

40-WH09741-P2201

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称： 阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程
程 项 目 接 入 系 统 工 程

建设单位： 广东电网有限责任公司阳江供电局
(盖章)

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： 二〇二四年七月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	94s24u		
建设项目名称	阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程项目接入系统工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广东电网有限责任公司阳江供电局		
统一社会信用代码			
法定代表人（签章）	杜育斌		
主要负责人（签字）	张木堤		
直接负责的主管人员（签字）	许志昆		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司		
统一社会信用代码			
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
周攀			
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵素丽	技术负责人		
聂丹丹	第1、2、6、7章		
周攀	第3、4、5、8章		



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



本书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。

姓名：周攀

证件号码：

性别：女

出生年月：

批准日期：2023年05月

管理号：



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



仅用于阳江阳春天然气热电联产项目一期工程项目接入系统工程环境影响评价报告表

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	29
四、生态环境影响分析	59
五、主要生态环境保护措施	84
六、生态环境保护措施监督检查清单	96
七、结论	101
八、电磁环境影响专题	104

一、建设项目基本情况

建设项目名称	阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程项目接入系统工程		
项目代码			
建设单位联系人	许工	联系方式	*****
建设地点	广东省阳江市阳西县程村镇、塘口镇、织篢镇		
地理坐标	(一) 110kV 香谷(联安)变电站间隔扩建工程中心点****, ****; (二) 110kV 田岗(程村)变电站间隔扩建工程中心点: ****, ****; (三) 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程: 线路起点****, ****; 终点****, ****。 (四) 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程: 架空线路起点 E****, ****; 终点****, ****。电缆线路起点****, ****; 终点****, ****。		
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)	25400/23.25
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)	****	环保投资(万元)	****
环保投资占比(%)	1.9	施工工期	12 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	无		

规划环境影响 评价情况		无			
规划及规划环境影 响评价符合性分析		无			
其他符合性分析	1. “三线一单”相符性分析				
	为实施“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”，阳江市人民政府2021年6月颁布了《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（阳府〔2021〕28号），提出了生态环境分区管控意见。2024年3月，由阳江市生态环境局牵头修改完善形成《<阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案>更新调整内容清单》，并通过生态环境部审核备案，由省生态环境厅原则同意并要求按程序发布实施。				
	阳江市环境划定陆域环境管控单元48个和海域环境管控单元57个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。其中陆域环境管控单元包含优先保护单元14个，重点管控单元23个，一般管控单元11个；海域环境管控单元包含优先保护单元40个，重点管控单元6个，一般管控单元11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，本项目涉及广东（阳西）产业转移工业园重点管控单元（ZH44172120003）、织篢镇北片区重点管控单元（ZH44172120004）、儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织篢-塘口-新圩-溪头镇部分地区一般管控单元（ZH44172130001）。管控单元详细情况见表 1。				
	表 1 本工程涉及阳江市环境管控单元情况				
	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	广东（阳西）产业转移工业园重点管控单元	ZH44172120003	点管控单元	水环境一般管控区、大气环境受体敏感重点管控区、高污染燃料禁燃区、大气环境一般管控区
2	织篢镇北片区重点管控单元	ZH44172120004	重点管控单元	水环境一般管控区、大气环境受体敏感重点管控区、生态保护红线	
3	儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织篢-塘口-新圩-溪头镇部	ZH44172130001	一般管控单元	水环境一般管控区、大气环境一般管控区、大气环境优先保护区、生态保护红线、大气环境弱扩散重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、	

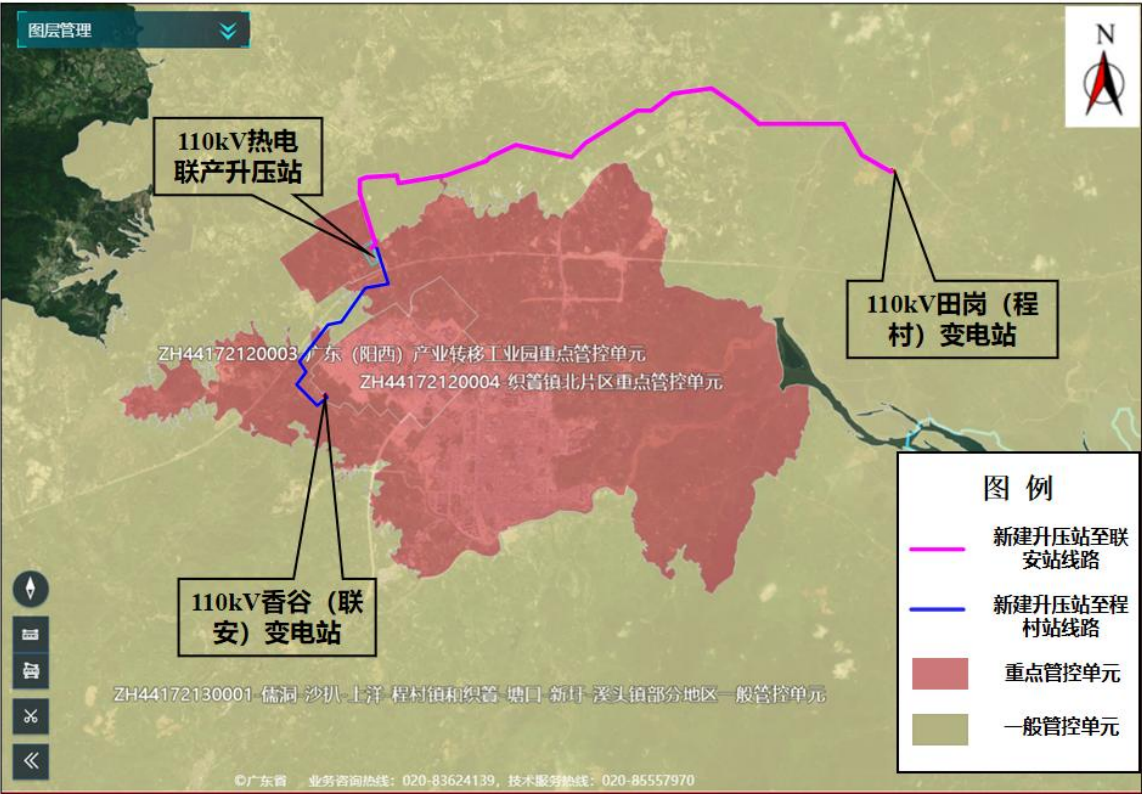
	分地区一般 管控单元			一般生态空间、水环境优先保护、大 气环境受体敏感重点管控区
本工程为输变电工程，属非工业开发的能源基础设施建设项目，不属于污染类项目；工程运行期不对外排放水、大气、固废等污染物，与阳江市环境管控单元总体管控要求中的“区域布局管控要求”“能源资源利用要求”“污染物排放管控要求”“环境风险防控要求”具体规定不冲突。本工程与阳江市环境管控单元管控要求相符性分析见表 2。本工程与阳江市环境管控单元位置关系见图 1。				
				
图 1 本工程与阳江市生态环境管控单元位置示意图				

表 2 本工程与阳江市环境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	符合性
广东（阳西）产业转移工业园重点管控单元	区域布局管控	1-1.【产业/限制类】新入园项目应符合《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等相关产业政策要求。 1-2.【产业/鼓励引导类】园区优先发展无污染或轻污染的加工制造业、高新技术产业等产业。 1-3.【产业/禁止类】严禁引入皮革、漂染、电镀、化工、造纸以及医药中间体、农药中间体和染料中间体生产项目等重污染项目。 1-4.【其他/综合类】加强对园区周边及园内居民点、学校等环境敏感点的保护，避免在其上风向或临近区域布置废气或噪声排放强度大的企业。	1-1、本工程为输变电项目，符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2024年本）》《市场准入负面清单（2020 年版）》等相关产业政策的要求。 1-2、本工程为供电基础设施建设项目，不属于加工制造业、高新技术产业项目。 1-3、本工程为供电基础设施建设项目，不属于皮革、漂染、电镀、化工、造纸以及医药中间体、农药中间体和染料中间体生产项目等重污染项目。 1-4、工程为供电基础设施建设项目，不属于污染类项目，工程运行期不涉及大气污染物排放，根据现状监测工程运营期噪声能够满足相应标准要求，与具体的管控要求不冲突。	符合
	能源资源利用	2-1.【其他/综合类】新入园项目应符合清洁生产的要求，现有企业加强清洁生产审核。 2-2.【能源/综合类】加快园区实行集中供热建设，集中供热建设建成后供热范围不得自建分散供热锅炉，现有锅炉应关停淘汰或改为备用。	2-1、本工程为供电基础设施建设，工程位于广东（阳西）产业转移工业园重点管控单元内的建设内容主要为110kV香谷（联安）变电站间隔扩建工程的一部分线路工程，项目建成后无新增污染物排放，符合清洁生产的要求。 2-2、本工程属于基础设施建设项目，不涉及集中供热建设。	符合
	污染物排放管控	3-1.【其他/限制类】园区主要污染物排放量应控制在规划环评论证确定或生态环境部门核定的排放总量以内。 3-2.【水/限制类】园区集中污水处理厂出水全面执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918)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。 3-3.【水/综合类】加快园区污水处理厂排海管道投入建设，排海管道建成并投入使用前，严格控制新增排放生产废水的项目引进。 3-4.【大气/综合类】严格落实国家产品挥发性有机物(VOCs)含量限值标准，现有生产项目鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs)含量原辅料，强化工艺废气的收集处理措施，减少无组织排放。 3-5.【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。 3-6.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业应落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，实施项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节全生命周期	3-1、本工程为供电基础设施建设，工程位于广东（阳西）产业转移工业园重点管控单元内的建设内容主要为110kV香谷（联安）变电站间隔扩建工程的一部分线路工程，项目建成后无新增污染物排放，不会对区域污染物排放总量产生影响。 3-2、本工程为供电基础设施建设项目，运行期无新增污水排放。 3-3、本工程运行期无生产废水排放。 3-4、本工程在施工期采取针对性大气污染防治措施，运行期也不对外排放大气污染物，不会改变区域环境质量等级。 3-5、本工程为供电基础设施建设项目，运行	符合

		土壤和地下水污染防治。	期间无重金属及有毒有害物质排放。 3-6、本工程为供电基础设施建设项目，不属于土壤环境污染重点监管工业企业。	
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】制定园区环境风险事故防范和应急预案，并与污水处理厂应急预案相衔接，落实有效的事故风险防范和应急措施。 4-2.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	4-1、本工程运行期无环境风险。 4-2、本项目为电网基础设施建设，广东电网有限责任公司阳江供电局按照《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》编制完成了《阳江供电局突发环境事件应急预案》并进行管理。	符合
织篢镇北片区重点管控单元	区域布局管控	1-1.【产业/限制类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。 1-2.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护地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8类有限人为活动。 1-3.【大气/限制类】大气受体敏感重点管控区须严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。	1-1、本工程为输变电项目，符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2024年本）》《市场准入负面清单（2020年版）》《阳江市投资准入禁止限制目录（2018年本）》等相关产业政策的要求。 1-2、本工程不涉及生态保护红线、自然保护地核心保护区。 1-3、本工程属于基础设施建设项目，不属于新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目、产生和排放有毒有害大气污染物项目以及产生和排放有毒有害大气污染物项目。	符合
	能源资源利用	2-1.【土地资源/限制类】完成单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提升土地等资源的集约程度。	2-1、本工程属于电网基础设施建设项目，不涉及土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。	符合
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】阳西中炬水务有限公司和阳西捷晖净水有限公司污水处理设施出水水质均执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918)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；现有生化需氧量（BOD)进水浓度低于100mg/L，要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案，明确整治目标、采取有效措施提高进水生化需氧量（BOD）浓度。 3-2.【水/综合类】加快实现城镇生活污水管网全覆盖、全收集，加快生活污水管网建设、竣工验收及联通，强化管网混错漏接改造及修复更新。 3-3.【水/综合类】加快农村生活污水处理设施建设，因地制宜选择合适的污水处理设施，实现雨污分流、污水排放管道收集或暗渠化，农村生活污水处理设施出水标准执行广东省《农村生活污水处理排放标准》（DB 44/2208）。 3-4.【水/综合类】推进农业面源污染治理，推进畜禽养殖废弃物资源化利用，推行规模化畜禽养殖场(小区)标准化建设和改造，新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场(小区)要实施雨污分流;推广测土配方施肥，降低农药使用量。 3-5.【大气/综合类】严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，现有生产	3-1、本工程在施工期产生的污水经格栅、沉砂处理后回用，不外排，运行期不新增污水排放量，不会改变区域环境质量等级。 3-2、本项目运行期不新增污水排放量。 3-3、本项目运行期不新增污水排放量。 3-4、本工程属于基础设施建设，不涉及畜禽养殖业。 3-5、本工程在施工期采取针对性大气污染防治措施，运行期也不对外排放大气污染物，不会改变区域环境质量等级。 3-6、本项目为电网基础建设项目，不属于重点排污单位。	符合

		项目鼓励优先使用低挥发性有机物(VOCs)含量原辅料, 强化工艺废气的收集处理措施, 减少无组织排放。 3-6.【其他/综合类】强化重点排污单位污染排放管控, 重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范, 保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。		
	环境风险 防控	4-1.【水/综合类】阳西中炬水务有限公司和阳西捷晖净水有限公司污水处理设施均应采取有效措施, 防止事故废水直接排入水体, 完善污水处理厂在线监控系统联网, 实现污水处理厂的实时、动态监管。 4-2.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案, 防止因渗漏污染地下水、土壤, 以及因事故废水直排污染地表水体。	4-1、本项目运行期不新增污水排放量。 4-2、本项目为电网基础设施建设, 广东电网有限责任公司阳江供电局按照《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》编制完成了《阳江供电局突发环境事件应急预案》并进行管理。	符合
儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织箕-塘口-新圩-溪头镇部分地区一般管控单元	区域布局 管控	1-1.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控, 自然保护区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8类有限人为活动。 1-2.【生态/限制类】一般生态空间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。 1-3.【生态/禁止类】严格保护程村红光红树林自然保护区, 在自然保护区的核心区禁止从事任何生产建设活动; 在缓冲区, 禁止从事除经批准的教学研究活动外的旅游和生产经营活动; 在实验区, 禁止从事除必要的科学实验、教学实习、参考观察和符合自然保护区规划的旅游, 以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动外的其他生产建设活动。在自然保护区实验区内兴建基础设施或者临时设施的, 属红树林区域的, 应当报林业行政主管部门批准后方可办理其他手续。 1-4.【生态/限制类】严格保护茅垌水库、新湖水库、长角水库及其水源涵养区, 严格水库集雨区变更土地利用方式, 逐步取缔水库集雨区范围内不符合国土空间规划的各种开发活动, 恢复种植以水源涵养林、水土保持林为主的生态公益林, 依法清理对水质产生污染影响的各类养殖业。 1-5.【大气/禁止类】龙高山森林公园、东水山森林公园、红树林自然保护区、黄婆岭、罗琴山和鹅凰嶂自然保护区大气一类功能区内, 禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目(国家和省规定不纳入环评管理的项目除外)。 1-6.【大气/综合类】程村镇局部区域属于大气环境布局敏感重点管控区, 严格限制新建、扩建生产和使用高挥发性有机物(VOCs)原辅材料项目, 优先开展低挥发性有机物(VOCs)含量原辅材料替代, 强化无组织排放控制。 1-7.【大气/限制类】程村镇局部区域属于大气环境弱扩散重点管控区应加大大气污染物减排力度, 限制引入大气污染物排放较大的建设项目。 1-8.【大气/限制类】织箕镇局部区域属于大气受体敏感重点管控区, 须严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目, 产生和排放有毒有害大气污染物项目, 以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物(VOCs)原辅材料的项目。	1-1、本工程不涉及生态保护红线、自然保护区核心保护区。 1-2、本工程属于电网基础设施建设项目, 是国家和省规定纳入环评管理的建设项目。 1-3、本工程不涉及程村红光红树林自然保护区。 1-4、本工程不涉及茅垌水库、新湖水库、长角水库及其水源涵养区。 1-5、本工程不涉及龙高山森林公园、东水山森林公园、红树林自然保护区、黄婆岭、罗琴山和鹅凰嶂自然保护区大气一类功能区。 1-6、本工程属于电网基础设施建设项目, 不属于新建、扩建生产和使用高挥发性有机物(VOCs)原辅材料项目。 1-7、本工程属于电网基础设施建设项目, 项目运行期不对外排放大气污染物。 1-8、本工程属于电网基础设施建设项目, 不属于新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目, 产生和排放有毒有害大气污染物项目, 以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物(VOCs)原辅材料的项目。	符合

	能源资源利用	2-1.【土地资源/限制类】完成单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提升土地等资源的集约程度。 2-2.【岸线/其他】提高岸线开发利用效率，实行岸线分区管理，落实空间用途管制。	2-1、本工程属于基础设施建设项目，不涉及土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求。 2-2、本工程不涉及岸线开发及利用。	符合
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】加快实现城镇生活污水管网全覆盖、全收集，加快生活污水管网建设、竣工验收及联通，强化管网混错漏接改造及修复更新。 3-2.【水/综合类】加快农村生活污水处理设施建设，因地制宜选择合适的污水处理设施，实现雨污分流、污水排放管道收集或暗渠化，农村生活污水处理设施出水标准执行广东省《农村生活污水处理排放标准》（DB 44/2208）。 3-3.【水/综合类】推进农业面源污染治理，推进畜禽养殖废弃物资源化利用，推行规模化畜禽养殖场(小区)标准化建设和改造，新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流；推广测土配方施肥，降低农药使用量。 3-4.【水/限制类】加强入海水质管控，入海河流、入海排污口等均需达标后排海。 3-5.【大气/综合类】严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，现有生产项目鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料，强化工艺废气的收集处理措施，减少无组织排放。 3-6.【其他/综合类】强化重点排污单位污染排放管控，重点排污单位严格执行国家有关规定和监测规范，保证监测设备正常运行并依法公开排放信息。	3-1、本项目运行期不新增污水排放量。 3-2、本项目运行期不新增污水排放量。 3-3、本工程属于基础设施建设，不涉及畜禽养殖业，不涉及施肥及农药使用。 3-4、本项目运行期不新增污水排放量。 3-5、本工程为供电基础设施建设项目，工程在施工期采取针对性大气污染防治措施，运行期也不对外排放大气污染物，不会改变区域环境质量等级。 3-6、本项目为电网基础建设项目，不属于重点排污单位。	符合
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。	4-1、本项目为电网基础设施建设，广东电网有限责任公司阳江供电局按照《突发环境事件应急预案备案行业名录(指导性意见)》编制完成了《阳江供电局突发环境事件应急预案》并进行管理。	符合

其他符合性分析	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		
	本工程选址选线与《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》的选址选线相符性分析		
	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、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。	本工程符合生态保护红线管控要求，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、风景名胜區等环境敏感区。
	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，仅在已建和正在建设的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和正在建设的变电站，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。	本工程输电线路大部分采取同塔双回路架设等形式，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，本工程满足《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。			

3. 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

广东省生态环境厅于 2021 年 11 月 9 日以粤环〔2021〕10 号文印发了《广东省生态环境保护“十四五”规划》，该规划的主要目标为：展望 2035 年，绿色生产生活方式总体形成，能源利用效率力争达到世界先进水平，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽广东基本建成，人与自然和谐共生现代化基本实现。空气质量达到或接近国际先进水平，水生态环境全面改善，土壤环境安全得到有效保障，山水林田湖草沙生态系统服务功能总体恢复，基本满足人民对优美生态环境的需要，生态环境保护管理制度健全高效，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现。

根据第四章强化减污降碳协同增效，推动经济社会全面绿色转型，围绕“碳达峰碳中和”战略部署，开展碳排放达峰行动，强化产业、能源、交通结构调整优化，同向发力推动减污降碳协同增效，提升生态系统碳汇增量，增强应对和适应气候变化能力，推动经济社会全面绿色转型。

专栏 2 应对气候变化重大工程，2.减污降碳协同工程，在电力、钢铁、建材等行业，统筹开展减污降碳协同治理。在能源、重点高耗能工业实施碳排放总量控制工程。在碳排放总量大、占比高、有条件的城市实施二氧化碳达峰和空气质量达标“双达”综合性示范工程。

本项目属于输变电类基础设施项目，属于减污降碳协同工程电力行业项目，营运期无废气、工业废水产生，不属于污染型项目，其产生的电磁环境、声环境影响在采取相关措施后满足相关国家标准限值要求，项目与广东省生态环境保护“十四五”规划的总体目标相符。

4. 与《阳江市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据《阳江市生态环境保护“十四五”规划》（阳府〔2022〕14 号）：到 2025 年，以加快打造沿海经济带的重要战略支点、宜居宜业宜游的现代化滨海城市为总目标，绿色低碳发展水平明显提升，区域生态环境质量持续改善。PM2.5 年均浓度稳定达到或优于世界卫生组织过渡期二阶段目标，臭氧年评价浓度力争进入下降通道，国考、省考断面达到或好于Ⅲ类比例完成省下达目标、地表水劣Ⅴ类水体比例保持为 0，近岸海域环境质量稳中趋好，土壤安全利用水平稳步提升，生态系统质

量和稳定性逐步提升。展望 2035 年，人与自然和谐共生格局基本形成，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现，绿色低碳生产生活方式总体形成，碳排放达峰后稳中有降，生态环境实现根本好转，美丽阳江基本建成。

根据第三节提出充分发挥减污降碳协同作用，本项目属于输变电类基础设施项目，属于减污降碳协同工程电力行业项目，营运期无废气、工业废水产生，不属于污染型项目，其产生的电磁环境、声环境影响在采取一系列措施后满足相关国家标准限值要求，项目与《阳江市生态环境保护“十四五”规划》相符。

5. 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。

综上所述，本项目的建设符合国家产业政策，符合阳江市电网规划及当地城市发展规划。

二、建设内容

地理位置	1. 地理位置 1.1 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程 110kV 香谷（联安）变电站位于广东省阳江市阳西县火炬工业园三区地块内的厨邦大道与滨河路交汇处。站址中心位置位于****，****。 110kV 香谷（联安）变电站位于广东省阳江市阳西县程村镇正西方向约 0.9 公里，位于县道东北侧 50 米处。站址中心位置位于****，****。 1.2 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程 拟建线路工程全线位于广东省阳江市阳西县织篢镇。线路起点 E****，N****；终点****，****。 1.3 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程 拟建线路工程全线途径广东省阳江市阳西县织篢镇、塘口镇、程村镇。新建架空线路起点 E****，****；终点****，****。新建电缆线路起点****，N21° 48'58.556"；终点****，****。 工程的地理位置图见附图 1。																							
项目组成及规模	1. 项目组成及规模 本工程建设内容包括 110kV 变电站间隔扩建工程和 110kV 线路新建工程。工程基本组成情况见表 4。 <table><tr><th colspan="3">表 4</th><th>项目基本组成</th></tr><tr><th rowspan="2">项目组成</th><th colspan="2">110kV 变电站间隔扩建工程</th><td>110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程、110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程</td></tr><tr><th colspan="2">110kV 线路新建工程</th><td>110kV 热电联产升压站至联安站线路工程、110kV 热电联产升压站至程村站线路工程</td></tr><tr><th>建设内容</th><th colspan="2">项 目</th><th>规 模</th></tr><tr><td rowspan="2">110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程</td><td rowspan="2">主体工程</td><td>规划规模</td><td>终期规划建设主变 3 台（3×63MVA），110kV 出线 5 回</td></tr><tr><td>现状规模</td><td>现有主变 2 台（2×63MVA），110kV 出线 3 回，工程正在建设中</td></tr></table>			表 4			项目基本组成	项目组成	110kV 变电站间隔扩建工程		110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程、110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程	110kV 线路新建工程		110kV 热电联产升压站至联安站线路工程、110kV 热电联产升压站至程村站线路工程	建设内容	项 目		规 模	110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程	主体工程	规划规模	终期规划建设主变 3 台（3×63MVA），110kV 出线 5 回	现状规模	现有主变 2 台（2×63MVA），110kV 出线 3 回，工程正在建设中
表 4			项目基本组成																					
项目组成	110kV 变电站间隔扩建工程		110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程、110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程																					
	110kV 线路新建工程		110kV 热电联产升压站至联安站线路工程、110kV 热电联产升压站至程村站线路工程																					
建设内容	项 目		规 模																					
110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程	主体工程	规划规模	终期规划建设主变 3 台（3×63MVA），110kV 出线 5 回																					
		现状规模	现有主变 2 台（2×63MVA），110kV 出线 3 回，工程正在建设中																					

			本期建设规模	本期扩建 110kV 出线间隔 1 个（架空出线）。
		公辅工程与环保工程		依托 110kV 香谷（联安）变电站前期工程（正在建设中）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，无需改扩建。
	110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程	主体工程	规划规模	终期规划建设主变 3 台（3×40MVA），110kV 出线 5 回
			现状规模	现有主变 1 台（1×40MVA），110kV 出线 2 回
			本期建设规模	本期扩建 110kV 出线间隔 1 个（电缆出线）。
		公辅工程与环保工程		110kV 田岗（程村）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 热电联产 升压站至联安站 线路工程	项目		规模
		电压等级（kV）		110
		线路路径长度（km）		新建线路路径长约 6.2km，其中新建双回挂单边架空线路路径长约 5.9km，利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线路径长约 0.3km。
		杆塔数量		新建杆塔共 18 基，其中双回转角塔 9 基，双回直线塔 8 基，双回转角钢管杆 1 基。
		导线型号		1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线
		架设方式		双回挂单边
		杆塔型式		1D2W35、110SJG4
		地形分布（%）		丘陵 65%、平地 30%、泥沼 5%
	110kV 热电联产 升压站至程村站 线路工程	项目		规模
		电压等级（kV）		110
		线路路径长度（km）		新建线路路径长约 17.05km，其中新建单回架空线路路径长约 16.9km，新建电缆线路长约 0.15km（田岗站侧出线）。
		杆塔数量		新建杆塔共 55 基，其中单回直线塔 29 基，单回转角塔 25 基，单回转角钢管杆 1 基。
		导线型号		1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线
		电缆型号		FY-YJLW03-Z-64/110 1×800mm ²
		架设方式		单回架空、单回电缆
		杆塔型式		1D1W35、110JG4
		地形分布（%）		丘陵 60%、平地 30%、河网 10%
	工程投资（万元）	工程动态总投资****万元，环保投资****万元，占工程总投资的 1.9%		
	预投产期	预计 2024 年 8 月开工，2025 年 8 月投产		

