

JXHG(44)-2023040

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项 目 名 称: 湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程

建设单位 (盖章): 广东电网有限责任公司湛江供电局

编 制 日 期: 二〇二三年九月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1695018728000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	u56903		
建设项目名称	湛江220千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程		
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湛江供电局		
统一社会信用代码	91440803194383571C		
法定代表人 (签章)			
主要负责人 (签字)			
直接负责的主管人员 (签字)			
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	江西省地质局实验测试大队		
统一社会信用代码	12360000858266387A		
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
黄美根			
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
黄美根	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、电磁环境影响专项评价		

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	23
四、生态环境影响分析	44
五、主要生态环境保护措施	58
六、生态环境保护措施监督检查清单	67
七、结论	73
湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程电磁环境影响专题评价	71

附图

附图 1 湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程地理位置图	
附图 2 湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程线路路径图	
附图 3 湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程杆塔一览表	
附图 4 湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程基础一览表	
附图 5 湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程在湛江市“三线一单”中的位置	
附图 6 湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程与湛江市生态红线位置关系图	
附图 7 湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程评价范围图	
附图 8 湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程杆塔生态保护措施图	
附图 9 湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程现状监测布点示意图	

附件

附件 1 委托书	
附件 2 广东省能源局关于印发《广东省电网发展“十四五”规划》的通知	
附件 3 关于广州至湛江高速铁路湛江北牵引站接入系统方案的批复	
附件 4 各相关部门关于本项目路径方案意见的复函	
附件 5 湛江 220 千伏志满输变电工程环境影响报告表的批复（湛环建〔2023〕13 号）	
附件 6 类比监测报告	
附件 7 本项目监测报告	
附件 8 建设单位营业执照	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程		
项目代码	2308-440800-04-01-740228		
建设单位联系人	王*	联系方式	0759-2****50
建设地点	广东省湛江市麻章区、霞山区、遂溪县境内		
地理坐标	起点：（110 度 14 分****秒，21 度 8 分****秒） 终点：（110 度 19 分****秒，21 度 12 分****秒）		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	塔基永久用地面积 10300； 临时用地面积 18920； 架空线路路径长度 19.9+20.1km
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）	10***	环保投资（万元）	**
环保投资占比（%）	**	施工工期	14 个月
是否开工建设	☐ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	专题1：湛江220千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程电磁环境影响专项评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录B输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。 本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	规《广东省电网发展“十四五”规划》		
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	根据广东省能源局关于印发《广东省电网发展“十四五”规划》的通知（粤能电力〔2022〕66号），本工程属于《广东省电网发展“十四五”规划》中项目，见附件2。 本工程投产后，满足广湛高铁供电需求，为广湛高铁顺利通车打好基础，确保铁路系统对供电可靠性的严格要求，支撑湛江市的经济建设，促进当地社会经		

	济的发展。 因此，本工程的建设与广东省电网规划相符。
其他符合性分析	1、与《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）相符性分析 （1）生态保护红线及一般生态空间 全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 项目位于广东省湛江市麻章区、霞山区、遂溪县境内，属于广东省环境管控单元中一般管控单元和重点管控单元，本项目为输变电建设项目，属于基础设施建设，项目不位于生态保护红线范围内（详见附图 6），符合生态保护红线要求。 （2）环境质量底线 全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM_{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。项目所在区域声环境、电磁环境现状等均满足相应标准要求，根据环评预测结果，营运期声环境、电磁环境影响均满足相应标准要求。因此，本项目的建设不会突破区域的环境质量底线。 （3）资源利用上线 全省强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。本项目生产过程不涉及自然资源开发利用，线路运行期不产生废水、废气。本工程资源消耗量较小，不会突破地区环境资源利用的上线。

	(4) 生态环境准入清单 从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。将环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控三类。本项目位于广东省环境管控单元中一般管控单元和重点管控单元内。 一般管控单元：执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。 重点管控单元：以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。 本工程为输电线路工程，属于基础建设工程，不属于耗水量大、污染物排放强度高的行业，不属于严格限制的新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，项目运行期间不产生废气、废水。因此，本项目符合广东省“三线一单”生态环境分区中一般管控单元和重点管控单元的管理要求。 本项目为输变电工程，根据《产业结构调整指导目录（2021年修订本）》，本项目属于“第一类鼓励类”中“四、电力10、电网改造与建设，增量配电网建设”，为鼓励类项目。根据《市场准入负面清单（2020年本）》，本项目不属于其中列明的建设项目。 综上，项目符合广东省“三线一单”生态环境分区管控方案管理要求。 2、与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》（湛府〔2021〕30号）的相符性分析 (1) 生态保护红线及一般生态空间 湛江市全市陆域生态保护红线面积 295.60 平方公里，占全市陆域国土面积的 2.23%；一般生态空间面积 681.12 平方公里，占全市陆域国土面积的 5.14%。全市海洋生态保护红线面积 3595.06 平方公里。 本项目位于广东省湛江市麻章区、霞山区、遂溪县境内，项目线路不涉及生态保护红线。 (2) 环境质量底线 湛江市全市水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体，县级及以上集中式饮用水水源水质 100%达标。大气环境
--	--

质量保持全省前列，PM_{2.5} 年均浓度控制在国家和省下达目标内，臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到有效防控。近岸海域水质总体优良。

根据现场调查监测数据分析可知，本项目所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区相应标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。根据生态环境影响分析章节和《电磁环境影响评价专题》的分析结论，项目所在区域施工期和运营期噪声、工频电场、工频磁场、废水、扬尘、固体废弃物等通过相应处理措施后，对项目周边的声环境、电磁环境、水环境和大气环境影响很小，不会改变项目所在区域的环境质量功能，因此本项目建设符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

湛江市强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。按国家要求在 2030 年底前实现碳达峰。

本项目用地符合区域土地利用规划；施工临时占地在施工活动结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地的利用；工程运行过程中消耗少量生活用水，消耗水资源很少，因此工程用地符合资源利用上线的要求。

（4）生态环境准入清单

根据湛江市人民政府印发的湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知（湛府〔2021〕30 号），本项目拟建位置位于 ZH44080320006 霞山区重点管控单元、ZH4408120038 麻章区重点管控单元、ZH44081130021 湖光一般管控单元，位置关系见附图 5，相符性分析见表 1-1。

表 1-1 本项目与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析一览表

生态环境准入清单内容	本项目情况	是否符合
ZH44080320006 霞山区重点管控单元		
区域布局管控： 1-1.【产业/鼓励引导类】加快培育海洋新兴产业、电子信息、数字创意等战略性新兴产业，鼓励集聚发展现代商贸业、现代（临港）物流业等现代服务业，推动农副产品加工、医药等产业绿色转型；引导工业项目集聚发展。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地的核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-3.【生态/禁止类】在广东湖光岩国家地质自然公园以及可能对地质自然公园造成影响的周边地区，禁止进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动，保护地质地貌的完整性和稀缺性。 1-4.【大气/禁止类】广东湖光岩国家地质自然公园为环境空气质量一类功能区，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家	本项目为输电线路工程，选线不涉及生态保护红线、自然公园等，线路运行期间无废水、废气、固废产生，不属于管控要求中生态、大气、水、土壤禁止和限制类建设项目。	符合

	和省规定不纳入环评管理的项目除外)。 1-5.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区(新园街道、新兴街道、海滨街道、解放街道、工农街道、东新街道、爱国街道、友谊街道、建设街道),严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目,鼓励现有该类项目搬迁退出。 1-6.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区(海头街道),引导工业项目集聚发展。 1-7.【水/禁止类】严禁居民小区、公共建筑和企事业单位内部雨污混接或错接到市政排水管网,严禁污水直排。 1-8.【土壤/禁止类】未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块,禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。		
	能源资源利用: 2-1.【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区范围内,禁止销售、燃用高污染燃料,禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施;已建成的,应逐步或依法限期改用天然气、电或者其它清洁能源。 2-2.【水资源/综合类】逐步压减地下水采水量,维持采补平衡。 2-3.【水资源/禁止类】广东湖光岩国家地质自然公园内禁止开采地下水。 2-4.【水资源/限制类】广东湖光岩国家地质自然公园外围保护地带严格限制开采地下水,确需开采的,应当经过科学论证,依法申请领取取水许可证,并采取措施防止镜湖水体水位下降。	本项目为输电线路工程,项目运营期间不产生大气污染物、不消耗水资源,不开采地下水资源。	符合
	污染物排放管控: 3-1.【大气/限制类】水泥、石化、化工等行业企业大气污染物应达到特别排放限值要求。 3-2.【大气/综合类】加强对包装印刷、石化、化工等行业企业,原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控,推动源头替代、过程控制和末端治理。 3-3.【水/综合类】实施城镇生活污水处理提质增效,加快补齐生活污水收集和处理设施短板,基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区,按期完成市下达城市生活污水集中收集率、污水处理厂进水生化需氧量(BOD)浓度的增加值目标。 3-4.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918)一级A标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26)的较严值。 3-5.【水/综合类】实施农副食品加工、原料药制造等行业企业清洁化改造。	本项目为输电线路工程,项目运营期间无废气、废水产生排放,不属于管控要求中大气和水禁止及限制类建设项目。	符合
	环境风险防控: 4-1.【水/综合类】生产、储存危险化学品的企业事业单位,应当采取措施,防止处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 4-2.【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道,或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施,应当依法依规设计、建设、安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置,防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目为输电线路工程,属于供电工程,不涉及危险化学品、有毒、有害物质,不存在土壤污染风险,不存在环境风险。	符合
ZH4408120038 麻章区重点管控单元			
	区域布局管控: 1-1.【产业/鼓励引导类】加快培育高端造纸业、生物医药、装备制造业,鼓励集聚发展科教服务、商贸、现代(临港)物流业等现代服务业,推动建材、家具、农副食品加工等传统产业绿色转型;引导工业项目集聚发展。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内,严格禁止开发性、生产性建设活动,在符合现行法律法规前提下,除国家重大战略项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-3.【生态/限制类】一般生态空间内,可开展生态保护红线内允许的活动;在不影响主导生态功能的前提下,还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设,以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 1-4.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区,严格限制新	本项目为输电线路工程,选址不涉及生态保护红线等,线路运行期间无废水、废气产生,不属于管控要求中生态、大气、水禁止和限制类建设项目。	符合

建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目搬迁退出。 1-5.【水/禁止类】单元涉及志满水库饮用水水源保护区，按照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等相关法律法规条例实施管理。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。 1-6.【水/禁止类】严禁居民小区、公共建筑和企事业单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。		
能源资源利用：2-1.【能源/禁止类】高污染燃料禁燃区范围内，禁止销售、燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施；已建成的，应逐步或依法限期改用天然气、电或者其它清洁能源。 2-2.【水资源/限制类】严格控制地下水的开采，确保地下水水位不低于海平面或者咸水区域的地下水水位。 2-3.【水资源/综合类】造纸行业企业应不断提升工艺水平，提高废水回用率，达到取用水先进定额标准，并逐步削减水污染物排放总量。	本项目为输电线路工程，项目运营期间无废气产生、不适用燃料，不开采地下水资源。不属于管控要求中禁止类和限制类建设项目。	符合
污染物排放管控：3-1.【大气/综合类】加强对包装印刷、塑料等涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。 3-2.【水/综合类】实施城镇生活污水处理提质增效，加快补齐湖光镇、麻章镇生活污水收集和处理设施短板，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，按期完成市下达城市生活污水集中收集率、污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度的增加值目标。 3-3.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。 3-4.【水/综合类】实施农副食品加工、造纸等行业企业清洁化改造。	本项目为输电线路工程，项目运营期间无废气和废水产生排放，不属于管控要求中水禁止及限制类建设项目。	符合
环境风险防控：4-1.【水/综合类】生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。 4-2.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。 4-3.【土壤/综合类】重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当依法依规设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目为输电线路工程，属于供电工程，不涉及危险化学品、有毒、有害物质，不存在土壤污染风险，不存在环境风险。	符合
ZH44081130021 湖光一般管控单元		
区域布局管控：1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发挥资源优势集中集聚发展生态旅游、生态农业。 1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内，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有限人为活动。	本项目为输电线路工程，选址不涉及生态保护红线、自然保护区等，不属于管控要求中生态禁止类建设项目。	符合
能源资源利用：2-1.【能源/禁止类】禁止新建或投产使用不符合强制性节能标准的项目和生产工艺。 2-2.【水资源/综合类】大力推广应用高效节水灌溉、农艺节水、林业节水等综合节水技术，提高灌溉用水效率。	本项目为输电线路工程，项目运营期间不消耗水资源，不属于管控要求中禁止类建设项目	符合
污染物排放管控：3-1.【水/综合类】加快补齐湖光镇生活污水收集和处理设施短板。 3-2.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。 3-3.【水/综合类】实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用	本项目为输电线路工程，项目运营期间不排水，无土壤污染物产生，不属于管控要求中水、土壤禁止及限制类建设项目。	符合

配套设施建设。	3-4.【土壤/综合类】加强对尾矿库的安全管理，采取措施防止土壤污染。		
环境风险防控：4-1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。		本项目为输电线路工程，属于供电工程，不涉及危险废物产生，不存在环境风险。	符合
综上所述，项目符合《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》要求。			
3、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析			
本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求符合性分析见表 1-2。			
表 1-2 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析			
阶段	HJ1113-2020 要求	本项目落实情况	相符性分析
基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目环境保护设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目线路路径不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	同一走廊内的多回输电线路，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	为保证高铁供电可靠性，本工程两条线路采用单回路设计，两条线路采用并行架设形式走线，减少新开辟走廊，对线路走廊间距进行优化，有效降低了环境影响。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路未跨越集中林区。	符合
设计	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合
	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。	本项目输电线路设计已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。	符合
	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	本项目输电线路设计已因地制宜合理选择塔基基础，输电线路未跨越集中林区。	符合

			计,以减少林木砍伐,保护生态环境。		
	施 工 期	总 体 要 求	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路,建设单位应加强施工过程的管理,开展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。	符合
		声 环 境 保 护	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业,但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本项目建设地点不在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内,且夜间不进行施工作业。	符合
		生 态 环 境 保 护	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合,优先利用荒地、劣地。	施工临时用地拟永临结合,优先利用荒地、劣地。	符合
			输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地,应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	线路施工拟做好表土剥离、分类存放和回填利用。	符合
			施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路,新建道路应严格控制道路宽度,以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目施工临时道路尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路,新建道路严格控制道路宽度。	符合
			施工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。	施工期工程机械定期保养,避免出现油料跑、冒、滴、漏对土壤和水体造成污染。	符合
			施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。	本项目在施工结束后对现场进行了清理,做到了工完、料尽、场地清,并对沿线道路进行了恢复。	符合
		水 环 境 保 护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时,应加强管理,做好污水防治措施,确保水环境不受影响。	本工程线路不涉及饮用水水源保护区	符合
			施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	施工期项目将严格禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣,禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	符合
		大 气 环 境 保 护	施工过程中,应当加强对施工现场和物料运输的管理,在施工工地设置硬质围挡,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,防治扬尘污染。	工程施工过程中将对施工范围进行围挡,施工场地定期洒水降尘。	符合
			施工过程中,对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖,施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施,减少易造成大气污染的施工作业。	施工过程中将对临时堆土场、物料运输车辆使用篷布进行覆盖,并采取洒水降尘措施。	符合
			施工过程中,建设单位应当对裸露地面进行覆盖;暂时不能开工的建	工程施工中将对开挖土石方进行覆盖,施工场地进行定期	符合

