东电网有限责任公司湛江供电局环保管理部门）。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- （1）制订和实施各项环境管理计划。
- （2）建立工频电场、工频磁场、噪声监测现状数据档案。
- （3）掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- （4）检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- （5）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查活动。

3.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 29。

表 29 环保管理培训计划		
项目	参加培训或宣传的对象	培训内容
环境保护知识和政策	变电站周围及输电线路沿线的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定
施工期生态环境保护培训	设计单位、监理单位、施工单位及建设管理人员	施工期生态环境保护相关内容。主要包括严控和减少施工期植被破坏的要求和应对措施，施工期弃土弃渣等固废处理措施和要求等。

3.1.6 公众沟通协调应对机制

针对输变电工程附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或运行单位应在变电站和相关线路附近设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。同时，加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作，确有必要时采取接地、屏蔽等措施，消除实际影响。

3.2 环境监测

3.2.1 监测计划

运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

(1) 电磁环境监测

1) 监测因子：工频电场、工频磁场

2) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的方法进行。

3) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测。

4) 监测频次：各拟定点位昼间监测一次。

(2) 噪声

	1) 监测因子：等效连续 A 声级。 2) 监测方法：按《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的监测方法进行。 3) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测；主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境保护目标（若有）环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。 4) 监测频次：各拟定点位昼间和夜间各监测一次。 3.2.2 监测布点 根据变电站平面布置、线路走向选择有代表性的点位布点监测，具体点位可参照本环评筛选的现状监测点位。 2.2.3 监测技术要求 运行期工频电场、工频磁场和噪声环境监测工作可委托相关单位完成。 监测范围应与工程实际建设的影响区域相符合，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）以及环境保护主管部门对于建设项目竣工环保验收监测的相关规定。 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法要求；监测单位应对监测成果的有效性负责。 3.3 信息公开 本工程应执行《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）等法规等法规，应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，将本单位环境信息进行全面的公开，包括： ①公开环境影响报告表编制信息； ②公开环境影响报告表全本； ③公开建设项目开工前的信息； ④公开建设项目施工过程中的信息；
--	---

	⑤公开建设项目建成后的信息等。	
环保 投资	本工程总投资为 9657 万元，其中环保投资为 82.3 万元，占工程总投资的 0.85%。环保投资费用由建设单位出资，工程环保投资具体见表 30。	
	表 30	工程环保投资估算表
	项 目	投资估算（万元）
	一、工程环保设施及措施投资	54.3
	植被恢复费	23.8
	临时措施费（含扬尘防治、固废及废水防治、噪声防治）	30.5
	二、其它环保费用	28
	环境影响评价费	13
	竣工环保监测及验收费	15
	三、环保投资费用合计	82.3
	四、工程总投资	9657
	五、环保投资占总投资比例	0.85%

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。 ②基础施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。 ③施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。 ④塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。	恢复永久占地未固化处和所有临时占地的原有生态功能。	检修巡视人员进行线路运行维护时，应提高环保意识，减小活动范围，尽量利用已有道路进行巡视，避免对植被造成破坏。	巡线人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态功能。
水生生态	/	/	/	/

地表水环境	①变电站扩建工程施工期生活污水利用站内已有的污水处理设施来处理。 ②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方开挖作业；站内砂石料加工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 ③对于混凝土养护所需用水采用罐车运送，养护方法为先用水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。 ④输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不另设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理。 ⑤落实文明施工原则，不漫排施工废水，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。	施工废水处理后回用，不外排。	生活污水利用污水处理设施统一处理后用于站区绿化，不外排。	生活污水利用污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。 ②按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备。本环评要求在噪声敏感建筑物集中区域的施工作业应按《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（工业和信息化部 生态环境部 住房和城乡建设部 市场监管总局 四部门公告 2023 年 第 12 号），优先选用低噪声施工设备进行施工。 ③优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工。按	本工程施工期间厂界噪声均满足《建筑施工厂界噪声排放标准》（GB12523-2011）	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测。	变电站运行期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值要求，输电线路沿线的声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准限值要求。

	《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。			
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应在施工现场出入口设立扬尘污染防治内容监督牌，车辆进出口内侧配备和完善冲洗设备，坚持专人负责冲洗和监督管理，防止车辆所带粉尘颗粒污染道路。 ②施工工地出入口通道不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；出入口内侧应设置混凝土挠捣的洗车设施和沉淀池，配备高压冲洗装置；确实不具备条件设置混凝土挠捣的洗车设施和沉淀池的，应当设置车辆冲洗设施，确保驶离工地的机动车冲洗干净。 ③在施工工地的出入口、材料堆放区、材料加工区、生活区、主要通道等区域进行硬底化，并安装喷淋设备等扬尘污染防治设施。 ④在施工工地堆放的砂石等工程材料密闭存放或者覆盖；及时清运建筑土方、工程渣土和建筑垃圾，无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并定时洒水；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。 ⑤在施工工地依法使用袋装水泥或现场搅拌混凝土的，采取封闭、降尘等有效的扬尘污染防治措施；运送散装物料、建筑垃圾和工程渣土的，采取覆盖措施，禁止高空抛掷、扬撒。 ⑥加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。	控制扬尘污染，减少或避免产生扬尘。	/	/
固体	①变电站内基础开挖余土应结合场地平整综合利用，严禁边借边弃；新建输电线路塔基开挖多余土方不得随意弃	建筑垃圾按满足当地相关	保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和	生活垃圾送至当地生活垃圾转运点交由环卫部门妥善处

废物	置，应当在塔基范围内平整，严禁随意堆放。 ②明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。按满足当地相关要求进行妥善处理。 ③施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。	要求进行妥善处理。 生活垃圾收集后集中运出。	体系运行良好。	置。
电磁环境	本工程 110kV 线路全线导线最小对地距离应不低于 12m；220kV 升高改造段线路全线导线最小对地距离应不低于 32.5m。	变电站线路出线采用电缆线路；输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离应符合设计规范要求。	运行期做好设施的维护和运行管理，保证相关设施的正常运行。	本工程变电站、变电站周围及输电线路的电磁环境敏感目标运行期间厂界工频电场强度、工频磁场强度均分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。
环境风险	/	/	加强对事故油池及其排导系统的巡查和维护，做好运行期间的管理工作；对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资格的机构妥善处理。	对于产生的事故油及含油废水不得随意处置，必须由具有危险废物处理资格的机构妥善处理。
环境监测	/	/	制定监测计划，监测运行期环境要素及评价因子的变化。	监测结果满足相应的法律法规要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

湛江 110 千伏先锋站至腾龙站线路解口接入 220 千伏工业园站线路工程的建设符合当地生态环境规划，符合当地城市电网规划及城乡规划。环境质量现状监测结果表明，工程区域的电磁环境、声环境现状满足标准限值要求。工程在设计、施工和运行阶段均采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的电磁环境、声环境等影响能够满足国家相关标准的要求；在严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，可将工程施工带来的负面影响减轻到可接受水平。

从环境保护的角度而言，本工程是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 工程概况

本工程建设内容包括 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程、110kV 先锋变电站间隔扩建工程、110kV 腾龙变电站间隔扩建工程、110kV 先腾线单改双线路工程、110kV 先腾线解口入工业园站线路工程以及 220kV 岛中甲乙线升高改造工程。

(1) 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程：220kV 工业园变电站现有主变容量 $1\times 180\text{MVA}$ ，220kV 出线 6 回，无 110kV 出线。本期在 220kV 工业园变电站站内预留位置扩建 4 个 110kV 出线间隔；

(2) 110kV 先锋变电站间隔扩建工程：110kV 先锋变电站为在建变电站，第一期工程规划建设主变容量 $2\times 63\text{MVA}$ ，110kV 出线 2 回。本期在 110kV 先锋变电站站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔，利用原 110kV 先腾线出线间隔 1 个；

(3) 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程：110kV 腾龙变电站现有主变容量 $2\times 50\text{MVA}$ ，110kV 出线 2 回。本期在 110kV 腾龙变电站站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔，利用原 110kV 先腾线出线间隔 1 个；

(4) 110kV 先腾线单改双线路工程：新建 110kV 线路长约 1.585km，其中新建同塔双回路架空线路路径长约 1.3km，先锋站进站段新建单回电缆路径长约 0.185km，腾龙站进站段新建单回电缆路径长约 0.1km。

(5) 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程：新建 110kV 线路路径全长约 16.09km，其中新建同塔四回路架空线路段长约 0.35km，新建同塔双回路架空线路段长约 15km，新建双回电缆线路路径长约 0.74km。

(6) 220kV 岛中甲乙线升高改造工程：新建 220kV 同塔双回路线路路径长约 0.85km。

8.2 评价因子、等级、范围、标准及环境敏感目标

8.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)表 1,电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

8.2.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

变电站间隔扩建工程:本工程 220kV 工业园变电站、110kV 先锋变电站为半户内变电站,110kV 腾龙变电站为户外变电站,变电站总体电磁环境评价等级应为二级。

线路工程:线路工程为架空线路和地下电缆,其中 220kV 架空输电线路边导线地面投影外 15m 范围无电磁环境敏感目标,110kV 架空输电线路边导线地面投影外 10m 范围内有电磁环境敏感目标,架空线路总体电磁环境评价工作等级确定为二级;地下电缆线路工程的电磁环境评价工作等级确定为三级。

8.2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020),输变电工程评价范围:

(1)变电站:220kV 变电站为站界外 40m 范围内区域;110kV 变电站站界外 30m 范围区域内。

(2)输电线路: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 地下电缆两侧边缘各外延 5m。

8.2.4 评价标准

执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)的规定,即电磁环境目标处工频电场为 4000V/m、工频磁场为 100 μ T,架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。

8.2.5 电磁环境敏感目标

本工程的电磁环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的有公众居住、工

作或学习的建筑物。工程电磁环境敏感目标概况详见表 31。

表 31

电磁环境敏感目标概况一览表

序号	行政区	名称	功能	评价范围内的 规模(数量)	建筑物楼层	与变电站 围墙/线路 边导线的 位置关系	环境影响因 子	线路类 型	导线 对地 高度
(一) 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程									
1.	湛江市湛江 经济开发区 东山街道	调山村散户	住宅	1 处	2 层, 平顶; 高 度约 6m	NW30m	E、B	/	/
(二) 110kV 先锋变电站间隔扩建工程									
110kV 先锋变电站评价范围内无环境敏感目标									
(三) 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程									
1.	湛江市湛江 经济技术开发区 东简街道	广东恒生源环保科技有限公司	厂房	1 处, 为广东恒生源环保科技 有限公司厂房	4 层, 平顶; 高 度约 12m	E20m	E、B	/	/
(四) 110kV 先腾线单改双线路工程									
1.	湛江市湛江 经济技术开发区 东简街道	青南村郑东村看护房	看护房	1 处, 为吴某仁看护房	1 层, 平顶; 高 度约 3m	N5m	E、B	110kV 同 塔双回 架设	> 12m
(五) 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程									
2.	湛江市湛江 经济技术开 发区东山街 道	青南村污水处理厂	办公楼	1 处, 为污水处理厂办公楼	2 层, 平顶; 高 度约 6m	S20m	E、B	110kV 同 塔四回 架设	> 12m
3.		调伦村干池村看护房	看护房	2 处, 最近为王某祥看护房	3 层, 平顶; 高 度约 9m	E5m	E、B	110kV 同 塔双回	

序号	行政区	名称	功能	评价范围内的 规模(数量)	建筑物楼层	与变电站 围墙/线路 边导线的 位置关系	环境影响因 子	线路类 型	导线 对地 高度
4.	湛江市湛江 经济技术开 发区东山街 道	调青村青蓝仔村看护房	看护房	2 处, 最近为朱某章看护房	1 层, 坡顶; 高 度约 4.5m	W25m	E、B	架设	
5.		调青村青蓝仔村	住宅	2 户, 最近为朱某住宅 1	1~2 层, 平顶; 3~6m	NE25m	E、B	110kV 同 塔双回 架设	
6.			看护房	1 处, 为朱某平看护房	1 层, 坡顶; 高 度约 4.5m	W20m	E、B		
7.		红星水库管理处	办公楼	1 处, 为红星水库管理处办公 楼	3 层, 平顶; 高 度约 9m	SW25m	E、B		
8.		昌逻村调逻村看护房 a	看护房	1 处, 为陈某学看护房	1 层, 平顶; 高 度约 3m	NE20m	E、B		
9.		昌逻村调逻村看护房 b	看护房	3 处, 最近为陈某看护房 2	1 层, 平顶; 高 度约 3m	NE5m	E、B		
10.	湛江市湛江 经济技术开 发区东山街 道	昌逻村调逻村看护房 c	看护房	2 处, 最近为陈某来看护房	1 层, 平顶; 高 度约 3m	SW15m	E、B	110kV 同 塔双回 架设	> 12m
11.		调东村东坡村看护房	看护房	1 处, 为谢某平看护房	2 层, 坡顶; 7m	N15m	E、B		
(六) 220kV 岛中甲乙线升高改造工程									
12.	湛江市湛江 经济技术开 发区东山街 道	昌逻村后边村散户	住宅	1 户, 为陈某权住宅	4 层, 平顶; 高 度约 12m	NE35m	E、B	220kV 同 塔双回 架设	> 32.5m

注: 1、表中 E—工频电场; B—工频磁场(下同)。

2、对环境敏感保护目标的保护要求为: 满足国家相关控制标准的限值要求。

3、根据《输变电建设项目重大变动清单(试行)》的通知(环办辐射〔2016〕84 号), 环评阶段、环境影响评价范围内属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标, 不进行环境影响评价。