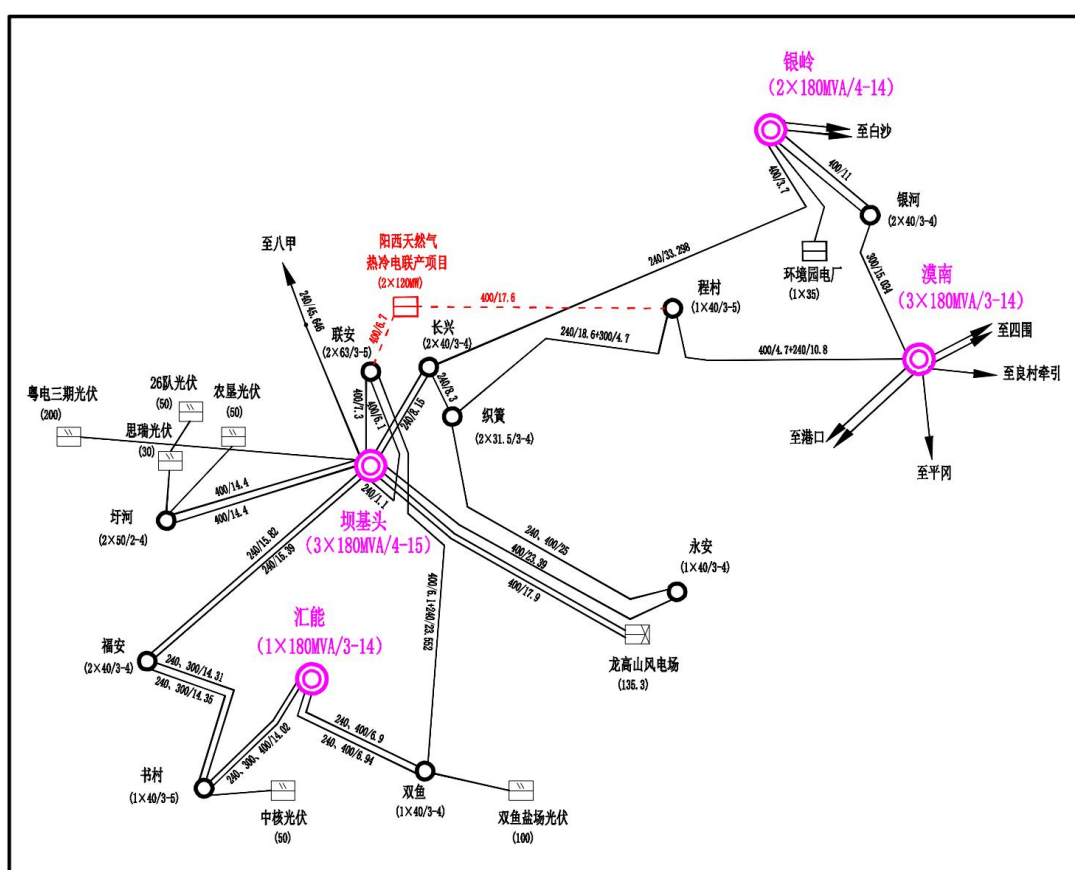


图 2 本工程 110kV 线路接入系统方案示意图

2. 110kV 变电站间隔扩建工程概况

	(2) 噪声 选用符合国家标准低噪声电气设备；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 ①110kV 香谷（联安）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，并引排入站外排水系统。变电站运营期生活污水排水量较小，生活污水经化粪池处理后，排入园区污水处理厂进一步处理后排放。项目外排废水执行广东省地方标准《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级排放标准与《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中 B 等级标准之间的最严标准限值。 ②110kV 田岗（程村）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，并引排入站外排水系统。变电站运营期生活污水排水量较小，生活污水经玻璃钢生物化粪池处理后，定期清掏，不外排。 (4) 固体废物 变电站运行期的固体废物主要为临时运维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 香谷（联安）变电站前期已建主变单台主变设备油量最大约为 15.29t，变压器油体积约 17.1m³，站内前期已建设有事故油池 1 座，有效容积为 30m³；110kV 田岗（程村）变电站前期已建主变单台主变设备油量最大约为 13.69t，变压器油体积约 15.3m³，站内前期已建设有事故油池 1 座，有效容积为 20m³。两座变电站的事故油池均可满足标准《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 ①110kV 香谷（联安）变电站为正在建设中的变电站，待变电站建成后，拟对站内相关区域进行碎石铺装和硬化。待本期间隔建成后亦会对扩建间隔地面进行碎石铺装和硬化。
--	--

②110kV 田岗（程村）变电站为已建成变电站，站内地面均已铺装碎石和硬化。

2.4 前期工程回顾性分析

110kV 香谷（联安）变电站为正在建设中的变电站。阳江市生态环境局于 2020 年 5 月 27 日以《阳江市生态环境局关于阳江 110kV 联安（香谷）输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（阳环建审〔2020〕22 号）对该变电站进行了批复。

110kV 田岗（程村）变电站于 2023 年 9 月建成投运。阳江市生态环境局于 2020 年 9 月 21 日以《阳江市生态环境局关于阳江 110 千伏田岗(程村)输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（阳环建审〔2020〕68 号）对该变电站进行了批复，110kV 田岗（程村）变电站暂未完成验收工作。

根据本次对项目现场的实地踏勘和调查以及对 110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站四侧厂界、间隔扩建处及环境敏感目标处的现状监测监测结果可知：

电磁环境：110kV 香谷（联安）变电站四侧厂界和间隔扩建处的工频电场强度、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；110kV 田岗（程村）变电站四侧厂界、间隔扩建处及环境敏感目标处的工频电场强度、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：110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站四侧厂界声环境监测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应的标准限值要求。

水环境：110kV 香谷（联安）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，站区生活污水经化粪池处理后，排入园区污水处理厂进一步处理后排放。项目外排废水执行广东省地方标准《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级排效标准与《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中 B 等级标准之间的最严标准限值；110kV 田岗（程村）变电站运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，生活污水经玻璃钢生物化粪池处理后，定期清掏，不外排。

固体废物：110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）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 香谷（联安）变电站拟建设 1 座总事故油池，有效容积约 30m³；110kV 田岗（程村）变电站已建设有 1 座总事故油池，有效容积约 20m³。两座变电站的事故油池均可满足标准《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。 110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站均采取了各项环保措施，项目环保手续齐全。 2.5 本期扩建工程概况 110kV 香谷（联安）变电站本期扩建 110kV 出线间隔 1 个（架空出线），110kV 田岗（程村）变电站本期扩建 110kV 出线间隔 1 个（电缆出线），扩建工程均在站内预留位置建设，不新征占地。 3 110kV 线路新建工程概况 3.1 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程 新建线路路径长约 6.2km，其中新建双回挂单边架空线路路径长约 5.9km，利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线路径长约 0.3km（建成后为双回线路）。新建线路导线采用 1×400mm²的铝包钢芯铝绞线，地线采用 1 根 JLB40-80 铝包钢绞线，1 根 48 芯 OPGW 光缆。 本项目利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线段线路(0.3km)在阳江 110kV 联安（香谷）输变电工程中已建成，本次仅在已建杆塔上增挂导线。 3.2 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程 新建线路路径长约 17.05km，其中新建单回架空线路路径长约 16.9km，新建电缆线路长约 0.15km（田岗站侧出线）。新建线路导线采用 1×400mm² 的铝包钢芯铝绞线，地线采用 1 根 JLB40-80 铝包钢绞线，1 根 48 芯 OPGW 光缆。 3.3 导线、地线和电缆选型 3.3.1 110kV 热电联产升压站至联安站线路导线与地线 新建 110kV 热电联产升压站至联安站线路导线选用 JL/LB20A-400/35 型铝包钢
--	--

芯铝绞线，地线采用 1 根 JLB40-80 铝包钢绞线和 1 根 48 芯 OPGW 光缆。本工程使用导线的基本参数详见表 5。

表 5 110kV 热电联产升压站至联安站线路导线参数表

线 型		JL/LB20A-400/35
分裂数		1
结构：根数/直径（mm）	铝	48/3.22
	钢	7/2.50
计算截面（mm ² ）		425.24
直径（mm）		26.82
导线长期允许载流量（A）		760

3.3.2 110kV 热电联产升压站至程村站线路导线、地线与电缆

新建 110kV 热电联产升压站至程村站线路导线选用 JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，地线采用 1 根 JLB40-80 铝包钢绞线和 1 根 48 芯 OPGW 光缆。本工程使用导线的基本参数同表 5。

本工程 110kV 单回电缆线路段采用 FY-YJLW03-Z-64/110 1×800 型电力电缆。

3.4 杆塔和基础

（1）杆塔

本工程110kV单回线路主要采用《南方电网公司110kV～500kV输电线路杆塔标准设计V3.0应用手册》中的“1D1W35”模块，双回线路采用“1D2W35”模块。110kV 热电联产升压站至联安站线路工程新建双回路塔18基，110kV热电联产升压站至程村站线路工程新建单回路塔55基，均按山地塔进行规划设计。

（2）基础

针对本工程的地形、地质、交通及所选择的塔型等特点，主要采用直柱板式基础、人工挖孔桩基础、灌注桩基础。

3.5 线路导线对地距离及交叉跨越距离

（1）导线对地距离

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

表 6 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	110kV 最小距离(m)	计算条件
居民区	7.0	导线最大弧垂

非居民区		6.0	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	5.0	导线最大弧垂
	最小距离	4.0	最大风偏情况
	水平距离	2.0	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.0	导线最大弧垂
	净空距离	3.5	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.0	导线最大弧垂

根据设计单位提供的参数，本工程 110kV 单回线路全线（包含居民区和非居民区）导线对地高度大于 15m，110kV 双回挂单边线路经过居民区的导线对地高度大于 24m，经过非居民区的导线对地高度大于 15m，利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线段线路（建成后为双回路）导线对地高度大于 15m。详见附件 11。

（2）交叉跨越

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

表 7 110kV 线路导线与道路、河流及各种架空线路交叉跨越的距离

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

表 8 线路工程主要交叉跨越情况

交叉跨越情况 线路名称	热电联产升压站-联安站	热冷电联产-程村
500kV	0	3
220kV	0	4
110kV	0	1
35kV	2	0
10kV	5	10
低压	12	25
高速公路	1	1
高铁	2	0

国道	0	1
S278 省道	2	1
水泥村道	8	22
地下管道	2	4

3.6 电缆型号及敷设方式

本工程新建 110kV 单回电缆线路路径总长 0.15km，电缆型号为 FY-YJLW03-Z-64/110 1×800mm²，采用电缆沟和电缆顶管的方式进行敷设，其中电缆沟 0.05km，电缆顶管 0.1km。

4. 工程占地

本工程总占地面积约 2.54hm²，其中永久占地 0.92hm²，临时占地约 1.6hm²。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建设用地、农用地、林地，新建电缆沟及电缆顶管用地主要为建设用地和农用地，电缆线路埋于地下，不新增永久占地。变电站间隔扩建工程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 (hm ²)			占地类型
		永久占地	临时占地	合计	
变电站工程	110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建	/	/	/	/
	110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建	/	/	/	/
架空线路工程	新建塔基区	0.92	0.73	1.65	建设用地、农用地、林地
	牵张场区	0	0.32	0.32	农用地、林地
	施工临时道路区	0	0.55	0.55	农用地、林地
	小计	0.92	1.60	2.52	/
电缆线路工程		/	0.02	0.02	建设用地、农用地
总 计		0.92	1.62	2.54	/

根据可行性研究报告，110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站均仅在站内扩建出线间隔，土石方开挖量较小，可用于回填；本工程架空线路单塔基开挖量较小，新建电缆线路较短，开挖的土石方用于回填及周边平整，输电线

	路工程土石方量总体平衡。
总平面及现场布置	1.总平面布置 1.1.变电站工程平面布置 (1) 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程 110kV 香谷（联安）变电站为半户内 GIS 变电站，主变压器布置在户外，配电装置均布置在户内，变电站总体按照多边形布置。配电装置楼及主控楼布置在站区中央，主变布置在站区西北侧，变电站的进站大门设在站区的西南侧，与变电站内道路相连。事故油池布置在 2#主变的西北侧，化粪池布置在 1#主变的东北侧。110kV 香谷（联安）变电站平面布置示意图见图 3。 本期扩建 1 个至 110kV 热电联产升压站出线间隔，新增的间隔采用架空出线。扩建后接线方式仍采用单母分段接线方式。本期扩建间隔出线示意图见图 4。 图 3 110kV 香谷（联安）变电站平面布置示意图

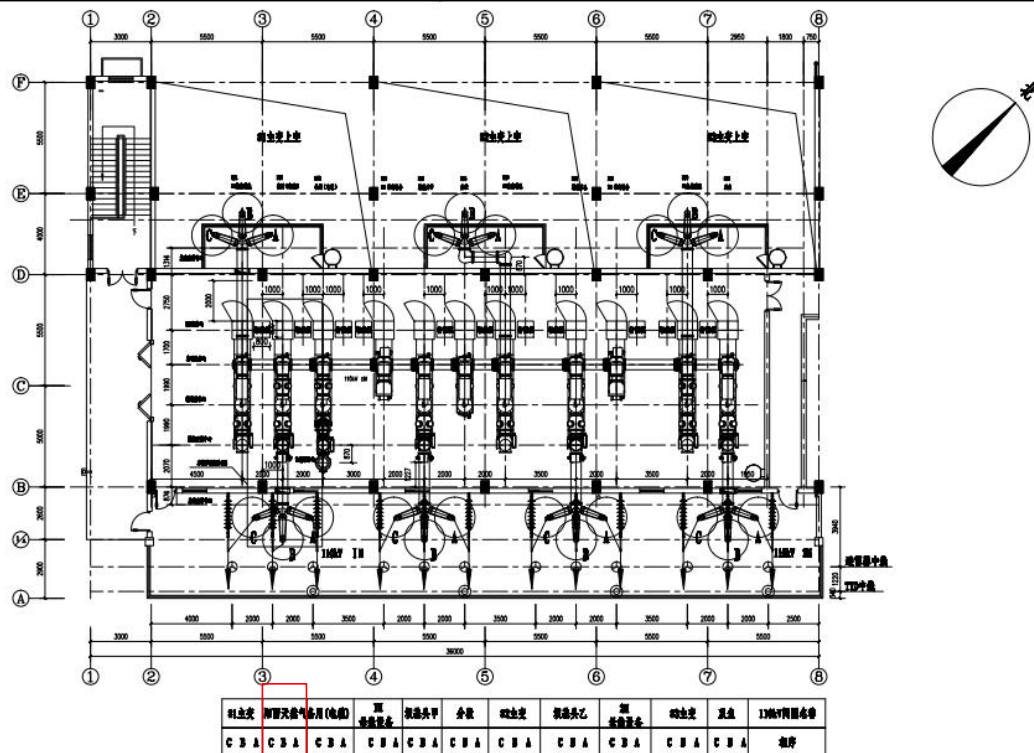


图 4 本期扩建间隔出线示意图

(2) 110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程

110kV 田岗（程村）变电站为半户内 GIS 变电站，主变压器布置在户外，配电装置均布置在户内，变电站总体呈矩形布置。配电装置楼及主控楼布置在站区中央，主变布置在站区东北侧，变电站的进站大门设在站区的西北侧，与变电站内道路相连。事故油池布置在站区东侧角落，化粪池布置在 1#主变的西北侧。110kV 田岗（程村）变电站平面布置及间隔出线示意图见图 5。

本期扩建 1 个至 110kV 热电联产升压站出线间隔，新增的间隔采用电缆出线。扩建后接线方式仍采用单母线接线方式。



图 5 110kV 田岗（程村）变电站平面布置及间隔出线示意图

1.2.线路路径走向

（1）110kV 热电联产升压站至联安站线路工程

线路从 110kV 热电联产升压站往东方向出线跨越 S278 省道至 G2 后右转，跨越在建广湛高铁、深茂高铁、35kV 织塘线后线路至 G3 右转，跨越 S278 省道、35kV 线路至 G5 左转，一直往西南方向走线至 G6，跨越拟建丹霄路至 G8，左转平行深茂高铁一直往西南方向至 G10，然后左转跨越阳茂高速往东南方向至 G11，然后线路利用 110 千伏香谷(联安)输变电工程双回挂单边走线至 110kV 联安站，从变电站东南侧进站。110kV 热电联产升压站至联安站线路工程线路路径示意图见图 6。

（2）110kV 热电联产升压站至程村站线路工程

线路从 110kV 热电联产升压站往东方向出线跨越 S278 省道至 J2 后左转，跨越 2 条规划道路至 J5，然后平行 500kV 电回甲乙线往东方向走线，跨越 2 条规划道路至 J11，右转往东南方向至 J12，左转往东北方向先后穿越在建阳江牵引站线路 AB 线、500kV 菩凰线、500kV 西凰甲乙线至 J17，平行 500kV 电回甲乙线走向，跨越沈海高速公路、110kV 银长线至 J21，左转往东方向穿越 500kV 西蝶甲乙线至 J22，右转跨越 G325 国道后继续往东南方向，穿越 220kV 阳回线、回坝乙线、220kV 阳

登甲乙线至 J25，然后线路电缆走线至 110kV 程村站，从变电站西侧进站。110kV 热电联产升压站至程村站线路工程线路路径示意图见图 7。

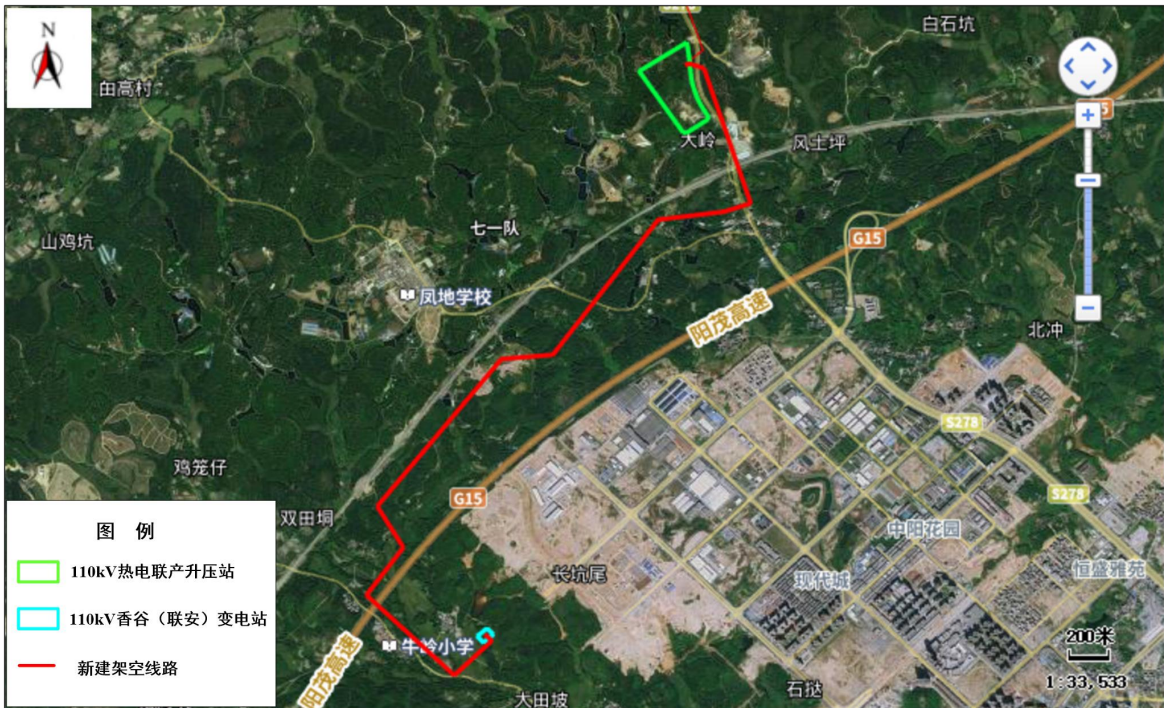


图 6 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程线路路径示意图

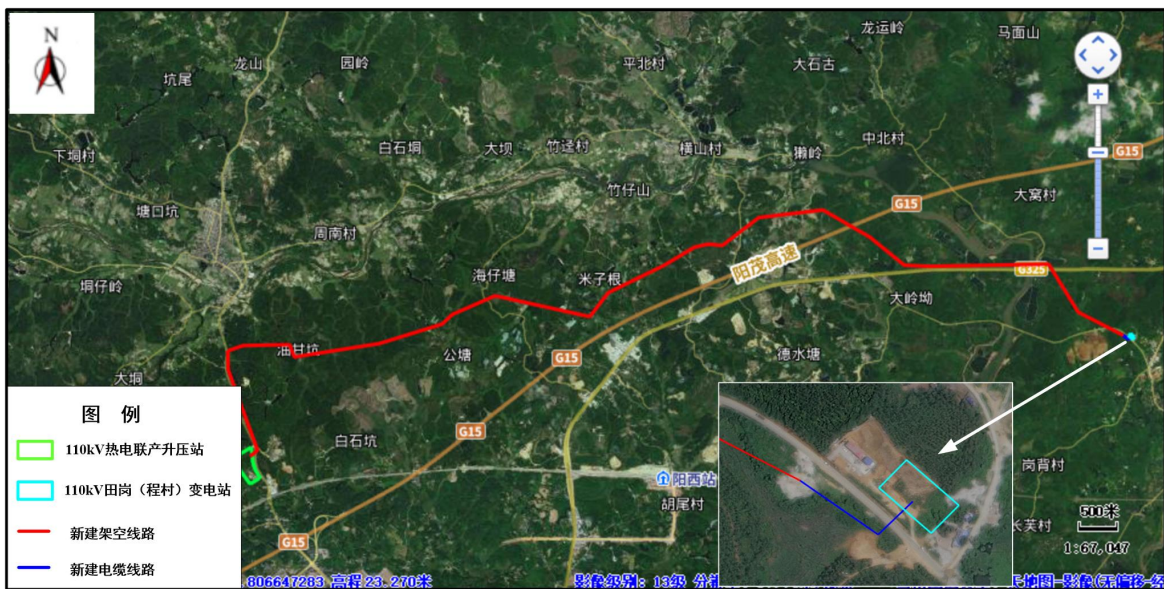


图 7 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程线路路径示意图

2.施工场地布设

1.1 变电站

110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程和 110kV 田岗（程村）变电站间隔扩

	建工程均不新征占地，施工均在站区围墙内空地进行，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。 1.2 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，占地类型主要为农用地、林地。 本工程线路沿线每隔 5km-7km 设置 1 处牵张场，共设置 4 处牵张场，占地约 3200m²。 （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 8。在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。

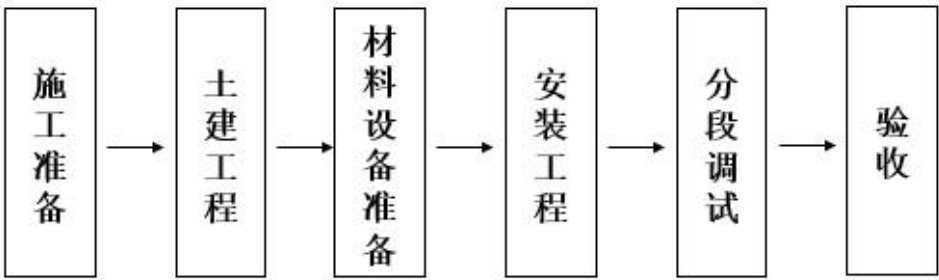


图 8 变电站间隔扩建工程主要施工工艺和方法

(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区临时场地进行布置。

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) 架空输电线路施工工艺

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 9。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业为紧线段，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 10。

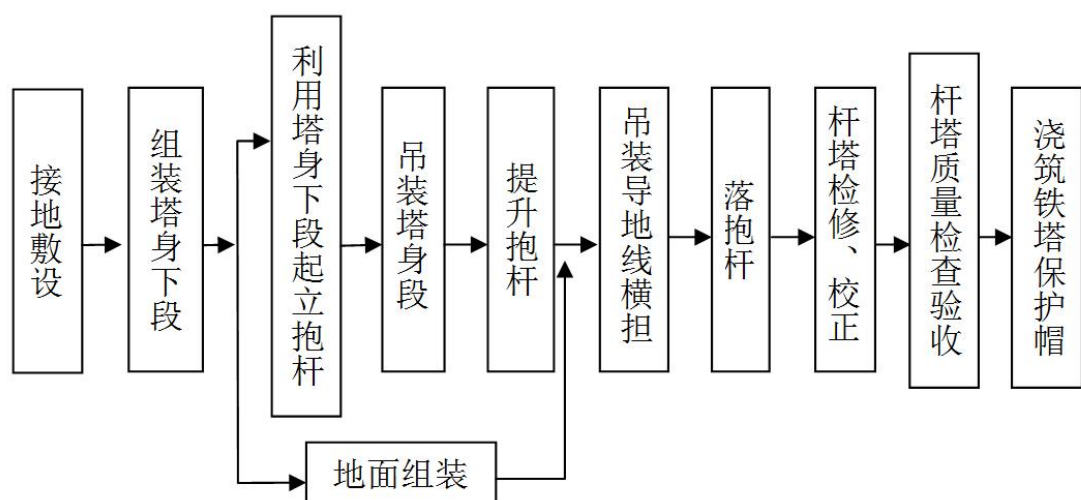


图 9 输电线路杆塔组立及接地工程施工流程图

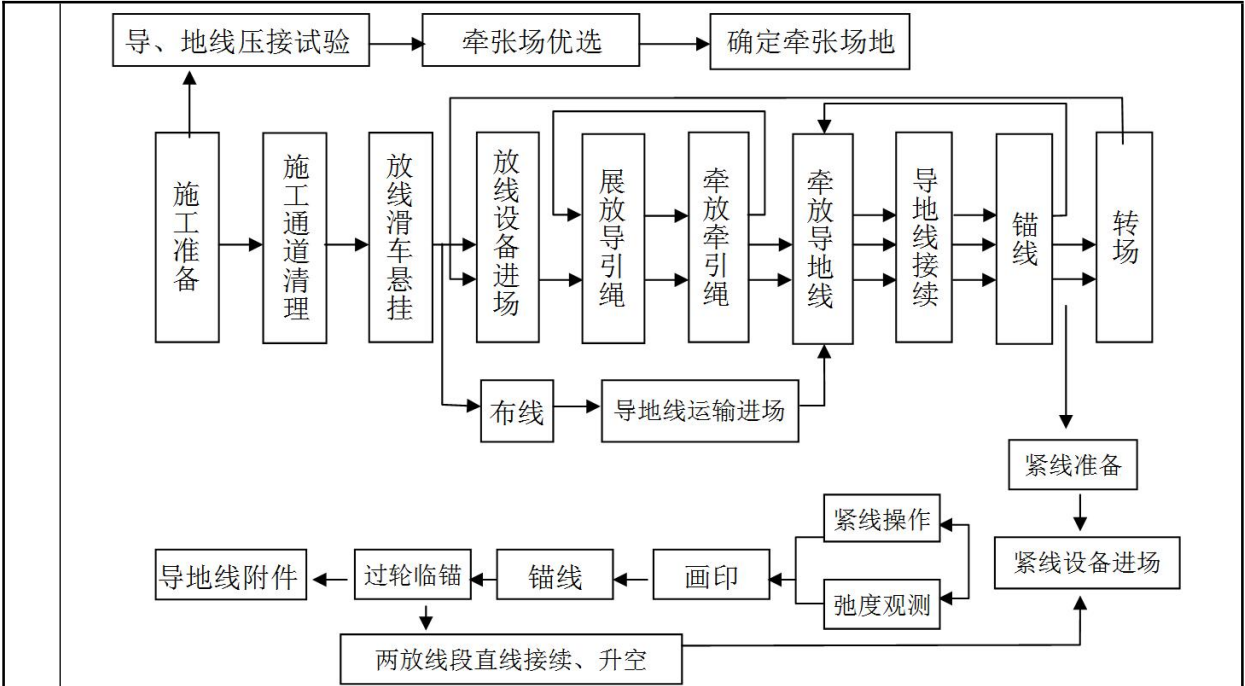


图 10 输电线路架线施工流程图

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

本工程电缆线路采用电缆沟和电缆顶管的方式敷设。
电缆沟敷设，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。