		设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	洒水降尘。	
		施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工包装物和生活垃圾等固体废物均将定期清运处理，禁止在现场焚烧。	符合
		位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。	施工扬尘按照 HJ/T 393 的规定实施。	符合
	固体 废 物 处 置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	工程施工过程中将严格按照相关规定对施工过程产生的土石方回填，施工完成后做好迹地清理工作。	符合
		在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本项目施工结束后及时将场地清理干净，并按要求恢复原状。	符合
	营运期	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	根据预测分析，本项目架空线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足国家相应标准控制限值要求。运营后将按要求解决公众合理环保诉求。	符合
综上，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求相符。 4、产业政策符合性分析 本工程为输变电工程，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号令发布的《产业结构调整指导目录(2019年本)》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》（国家发展和改革委员会令第49号），本项目属于其中“第一类鼓励类”项目中的“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家现行产业政策。 5、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》，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。 本项目属于减污降碳协同工程电力行业项目，与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符。 6、与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 根据《湛江市生态环境保护“十四五”规划》，第四章推进减污降碳，加快经济社会发展绿色转型将党中央、国务院关于碳达峰、碳中和的重大战略决策贯彻落实于湛江经济社会发展全局，聚焦减污降碳协同增效，开展碳排放达峰行动，持续推进多领域绿色低碳发展，提升生态系统碳汇能力，增强气候韧性，加快经济社会发展绿色转型。第一节夯实碳排放控制基础支撑，11. 谋划实施碳排放达峰行动。制定实施碳排放达峰行动方案，按照国家和省关于碳达峰、碳中和及温室气体排放控制的工作部署，明确我市中长期应对气候变化工作思路，细化分解工作任务。在电力、钢铁、石化、化工、有色金属、造纸、水泥、建材等行业，统筹开展减污降碳协同治理，鼓励上述重点行业企业实施煤炭质量提标计划和煤炭监测计划，深挖碳减排潜力，推动重点高耗能工业行业尽早实现碳排放达峰。 本项目属于上述鼓励的电力行业，与《湛江市生态环境保护“十四五”规划》相符。
--	---

二、建设内容

地理位置	湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程工程途经广东省湛江市麻章区、霞山区、遂溪县。线路起点位于湛江市麻章区，坐标为：E：110°14'****、N：21°8'****，终点位于湛江市霞山区，坐标为：E：110°19'****，N：21°12'****。 项目地理位置示意图见附图 1。						
项目组成及规模	1、项目组成及规模 本项目组成及建设规模主要为新建湛江北牵引站至 220kV 志满站 2 回 220kV 线路，架空线路长约 19.9km+20.1km，其中：新建两条 220kV 单回架空线路长约 1×（19.0+19.0）km，另 200kV 志满站出线段采用同塔双回单边挂线长约 1×（1.1+0.9）km（备用远期 220kV 志满站出线），线路按两条单回架空线路并行走线；对侧 220kV 志满站扩建 220kV 出线间隔 2 个，采用架空出线。项目工程组成及规模具体见表 2-1。 表 2-1 本项目工程组成及建设规模 <table border="1" data-bbox="204 965 1449 1473"> <thead> <tr> <th data-bbox="204 965 355 1003">工程名称</th><th data-bbox="355 965 1449 1003">工程组成内容规模</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="204 1003 355 1368">220kV 线路工程</td><td data-bbox="355 1003 1449 1368"> 新建线路起于 220kV 志满站，止于 220kV 湛江北牵引站，新建 2 条架空线路采用单回路并行走线，架空线路长约 19.9km+20.1km，其中，新建两条 220kV 单回架空线路长约 1×（19.0+19.0）km，另 200kV 志满站出线段采用同塔双回单边挂线长约 1×（1.1+0.9）km（备用远期 220kV 志满站出线），线路按两条单回架空线路并行走线。 导线型号为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，新建 2 回 220kV 架空线路段线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。新建杆塔共 111 基，其中甲线 54 基（耐张塔 23 基，直线塔 31 基），乙线 57 基（耐张塔 25 基，直线塔 32 基）。 </td></tr> <tr> <td data-bbox="204 1368 355 1473">对侧扩建间隔工程</td><td data-bbox="355 1368 1449 1473"> 本期在 220kV 志满站扩建 2 回 220kV 架空出线间隔（本期规划与志满站一期工程同期建设），采用架空从变电站东南侧架空出线。 </td></tr> </tbody> </table> 2、线路工程概况 本期新建 220kV 志满站至 220kV 湛江北牵引站 2 回 220kV 线路，线路起于 220kV 志满站，止于 220kV 湛江北牵引站。2 回线路采用单回路架空并行走线，新建 2 条架空线路采用单回路并行走线，架空线路长约 19.9km+20.1km，其中，新建两条 220kV 单回架空线路长约 1×（19.0+19.0）km，另 200kV 志满站出线段采用同塔双回单边挂线长约 1×（1.1+0.9）km（备用远期 220kV 志满站出线）。 ①导线、地线选型 新建线路导线每相选用 1×JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，新建导线截面均采用	工程名称	工程组成内容规模	220kV 线路工程	新建线路起于 220kV 志满站，止于 220kV 湛江北牵引站，新建 2 条架空线路采用单回路并行走线，架空线路长约 19.9km+20.1km，其中，新建两条 220kV 单回架空线路长约 1×（19.0+19.0）km，另 200kV 志满站出线段采用同塔双回单边挂线长约 1×（1.1+0.9）km（备用远期 220kV 志满站出线），线路按两条单回架空线路并行走线。 导线型号为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，新建 2 回 220kV 架空线路段线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。新建杆塔共 111 基，其中甲线 54 基（耐张塔 23 基，直线塔 31 基），乙线 57 基（耐张塔 25 基，直线塔 32 基）。	对侧扩建间隔工程	本期在 220kV 志满站扩建 2 回 220kV 架空出线间隔（本期规划与志满站一期工程同期建设），采用架空从变电站东南侧架空出线。
工程名称	工程组成内容规模						
220kV 线路工程	新建线路起于 220kV 志满站，止于 220kV 湛江北牵引站，新建 2 条架空线路采用单回路并行走线，架空线路长约 19.9km+20.1km，其中，新建两条 220kV 单回架空线路长约 1×（19.0+19.0）km，另 200kV 志满站出线段采用同塔双回单边挂线长约 1×（1.1+0.9）km（备用远期 220kV 志满站出线），线路按两条单回架空线路并行走线。 导线型号为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，新建 2 回 220kV 架空线路段线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。新建杆塔共 111 基，其中甲线 54 基（耐张塔 23 基，直线塔 31 基），乙线 57 基（耐张塔 25 基，直线塔 32 基）。						
对侧扩建间隔工程	本期在 220kV 志满站扩建 2 回 220kV 架空出线间隔（本期规划与志满站一期工程同期建设），采用架空从变电站东南侧架空出线。						

1×400mm²导线。地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

导线参数见表 2-2。

表 2-2 导线参数表

序号	名称		标准参数值
1	导线型号		JL/LB20A-400/35
2	结构（根数/直径） （mm）	铝	48/3.22
		铝包钢	7/2.50
3	计算截面积（mm ² ）	总计	425
		铝	391
		钢	34.4
4	外径（mm）		26.8
5	计算重量（kg/km）		1307.6
6	计算拉断力（kN）		105700
7	20℃时直流电阻（Ω/km）		0.0701
8	弹性模量（GPa）		63600
9	线膨胀系数（1/℃）		20.9×10 ⁻⁸

②杆塔塔型及基础

220kV 志满站至湛江北牵引站 2 回线路共新建杆塔共 111 基，其中甲线 54 基（耐张塔 23 基，直线塔 31 基），乙线 57 基（耐张塔 25 基，直线塔 32 基）。杆塔型式及相关参数见表 2-3。

表 2-3 220kV 志满站至湛江北牵引站 2 回线路具体杆塔型号及相关参数一览表

序号	杆塔型式	杆塔型号	呼称高(m)	数量(基)	备注
1	单回路 直线塔	2D139-ZM1	36	20	/
2		2D139-ZM2	36	18	
3			42	12	
4			45	4	
5		2D139-ZM3	54	2	
6		2D139-ZM4	66	2	
7			72	2	
8	单回路 转角塔	2D139-J1	33	14	0°~20°转角
9			45	4	
10		2D139-J2	33	6	20°~40°转角
11			45	2	
12		2D139-J3	33	2	40°~60°转角
13			45	2	
14		2D139-J4	24	2	60°~90°转角
15			33	8	
16	双回路直线	2F2Wa-Z3	45	3	/
17	双回路转角 塔	2F2Wa-J4	24	2	60°~90°转角
18		2F2Wa-JD	24	4	0°~90°终端
19			33	2	

合计		111	/
全线杆塔一览表见附图 3。			
本项目沿线杆塔基础主要采用直柱板式基础、人工挖孔桩基础、全掏挖基础以及灌注桩基础。基础型式、典型尺寸、钢筋及混凝土用量等指标详见基础一览表（见附图 4）。			
③交叉跨越			
表 2-4 线路全线交叉跨越情况			
交叉跨越物名称	交叉次数	备注	
220kV 单回线路	3	跨越 220kV 榭霞甲、乙线 2 次，钻越乙线 1 次	
220kV 双回线路	3	跨越 220kV 港城至湛江电厂线路 2 次，220kV 港城至霞山线路 1 次	
110kV 单回线路	2	跨越，志满至宝满线路、麻宝线	
110kV 双回线路	2	跨越志满至太平、霞山线路、志满至商贸城线路	
10kV 线路	12	跨越	
通信线路及低压线	50	跨越	
地下燃气管道	2	跨越，湛西燃气	
地下输油管道	3	跨越，湛北线	
拟建高铁	5	跨越，湛海高铁	
在建高铁	2	跨越，广湛高铁	
现有电气化铁路	4	跨越，玉湛高铁	
高速公路	1	跨越，玉湛高速	
省道	2	跨越，疏港大道、雷湖快线按一级道路计	

3、对侧 220kV 志满站扩建间隔工程概况

220kV 志满变电站 220kV 向东南方向出线，220kV 志满站 220kV 配电装置采用双母线双分段接线型式，终期出线 8 回。本期扩建至 220kV 湛江北牵引站 2 回 220kV 出线间隔布置在 220kV 场地前期预留的间隔上，占用 220kV 志满站由西南向东北第 2 个和第 5 个 220kV 出线间隔，接线形式与前期一致，无需新征地。

4、占地及土石方工程

(1) 占地

本项目占地包括塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工区和施工临时便道区，总占地面积 2.922hm²，其中永久占地 1.03hm²，临时占地 1.892hm²。

(2) 土石方工程

①架空线路

架空线路工程土石方工程量主要包括自立式铁塔基础、接地槽等。本工程新建铁塔 111 基，工程土石方开挖量约 8790m³，由于单个塔基开挖土方量较小，因此，对于可以回

填利用的土方临时堆放于塔基临时占地区，施工结束后将剥离的表土用作绿化覆土，不能利用或多余的弃土平铺于塔基的连梁内，无需专设弃渣场。

②站址土石方工程量

本次扩建在站区预留场地内进行，前期场地场平及基础已考虑，本期扩建不涉及土方量。

1、220kV 志满变电站扩建间隔布置

湛江 220 千伏志满输变电工程计划 2023 年 12 月投产，220kV 配电装置布置采用户内 GIS 户内布置，220kV 线路向东南侧出线。本工程最终出线 8 回，现规划建设 4 回 220kV 架空出线，备用 4 回。本期 220kV 志满站扩建 2 回 220kV 架空出线间隔，至湛江北牵引站，接入后不改变其接线方式和布置方式，本期占用 220kV 志满站由西南向东北第 2 个和第 5 个 220kV 出线间隔。



图 2-1 220kV 志满站 220kV 进出线间隔平面布置图

2、线路路径布置

新建2条线路平行走线，自拟建的220kV志满站220kV出线侧构架起朝东南架空出线，随后右转平行拟建的220kV志满至雷州（霞山）线路跨越东海岛线铁路，右转（乙线先钻越拟建220kV志满至雷州线路）跨越拟建的110kV线路及现状雷湖快线，右转沿东海岛线铁路西侧拟建的110kV志满至商贸城线路西侧向北走线，跨越湛江线铁路后，右转沿拟建的110kV志满至商贸城线路北侧向北走线，跨越X668县道，后右转跨越拟建的110kV志满至商贸城线路、110kV 宝商线解口入志满线路、湛江线铁路、东海岛线铁路，左转沿东海岛线铁路南侧向东走线，先后跨越玉湛高速、在建220kV湛霞甲乙线解口港城线路，后右转沿220kV湛霞甲乙线解口港城线路北侧向东走线，先后4次跨越拟建广湛高铁联络线、疏港大道、220kV湛霞甲乙线解口港城线路（湛江电厂侧）、220kV湛霞线后至沙沟尾村西南侧，右转跨越在建广湛高铁后，立即左转平行在建广湛高铁向东走线，跨越广湛高铁（至动车所线路）、110kV宝商线，左转向东北走线至220kV湛江北牵引站东南侧，左转

进站。新建线路 $1\times(19.0+19.0)$ km+ $1\times(1.1+0.9)$ km (双回挂单边, 备用远期220kV志满站出线)

线路路径总体布置见附图 2。

3、施工总布置

(1) 220kV 志满站间隔扩建工程

湛江 220 千伏志满输变电工程计划 2023 年 12 月投产, 220kV 志满站 220kV 配电装置采用双母线双分段接线, 本期从湛江北牵引站接入 220kV 双回线路至 220kV 志满站 2 回架空出线间隔 (本期规划与志满站一期工程同期建成), 接入后不改变其接线方式和布置方式。本期扩建工程在站区预留场地内扩建, 不改变全站总体规划与总平面布置, 也不改变站内道路及周边路网现状, 无新建建筑物, 无需征地。

扩建工程主要运输为 220kV 配电装置设备进场运输, 无主变变压器等大件设备。S293 省道及进站道路 (规划) 可到达站址, 规划进站道路能满足本期扩建工程运输需要。

因此本期变电站间隔扩建工程无需布设施工营地, 无需开设施工便道, 只需在站内利用部分空地作为施工临时用地。

(2) 线路工程

①施工营地

本项目线路距附近村庄较近, 且施工周期短, 每天施工人数较少, 施工人员可就近租住当地民房, 不另设施工营地。

②塔基施工场地

塔基施工时需设临时施工场地, 主要用于基础开挖临时堆土、施工临时堆料及立塔过程中的锚坑用地等。一般情况下, 塔基施工场地布置在塔基周围。施工场地会占压和扰动原有地表。施工完成后应清理场地, 以消除砂石及混凝土残留, 恢复原地貌。单个塔基施工场地面积约 100m^2 , 本工程共新建 111 个塔基施工场地, 塔基施工场地总占地面积 1.1hm^2 。

③牵张场区

为满足线路施工放线要求, 输电线路沿线需布设牵张场。牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位, 地形应平坦, 能满足布置牵张设备、导线及施工操作等要求, 同时应考虑将铁塔、杆塔、水泥等材料运至牵张场作为临时中转场地, 再由牵张场运输至

	各塔基施工场地，因此，输电线路工程不再单独设置材料堆放场。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区，各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。 本项目输电线路沿线平均每隔约 5km 设置一处牵张场地，共设牵张场 4 处，每处占地面积为 1000m²，总占地面积 0.4hm²。 ④跨越施工区 线路沿线主要跨（穿）越 220kV 线路 6 处，跨越 110kV 线路 4 处，跨越广湛高铁 2 次，跨越玉湛电气化铁路 4 次。主体工程设计中考虑各类交叉跨越的安全净空距离，以保证各公路和输电线的正常运行及其利用不受影响，同时确保各电压等级电力线正常运行不出故障，交叉跨越区搭设临时跨越架。本项目共需布设跨越施工场地 16 处，每处占地面积为 120m²，总占地面积 0.192hm²。 ⑤施工临时便道 根据现场踏勘，本工程输电线路沿线交通运输道路分布较多，施工材料利用已有的道路运输至距离杆塔较近的地点，再采用人背或抬方式运至杆塔施工点，不新建施工车辆运输道路。人抬道路主要利用已有田间小道，在难以到达位置新开辟人抬道路，共需设置人抬道路长约 2km、宽约 1m，占地面积约 0.2hm²。不占用生态保护红线。施工结束后及时对临时施工便道进行复垦或迹地恢复，加强植被恢复。 本线路工程塔基区挖方全部用于塔基周边回填利用；项目剥离表土全部用于后期塔基及塔基施工场地区的绿化覆土使用，无需设置取土场和弃土场。
施 工 方 案	1、施工工艺流程及产污环节 本项目变电站扩建间隔工程及线路施工工艺流程及产污环节见图 2-2、2-3。 <pre> graph LR A[基础施工] --> B[设备安装] B --> C[工程验收] A -.-> D[扬尘、废水、噪声] A -.-> E[固体废物、生态] B -.-> F[扬尘、废水、噪声] B -.-> G[固体废物] </pre> 图 2-2 变电站扩建间隔施工工艺流程及产污环节图