4、上述表中距离均为环评阶段依据现有设计资料初步判定距离, 建设中实际距离可能会有偏差。

8.3 电磁环境质量现状监测与评价

8.3.1 电磁环境质量现状监测

为了解本工程所在区域的电磁环境状况，特委托武汉中电工程检测有限公司对本工程周围的电磁环境进行了现场监测。

(1) 监测项目

工频电场、工频磁场。

(2) 监测布点原则

1) 变电站间隔扩建工程：对已建变电站厂界四侧、在建变电站站址四侧及中心、变电站电磁环境影响评价范围内电磁环境敏感目标分别布点监测。

2) 线路工程：对线路各环境敏感目标选取有代表性的点位分别布点监测。

(3) 监测布点

1) 变电站间隔扩建工程：220kV 工业园变电站四侧分别布设不少于 1 个测点，变电站厂界共布设 5 个厂界测点，对变电站周围环境敏感目标各布设不少于 1 个测点，共 1 个测点；110kV 先锋变电站四侧及中心分别布设 1 个测点，变电站站址四侧及中心共布设 5 个测点，先锋变电站周围无电磁环境敏感目标；110kV 腾龙变电站四侧分别布设不少于 1 个测点，变电站厂界共布设 5 个厂界测点，对变电站周围环境敏感目标各布设不少于 1 个测点，共 1 个测点。

2) 线路工程：对线路沿线各环境敏感目标选取具有代表性的点位布点监测，对 220kV 工业园站、110kV 先锋站、110kV 腾龙站进站电缆段以及 220kV 岛中甲乙线升高改造段线下进行背景值监测，布设不少于 1 个测点，共 15 个测点。

(4) 监测点位

1) 变电站间隔扩建工程：220kV 工业园东南侧、西南侧、西北侧三侧围墙外设有边坡，220kV 工业园变电站东南侧厂界监测点位于围墙外约 3.5m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处，西南侧、西北侧厂界监测点位于围墙外约 2m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处，东北侧厂界测点位于围墙外 5m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处；110kV 先锋变电站厂界监测点位于拟建围墙外 5m，测点高度为距离地面 1.5m 高度处，站址中心监测点位于站址中心上方，测点位于距离地面 1.5m 高度处；110kV 腾龙变电站厂界外有围栏，东侧厂界监测点位于围墙外约 2.5m 处，测点高度为距离地面 1.5m

高度处，北侧侧厂界监测点位于围墙外约 3m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处，南侧、西侧监测点位于围墙外 5m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处；电磁环境敏感目标监测点位于电磁环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

2) 线路工程：线路电磁环境敏感目标的监测点尽量布设在最近的电磁环境敏感建筑物靠近线路侧外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处；220kV 工业园站、110kV 先锋站、110kV 腾龙站进站电缆段背景点位于拟建线路上方，测点高度为距离地面 1.5m 高度处；220kV 岛中甲乙线升高改造段线路背景点位于改造段线路下方，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程电磁环境监测具体点位见表 32、图 40~图 46。

表 32 电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位描述	监测内容	
(一) 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程				
1.	220kV 工业园 变电站	东北侧厂界	1#	E、B
2.		东北侧厂界（本期 间隔扩建处）	2#	E、B
3.		东南侧厂界	3#	E、B，测点距 围墙约 3.5m
4.		西南侧厂界	4#	E、B，测点距 围墙约 2m
5.		西北侧厂界	5#	
6.	变电站敏感点	东山街道调山村散 户	散户住宅东南侧 (E110°24'45.410",N21°3'58.540")	E、B
(二) 110kV 先锋变电站间隔扩建工程				
1.	110kV 先锋变 电站站址	东侧	1#	E、B
2.		南侧	2#	E、B
3.		西侧	3#	E、B
4.		北侧	4#	E、B
5.		中心	5#	E、B
(三) 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程				
1.	110kV 腾龙变 电站	东侧厂界	1#	E、B，测点距 围墙约 2.5m
2.		南侧厂界（本期间 隔扩建处）	2#	E、B
3.		南侧厂界	3#	E、B
4.		西侧厂界	4#	E、B
5.		北侧厂界	5#	E、B，测点距 围墙约 3m

6.	变电站敏感点	广东恒生源环保科技有限公司	A 幢厂房西侧	E、B
(四) 110kV 先腾线单改双线路工程				
1.	东简街道青南村郑东村看护房		吴某仁看护房北侧	E、B
2.	先锋站进站电缆线路背景值测点		1#(E 110°26' 56.109", N 21°01'34.908")	E、B
3.	腾龙站进站电缆线路背景值测点		2#(E 110°27'37.250" N 21°01'31.895")	E、B
(五) 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程				
4.	东简街道青南村污水处理厂		办公楼北侧	E、B
5.	东山街道调伦村干池村看护房		王某祥看护房西侧	E、B
6.	东山街道调青村青蓝仔村看护房		朱某章看护房东侧	E、B
7.	东山街道调青村青蓝仔村		朱悦平看护房东侧	E、B
			朱某住宅 1 西北侧 (E11025'42.022",N21°02'44.832")	E、B
8.	东山街道红星水库管理处		办公楼东北侧	E、B
9.	东山街道昌迳村调迳村看护房 a		陈某学看护房西北侧	E、B
10.	东山街道昌迳村调迳村看护房 b		陈某看护房 2 西侧	E、B
11.	工业园站进站电缆线路背景值测点		3# (E 110°24'50.453", N 21°03'55.716")	E、B
12.	东山街道昌迳村调迳村看护房 c		陈某来看护房东侧	E、B
13.	东山街道调东村东坡村看护房		谢某平看护房南侧	E、B
(六) 220kV 岛中甲乙线升高改造工程				
14.	东山街道昌迳村后边村散户		陈某权住宅西南侧	E、B
15.	220kV 岛中甲乙线升高改造工程现状监测点		(E110°24'39.109",N21°02'31.747")	E、B

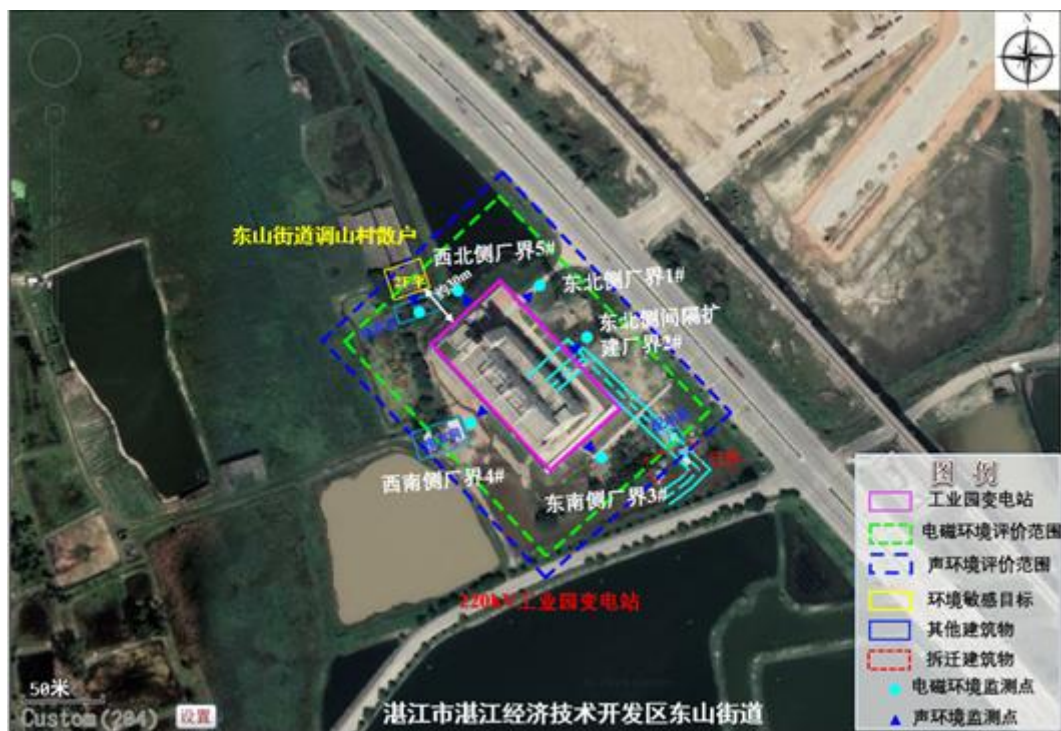


图 40 220kV 工业园变电站厂界及周围环境敏感目标监测布点示意图



图 41 110kV 先锋变电站站址监测布点示意图



图 42 110kV 腾龙变电站厂界及周围环境敏感目标监测布点示意图

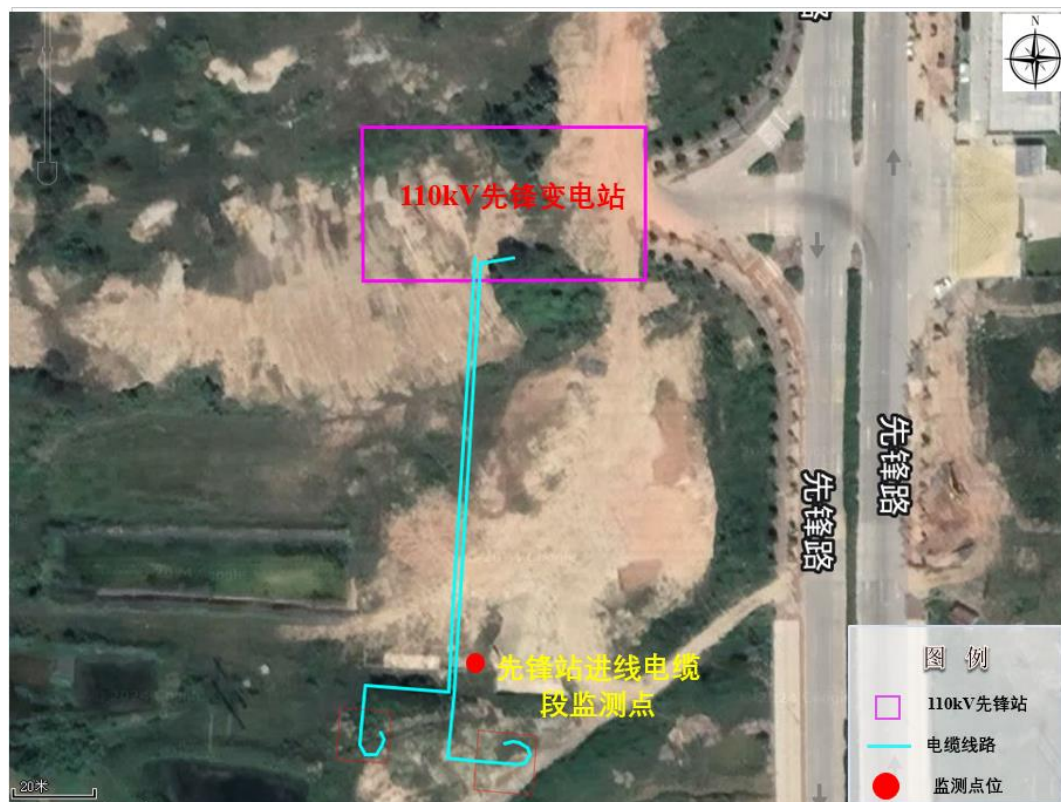


图 43 110kV 先腾线单改双线路先锋站进站电缆线路背景值监测示意图



图 44 110kV 先腾线单改双线路腾龙站进站电缆线路背景值监测示意图



图 45 110kV 先腾线解口入工业园站线路工业园站进站电缆线路背景值监测示意图

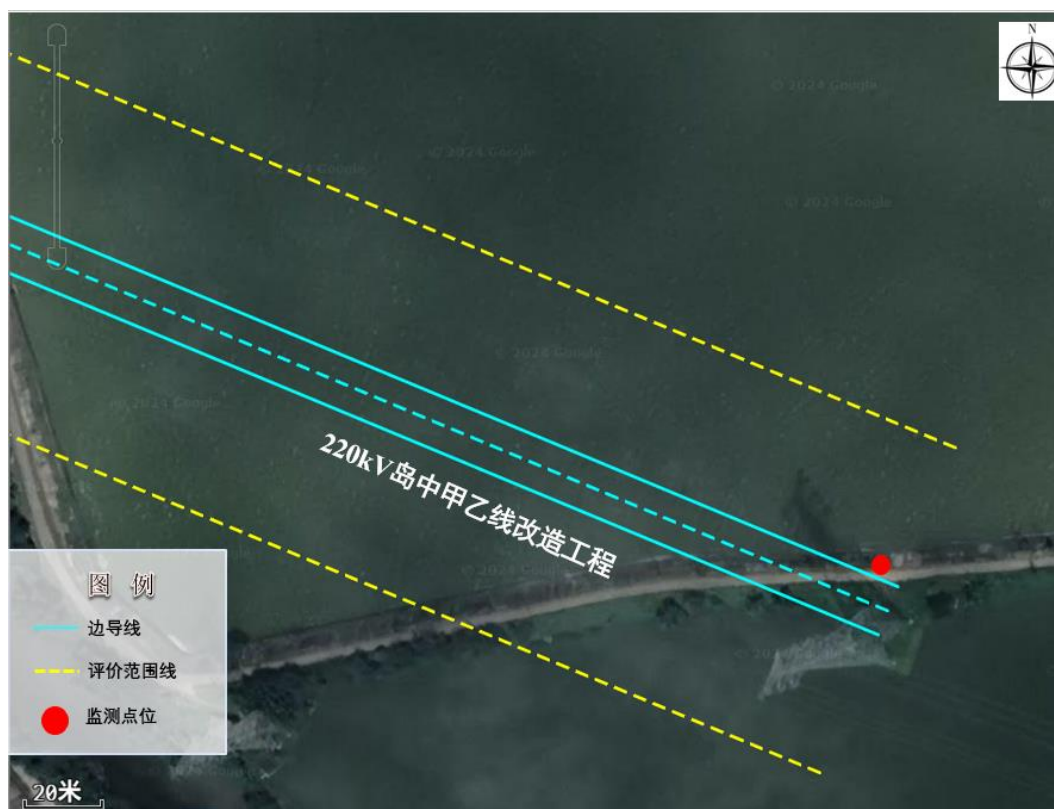


图 46 220kV 岛中甲乙线升高改造线路下背景值监测示意图

(5) 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2023.12.25~2023.12.26、2024.5.10~2024.5.11；