	顶管施工技术是指掘进机头前方刀盘切削土体，后方千斤顶顶进管道，这时，掘进机刀盘的转动与液压千斤顶的推进同步进行，顶进一定距离后，千斤顶回缩，再在工作井内装入新的管道，再顶进，如此重复，直到掘进头和管道到达接收井。 顶管敷设主要工艺流程：放线→挖土外运→修筑滑板→钢管进场→修筑后背→安装顶进设备→设备调试、试顶→顶进→连续顶管作业。 （3）施工营地 本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。 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 建设周期 本工程的建设周期为 12 个月。
其他	1 项目进展情况及环评工作过程 2023 年 12 月，阳江市凯源电力设计有限公司完成了《阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程项目接入系统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阳江供电局委托，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 2024 年 4 月和 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《阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程项目接入系统工程环境影响报告表》（送审版），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 110kV 香谷（联安）变电站、110kV 田岗（程村）变电站及拟建线路位于广东省阳江市阳西县。项目所在区域沿线地形地貌多为低丘与山间凹地相间的丘陵地貌，少数为河流阶地。平地地形较为舒缓，丘陵地形起伏较大。 (2) 地质、地震 根据沿线的勘测资料及野外地质调查，沿线地层上部为第四系覆盖层，下伏基岩为花岗岩。根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010，阳江时抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.10g，设计地震分组为第一组；地震动反应谱特征周期为 0.35s。 (3) 水文 本工程新建线路一档跨越丰头河，根据《广东省地表水功能区划》（粤府函〔2011〕29 号），丰头河为 II 类水功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。本工程跨越丰头河段线路及跨越段现状见图 11 所示。
--------	--



图 11 本工程跨越丰头河段线路路径示意图及跨越段现状

(4) 气候特征

阳江市属亚热带气候，海洋性气候明显。雨量充沛，降雨量分布不均。夏秋季多台风、暴雨，全年基本无霜，北部山区偶有低温霜冻。年主导风向是东北风，夏季主导风向是东南风。气候特征详见表 10。

表 10 气候特征一览表

项目	气候特征值
多年平均气温	22.6℃
多年最高气温	37.5℃
多年最低气温	-1.4℃
多年平均降雨量	2252.8mm
多年平均风速	2.8m/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）及《阳江市主体功能区规划实施纲要》，阳江市的国土空间划分为优化提升区、重点发展区、生态发展区和禁止开发区四类，并将优化提升区细分为城市功能提升区和城镇功能优化区两类，重点发展区细分为现代服务业发展区、新兴工业区和海洋综合发展区三类，生态发展区细分为特色产业发展区和生态保护区两类，将全市的各级自然保护区、森林公园、重要湿地、重要水源地划入禁止开发区，并明确了各类型主体功能区的地域范围、功能定位、发展方向和开发指引；同时提出了区域政策和绩效考核、重大行动计划，以及规划实施等方面的措施与建议，保障主体功能区规划的实施。

生态发展区功能定位是阳江市重要的生态涵养区和特色产业发展区。高起点、高标准、高品位地抓好旅游资源开发和重点旅游景区建设，打造生态休闲旅游度假胜地。优化特色农产品生产，形成阳江现代农业发展优势，打造广东绿色农产品生产基地、环珠三角现代农业发展基地。体现生态文明、统筹城乡发展，建设社会主义新农村，实现以城带乡、以工促农，创新城乡管理体制的重要载体。

优化提升区功能定位是体现阳江市城市竞争力、城市特色以及文化风貌的核心区域；阳江市重要的经济中心，发挥集聚辐射和综合服务功能，继而成为带动

全市经济持续增长的龙头；与周边地区实行错位互补发展，为周边地区发展提

供公共服务。实现城市功能提升、产业升级的重要载体，是全市政治、文化、教育、旅游、综合服务中心。

本项目 110kV 香谷（联安）变电站、110kV 田岗（程村）变电站及拟建线路位于广东省阳江市阳西县程村镇、塘口镇、织篢镇。程村镇属于生态发展区域中特色产业发展区，塘口镇属于生态发展区域中生态保护区，织篢镇属于优化提升区中城镇功能优化区。

本工程是电力供应基础设施建设，为当地提供清洁的电力能源。变电站不涉及新增占地，线路塔基呈零星点状分部，且多位于山地之中，设计及施工阶段塔基尽可能布置与农用地边角处，项目建设不会对农产品供给安全构成影响，本项目建设与阳西县主体功能区划相符。

（2）生态功能区划

根据阳江市人民政府 2021 年 6 月颁布了《阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（阳府〔2021〕28 号）及阳江市生态环境局牵头修改完善形成《<阳江市“三线一单”生态环境分区管控方案>更新调整内容清单》，阳江市环境划定陆域环境管控单元 48 个和海域环境管控单元 57 个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。其中陆域环境管控单元包含优先保护单元 14 个，重点管控单元 23 个，一般管控单元 11 个；海域环境管控单元包含优先保护单元 40 个，重点管控单元 6 个，一般管控单元 11 个。本项目涉及广东（阳西）产业转移工业园重点管控单元（ZH44172120003）、织篢镇北片区重点管控单元（ZH44172120004）、儒洞-沙扒-上洋-程村镇和织篢-塘口-新圩-溪头镇部分地区一般管控单元（ZH44172130001）。

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，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，与阳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

本工程位于广东省阳江市阳西县程村镇、塘口镇、织篢镇，根据根据阳江市大

1.3 陆生生态

(1) 土地利用现状

本工程 110kV 香谷（联安）变电站、110kV 田岗（程村）变电站及拟建线路位于阳江市阳西县。根据阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程项目接入系统工程建设项目用地预审与选址意见书（用字第 441721202400002 号），本项目 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程、110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程及新建线路的主要土地利用性质主要为农用地。

(2) 植被

根据现场勘查，110kV 香谷（联安）变电站站址和 110kV 田岗（程村）变电站及新建线路沿线区域主要林业植被。林业植被主要为松树、杉树、桉树，部分为果林，主要为荔枝树。根据现场勘查，110kV 香谷（联安）变电站、110kV 田岗（程村）变电站周围主要为草地及林地；拟建线路沿线植被主要为灌草丛、乔木（主要为桉树）以及果树等经济作物。区域内未发现古树名木、珍稀濒危植物，未发现明显的水土流失问题。本工程植被情况见图 13。



图 13 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珍稀保护野生动植物集中分布区。

2 水环境质量现状

本工程运营期间无工艺性废水产生和排放，工程不涉及受纳水体。

本工程新建线路一档跨越丰头河。根据阳江市生态环境局公布的《2022 年阳江市生态环境质量状况公报》，2022 年全市主要江河断面水质总体保持良好，漠阳江干流和主要支流、市内其它主要河流如寿长河和丰头河等水质保持在国家《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》II～III类标准。

3 大气环境质量现状

本项目位于环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。

根据阳江市生态环境局公布的《2022 年阳江市生态环境质量状况公报》，阳江市市区和各县（市、区）空气质量良好，市区空气二氧化硫（SO₂）年均浓度为 7 微克/立方米，各县（市、区）SO₂ 年均浓度范围为 6～10 微克/立方米；市区二氧化氮（NO₂）年均浓度为 16 微克/立方米，各县（市、区）NO₂ 年均浓度范围为 9～19 微克/立方米；市区可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 34 微克/立方米，各县（市、区）PM₁₀ 年均浓度范围为 29～36 微克/立方米；市区细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 21 微克/立方米，各县（市、区）PM_{2.5} 年均浓度范围为 16～24 微克/立方米；市区臭氧日最大 8 小时均值（O₃-8h）第 90 百分位数平均值为 146 微克/立方米，各县（市、区）O₃-8h 第 90 百分位数范围为 130～155 微克/立方米；市区一氧化碳（CO）第 95 百分位数平均值为 0.8 毫克/立方米，各县（市、区）CO 第 95 百分位数范围为 0.8～1.0 毫克/立方米，均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）年均浓度限值二级标准。

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 110kV 田岗（程村）变电站站内的主变压器等电气设备及沿线工厂企业生产噪声。110kV 香谷（联安）变电站正在建设中，现有噪声源主要为施工机械和施工活动噪声。

4.2 声环境敏感目标

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、建筑情况等见 表 16、图 16~图 24。

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：对已建变电站四周厂界、间隔扩建侧厂界及声环境影响评价范围内的声环境保护目标布点监测。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，选取有代表性楼层设置测点。

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，无环境敏感目标时应进行线路区域背景噪声监测。当声环境保护目标高于（含）三层建筑时，选取有代表性楼层设置测点。

（2）监测布点

1）变电站间隔扩建工程

a、对在建的 110kV 香谷（联安）变电站四周厂界布各布设 1 个测点，间隔扩建侧布设 1 个测点，共布设 5 个厂界测点；变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。

b、对已建 110kV 田岗（程村）变电站四周厂界布各布设 1 个测点，间隔扩建侧布设 1 个测点，变电站声环境评价范围内有 1 处声环境保护目标，布设 1 个监测点，共布设 6 个测点。

2）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 27 个测点；电缆线路不进行声环境影响评价。

(3) 监测点位

1) 变电站间隔扩建工程

a、110kV 香谷（联安）变电站四周及间隔扩建侧厂界监测点位于围墙外 1m，测点位于距离地面 1.2m 处。

b、110kV 田岗（程村）变电站四周及间隔扩建侧厂界监测点位于围墙外 1m，东南、西南、东北侧厂界及间隔扩建处测点位于距离地面 1.2m 处。西北侧厂界测点高于变电站围墙 0.5m 布点监测（距离地面约 3m 处）。

2) 线路工程

线路声环境保护目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境保护目标建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.2m 高度处；架空线路背景监测点选择位于拟建线路正下方，测点位于距离地面 1.2m 高度处。

本工程声环境监测具体点位见表 11、图 14 和 15。

表 11

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、110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程			
1.	110kV 香谷（联安）变电站	东北侧厂界	1# N
2.		东南侧厂界(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
二、110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程			
6.	110kV 田岗（程村）变电站	东南侧厂界	1# N
7.		西南侧厂界(本期间隔扩建处)	2# N
8.		西南侧厂界	3# N
9.		西北侧厂界	4# N
10.		东北侧厂界	5# N

11.	广东能洋电力建设有限公司阳江 110 千伏田岗输变电工程项目部	东南侧	N
三、110kV 热电联产升压站至联安站线路工程			
12.	广东省阳江市阳西县织篢镇黎昌瑚村委会万和田村	李某住宅东北侧	N
13.		66 号西北侧	N
14.		65 号东侧	N
15.		50 号北侧	N
16.	广东省阳江市阳西县织篢镇黎昌瑚村委会丰仕坪村	16 号一楼东南侧	N
17.		16 号三楼东南侧	N
18.		16 号六楼东南侧	N
19.		海螺水泥厂宿舍西南侧	N
20.		20 号鹏成门窗厂办公房西侧	N
21.		27 号永升家具厂宿舍西侧	N
四、110kV 热电联产升压站至程村站线路工程			
22.	广东省阳江市阳西县塘口镇车湖村委会口坡村	邱某木住宅西侧	N
23.	广东省阳江市阳西县塘口镇车湖村委会大垌村	谢某杰看护房东北侧	N
24.	广东省阳江市阳西县塘口镇横山村委会万村	梁某妹养殖场生活区西南侧	N
25.	广东省阳江市阳西县塘口镇横山村委会车头岗村	刘某看护房西北侧	N
26.	广东省阳江市阳西县程村镇黄什塘村委会选村	谢某峰看护房东北侧	N

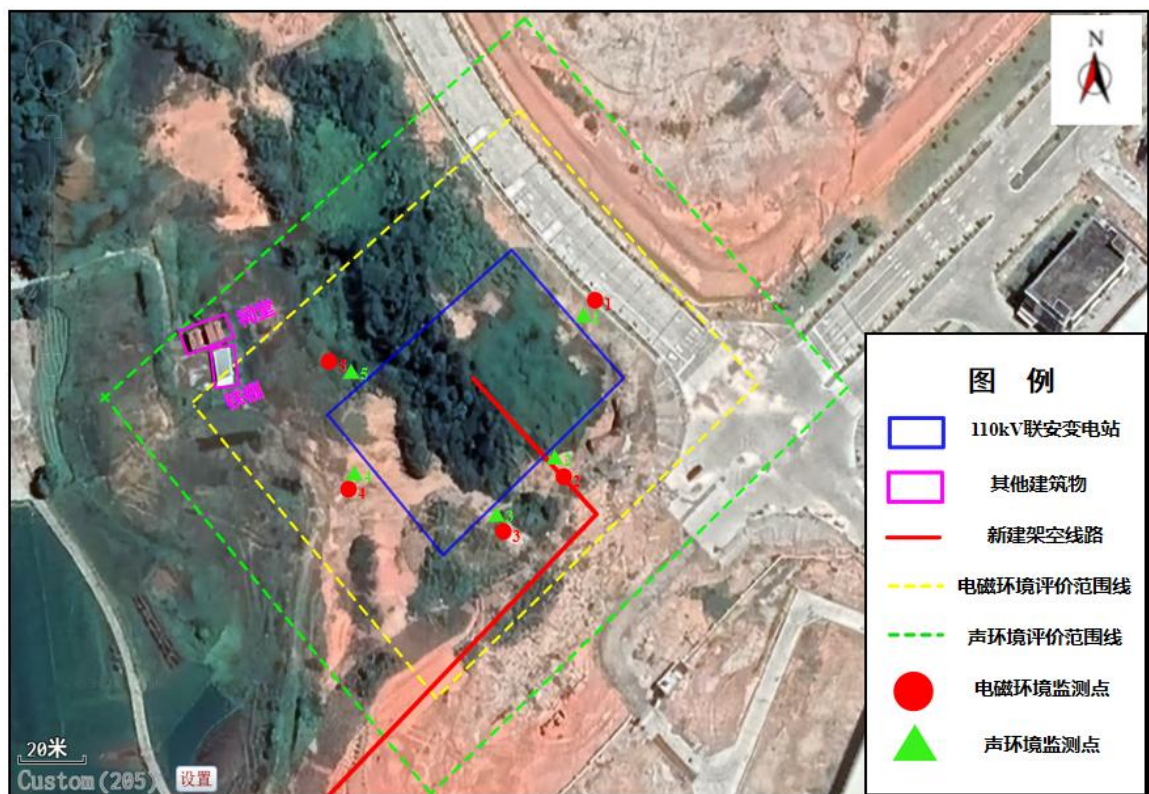


图 14 110kV 香谷（联安）变电站厂界及间隔扩建侧监测布点示意图

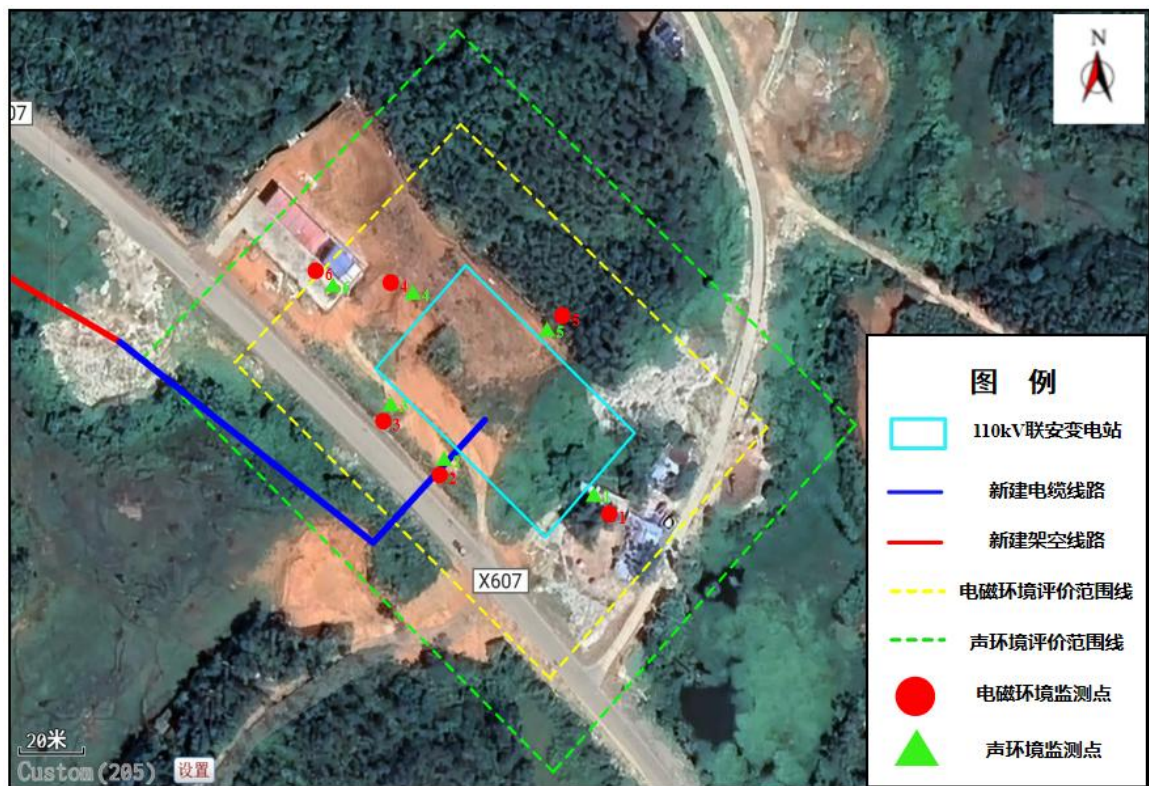


图 15 110kV 田岗（程村）变电站厂界、间隔扩建侧及敏感点监测布点示意图

表 14									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）		
2024.5.19		110kV 田岗(程村)变电站	1#主变	114.49		560.19		9.8		3.23		
2024.5.21			1#主变	114.38		567.21		9.7		3.51		

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 15。

表 15

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、110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程								
1.	110kV 香谷(联安)变电站	东北侧厂界	1#	54.3	42.5	65	55	3 类，距厨邦路边界约 13.5m
2.		东南侧厂界（本期间隔扩建处）	2#	48.5	40.0	65	55	3 类
3.		东南侧厂界	3#	48.1	40.2	65	55	3 类
4.		西南侧厂界	4#	46.3	39.6	65	55	3 类
5.		西北侧厂界	5#	49.4	39.9	65	55	3 类
二、110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程								
6.	110kV 田岗(程村)变电站	东南侧厂界	1#	50.5	41.2	60	50	2 类
7.		西南侧厂界（本期间隔扩建处）	2#	53.1	43.1	60	50	2 类，距 X607 边界约 13m
8.		西南侧厂界	3#	52.8	42.9	60	50	2 类，距 X607 边界约 13m
9.		西北侧厂界	4#	51.6	40.6	60	50	2 类
10.		东北侧厂界	5#	46.6	39.1	60	50	2 类

11.	广东能洋电力建设有限公司阳江 110 千伏田岗输变电工程项目部	东南侧	47.6	41.3	60	50	2 类
三、110kV 热电联产升压站至联安站线路工程							
12.	广东省阳西县织篢镇黎昌瑚村委会万和田村	李某住宅东北侧	42.2	38.4	60	50	2 类
13.		66 号西北侧	45.9	39.7	60	50	2 类
14.		65 号东侧	51.5	40.3	60	50	2 类
15.		50 号北侧	52.6	41.8	60	50	2 类, 距 S278 边界约 47m
16.	广东省阳西县织篢镇黎昌瑚村委会丰仕坪村	16 号一楼南侧	58.3	47.5	70	55	4a 类, 距 S278 边界约 6m
17.		16 号三楼南侧	56.6	46.7	70	55	
18.		16 号六楼南侧	56.2	46.9	70	55	
19.		海螺水泥厂宿舍西南侧	59.6	50.1	70	60	4b 类, 距 S278 边界约 17m, 距湛茂阳城铁路边界约 18m
20.		20 号鹏成门窗厂办公房西侧	59.4	48.9	70	55	4a 类, 距 S278 边界约 8m
21.		27 号永升家具厂宿舍西侧	53.9	46.6	70	55	4a 类, 距 S278 边界约 9m
四、110kV 热电联产升压站至程村站线路工程							
22.	广东省阳江市阳西县塘口镇车湖村委会口坡村	邱某木住宅西侧	49.1	41.4	65	55	3 类, 距 S278 边界约 20m
23.	广东省阳江市阳西县塘口镇车湖村委会大垌村	谢某杰看护房东北侧	52.3	42.5	70	55	4a 类, 距 S278 边界约 12m
24.	广东省阳江市阳西县塘口镇横山村委会万村	梁某妹养殖场生活区西南侧	43.6	38.7	55	45	1 类
25.	广东省阳江市阳西县塘口镇横山村委会车头岗村	刘某看护房西北侧	42.7	38.1	55	45	1 类

26.	广东省阳江市阳西县程村镇黄什塘村委会选村	谢某峰看护房东北侧	45.2	38.9	55	45	1 类
-----	----------------------	-----------	------	------	----	----	-----

(2) 监测结果分析

1) 变电站间隔扩建工程

a、110kV 香谷（联安）变电站厂界及间隔扩建处声环境现状监测值昼间为 46.3~54.3dB(A)、夜间为 39.6~42.5dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。110kV 香谷（联安）变电站声环境影响评价范围内无声环境保护目标。

b、110kV 田岗（程村）变电站厂界、间隔扩建处及声环境保护目标处声环境现状监测值昼间为 46.5~53.1dB(A)、夜间为 39.1~43.1dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

2) 线路工程

a、110kV 热电联产升压站至联安站线路工程沿线位于 2 类声环境功能区声环境保护目标，昼间噪声监测值为 42.2~52.6dB(A)，夜间噪声监测值为 38.4~41.8dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；位于 4a 类声环境功能区声环境保护目标，昼间噪声监测值为 53.9~59.4dB(A)，夜间噪声监测值为 46.6~48.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；位于 4b 类声环境功能区声环境保护目标，昼间噪声监测值为 59.6dB(A)，夜间噪声监测值为 50.1dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准要求。

b、110kV 热电联产升压站至程村站线路工程沿线位于 1 类声环境功能区声环境保护目标，昼间噪声监测值为 42.7~45.2dB(A)，夜间噪声监测值为 38.1~38.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求；位于 3 类声环境功能区声环境保护目标，昼间噪声监测值为 49.1dB(A)，夜间噪声监测值为 41.4dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求；位于 4a 类声环境功能区声环境保护目标，昼间噪声监测值为 52.3dB(A)，夜间噪声监测值为 42.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。

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 a、110kV 香谷（联安）变电站厂界及间隔扩建处工频电场监测值范围为 0.17~0.96V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.006~0.009μT，工频电场、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。 b、110kV 田岗（程村）变电站厂界及间隔扩建侧工频电场监测值范围为 2.95~118.96V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.011~0.027μT，工频电场、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。110kV 田岗（程村）变电站评价范围内电磁环境敏感目标工频电场监测值为 0.44V/m、工频磁感应强度监测值为 0.008μT，工频电场、工频磁感应强度满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。 （2）线路工程 a、110kV 热电联产升压站至联安站线路工程沿线电磁环境敏感目标的工频电场监测值范围为 0.18~32.57V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.009~0.029μT，工频电场、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。 b、110kV 热电联产升压站至程村站线路工程沿线电磁环境敏感目标的工频电场监测值范围为 0.25~396.91V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.010~0.116μT，工频电场、工频磁感应强度分别满足 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 前期工程环境保护措施、环保手续履行情况 110kV 香谷（联安）变电站包含在阳江 110kV 联安（香谷）输变电工程中，阳江市生态环境局于 2020 年 5 月 27 日以《阳江市生态环境局关于阳江 110kV 联安（香谷）输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（阳环建审〔2020〕22 号）号文对该项目进行了批复，110kV 香谷（联安）变电站正在建设中。 110kV 田岗（程村）变电站包含在阳江 110 千伏田岗（程村）输变电工程中，阳江市生态环境局于 2020 年 9 月 21 日以《阳江市生态环境局关于阳江 110 千伏田岗（程村）输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（阳环建审〔2020〕68 号）号文对该项目进行了批复，110kV 田岗（程村）变电站于 2023 年 9 月建成投运，暂未完成验收工作。

题	2 与本项目有关的原有污染情况 （1）声环境污染源：本工程 110kV 田岗（程村）变电站内主变压器以及站外、线路沿线的工厂企业噪声、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，工程附近已建变电站及已建高压输电线路为工程所在区域主要的电磁环境污染源。 3 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）完善相关工程前期环保手续，加快联安站的建设及验收，加快田岗站的验收。
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、废变压器油。 2 评价范围

	(1) 工频电场、工频磁场 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程电磁环境影响评价范围为： ①变电站：110kV 变电站站界外 30m 范围内。 ②输电线路：110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。 ③地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 (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：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 线路工程架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 范围内，地下电缆免于评价。 (3) 生态环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程生态环境影响评价范围为： ①变电站：变电站站址边界外 500m 范围内； ②输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的带状区域。 ③地下电缆：电缆管廊两侧各 300m 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饮用水水源保护区等水环境保护目标。

（3）电磁环境、声环境敏感目标

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敏感目标概况见表 16，110kV 香谷（联安）变电站电磁及声环境评价范围内无环境敏感目标，110kV 香谷（联安）变电站四至位置关系示意图见图 16，110kV 田岗（程村）变电站与周围环境敏感目标位置关系示意图见图 17，110kV 热电联产升压站至联安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 18~23，110kV 热电联产升压站至程村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 28。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 4。