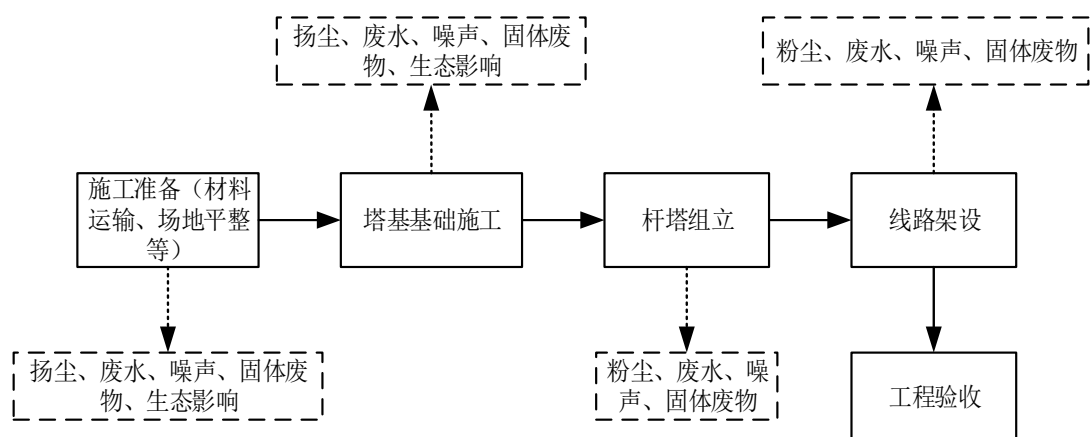


图 2-3 架空线路施工工艺流程及产污环节图

输电线路工程建设期土建施工、设备安装等过程中将产生扬尘、施工噪声、废污水以及、固体废弃物等污染以及对生态环境产生一定影响。

2、施工工艺内容及时序

(1) 间隔扩建工程

本期扩建工程在原预留间隔内扩建设备支架、操作小道，不用外扩重新征地及新建站内道路和围墙，但要在土建工程收尾阶段进行绿化。

本期扩建的处的道路、排水管线等前期工程已完成，本期不再增加其它排水设施。扩建的支架型式与前期相同，户外支架柱均采用多边形钢管，支架高度按工艺要求进行设计，所有钢构件进行热镀锌处理。

支架基础采用天然地基浅基础，地基承载力不足时采用素混凝土换填。支架基础采用重力式刚性基础，混凝土强度等级 C30。扩建的断路器、端子箱基础为 C30 混凝土基础，电缆沟采用砖砌沟壁。电缆沟盖板应用热镀锌角钢包边，电缆沟边缘用热镀锌角钢支承。

(2) 架空线路工程

输电线路施工主要包括：施工准备、基础施工、杆塔组立和线路架设（放线）等阶段组成。

1) 施工准备

①材料运输及施工道路建设

本项目所用砂、石考虑统一外购。基础混凝土砂石料由搅拌运输车运送到塔位附近，再由人抬道路运送到每处塔位，直接进行现场浇筑。

材料运输将充分利用现有道路，根据线路工程现场实际情况，从塔基或牵张场周边

现有道路引接修建，以便机动车运输施工材料和设备，局部需进行道路挖填。

②施工场地建设

牵张场、材料堆场、组合场施工采用人工整平，以满足施工技术要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。

2) 基础施工

在基础施工阶段，基面土方开挖时，施工单位要注意铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形进行，不贸然大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，需砌挡土墙。基础施工时，尽量缩短基坑曝露时间，一般随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作，保证塔位和基坑不积水。对于岩石嵌固基础及全掏挖基础的基坑开挖，采用人工开挖，以及人工开挖和机械开挖二者相结合的方式，不采用大开挖的方式，以保证塔基及附近岩体的完整性和稳定性。

根据地形、地质确定基础形式，对地质条件好的塔位选择较浅的土层做持力层，这样可以大大减少基础基坑土石挖方量；对位于边坡地带的铁塔，由于四腿地形高差较大，为减少开挖土方量、减少水土流失在保持塔基稳定基础上，尽量采用长短腿塔及主柱加高基础等措施减少对自然环境的不良影响。地质条件稍差的河边及鱼塘边，通过砌围堰、余土外运等措施减少对环境的影响。

3) 杆塔组立

杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚利用螺栓连接。在跨越公路时采取两侧架设脚手架的措施进行跨越。

4) 输电线路架设和附件安装

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵四或一牵二张力放线）——紧线——附件及金具安装。

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，本工程优先选取邻近道路的转角塔位附近作为牵张场。本工程放线采用张力机放线，导引绳采用八角旋翼无人机展放，导线采用一牵二张力展放；直线塔紧线，转角塔平衡挂线，地线展放采用一牵一张力放线施工工艺，转角塔紧线。

杆塔组立施工流程见图 2-4，架线施工流程见图 2-5。

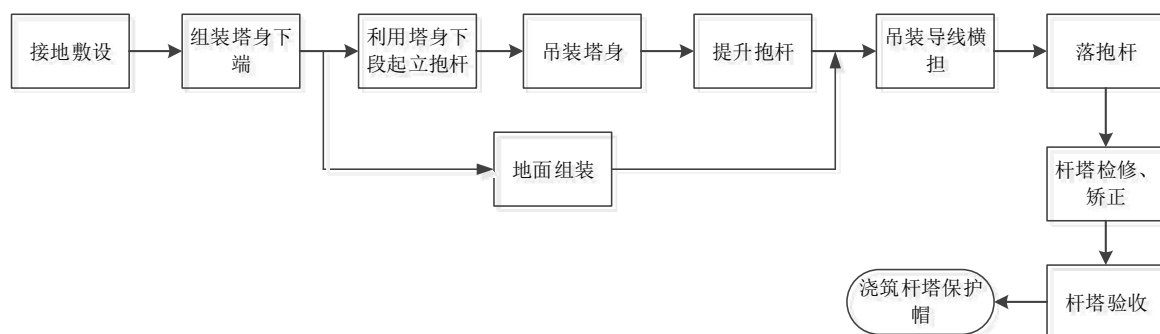


图 2-4 杆塔组立施工工艺流程图

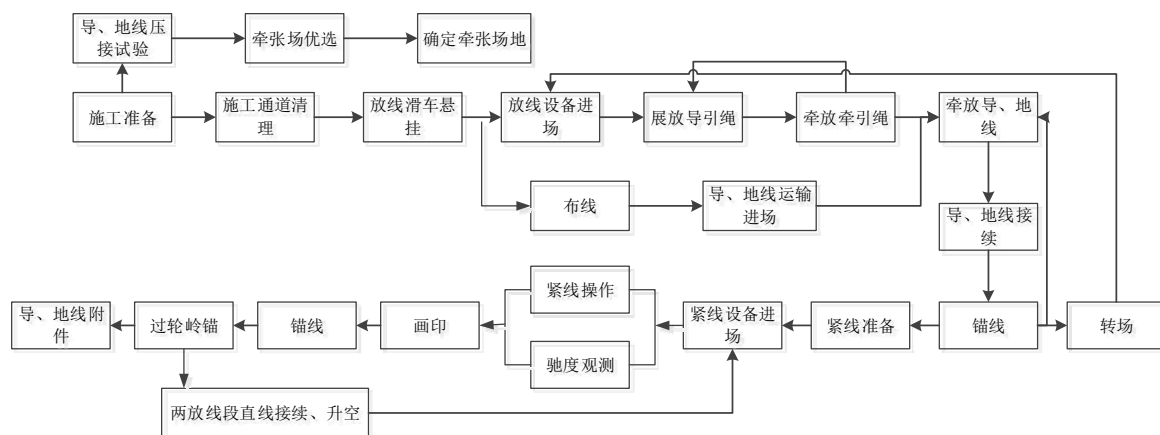


图 2-5 架线施工工艺流程图

施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

3、建设周期

预计 2023 年 12 月开工建设，预计竣工时间为 2024 年 12 月，施工期约 12 个月。

(1) 方案比选

①方案一（推荐方案）

新建 2 条线路平行走线，自拟建的 220kV 志满站 220kV 出线侧构架起朝东南架空出线，随后右转平行拟建的 220kV 志满至雷州（霞山）线路跨越东海岛线铁路，右转（乙线先钻越拟建 220kV 志满至雷州线路）跨越拟建的 110kV 线路及现状雷湖快线，右转沿东海岛线铁路西侧拟建的 110kV 志满至商贸城线路西侧向北走线，跨越湛海线铁路后，右转沿拟建的 110kV 志满至商贸城线路北侧向北走线，跨越 X668 县道，后右转跨越拟建的 110kV 志满至商贸城线路、110kV 宝商线解口入志满线路、湛海线铁路、东海岛线铁

其他

路，左转沿东海岛线铁路南侧向东走线，先后跨越玉湛高速、在建 220kV 湛霞甲乙线解口港城线路，后右转沿 220kV 湛霞甲乙线解口港城线路北侧向东走线，先后 4 次跨越拟建广湛高铁联络线、疏港大道、220kV 湛霞甲乙线解口港城线路（湛江电厂侧）、220kV 湛霞线后至沙沟尾村西南侧，右转跨越在建广湛高铁后，立即左转平行在建广湛高铁向东走线，跨越广湛高铁（至动车所线路）、110kV 宝商线，左转向东北走线至 220kV 湛江北牵引站东南侧，左转进站。

新建线路长 $1 \times (19.0+19.0) \text{ km} + 1 \times (1.1+0.9) \text{ km}$ （双回挂单边，备用远期 220kV 志满站出线）。

②方案二（比选方案）

新建 2 条线路平行走线，自拟建的 220kV 志满站 220kV 出线侧构架起朝东南新建两回架空线路出线，随后右转折向西北走线，跨越（乙线先钻越拟建 220kV 志满至雷州线路）拟建的 110kV 线路及现状雷湖快线，右转沿东海岛线铁路东侧向北走线至新坡水库北侧，右转沿规划环湖路西侧向东南走线至职教四路路口，左转沿职教四路向东走线至湖光大道路口，右转向东南走线至畅侃村南侧，左转向东架设至畅侃村东南侧，右转跨越雷湖快线至花村东北侧，左转向西北跨越玉湛高速公路、雷湖快线及疏港大道至克初村东南侧，左转向北走线至砖厂水库西北侧，右转沿现状 110kV 粤华线北侧走线至规划东纯建筑垃圾场西侧，左转跨越现状 220kV 湛霞甲乙线及 220kV 湛霞线，沿迁改 220kV 湛霞甲乙线及 220kV 湛霞线线路东侧走线至东纯村西北侧，左转向东北架设至拟建 220kV 湛江北牵引站南侧，左转进站。

新建线路长 $1 \times (19.2+19.2) \text{ km} + 1 \times (1.1+0.9) \text{ km}$ （双回挂单边，备用远期 220kV 志满站出线）。

（2）路径方案具体对比

表 2-5 三种方案对比表

项 目 \ 方 案		方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）
线路长度 (km)	总路径长度	$1 \times (19.0+19.0) \text{ km} + 1 \times (1.1+0.9) \text{ km}$ （双回挂单边，备用远期 220kV 志满站出线）	$1 \times (19.2+19.2) \text{ km} + 1 \times (1.1+0.9) \text{ km}$ （双回挂单边，备用远期 220kV 志满站出线）
地形比例 (%)	平地	90%	90%
	丘陵	5%	5%
	泥沼	5%	5%

主要交叉跨越	21 次	5 次
转角次数	23+25 次	33+34 次
曲折系数	1.64、1.66	1.66、1.68
沿线海拔	0~50m	0~50m
“三线一单”管控单元	重点管控单元、一般管控单元	重点管控单元、一般管控单元
生态保护红线	不涉及	不涉及
饮用水水源保护区	不涉及	不涉及
沿线敏感区情况	靠近村庄	避开村庄
远期规划影响	影响较小	影响较大
路径协议情况	已取得	未取得（不同意）

由表 2-5 对比可知，方案一和方案二路径长度相当，沿线经过三线一单管控单元一致，均未涉及饮用水水源保护区和生态保护红线，方案一靠近集中村庄，较方案二相比方案一影响较大，但根据可研拆迁报告，工程对集中村庄部分建筑物进行拆除，从而减少对周边居民影响，从环保角度出发两个方案影响基本一致。方案一对远期规划比较有利，已取得市自然资源局和部分乡镇政府复函同意。方案二较对远期规划影响较大，各级政府单位不同意该路径方案。故推荐方案一作为本期线路路径。

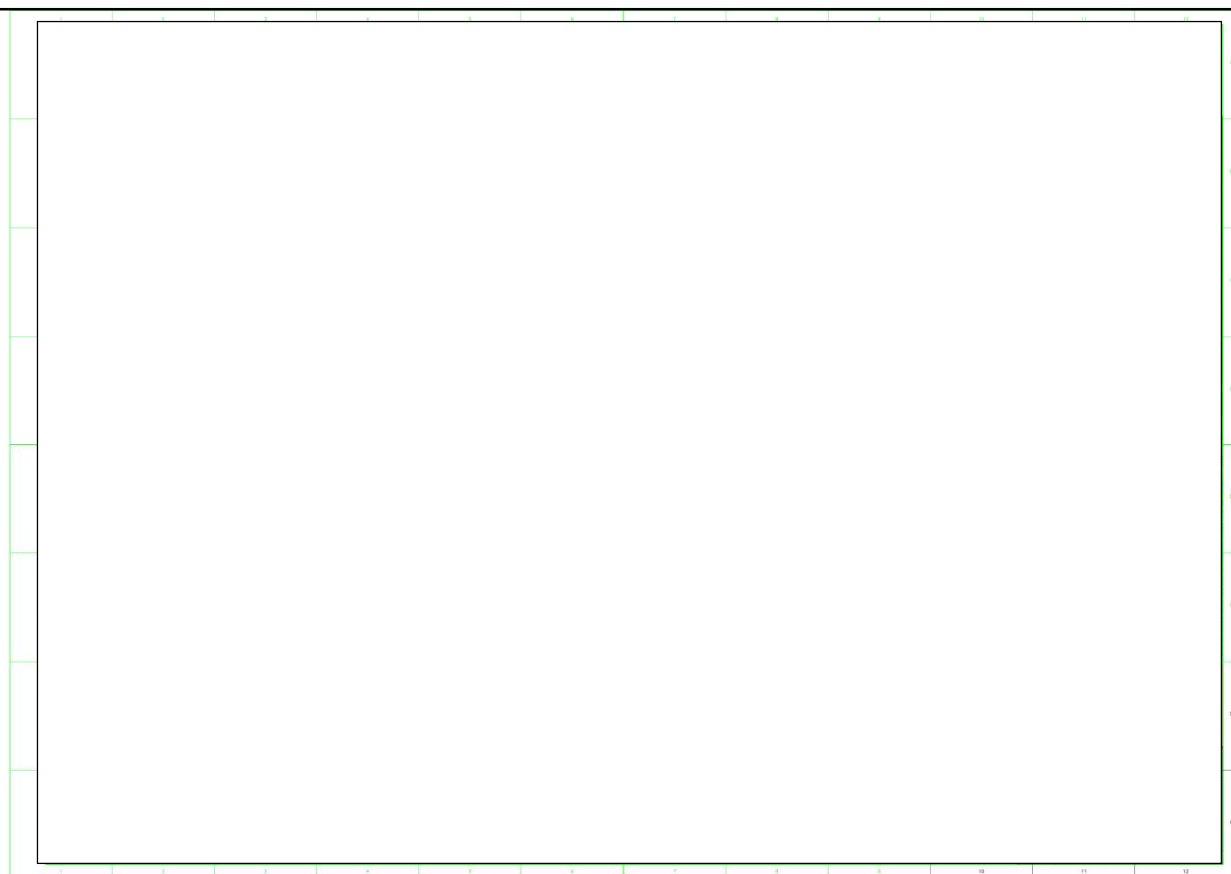


图 2-6 本工程 220kV 线路推荐方案和比选方案对照图

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) 主体功能区划

根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120号），广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发、生态发展（即限制开发，下同）和禁止开发四类主体功能区域，并明确了这四类主体功能区的地域范围、功能定位、发展方向及目标、开发指引，以及区域政策和绩效考核等方面的保障措施。