监测频率：每个监测点监测一次；

监测气象条件详见表 33。

表 33 监测气象条件

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)	
				昼间	夜间
2023.12.25	晴	17.7~17.8	54.2~54.3	1.0~1.1	1.3
2023.12.26	晴	20.3~22.5	53.2~53.7	0.8~0.9	1.1~1.4
2024.5.10	晴	26.5~27.0	46.4~46.7	0.7~0.8	1.1~1.2
2024.5.11	晴	26.5~27.3	47.4~47.8	0.8	1.2~1.3

(6) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）规定的方法执行。

(7) 监测仪器

本项目监测采用的仪器见表 34。

表 34 电磁环境现状监测仪器及型号

仪器名称及编号	量程范围	测试（校准）证书编号	监测时间
仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1620/ D-1620	工频电场强度： 0.01V/m～ 100kV/m 磁感应强度： 1nT～10mT	校准单位：中国电力科学研究院 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2023-068 有效期：2023.10.10-2024.10.09	2023.12.25～ 2023.12.26
仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1045/D-1045	工频电场强度： 0.01V/m～ 100kV/m 磁感应强度： 1nT～10mT	校准单位：中国电力科学研究院 证书编号：CEPRI-DC(JZ)-2024-019 有效期：2024.04.17-2025.04.16	2024.5.10～ 2024.5.11

(8) 监测工况

本工程现状监测时变电站的运行工况见表 35。

表 35 监测运行工况

检测时间	项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2023.12.25	220kV 工业园变电站	2#主变	233.23~235.68	24.54~27.76	9.71~10.65	0.15~2.04
2023.12.26	110kV 腾龙变电站	1#主变	112.56~114.52	64.69~67.81	12.23~19.91	0.44~2.68
		2#主变	112.56~115.38	96.63~98.45	18.21~22.47	4.01~7.26

8.3.2 电磁环境质量现状监测结果与评价

工程电磁环境现状监测结果见表 36。

表 36

本工程电磁环境监测结果统计表

序号	监测对象	监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)	备注	
(一) 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程						
1.	220kV 工业园变电站	东北侧厂界	1#	102.07	0.203	距 220kV 迈工乙线约 21m, 线高约 28m
2.		东北侧厂界 (本期间隔扩建处)	2#	784.86	0.439	位于 220kV 工中乙线线下, 线高约 22m
3.		东南侧厂界	3#	25.14	0.152	
4.		西南侧厂界	4#	15.06	0.027	
5.		西北侧厂界	5#	10.63	0.061	
6.	变电站敏感点	东山街道调山村散户	散户住宅东南侧 (E110°24'45.410",N21°3'58.540")	1.21	0.021	
(二) 110kV 先锋变电站间隔扩建工程						
1.	110kV 先锋变电站站址	东侧	1#	63.67	0.028	
2.		南侧	2#	105.03	0.071	距 220kV 岛宝丙线约 40m, 线高约 14m
3.		西侧	3#	57.63	0.057	
4.		北侧	4#	42.70	0.024	
5.		中心	5#	73.45	0.033	
(三) 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程						
1.	110kV 腾龙变电站	东侧厂界	1#	6.00	0.680	
2.		南侧厂界(本期间隔扩建处)	2#	111.57	0.044	距 110kV 东腾线约 11m, 线高约 18m
3.		南侧厂界	3#	65.14	0.076	距 110kV 东腾线约 21m, 线高约 17m; 距 110kV 北腾线水平约 18m, 线高约 16m
4.		西侧厂界	4#	15.95	0.089	
5.		北侧厂界	5#	11.41	0.061	
6.	变电站周围环境敏感目标	广东恒生源环保科技有限公司	A 幢厂房西侧	4.82	0.037	
(四) 110kV 先腾线单改双线路工程						
1.	东简街道青南村郑东村看护房	吴某仁看护房北侧	1.13	0.293		

序号	监测对象	监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)	备注
2.	先锋站进站电缆线路背景 值测点	1#(E 110°26' 56.109", N 21°01'34.908")	343.66	0.495	距 220kV 岛宝甲线 约 21m, 线高约 26m
3.	腾龙站进站电缆线路背景 值测点	2#(E 110°27'37.250" N 21°01'31.895")	41.31	0.051	
(五) 110kV 先腾线解口入工业园站线路工程					
4.	东简街道青南污水处理厂	办公楼北侧	3.57	0.030	
5.	东山街道调伦村干池村看 护房	王某祥看护房西侧	45.18	0.084	
6.	东山街道调青村青蓝仔村 看护房	朱某章看护房东侧	2.63	0.065	
7.	东山街道调青村青蓝仔村	朱悦平看护房东侧	1.59	0.016	
		朱某住宅 1 西北侧 (E11025'42.022",N21° 02'44.832")	4.66	0.024	
8.	东山街道红星水库管理处	办公楼东北侧	7.21	0.140	
9.	东山街道昌遯村调遯村看 护房 a	陈某学看护房西北侧	21.73	0.128	
10.	东山街道昌遯村调遯村看 护房 b	陈某看护房 2 西侧	688.15	0.324	距 220kV 工中乙线 水平约 5m, 线高约 25m
11.	工业园站进站电缆线路背 景值测点	3# (E 110°24'50.453", N 21°03'55.716")	480.47	0.337	距 220kV 工中甲线 约 22m, 线高约 24m; 距 220kV 工 中乙线水平约 39m, 线高约 26m
12.	东山街道昌遯村调遯村看 护点 c	陈某来看护房东侧	14.13	0.032	
13.	东山街道调东村东坡村看 护房	谢某平看护房南侧	104.58	0.213	距 220kV 岛中甲线 约 5m, 线高约 28m
(六) 220kV 岛中甲乙线升高改造工程					
14.	东山街道昌遯村后边村散 户	陈某权住宅西南侧	3.19	0.094	
15.	220kV 岛中甲乙线升高改 造工程现状监测点	(E110°24'39.109",N21° 02'31.747")	574.77	0.287	位于 220kV 岛中甲 乙线线下, 线高约 35m

(1) 变电站间隔扩建工程

220kV 工业园变电站四侧厂界(厂界测点距线路进出线 20m 外)工频电场监测值范围为 10.63~102.07V/m、工频磁场监测值范围为 0.027~0.203 μ T, 工业园变电站东北侧间隔扩建处厂界工频电场监测值为 784.86V/m、工频磁场监测值为 0.439 μ T, 工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。工业园变电站评价范围内电磁环

境敏感目标工频电场监测值为 1.21V/m、工频磁场监测值为 0.021 μ T，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

110kV 先锋变电站为在建变电站，先锋站站址四侧及中心现状工频电场监测值范围为 42.70~105.03V/m、工频磁场监测值范围为 0.024~0.071 μ T，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。根据《湛江 110 千伏先锋输变电工程环境影响报告表》的评价结论，110kV 先锋变电站采用 110kV 聚龙（城东）变电站的监测结果来预测运行阶段产生的电磁环境影响，聚龙变电站周围的工频电场强度和工频磁场均低于 4000V/m、100 μ T 的要求。通过类比监测可以预测，110 千伏先锋站建成投产后，变电站四周的工频电场、工频磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求。先锋变电站评价范围无电磁环境敏感目标。

110kV 腾龙变电站四侧厂界（厂界测点距线路进出线 20m 外）工频电场监测值范围为 6.00~65.14V/m、工频磁场监测值范围为 0.044~0.680 μ T，腾龙变电站南侧间隔扩建处厂界工频电场监测值为 111.57V/m、工频磁场监测值为 0.044 μ T，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。腾龙变电站评价范围内电磁环境敏感目标工频电场监测值为 4.82V/m、工频磁场监测值为 0.037 μ T，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

（2）线路工程

拟建 110kV 先腾线单改双线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场监测值为 1.13V/m、工频磁场监测值为 0.293 μ T，先锋站进站电缆线路背景值的工频电场监测值为 343.66V/m、工频磁场监测值为 0.495 μ T，腾龙站进站电缆线路背景值的工频电场监测值为 41.31V/m、工频磁场监测值为 0.051 μ T，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

110kV 先腾线解口入工业园站线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场监测值范围为 1.59~688.15V/m、工频磁场监测值范围为 0.016~0.324 μ T，工业园站进站电缆线路背景值的工频电场监测值为 480.47V/m、工频磁场监测值为 0.337 μ T，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

220kV 岛中甲乙线升高改造线路沿线电磁环境敏感目标的工频电场监测值为 3.19V/m、工频磁场监测值为 0.091~1.495 μ T，220kV 岛中甲乙线升高改造工程现状监测

点工频电场监测值范围为 574.77V/m、工频磁场监测值范围为 0.287 μ T，工频电场、工频磁场分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

8.4 电磁环境影响预测与评价

8.4.1 评价方法

(1) 变电站出线间隔扩建工程：110kV 腾龙站采用类比监测的方法进行评价；220kV 工业园站、110kV 先锋站采用类比分析的方法进行评价。

(2) 线路工程：架空输电线路采用模式预测的方法进行评估分析；地下电缆线路采用类比分析的方法进行预测评价。

8.4.2 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响分析

220kV 工业园站为半户内变电站，220kV 出线 6 回，无 110kV 出线。本期仅在站内建 4 个 110kV 电缆出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变。

根据前文电磁环境监测章节可知，2#测点位于 220kV 工中乙线架空线下，可代表工业园 220kV 工中乙线间隔处厂界电磁环境水平；本期在站内扩建 4 个 110kV 出线间隔，2#测点同样位于本期拟扩建东数第六、七电缆出线间隔区域，可代表本工程扩建前间隔扩建区域的电磁环境水平。

现状监测结果表明本工程已建成的 220kV 工中乙线间隔侧厂界工频电场监测值为 784.86V/m，工频磁场监测值为 0.439 μ T；变电站电磁环境评价范围内环境敏感目标工频电场监测值为 1.21V/m，工频磁场监测值为 0.021 μ T，监测值均分别小于 4000V/m、100 μ T。本期拟建间隔侧厂界及周围环境敏感目标的工频电场强度、工频磁场均远小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

本期仅在站内扩建 4 个 110kV 电缆出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，相较于 220kV 出线间隔，电压等级更小，且采用电缆出线，对周围电磁环境影响更小。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站扩建侧厂界及周围环境敏感目标工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值要求。

8.4.3 110kV 先锋变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

110kV 先锋变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高

压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

110kV 先锋变电站为在建变电站，尚未投运。根据《湛江 110 千伏先锋输变电工程环境影响报告表》的评价结论，110kV 先锋变电站采用 110kV 聚龙（城东）变电站的监测结果来预测运行阶段产生的电磁环境影响，聚龙变电站周围的工频电场强度和工频磁场均低于 4000V/m、100 μ T 的要求。通过类比监测可以预测，110 千伏先锋站建成投产后，变电站四周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 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁场为 100 μ T 的公众曝露控制限值。

因此可以预测，先锋变电站本期扩建工程完成后，变电站厂界的电磁环境水平仍能维持前期工程建成后的水平，并满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求。110kV 先锋站评价范围内无电磁环境敏感目标。

8.4.4 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

8.4.4.1 类比对象与选取原则

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于变电站围墙外的工频电场，要求近距离的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 100 μ T 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

8.4.4.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程腾龙变电站间隔扩建工程选择腾龙变电站本身作为类比对象。

本工程扩建 110kV 侧东数第二出线间隔，间隔扩建处的电磁环境影响选择本工程已建成的东数第四出线间隔处的电磁环境进行类比。

8.4.4.3 可比性分析

本工程选用腾龙变电站本身作为类比对象，间隔扩建工程建设前后变电站电压等级、出线方式、主要设备的布置方式均相同，变电站建设前后具有较好的可类比性。

本工程腾龙变电站建设前后的差异仅 110kV 出线间隔数量增加 1 个，对变电站厂界的影响主要位于本期拟扩建间隔位置。本期扩建间隔设备及布置与前期已建间隔类似，母线及构架高度与前期工程相同，新增间隔设备对厂界的影响与前期已建设备的影响相似，已建间隔附近的电磁环境水平能够反映本工程间隔扩建后的电磁环境水平。

8.4.4.4 类比监测

根据前文电磁环境现状监测章节可知，2#测点位于东数第四电缆出线间隔处，可代表本工程扩建前间隔扩建区域的电磁环境水平；1#电磁环境监测点位于东数第七架空出线间隔处，可代表东数第七架空出线间隔处厂界的电磁环境水平。

现状监测结果表明本工程已建成间隔侧厂界工频电场监测值为 65.14V/m，工频磁场监测值为 0.076 μ T；受已建 110kV 东腾线路影响，本期拟扩建间隔侧厂界工频电场监测值为 111.57V/m，工频磁场监测值为 0.044 μ T；变电站电磁环境评价范围内环境敏感目标工频电场监测值为 4.82V/m，工频磁场监测值为 0.037 μ T，监测值均分别小于 4000V/m、100 μ T。