表 16

电磁及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)	建筑物楼层及高度	最近户与变 电站围墙/边 导线的位置 关系	环境影响 因子	声环 境 保 护 要 求	线路 架设型式	导线 对地 最小 高度
(一) 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程										
110kV 香谷（联安）变电站站址周边无电磁环境及声环境敏感目标										
(二) 110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程										
1.	广东省 阳江市 阳西县 程村镇	广东能洋电力建设有限 公司阳江 110 千伏田岗 输变电工程项目部	企业、宿 舍	1 处，为广东能洋电力建设有限 公司阳江 110 千伏田岗输变电 工程项目部	2 层平顶，高度约 6m	NW23m	E、B、N	2 类	/	/
(三) 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程										
1.	广东省	黎昌瑚村委会万和田 村	居民房	1 户，为李某住宅	1 层平顶，高度约 3m	NW19m	E、B、N	2 类	110kV 双回 挂单边	36m
			居民房	1 户，为万和田村 66 号	1 层平顶，高度约 3m	SE25m	E、B、N			
			看护房	1 处，为万和田村 65 号	1 层平顶，高度约 3m	S17m	E、B、N			
			居民房	8 户，最近户为万和田村 50 号	1~3 层平顶，高度约 3~9m	SE20m	E、B、N			
2.	阳江市 阳西县 织篢镇	黎昌瑚村委会丰仕坪 村	居民房	1 户，为丰仕坪村 16 号	6 层平顶，高度约 18m	N25m	E、B、N	4a 类		
			厂房	1 处，为海螺水泥厂宿舍	1 层平顶，高度约 3m	跨越	E、B、N	4a 类		
				1 处，为丰仕坪村 20 号鹏成门 窗厂办公房	1 层平顶，高度约 3m	跨越	E、B、N			
				4 处，最近为丰仕坪村 27 号永 升家具厂宿舍	1~2 层平顶，高度约 3~6m	NE4m	E、B、N			
(四) 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程										
1	广东省	车湖村委会口坡村	居民房	1 户，为邱某木住宅	1 层坡顶，高度约 4.5m	SW10m	E、B、N	3 类	110kV 单回 线路	24m
2	阳江市 阳西县	车湖村委会大垌村	看护房	1 处，为谢某杰养殖看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	SW3m	E、B、N	4a 类		

序号	行政区	名称	功能	评价范围内的 规模(数量)	建筑物楼层及高度	最近户与变 电站围墙/边 导线的位置 关系	环境影响 因子	声环 境 保 护 要 求	线路 架设型式	导线 对地 最小 高度
3	塘口镇	横山村委会万村	看护房	1处，为梁某妹养殖场生活区	1层平顶，高度约3m	NE28m	E、B、N	1类		
4		横山村委会车头岗村	看护房	1处，为刘某先养殖看护房	1层坡顶，高度约4.5m	SE28m	E、B、N	1类		
5	广东省 阳江市 阳西县 程村镇	黄什塘村委会选村	看护房	1处，为谢某峰养殖看护房	1层平顶，高度约3m	SW27m	E、B、N	1类		

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、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。

4、表中敏感目标的建筑高度平顶房按照每层房高3m计列，坡顶房屋高度按在平顶房屋高度基础上另加1.5m计算

生态
环境
保护
目标

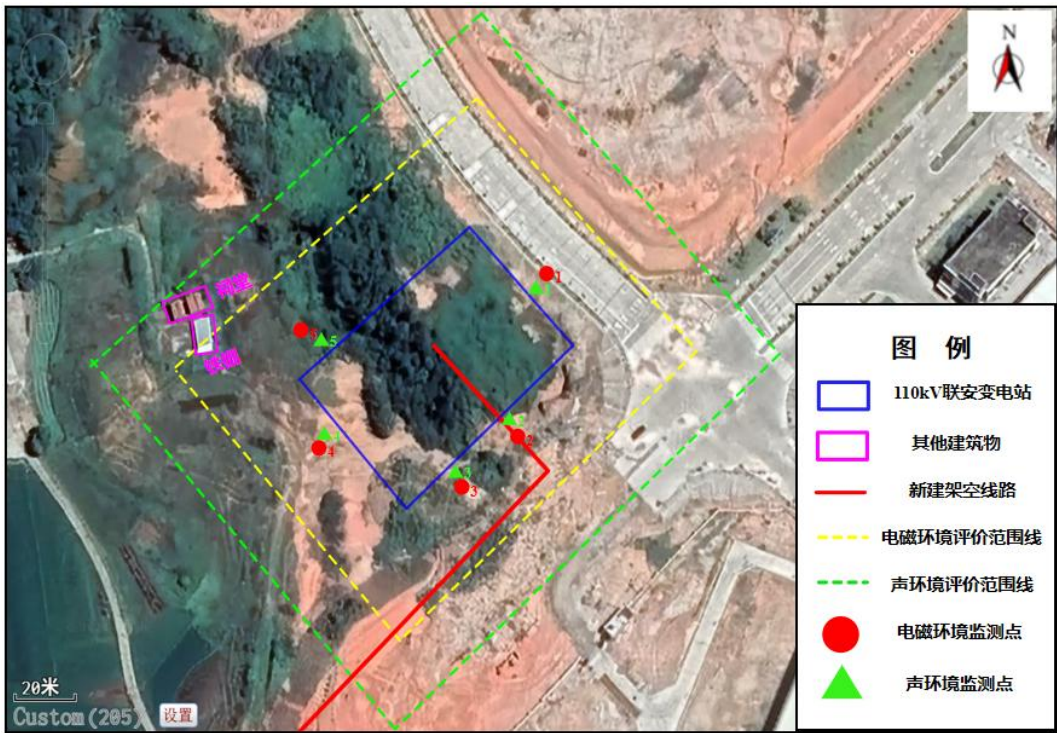


图 16 本工程 110kV 香谷（联安）变电站四至位置关系示意图



图 17 本工程 110kV 田岗（程村）变电站四至位置关系示意图



敏感点1-1：阳西县织篢镇黎昌瑚村委会万和田村

图 18 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程与环境敏感目标的相对位置关系图：黎昌瑚村委会万和田村



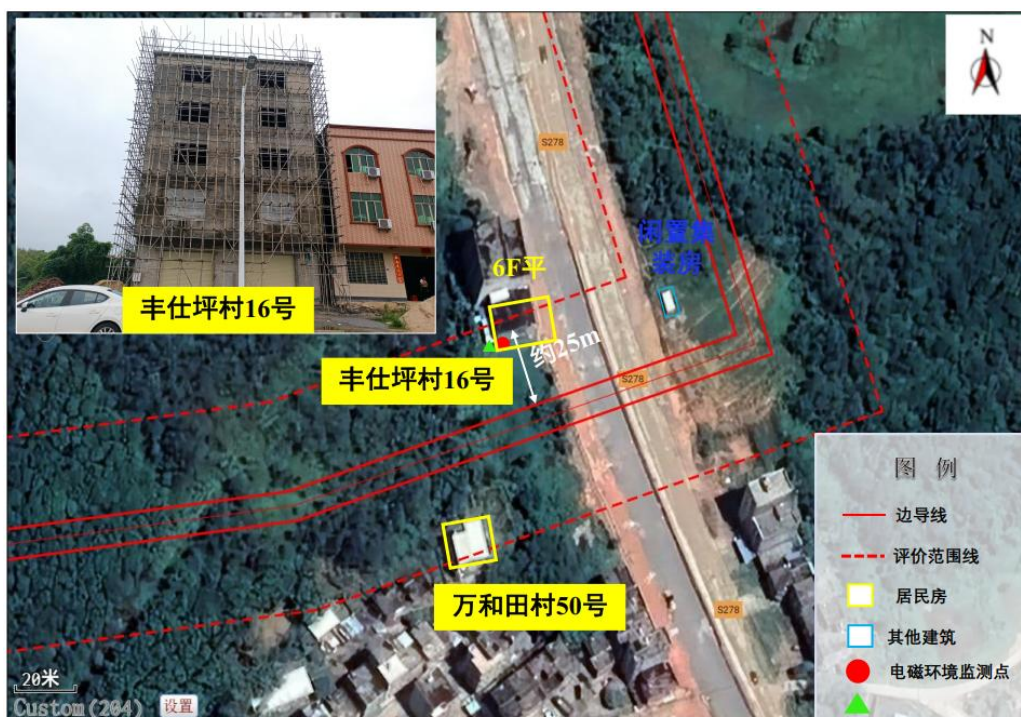
敏感点1-2：阳西县织篢镇黎昌瑚村委会万和田村

图 19 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程与环境敏感目标的相对位置关系图：黎昌瑚村委会万和田村



敏感点1-3：阳西县织篢镇黎昌瑚村委会万和田村

图 20 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程与环境敏感目标的相对位置关系图黎昌瑚村委会万和田村



敏感点2-1：阳西县织篢镇黎昌瑚村委会丰仕坪村

图 21 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程与环境敏感目标的相对位置关系图：黎昌瑚村委会丰仕坪村



敏感点3：阳西县塘口镇横山村委会万村

图 26 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程与环境敏感目标的相对位置关系图：横山村委会万村



敏感点4：阳西县塘口镇横山村委会车头岗村

图 27 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程与环境敏感目标的相对位置关系图：横山村委会车头岗村

	 敏感点5：阳西县程村镇黄什塘村委会选村 图 28 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程与环境敏感目标的相对位置关系图：黄什塘村委会选村
评价标准	1 环境质量标准 根据国家相关标准及《阳西县城声环境功能区划分》，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）的中 1 类、2 类、3 类、4 类声环境功能区，具体执行情况如下： 1)、变电站工程 110kV 香谷（联安）变电站区域：3 类。 110kV 田岗（程村）变电站区域：2 类。 2)、线路工程 本工程线路位于农村区域（无声环境功能区划区域）的执行 1 类标准；线路位于 2 类声功能区执行 2 类标准，线路位于 3 类声功能区执行 3 类标准；线路区域位于交通干线两侧一定范围内区域（与 1 类区相邻为交通干线两侧 50m、与 2

类区相邻为交通干线两侧 35m、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线外两侧一定距离(与 2 类区相邻为交通干线两侧 35m、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 4b 类标准。

本工程与阳西县城城区声环境功能区划位置关系见图 29, 未划定声环境功能区划的区域按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的相关要求执行。

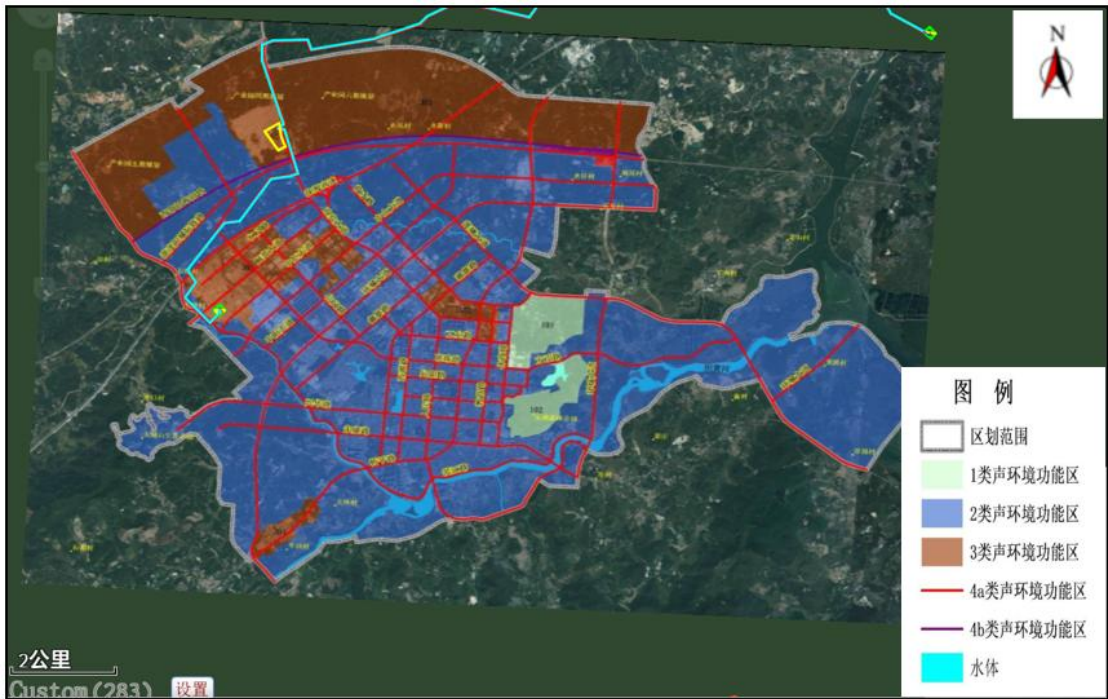


图 29 本工程与阳西县城城区声环境功能区划位置关系示意图

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 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 110kV 香谷(联安)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，110kV 田岗（程村）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）2 类标准。 （3）施工期大气污染物：施工期的施工扬尘控制应满足《阳江市扬尘污染防治条例》（2022 年 5 月 1 实施）和《广东省地方标准大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）中相关规定及要求；输变电工程运行期无大气污染物排放。 （4）变电站运行不产生生产性废水，110kV 香谷（联安）变电站值守人员及运维中心员产生的生活污水经化粪池处理后，排入园区污水处理厂进一步处理后排放；110kV 田岗（程村）变电站值守人员及运维中心员产生的生活污水经玻璃钢生物化粪池处理后，定期清掏，不外排。输电线路运行期不产生废水。
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 30～图 32。

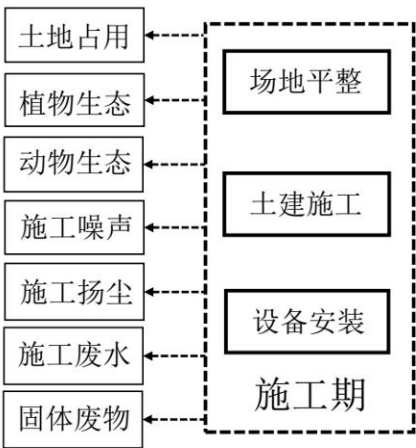


图 30 本工程变电站间隔扩建工程施工期产污节点图

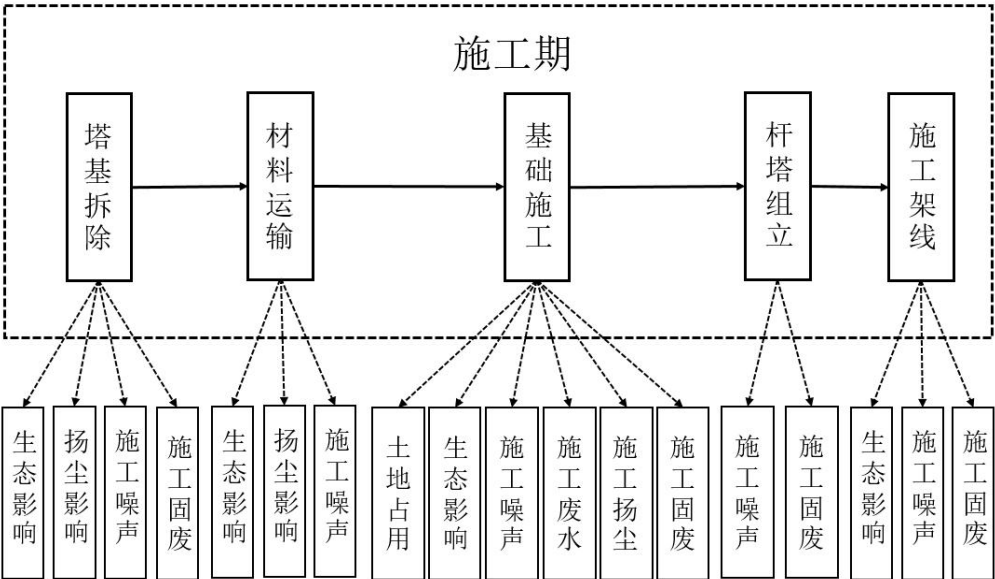


图 31 本工程架空线路施工期的产污节点图

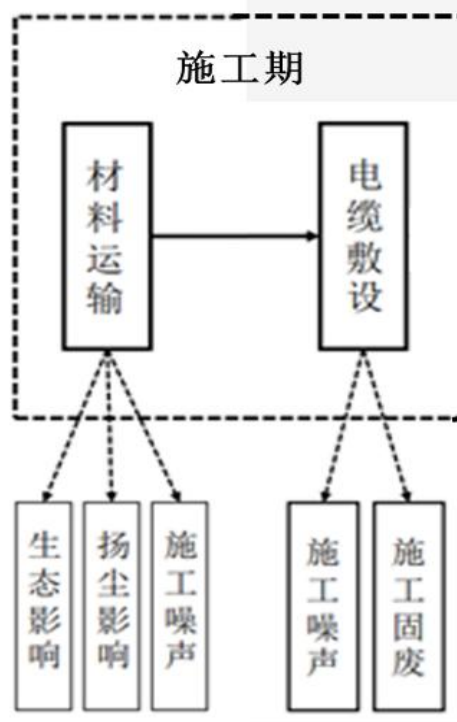


图 32 本工程电缆线路施工期产污节点图

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：施工机械产生的噪声影响。
- （2）施工扬尘：变电站基础施工、杆塔基础、新建电缆沟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、杆塔基础施工及新建电缆沟可能产生的临时土方、弃渣和建筑垃圾。
- （5）生态环境：线路塔基基础施工、电缆沟开挖施工占用土地、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 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输电线路施工占地和施工活动对土地的扰动、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，前者包括线路塔基占地等；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、施工临时占地、施工临时道路等。

110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程和 110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程占地均主要为变电站内预留的建设用地，施工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，占用土地类型为农用地、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

110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程和 110kV 田岗（程村）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，占地类型主要为建设用地、农用地、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架空牵张场、施工道路、塔基施工用地以及电缆沟临时施工用地对区域地表植被的破坏，由于施工时间短且施工面积不大，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

110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）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。本期变电站间隔扩建无需动用大型机械设备，噪声源主要为汽车、挖掘机等，噪声水平参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》为 60~85dB（A）（设备外 5m 处声压级）。

线路施工期在挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等。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，线路施工噪声源声级值一般不超过 85dB(A)（设备外 1m 处声压级）。

4.2.2 噪声环境保护目标

本工程声环境保护目标为输电线路附近的环境保护目标，本工程声环境保护目标概况详见表 16。

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

110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）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，施工期不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、架线活动及电缆沟开挖过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声可能会对线路附近的环境保护目标产生影响。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；新建电缆沟0.05km，电缆顶管0.1km，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。

在采取限制施工噪声源强、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

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

线路工程杆塔基础以及新建电缆沟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。临时占地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，对运输车辆进行遮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。

根据广东省市场监督管理局《广东省地方标准批准发布公告》（2021 年第 3 号）批准发布的《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3—2021），农村Ⅱ区居民生活用水定额为 130L/（人·d），小城镇居民生活用水定额为 140L/（人·d）。

110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站仅进行间隔扩建，每个变电站站内施工人员约 10 人，共计约 20 人。按照小城镇居民生活用水定额为 140L/（人·d）计算，施工人员生活污水的产生量约 2.8m³/d，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 2.24m³/d。

新建线路工程施工期每班平均施工人员约 15 人。按照农村Ⅱ区居民生活用水定额为 130L/（人·d）计算，生活污水的产生量约 1.95m³/d，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 1.56m³/d。

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

生活污水中主要的污染物为 SS、氨氮以及 BOD₅，直接排放会导致地表水污染。施工废水主要含有一定量的泥沙，直接外排会阻塞排水管网、污染水体。

110kV 香谷（联安）变电站正在建设中，本期间隔扩建工程待 110kV 香谷（联安）变电站建成后再进行建设。本期间隔扩建工程利用变电站建成后的生活污水处理设施对施工期的生活污水进行处理；110kV 田岗（程村）变电站为已建站，本期变电站间隔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，生活污水依托租用民房内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、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

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。

110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站前期工程均已建设有生活垃圾收集设施，变电站本期扩建间隔施工人员产生的生活垃圾集中后运至当地镇区的生活垃圾转运点，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。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。

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 33～图 35。

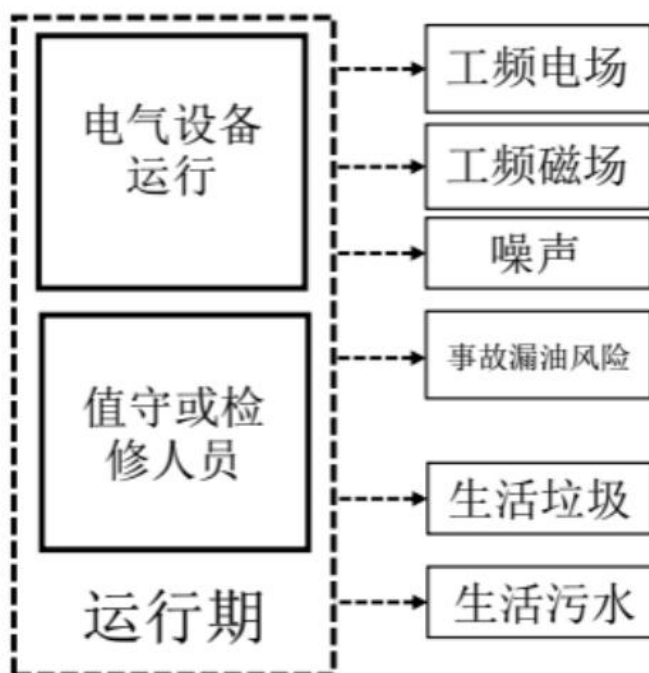


图 33 本工程变电站间隔扩建工程运行期产污节点图

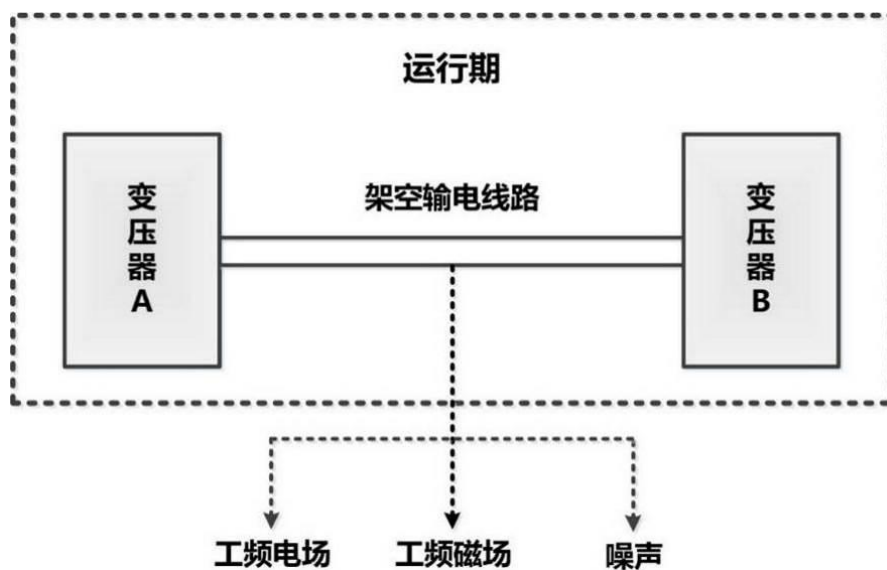


图 34 架空线路运行期的产污节点图

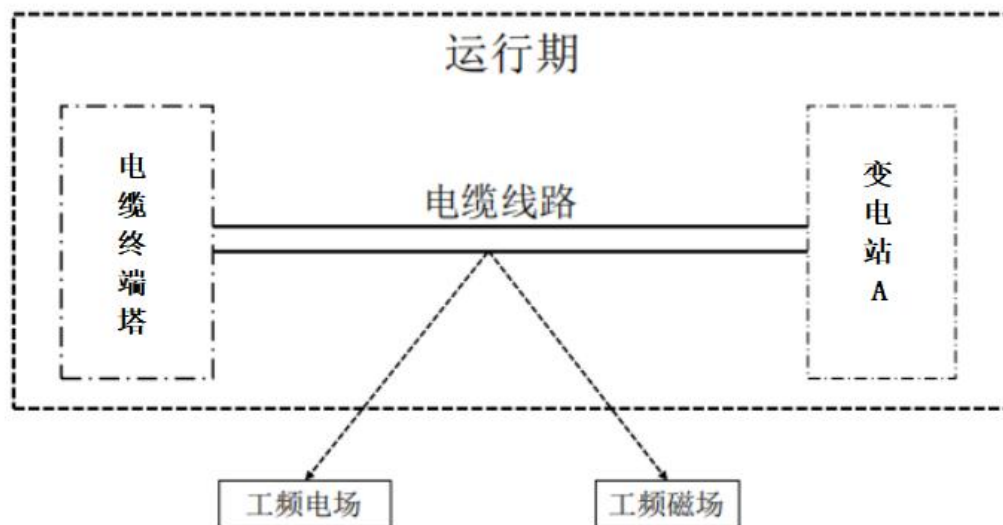


图 35 电缆线路运行期的产污节点图

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。输电线路运行过程中导线可能会产生电晕噪声。

(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、巡检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巡检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

根据对阳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，未发现输变电工程投运后对周围生态产生影响。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：采用分析预测的方法进行评价。

(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 变电站间隔扩建工程电磁环境影响评价结论

(1) 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程

110kV 香谷（联安）变电站本期均仅扩建 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。

根据已批复的《阳江 110kV 联安（香谷）输变电工程建设项目环境影响报告表》结

论可知，110kV 香谷（联安）变电站建成后，评价范围内的工频电场强度、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100 μ T。

现状监测结果表明，110kV 香谷（联安）变电站厂界区域及间隔扩建处电磁环境水平均能够满足《电磁环境控制限值》中关于工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的要求。

因此可以预测，110kV 香谷（联安）变电站本期扩建完成后，变电站厂界电磁环境水平仍能够满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求。110kV 香谷（联安）变电站电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。

（2）110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程

110kV 田岗（程村）变电站本期均仅扩建 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。

现状监测结果表明，110kV 田岗（程村）变电站厂界区域、间隔扩建处及周围电磁环境敏感目标的电磁环境水平均能够满足《电磁环境控制限值》中关于工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的要求。

因此可以预测，110kV 田岗（程村）变电站本期扩建完成后，变电站厂界及周围电磁环境敏感目标处的电磁环境水平仍能够满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求。

4.2.3 架空线路电磁环境影响评价结论

4.2.3.1 110kV 同塔双回线路电磁环境影响模式预测结论

（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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.421kV/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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.421kV/m；距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.531kV/m，均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 3.257 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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 3.257 μ T；距离地面 4.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 5.128 μ T，均满足 100 μ T 的评价标准。