本项目输电线路位于湛江市麻章区、霞山区、遂溪县，项目所在地属于国家重点开发区，不属于禁止开发区域。本项目与广东省主体功能区划的位置关系见图 3-1。

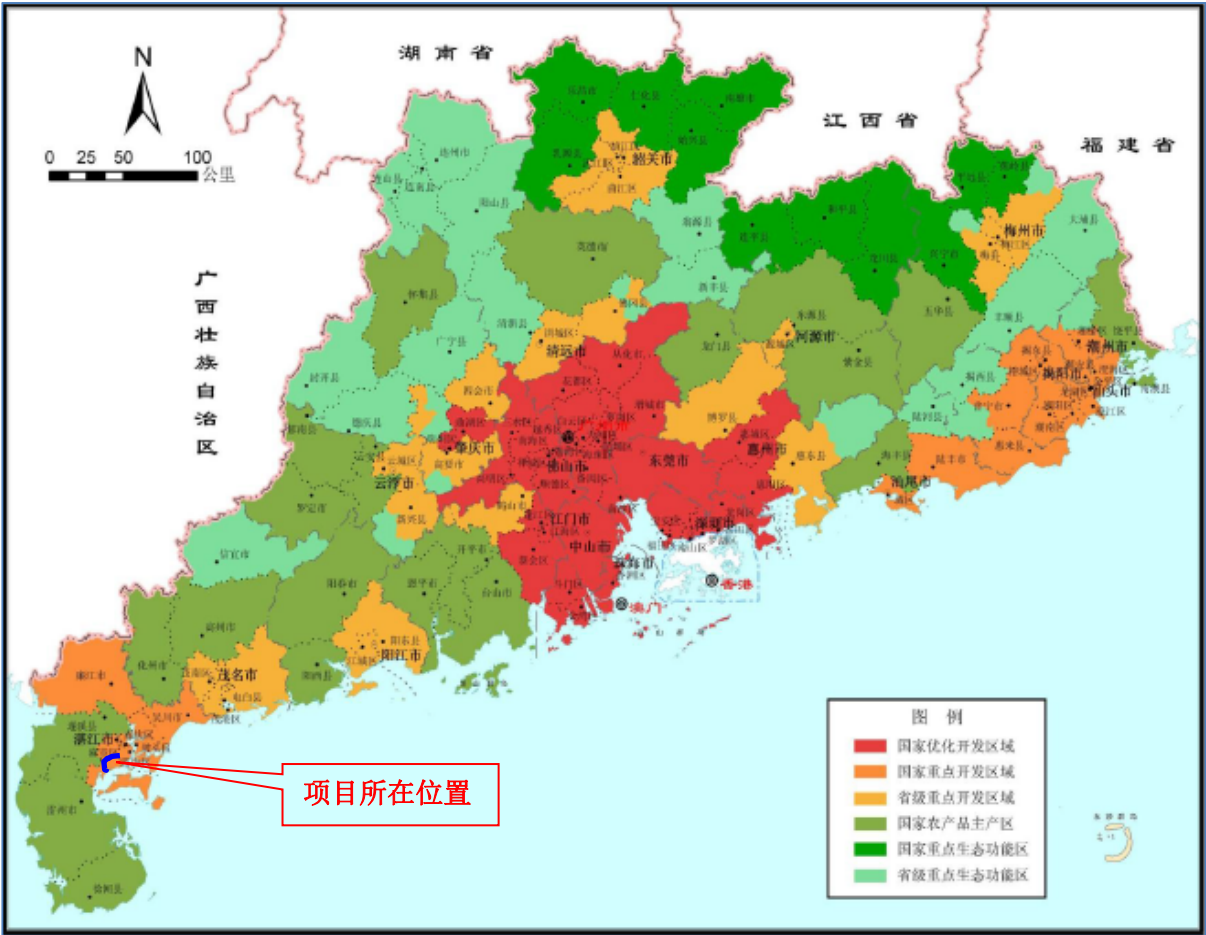


图 3-1 本项目与广东省主体功能区划的位置关系图

(2) 生态功能区划

根据《广东省生态功能区划》，本项目属于其他类型。本项目与广东省生态功能

区划的位置关系见图 3-2。



(3) 生态环境现状

本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中规定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

①土地利用现状

本项目占地包括塔基区、塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工区和施工临时便道区，总占地面积 2.922hm²，其中永久占地 1.03hm²，临时占地 1.892hm²，占地类型为林地、草地、耕地。线路所经地区以平地、丘陵、泥沼为主，沿线现状为林地、草地、耕地等。

②动植物现状

本工程线路沿线根据现场勘查植被类型主要为灌草丛、桉树林、人工种植苗圃、香蕉林、菠萝地、甘蔗地、以及粮食作物和经济作物等，本工程评价范围内生物多样性

性及生态环境功能一般。陆生动物主要以一些常见种类为主，比如家禽、家畜、鼠类、鸟类、鱼类等，未发现珍稀濒危动物。经现场调查，评价区内未发现国家和省级重点保护野生动、植物及古树名木等，线路沿线评价范围内不涉及生态红线等生态敏感区。线路沿线现状照片见图 3-3。

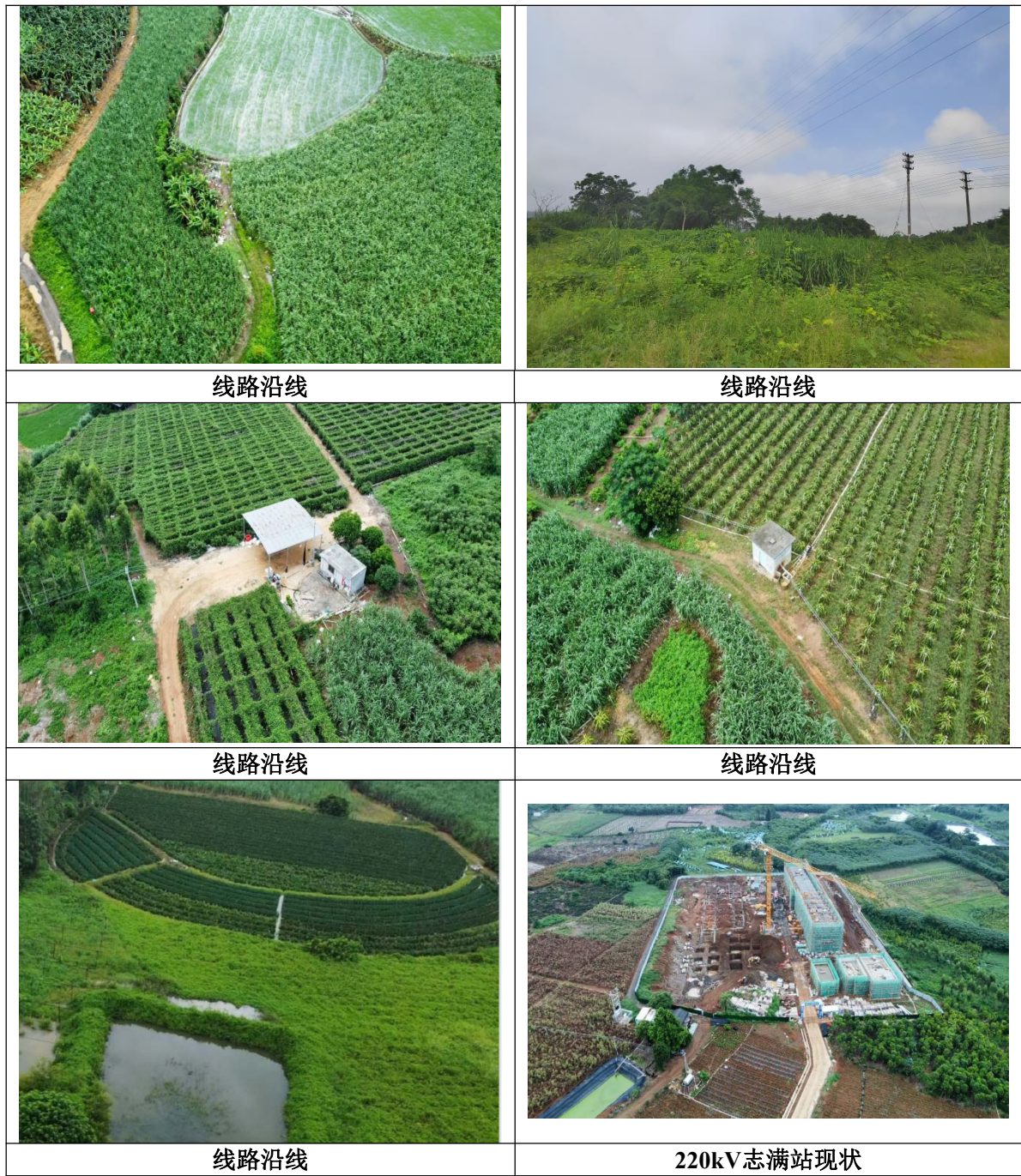


图 3-3 线路沿线现状照片

线路现状卫星图见图 3-4。

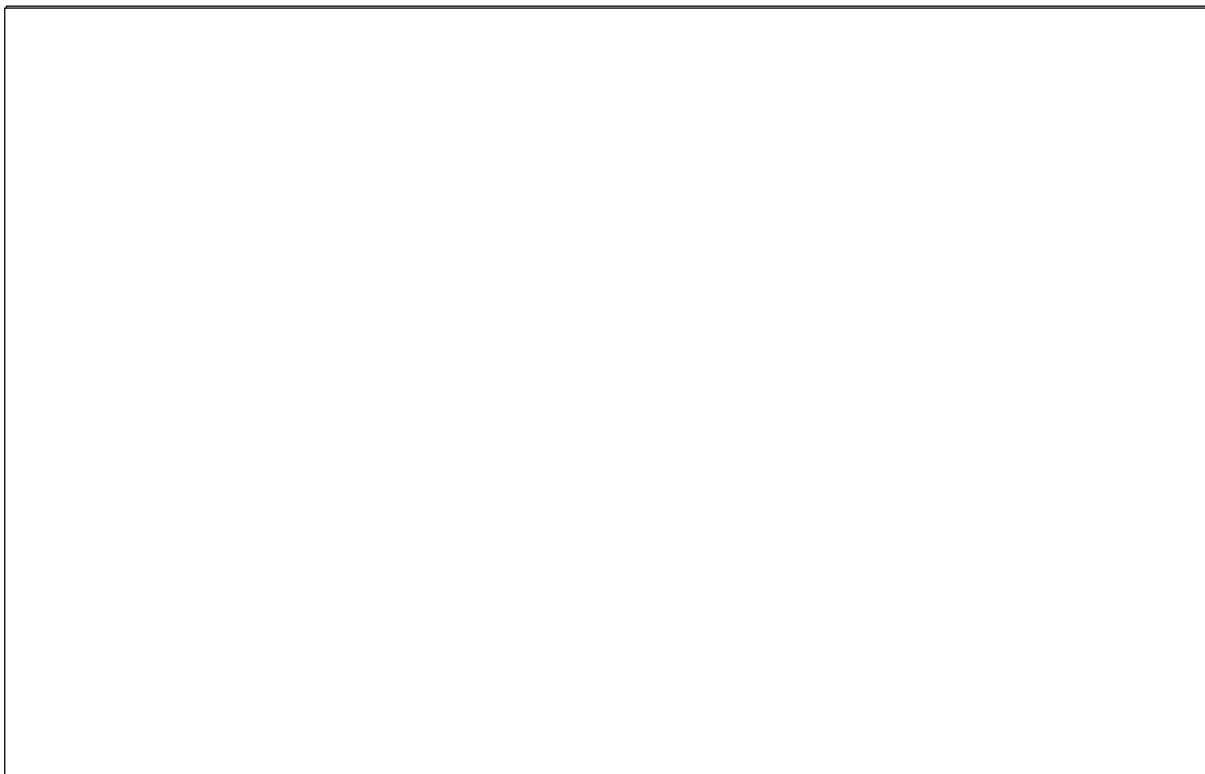


图 3-4 线路沿线现状卫星图

2、环境功能区划

本项目所在地环境功能属性见表 3-1。

表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表

编号	环境功能区划名称	所属类别或是否属于该功能区划
1	环境空气质量功能区划	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。
2	水环境功能区划	线路跨越雷州青年运河东海河，根据《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14 号），雷州青年运河东海河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。
3	声环境功能区划	1 类区、2 类、4a 类、4b 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、2 类、4a 类、4b 类标准。
4	风景名胜区保护区	否
5	自然保护区	否
6	基本农田	塔基不占用
7	饮用水水源保护区	否
8	生态红线保护区	否

2、环境质量现状

（1）环境空气质量现状

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。

根据湛江市生态环境局公布的《湛江市生态环境质量年报简报（2022 年）》（https://www.zhanjiang.gov.cn/sthj/gkmlpt/content/1/1738/mpost_1738862.html#294）摘取 2022 年湛江市大气环境质量情况见表 3-2。

表 3-2 2022 湛江市环境空气质量主要指标（单位：μg/m³）

污染物	年评价指标	现状浓度	二级标准值	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
NO ₂		12	40	35.0	达标
PM _{2.5}		21	35	65.7	达标
PM ₁₀		32	70	52.9	达标
CO	日平均第 95 百分位数质量浓度	800	4000	20.0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	138	160	81.9	达标

由表 3-3 可知，湛江市大气污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 现状浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，项目所在地环境空气为达标区。

（3）水环境质量现状

本工程为输电线路工程，营运期无废水产生排放，施工期产生少量的施工废水经沉淀后回用于施工场地用水或防尘洒水，不外排至附近水体，地表水评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），对于评价等级为三级 B 的项目可不调查项目所在区域附近河流近三年的地表水环境质量现状。

（4）声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，我单位于 2023 年 8 月 27 日至 28 日对变电站扩建间隔侧、拟建线路沿线声环境进行了监测。

1) 测量仪器

本项目声环境现状监测仪器及校准仪器见表 3-3、3-4。

表 3-3 声环境现状监测仪器

名称	规格型号	设备编号	测量范围	证书编号	证书有效期	检定单位
多功能噪声分	HS6288E	F229	30~130dB	GFJGJL202323912186655-002	2023.4.20~2024.4.19	江西省检验检测认证总

析仪			(A)			院东华计量 测试研究院
表 3-4 声校准器技术参数一览表						
序号	名称	规格 型号	设备 编号	证书编号	证书有效期	检定单位
1	声校 准器	HS6020A	F138	2023D51-20-44629620 03	2023.3.9~2024.3.8	上海市计量测 试技术研究院
2) 监测环境条件						
监测条件详见表 3-5。						
表 3-5 监测条件一览表						
监测时间			天气情况	温度（℃）	相对湿度（%）	风速 m/s
2023 年 8 月 27 日			阴	27.8~32.6	66.8~74.5	1.4~2.1
2023 年 8 月 28 日			阴	26.5~28.9	68.4~71.3	1.5~1.8
3) 测量方法						
按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法进行。						
4) 测量布点						
根据《环境影响评价技术导则 声环境（HJ2.4-2021）》和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，监测技术人员于 2023 年 8 月 27 日至 28 日于本项目变电站扩建间隔侧、线路沿线及周边有代表性敏感点处布设监测点，监测布点情况见附图 9。本次现状监测所选监测点均能够代表区域声环境水平，具有较好的代表性和针对性，能够反映区域声环境的真实状况。						
5) 测量结果						
本项目声环境现状监测结果见表 3-6。						
表 3-6 本项目噪声现状监测结果						
时间	编号	监测点位		昼间 dB（A）	夜间 dB（A）	执行 标准
2023. 8.27~ 8.28	N1	220kV 志满站间隔扩建侧围栏外 1m		56	48	2 类
	N2	湖光农场 1 层房屋南侧(E: 110.*****°, N: 21.*****°)		49	47	1 类
	N3	苗圃场工具房西侧 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)		50	46	2 类
	N4	种植看护房①西侧 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)		48	46	2 类
	N5	种植看护房②南侧 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)		49	47	1 类
	N6	志满圩 5 层居民房屋南侧 (E:		51	48	2 类