8.4.4.5 电磁环境影响评价

由前述类比可行性分析可知，采用腾龙变电站本身类比变电站建设前后的电磁环境影响是可行的；由上述监测结果可知，本期拟扩建间隔侧厂界、已建成间隔侧厂界及周围环境敏感目标的工频电场、工频磁场均远小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值，且本期拟扩建间隔侧厂界采用电缆出线，对周围电磁环境影响很小，本期间隔扩建完成后基本

保持现有电磁环境影响水平。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站扩建侧厂界及周围环境敏感目标工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值要求。

8.4.5 架空线路电磁环境影响分析

8.4.5.1 预测评价及方法

本工程架空线路评价方法采用模式预测的方法进行评价分析。

8.4.5.2 架空线路电磁环境影响模式预测及评价

8.4.5.2.1 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

（1）计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的，其他段的地面场强小于该段。当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得出，在（x，y）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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 及其镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据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：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中：ExR—由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

ExI—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

EyR—由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

EyI—由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处（y=0）电场强度的水平分量，即 Ex=0。在离地面 1m~3m 的范围，场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度总量。因此只需要计算电场的垂直分量。

（2）磁感应强度值的计算公式

根据“国标大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场强度。

导线下方 A 点处的磁感应强度：

$$B = \mu_0 * H = \frac{I * \mu_0}{2 * \pi * \sqrt{h^2 + L^2}}$$

其中：

$$\mu_0 = 4 * \pi * 10^{-7}$$

式中：B-磁感应强度，单位：T；

H-磁场强度，单位：A/m；

I-导线中的电流值，单位：A；

h-计算 A 点距导线的垂直高度，单位：m；

L-计算 A 点距导线的水平距离，单位：m；

μ_0 —真空导磁率，单位：N/A²。

8.4.5.2.2 预测内容及参数选取

（1）预测内容

本工程架空线路主要为新建 110kV 同塔双回线路、110kV 同塔四回线路以及 220kV

同塔双回线路。因此，本工程输电线路电磁环境影响评价主要对 110kV 同塔四回线路、110kV 同塔双回线路以及 220kV 同塔双回线路进行预测评价。

（2）预测参数

本工程的电磁影响预测中，线路塔型选择时选用线路经过居民区的塔型中环境影响最大的塔型的原则，110kV 同塔双回线路选用 1D2Wa-Z3 塔型，110kV 同塔四回路选用 1D4W3-J4T 塔型，220kV 同塔双回线路选用 2F2Wa-Z5 塔型。

根据设计单位提供的参数，本工程 110kV 同塔双回线路、110kV 同塔四回线路段全线最小对地距离为 12m；220kV 同塔双回线路段全线最小对地距离为 32.5m。

根据设计提供资料，本工程 110kV 新建线路采用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，220kV 新建线路采用 2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线；JL/LB20A-400/35 型导线电流值取 840A，JL/LB20A-630/45 型导线电流值取 2280A；相序选用逆相序排列方式进行预测。

（3）预测方案

1) 110kV 同塔双回线路

线路通过非居民区时，以设计导线最小对地高度 12m 为线高，计算典型杆塔和导线条件下距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平。

线路通过居民区时，评价范围内最近处最高房屋为 3 层平顶，以设计导线最小对地高度 12m 为线高，计算典型杆塔条件下距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的电磁环境水平。如果电磁环境计算结果不达标，则计算采取措施情况下的电磁环境水平。

2) 110kV 同塔四回线路

线路通过非居民区时，以设计导线最小对地高度 12m 为线高，计算典型杆塔和导线条件下距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平。

线路通过居民区时，评价范围内最近处最高房屋为 2 层平顶，以设计导线最小对地高度 12m 为线高，计算典型杆塔条件下距离地面 1.5m、4.5m 和 7.5m 高度处的电磁环境水平。如果电磁环境计算结果不达标，则计算采取措施情况下的电磁环境水平。

3) 220kV 同塔双回线路

线路通过非居民区时，以设计导线最小对地高度 32.5m 为线高，计算典型杆塔和导线条件下距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平。

线路通过居民区时，评价范围内最近处最高房屋为 4 层平顶，以设计导线最小对地高度 32.5m 为线高，计算典型杆塔条件下距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的电磁环境水平。如果电磁环境计算结果不达标，则计算采取措施情况下的电磁环境水平。

相关预测参数及预测计算方案详见表 37~表 39。

表 37 110kV 同塔双回路线路预测参数及方案

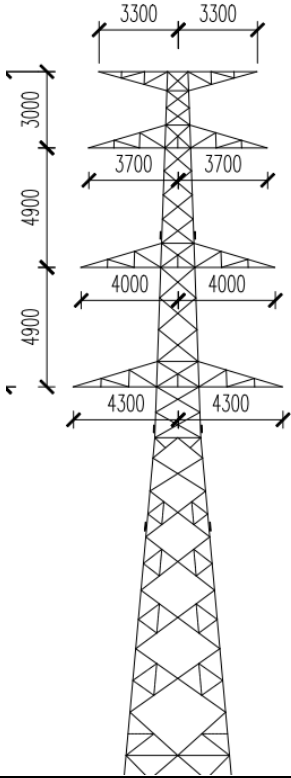
序号	项目		单位	参数	采取典型预测杆塔
1	电压等级		kV	110	
2	导线电流		A	840	
3	导线型号		/	1×JL/LB20A-400/35	
4	分裂数		/	不分裂	
5	导线外径		mm	26.8	
6	导线排列方式		/	A C B B C A	
7	线距离线路中心距离		m	水平：3.7/4.0/4.3 垂直：4.9/4.9	
8	相序		/	逆相序	
9	计算方案	线路通过非居民区	/	导线最小对地距离 12m，计算距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平	
		线路通过居民区	/	导线最小对地距离 12m，计算距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的电磁环境水平	

表 38 110kV 同塔四回线路预测参数及方案

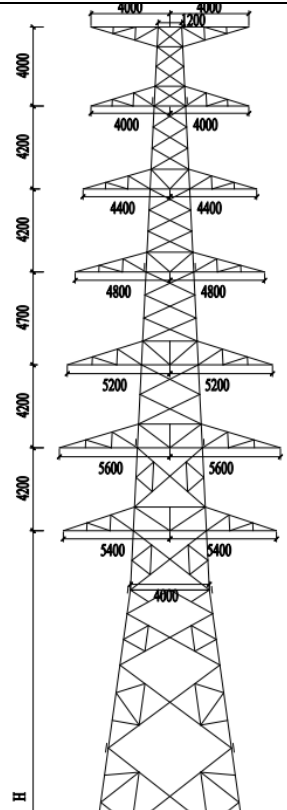
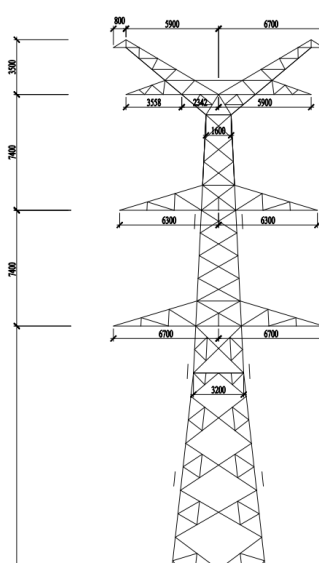
序号	项目		单位	参数	采取典型预测杆塔
1	电压等级		kV	110	
2	导线电流		A	840	
3	导线型号		/	1×JL/LB20A-400/35	
4	分裂数		/	不分裂	
5	导线外径		mm	26.8	
6	导线排列方式		/	A C B B C A C A B B A C	
7	线距离线路中心距离		m	水平：4.0/4.4/4.8/5.2/5.6/5.4 垂直：4.2/4.2/4.7/4.2/4.2	
8	相序		/	逆相序	
9	计算方案	线路通过非居民区	/	导线最小对地距离 12m，计算距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平	
		线路通过居民区	/	导线最小对地距离 12m，计算距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的电磁环境水平	

表 39 220kV 同塔双回路线路预测参数及方案

序号	项目		单位	参数	采取典型预测杆塔
1	电压等级		kV	220	
2	导线电流		A	2280	
3	导线型号		/	2×JL/LB20A-630/45	
4	分裂数		/	2	
5	分裂间距		mm	600	
6	导线外径		mm	33.6	
7	导线排列方式		/	A C B B C A	
8	线距离线路中心距离		m	水平：5.9/6.3/6.7 垂直：7.4/7.4	
9	相序		/	逆相序	
10	计算方案	线路通过非居民区	/	导线最小对地距离 32.5m，计算距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平	

		线路通过居民区	/	导线最小对地距离 32.5m, 计算距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5 高度处的电磁环境水平	
--	--	---------	---	---	--

8.4.5.2.3 输电线路电磁环境影响预测结果

(1) 110kV 同塔双回线路

本工程 110kV 同塔双回线路典型杆塔条件下运行时产生的工频电场及工频磁场预测计算见表 40~表 41, 相应变化趋势见图 47~图 50。

表 40 110kV 同塔双回线路工频电场预测结果 (kV)

距离线路中心距离 (m)	距离边导线距离 (m)	工频电场预测结果			
		线高 12m			
		距地 1.5m	距地 4.5m	距地 7.5m	距地 10.5m
0	边导线内	0.40	/	/	/
1	边导线内	0.41	/	/	/
2	边导线内	0.45	/	/	/
3	边导线内	0.51	/	/	/
4	边导线内	0.55	/	/	/
4.3	边导线下	0.56	/	/	/
5.3	距边导线 1m	0.59	/	/	/
6.3	距边导线 2m	0.60	0.81	1.44	3.43
7.3	距边导线 3m	0.59	0.76	1.25	2.38
8.3	距边导线 4m	0.56	0.70	1.06	1.72
9.3	距边导线 5m	0.52	0.63	0.89	1.29
10.3	距边导线 6m	0.48	0.56	0.74	0.99
11.3	距边导线 7m	0.43	0.49	0.61	0.78
12.3	距边导线 8m	0.38	0.42	0.51	0.62
13.3	距边导线 9m	0.33	0.36	0.42	0.49
14.3	距边导线 10m	0.29	0.31	0.35	0.40
15.3	距边导线 11m	0.25	0.26	0.29	0.33
16.3	距边导线 12m	0.21	0.22	0.24	0.27
17.3	距边导线 13m	0.18	0.19	0.2	0.22
18.3	距边导线 14m	0.15	0.16	0.17	0.18
19.3	距边导线 15m	0.13	0.13	0.14	0.15
20.3	距边导线 16m	0.11	0.11	0.12	0.13
21.3	距边导线 17m	0.09	0.09	0.1	0.11
22.3	距边导线 18m	0.08	0.08	0.08	0.09
23.3	距边导线 19m	0.06	0.07	0.07	0.08
24.3	距边导线 20m	0.05	0.05	0.06	0.07
25.3	距边导线 21m	0.04	0.05	0.05	0.06

26.3	距边导线 22m	0.04	0.04	0.04	0.05
27.3	距边导线 23m	0.03	0.03	0.04	0.04
28.3	距边导线 24m	0.03	0.03	0.03	0.04
29.3	距边导线 25m	0.02	0.03	0.03	0.03
30.3	距边导线 26m	0.02	0.02	0.03	0.03
31.3	距边导线 27m	0.02	0.02	0.02	0.03
32.3	距边导线 28m	0.02	0.02	0.02	0.03
33.3	距边导线 29m	0.02	0.02	0.02	0.03
34.3	距边导线 30m	0.02	0.02	0.02	0.02

注：按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定，110kV 线路无风情况下对建筑物水平距离最小 2.0m，最大风偏情况对建筑物最小距离 4.0m，表格中将不符合该设计规范的区域用“/”表示；为反映线路在居民区最小线路高度下的电磁环境影响水平，将地面处（1.5m 高）的计算结果全部列出，下同。

表 41 110kV 同塔双回线路工频磁场预测结果 (μT)

距离线路中心距离 (m)	距离边导线距离 (m)	工频磁场预测结果			
		线高 12m			
		距地 1.5m	距地 4.5m	距地 7.5m	距地 10.5m
0	边导线内	7.30	/	/	/
1	边导线内	7.26	/	/	/
2	边导线内	7.15	/	/	/
3	边导线内	6.96	/	/	/
4	边导线内	6.71	/	/	/
4.3	边导线下	6.62	/	/	/
5.3	距边导线 1m	6.29	/	/	/
6.3	距边导线 2m	5.92	10.17	20.07	50.27
7.3	距边导线 3m	5.52	9.21	17.07	34.83
8.3	距边导线 4m	5.11	8.26	14.34	25.35
9.3	距边导线 5m	4.70	7.34	11.99	19.18
10.3	距边导线 6m	4.30	6.50	10.05	14.93
11.3	距边导线 7m	3.92	5.73	8.46	11.89
12.3	距边导线 8m	3.56	5.06	7.16	9.63
13.3	距边导线 9m	3.23	4.46	6.09	7.91
14.3	距边导线 10m	2.93	3.94	5.22	6.58
15.3	距边导线 11m	2.65	3.49	4.50	5.53
16.3	距边导线 12m	2.40	3.09	3.90	4.69
17.3	距边导线 13m	2.18	2.75	3.39	4.01
18.3	距边导线 14m	1.98	2.45	2.97	3.46
19.3	距边导线 15m	1.79	2.19	2.61	3.00
20.3	距边导线 16m	1.63	1.97	2.31	2.61
21.3	距边导线 17m	1.49	1.77	2.05	2.29