4.2.3.2 110kV 同塔双回单边挂线线路电磁环境影响模式预测结论

(1) 工频电场

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.617kV/m，小于 10kV/m。

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过居民区时，导线最小对地距离 24m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.275kV/m；距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.294kV/m；距离地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.336kV/m；距离地面 10.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.414kV/m；距离地面 13.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.563kV/m；距离地面 16.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.874kV/m；距离地面 19.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.716kV/m，均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 4.054 μ T，满足 100 μ T 的评价标准。

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过居民区时，导线最小对地距离 24m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 1.736 μ T；距离地面 4.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 2.214 μ T；距离地面 7.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 2.924 μ T；距离地面 10.5m 高度处的工频磁场强度最大值 4.054 μ T，；距离地面 13.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 6.025 μ T；距离地面 16.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 10.016 μ T；距离地面 19.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 20.650 μ T，均满足 100 μ T 的评价标准。

(3) 跨越房屋

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路跨越 1 层平顶工厂办公房及宿舍，导线距离房

顶保持 24m 的垂直高度时，距离 1 层平顶房屋地面 4.5m 高度处的工频电场最大为 0.294kV/m，满足 4000V/m 的评价标准；工频磁感应强度最大值为 2.214 μ T，能满足 100 μ T 的评价标准。

4.2.3.3 110kV 单回线路电磁环境影响评价结论

(1) 工频电场

本工程 110kV 单回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.541kV/m，小于 10kV/m。

本工程 110kV 单回线路经过居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.541kV/m，距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.659kV/m，均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 110kV 单回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 5.071 μ T，满足 100 μ T 的评价标准。

本工程 110kV 单回线路经过居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 5.071 μ T，距离地面 4.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 7.402 μ T，均满足 100 μ T 的评价标准。

4.2.4 电磁环境影响控制措施结论

本工程利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线段线路导线最小对地高度不低于 15m；110kV 同塔双回单边挂线线路经过居民区时，导线最小对地高度不低于 24m，经过非居民区时，导线最小对地高度不低于 15m；110kV 单回线路经过居民区和非居民区时，导线最小对地高度不低于 15m。在满足上述最低设计线高的情况下，本项目新建线路沿线工频电场、工频磁场均可分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。

4.2.5 地下电缆线路电磁环境影响评价结论

由前述类比可行性分析结果可知，110kV 银腾线电缆线路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 银腾线电缆线路运行期的工频电场、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，沿线工频电场、

工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。

4.2.6 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，在满足设计提出最小线路高度的条件下，本工程线路运行后，电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

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) 线路工程：架空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

110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站本期各自仅扩建一个 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，不会增加新的声环境影响。

(1) 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程

根据已批复的《阳江 110kV 联安（香谷）输变电工程建设项目环境影响报告表》结论可知，110kV 香谷（联安）变电站建成后，其厂界噪声贡献值为 43~51dB(A)，预测结果能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类排放标准的要求，即昼间 65dB(A)、夜间 $\leq$ 55dB(A)。

因此，可以预测本期扩建工程完成后，110kV 香谷（联安）变电站厂界及间隔处噪声基本维持前期工程水平，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求，变电站声环境评价范围内无声环境保护目标。

(2) 110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程

现状监测结果表明 110kV 田岗（程村）变电站厂界、间隔扩建处及声环境敏感目标处噪声监测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

因此，可以预测本期扩建工程完成后，110kV 田岗（程村）变电站厂界、间隔扩建处及声环境敏感目标处噪声仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。

4.3.3 输电线路声环境影响分析

本工程线路架设形式主要为 110kV 同塔双回单边挂线、110kV 单回线路和电缆线路，输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行，地下电缆线路不进行声环境影响预测。

4.3.3.1 110kV 同塔双回单边挂线线路类比分析及评价结论

(1) 类比对象

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路塔型一致，单边挂线线路终期建成后，架设方式与同塔双回线路一致，因此本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路选择广东省湛江廉江市 110kV 河塘线、河黎线同塔双回线路作为共同类比监测对象。

(2) 类比可比性分析

类比线路与本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路可比性见表 17。

表 17 同塔双回线路可比性分析一览表

项目	110kV 河塘线、河黎线	本工程同塔双回单边挂线线路	可比性
电压等级 (kV)	110	110	一致
导线排列形式	垂直排列	垂直排列	一致
导线对地高度	13	15	本项目更高
线路架设方式	架空	架空	一致
杆塔型式	同塔双回	同塔双回单边挂线	本项目更少，远期一致
所在地区	湛江市廉江市	阳江市阳西县	相似
环境条件	乡村、山地及丘陵	乡村、山地及丘陵	本项目更高

由上表可知，110kV 河塘线、河黎线与本工程同塔双回单边挂线电压等级相同、导线排列形式、线路架设方式、外界环境条件等基本一致，相比本工程线路，类比线路架线形式多一回，导线对地高度更低，运行工况为双侧带电运行，相比本工程类比线路对声环境影响更不利。

因此，选择 110kV 河塘线、河黎线同塔双回线路作为本工程同塔双回单边挂线类比对象是可行且保守的，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。

(3) 监测点位置

110kV 河塘线、河黎线的同塔双回线路类比监测断面位于 25#-26#杆塔之间。导线对地高度 13m，中心线至边导线距离 4m。

(4) 监测工况

监测时的运行工况如表 18。

表 18 类比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 河塘线	109.35	126.55	-51.24	3.01
110kV 河黎线	111.86	76.8	10.8	2.4

(5) 监测项目

等效连续 A 声级。

(6) 监测单位

广州穗证环境监测有限公司。

(7) 监测时间、天气及周围环境

测量时间：2021 年 5 月 26 日、2021 年 5 月 27 日。

气象条件：2021 年 5 月 26 日，晴，温度 28~33℃，湿度 60~65%RH，风速小于 5m/s；
2021 年 5 月 27 日，晴，温度 27~33℃，湿度 60~65%RH，风速小于 5m/s。

监测环境：类比线路监测点附近均为农田，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：紧密噪声频谱分析仪（HS5660C）。

(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 19。

表 19 同塔双回类比线路噪声测试结果

测点编号	距离边导线 (m)	昼间噪声 (dB(A))	夜间噪声 (dB(A))
1	边导线内（线路中心线下）	44	42
2	边导线外 1m	44	42
3	边导线外 6m	43	41
4	边导线外 11m	44	42
5	边导线外 16m	45	42

6	边导线外 21m	44	41
7	边导线外 26m	44	42
8	边导线外 31m	45	41
9	边导线外 36m	43	42
10	边导线外 41m	44	41
11	边导线外 46m	45	42
12	边导线外 51m	44	42

(10) 110kV 同塔双回单边挂线线路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 河塘线、河黎线同塔双回线路断面上的噪声值昼间为 43~45dB(A)，夜间为 41~42dB(A)，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，本工程同塔双回单边挂线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：本工程同塔双回单边挂线线路建成后，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。

4.3.3.2 110kV 单回线路类比分析及评价结论

(1) 类比对象

类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目。本工程单回路段线路选择广东省湛江市 110kV 河塘线（单回）作为类比预测对象。

(2) 监测点位置

110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路类比监测断面位于 N2~N3 杆塔之间，导线对地高度 14m。类比对象以导线弧垂最低处杆塔中心连线处的中相导线的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间距依次测至边相导线外 51m 处，具体监测布点见图 36。

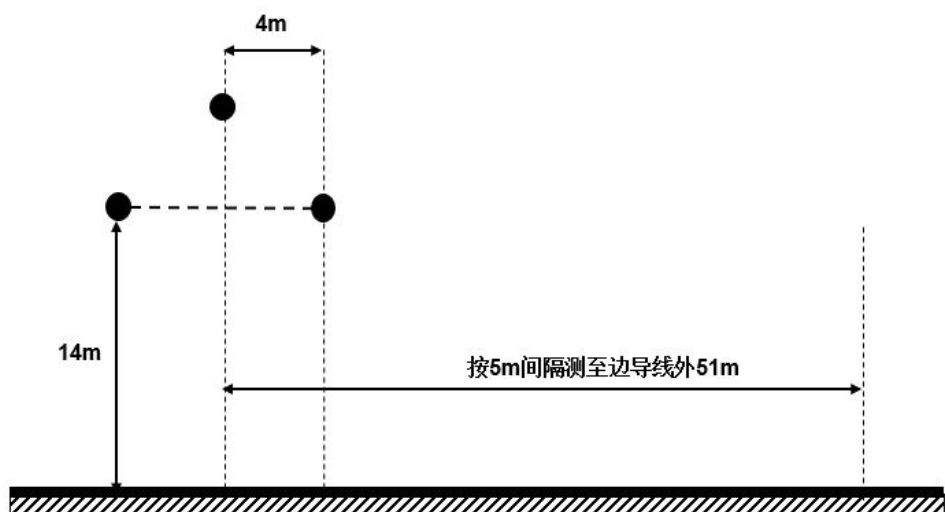


图 36 110kV 单回路类比线路噪声断面监测布点示意图

(3) 监测时间、天气及周围环境

测量时间 2021 年 5 月 26 日。

气象条件：晴，温度 28~33℃，湿度 60~65%RH，风速小于 5.0m/s

监测环境：类比线路监测点附近均为农田，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。

(4) 类比可比性分析

类比线路与本工程线路可比性见表 20。

表 20 类比线路与本工程拟建输电线路可比性分析一览表

项目	110kV 河塘线（单回）	本工程单回线路	可比性
电压等级	110kV	110kV	一致
架设型式	架空	架空	一致
杆塔型式	单回	单回	一致
导线排列形式	三角排列	三角排列	一致
导线对地高度	14m	24m	较类比线路更高
所在地区	湛江市廉江市	阳江市阳西县	相近
环境条件	农村，平原地区	农村，丘陵	相似
运行工况	带负荷运行	带负荷运行	一致

由表 30 可知，类比线路与本工程拟建输电线路电压等级相同、架线型式、外界环

境条件及运行工况均基本相同，而本工程单回线路的对地高度更高，造成的声环境影响更小。输电线路噪声贡献值对周围环境的影响主要由电压等级相同、相序、架线型式等决定。因此，选择广东省湛江市 110kV 河塘线（单回）作为类比对象是可行且可信的，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。

（5）监测项目

等效连续 A 声级。

（6）监测单位

广州穗证环境检测有限公司。

（7）监测方法及仪器

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，该方法同时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的要求。

测量仪器：多功能声级计（AWA6228），测量范围 30~130dB，仪器使用时间处于校准证书有效期内。

（8）监测工况：监测时的运行工况见表 21。

表 21 类比线路监测时运行工况

名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
110kV 河塘线	109.35	126.55	-51.24	3.01

（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 22。

表 22 单回类比线路噪声测试结果

测量点位 编号	测量点位名称	噪声 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 N2~N3 塔之间断面监测值				
1#	弧垂最低处杆塔中心连线处的中相导线的地面投影点	44	41	
2#	5m	45	42	边导线外 1m
3#	10m	43	42	
4#	15m	45	41	
5#	20m	44	42	
6#	25m	43	41	
7#	30m	45	42	
8#	35m	44	41	边导线外 31m

12#	40m	44	41	
13#	45m	43	42	
14#	50m	44	42	
15#	55m	44	42	边导线外 51m

(10) 110kV 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路监测断面的昼间噪声监测值为 43~45dB(A)，夜间噪声监测值为 41~42dB(A)；运行状态下 110kV 输电线路弧垂中心边导线下方离地面 1.2m 高度处的噪声边导线外 0~30m 范围内变化趋势不明显，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

110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站本期仅扩建出线间隔，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

110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站内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。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

110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站均不设置危废暂存间，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，严禁随意丢弃。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

输变电工程最大环境风险事故为主变事故漏油外溢。主变事故漏油一旦外溢，将汇集到站区雨水管道后最终可能排入周围受纳水体并影响其水质。

根据现场踏勘及调查，110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站前期均已建有事故油池，110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站本期均仅扩建出线间隔，不新增主要含油设备，不新增事故泄露的环境风险。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	1 线路路径方案比选及环境合理性分析 1.1. 输电线路路径方案拟定原则 1) 综合考虑线路长度、交通条件、施工、运行等因素，进行多方案比较，做到安全可靠，经济合理； 2) 路径选择时避让城镇密集区、自然保护区、军事设施、文物保护区等；避让重要通讯设施，满足相关通信线的安全要求； 3) 合理选择河流、公路的跨越点；根据已建或规划的 110~500kV 线路路径走向，对本线路路径进行合理安排，尽量减少交叉； 4) 充分考虑沿线的交通条件，线路路径尽量靠近现有道路，以改善交通条件。为了更加认真细致地优化线路设计，我公司组织相关专业技术人员，广泛征求沿线各地方相关政府及职能部门意见，了解最新的城镇规划，搜集风景区、自然生态保护区的范围，水利规划等方面资料，核实沿线已建的高压电力线路的路径走向；同时对线路经过地区主要障碍物和跨越物以及主要污染源进行详细的调查。 1.2. 线路路径方案比选 (1) 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程 方案一路径：线路从 110kV 热电联产升压站往东方向出线跨越 S278 省道至 G2 后右转，跨越在建广湛高铁、深茂高铁、35kV 织塘线后线路至 G3 右转，跨越 S278 省道、35kV 线路至 G5 左转，一直往西南方向走线至 G6，跨越拟建丹霄路至 G8，左转平行深茂高铁一直往西南方向至 G10，然后左转跨越阳茂高速往东南方向至 G11，然后线路利用 110 千伏香谷(联安)输变电工程双回挂单边走线至 110kV 香谷站，从变电站东南侧进站，最终形成 110kV 热电联产升压站至联安站 110kV 线路。线路全线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态敏感目标和水环境敏感目标。 方案二路径：线路从 110kV 热电联产升压站往东方向出线跨越 S278 省道至 G2 后右转，跨越在建广湛高铁、深茂高铁、35kV 织塘线后线路至 G3 左转，跨越沈海高速后沿厨邦大道中间绿化带走线至 110kV 香谷站，从变电站东南侧进站，最终形成 110kV 热电
---	--

联产升压站至联安站 110kV 线路。线路全线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态敏感目标和水环境敏感目标。

110kV 热电联产升压站至联安站线路工程路径方案比选情况详见表 23。

表 23 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程路径方案对比情况表

序号	比较项目	方案一	方案二
1	线路总长度	1×6.2km	1×6.0km
2	耐张塔比例	52.6%	44.5%
3	曲折系数	1.55	1.49
4	地形比例	丘陵 65%、平地 30%、泥沼 5%	丘陵 25%、平地 75%
5	沿线海拔	0m-100m	0m-100m
6	重要交叉跨越	跨越沈海高速 1 次、广湛铁路 1 次、深茂铁路 1 次、省道 S278 2 次	跨越沈海高速 1 次、广湛铁路 1 次、深茂铁路 1 次、省道 S278 2 次
7	基本农田	已避让	已避让
8	涉及生态敏感区或水环境区情况	不涉及	不涉及
9	对无线电和通信的影响	无	无
10	障碍物拆迁	养殖棚房拆除约 100m ²	养殖棚房拆除约 150m ²
11	路径协议情况	已取得盖章路径	未取得
12	方案实施情况	实施难度一般	实施难度大
13	设计意见	推荐	不推荐

结论：方案一较方案二路径较长、拆除砖棚较少；因厨邦大道为景观路，高新开发区管理委员会不同意方案二走架空形式。结合规划部门、建设单位、运行单位的意见，本工程推荐方案一。

（2）110kV 热电联产升压站至程村站线路工程

方案一路径：线路从 110kV 热电联产升压站往东方向出线跨越 S278 省道至 J2 后左转，跨越 2 条规划道路至 J5，然后平行 500kV 电回甲乙线往东方向走线，跨越 2 条规划道路至 J11，右转往东南方向至 J12，左转往东北方向先后穿越在建阳江牵引站线路 AB 线、500kV 菩凰线、500kV 西凰甲乙线至 J17，平行 500kV 电回甲乙线走向，跨越沈海高速公路、110kV 银长线至 J21，左转往东方向穿越 500kV 西蝶甲乙线至 J22，右转跨越

G325 国道后继续往东南方向，穿越 220kV 阳回线、回坝乙线、220kV 阳登甲乙线至 J25，然后线路电缆走线至 110kV 田岗站，从变电站西侧进站，最终形成 110kV 热电联产升压站至程村站 110kV 线路。

方案二路径：线路从 110kV 热电联产升压站往东方向出线跨越 S278 省道后右转，沿规划道路走线至何木迳，然后平行沈海高速往东方向走线至大路田，右转往东南方向至 J12，左转往东北方向先后穿越在建阳江牵引站线路 AB 线、500kV 菩凰线、500kV 西凰甲乙线至 J17，平行 500kV 电回甲乙线走向，跨越沈海高速公路、110kV 银长线至 J21，左转往东方向穿越 500kV 西蝶甲乙线至 J22，右转跨越 G325 国道后继续往东南方向，穿越 220kV 阳回线、回坝乙线、220kV 阳登甲乙线至 J25，然后线路电缆走线至 110kV 田岗站，从变电站西侧进站，最终形成 110kV 热电联产升压站至程村站 110kV 线路。

表 24 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程路径方案对比情况表

序号	比较项目	方案一	方案二
1	线路总长度	1×16.9km	1×16.1km
2	耐张塔比例	52.6%	50.1%
3	曲折系数	1.55	1.46
4	地形比例	丘陵 60%、平地 30%、河网 10%	丘陵 60%、平地 30%、河网 10%
5	沿线海拔	0m-100m	0m-100m
6	重要交叉跨越	跨越沈海高速 1 次、国道 1 次、省道 S278 1 次	跨越沈海高速 1 次、国道 1 次、省道 S278 2 次
7	基本农田	已避让	已避让
8	涉及生态敏感区或水环境区情况	不涉及	不涉及
9	对无线电和通信的影响	无	无
10	障碍物拆迁	养殖棚房拆除约 350m ²	养殖棚房拆除约 400m ²
11	路径协议情况	已取得盖章路径	未取得
12	方案实施情况	实施难度一般	实施难度大
13	设计意见	推荐	不推荐

结论：方案一较方案二路径较长、拆除砖棚较少，因方案二线行占用产业园六期规划用地，阳西自然资源局不同意方案二。结合规划部门、建设单位、运行单位的意见，本工程推荐方案一。

1.3. 项目合理性分析

本项目新建线路路径走向取得了阳西县人民政府和阳西县自然资源局原则同意意见，与当地的城乡发展规划不冲突。

本工程线路路径避开了国家公园、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敏感目标和水环境敏感目标。

从环境保护角度考虑，该线路路径方案无环境保护制约性因素，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关要求。因此，本环评认可可行性研究报告推荐的方案作为路径推荐方案。

2 项目环境可行性分析

本工程线路路径已尽量优化，工程线路不涉国家公园、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敏感目标和水环境敏感目标。

工程施工过程中严格控制施工人员活动范围；施工废水经格栅、沉砂处理后回用；塔基养护可采取湿布覆盖、定期洒水的养护方式，避免废水产生和排放；避开雨天作业，施工完成后及时进行植被恢复，输电线路施工人员产生的生活垃圾由施工人员随身带往附近村庄垃圾收集站处理。

工程运行期无水环境污染物、大气环境污染物和固体废弃物产生和排放，在做好施工期的水土保持、植被保护及施工扰动后的土地利用功能恢复等环境保护措施的情况下，工程建设不会对周边环境产生影响。

因此，从环境角度分析，本工程建设是可行的。

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，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，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，严格按照技术规程选择电气设备，控制配电构架对地距离，以及构架间位置关系应保护一定距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离，确保变电站厂界及评价范围内居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。 (2) 对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（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，选择合适的线路型式、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。 (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，同塔双回线路导线排列方式应采用电磁环境影响较小的异相序排列。 (4) 本工程新建 110kV 同塔双回挂单边线路经过居民区时导线最小对地距离应不低于 24m，经过非居民区时导线最小对地距离应不低于 15m，新建 110kV 单回线路经过居民区和非居民区时导线最小对地距离应不低于 15m。 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 设计阶段水环境污染控制措施
------------	---

	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。 5 设计阶段环境风险保护措施 110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站前期均已建有事故油池，事故油池平时保持空置，确保事故发生时，有足够容积收集泄露的变压器油、污水、消防废水，不外排。
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 由于工程线路沿线占地主要为农用地、林地，对人为干扰的抗逆性、承受能力相对较差，受到外界干扰后的修复能力较差，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，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。 ②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。 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。 （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）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《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 施工期大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采取如下施工期大气污染防治措施： （1）施工单位应在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。 （2）在施工工地周围设置连续硬质密闭围挡或者围墙，施工工地出入口通道不得有泥浆、泥土和建筑垃圾。 （3）土方作业阶段，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水等扬尘污染防治措施，达到作业区扬尘不扩散到作业区外的要求。 （4）在工地内堆放砂石、土方及其他易产生扬尘物料的，采取覆盖符合标准的密目防尘网或者防尘布、定期喷洒抑尘剂或者洒水等措施。 （5）施工现场应当专门设置集中堆放建筑垃圾、工程渣土的场地，并及时清运。不能及时清运的建筑垃圾，应当采取围挡、覆盖等措施；不能及时清运的工程渣土，应当采取覆盖或者绿化等措施。 （6）运送建筑垃圾、工程渣土、砂石、土方等易产生扬尘的物料，应当采取密闭运输。 （7）施工工地出入口安装车辆冲洗设备和污水收集、处理或者回用设施，运输车辆冲洗干净后方可驶出工地。
--	---

(8) 施工工地内的车行道路采取硬化或者铺设礁渣、砾石或者其他功能相当的材料，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。

(9) 施工作业产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不溢流，废弃泥浆采用密封式罐车清运。

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化粪池和处置体系处理。

(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。

(2) 新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。

(3) 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); 施工人员的生活垃圾收集后, 应及时委托城市管理部门妥善处理, 定期运至城市管理部门指定的弃渣场处理。 (4) 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。 6 施工期环境保护设施、措施责任落实单位及期限 本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为施工单位, 建设单位具体负责监督, 确保措施有效落实; 经分析, 以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性, 在认真落实各项生态保护和污染防治措施后, 本项目施工期对生态、气、地表水、声环境影响较小, 固体废物能妥善处理, 对周围环境影响较小。
运营期生态环境保护措施	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。 在项目运营期, 线路运行维护人员定期巡线过程中, 巡线及检修过程中的少量生活污水禁止随意排放, 利用线路沿线居民房屋内设施处理。 5 运行期固体废弃物影响保护措施 110kV 香谷(联安)变电站和 110kV 田岗(程村)变电站沿用前期生活垃

	圾处理设施，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。 6 运行期环保措施责任主体及实施效果 本项目运营期采取的生态环境保护措施的责任主体为建设运行管理单位，建设运行管理单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项生态保护和污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。
其他	1 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程规范提出、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。 2 环境管理与监测计划 2.1 环境管理 2.1.1 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。 2.1.2 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。

2.1.3 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 25。

表 25 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章制度	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。
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、新建线路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	本工程施工场地是否清理干净，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。

2.1.4 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阳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。

2.1.5 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 26。

表 26 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。

2.1.6 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。

2.2 环境监测

2.2.1 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敏感目标环境噪声进行监测，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。

2.2.2 监测布点

根据变电站平面布置、线路走向及沿线环境敏感点分布情况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。

环 保 投 资	本工程总投资为*****万元，其中环保投资为*****万元，占工程总投资的1.9%。环保投资费用由建设单位出资，工程环保投资具体见表 27 。		
	表 27 工程环保投资估算表		
	项 目	投资估算（万元）	责任主体
	一、工程环保设施及措施投资	*****	建设单位（设计单位、施工单位具体实施）
	植被恢复费	*****	
	临时措施费（含扬尘防治、固废及废水防治、噪声防治）	*****	
	二、其它环保费用	*****	建设单位
	环境影响评价费	*****	
	竣工环保监测及验收费	*****	
	三、环保投资费用合计	*****	
	四、工程总投资	*****	
	五、环保投资占总投资比例	1.9%	

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。 ③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。 ④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。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。 ⑤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。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。	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。

	⑥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。 ⑦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。			
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化粪池和处置体系处理。 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。	施工废水处理回用，不外排；	110kV 香谷（联安）变电站值守人员及运维中心员产生的生活污水经化粪池处理后，排入园区污水处理厂进一步处理后排放；110kV 田岗（程村）变电站值守人员及运维中心员产生的生活污水经玻璃钢生物化粪池处理后，定期清掏，不外排。	110kV 香谷（联安）变电站值守人员及运维中心员产生的生活污水经化粪池处理后，排入园区污水处理厂进一步处理后排放；110kV 田岗（程村）变电站值守人员及运维中心员产生的生活污水经玻璃钢生物化粪池处理后，定期清掏，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环	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。	本工程施工期间厂界噪声均满足《建筑施工厂界噪	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监	变电站运行期间厂界噪声均满足《工业企业厂界环

境	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《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。	声 排 放 标 准 》 (GB12523-2011)	测。	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处的声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。 ②在施工工地周围设置连续硬质密闭围挡或者围墙，施工工地出入口通道不得有泥浆、泥土和建筑垃圾。 ③土方作业阶段，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水等扬尘污染防治措施，达到作业区扬尘不扩散到作业区外的要求。 ④在工地内堆放砂石、土方及其他易产生扬尘物料的，采取覆盖符合标准的密目防尘网或者防尘布、定期喷洒抑尘剂或者洒水等措施。 ⑤施工现场应当专门设置集中堆放建筑垃圾、工程渣土的场地，并及时清运。不能及时清运的建筑垃圾，应当采取围挡、覆盖等措施；不能及时清运的工程渣土，应当采取覆盖或者绿化等措施。 ⑥运送建筑垃圾、工程渣土、砂石、土方等易产生扬尘的	控制扬尘污染，减少或避免产生扬尘。	/	/

	物料，应当采取密闭运输。 ⑦施工工地出入口安装车辆冲洗设备和污水收集、处理或者回用设施，运输车辆冲洗干净后方可驶出工地。 ⑧施工工地内的车行道路采取硬化或者铺设礁渣、砾石或者其他功能相当的材料，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。 ⑨施工作业产生泥浆的，设置泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不溢流，废弃泥浆采用密封式罐车清运。			
固体废物	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。 ②新建输电线路塔基开挖多余土方应在塔基征地范围内进行平整，同时在表面进行绿化恢复。 ③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)；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的弃渣场处理。 ④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。	建筑垃圾按满足当地相关要求进行妥善处理。 生活垃圾收集后集中运出。	保证站内建设的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系运行良好。	生活垃圾送至当地生活垃圾转运点交由环卫部门妥善处置。
电磁环境	(1) 对于变电站，严格按照技术规程选择电气设备，控制配电构架对地距离，以及构架间位置关系应保护一定距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与变电站围墙应保持一定距离，确保变电站厂界及评价范围内居住等场所的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准。 (2) 对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（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，选择合适的线路型式、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。 (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，	变电站厂界的电磁环境达标，输电线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合设计规范及环评文件和要求。	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、工频磁感应强度均分别满足4000V/m、100μT 的标准限值要求。