		110.*****°, N: *****°)			
		志满圩 5 层居民房屋楼顶 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	52	/ *	
	N7	志满圩 1 层居民房屋①北侧 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	50	47	2 类
	N8	志满圩 1 层居民房屋②南侧 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	52	48	2 类
	N9	种植看护房③南侧 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	54	49	4a 类
	N10	古河村 4 层房屋南侧 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	51	47	1 类
		古河村 4 层房屋四楼阳台 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	50	/ *	
	N11	种植看护房④北侧 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	47	46	1 类
	N12	鱼塘看护房北侧 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	48	46	1 类

注: *楼顶因夜间无法进入, 无法进行监测。

由表 3-7 可知, 本工程扩建 220kV 志满站间隔侧及拟建线路沿线敏感目标声环境质量均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应功能区标准要求。

(5) 电磁环境现状

为了解项目沿线电磁环境现状我大队监测技术人员于2023年8月27日对本项目变电站扩建间隔侧、线路沿线及周边敏感点工频电磁场进行了现状测量, 各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为0.78~1.57V/m和0.009~0.024μT, 所有监测点工频电场、工频磁场值低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为50Hz 时电场强度为4000V/m、磁感应强度为100μT的公众曝露控制限值。

电磁环境现状监测与评价的具体内容见: 电磁环境影响专题评价。

(6) 地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A, 本项目为“E 电力”“35、送(输)变电工程”中“其他(不含 100 千伏以下)”项目, 为IV类地下水环境影响评价项目。根据该导则 4.1 一般性原则, IV类建设项目不开展地下水环境影响评价, 因此本项目不开展地下水环境质量现状评价。

(7) 土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 附录 A, 本项

	目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中其他类，为IV类土壤环境影响评价项目，根据该导则 4.2 要求，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价，因此本项目不开展土壤环境质量现状评价。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1、涉及现有工程环保手续履行情况 本工程涉及 220 千伏志满变电站扩建间隔，220kV 志满变电站为“湛江 220 千伏志满输变电工程”建设内容，该工程环评文件于 2023 年 3 月 27 日取得湛江市生态环境局批复，批复文号为湛环建〔2023〕13 号，见附件 5。220 千伏志满变电站目前正在建设中，还未进行竣工环境保护验收工作。 2、与项目有关的原有污染情况及主要环境问题 本项目为新建线路工程，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。220 千伏志满变电站目前正在建设中，未投运，无电磁环境及声环境影响。

生态环境 保护 目标	1、评价范围 (1) 工频电磁场 本工程属于 220kV 架空线路，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），4.7 评价范围“表 3 输变电工程电磁环境影响评价范围”： 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。 (2) 噪声 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。 (3) 生态环境 架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围内。 本工程评价范围图见附图 7。 2、环境保护目标 (1) 生态环境保护目标 本项目不在《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中规定的特殊生态敏感区内。也不在《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）。 本工程输电线路不涉及上述生态敏感区，无生态敏感保护目标。 (2) 电磁环境敏感目标 电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。通过现场踏勘 220kV 架空线路电磁环境评价范围内（边导线地面投影外两侧各 40m）有 13 处现状电磁环境敏感目标。 (3) 声环境敏感目标 声环境敏感目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。通过现场踏勘本工程 220kV 架空线路声环境评价范围内（边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内）有 11 处现状声环境敏感目标。 根据《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（施行）〉的通知》（环办辐射〔2016〕84 号），“环评阶段，环境影响评价范围内明确属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目标，不进行环境影响评价”，因此，结合工程可研报告中拆除建筑物分布情况，可研
------------------	--

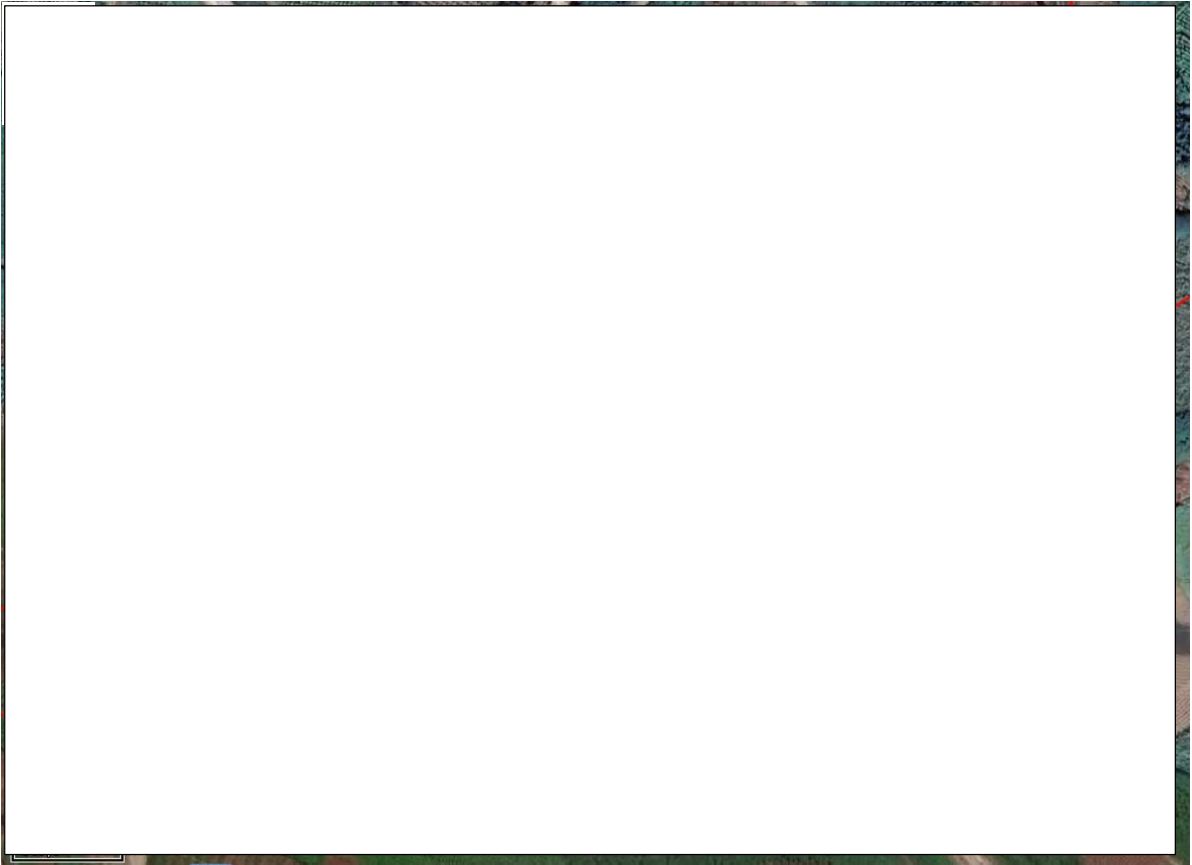
生态环境保护目标

列入工程拆迁内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、学习和工作的建筑物不列为环境敏感目标，不进行评价。

综上，本项目环境敏感目标情况见下表 3-7。敏感目标位置关系图见图 3-5，可研拆除建筑物分布图见图 3-6。

表 3-7 本项目电磁、声环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标	与项目最近距离及方位	评价范围内规模/结构	功能	影响因子
1	湖光农场 1 层房屋（E：110.*****°，N：21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线北侧约 30m	1 栋平顶房，高约 3m，2 人	居住	工频电场、工频磁场、噪声
2	苗圃场工具房（E：110.*****°，N：21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线东北侧约 34m	1 栋集装箱房，高约 2.5m，1 人	工具房	工频电场、工频磁场、噪声
3	种植看护房①（E：110.*****°，N：21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线东侧约 37m	1 栋钢结构棚，高约 3m，1 人	看护房	工频电场、工频磁场、噪声
4	种植看护房②（E：110.*****°，N：21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 24m	1 栋集装箱房，高约 2.5m，1 人	看护房	工频电场、工频磁场、噪声
5	志满圩 5 层居民房屋（E：110.*****°，N：21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 33m	5 层平顶房，高约 15m，6 人	居住	工频电场、工频磁场、噪声
6	志满圩 1 层居民房屋①等 2 栋（E：110.*****°，N：21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线东南侧约 34m	2 栋房屋（1 栋烂尾房），最近为 1 层平顶房，高约 3m，3 人	居住	工频电场、工频磁场、噪声
7	志满圩 1 层居民房屋②等 5 户（E：110.*****°，N：21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 24m	约 5 栋住宅房屋，最近为 1 层平顶房，高约 3m；3 人	居住	工频电场、工频磁场、噪声
8	养殖场①（E：110.*****°，N：21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线东南侧约 31m	1 层尖顶房，高约 3m，3 人	养殖场	工频电场、工频磁场
9	种植看护房③（E：110.*****°，N：21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 25m	1 层平顶房屋，高约 3m，1 人	看护房	工频电场、工频磁场、噪声

生态环境 保护目标	10	古河村 4 层房屋 (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线北侧约 36m	4 层平顶房, 高约 12m, 3 人	居住	工频电场、工频磁场、噪声
	11	种植看护房④ (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线南侧约 17m	1 栋集装箱房, 高约 2.5m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场、噪声
	12	鱼塘看护房 (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线西南侧约 33m	1 层铁皮看护房, 高约 3m, 2 人	看护房	工频电场、工频磁场、噪声
	13	养殖场② (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 39m	1 层尖顶房, 高约 3m, 2 人	养殖场	工频电场、工频磁场
						

生态环境保护目标

生态环境保护目标

生态环境保护目标



生态环境保护目标

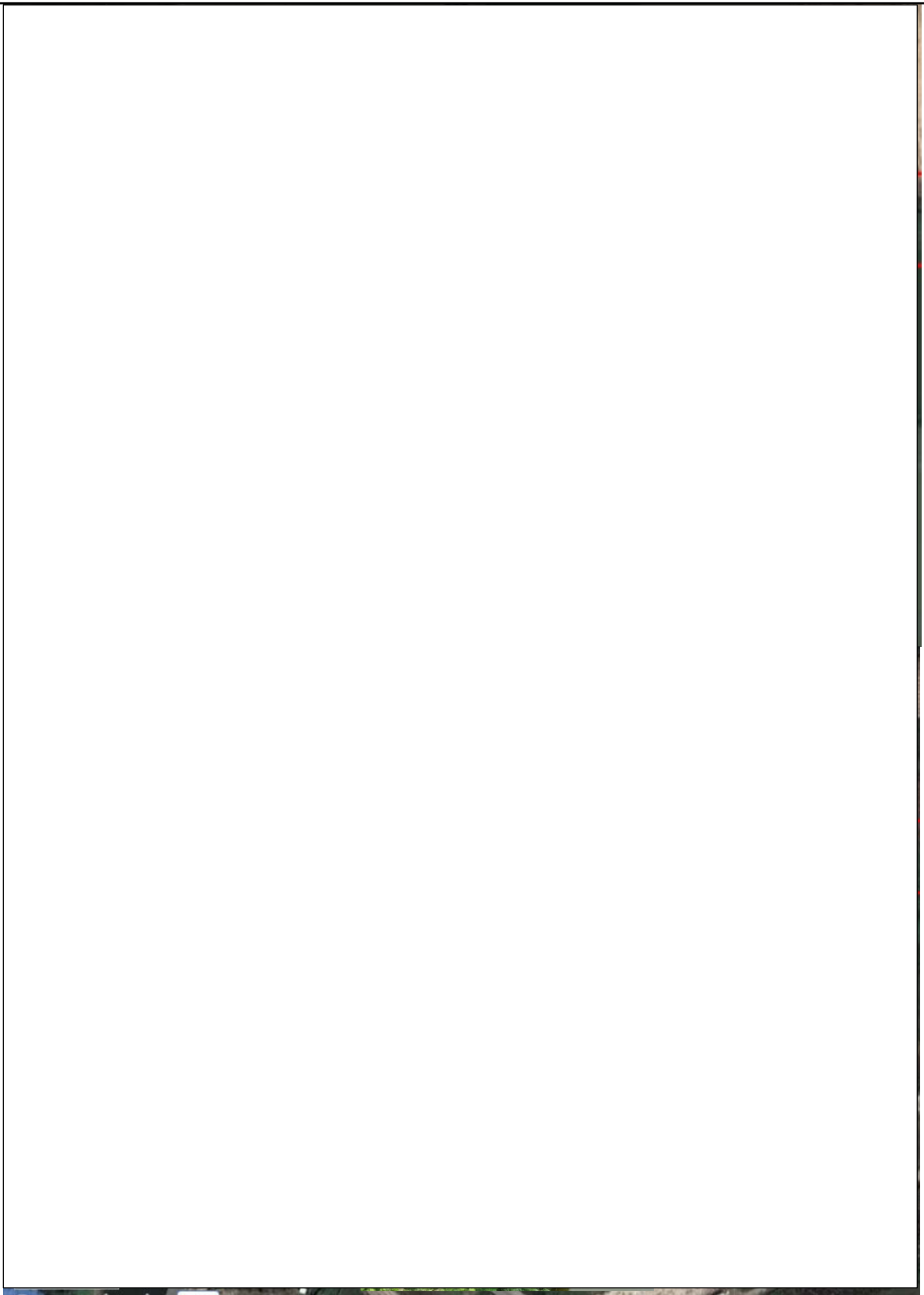


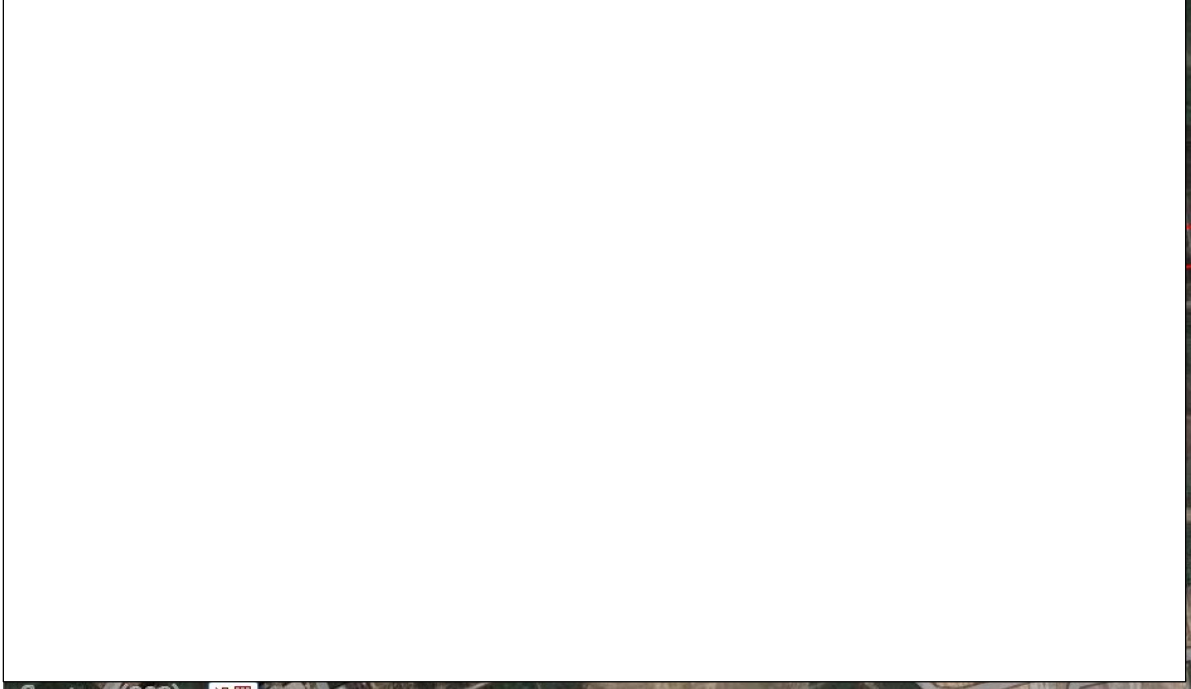
图 3-5 本工程电磁环境和声环境敏感目标与本工程位置关系图

生态环境保护目标

生态环境保护目标

生态环境保护目标

50米

生态环境 保护目标	 图 3-6 可研资料工程拆迁建筑物分布图
评价标准	1、环境质量标准 (1) 环境空气质量标准 项目所在区域环境空气功能区划类别为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。 (2) 地表水环境质量标准 项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类水质标准。 (3) 声环境质量标准 220kV 志满变电站扩建间隔侧评价区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（即昼间噪声≤60dB(A)，夜间噪声≤50dB(A)）；输电线路位于农村地区的声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准（即昼间噪声≤55dB(A)，夜间噪声≤45dB(A)）；输电线路在经过居住、商业混合区或有交通干线经过的区域执行《声环境质量标准》2 类标准（即昼间噪声≤60dB(A)，夜间噪声≤50dB(A)）；输电线路位于交通干线两侧（相邻 1 类标准区域 45m）区域范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4 类标准，其中跨越和位于铁路干线两侧区域执行 4b 类（即昼间噪声