22.3	距边导线 18m	1.36	1.59	1.83	2.02
23.3	距边导线 19m	1.24	1.44	1.63	1.79
24.3	距边导线 20m	1.13	1.30	1.47	1.60
25.3	距边导线 21m	1.04	1.18	1.32	1.43
26.3	距边导线 22m	0.96	1.08	1.19	1.28
27.3	距边导线 23m	0.88	0.98	1.08	1.16
28.3	距边导线 24m	0.81	0.90	0.98	1.04
29.3	距边导线 25m	0.75	0.83	0.90	0.95
30.3	距边导线 26m	0.69	0.76	0.82	0.86
31.3	距边导线 27m	0.64	0.70	0.75	0.79
32.3	距边导线 28m	0.59	0.64	0.69	0.72
33.3	距边导线 29m	0.55	0.60	0.63	0.66
34.3	距边导线 30m	0.51	0.55	0.58	0.61

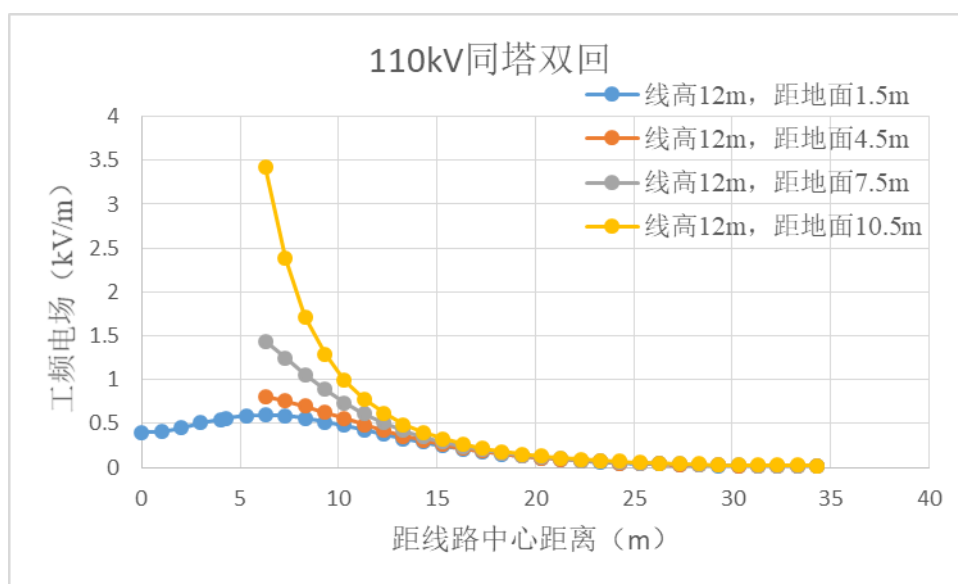


图 47 110kV 同塔双回线路工频电场强度分布图

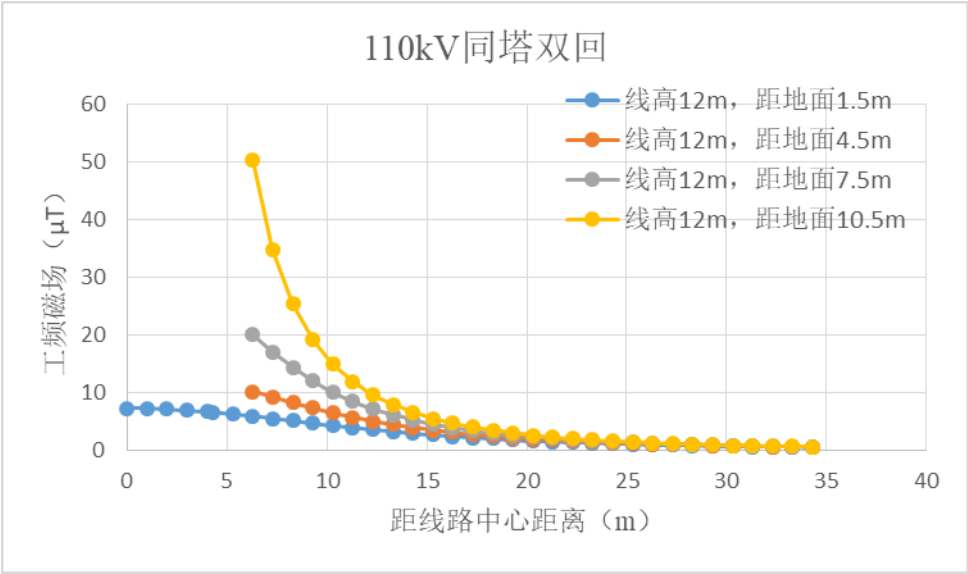


图 48 110kV 同塔双回线路工频磁场强度分布图

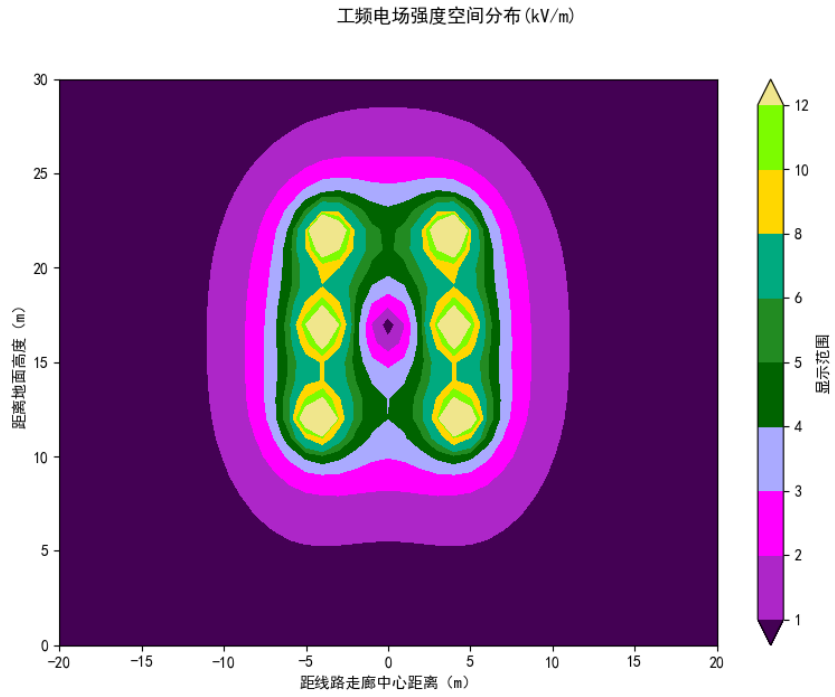


图 49 110kV 同塔双回线路工频电场强度预测等值线图

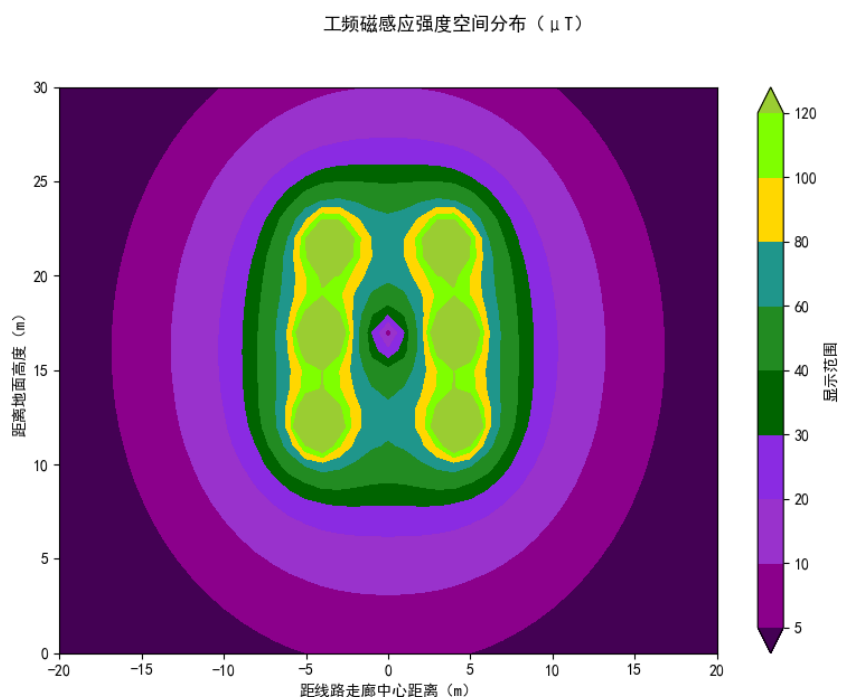


图 50 110kV 同塔双回线路工频磁场强度预测等值线图

(2) 110kV 同塔四回线路

本工程 110kV 同塔四回线路典型杆塔条件下运行时产生的工频电场及工频磁场预测计算见表 42 和表 43，相应变化趋势见图 51~图 54。

表 42 110kV 同塔四回线路工频电场预测结果 (kV)

距离线路中心距离 (m)	距离边导线距离 (m)	工频电场预测结果		
		线高 12m		
		距地 1.5m	距地 4.5m	距地 7.5m
0	边导线内	0.41	/	/
1	边导线内	0.41	/	/
2	边导线内	0.41	/	/
3	边导线内	0.41	/	/
4	边导线内	0.40	/	/
5	边导线内	0.39	/	/
5.6	边导线下	0.38	/	/
6.6	距边导线 1m	0.36	/	/
7.6	距边导线 2m	0.33	0.42	0.76
8.6	距边导线 3m	0.30	0.38	0.64
9.6	距边导线 4m	0.26	0.32	0.52
10.6	距边导线 5m	0.23	0.27	0.41
11.6	距边导线 6m	0.19	0.22	0.31

12.6	距边导线 7m	0.16	0.18	0.24
13.6	距边导线 8m	0.13	0.15	0.18
14.6	距边导线 9m	0.11	0.12	0.14
15.6	距边导线 10m	0.09	0.09	0.1
16.6	距边导线 11m	0.07	0.07	0.08
17.6	距边导线 12m	0.06	0.06	0.06
18.6	距边导线 13m	0.05	0.05	0.04
19.6	距边导线 14m	0.04	0.04	0.04
20.6	距边导线 15m	0.04	0.03	0.03
21.6	距边导线 16m	0.03	0.03	0.03
22.6	距边导线 17m	0.03	0.03	0.03
23.6	距边导线 18m	0.03	0.03	0.03
24.6	距边导线 19m	0.03	0.03	0.03
25.6	距边导线 20m	0.03	0.03	0.03
26.6	距边导线 21m	0.03	0.03	0.03
27.6	距边导线 22m	0.03	0.03	0.03
28.6	距边导线 23m	0.03	0.03	0.03
29.6	距边导线 24m	0.03	0.03	0.03
30.6	距边导线 25m	0.03	0.03	0.03
31.6	距边导线 26m	0.03	0.03	0.03
32.6	距边导线 27m	0.03	0.03	0.03
33.6	距边导线 28m	0.03	0.03	0.03
34.6	距边导线 29m	0.03	0.03	0.03
35.6	距边导线 30m	0.03	0.03	0.03

表 43 110kV 同塔四回线路工频磁场预测结果 (μT)

距离线路中心距离 (m)	距离边导线距离 (m)	工频电场预测结果		
		线高 12m		
		距地 1.5m	距地 4.5m	距地 7.5m
0	边导线内	1.72	/	/
1	边导线内	1.74	/	/
2	边导线内	1.80	/	/
3	边导线内	1.89	/	/
4	边导线内	1.98	/	/
5	边导线内	2.05	/	/
5.6	边导线下	2.09	/	/
6.6	距边导线 1m	2.12	/	/
7.6	距边导线 2m	2.11	3.88	9.50
8.6	距边导线 3m	2.07	3.75	8.48
9.6	距边导线 4m	2.00	3.54	7.38
10.6	距边导线 5m	1.91	3.27	6.32

11.6	距边导线 6m	1.81	2.99	5.38
12.6	距边导线 7m	1.69	2.70	4.58
13.6	距边导线 8m	1.57	2.43	3.89
14.6	距边导线 9m	1.45	2.18	3.32
15.6	距边导线 10m	1.34	1.94	2.84
16.6	距边导线 11m	1.23	1.73	2.44
17.6	距边导线 12m	1.12	1.55	2.11
18.6	距边导线 13m	1.03	1.38	1.83
19.6	距边导线 14m	0.94	1.24	1.60
20.6	距边导线 15m	0.86	1.11	1.40
21.6	距边导线 16m	0.79	1.00	1.24
22.6	距边导线 17m	0.72	0.9	1.10
23.6	距边导线 18m	0.66	0.81	0.97
24.6	距边导线 19m	0.61	0.73	0.87
25.6	距边导线 20m	0.56	0.67	0.78
26.6	距边导线 21m	0.51	0.61	0.70
27.6	距边导线 22m	0.47	0.55	0.63
28.6	距边导线 23m	0.44	0.51	0.57
29.6	距边导线 24m	0.40	0.46	0.52
30.6	距边导线 25m	0.37	0.43	0.48
31.6	距边导线 26m	0.35	0.39	0.44
32.6	距边导线 27m	0.32	0.36	0.40
33.6	距边导线 28m	0.30	0.33	0.37
34.6	距边导线 29m	0.28	0.31	0.34
35.6	距边导线 30m	0.26	0.29	0.31