	同塔双回线路导线排列方式应采用电磁环境影响较小的异相序排列。 (4) 本工程新建 110kV 同塔双回挂单边线路导线最小对地距离应不低于 36m, 新建 110kV 单回线路导线最小对地距离应不低于 24m。			
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。	变电站事故油池容积满足最大单台设备油量的 100%的设计要求,环境风险措施满足风险运行安全稳定。建设单位有风险防控及突发环境事件应急预案。
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

阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程项目接入系统工程的建设符合当地环保规划，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。

附件及附图

附件

附件 1：环境影响评价委托书；

附件 2：阳江市发展和改革局关于阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程项目接入系统工程项目核准的批复（阳发改核准【2024】15 号）；

附件 3： 阳西县人民政府关于阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程项目接入系统工程线路的复函（西府函【2023】100 号）；

附件 4： 生态环境局关于对《阳江供电局关于征求阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程项目接入系统工程线路意见的函》的复函；

附件 5：建设项目用地预审与选址意见书；

附件 6：本项目环境质量现状检测报告；

附件 7：阳江市生态环境局关于阳江 110 千伏联安（香谷）输变电工程建设项目环境影响报告表的批复（阳环建审【2020】22 号）；

附件 8：阳江市生态环境局关于阳江 110 千伏田岗（程村）输变电工程建设项目环境影响报告表的批复（阳环建审【2020】68 号）；

附件 9：本项目新建 110kV 架空输电线路噪声类比监测报告；

附件 10：本项目新建 110kV 电缆输电线路电磁环境类比监测报告；

附件 11：关于阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程项目接入系统工程导线对地高度的确认函。

附件 12：阳江市生态环境局阳西分局关于本项目线路是否经过阳西县饮用水水源保护区的复函

附图

附图 1：工程地理位置示意图；

附图 2：本工程线路路径走向及环境敏感目标分布示意图

附图 3：本工程线路路径走向示意图

附图 4：110kV 香谷（联安）变电站平面布置示意图

附图 5：110kV 田岗（程村）变电站平面布置示意图

附图 6：本项目新建杆塔一览图

阳江阳西天然气热冷电联产项目一期工程
项目接入系统工程环境影响报告表

电磁环境影响专题评价

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：二〇二四年七月

目 录

1. 工程概况	107
2. 评价因子、等级、范围、标准及环境敏感目标	107
2.1 评价因子	107
2.2 评价等级	107
2.3 评价范围	108
2.4 评价标准	108
2.5 电磁环境敏感目标	108
3. 电磁环境质量现状监测与评价	111
3.1 电磁环境现状监测	111
3.2 电磁环境质量现状监测结果及评价	115
3.3 电磁环境质量现状评价及结论	117
4. 电磁环境影响预测与评价	118
4.1 评价方法	118
4.2 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析	118
4.3 110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析	118
4.4 架空线路电磁环境影响分析	119
4.4.1 预测评价及方法	119
4.4.2 架空线路电磁环境影响模式预测及评价	119
4.5 地下电缆线路电磁环境影响分析	144
4.5.1 预测方法	144

4.5.2 地下电缆线路电磁环境影响类比监测及分析	144
4.5.3 类比预测结论	147
5. 电磁环境影响评价综合结论	148
5.1 变电站间隔扩建工程电磁环境影响结论	148
5.2 架空输电线路电磁环境影响结论	149
5.2.1 110kV 同塔双回线路电磁环境影响结论	149
5.2.3 110kV 单回线路电磁环境影响结论	150
5.2.5 环境敏感目标电磁环境影响结论	151
5.3 地下电缆线路电磁环境影响结论	151

1. 工程概况

本项目建设内容包括 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程、110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程、110kV 热电联产升压站至联安站线路工程和 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程：

（1）110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程：现有主变 2 台（ $2\times 63\text{MVA}$ ），110kV 出线 3 回，工程正在建设中；本期在 110kV 香谷（联安）变电站站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔；

（2）110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程：现有主变 1 台（ $1\times 40\text{MVA}$ ），110kV 出线 2 回；本期在 110kV 田岗（程村）变电站站内预留位置扩建 1 个 110kV 出线间隔；

（3）110kV 热电联产升压站至联安站线路工程：新建架空线路长约 6.2km，其中新建双回挂单边架空线路长约 $1\times 5.9\text{km}$ ，利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线长约 $1\times 0.3\text{km}$ 。

（4）110kV 热电联产升压站至程村站线路工程：新建单回架空线路长约 16.9km，田岗站侧出线新建电缆线路长约 $1\times 0.15\text{km}$ 。

2. 评价因子、等级、范围、标准及环境敏感目标

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。

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 110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站均为半户内变电站，变电站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 110kV 架空输电线路边导线地面投影外 10m 范围有电磁环境敏感目标，电磁环境评价工作等级为二级；地下电缆线路工程的电磁环境评价工作等级确定为三级。

2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）表 3，110kV 输变电工程评价范围：

（1）变电站：110kV 变电站站界外 30m 范围内。

（2）输电线路：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（水平距离）。

2.4 评价标准

执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的规定，即工频电场公众曝露控制限值为 4000V/m、工频磁场强度公众曝露控制限值为 100 μ T，架空输电线路线下的耕地、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。

2.5 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 28。

表 28 电磁环境敏感目标一览表

序号	行政区	名称	功能	评价范围内的 规模(数量)	建筑物楼层及 高度	与变电站围墙/边 导线的位置关系	环境影响 因子	线路 架设型式	导线对地最 小高度
(一) 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程									
110kV 香谷（联安）变电站站址周边无电磁环境敏感目标									
(二) 110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程									
1	广东省阳江市阳西县程村镇	广东能洋电力建设有限公司阳江 110 千伏田岗输变电工程项目部	企业、宿舍	1 处,为广东能洋电力建设有限公司阳江 110 千伏田岗输变电工程项目部	2 层平顶,高度约 6m	NW23m	E、B	/	/
(三) 110kV 热电联产升压站至联安站线路工程									
1	广东省阳江市阳西县织篢镇	黎昌瑚村委会万和田村	居民房	1 户, 为李某住宅	1 层平顶, 高度约 3m	NW19m	E、B	110kV 双回挂单边线路	24
			居民房	1 户, 为万和田村 66 号	1 层平顶, 高度约 3m	SE25m	E、B		
			看护房	1 处, 为万和田村 65 号	1 层平顶, 高度约 3m	S17m	E、B		
			居民房	8 户, 最近户为万和田村 50 号	1~3 层平顶, 高度约 3~9m	SE20m	E、B		
2		黎昌瑚村委会丰仕坪村	居民房	1 户, 为丰仕坪村 16 号	6 层平顶, 高度约 18m	N25m	E、B		
			厂房	1 处, 为丰仕坪村 20 号鹏成门窗厂办公房	1 层平顶, 高度约 3m	跨越	E、B		

序号	行政区	名称	功能	评价范围内的 规模(数量)	建筑物楼层及 高度	与变电站围墙/边 导线的位置关系	环境影响 因子	线路 架设型式	导线对地最 小高度
				4 处，最近为丰仕坪村 27 号永升家具厂宿舍	1~2 层平顶，高度约 3~6m	NE4m	E、B		
				1 处，为海螺水泥厂宿舍	1 层平顶，高度约 3m	跨越	E、B		
(四) 110kV 热电联产升压站至程村站线路工程									
1	广东省阳江市阳西县塘口镇	车湖村委会口坡村	居民房	1 户，为邱某木住宅	1 层坡顶，高度约 4.5m	SW10m	E、B	110kV 单回线路	24mm
2		车湖村委会大垌村	看护房	1 处，为谢某杰养殖看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	SW3m	E、B		
3		横山村委会万村	看护房	1 处，为梁某妹养殖场生活区	1 层平顶，高度约 3m	NE28m	E、B		
4		横山村委会车头岗村	看护房	1 处，为刘某先养殖看护房	1 层坡顶，高度约 4.5m	SE28m	E、B		
5	广东省阳江市阳西县程村镇	黄什塘村委会选村	看护房	1 处，为谢某峰养殖看护房	1 层平顶，高度约 3m	SW27m	E、B		

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场（下同）。

2、对环境敏感目标的保护要求为：满足国家相关控制标准的限值要求。

3、上述表中距离均为环评阶段依据可研设计资料判定的距离，实际建设的距离可能会有偏差。

3. 电磁环境质量现状监测与评价

3.1 电磁环境现状监测

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 110kV 香谷（联安）变电站和 110kV 田岗（程村）变电站厂界、间隔扩建处及周围电磁环境敏感目标分别进行布点监测。

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。若线路无电磁环境敏感目标，选择有代表性的点位布点监测电磁环境现状。

(3) 监测布点

1) 变电站间隔扩建工程：对已建 110kV 香谷（联安）变电站四侧厂界及间隔扩建处各布设 1 个测点，共 5 个测点；变电站电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标。对已建 110kV 田岗（程村）变电站四侧厂界各布设 1 个测点，拟建出线间隔围墙外 5m 处布设 1 个测点，环境敏感目标处布设 1 个测点，共计 6 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，共 13 个测点；对线路沿线无电磁环境敏感目标的区域进行背景值监测，共 2 个测点。

(4) 监测点位

1) 变电站间隔扩建工程：已建变电站厂界监测点位于四侧厂界围墙外 5m 处，测点为距离地面 1.5m 高度处；拟建出线间隔的监测点位于间隔扩建处围墙外 5m，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。电缆线路

背景监测点选择位于拟建电缆线路正上方，测点位于距离地面 1.5m 处。

本工程电磁环境监测具体点位见表 29、图 16~图 28。

表 29 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、110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程			
1.	110kV 香谷（联安）变电站	东北侧厂界	1# E、B
2.		东南侧厂界（本期间隔扩建处）	2# E、B
3.		东南侧厂界	3# E、B
4.		西南侧厂界	4# E、B
5.		西北侧厂界	5# E、B
二、110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程			
6.	110kV 田岗（程村）变电站	东南侧厂界	1# E、B
7.		西南侧厂界（本期间隔扩建处）	2# E、B
8.		西南侧厂界	3# E、B
9.		西北侧厂界	4# E、B
10.		东北侧厂界	5# E、B
11.	广东能洋电力建设有限公司阳江 110 千伏田岗输变电工程项目部		东南侧 E、B
三、110kV 热电联产升压站至联安站线路工程			
12.	广东省阳西县织篢镇黎昌瑚村委会万和田村		李某住宅东北侧 E、B
13.			66 号西北侧 E、B
14.			65 号东侧 E、B

15.		50 号北侧	E、B
16.	广东省阳西县织篢镇黎昌瑚村委会丰仕坪村	16 号一楼东南侧	E、B
17.		阳西县织篢镇海螺水泥厂宿舍西南侧	E、B
18.		20 号鹏成门窗厂办公房西侧	E、B
19.		27 号永升家具厂宿舍西侧	E、B
四、110kV 热电联产升压站至程村站线路工程			
20.	广东省阳江市阳西县塘口镇车湖村委会口坡村	邱某住宅西侧	E、B
21.	广东省阳江市阳西县塘口镇车湖村委会大垌村	谢某杰看护房东北侧	E、B
22.	广东省阳江市阳西县塘口镇横山村委会万村	梁某妹养殖场生活区西南侧	E、B
23.	广东省阳江市阳西县塘口镇横山村委会车头岗村	刘某看护房西北侧	E、B
24.	广东省阳江市阳西县程村镇黄什塘村委会选村	谢某峰看护房东北侧	E、B
25.	110kV 田岗（程村）变电站出线电缆背景监测值 1	E111° 42'35.4676", N21° 48'57.1354"	E、B
26.	110kV 田岗（程村）变电站出线电缆背景监测值 2	E111° 42'33.4365", N21° 48'57.5401"	E、B

（5）监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2024.4.23、2024.5.19、2024.5.21；

监测频率：每个监测点监测一次；

监测气象条件详见表 30。

表 30 监测气象条件

检测时间	天气	温度（℃）	湿度（RH%）	风速（m/s）	
				昼间	夜间
2024.4.23	阴	23.8~25.6	62.5~62.8	1.5~1.7	2.1~2.3
2024.5.19	阴	22.4~26.5	65.4~66.4	0.7~0.9	1.1~1.2
2024.5.21	阴	24.0~27.9	55.4~60.3	0.7~1.2	1.1~1.5

（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 31。

表 31 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
工频电场、工频磁场 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	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT 频率范围：1Hz-400kHz	 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

（8）监测工况

本工程现状监测时变电站的运行工况见表 32。

表 32 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）
2024.5.19	110kV 田	1#主变	114.49	560.19	9.8	3.23

检测时间	项目		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2024.5.21	岗(程村)变电站	1#主变	114.38	567.21	9.7	3.51

3.2 电磁环境质量现状监测结果及评价

工程电磁环境现状监测结果见表 33。

表 33 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、110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程						
1.	110kV 香谷（联安）变电站	东北侧厂界	1#	0.20	0.007	
2.		东南侧厂界 （本期间隔扩建处）	2#	0.96	0.009	
3.		东南侧厂界	3#	0.17	0.008	
4.		西南侧厂界	4#	0.19	0.008	
5.		西北侧厂界	5#	0.21	0.006	
二、110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程						
6.	110kV 田岗（程村）变电站	东南侧厂界	1#	6.42	0.017	
7.		西南侧厂界 （本期间隔扩建处）	2#	118.96	0.027	距 110kV 漠田线 7m，线高 14.3m
8.		西南侧厂界	3#	87.96	0.018	距 110kV 田织线 21 米，线高 14.3 米
9.		西北侧厂界	4#	12.51	0.011	

10.		东北侧厂界	5#	2.95	0.011	
11.	广东能洋电力建设有限公司阳江 110 千伏田岗输变电工程项目部		东南侧	0.44	0.008	
三、110kV 热电联产升压站至联安站线路工程						
12.	广东省阳西县织篢镇黎昌瑚村委会万和田村		李某住宅东北侧	1.32	0.026	
13.			66 号西北侧	1.45	0.015	
14.			65 号东侧	0.22	0.019	
15.			50 号北侧	0.21	0.012	
16.	广东省阳西县织篢镇黎昌瑚村委会丰仕坪村		16 号一楼南侧	0.71	0.012	
17.			海螺水泥厂宿舍西南侧	32.57	0.029	
18.			20 号鹏成门窗厂办公房西侧	5.38	0.009	
19.			27 号永升家具厂宿舍西侧	0.18	0.011	
四、110kV 热电联产升压站至程村站线路工程						
20.	广东省阳江市阳西县塘口镇车湖村委会口坡村		邱某木住宅西侧	1.48	0.011	靠近线路侧为果园,不具备监测条件
21.	广东省阳江市阳西县塘口镇车湖村委会大垌村		谢某杰看护房东北侧	3.00	0.011	
22.	广东省阳江市阳西县塘口镇横山村委会万村		梁某妹养殖场生活区西南侧	19.59	0.116	受周边 10kV 电线影响,靠近线路侧为果园,不具备监测条件
23.	广东省阳江市阳西县塘口		刘某看护房西北侧	4.11	0.012	

	镇横山村委会车头岗村				
24.	广东省阳江市阳西县程村镇黄什塘村委会选村	谢某峰看护房东北侧	0.25	0.024	
25.	110kV 田岗（程村）变电站出线电缆背景监测值 1	E111°42'35.4676", N21° 48'57.1354"	396.91	0.047	距 110kV 漠田线 4 米, 线高 19.8 米
26.	110kV 田岗（程村）变电站出线电缆背景监测值 2	E111°42'33.4365", N21° 48'57.5401"	9.29	0.010	距 10kV 红光线 6 米, 线高 12.8 米

3.3 电磁环境质量现状评价及结论

(1) 变电站间隔扩建工程

a、110kV 香谷（联安）变电站厂界及间隔扩建处工频电场监测值范围为 0.17~0.96V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.006~0.009 μ T，工频电场、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。110kV 香谷（联安）变电站电磁环境评价范围内电磁环境敏感目标

b、110kV 田岗（程村）变电站厂界及间隔扩建侧工频电场监测值范围为 2.95~118.96V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.011~0.027 μ T，工频电场、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。110kV 田岗（程村）变电站评价范围内电磁环境敏感目标工频电场监测值为 0.44V/m、工频磁感应强度监测值为 0.008 μ T，工频电场、工频磁感应强度满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

(2) 线路工程

a、110kV 热电联产升压站至联安站线路工程沿线电磁环境敏感目标的工频电场监测值范围为 0.18 ~ 32.57V/m、工频磁感应强度监测值范围为 0.009~0.029 μ T，工频电场、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

b、110kV 热电联产升压站至程村站线路工程沿线电磁环境敏感目标的工频电场监测值范围为 0.25 ~ 396.91V/m、工频磁感应强度监测值范围为

0.010~0.116 μ T，工频电场、工频磁感应强度分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

4. 电磁环境影响预测与评价

4.1 评价方法

(1) 变电站出线间隔扩建工程：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监测的方法进行预测评价。

4.2 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

110kV 香谷（联安）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。

根据已批复的《阳江 110kV 联安（香谷）输变电工程建设项目环境影响报告表》结论可知，110kV 香谷（联安）变电站建成后，评价范围内的工频电场强度、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100 μ T。

因此可以预测，110kV 香谷（联安）变电站本期扩建完成后，变电站厂界电磁环境水平仍能够满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求。110kV 香谷（联安）变电站电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。

4.3 110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程电磁环境影响分析

110kV 田岗（程村）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。

现状监测结果表明，110kV 田岗（程村）变电站厂界区域、间隔扩建处及周围电磁环境敏感目标的电磁环境水平均能够满足《电磁环境控制限值》中关于工

频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的要求。

因此可以预测，110kV 田岗（程村）变电站本期扩建完成后，变电站厂界及周围电磁环境敏感目标处的电磁环境水平仍能够满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的公众曝露限值要求。

4.4 架空线路电磁环境影响分析

4.4.1 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。

4.4.2 架空线路电磁环境影响模式预测及评价

4.4.2.1 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 Ex 和 Ey 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：

xi, yi—导线 i 的坐标（i=1、2、...m）；

m—导线数目；

Li、Li'—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) 磁场强度值的计算公式

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 点处的磁场强度：

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

其中： $\mu_0 = 4 * \pi * 10^{-7}$

式中：B-磁场强度，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/A^2 。

4.4.2.2 预测内容及参数选取

(1) 预测内容

①110kV 热电联产升压站至联安站线路工程

新建架空线路长约 6.2km，其中新建双回挂单边架空线路长约 $1 \times 5.9\text{km}$ ，利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线长约 $1 \times 0.3\text{km}$ ，建成后为同塔双回架空线路。对新建双回挂单边架空线路和利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线形成的同塔双回架空线路进行电磁环境预测。

②110kV 热电联产升压站至程村站线路工程

新建单回架空线路长约 16.9km，田岗站侧出线新建电缆线路长约 $1 \times 0.15\text{km}$ 。对新建 110kV 单回架空线路进行电磁环境预测。

(2) 预测参数

1) 110kV 同塔双回线路

本工程 110kV 同塔双回线路是利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线形成的同塔双回线路，根据设计提供的资料，G11 和 G12 的塔型分别 110SJG4 双回耐张杆和 1D2W35-J4 型双回路转角塔。本环评电磁影响预测中，110kV 线路塔型选择时选用环境影响最大的塔型的原则，即选用 1D2W35-J4 塔型。根据设计资料，原香谷至坝基头线路和本期增挂的导线段线路的导线型号均为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线。为保守起见，导线计算电流选用设计资料中该型号单根导线在 80°C 时的最大允许载流量，即导线电流为 760A。根据设计单位提供的参数，新建 110kV 同塔双回线路导线最小对地距离为 15m。

2) 110kV 同塔双回单边挂线线路

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路的电磁影响预测中，110kV 线路塔型选择时选用环境影响最大的塔型的原则，同塔双回单边挂线选用 1D2W35-Z2 塔型。根据设计资料，本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路导线型号为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线。为保守起见，导线计算电流选用设计资料中该型号单根导线在 80°C 时的最大允许载流量，即导线电流为 760A。根据设计单位提供的参数，新建 110kV 同塔双回单边挂线线路经过居民区时，导线最小对

地距离为 24m，经过非居民区时，导线最小对地距离为 15m。

3) 110kV 单回线路

本工程 110kV 单回线路的电磁影响预测中，110kV 线路塔型选择时选用环境影响最大的塔型的原则，110kV 单回线路选用 1D1W35-ZM3 塔型。根据设计资料，本工程 110kV 单回线路导线型号为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线。为保守起见，导线计算电流选用设计资料中该型号单根导线在 80℃时的最大允许载流量，即导线电流为 760A。根据设计单位提供的参数，新建 110kV 单回线路导线最小对地距离为 15m。

(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 15m 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，以设计导线最小对地高度 15m 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。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。本工程 110kV 同塔双回线路电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。

2) 110kV 同塔双回单边挂线线路

线路通过非居民区时，以设计导线最小对地高度 15m 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 6 层平顶，以设计导线最小对地高度 24m 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、16.5m 和 19.5m 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) 110kV 单回线路

线路通过非居民区时，以设计导线最小对地高度 15m 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，评价范围内最近房屋主要为 1 层平顶和 1 层坡顶，以设计导线最小对地高度 15m 为线高，计算典型杆塔条件下距离地面 1.5m 和 4.5m

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。

4) 对线路跨越居民房屋的情况进行预测。本工程线路跨越居民房屋情况为 1 层平顶（高度按 3m 计算），跨越线路的架设形式为 110kV 同塔双回单边挂线线路，因此预测计算导线最小对地高度 24m，距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平。

相关预测参数及预测计算方案详见表 34，塔型图见表 35。

表 34 本工程 110kV 线路预测参数及内容

序号	项目	单位	同塔双回线路 参数	同塔双回单边挂线 路参数	单回线路参数
1	电压等级	kV	110	110	110
2	线路回路数	/	双回	双回挂单边	单回
3	杆塔型式	/	1D2W35-J4	1D2W35-Z2	1D1W35-ZM3
4	导线类型	/	1× JL/LB20A-400/3 5	1× JL/LB20A-400/35	1× JL/LB20A-400/35
5	导线直径	mm	本工程 26.82， 原香谷至坝基 头线路 26.8	26.82	26.82
4	导线分裂间距	mm	1（不分裂）	1（不分裂）	1（不分裂）
7	电流	A	本工程 760，原香 谷至坝基头线路 610	760	760
8	相序排列	/	C A B B	C B	C B A

			A C	A	
9	线间距 水平	m	上/中/下： 4.1/4.5/4.9	上/中/下： 3.7/4.0/4.3	左/右： 3.9/3.9
10	线间距 垂直	m	上/下： 4.2/4.2	上/下： 4.7/4.7	4.4
11	相序	/	异相序	异相序	异相序
12	计算 方案	线路 通过 非居 民区	/	导线最小对地距离 15m，计算距离地面 1.5m 高度处的电磁环境水平	导线最小对地距离 15m，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 15m，计算距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的电磁环境水平	导线最小对地距离 24m，计算距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m、13.5m、16.5m 和 19.5m 高度处的电磁环境水平
		线路 跨越 居民 区	/	/	导线最小对地高度 24m，计算距离地面 1.5m 和 4.5m 高度处的电磁环境水平

表 35 本工程塔型图

110kV 双回线路塔型（1D2W35-J4）	
110kV 同塔双回单边挂线线路塔型（1D2W35-Z2）	110kV 单回线路塔型（1D1W35-ZM3）

注：表中蓝色线框为本期增挂导线位置，红色线框为本期同塔双回单边挂线位置。

4.4.2.3 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 同塔双回线路运行时产生的工频电场及工频磁场预测计算见表 36，相应变化趋势见图 37~图 38。

表 36 110kV 同塔双回线路工频电场预测结果（导线对地 15m）

距中心 线距离 (m)	距边导线 距离 (m)	电场强度 (kV/m)		磁场强度 (μT)	
		离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m
-34.9	-30	0.029	0.030	0.485	0.527
-33.9	-29	0.031	0.032	0.516	0.563
-32.9	-28	0.034	0.034	0.549	0.603
-31.9	-27	0.037	0.037	0.585	0.646
-30.9	-26	0.041	0.041	0.624	0.693
-29.9	-25	0.045	0.045	0.667	0.745
-28.9	-24	0.050	0.050	0.713	0.802
-27.9	-23	0.056	0.056	0.763	0.865
-26.9	-22	0.063	0.063	0.818	0.934
-25.9	-21	0.071	0.072	0.878	1.011
-24.9	-20	0.081	0.081	0.944	1.096
-23.9	-19	0.092	0.092	1.015	1.191
-22.9	-18	0.104	0.105	1.092	1.295
-21.9	-17	0.119	0.120	1.177	1.412
-20.9	-16	0.135	0.137	1.268	1.541
-19.9	-15	0.153	0.156	1.368	1.684
-18.9	-14	0.173	0.178	1.476	1.844
-17.9	-13	0.195	0.203	1.593	2.021
-16.9	-12	0.220	0.230	1.718	2.217
-15.9	-11	0.246	0.260	1.853	2.433
-14.9	-10	0.273	0.292	1.996	2.671
-13.9	-9	0.301	0.327	2.147	2.930
-12.9	-8	0.329	0.363	2.305	3.212
-11.9	-7	0.356	0.399	2.467	3.513
-10.9	-6	0.380	0.435	2.633	3.831
-9.9	-5	0.400	0.468	2.799	4.161
-8.9	-4	0.414	0.496	2.961	4.494
-7.9	-3	0.421	0.518	3.115	4.820
-6.9	-2	0.419	0.531	3.257	5.128
-5.9	-1	/	/	/	/