	≤70dB(A)，夜间噪声≤60dB(A))，跨越和位于高速公路、国道两侧区域执行 4a 类（即昼间噪声≤70dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）。 （4）电磁环境 项目电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 50Hz 时，工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。 2、污染物排放标准 （1）废气 项目施工期粉尘排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二段标准无组织排放监控浓度限值标准。 （2）噪声 施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（即昼间噪声≤70dB(A)，夜间噪声≤55dB(A)）；运营期220kV志满变电站扩建间隔侧噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值（即昼间噪声≤60dB(A)，夜间噪声≤50dB(A)）。 （3）固体废物 施工期固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关规定：一般固体废物贮存、处置过程执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定。
其他	本项目不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	一、施工期环境影响分析 1、施工期大气环境影响分析 1、环境空气污染源 本工程施工期产生的废气主要来源于材料运输时产生的扬尘和粉尘，机械施工、机动车运输产生的废气等。 施工扬尘主要来自于变电站间隔扩建及输电线路土建施工的土方挖掘、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时产生的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 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大。 施工阶段，尤其是施工初期，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 TSP 明显增加。 2、施工扬尘影响分析 线路工程材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中产生的扬尘对线路周围及途经道路局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，塔基施工点较为分散且土石方开挖量小，离居民区较远，通过拦挡、苫盖、洒水等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响，对周围大气环境影响不大。 3、变电站间隔扩建工程 变电站间隔扩建工程在预留位置安装相应电气设备，施工扰动范围和扰动强度均较低，在采取洒水等扬尘控制措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响很小。 2、施工期水环境影响分析 本项目施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。 施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水、施工机械和进出车辆的冲洗水。施工废水的产生与工程施工期具有很大关系，施工前期由于基础的开挖，施工机械使用较多，施工废水产生可能较多。但本项目架空线路段具有点状间隔式线性特点，单塔开挖量小，施工时间短，塔基施工废水产生较少。施工废水
-------------	---

经沉砂池处理后可回用或用于场地洒水降尘，不乱排入周边水体。

施工工人租住周边居民房屋内，不设施工营地，产生的生活污水利用租住房屋已有污水处理系统处理，不外排。

综上，项目施工期废水对周边水环境产生的影响较小。

3、施工期声环境影响分析

本项目施工噪声主要来自于输电线路塔基基础开挖、塔基组装及架线阶段。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），塔基基础开挖时挖掘机、运输机噪声一般为 82~90dB（A）；塔基组装阶段将塔件运至施工场地，塔吊机吊起，用铆钉机固定，其噪声一般为 82~92dB（A）；架线时导线用牵张机、绞磨机等设备牵引，其噪声一般为 70~80dB(A)。主要施工设备的源强见表 4-1。

表 4-1 常用施工机械设备的噪声值 单位： dB（A）

序号	施工设备名称	距声源 5m
1	挖掘机	82-90
2	重型运输机	82-90
3	塔吊机及铆钉机	82-92
4	牵张机、绞磨机	70-80

各施工段的主要设备噪声源按对环境最不利影响取值，即取各施工机械噪声值的最大值进行预测，则施工主要设备的噪声源强见表 4-2。

表 4-2 各施工阶段的主要噪声源统计 单位： dB（A）

施工阶段	主要声源	距声源 5m 声级 dB(A)
土石方阶段	挖掘机	90
	重型运输机	90
塔基组装、架线	重型运输机	90
	塔吊机及铆钉机	92
	牵张机、绞磨机	80

施工噪声经距离衰减后的影响采用以下预测模式：

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

式中：LA(r)一点声源在预测点产生的 A 声级，dB；

LA(ro) — 参考位置 r₀ 处的 A 声级，dB；

r — 预测点距声源的距离，m；

r₀ — 参考基准点距声源的距离，m；

将各施工机械噪声源强代入以上公式进行计算，各施工阶段不同机械设备同时

运转所产生的噪声预测结果，结果见表 4-3。

表 4-3 不同阶段施工机械同时运转时不同距离处噪声预测值

施工阶段	距声源不同距离（m）处的总声级 dB(A)													
	5	10	20	30	40	50	60	70	75	100	200	300	380	430
土石方阶段	93	87	81	77	75	73	71	70	69	67	61	57	55	54
塔基组装、架线阶段	94	88	82	78	76	74	72	71	70	68	62	58	56	55

根据表 4-3 可知，施工期间各阶段不同施工机械同时运转时（未采取围墙、围蔽等措施）：土石方施工阶段为距离声源 70m 处、塔基组装及架线阶段为距离声源 75m 处达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)的要求；土石方施工阶段为距离声源 380m 处、塔基组装及架线阶段为距离声源 430m 处达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间 55dB(A)的要求。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。施工期施工单位在架空线路施工场地周围拟先建立围蔽措施（本项目架空线路围蔽采用1.5mm彩钢板），本项目考虑障碍物屏蔽引起的衰减（A_{bar}）。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图4-3所示，S、O、P三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta=SO+OP-SP$ 为声程差， $N=2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算：

a) 首先计算图 4-4 所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 和相应的菲涅尔数 N₁、N₂、N₃。

b) 声屏障引起的衰减按式（2）计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right] \quad (\text{式 } 2)$$

当屏障很长（作无限长处理）时，仅可考虑顶端绕射衰减，按式（3）进行计算。

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right] \quad (式3)$$

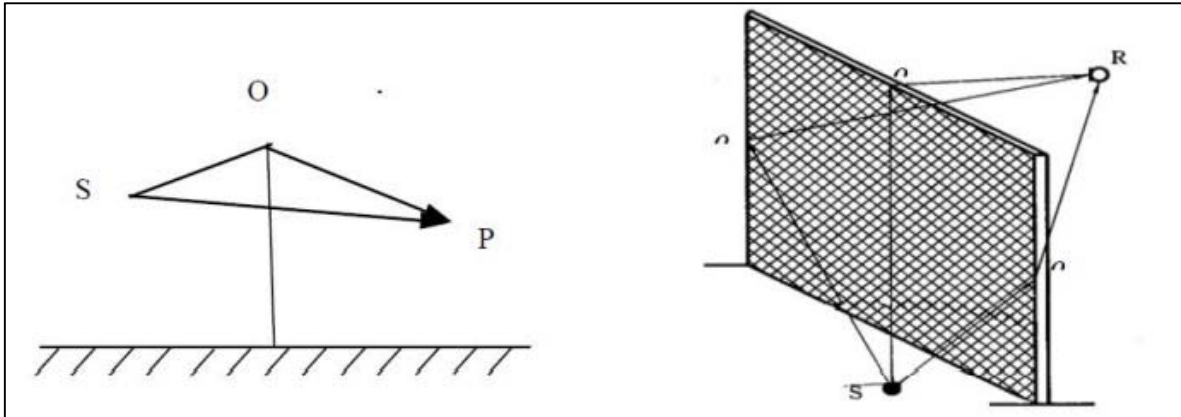


图 4-1 无限长声屏障示意图

图 4-2 在有限长声屏障上不同的传播路径

因此本项目线路施工期间在采取围挡措施后，考虑障碍物屏蔽引起的衰减（Abar），按导则公式计算障碍物屏蔽引起的衰减（Abar），各施工设备对周围声环境的影响程度见表 4-4。

表 4-4 线路不同阶段施工机械同时运转修建围蔽时噪声预测值

施工阶段	距声源不同距离（m）处的总声级 dB(A)										
	5	10	20	30	40	50	60	70	75	100	200
障碍物屏蔽引起的衰减	15	14	13	13	13	12	12	12	12	12	12
土石方阶段	78	73	68	64	62	61	59	58	57	55	49
塔基组装、架线阶段	79	74	69	65	63	62	60	59	58	56	50

注：声源距屏障距离按 5m 计。

根据表 4-4 可知，线路施工在采取围挡措施后，土石方施工阶段、塔基组装及架线阶段在距离声源 20m 可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB(A)的要求，在距离声源 100m 外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 55dB(A)的要求。施工场地布置尽可能远离声环境敏感区，避免施工噪声对周边居民造成影响。本次评价拟采取禁止在午休（12:00~14:00）及夜间（22:00~次日 6:00）进行高噪声作业。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门的许可，并与群众友好协商高噪声作业的

施工期生态环境影响分析	时间安排之后，方可施工。 由于施工期历时短且是暂时性的，通过合理安排施工时间，且噪声源强高的设备放置尽量布置于施工场地中部位置，且远离居民住宅等敏感点等措施，施工过程中对周围环境影响较小。 4、施工期固体废物影响分析 施工期固体废物主要为施工产生的土石方、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。 本项目输电线路新建塔基基础开挖、临时道路修建、表土剥离等产生的土石方经调配平衡后，无借方，无弃方；施工过程中产生的建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳；施工人员生活垃圾一并纳入其租住民房的垃圾收集处理系统。 综上，施工期固体废弃物排放是短期行为，施工期加强固废管理，及时、安全的处理施工垃圾，则施工期固体废物对环境影响较小。 5、施工期生态环境影响分析 本项目不涉及生态保护红线，评价范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等生态敏感区，不涉及国家级、省级珍稀保护野生动、植物集中生长或栖息区。 本项目施工期对生态环境的影响主要表现为基础开挖和施工临时占地对土地的扰动、地表植被破坏和水土流失以及野生动物惊扰等。 （1）土地占用 线路工程永久占地主要为塔基占地，塔基永久占地面积为 1.03hm²，临时占地主要为塔基施工场地区、牵张场区、跨越施工区和施工临时便道占地，临时占地面积 1.892hm²。本项目线路塔基在设计阶段已选择采用合适基础，尽可能减少土石方开挖量和工程占地，塔基基础具有占地面积小、且较为分散的特点。架空线路施工物料可利用施工区周边已有村间道路运至施工场附近后，以人力等形式运至施工场地，有效减少了施工道路临时占地。变电站出线间隔扩建工程占地主要为变电站内预留的建设用地，不新增用地。 工程永久占地将改变土地利用功能，临时占地会暂时改变其使用功能，破坏地表植被和农作物，占用完毕后及时恢复。 （2）植被破坏
--------------------	---

施工期生态环境影响分析	本项目施工的植被破坏主要为塔基开挖和施工临时占用土地，以及施工人员对线路施工沿线植被的践踏。变电站出线间隔扩建工程占地主要为变电站内预留的建设用地，不会对站外植被造成直接破坏。 输电线路植被以桉树林、菠萝地、人工种植苗圃、香蕉地为主，杂有部分灌木、农田，农田以种植农作物为主，无国家级或省级保护的野生植物，生物多样性一般。塔基基础开挖施工等将破坏地表植被；杆塔组立、牵张架线过程会踩压和破坏施工场地周围植被，导致部分区域生物量受损；材料堆放、土方临时堆放以及运输过程也可能对周边植被造成影响。项目塔基不在饮用水源保护区范围内，不在保护区范围内设置施工场地及牵张场，施工主要为点状作业，单塔施工时间短，且临时占地面积较小，故对植被的影响是小范围和短暂的。本项目施工对植被影响只是植被面积和覆盖度的减少，不会对植物物种多样性产生影响。随着工程建设结束，在采取植被恢复措施后施工期对植被的影响也将逐渐减弱，区域植被也将得到恢复。 项目占用农田的面积不大，不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，因此农田生态系统的结构不会破坏。根据耕地保护政策，项目占用的耕地可通过土地整治等手段予以补偿，区域内的耕地数量将保持不变，因此，农田生态系统的持续生产力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。 （3）对野生动物影响分析 根据现场调查及资料收集，工程区域人类活动频繁，不属于野生动物适宜栖息的环境，未发现有珍稀野生保护动物分布；线路沿线野生动物除农作物栖息的昆虫类和少量觅食的麻雀、鼠类外，无其它野生动物分布。本项目评价范围内未发现珍稀及受保护的野生动物。施工期对动物的扰动是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。因此，本项目的建设对动物的影响很小。 本工程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。 变电站间隔扩建工程在变电站内预留区域进行，不会对野生动物的栖息地产生
--------------------	--

施工期生态环境影响分析	影响。本工程杆塔基础占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用现有道路等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。 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）水土流失影响 工程发生水土流失的主要时段为工程施工期，但本工程线路施工仅塔基基础施工对地面进行开挖，施工期扰动地面面积较小，产生的水土流失量也较小。同时，工程建设中占用土地，扰动地表，破坏植被，导致工程建设涉及区域内水土流失加剧，土壤有机质流失，土壤结构遭到破坏，土壤保水能力下降，但项目施工后对暂用的临时土地等均进行生态复垦，对区域造成的影响随施工结束而逐渐消失。
运营期生态环境影响分析	二、运营期环境影响分析 本项目输电线路建成后，对环境产生的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声。 图 4-3 本工程运行期产污节点图 1、运营期大气环境影响分析 运营期项目无废气污染源，不会对周围大气环境产生影响。 2、运营期水环境影响分析 运营期项目无废水污染源，不会对周围水环境产生影响。 3、运营期声环境影响分析 （1）输电线路 输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中局部放电（电晕）产生的，

输电线路产生的电晕放电频次随电压等级的升高而增加。一般说来，在干燥的天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），采用类比方法进行声环境影响分析。本工程为两条 220kV 单回线路分开并行走线，为保守分析，本次评价选用佛山市 220kV 坡康甲、乙线同塔双回架空线路监测数据作为类比对象对架空线路噪声进行影响分析。

①类比的可行性

本评价采用类比分析的方法预测本工程输电线路声环境的影响。本项目类比对象选择佛山市 220kV 坡康甲、乙线同塔双回架空线路，类比架空线路与评价架空线路主要技术指标对照见表 4-5。

表 4-5 220kV 类比线路主要技术指标对照表

技术指标	评价线路	类比线路
线路名称	湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程	佛山市 220kV 坡康甲、乙线
电压等级	220kV	220kV
回路数	单回线路	双回线路
排列方式	三角排列	垂直排列
导线截面	400mm ²	630mm ²
地形	平地	平地
导线对地高度	/	18m（监测点）