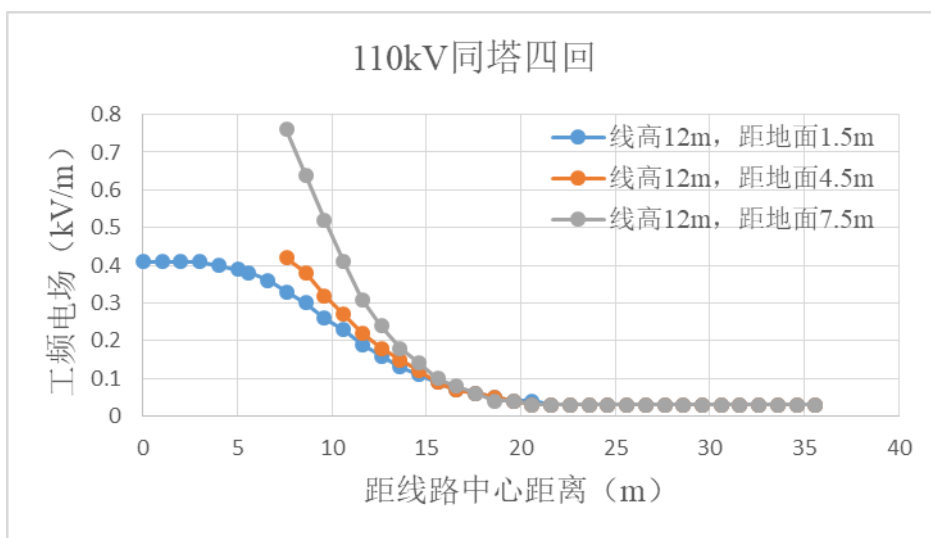


图 51 110kV 同塔四回线路工频电场强度分布图

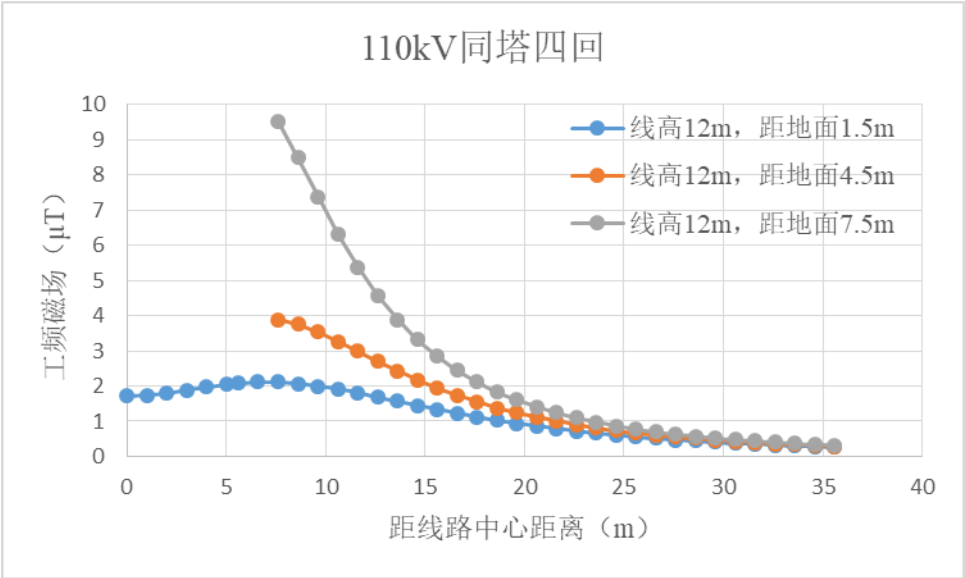


图 52 110kV 同塔四回线路工频磁场强度分布图

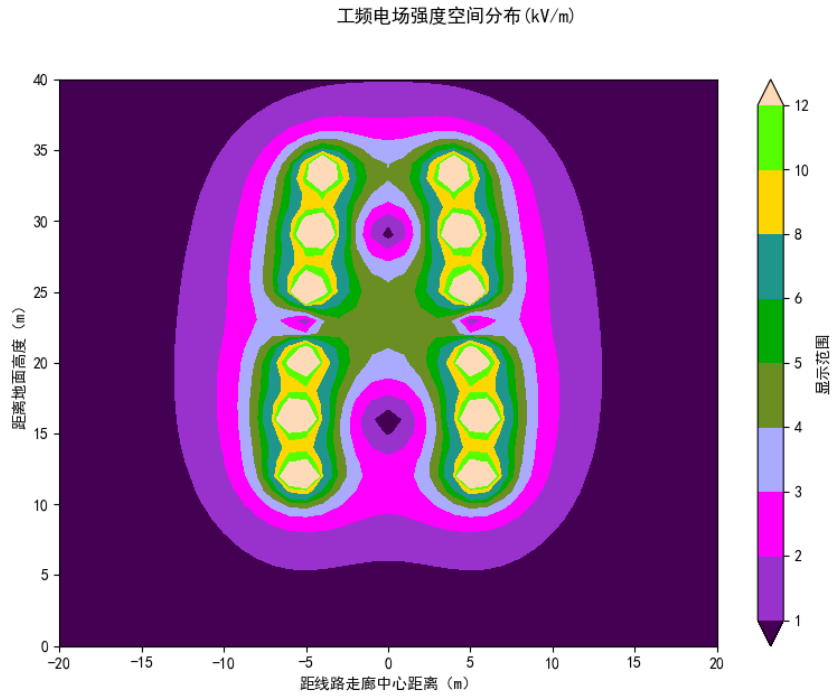


图 53 110kV 同塔四回线路工频电场强度预测等值线图

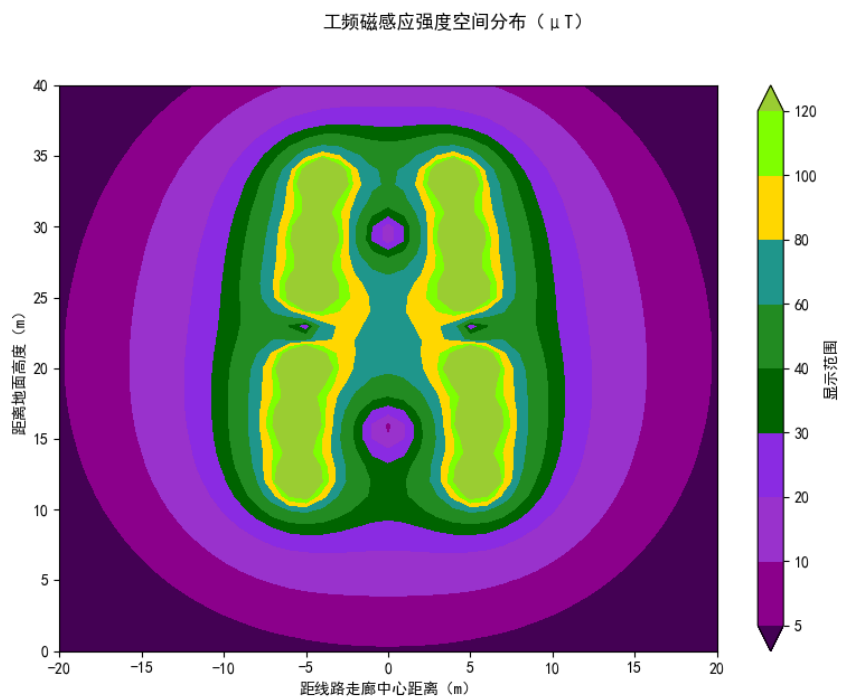


图 54 110kV 同塔四回线路工频磁场强度预测等值线图

(3) 220kV 同塔双回线路

本工程 220kV 同塔双回线路典型杆塔条件下运行时产生的工频电场及工频磁场预测计算见表 44 和表 45，相应变化趋势见图 55~图 58。

表 44 220kV 同塔双回线路工频电场预测结果 (kV)

距离线路中心 距离(m)	距离边导线距离 (m)	工频电场预测结果				
		线高 32.5m				
		距地 1.5m	距地 4.5m	距地 7.5m	距地 10.5m	距地 13.5m
0	边导线内	0.30	/	/	/	/
1	边导线内	0.30	/	/	/	/
2	边导线内	0.31	/	/	/	/
3	边导线内	0.31	/	/	/	/
4	边导线内	0.31	/	/	/	/
5	边导线内	0.32	/	/	/	/
6	边导线内	0.32	/	/	/	/
6.7	边导线下	0.32	/	/	/	/
7.7	距边导线 1m	0.33	/	/	/	/
8.7	距边导线 2m	0.33	/	/	/	/
9.2	距边导线 2.5m	0.33	0.36	0.40	0.47	0.59
9.7	距边导线 3m	0.34	0.36	0.40	0.47	0.58

10.7	距边导线 4m	0.34	0.36	0.40	0.47	0.57
11.7	距边导线 5m	0.34	0.36	0.40	0.46	0.56
12.7	距边导线 6m	0.34	0.36	0.39	0.45	0.54
13.7	距边导线 7m	0.34	0.35	0.39	0.44	0.53
14.7	距边导线 8m	0.33	0.35	0.38	0.43	0.51
15.7	距边导线 9m	0.33	0.34	0.37	0.42	0.49
16.7	距边导线 10m	0.33	0.34	0.36	0.41	0.47
17.7	距边导线 11m	0.32	0.33	0.36	0.39	0.45
18.7	距边导线 12m	0.31	0.32	0.35	0.38	0.43
19.7	距边导线 13m	0.31	0.31	0.33	0.37	0.41
20.7	距边导线 14m	0.30	0.31	0.32	0.35	0.39
21.7	距边导线 15m	0.29	0.3	0.31	0.34	0.37
22.7	距边导线 16m	0.28	0.29	0.3	0.32	0.35
23.7	距边导线 17m	0.27	0.27	0.29	0.31	0.33
24.7	距边导线 18m	0.26	0.26	0.27	0.29	0.31
25.7	距边导线 19m	0.25	0.25	0.26	0.28	0.30
26.7	距边导线 20m	0.24	0.24	0.25	0.26	0.28
27.7	距边导线 21m	0.23	0.23	0.24	0.25	0.26
28.7	距边导线 22m	0.22	0.22	0.23	0.24	0.25
29.7	距边导线 23m	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23
30.7	距边导线 24m	0.20	0.20	0.20	0.21	0.22
31.7	距边导线 25m	0.19	0.19	0.19	0.2	0.21
32.7	距边导线 26m	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19
33.7	距边导线 27m	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18
34.7	距边导线 28m	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17
35.7	距边导线 29m	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16
36.7	距边导线 30m	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15
37.7	距边导线 31m	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
38.7	距边导线 32m	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
39.7	距边导线 33m	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13
40.7	距边导线 34m	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
41.7	距边导线 35m	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
42.7	距边导线 36m	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11
43.7	距边导线 37m	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
44.7	距边导线 38m	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
45.7	距边导线 39m	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
46.7	距边导线 40m	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08

注：按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，220kV 线路无风情况下对建筑物水平距离最小 2.5m，最大风偏情况对建筑物最小距离 5.0m，表格中将不符合该设计规范的区域用“/”表示；为反映线路在居民区最小线路高度下的电磁环境影响水平，将地面处（1.5m 高）的计算结果全部列出，下同。

表 45 220kV 同塔双回线路工频磁场预测结果 (μT)

距离线路中心距离 (m)	距离边导线距离 (m)	工频磁场预测结果				
		线高 32.5m				
		距地 1.5m	距地 4.5m	距地 7.5m	距地 10.5m	距地 13.5m
0	边导线内	3.16	/	/	/	/
1	边导线内	3.16	/	/	/	/
2	边导线内	3.15	/	/	/	/
3	边导线内	3.13	/	/	/	/
4	边导线内	3.11	/	/	/	/
5	边导线内	3.08	/	/	/	/
6	边导线内	3.05	/	/	/	/
6.7	边导线下	3.02	/	/	/	/
7.7	距边导线 1m	2.98	/	/	/	/
8.7	距边导线 2m	2.93	/	/	/	/
9.2	距边导线 2.5m	2.91	3.62	4.60	5.95	7.89
9.7	距边导线 3m	2.88	3.59	4.54	5.87	7.76
10.7	距边导线 4m	2.83	3.51	4.43	5.69	7.48
11.7	距边导线 5m	2.77	3.43	4.30	5.50	7.19
12.7	距边导线 6m	2.71	3.34	4.18	5.31	6.89
13.7	距边导线 7m	2.65	3.25	4.05	5.12	6.59
14.7	距边导线 8m	2.58	3.16	3.91	4.92	6.29
15.7	距边导线 9m	2.51	3.06	3.78	4.72	5.99
16.7	距边导线 10m	2.45	2.97	3.64	4.52	5.69
17.7	距边导线 11m	2.38	2.87	3.50	4.33	5.41
18.7	距边导线 12m	2.31	2.77	3.37	4.13	5.13
19.7	距边导线 13m	2.23	2.68	3.24	3.95	4.85
20.7	距边导线 14m	2.16	2.58	3.10	3.76	4.59
21.7	距边导线 15m	2.09	2.49	2.97	3.58	4.34
22.7	距边导线 16m	2.03	2.39	2.85	3.41	4.11
23.7	距边导线 17m	1.96	2.30	2.73	3.25	3.88
24.7	距边导线 18m	1.89	2.21	2.61	3.09	3.66
25.7	距边导线 19m	1.82	2.13	2.49	2.93	3.46
26.7	距边导线 20m	1.76	2.04	2.38	2.79	3.27
27.7	距边导线 21m	1.69	1.96	2.28	2.65	3.09
28.7	距边导线 22m	1.63	1.88	2.18	2.52	2.92
29.7	距边导线 23m	1.57	1.81	2.08	2.39	2.76
30.7	距边导线 24m	1.51	1.73	1.98	2.27	2.60
31.7	距边导线 25m	1.46	1.66	1.89	2.16	2.46
32.7	距边导线 26m	1.40	1.59	1.81	2.05	2.33