-4.9	边导线下	/	/	/	/
-3.9	边导线内	/	/	/	/
-2.9	边导线内	/	/	/	/
-1.9	边导线内	/	/	/	/
0	中心线下	/	/	/	/
1.3	边导线内	/	/	/	/
2.3	边导线内	/	/	/	/
3.3	边导线内	/	/	/	/
4.3	边导线下	/	/	/	/
5.3	1	/	/	/	/
6.3	2	0.418	0.531	2.854	4.423
7.3	3	0.420	0.517	2.679	4.075
8.3	4	0.413	0.495	2.500	3.727
9.3	5	0.399	0.467	2.322	3.386
10.3	6	0.379	0.434	2.147	3.062
11.3	7	0.355	0.399	1.978	2.759
12.3	8	0.328	0.362	1.817	2.479
13.3	9	0.301	0.326	1.665	2.224
14.3	10	0.273	0.292	1.524	1.994
15.3	11	0.245	0.259	1.392	1.788
16.3	12	0.219	0.230	1.272	1.603
17.3	13	0.195	0.202	1.161	1.439
18.3	14	0.173	0.178	1.060	1.293
19.3	15	0.153	0.156	0.969	1.163
20.3	16	0.135	0.137	0.885	1.048
21.3	17	0.118	0.120	0.810	0.947
22.3	18	0.104	0.105	0.741	0.856
23.3	19	0.092	0.092	0.679	0.776
24.3	20	0.081	0.081	0.623	0.705
25.3	21	0.071	0.072	0.573	0.641
26.3	22	0.063	0.063	0.527	0.584
27.3	23	0.056	0.056	0.485	0.534
28.3	24	0.050	0.050	0.448	0.489
29.3	25	0.045	0.045	0.414	0.448
30.3	26	0.041	0.041	0.383	0.412
31.3	27	0.037	0.037	0.355	0.379
32.3	28	0.034	0.034	0.329	0.350
33.3	29	0.031	0.032	0.306	0.323
34.3	30	0.029	0.029	0.285	0.299

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 输

电线路边导线与建筑物之间的水平距离应不小于 2m，故上表中不列出边导线 2m 内的预测值。以下同（涉及跨越建筑物的情况除外）。

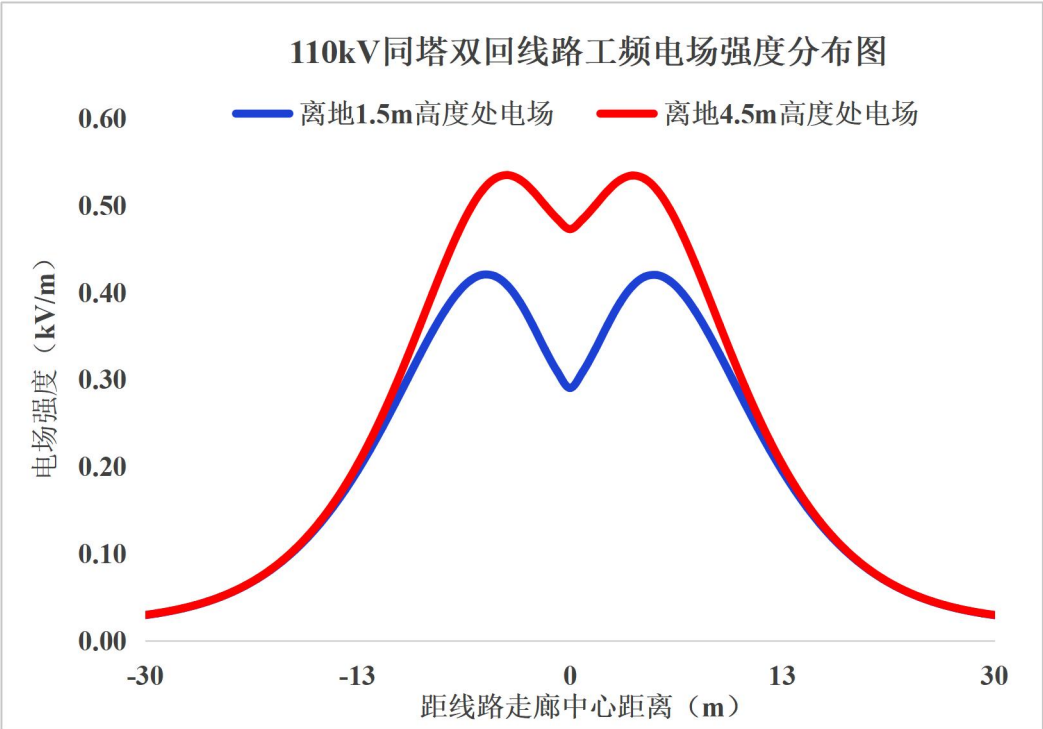


图 37 110kV 双回线路工频电场强度分布图

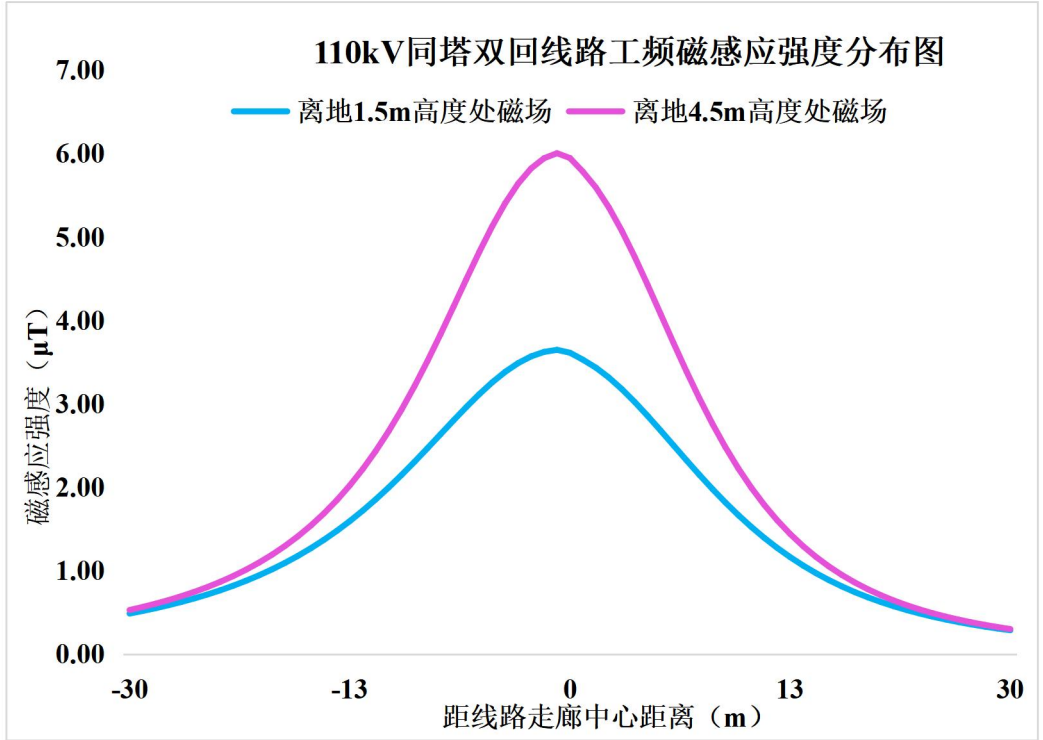


图 38 110kV 双回线路工频磁感应强度分布图

(2) 110kV 同塔双回挂单边线路

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路运行时产生的工频电场及工频磁场预测计算见表 37~表 38，相应变化趋势见图 39~图 40。

表 37 110kV 同塔双回单边挂线经过居民区时工频电场预测结果
(导线对地 24m)

距中心线 距离 (m)	距边 导线 距离 (m)	电场强度 (kV/m)						
		离地高 度 1.5m	离地高 度 4.5m	离地高 度 7.5m	离地高 度 10.5m	离地高 度 13.5m	离地高 度 16.5m	离地高 度 19.5m
-34.3	-30	0.024	0.027	0.033	0.041	0.048	0.056	0.064
-33.3	-29	0.027	0.031	0.037	0.044	0.052	0.061	0.069
-32.3	-28	0.031	0.034	0.040	0.048	0.057	0.066	0.074
-31.3	-27	0.035	0.039	0.045	0.053	0.062	0.071	0.080
-30.3	-26	0.040	0.044	0.050	0.058	0.067	0.077	0.087
-29.3	-25	0.046	0.049	0.056	0.064	0.074	0.084	0.095
-28.3	-24	0.052	0.056	0.062	0.071	0.081	0.092	0.104
-27.3	-23	0.059	0.063	0.069	0.078	0.089	0.102	0.114
-26.3	-22	0.067	0.070	0.077	0.087	0.098	0.112	0.125
-25.3	-21	0.075	0.078	0.086	0.096	0.109	0.123	0.138
-24.3	-20	0.084	0.087	0.095	0.106	0.120	0.136	0.153
-23.3	-19	0.093	0.097	0.105	0.118	0.133	0.151	0.170
-22.3	-18	0.103	0.108	0.117	0.130	0.147	0.167	0.189
-21.3	-17	0.114	0.119	0.129	0.143	0.163	0.186	0.211
-20.3	-16	0.125	0.131	0.141	0.158	0.180	0.207	0.237
-19.3	-15	0.137	0.143	0.155	0.174	0.199	0.231	0.266
-18.3	-14	0.149	0.156	0.169	0.191	0.220	0.257	0.299
-17.3	-13	0.162	0.169	0.184	0.209	0.243	0.287	0.339
-16.3	-12	0.175	0.183	0.200	0.228	0.268	0.321	0.384
-15.3	-11	0.187	0.197	0.216	0.248	0.294	0.358	0.438
-14.3	-10	0.200	0.210	0.232	0.268	0.323	0.400	0.500
-13.3	-9	0.213	0.224	0.248	0.289	0.353	0.447	0.574
-12.3	-8	0.224	0.237	0.264	0.310	0.384	0.498	0.662
-11.3	-7	0.236	0.249	0.279	0.331	0.416	0.553	0.765
-10.3	-6	0.246	0.260	0.293	0.350	0.447	0.612	0.887
-9.3	-5	0.255	0.270	0.305	0.368	0.478	0.673	1.029
-8.3	-4	0.262	0.279	0.316	0.384	0.506	0.733	1.191
-7.3	-3	0.268	0.286	0.325	0.397	0.529	0.788	1.366
-6.3	-2	0.272	0.290	0.331	0.407	0.548	0.833	1.535

-5.3	-1	0.275	0.293	0.335	0.413	0.559	0.863	1.664
-4.3	边导线下	0.275	0.294	0.336	0.414	0.563	0.874	1.716
-3.3	边导线内	0.273	0.292	0.334	0.412	0.559	0.864	1.671
-2.3	边导线内	0.270	0.288	0.329	0.405	0.547	0.835	1.548
-1.3	边导线内	0.264	0.282	0.321	0.394	0.528	0.790	1.383
0	中心线下	0.255	0.271	0.308	0.376	0.495	0.718	1.159
1.3	边导线内	0.243	0.258	0.292	0.352	0.457	0.639	0.959
2.3	边导线内	0.232	0.246	0.277	0.333	0.425	0.579	0.828
3.3	边导线内	0.220	0.233	0.262	0.312	0.393	0.521	0.716
4.3	边导线下	0.208	0.220	0.246	0.290	0.361	0.468	0.620
5.3	1	0.195	0.206	0.229	0.269	0.330	0.419	0.540
6.3	2	0.181	0.191	0.213	0.248	0.300	0.375	0.471
7.3	3	0.168	0.177	0.196	0.227	0.273	0.335	0.413
8.3	4	0.155	0.163	0.180	0.208	0.247	0.300	0.363
9.3	5	0.142	0.149	0.165	0.189	0.223	0.268	0.321
10.3	6	0.129	0.136	0.150	0.172	0.202	0.240	0.284
11.3	7	0.117	0.123	0.136	0.156	0.182	0.215	0.252
12.3	8	0.105	0.111	0.123	0.141	0.164	0.193	0.225
13.3	9	0.094	0.100	0.111	0.127	0.148	0.174	0.202
14.3	10	0.084	0.089	0.099	0.115	0.134	0.157	0.181
15.3	11	0.074	0.079	0.089	0.103	0.121	0.141	0.163
16.3	12	0.065	0.070	0.080	0.093	0.110	0.128	0.147
17.3	13	0.057	0.062	0.071	0.084	0.099	0.116	0.134
18.3	14	0.050	0.055	0.064	0.076	0.090	0.106	0.122
19.3	15	0.043	0.048	0.057	0.069	0.082	0.097	0.111
20.3	16	0.037	0.042	0.051	0.062	0.075	0.089	0.102
21.3	17	0.032	0.037	0.046	0.057	0.069	0.082	0.094
22.3	18	0.028	0.033	0.042	0.052	0.064	0.076	0.087
23.3	19	0.025	0.030	0.038	0.048	0.059	0.070	0.081
24.3	20	0.022	0.027	0.035	0.045	0.055	0.065	0.075
25.3	21	0.020	0.025	0.033	0.042	0.052	0.061	0.070
26.3	22	0.019	0.024	0.031	0.040	0.049	0.058	0.066

27.3	23	0.019	0.023	0.030	0.038	0.046	0.055	0.062
28.3	24	0.019	0.023	0.029	0.036	0.044	0.052	0.059
29.3	25	0.019	0.023	0.029	0.035	0.042	0.049	0.056
30.3	26	0.020	0.023	0.028	0.034	0.041	0.047	0.053
31.3	27	0.021	0.024	0.028	0.034	0.039	0.045	0.051
32.3	28	0.022	0.024	0.028	0.033	0.038	0.044	0.049
33.3	29	0.023	0.025	0.028	0.033	0.037	0.042	0.047
34.3	30	0.023	0.025	0.028	0.032	0.036	0.041	0.045

表 37 110kV 同塔双回单边挂线经过居民区时工频磁场预测结果（导线对地 24m）

距中心线距离 (m)	距边导线距离 (m)	磁场强度 (μT)						
		离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 7.5m	离地高度 10.5m	离地高度 13.5m	离地高度 16.5m	离地高度 19.5m
-34.3	-30	0.750	0.825	0.906	0.989	1.072	1.151	1.221
-33.3	-29	0.778	0.860	0.947	1.039	1.131	1.219	1.297
-32.3	-28	0.808	0.896	0.992	1.092	1.194	1.293	1.381
-31.3	-27	0.838	0.934	1.038	1.149	1.263	1.373	1.472
-30.3	-26	0.870	0.974	1.088	1.210	1.336	1.460	1.573
-29.3	-25	0.904	1.016	1.141	1.275	1.416	1.556	1.684
-28.3	-24	0.938	1.060	1.196	1.345	1.503	1.660	1.807
-27.3	-23	0.974	1.106	1.255	1.420	1.596	1.775	1.943
-26.3	-22	1.011	1.154	1.317	1.500	1.698	1.901	2.094
-25.3	-21	1.049	1.203	1.382	1.585	1.808	2.040	2.263
-24.3	-20	1.088	1.255	1.451	1.676	1.927	2.193	2.452
-23.3	-19	1.128	1.309	1.524	1.774	2.057	2.362	2.664
-22.3	-18	1.169	1.365	1.600	1.878	2.199	2.549	2.903
-21.3	-17	1.211	1.422	1.680	1.989	2.352	2.757	3.174
-20.3	-16	1.253	1.481	1.763	2.107	2.519	2.988	3.482
-19.3	-15	1.296	1.541	1.849	2.232	2.699	3.245	3.833
-18.3	-14	1.339	1.603	1.938	2.364	2.895	3.532	4.236
-17.3	-13	1.381	1.664	2.030	2.502	3.106	3.851	4.700
-16.3	-12	1.424	1.726	2.123	2.646	3.333	4.207	5.237
-15.3	-11	1.465	1.788	2.217	2.796	3.576	4.604	5.862
-14.3	-10	1.505	1.848	2.312	2.949	3.834	5.044	6.592
-13.3	-9	1.543	1.906	2.405	3.105	4.105	5.530	7.450
-12.3	-8	1.579	1.962	2.495	3.260	4.386	6.063	8.461
-11.3	-7	1.612	2.014	2.582	3.412	4.672	6.640	9.654
-10.3	-6	1.642	2.062	2.662	3.557	4.956	7.253	11.059
-9.3	-5	1.669	2.105	2.735	3.691	5.230	7.886	12.697
-8.3	-4	1.692	2.141	2.798	3.810	5.482	8.510	14.561

-7.3	-3	1.710	2.171	2.850	3.909	5.700	9.087	16.573
-6.3	-2	1.723	2.193	2.889	3.985	5.870	9.563	18.523
-5.3	-1	1.732	2.208	2.914	4.034	5.981	9.887	20.030
-4.3	边导线下	1.736	2.214	2.924	4.054	6.025	10.016	20.650
-3.3	边导线内	1.734	2.211	2.919	4.043	6.000	9.931	20.165
-2.3	边导线内	1.728	2.200	2.899	4.004	5.906	9.646	18.769
-1.3	边导线内	1.716	2.181	2.865	3.936	5.752	9.203	16.894
0	中心线下	1.694	2.144	2.801	3.813	5.479	8.474	14.349
1.3	边导线内	1.664	2.096	2.718	3.656	5.150	7.672	12.061
2.3	边导线内	1.637	2.053	2.644	3.520	4.875	7.055	10.553
3.3	边导线内	1.606	2.004	2.563	3.374	4.593	6.463	9.259
4.3	边导线下	1.572	1.951	2.476	3.223	4.312	5.909	8.155
5.3	1	1.536	1.895	2.385	3.069	4.036	5.398	7.213
6.3	2	1.498	1.836	2.292	2.915	3.772	4.933	6.409
7.3	3	1.458	1.776	2.199	2.764	3.521	4.511	5.719
8.3	4	1.417	1.715	2.105	2.617	3.284	4.130	5.125
9.3	5	1.375	1.654	2.013	2.475	3.063	3.787	4.612
10.3	6	1.332	1.592	1.922	2.339	2.858	3.478	4.166
11.3	7	1.290	1.532	1.834	2.210	2.667	3.200	3.777
12.3	8	1.247	1.472	1.749	2.087	2.490	2.951	3.437
13.3	9	1.205	1.414	1.667	1.971	2.328	2.726	3.138
14.3	10	1.164	1.357	1.588	1.862	2.177	2.523	2.874
15.3	11	1.123	1.302	1.513	1.760	2.039	2.340	2.640
16.3	12	1.083	1.248	1.442	1.664	1.912	2.174	2.432
17.3	13	1.044	1.197	1.374	1.574	1.794	2.024	2.247
18.3	14	1.006	1.148	1.309	1.490	1.686	1.888	2.081
19.3	15	0.970	1.100	1.248	1.411	1.586	1.764	1.932
20.3	16	0.934	1.055	1.190	1.337	1.494	1.651	1.797
21.3	17	0.900	1.011	1.135	1.268	1.408	1.547	1.676
22.3	18	0.867	0.970	1.083	1.204	1.330	1.453	1.566
23.3	19	0.835	0.930	1.034	1.144	1.257	1.367	1.467
24.3	20	0.805	0.893	0.987	1.087	1.189	1.287	1.376

25.3	21	0.775	0.857	0.944	1.035	1.126	1.214	1.293
26.3	22	0.747	0.822	0.902	0.985	1.068	1.147	1.217
27.3	23	0.720	0.790	0.863	0.939	1.014	1.085	1.147
28.3	24	0.694	0.759	0.826	0.895	0.963	1.027	1.083
29.3	25	0.669	0.729	0.791	0.855	0.917	0.974	1.025
30.3	26	0.646	0.701	0.758	0.816	0.873	0.925	0.970
31.3	27	0.623	0.674	0.727	0.780	0.832	0.879	0.920
32.3	28	0.601	0.649	0.698	0.747	0.794	0.837	0.874
33.3	29	0.580	0.625	0.670	0.715	0.758	0.797	0.830
34.3	30	0.560	0.602	0.644	0.685	0.724	0.760	0.790

表 38 110kV 同塔双回单边挂线经过非居民区时工频电磁场预测结果
(导线对地 15m)

距中心线距离 (m)	距边导线距离 (m)	电场强度 (kV/m)	磁场强度 (μT)
		离地高度 1.5m	
-34.3	-30	0.036	0.989
-33.3	-29	0.034	1.039
-32.3	-28	0.031	1.092
-31.3	-27	0.029	1.149
-30.3	-26	0.026	1.210
-29.3	-25	0.023	1.275
-28.3	-24	0.022	1.345
-27.3	-23	0.023	1.420
-26.3	-22	0.027	1.500
-25.3	-21	0.034	1.585
-24.3	-20	0.044	1.676
-23.3	-19	0.057	1.774
-22.3	-18	0.072	1.878
-21.3	-17	0.090	1.989
-20.3	-16	0.111	2.107
-19.3	-15	0.134	2.232
-18.3	-14	0.161	2.364
-17.3	-13	0.191	2.502
-16.3	-12	0.224	2.646
-15.3	-11	0.260	2.796
-14.3	-10	0.299	2.949
-13.3	-9	0.341	3.105
-12.3	-8	0.384	3.260
-11.3	-7	0.427	3.412
-10.3	-6	0.470	3.557

-9.3	-5	0.510	3.691
-8.3	-4	0.547	3.810
-7.3	-3	0.577	3.909
-6.3	-2	0.600	3.985
-5.3	-1	0.613	4.034
-4.3	边导线下	0.617	4.054
-3.3	边导线内	0.610	4.043
-2.3	边导线内	0.593	4.004
-1.3	边导线内	0.567	3.936
0	中心线下	0.522	3.813
1.3	边导线内	0.469	3.656
2.3	边导线内	0.425	3.520
3.3	边导线内	0.380	3.374
4.3	边导线下	0.335	3.223
5.3	1	0.292	3.069
6.3	2	0.251	2.915
7.3	3	0.213	2.764
8.3	4	0.179	2.617
9.3	5	0.147	2.475
10.3	6	0.120	2.339
11.3	7	0.095	2.210
12.3	8	0.074	2.087
13.3	9	0.057	1.971
14.3	10	0.042	1.862
15.3	11	0.032	1.760
16.3	12	0.026	1.664
17.3	13	0.025	1.574
18.3	14	0.027	1.490
19.3	15	0.031	1.411
20.3	16	0.035	1.337
21.3	17	0.039	1.268
22.3	18	0.042	1.204
23.3	19	0.045	1.144
24.3	20	0.047	1.087
25.3	21	0.049	1.035
26.3	22	0.050	0.985
27.3	23	0.051	0.939
28.3	24	0.052	0.895
29.3	25	0.053	0.855
30.3	26	0.053	0.816

31.3	27	0.053	0.780
32.3	28	0.052	0.747
33.3	29	0.052	0.715
34.3	30	0.052	0.685

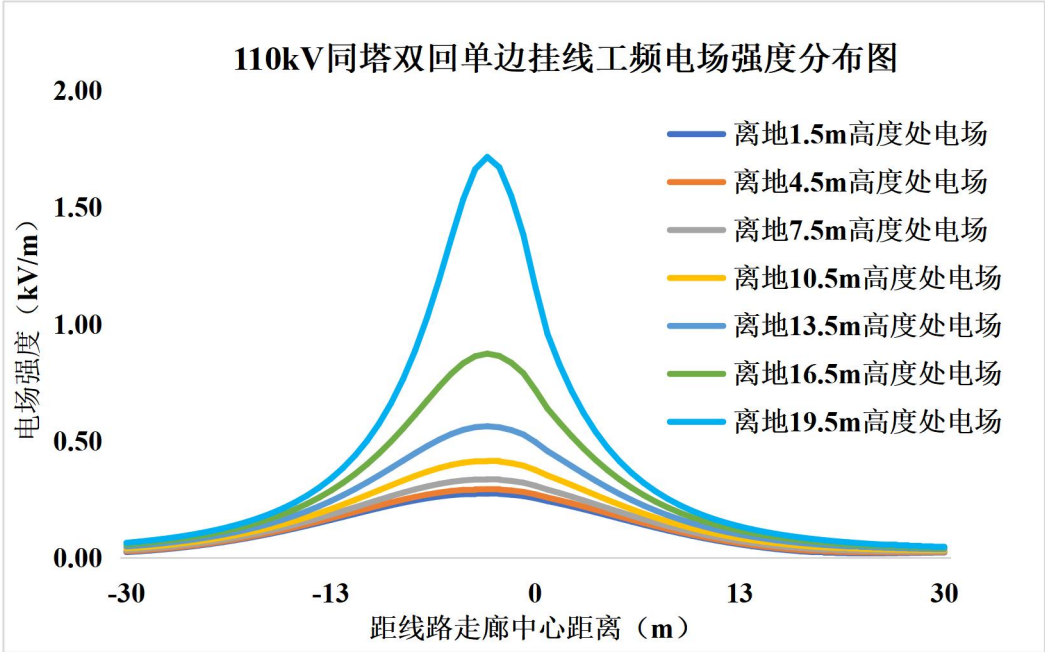


图 39 110kV 同塔双回挂单边线路工频电场强度分布图

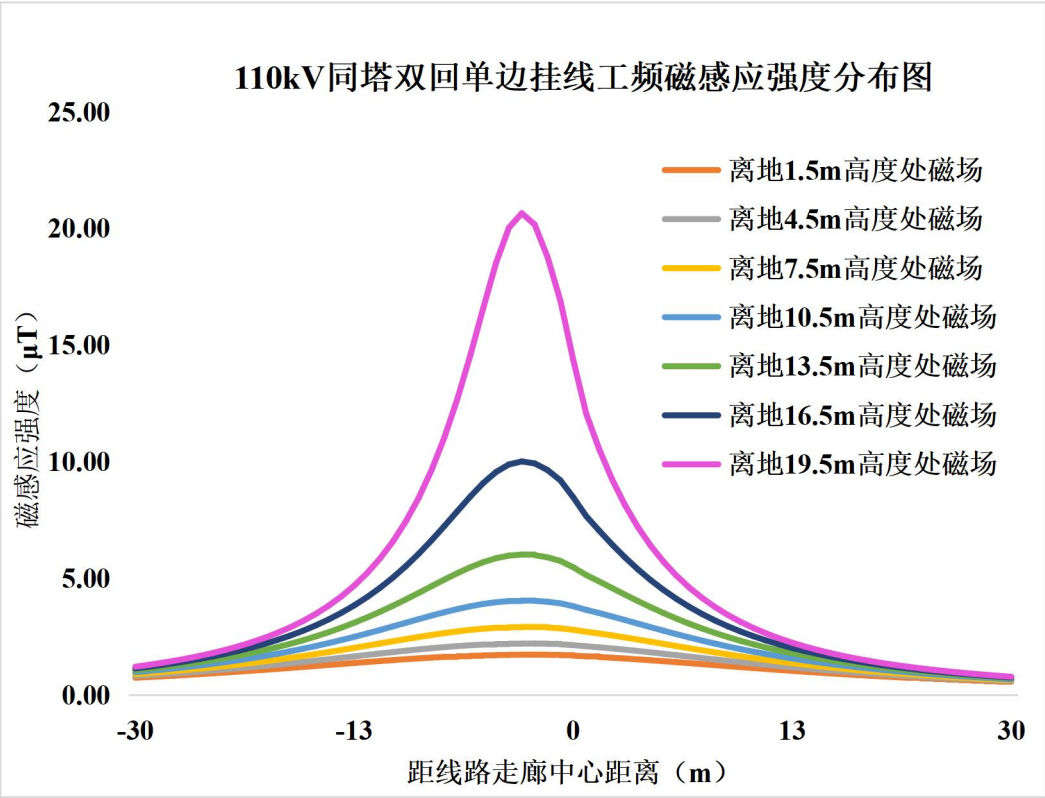


图 40 110kV 同塔双回挂单边线路工频磁感应强度分布图

(3) 110kV 单回线路

本工程 110kV 单回线路运行时产生的工频电场及工频磁场预测计算见表 39，相应变化趋势见图 41~图 42。

表 39 110kV 单回线路工频电场预测结果（导线对地 15m）

距中心 线距离 (m)	距边导线 距离 (m)	电场强度 (kV/m)		磁场强度 (μT)	
		离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m
-34.4m	-30	0.094	0.093	0.931	0.987
-33.4m	-29	0.101	0.100	0.979	1.041
-32.4m	-28	0.108	0.107	1.031	1.100
-31.4m	-27	0.116	0.115	1.087	1.164
-30.4m	-26	0.124	0.124	1.147	1.234
-29.4m	-25	0.134	0.133	1.212	1.309
-28.4m	-24	0.144	0.144	1.282	1.392
-27.4m	-23	0.156	0.155	1.357	1.482
-26.4m	-22	0.168	0.168	1.439	1.580
-25.4m	-21	0.182	0.182	1.528	1.688
-24.4m	-20	0.197	0.197	1.624	1.806
-23.4m	-19	0.214	0.214	1.728	1.936
-22.4m	-18	0.232	0.233	1.840	2.079
-21.4m	-17	0.251	0.253	1.963	2.237
-20.4m	-16	0.272	0.275	2.096	2.412
-19.4m	-15	0.295	0.300	2.239	2.606
-18.4m	-14	0.320	0.326	2.395	2.820
-17.4m	-13	0.345	0.355	2.563	3.057
-16.4m	-12	0.372	0.386	2.744	3.319
-15.4m	-11	0.400	0.419	2.938	3.609
-14.4m	-10	0.428	0.453	3.146	3.929
-13.4m	-9	0.456	0.488	3.366	4.279
-12.4m	-8	0.482	0.524	3.598	4.662
-11.4m	-7	0.505	0.559	3.840	5.075
-10.4m	-6	0.524	0.591	4.089	5.516
-9.4m	-5	0.536	0.620	4.341	5.980
-8.4m	-4	0.541	0.642	4.593	6.458
-7.4m	-3	0.537	0.655	4.838	6.937
-6.4m	-2	0.523	0.659	5.071	7.402