由表 4-5 可知，类比线路与本次评价线路电压等级、区域地形环境基本一致，本项目回路数更少，可通过类比对象的监测结果对本工程投运后产生的声环境进行类比预测。

②类比监测

监测单位：江西省地质局实验测试大队

监测仪器、测时间及环境条件见表 4-6。

表 4-6 220kV 坡康甲、乙线路声环境监测条件

名称（编号）	规格型号	测量范围	证书编号	证书有效期	检定单位
多功能噪声分析仪（F231）	HS6288E	30~130dB（A）	2021D51-20-3354724 001	2021-6-23 至 2022-6-24	上海市计量测试技术研究院
监测时间	天气状况	气温	相对湿度	风速	
2022.5.8	阴	24~29℃	55~67%	1.1~1.4m/s	

运营
期生
态环
境影
响分
析

监测工况	220kV 坡康甲线	I(A): 221.5、U(kV): 220、P(MW): 83.9、Q(MVar): 5.21	
	220kV 坡康乙线	I(A): 263.5、U(kV): 220、P(MW): 100.7、Q(MVar): 4.65	

监测结果见表 4-7。

表 4-7 220kV 坡康甲、乙线路声环境监测结果

类比线路	测点位置	测量值 dB（A）	
		昼间	夜间
220kV 坡康甲、乙线 （导线对地高 18m）	中线投影处	48	42
	边导线对地投影处	48	42
	边导线对地投影外 5m	48	42
	边导线对地投影外 10m	47	42
	边导线对地投影外 15m	48	42
	边导线对地投影外 20m	48	43
	边导线对地投影外 25m	48	43
	边导线对地投影外 30m	47	43
	边导线对地投影外 35m	47	43
	边导线对地投影外 40m	48	43

由表 4-7 类比结果可知，220kV 坡康甲、乙线昼间噪声值为 47~48dB(A)，夜间 42~43dB(A)，220kV 送电线路运行期噪声较小，输电线路昼夜间变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明是主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。结合现状监测结果，因此可以预测本项目线路投运后输电线路周边噪声水平能够满足声环境质量中相应标准要求。

（3）声环境敏感目标影响分析

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

运营期生态环境影响分析	(4) 220kV 志满站间隔扩建工程声环境影响分析 本次 220kV 志满站扩建 2 个 220kV 出线间隔，间隔扩建工程在变电站内原预留场地进行，本期扩建工程主要新增相关电气设备，未增加主变压器、高压电抗器等主要噪声源，运行时产生噪声来源于裸露导线，其影响范围及程度与本期架空线路相似，产生的声压级较小，变电站扩建间隔围墙外的厂界噪声将维持在现有水平。不会改变变电站周边声环境现状，变电站运行噪声仍可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求。 4、运营期电磁环境影响分析 本项目按照导则要求对电磁环境影响进行了专题评价，在此仅作结论性分析，具体评价见电磁环境影响评价专题。 (1) 输电线路工程 ①单回路塔架设段架空线路 本项目线路单回路塔架设段以2F1Wa-ZM3塔型预测，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度6.5m时，离地面1.5m高处工频电场强度为0.08~7.37kV/m，工频磁感应强度为1.05~50.28μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所），工频磁感应强度100μT要求。 经过居民区最大弧垂对地高度为7.5m时，离地面1.5m高处工频电场强度为0.08~5.84kV/m，工频磁感应强度为1.05~41.33μT，离地面1.5m高处距离中心线11m（边导线外4.1m）外时才能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求中工频电场强度标准限值4kV/m，工频磁感应强度标准限值100μT的要求。 为满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，线路经过居民区时，设计需抬高导线对地最低高度。经抬高预测，本项目单回路导线对地最低高度为 8m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.66kV/m，磁感应强度最大值为 28.16μT，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。 本项目在严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）
-------------	---

运营期生态环境影响分析	进行设计的基础上，当线路经过敏感点最低离地高度为10m时，线路沿线的环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求。 ②双回路塔单侧挂线段架空线路 本项目线路双回塔单侧挂线段以2F2Wa-JD塔型预测结果可知，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度6.5m时，距地面1.5m处工频电场强度最大值为4.664kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外8m处；距地面1.5m处工频磁感应强度最大值为19.720μT，出现在杆塔中心线对地投影外8m处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所），工频磁感应强度100μT要求。 经过居民区时，最大弧垂对地高度为7.5m时，距地面1.5m处工频电场强度最大值为3.724kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外8m处；距地面1.5m处工频磁感应强度最大值为15.428μT，出现在杆塔中心线对地投影外8m处，工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值4kV/m和100μT的要求。 （2）间隔扩建工程 本期220kV志满变电站出线间隔扩建工程在变电站场地内进行，不改变变电站内电气设备及设施，另结合现状监测结果，间隔扩建完成后变电站场界工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100μT的限值要求。 本项目电磁环境影响分析详细内容见电磁环境影响评价专题评价章节。 5、固体废物影响分析 运营期项目无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。 6、运营期生态环境影响分析 线路运行后不再进行挖方活动，架空线路工程途经地形主要为平地 and 丘陵，沿线植被以灌草丛、桉树林、菠萝地、人工种植苗圃、甘蔗地、香蕉地为主，杂有部分灌木、农田，农田以种植农作物为主。为了输电线路的运行安全，在架空线路下
-------------	--

方的走廊内可能需要修剪过高的树木。运行期将严格控制输电线下方树木的砍伐，因此本项目架空线路运行期对生态环境的影响不大，不会对区域植物资源造成系统性影响。

因此项目投运后对项目区域内的生态环境影响较小。

7、运营期环境风险分析

本项目线路不涉及环境事故风险分析。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	一、环境制约因素影响分析			
	本工程新建 220kV 线路路径方案不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路沿线工频电场、工频磁场和噪声等符合国家相关标准、规范要求，不存在环境制约因素。			
	工程选址选线方案已取得湛江市自然资源局、湛江市霞山区自然资源局、遂溪县自然资源局、湛江市麻章区人民政府等相关部门出具的线路路径复函，原则同意线路路径方案。			
	二、本工程选址选线的环境合理性分析			
	本次评价根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的规定进行选址选线环境合理性分析。具体见表 4-8。			
	表 4-8 本工程与 HJ1113-2020 中“选址选线”相关符合性分析一览表			
	序号	HJ1113-2020 要求	项目实际情况	是否符合
	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	符合当地规划要求	符合
	2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程不涉及变电站，且本工程线路也不涉及饮用水水源保护区，符合要求。	符合
	4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程不涉及变电站选址。	/
	5	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。	为保证高铁供电可靠性，本工程两条线路采用单回路涉及，两条线路采用并行架设形式走线，减少新开辟走廊。	符合
	6	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程不涉及变电站选址	/
	7	输电线路宜避让集中林区，以减少林	本工程线路途经地区减少了	符合

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析		木砍伐，保护生态环境。	穿越林区，避免了林木大量砍伐，对环境影响较小。	
	8	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程不涉及自然保护区	符合
	本工程为高压线路工程，保证了沿线电力线路的运行安全；本工程新建输电线路避开了各类生态敏感区，工程沿线部分居民区采取工程拆迁方式减少对沿线居民电磁环境的影响，工程选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相关要求，具有环境合理性，因此，本工程线路路径从环境保护角度而言是合理的。			

五、主要生态环境保护措施

施工期主要生态环境保护措施	1、施工期大气环境保护措施 为减少施工期对大气环境产生的影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，施工期大气环境保护措施如下： （1）施工时，合理开挖、科学回填场地等； （2）在施工场地内及附近路面洒水、喷淋； （3）汽车运输的粉状材料表面应加盖篷布、采取封闭运输，防止飞散、掉落，及时清扫车轮泥土等，尽量减少扬尘的产生； （4）加强施工区的规划管理，物料堆场等应定点定位，开挖土方应集中堆放，及时回填压实，对临时堆土、砂石料和施工裸露地表进行苫盖防护，减少扬尘的影响。 （5）交通运输工程中将排放一定量的尾气，对道路运输路线两侧及作业点周围局部范围产生一定影响，采用汽车尾气检测合格的交通运输车辆，严禁冒黑烟，以减轻对周围环境的影响。 通过加强对施工期的管理，在采取以上措施的前提下，项目施工期废气对周边环境空气的影响不大。 2、施工期水环境保护措施 为减轻对施工期水污染影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，施工期水环境保护措施如下： （1）变电站扩建工程施工期生活污水尽量利用站内现有的生活污水处理设施和处置体系处理，减小建设期废水对环境的影响。 （2）施工单位要做好施工塔基场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水； （3）塔基施工场地内设置临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后用于施工场地防尘洒水； （4）施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，
---------------	--

施工期主要生态环境保护措施	对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工； （5）输电线路施工人员租住周边居民住房，生活污水依托民房现有设施处理。 （6）线路跨越河流时，应合理选择杆塔位置，利用高塔一档跨越，不在水中立塔。 综上所述，在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水对周围水环境影响较小。 3、施工期声环境保护措施 为减轻施工期噪声影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，拟采取的施工期声环境保护措施如下： （1）加强施工期的环境管理工作，并接受环境保护部门监督管理； （2）优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响； （3）施工车辆经过居民区时应减缓行驶速度，减少鸣笛； （4）牵张场地在靠近声环境敏感区时，牵张场地周围采用围挡方式对施工噪声进行隔离，减少施工噪声对声环境敏感区的影响； （5）避免夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得相关主管部门的审批，并公告附近居民。 在采取上述措施后，施工噪声对周围声环境的影响有限，随着施工期的结束其对周围的影响也随之消失。 4、施工期固体废物环境保护措施 为减轻施工期固体废物影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，拟采取的施工期固体废物环境保护措施如下： （1）本项目施工过程产生的土石方经调配平衡后，无借方、无弃方，不设弃渣场地。施工过程中产生的建筑垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作；
----------------------	--

施工期主要生态环境保护措施	(2) 施工剥离表土集中堆放，施工结束后回覆于施工区，用于植被恢复或复垦； (3) 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复； (4) 施工人员租住当地民房，停留时间较短，产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统； (5) 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。对建筑垃圾进行分类收集，集中运出。 (6) 施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。 综上，在采取以上环保措施后，本项目施工期产生的固体废弃物对周边环境的影响较小。 5、施工期生态环境保护措施 5.1 土地利用影响防治措施 (1) 建议建设单位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，变电站间隔扩建施工活动限制在变电站围墙内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内。 (2) 优化塔基布置，输电线路塔基定位尽量避开集中林区和耕地，尽量选用荒地、劣地作为塔基用地。 (3) 工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，并根据土地利用功能进行植被恢复，避免水土流失。 (4) 临时占地尽量选择空地，不得随意破坏农作物。 5.2 植被保护措施 (1) 变电站间隔扩建工程施工应在站区范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 (2) 输电线路塔基施工时，建设单位应划定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。 (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
----------------------	--

施工期主要生态环境保护措施	土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。 （4）塔基设计定位时尽量避开集中林区，对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，如无人机展放线，减少对线路走廊下方植被的破坏。 （5）工程路径在设计阶段综合考虑沿线各生态敏感区的分布，尽量避开林分较好的区域，优化塔基点位布设，在穿越林木生长较好区域时，尽量减少对林地的永久占用。 （6）施工前加强现场踏勘，优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局；优化施工临时占地布置，施工便道充分利用现有道路，减少新建施工临时便道，合理规划施工便道，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，尽量避开保护植物与保护动物分布区域，减少林木砍伐。 （7）施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的施工材料、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。 5.3 动物保护措施 （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，减小施工道路开辟对野生动物生活环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。 （5）在线路杆塔设计施工阶段，在杆塔塔顶处设置防鸟刺、小风车等用以驱赶沿线鸟类，尽量避免鸟类伤亡，减少对沿线动物的影响。 5.4 水土流失防治措施 （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
----------------------	---

施工期主要生态环境保护措施	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）施工区域的可绿化面积应在施工后及时恢复植被，防止水土流失。 综上，施工期采取本评价提出的各项环境保护措施后，项目施工期对生态环境的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响程度降到最低。施工过程中应严格按照水土保持方案中布设的水土保持措施体系进行开展，控制水土流失。
运营期主要生态环境保护措施	1、运营期大气环境保护措施 本项目运营期无大气污染物产生，对周围大气环境无影响。 2、运营期水环境保护措施 220kV 志满站间隔扩建运行后不增加运行人员，因此不增加生活污水量，不改变原有工程的污水处理及利用方式，不会对周围水环境产生影响。 输电线路运营期间无废水产生。 3、运营期声环境保护措施 为减小噪声对周围环境的影响，本项目噪声污染防治措施如下： 输电线路在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，降低线路运行产生的噪声影响；选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路运行产生的噪声。 采取上述措施后，项目噪声环境影响可有效降低，对周边声环境影响较小。 4、运营期电磁环境防治措施 本项目电磁环境防治措施如下： （1）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； （2）按《电力设施保护条例》要求划定输电线路保护范围，导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域为架空电力线路保护区，在保护区范围内尽量避免建设建筑物、构筑物；合理选择杆塔塔型、导线型式及抬升导线架设高度等以降低线路工频电场强度和磁感应强度，单回架空线路段在经过居民区的底导线对地高度应不小于 8m，同塔双回单侧挂线段在经过居民区的底导线对地高度应不小于 7.5m； （3）输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作； （4）开展运营期电磁环境监测和管理工作，确保电磁排放符合相关国家标准要求，切实减少对周围环境的电磁影响。 5、运营期固体废物防治措施 220kV 志满站间隔扩建运行后不增加运行人员，不增加固体废物产生及排放量，不新增对外环境的影响。 线路运营期无固体废物产生，对周围环境无影响。 6、运营期生态环境保护措施 运营期应严格控制输电线下方树木的砍伐。根据设计规范 220kV 输电线与导线之间的垂直距离（考虑树木自然生长高度）大于 4.5m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3.5m 的果树、经济作物不砍伐。因此本项目架空线路运行期对生态环境的影响不大，不会对区域植物资源造成系统性影响。 7、运营期环境风险防治措施 项目运营期无风险物质产生，不存在环境风险。
其他	环境管理 1、环境管理机构 根据项目所在区域的环境特点，项目建成后运行主管单位应设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任中明确所负的环保责任，并加强日常环保管理。

其他	2、施工期环境监理与职能 在施工设计文件中详细说明施工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。建设方在施工期间应委托环境监理单位，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监督抽查。施工期环境监理的职责和任务如下： （1）贯彻执行国家的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度。 （2）制定工程施工中的环保计划，负责施工过程中各项环保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经验和技術。 （4）组织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和能力。 （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，对环境敏感目标做到心中有数。 （6）在施工计划中应适当计划设备及运输道路以避免影响当地居民生活及环境，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。 （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）监督施工单位在施工结束后的水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。 3、运营期环境管理与职能 根据工程建设地区的环境特点，宜在运行主管单位设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专（兼）职管理人员 1 人。 （1）制定和实施各项环境管理计划。 （2）组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。 （3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技
----	---

其他	术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。		
	(4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。		
	(5) 不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。		
	(6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。		
	4、环境保护设施竣工验收		
	根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目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。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：		
	(1) 实际工程内容及变动情况。		
	(2) 环境保护目标基本情况及变动情况		
	(3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。		
	(4) 环境质量和环境监测因子达标情况。		
	(5) 环境管理与监测计划落实情况。		
	(6) 环境保护投资落实情况。		
	环境监测计划		
	输变电建设项目建成后应按照国家环境保护法律、法规，进行项目竣工环保验收，对工频电场、工频磁场、噪声等项目进行定期监测。各项监测内容见下表 5-1。		
	表 5-1 环境监测计划一览表		
	序号	项目	监测点位布置
	1	工频电场、工频磁场	敏感目标：选择在建筑物靠近输电线路的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处，距地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处测量。
			220kV 志满站：在本期间隔扩建侧围墙外 5m 处布设一个监测点，距地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处测量。
			《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
		监测方法	
		监测频次及时间	竣工环保验收1次；投运后若受到投诉时加强重点监测。
	2	噪声	敏感目标：距离环境敏感目标建筑物不小于 1m、距地面 1.2m 以上。