33.7	距边导线 27m	1.35	1.53	1.73	1.95	2.20
34.7	距边导线 28m	1.30	1.46	1.65	1.86	2.09
35.7	距边导线 29m	1.25	1.40	1.58	1.77	1.98
36.7	距边导线 30m	1.2	1.35	1.51	1.68	1.87
37.7	距边导线 31m	1.16	1.29	1.44	1.60	1.77
38.7	距边导线 32m	1.11	1.24	1.37	1.52	1.68
39.7	距边导线 33m	1.07	1.19	1.31	1.45	1.60
40.7	距边导线 34m	1.03	1.14	1.26	1.38	1.52
41.7	距边导线 35m	0.99	1.09	1.20	1.32	1.44
42.7	距边导线 36m	0.95	1.05	1.15	1.26	1.37
43.7	距边导线 37m	0.92	1.01	1.10	1.20	1.30
44.7	距边导线 38m	0.88	0.97	1.05	1.14	1.24
45.7	距边导线 39m	0.85	0.93	1.01	1.09	1.18
46.7	距边导线 40m	0.82	0.89	0.97	1.04	1.12

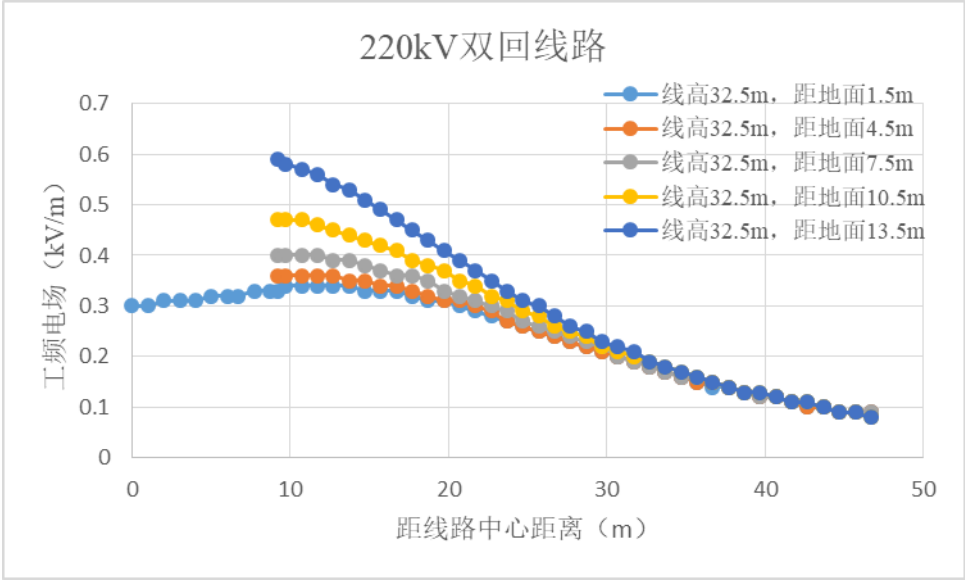


图 55 220kV 同塔双回线路工频电场强度分布图

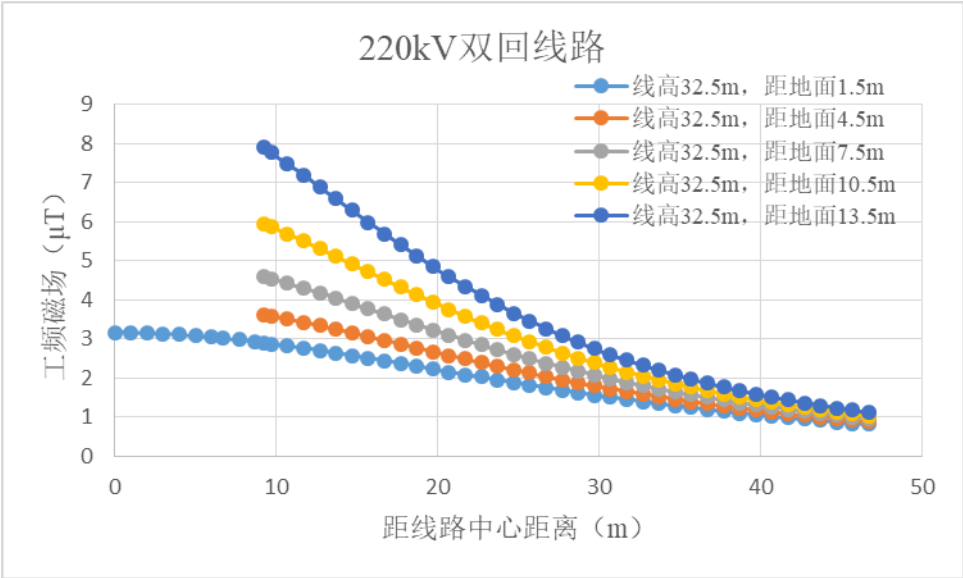


图 56 220kV 同塔双回线路工频磁场强度分布图

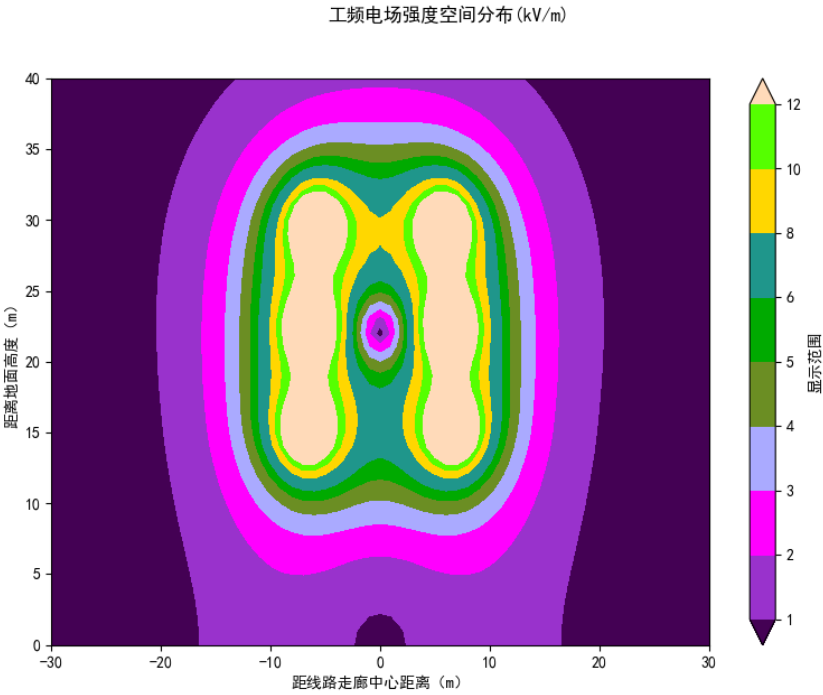


图 57 220kV 同塔双回线路工频电场强度预测等值线图

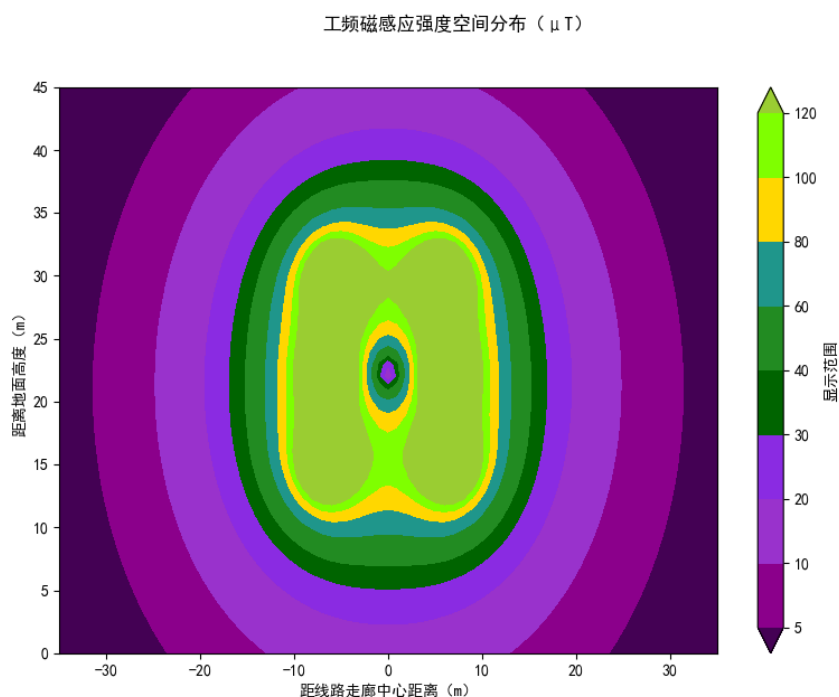


图 58 220kV 同塔双回线路工频磁场强度预测等值线图

8.4.5.2.4 输电线路预测结果分析评价

8.4.5.2.4.1 110kV 同塔双回线路预测结果分析评价

(1) 工频电场

本工程 110kV 同塔双回线路经过非居民区时,导线最小对地距离 12m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.60kV/m, 小于 10kV/m。

本工程 110kV 同塔双回线路经过居民区时,导线最小对地距离 12m,边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.60kV/m、0.81kV/m、1.44kV/m、3.43kV/m, 均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 110kV 同塔双回经过非居民区时,导线最小对地距离 12m,距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 7.30 μT , 满足 100 μT 的评价标准。

本工程 110kV 同塔双回线路经过居民区时,导线最小对地距离 12m,边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频磁场强度最大值分别为 5.92 μT 、10.17 μT 、20.07 μT 、50.27 μT , 均满足 100 μT 的评价标准。

8.4.5.2.4.2 110kV 同塔四回线路预测结果分析评价

(1) 工频电场

本工程 110kV 同塔四回线路经过非居民区时,导线最小对地距离 12m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.41kV/m, 小于 10kV/m。

本工程 110kV 同塔四回线路经过居民区时,导线最小对地距离 12m,边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.33kV/m、0.42kV/m、0.76kV/m,均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 110kV 同塔四回线路经过非居民区时,导线最小对地距离 12m,距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 2.12 μ T, 满足 100 μ T 的评价标准。

本工程 110kV 同塔四回线路经过居民区时,导线最小对地距离 12m,边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频磁场强度最大值分别为 2.11 μ T、3.88 μ T、9.50 μ T,均满足 100 μ T 的评价标准。

8.4.5.2.4.3 220kV 同塔双回线路预测结果分析评价

(1) 工频电场

本工程 220kV 同塔双回线路经过非居民区时,导线最小对地距离 32.5m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.34kV/m, 小于 10kV/m。

本工程 220kV 同塔双回线路经过居民区时,导线最小对地距离 32.5m,边导线 2.5m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.34kV/m、0.36kV/m、0.40kV/m、0.47kV/m、0.59kV/m,均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 220kV 同塔双回线路经过非居民区时,导线最小对地距离 32.5m,距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 3.16 μ T, 满足 100 μ T 的评价标准。

本工程 220kV 同塔双回线路经过居民区时,导线最小对地距离 32.5m,边导线 2.5m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频磁场强度最大值分别为 2.91 μ T、3.62 μ T、4.60 μ T、5.95 μ T、7.89 μ T,均满足 100 μ T 的评价标准。

8.4.5.2.4.4 电磁环境敏感目标预测分析

针对各电磁环境敏感目标与工程的相对位置关系以及房屋结构对其进行了电磁环境影响预测,具体预测结果见表 46。

表 46

线路电磁环境敏感目标影响预测结果

序号	环境保护目标	方位及最近距离（m）	房屋结构	保护措施	导线最小对地高度	预测点高度	预测结果		备注
							工频电场强度（kV/m）	工频磁场（μT）	
（一）110kV 先腾线单改双线路工程									
1	青南村郑东村看护房	N5m	1 层平顶	达到设计要求	12m	1.5m	0.52	4.70	110kV 同塔双回架设
						4.5m	0.63	7.34	
（二）110kV 先腾线解口入工业园站线路工程									
2	青南村污水处理厂	S20m	2 层平顶	达到设计要求	12m	1.5m	0.03	0.56	110kV 同塔四回线路
						4.5m	0.03	0.67	
						7.5m	0.03	0.78	
3	调伦村干池村看护房	E5m	3 层平顶			1.5m	0.52	4.70	110kV 同塔双回线路
						4.5m	0.63	7.34	
						7.5m	0.89	11.99	
						10.5m	1.29	19.18	
4	调青村青蓝仔村看护房	W25m	1 层坡顶			1.5m	0.02	0.75	
5	调青村青蓝仔村	NE25m	1~2 层平顶			1.5m	0.02	0.75	
						4.5m	0.03	0.83	
		W20m	1 层坡顶			7.5m	0.03	0.90	
						1.5m	0.05	1.13	
6	红星水库管理处	SW25m	3 层平顶			1.5m	0.02	0.75	
						4.5m	0.03	0.83	
						7.5m	0.03	0.90	
						10.5m	0.03	0.95	
7	昌逻村调逻村看护房 a	NE20m	1 层平顶			1.5m	0.05	1.13	
						4.5m	0.05	1.30	
8	昌逻村调逻村看护房 b	N5m	1 层平顶			1.5m	0.52	4.70	
				4.5m	0.63	7.34			

序号	环境保护目标	方位及最近距离（m）	房屋结构	保护措施	导线最小对地高度	预测点高度	预测结果		备注
							工频电场强度（kV/m）	工频磁场（μT）	
9	昌逻村调逻村看护房 c	SW15m	1 层平顶	达到设计要求	12m	1.5m	0.13	1.79	110kV 同塔双回线路
						4.5m	0.13	2.19	
10	调东村东坡村看护房	N15m	2 层坡顶		12m	1.5m	0.13	1.79	
						4.5m	0.13	2.19	
(三) 220kV 岛中甲乙线升高改造工程									
11	昌逻村后边村散户	NE35m	4 层平顶	达到设计要求	32.5m	1.5m	0.11	0.99	220kV 同塔双回线路
						4.5m	0.11	1.09	
						7.5m	0.11	1.20	
						10.5m	0.11	1.32	
						13.5m	0.11	1.44	

注：根据设计单位提供的参数，本工程 110kV 线路段全线最小对地距离为 12m，220kV 线路升高改造段全线最小对地距离为 32.5m，线路电磁环境敏感目标按照最小对地距离进行保守预测。