-5.4m	-1	/	/	/	/
-4.4m	边导线下	/	/	/	/
-3.4m	边导线内	/	/	/	/
-2.4m	边导线内	/	/	/	/
-1.4m	边导线内	/	/	/	/
-0.0m	中心线下	/	/	/	/
1.4m	边导线内	/	/	/	/
2.4m	边导线内	/	/	/	/
3.4m	边导线内	/	/	/	/
4.4m	边导线下	/	/	/	/
5.4m	1	/	/	/	/
6.4m	2	0.523	0.659	5.071	7.402
7.4m	3	0.537	0.655	4.838	6.937
8.4m	4	0.541	0.642	4.593	6.458
9.4m	5	0.536	0.620	4.341	5.980
10.4m	6	0.524	0.591	4.089	5.516
11.4m	7	0.505	0.559	3.840	5.075
12.4m	8	0.482	0.524	3.598	4.662
13.4m	9	0.456	0.488	3.366	4.279
14.4m	10	0.428	0.453	3.146	3.929
15.4m	11	0.400	0.419	2.938	3.609
16.4m	12	0.372	0.386	2.744	3.319
17.4m	13	0.345	0.355	2.563	3.057
18.4m	14	0.320	0.326	2.395	2.820
19.4m	15	0.295	0.300	2.239	2.606
20.4m	16	0.272	0.275	2.096	2.412
21.4m	17	0.251	0.253	1.963	2.237
22.4m	18	0.232	0.233	1.840	2.079
23.4m	19	0.214	0.214	1.728	1.936
24.4m	20	0.197	0.197	1.624	1.806
25.4m	21	0.182	0.182	1.528	1.688
26.4m	22	0.168	0.168	1.439	1.580
27.4m	23	0.156	0.155	1.357	1.482
28.4m	24	0.144	0.144	1.282	1.392
29.4m	25	0.134	0.133	1.212	1.309
30.4m	26	0.124	0.124	1.147	1.234
31.4m	27	0.116	0.115	1.087	1.164
32.4m	28	0.108	0.107	1.031	1.100
33.4m	29	0.101	0.100	0.979	1.041
34.4m	30	0.094	0.093	0.931	0.987

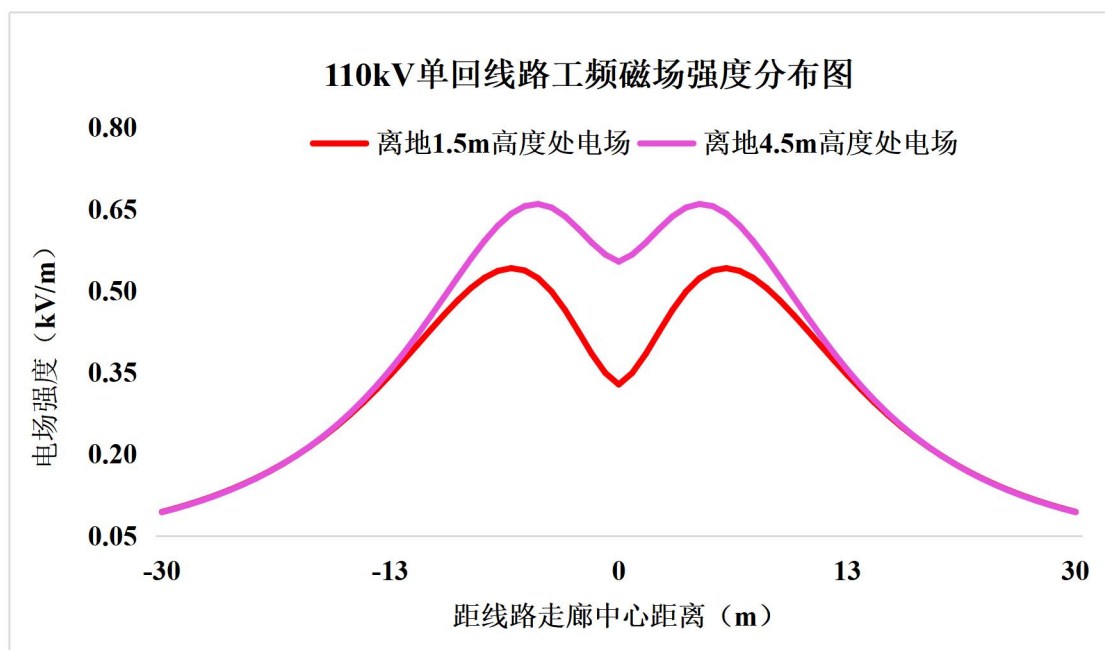


图 41 110kV 单回线路工频电场强度分布图

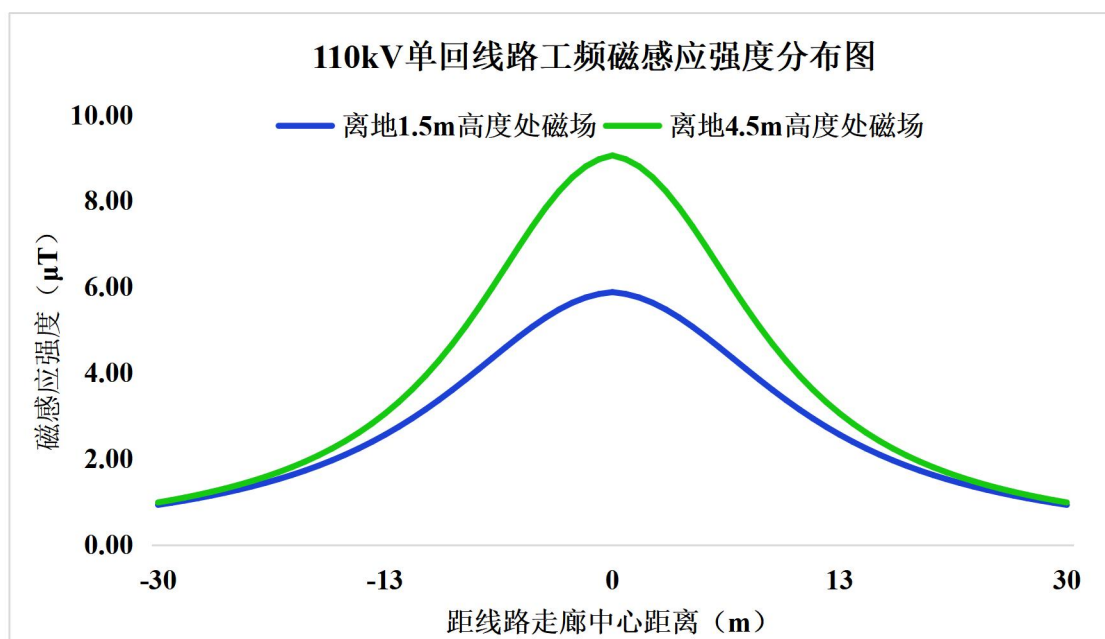


图 42 110kV 单回线路工频磁感应强度分布图

因可研阶段设计的导线最低对地高度较高，本工程利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线段线路、新建的 110kV 同塔双回挂单边线路和 110kV 单回线路工频电场和工频磁感应强度的预测值远小于 4kV/m，而且地面、敏感目

标各楼层的工频电场、工频磁场预测结果最大值均小于 4kV/m，因此，本工程在设计提供线高条件下，无工频电场和工频磁感应强度预测达标等值线图。

4.4.2.4 输电线路预测结果分析评价

4.4.2.4.1 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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.421kV/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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.421kV/m；距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.531kV/m，均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 3.257 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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 3.257 μ T；距离地面 4.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 5.128 μ T，均满足 100 μ T 的评价标准。

4.4.2.4.2 110kV 同塔双回单边挂线线路预测结果分析评价

(1) 工频电场

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.617kV/m，小于 10kV/m。

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过居民区时，导线最小对地距离 24m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.275kV/m；距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.294kV/m；距离地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.336kV/m；距离地面 10.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.414kV/m；距离地面 13.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.563kV/m；距离地面 16.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.874kV/m；距离地面 19.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.716kV/m，均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $4.054\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的评价标准。

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过居民区时，导线最小对地距离 24m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $1.736\mu\text{T}$ ；距离地面 4.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $2.214\mu\text{T}$ ；距离地面 7.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $2.924\mu\text{T}$ ；距离地面 10.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $4.054\mu\text{T}$ ；距离地面 13.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $6.025\mu\text{T}$ ；距离地面 16.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $10.016\mu\text{T}$ ；距离地面 19.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $20.650\mu\text{T}$ ，均满足 $100\mu\text{T}$ 的评价标准。

（3）跨越房屋

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路跨越 1 层平顶工厂办公房及宿舍，导线距离房顶保持 24m 的垂直高度时，距离 1 层平顶房屋地面 4.5m 高度处的工频电场最大为 0.294kV/m ，满足 4000V/m 的评价标准；工频磁感应强度最大值为 $2.214\mu\text{T}$ ，能满足 $100\mu\text{T}$ 的评价标准。

4.4.2.4.3 110kV 单回线路预测结果分析评价

（1）工频电场

本工程 110kV 单回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.541kV/m ，小于 10kV/m 。

本工程 110kV 单回线路经过居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.541kV/m ，距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.659kV/m ，均满足 4kV/m 的评价标准。

（2）工频磁场

本工程 110kV 单回线路经过非居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $5.071\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的评价标准。

本工程 110kV 单回线路经过居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $5.071\mu\text{T}$ ，距离地面 4.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $7.402\mu\text{T}$ ，均满足 $100\mu\text{T}$ 的评价标准。

4.4.2.5 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,本报告对电磁环境敏感目标进行了电磁环境影响预测,具体预测结果见表 40。

表 40 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（kV/m）	工频磁场（μT）		
110kV 热电联产升压站至联安站线路工程										
1	广东省阳江市阳西县织篢镇黎昌瑚村委会万和田村	李某住宅东北侧	NW19m	1 层，平顶	达到设计要求	24m	1.5m	0.045	0.981	110kV 双回挂单边线路
		66 号西北侧	SE25m	1 层，平顶			1.5m	0.021	0.784	
		65 号东侧	S17m	1 层，平顶			1.5m	0.060	1.056	
		50 号北侧	SE20m	2 层；平顶			1.5m	0.039	0.945	
							4.5m	0.044	1.068	
							7.5m	0.053	1.207	
							1.5m	0.021	0.784	
2	广东省阳江市阳西县织篢镇黎昌瑚村委会丰仕坪村	16 号南侧	N25m	6 层，平顶			4.5m	0.026	0.867	
							7.5m	0.034	0.957	
							10.5m	0.043	1.050	
							13.5m	0.053	1.145	
							16.5m	0.063	1.238	
							19.5m	0.072	1.317	
							1.5m	0.255	1.694	
		海螺水泥厂宿舍南侧	跨越	1 层，平顶			4.5m	0.271	2.144	

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（kV/m）	工频磁场（μT）	
		20号鹏成门窗厂办公房西侧	跨越	1层，平顶			1.5m	0.255	1.694	
		27号永升家具厂宿舍西侧	NE4m	1层，坡顶			4.5m	0.271	2.144	
							1.5m	0.211	1.583	
110kV 热电联产升压站至程村站线路工程										
1	广东省阳江市阳西县塘口镇车湖村委会口坡村	邱某木住宅西侧	SW10m	1层，坡顶	达到设计要求	15m	1.5m	0.408	4.190	110kV 单回线路
2	广东省阳江市阳西县塘口镇车湖村委会大垌村	谢某杰养殖看护房东北侧	SW3m	1层，坡顶			1.5m	0.530	5.684	
3	广东省阳江市阳西县塘口镇横山村委会万村	梁某妹养殖场生活区西南侧	NE28m	1层，平顶			1.5m	0.149	1.311	
4	广东省阳江市阳西县塘口镇横山村委会车头岗村	刘某先养殖看护房西北侧	SE28m	1层，坡顶			1.5m	0.149	1.311	
5	广东省阳江市阳西县程村镇黄什塘村委会选村	谢某峰养殖看护房东北侧	SW27m	1层，平顶			1.5m	0.161	1.389	

经预测结果表明，本工程投运后，在线路高度满足设计提供的最低线高的条件下，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、工频磁场强度分别满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100μT 的限值要求。

4.5 地下电缆线路电磁环境影响分析

4.5.1 预测方法

110kV 热电联产升压站至程村站线路工程接入 110kV 田岗（程村）变电站段为电缆敷设，电缆线路评价方法采用类比分析方法进行评估分析。

4.5.2 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采用单回电缆沟和电缆顶管的方式进行敷设。

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，本项目选取惠州 110 千伏腾飞站扩建第三台主变及配套线路工程中的 110kV 银腾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 41。

表 41 电缆线路类比条件

项目	110kV 银腾线电缆线路	本工程线路
电压等级	110kV	110kV
线路回数	单回	单回
敷设型式	电缆	电缆
电缆埋深	1.5~1.7m	1.65m
导线型号	800mm ² 截面交联聚乙烯绝缘电缆	FY-YJLW03-Z-64/110 1×800mm ²
周边环境	城区道路	农村道路
所在地区	惠州市博罗县	阳江市阳西县

（2）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、导线型号、敷设电缆回数、电缆埋深及周边环境相同或相似。因此，从保守角度而

言，本工程选择 110kV 银腾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。

(3) 类比监测条件

1) 监测单位

监测单位：武汉华凯环境检测有限公司

2) 监测因子

监测因子：工频电场、工频磁场。

3) 监测布点

类比电缆线路电磁环境评价范围为 5m，以电缆沟为中心电磁环境断面监测。在地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘各外延 5m 位置。电缆断面监测点位为 DM1~DM13，电缆断面监测布点图见图 43。

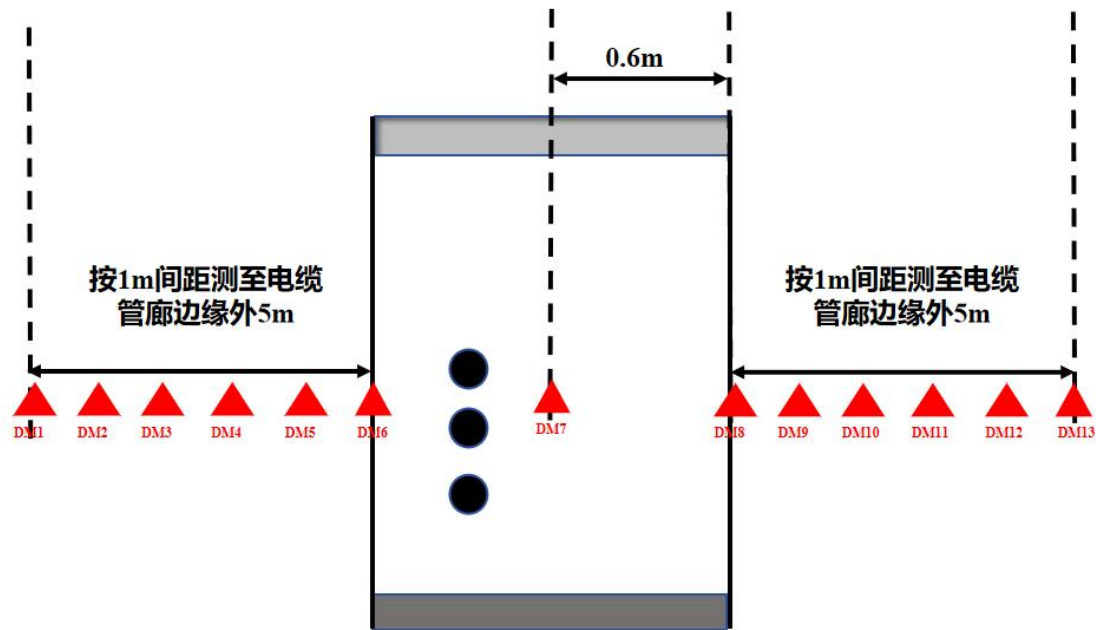


图 43 110kV 银腾线电缆线路电磁衰减断面监测点位示意图

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

监测仪器见表 42。

表 42 电磁监测仪器一览表

名称	型号规格	测量范围或检出限	校准单位	有效期至
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	电场0.01V/m~100kV/m 磁场1nT~30mT	华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院	2021.08.26

6) 监测气象条件

监测气象条件见表 43。

表 43 监测时间及气象条件

时间	测试项目	测量值	测试项目	测量值
2020年11月17日	气温	21℃~28℃	风向	无持续风向
	相对湿度	58%~65%	风速	2.0m/s~2.2m/s
	天气状况	多云	/	/

7) 监测时间、运行工况

监测期间运行工况见表 44。

表 44 监测期间运行工况（2020 年 11 月 17 日）

名称	电流（A）			电压（kV）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
	Ia	Ib	Ic			
#1主变	19.3~50.2	19.6~50.9	19.4~50.8	101~104	3.4~8.8	-0.6~2.6
#2主变	9.9~27.5	9.9~27.5	9.9~27.8	102~104	1.7~4.8	0~1
#3主变	25.1~49.2	25.0~49.0	25.0~48.9	102~104	4.3~8.6	1.2~2.2

8) 监测结果

110kV 银腾线电缆线路工频电场、工频磁场监测结果见表 45。

表 45 类比线路工频电场、工频磁场测试结果（距地面 1.5m 处）

检测点位	测点名称	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
110kV 银腾线电缆线路监测断面				
DM1	110kV 银腾线电缆线路监测断面	电缆线路西侧管廊边缘外5m	1.16	0.109

DM2		电缆线路西侧管廊边缘 外4m	1.11	0.182
DM3		电缆线路西侧管廊边缘 外3m	1.57	0.339
DM4		电缆线路西侧管廊边缘 外2m	1.36	0.629
DM5		电缆线路西侧管廊边缘 外1m	1.21	1.114
DM6		电缆线路西侧管廊边缘	1.58	1.964
DM7		电缆线路中心	1.63	2.186
DM8		电缆线路东侧管廊边缘	1.47	1.978
DM9		电缆线路东侧管廊边缘 外1m	1.60	1.096
DM10		电缆线路东侧管廊边缘 外2m	1.22	0.727
DM11		电缆线路东侧管廊边缘 外3m	1.61	0.433
DM12		电缆线路东侧管廊边缘 外4m	1.01	0.314
DM13		电缆线路东侧管廊边缘 外5m	1.29	0.232

9) 监测结果分析

由上表可知，类比电缆线路离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 1.01~1.63V/m，工频磁场强度的监测结果为 0.109 μ T~2.186 μ T。工频电场强度、工频磁场强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁场强度 100 μ T。从变化趋势来看，类比线路上方工频电场强度在较低水平上波动不大，工频磁场强度随距电缆管廊中心距离呈现递减的趋势，监测数据基本为环境本底值水平，说明电缆线路基本不对电磁环境产生明显增量。

4.5.3 类比预测结论

由前述类比可行性分析结果可知，110kV 银腾线电缆线路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 银腾线电缆线路运行期的工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值，且基本为环境本底值水平。因此可以预测本工程 110kV 电缆电路建成投运后，沿线工频电场、工频磁场基本保持现状，均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。

5. 电磁环境影响评价综合结论

5.1 变电站间隔扩建工程电磁环境影响结论

(1) 110kV 香谷（联安）变电站间隔扩建工程电磁环境影响结论

110kV 香谷（联安）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。

根据已批复的《阳江 110kV 联安（香谷）输变电工程建设项目环境影响报告表》结论可知，110kV 香谷（联安）变电站建成后，评价范围内的工频电场强度、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、工频磁场强度 100 μ T。

现状监测结果表明，110kV 香谷（联安）变电站厂界区域及间隔扩建处电磁环境水平均能够满足《电磁环境控制限值》中关于工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的要求。

因此可以预测，110kV 香谷（联安）变电站本期扩建完成后，变电站厂界电磁环境水平仍能够满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露限值要求。110kV 香谷（联安）变电站电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标。

(2) 110kV 田岗（程村）变电站间隔扩建工程电磁环境影响结论

110kV 田岗（程村）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。

现状监测结果表明，110kV 田岗（程村）变电站厂界区域、间隔扩建处及周围电磁环境敏感目标的电磁环境水平均能够满足《电磁环境控制限值》中关于工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的要求。

因此可以预测，110kV 田岗（程村）变电站本期扩建完成后，变电站厂界及周围电磁环境敏感目标处的电磁环境水平仍能够满足工频电场 4000V/m、工频磁

场 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露限值要求。

5.2 架空输电线路电磁环境影响结论

5.2.1 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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.421kV/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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.421kV/m ；距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.531kV/m ，均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $3.257\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 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 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $3.257\mu\text{T}$ ；距离地面 4.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $5.128\mu\text{T}$ ，均满足 $100\mu\text{T}$ 的评价标准。

5.2.2 110kV 同塔双回单边挂线线路电磁环境影响结论

(1) 工频电场

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.617kV/m ，小于 10kV/m 。

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过居民区时，导线最小对地距离 24m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.275kV/m ；距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.294kV/m ；距离地面 7.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.336kV/m ；距离地面 10.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.414kV/m ；距离地面 13.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.563kV/m ；距离地面 16.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.874kV/m ；距离地面 19.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.716kV/m ，均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过非居民区时，导线最小对地距离 15m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $4.054\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 的评

价标准。

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路经过居民区时,导线最小对地距离 24m, 距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $1.736\mu\text{T}$; 距离地面 4.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $2.214\mu\text{T}$; 距离地面 7.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $2.924\mu\text{T}$; 距离地面 10.5m 高度处的工频磁场强度最大值 $4.054\mu\text{T}$, ; 距离地面 13.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $6.025\mu\text{T}$; 距离地面 16.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $10.016\mu\text{T}$; 距离地面 19.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $20.650\mu\text{T}$, 均满足 $100\mu\text{T}$ 的评价标准。

(3) 跨越房屋

本工程 110kV 同塔双回单边挂线线路跨越 1 层平顶工厂办公房及宿舍, 导线距离房顶保持 24m 的垂直高度时, 距离 1 层平顶房屋地面 4.5m 高度处的工频电场最大为 0.294kV/m , 满足 4000V/m 的评价标准; 工频磁感应强度最大值为 $2.214\mu\text{T}$, 能满足 $100\mu\text{T}$ 的评价标准。

5.2.3 110kV 单回线路电磁环境影响结论

(1) 工频电场

本工程 110kV 单回线路经过非居民区时, 导线最小对地距离 15m, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.541kV/m , 小于 10kV/m 。

本工程 110kV 单回线路经过居民区时, 导线最小对地距离 15m, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.541kV/m , 距离地面 4.5m 高度处的工频电场强度最大值为 0.659kV/m , 均满足 4kV/m 的评价标准。

(2) 工频磁场

本工程 110kV 单回线路经过非居民区时, 导线最小对地距离 15m, 距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $5.071\mu\text{T}$, 满足 $100\mu\text{T}$ 的评价标准。

本工程 110kV 单回线路经过居民区时, 导线最小对地距离 15m, 距离地面 1.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $5.071\mu\text{T}$, 距离地面 4.5m 高度处的工频磁场强度最大值为 $7.402\mu\text{T}$, 均满足 $100\mu\text{T}$ 的评价标准。

5.2.4 电磁环境影响控制措施

本工程利用原香谷至坝基头线路 G11-G12 段备用回路增挂导线段线路导线最小对地高度不低于 15m; 110kV 同塔双回单边挂线线路经过居民区时, 导线最

小对地高度不低于 24m, 经过非居民区时, 导线最小对地高度不低于 15m; 110kV 单回线路经过居民区和非居民区时, 导线最小对地高度不低于 15m。在满足上述最低设计线高的情况下, 本项目新建线路沿线工频电场、工频磁场均可分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。

5.2.5 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, 在满足设计提供的最小线路高度的条件下, 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 100 μ T 的限值要求。

5.3 地下电缆线路电磁环境影响结论

由前述类比可行性分析结果可知, 110kV 银腾线电缆线路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 银腾线电缆线路运行期的工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值, 且基本为环境本底值水平。因此可以预测本工程 110kV 电缆线路建成投运后, 沿线工频电场、工频磁场基本保持现状, 均分别满足 4000V/m、100 μ T 的标准限值。