经预测结果表明，本工程投运后，在满足线路高度满足上表中最低线高的条件下，本工程线路运行后，线路周围的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁场分别满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μT 的限值要求。

8.4.6 地下电缆线路电磁环境影响分析

8.4.6.1 预测方法

本工程电缆线路评价方法采用类比分析方法进行评估分析。

8.4.6.2 地下电缆线路电磁环境影响类比监测及分析

(1) 类比监测对象

本工程项目电缆线路主要包括同沟两回以及单回电缆线路。

本次类比从电压等级、导线型号、电缆敷设方式及所在区域等方面，尽量选择与本工程线路相似的已验收输电线路进行类比监测。为保守预测本项目电缆线路对周围环境的影响，本评价新建 110kV 电缆线路选取 110kV 亚裕甲乙线电缆线路作为类比对象，类比监测的电缆线路相关情况见表 47。

表 47

电缆线路类比条件

项目	110kV 亚裕甲乙线	本工程线路
电压等级	110kV	110kV
线路回数	2 回	2 回、单回
敷设型式	电缆	电缆
排列方式	垂直排列	垂直排列
导线型号	1600mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆	1200mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆
周边环境	平地	平地
所在地区	惠州市	湛江市

(3) 类比可比性分析

对于地下电缆线路，由于大地及电缆护套对电场的屏蔽作用，其在地表产生的工频电场强度一般很小，在电压等级相同的前提下，各类地下电缆产生的工频电场强度差异不明显。

由上表可知，类比线路与本工程线路均为 110kV 电缆线路，电压等级、电缆排列方式及周围环境类似；类比对对象的导线截面积略大于或等于本工程线路导线截面积，导线截面积越大，负荷越大，类比对象所造成的电磁环境影响略大于或等于本工程线路；类比对对象的电缆回数多于或等于本工程，类比对象实际运行产生的电磁环境影响更大。因此，从保守角度而言，本工程选择 110kV 亚裕甲乙线电缆线路作为类比对象是可行的，基本可反映出本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响程度。

(4) 类比监测条件

1) 监测单位

监测单位：武汉华凯环境安全技术发展有限公司。

2) 监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

3) 监测布点

工频电场、工频磁场监测以电缆线路中心为起点垂直于线路方向监测，每隔 1m 布一个点，测至距电缆管廊边缘外 5m 处，电缆断面监测布点图见下图。电缆断面监测布点图见图 59。



图 59 电缆线路断面工频电场、工频磁场监测布点示意图

4) 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中推荐的方法进行。

5) 监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器见表 48。

表 48 电磁环境监测所使用的仪器

设备名称	设备型号/编号	测量范围	检定/校准单位	有效期至
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04/ （主机/探头）	0.01V/m-100kV/m 1nT-30mT	华南国家计量测试中心 广东声计量科学研究院	2021.08.26

6) 监测气象条件

监测气象条件见表 49。

表 49 监测时间及气象条件

日期	天气	气温（℃）	相对湿度（%）
2021 年 5 月 10	阴	26~34	58~64

7) 监测时间、运行工况

监测期间运行工况见表 50。

表 50

监测期间运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)			有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
		Ia	Ib	Ic		
110kV 亚裕甲线	110	59.6~88.6	60.64~89.12	59.76~88.6	-3.67~-5.82	10.55~17.25
110kV 亚裕乙线	110	47.12~57.84	47.52~58.24	46.64~56.8	-5.9~-6.83	6.43~9.65

8) 监测结果

110kV 亚裕甲乙线工频电场、工频磁场监测结果见表 51。

表 51 类比线路工频电场、工频磁场测试结果（距地面 1.5m 处）

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁场 (μT)
E1	电缆线路管廊边缘（北侧）外 5m	0.64	0.016
E2	电缆线路管廊边缘（北侧）外 4m	0.62	0.021
E3	电缆线路管廊边缘（北侧）外 3m	0.64	0.024
E4	电缆线路管廊边缘（北侧）外 2m	0.66	0.033
E5	电缆线路管廊边缘（北侧）外 1m	0.64	0.043
E6	电缆线路北侧管廊边缘	0.68	0.050
E7	电缆线路中心	0.67	0.052
E8	电缆线路南侧管廊边缘	0.71	0.044
E9	电缆线路管廊边缘（南侧）外 1m	0.69	0.031
E10	电缆线路管廊边缘（南侧）外 2m	0.68	0.025
E11	电缆线路管廊边缘（南侧）外 3m	0.71	0.021
E12	电缆线路管廊边缘（南侧）外 4m	0.72	0.017
E13	电缆线路管廊边缘（南侧）外 5m	0.66	0.014

9) 监测结果分析

由上表可知，类比线路 110kV 亚裕甲乙线工频电场强度为 0.62V/m~0.72V/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求。从变化趋势来看，类比电缆线路上方工频电场保持在较低的水平，总体波动很小。类比线路 110kV 亚裕甲乙线工频磁场为 0.014 μT ~0.052 μT ，远小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频磁场 100 μT 的公众曝露控制限值要求。从变化趋势来看，类比电缆线路上方工频磁场总体随测点距线路中心距离的增加而呈现逐渐减小的趋势。

8.4.6.3 类比预测结论

由前述类比可行性分析结果可知，110kV 亚裕甲乙线运行期的电磁环境水平能够反映本工程拟建线路运行后的电磁环境水平；现状监测结果表明，本工程拟建电缆线路沿线区域的工频电场及工频磁场水平均能够满足电磁环境限值要求；类比监测结果表明类比对象 110kV 亚裕甲乙线运行期的工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。因此可以预测本工程 110kV 电缆电路建成投运后，其工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。本工程拟建电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

8.5 电磁环境影响评价综合结论

8.5.1 220kV 工业园变电站 110kV 间隔扩建工程电磁环境影响结论

220kV 工业园站为半户内变电站，220kV 出线 6 回，无 110kV 出线。本期仅在站内建 4 个 110kV 电缆出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变。

根据前文电磁环境监测章节可知，2#测点位于 220kV 工中乙线架空线下，可代表工业园 220kV 工中乙线扩建后的间隔处厂界电磁环境水平；本期在站内扩建 4 个 110kV 出线间隔，2#测点同样位于本期拟扩建东数第六、七电缆出线间隔，可代表本工程扩建前间隔扩建区域的电磁环境水平。

现状监测结果表明本工程已建成的 220kV 工中乙线间隔侧厂界工频电场监测值为 784.86V/m，工频磁场监测值为 0.439 μ T；变电站电磁环境评价范围内环境敏感目标工频电场监测值为 1.21V/m，工频磁场监测值为 0.021 μ T，监测值均分别小于 4000V/m、100 μ T。本期拟建间隔侧厂界及周围环境敏感目标的工频电场强度、工频磁场均远小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

本期仅在站内扩建 4 个 110kV 电缆出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，相较于 220kV 出线间隔，电压等级更小，且采用电缆出线，对周围电磁环境影响更小。因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站扩建侧厂界及周围环境敏感目标工频电场、工频磁场能够满足相应控制限值要求。

8.5.2 110kV 先锋变电站间隔扩建工程电磁环境影响结论

110kV 先锋变电站本期仅扩建 1 个 110kV 出线间隔，扩建工程不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与变电站建成后对环境的影响基本一致，不会增加新的影响，扩建工程完成后变电站区域电磁环境水平与变电站前期工程建成后的电磁环境水平相当。

110kV 先锋变电站为在建变电站，尚未投运。根据《湛江 110 千伏先锋输变电工程环境影响报告表》的评价结论，110kV 先锋变电站采用 110kV 聚龙（城东）变电站的监测结果来预测运行阶段产生的电磁环境影响，聚龙变电站周围的工频电场强度和工频磁场均低于 4000V/m、100 μ T 的要求。通过类比监测可以预测，110 千伏先锋站建成投产后，变电站四周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 50Hz 时工频电场强度为 4000V/m、工频磁场为 100 μ T 的公众曝露控制限值。

因此可以预测，先锋变电站本期扩建工程完成后，变电站厂界的电磁环境水平仍能够维持前期工程建成后的水平，并满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求。110kV 先锋站评价范围内无电磁环境敏感目标。

8.5.3 110kV 腾龙变电站间隔扩建工程电磁环境影响结论

本期工程选用 110kV 腾龙变电站（扩建前）作为间隔扩建后 110kV 腾龙变电站的类比变电站，类比可行性分析结果表明腾龙变电站（扩建前）运行期的电磁环境水平能够反映本工程扩建后运行期的电磁环境水平。

现状监测结果表明本工程已建成架空出线间隔侧厂界工频电场强度值为 65.14V/m，工频磁场值为 0.076 μ T；受已建 110kV 东腾线路影响，本期拟扩建电缆出线间隔侧厂界工频电场强度值为 111.57V/m，工频磁场值为 0.044 μ T，变电站电磁环境评价范围内环境敏感目标工频电场监测值为 4.82V/m，工频磁场监测值为 0.037 μ T，监测值均分别小于 4000V/m、100 μ T。本期拟扩建间隔侧厂界、已建成间隔侧厂界及周围环境敏感目标的工频电场、工频磁场均远小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

因此可以预测，本工程出线间隔扩建工程投运后变电站扩建侧厂界及周围环境敏感目标产生的工频电场、工频磁场也能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求。

8.5.4 架空输电线路电磁环境影响结论

8.5.4.1 110kV 同塔双回线路电磁环境影响结论

(1) 工频电场

本工程 110kV 同塔双回线路经过非居民区时,导线最小对地距离 12m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.60kV/m, 小于 10kV/m。

本工程 110kV 同塔双回线路经过居民区时,导线最小对地距离 12m,边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.60kV/m、0.81kV/m、1.44kV/m、3.43kV/m,均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 110kV 同塔双回经过非居民区时,导线最小对地距离 12m,距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 7.30 μ T,满足 100 μ T 的评价标准。

本工程 110kV 同塔双回线路经过居民区时,导线最小对地距离 12m,边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处的工频磁场强度最大值分别为 5.92 μ T、10.17 μ T、20.07 μ T、50.27 μ T,均满足 100 μ T 的评价标准。

8.5.4.2 110kV 同塔四回线路电磁环境影响结论

(1) 工频电场

本工程 110kV 同塔四回线路经过非居民区时,导线最小对地距离 12m,距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.41kV/m, 小于 10kV/m。

本工程 110kV 同塔四回线路经过居民区时,导线最小对地距离 12m,边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.33kV/m、0.42kV/m、0.76kV/m,均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 110kV 同塔四回线路经过非居民区时,导线最小对地距离 12m,距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 2.12 μ T,满足 100 μ T 的评价标准。

本工程 110kV 同塔四回线路经过居民区时,导线最小对地距离 12m,边导线 2m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频磁场强度最大值分别为 2.11 μ T、3.88 μ T、9.50 μ T,满足 100 μ T 的评价标准。

8.5.4.3 220kV 同塔双回线路电磁环境影响结论

(1) 工频电场

本工程 220kV 同塔双回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 32.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.34kV/m，小于 10kV/m。

本工程 220kV 同塔双回线路经过居民区时，导线最小对地距离 32.5m，边导线 2.5m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频电场强度最大值分别为 0.34kV/m、0.36kV/m、0.40kV/m、0.47kV/m、0.59kV/m，均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 220kV 同塔双回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 32.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 3.16 μ T，满足 100 μ T 的评价标准。

本工程 220kV 同塔双回线路经过居民区时，导线最小对地距离 32.5m，边导线 2.5m 以外距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m 高度处的工频磁场强度最大值分别为 2.91 μ T、3.62 μ T、4.60 μ T、5.95 μ T、7.89 μ T，均满足 100 μ T 的评价标准。

8.5.4.4 环境敏感目标电磁环境影响结论

由环境敏感目标的电磁环境预测结果可以看出，在满足本环评最低线路高度的条件下，本工程线路运行后，环境保护目标处的工频电场强度、工频磁场分别满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

8.5.4.5 地下电缆线路电磁环境影响结论

由类比可行性分析结果可知，110kV 亚裕甲乙线运行期的电磁环境水平能够反映本工程拟建线路运行后的电磁环境水平；现状监测结果表明，本工程拟建电缆线路沿线区域的工频电场及工频磁场水平均能够满足电磁环境限值要求；类比监测结果表明类比对象 110kV 亚裕甲乙线运行期的工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。因此可以预测本工程 110kV 电缆线路建成投运后，其工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。本工程拟建电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

九、附件及附图

附件

附件 1: 委托书;

附件 2:《湛江供电局关于印发湛江 110 千伏先锋站至腾龙站线路解口接入 220 千伏工业园站线路工程可行性研究报告评审意见的通知》(湛供电计〔2024〕22 号);

附件 3: 本项目环境质量现状检测报告;

附件 4: 项目类比检测报告;

附件 5: 项目前期环保手续;

附件 6:《湛江经济技术开发区管理委员会关于湛江 110 千伏先锋站至腾龙站线路解口接入 220 千伏工业园站线路工程拆迁工作的函》;

附件 7:《湛江经济技术开发区国土资源局关于湛江 110 千伏先锋站至腾龙站线路解口接入 220 千伏工业园站线路工程线路路径方案意见的复函》(湛开国土资(规划)(2024)22 号)。

附图

附图 1: 工程地理位置示意图;

附图 2: 工业园变电站平面布置示意图;

附图 3: 先锋变电站平面布置示意图;

附图 4: 腾龙变电站平面布置示意图;

附图 5: 工程线路路径走向以及环境敏感目标监测点位示意图;

附图 6: 本工程线路路径图;

附图 7: 工程线路杆塔一览表;

附图 8: 工程线路基础一览表。