				220kV 志满站：在本期间隔扩建侧围墙外 1m 处布设一个监测点，距地面 1.2m 以上。
			监测方法	《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）。
			监测频次及时间	竣工环保验收1次；投运后若受到投诉时加强重点监测。
环保投资	本项目总投资 10***万元，其中环保投资**万元，占总投资的**%。具体环保投资清单见表 5-2。			
	表 5-2 环保投资一览表			
	序号	环保措施	具体内容	投资概算（万元）
	1	施工期废水污染防治	沉淀池	*
	2	生态恢复	施工围挡、临时占地及塔基基础植被恢复	*
	3	环境空气污染防治	施工场地洒水抑尘，临时堆土加盖篷布等	*
	4	固体废物	施工人员生活垃圾、建筑垃圾等收集及清运	*
	5	运营期竣工环保验收及监测		*
	合计			*

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.土地利用影响防治措施：（1）建议建设单位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，变电站间隔扩建施工活动限制在变电站围墙内，输电线路施工限制在事先划定的施工区内。 （2）优化塔基布置，输电线路塔基定位尽量避开集中林区和耕地，尽量选用荒地、劣地作为塔基用地。 （3）工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，并根据土地利用功能进行植被恢复，避免水土流失。 （4）临时占地尽量选择空地，不得随意破坏农作物。 2.植被保护措施：（1）变电站间隔扩建工程施工应在站区范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。 （2）输电线路塔基施工时，建设单位应划定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。 （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。 （4）塔基设计定位时尽量避开集中林区，对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，如无人机展放线，减少对线路走廊下方植被的破坏。 （5）工程路径在设计阶段综合考虑沿线各生态敏	水土保持措施建设完成，减缓水土流失的效果明显，施工迹地植被恢复情况良好	严格控制输电线下方树木的砍伐，根据设计规范 220kV 输电线与导线之间的垂直距离（考虑树木自然生长高度）大于 4.5m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3.5m 的果树、经济作物不砍伐。	线路沿线植被生长良好

	感区的分布，尽量避开林分较好的区域，优化塔基点位布设，在穿越林木生长较好区域时，尽量减少对林地的永久占用。 （6）施工前加强现场踏勘，优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局；优化施工临时占地布置，施工便道充分利用现有道路，减少新建施工临时便道，合理规划施工便道，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，尽量避开保护植物与保护动物分布区域，减少林木砍伐。 （7）施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的施工材料、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。 3.动物保护措施：（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，减小施工道路开辟对野生动物生活环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。（5）在线路杆塔设计施工阶段，在杆塔塔顶处设置防鸟刺、小风车等用以驱赶沿线鸟类，尽量避免鸟类伤亡，减少对沿线动物的影响； 4.水土流失防治措施：（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）施工区域的可绿化面积应在施工后及时恢复植被，防止水土流失。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）变电站扩建工程施工期生活污水尽量利用站内现有的生活污水处理设施和处置体系处理，减小建设期废水对环境的影响。 （2）施工单位要做好施工塔基场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水； （3）塔基施工场地内设置临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后用于施工场地防尘洒水； （4）施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工； （5）输电线路施工人员租住周边居民住房，生活污水依托民房现有设施处理。 （6）线路跨越河流时，应合理选择杆塔位置，利用高塔一档跨越，不在水中立塔。	已落实水环境污染防治措施，施工期废水不外排。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/

声环境	(1) 加强施工期的环境管理工作，并接受环境保护部门监督管理； (2) 优选低噪声施工机械设备，并加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响； (3) 施工车辆经过居民区时应减缓行驶速度，减少鸣笛； (4) 牵张场地在靠近声环境敏感区时，牵张场地周围采用围挡方式对施工噪声进行隔离，减少施工噪声对声环境敏感区的影响； (5) 避免夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得相关主管部门的审批，并公告附近居民。	已落实噪声污染防治措施，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。	输电线路在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，降低线路运行产生的噪声影响；选取导线表面光滑，毛刺较少的设备，以减小线路运行产生的噪声。	220kV 志满变电站扩建间隔侧执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；输电线路位于农村地区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；居住、商业混合区执行 2 类标准；跨越和位于铁路干线两侧区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4b 类标准；跨越和位于高速公路两侧区域执行 4a 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工时，合理开挖、科学回填场地等； (2) 在施工场地内及附近路面洒水、喷淋； (3) 汽车运输的粉状材料表面应加盖篷布、采取封闭运输，防止飞散、掉落，及时清扫车轮泥土等，尽量减少扬尘的产生； (4) 加强施工区的规划管理，物料堆场等应定点定位，开挖土方应集中堆放，及时回填压实，对临时堆土、砂石料和施工裸露地表进行苫盖防护，减少扬尘的影响。 (5) 交通运输工程中将排放一定量的尾气，对道路运输路线两侧及作业点周围局部范围产生一定影响，采用汽车尾气检测合格的交通运输车辆，严禁冒黑烟，以减轻对周围环境的影响。	合理设置抑尘措施，符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值标准。	/	/

固体废物	(1) 本项目施工过程中产生的土石方经调配平衡后，无借方、无弃方，不设弃渣场地。施工过程中产生的建筑垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作； (2) 施工剥离表土集中堆放，施工结束后回覆于施工区，用于植被恢复或复垦； (3) 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复； (4) 施工人员租住当地民房，停留时间较短，产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统； (5) 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。对建筑垃圾进行分类收集，集中运出。 (6) 施工结束后对施工区域再次进行清理，做到“工完、料尽、场地清”。	施工及建筑垃圾、生活垃圾处置得当，现场无遗留。	/	/
电磁环境	/	/	(1) 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； (2) 按《电力设施保护条例》要求划定输电线路保护范围，导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域为架空电力线路保护区，在保护区范围内尽量避免建设建筑物、构筑物；合理选择杆塔塔型、导线型式及抬升导线架设高度等以降低线路工频电场	满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4kV/m、100μT 的要求；架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所满足 10kV/m、100μT 标准要求。

			强度和磁感应强度，单回架空线路段在经过居民区的底导线对地高度应不小于8m，同塔双回单侧挂线段在经过居民区的底导线对地高度应不小于7.5m； （3）输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作； （4）开展运营期电磁环境监测和管理工 作，确保电磁排放符合相关国家标准要求，切实减少对周围环境的电磁影响。	
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据。	建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，广东电网有限责任公司湛江供电局拟建的湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程项目建设符合国家产业政策、符合湛江市“三线一单”分区管控要求，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

在切实落实严格执行环保“三同时”制度，严格落实相应的污染防治措施、生态保护措施的前提下，可以把不利的环境影响因素降到最低，工程产生的污染物能够达标排放，对周围环境的影响可控制在国家标准限值内，对生态造成的影响可接受。

因此，湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程从环境保护的角度而言是可行的。

湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程

电磁环境影响专题评价

1 前言

1.1 项目建设必要性

广湛铁路计划全线新建三眼桥、高明、新兴南、阳春东、阳西、博贺、樟铺、湛江北共 8 座牵引变电所。广湛铁路位于广东省境内，线路自广州枢纽广州站引出，沿途经过广州、佛山、肇庆、云浮、阳江、茂名、湛江等市，终至规划湛江北站。项目东接广州枢纽，通过京九、京广以及沿海客专可抵京津冀、长三角、海西和长株潭等地区，西连湛江枢纽，通过合湛、湛海铁路可达北部湾、海南岛等地区，是国家“八纵八横”高速铁路网、350km/h 沿海铁路客运大通道的重要组成部分，建成后将成为带动和引导沿线城镇体系和社会经济发展的重要载体。

为满足广湛高铁运行用电需求，在湛江市市区新建 220 千伏湛江北牵引站，由电网供电。该牵引站预计在 2024 年 12 月投产。本工程为湛江北牵引站接入系统工程，本工程建成湛江北牵引站 2 回 220kV 供电线路，从而确保铁路系统对供电可靠性的严格要求；220 千伏湛江北牵引站顺利投产，促进当地交通运输的良好发展，为社会、交通运输提供坚强的电力保障。

1.2 建设内容及规模

本项目组成及建设规模主要如下：

①新建湛江北牵引站至 220kV 志满站 2 回 220kV 线路架空线路

新建线路起于 220kV 志满站，止于 220kV 湛江北牵引站，架空线路长约 19.9km+20.1km，其中，新建两条 220kV 单回架空线路长约 $1 \times (19.0+19.0)$ km，另 200kV 志满站出线段采用同塔双回单边挂线长约 $1 \times (1.1+0.9)$ km（备用远期 220kV 志满站出线），线路按两条单回架空线路并行走线；导线型号为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，新建 2 回 220kV 架空线路段线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。新建杆塔共 111 基，其中甲线 54 基（耐张塔 23 基，直线塔 31 基），乙线 57 基（耐张塔 25 基，直线塔 32 基）。

②对侧 220kV 志满站扩建 220kV 出线间隔 2 个

本期在 220kV 志满站扩建 2 回 220kV 架空出线间隔（本期规划与志满站一期工程同期建成），采用架空从变电站东南侧架空出线。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- （3）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- （4）《电力设施保护条例》（1987 年 9 月 15 日起执行，1998 年 1 月修订，2011 年 1 月 8 日再次修订）；
- （5）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修改，2017 年 10 月 1 日起施行）。

2.2 规范、导则

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1 2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24 2020）；
- （3）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681 2013）；
- （4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- （5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

2.3 项目相关文件

《湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程可行性研究报告（审定版）2023 年 08 月》（珠海华成电力设计院股份有限公司）

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），“4.4 评价因子 表 1 输变电工程主要环境影响评价因子汇总表”，本项目电磁环境影响评价因子见表 3.1。

表 3.1 输变电工程电磁环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m

		工频磁场	μT	工频磁场	μT
--	--	------	---------------	------	---------------

因此，本次电磁环境影响专题评价现状评价因子为运营期工频电场、工频磁场。

3.2 评价标准

环境中工频电场强度和工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率为 50Hz 时，工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。

4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），结合本工程可研拆迁方案，本项目电磁环境影响评价工作等级见表 4.1。

表 4.1 本项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见下表 5.1。

表 5.1 本项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220kV	架空线路 边导线地面投影外两侧各 40m 区域

6 电磁环境敏感目标

本项目评价范围内环境敏感目标一览表见表 6.1，环境敏感目标分布详见前文图 3-5。

表 6.1 本项目电磁环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标	与项目最近距离及方位	评价范围内规模/结构	功能	影响因子
1	湖光农场 1 层房屋（E: 110.*****°，N: 21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线北侧约 30m	1 栋平顶房，高约 3m，2 人	居住	工频电场、工频磁场
2	苗圃场工具房（E: 110.*****°，N: 21.*****°）	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线	1 栋集装箱房，高约 2.5m，1 人	工具房	工频电场、工频磁场

		东北侧约 34m			
3	种植看护房① (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线东侧约 37m	1 栋钢结构棚, 高约 3m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
4	种植看护房② (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 24m	1 栋集装箱房, 高约 2.5m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
5	志满圩 5 层居民房屋(E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 33m	5 层平顶房, 高约 15m, 6 人	居住	工频电场、工频磁场
6	志满圩 1 层居民房屋①等 2 栋 (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线东南侧约 34m	2 栋房屋(1 栋烂尾房), 最近为 1 层平顶房, 高约 3m, 3 人	居住	工频电场、工频磁场
7	志满圩 1 层居民房屋②等 5 户 (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 24m	约 5 栋住宅房屋, 最近为 1 层平顶房, 高约 3m; 3 人	居住	工频电场、工频磁场
8	养殖场① (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线东南侧约 31m	1 层尖顶房, 高约 3m, 3 人	养殖场	工频电场、工频磁场
9	种植看护房③ (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 25m	4 层平顶房屋, 高约 12m, 5 人	看护房	工频电场、工频磁场
10	古河村 4 层房屋 (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线北侧约 36m	1 层平顶房, 高约 3m, 3 人	居住	工频电场、工频磁场
11	种植看护房④ (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线南侧约 17m	1 栋集装箱房, 高约 2.5m, 1 人	看护房	工频电场、工频磁场
13	鱼塘看护房 (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站甲线线路边导线西南侧约 33m	1 层铁皮看护房, 高约 3m, 2 人	看护房	工频电场、工频磁场
14	养殖场② (E: 110.*****, N: 21.*****)	拟建志满至湛江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 39m	1 层尖顶房, 高约 3m, 2 人	养殖场	工频电场、工频磁场

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目变电站间隔扩建侧、线路沿线电磁环境现状，监测技术人员于2023年8月27日对220kV志满变电站扩建间隔侧及架空线路沿线敏感目标工频电磁场进行了现状监测。

7.1 监测目的

调查变电站间隔扩建侧、线路沿线环境工频电场和工频磁场现状。

7.2 监测内容

离地面1.5m高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

7.4 监测仪器

本项目电磁环境现状监测仪器情况见表7.1。

表 7.1 电磁环境监测仪器校准情况表

仪器名称	型号/规格	器具编号	测量范围	证书编号	校准日期	校准单位
电磁辐射分析仪	SEM-600/L F-01	S-0142/G- 0142	电场： 0.01V/m-100 kV/m 磁场：1nT~ 10mT	2023F33-10-4369 188001	2023.1.17	上海市 计量测 试技术 研究院

7.5 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681 2013）及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对220kV志满变电站扩建间隔侧及架空线路沿线敏感目标进行工频电场和工频磁场现状监测，监测布点见图9。

7.6 监测结果及现状评价结论

监测单位于2023年8月27日对项目所在地的工频电场、工频磁场进行了监测，测量时天气状况为阴，气温27.8~32.6℃、相对湿度66.8%~74.5%。本项目电磁环境监测结果见表7.2。

表 7.2 本项目工频电场、工频磁场现状测量结果

时间	编号	监测点位	测量结果	
			电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
2023.8.27	D1	220kV 志满站间隔扩建侧围栏外 5m	1.08	0.010

D2	湖光农场 1 层房屋南侧 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	1.23	0.011
D3	苗圃场工具房西侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	0.80	0.009
D4	种植看护房①西侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	0.84	0.009
D5	种植看护房②南侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	0.90	0.010
D6	志满圩 5 层居民房屋南侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	1.57	0.024
D7	志满圩 1 层居民房屋①北侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	1.18	0.015
D8	志满圩 1 层居民房屋②南侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	1.37	0.016
D9	养殖场①北侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	0.85	0.009
D10	种植看护房③南侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	0.89	0.010
D11	古河村 4 层房屋南侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	1.30	0.023
D12	种植看护房④北侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	0.78	0.009
D13	鱼塘看护房北侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	0.79	0.009
D14	养殖场②南侧 (E: 110.*****, N: 21.*****)	0.85	0.009

由表7.2可知, 本项目各监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为0.78~1.57V/m和0.009~0.024 μ T, 所有测点工频电场强度、工频磁场强度低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为50Hz时工频电场强度为4000V/m、工频磁感应强度为100 μ T的公众暴露控制限值。

8 运营期电磁环境影响预测与评价

8.1 扩建间隔电磁环境影响预测与评价

本次 220kV 志满变电站扩建 2 个 220kV 出线间隔, 志满站目前正在建设中, 本期扩建 2 个间隔与志满站一同建设完成。项目变电站间隔扩建工程在变电站内原预留场地进行, 本期扩建工程主要新增相关一、二次设备, 未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响源。变电站间隔的增加主要是增大了变电站进线处的工频电场、工频磁感应强度。变电站的每个间隔相互之间有一定的距离, 而工频电场强度、工频磁感应强度随距离衰减很快, 对周围电磁环境影响不大, 本期新增间隔对周边电磁环境影响较小。对周围环境及扩建间隔侧敏感点影响不大, 基本能保持原有现状水平。

8.2 架空线路电磁环境影响预测与评价

8.2.1 新建220kV志满变电站至220kV湛江北牵引站单回线路

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁感应强度。

1、高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

（1）单位长度导线上等效电荷的计算

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

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \dots\dots\dots (C1)$$

式中： U —各导线对地电压的单列矩阵；

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

$[U]$ 矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 220kV（线间电压）回路（图 C1 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为： $|U_A| = |U_B| = |U_C|$

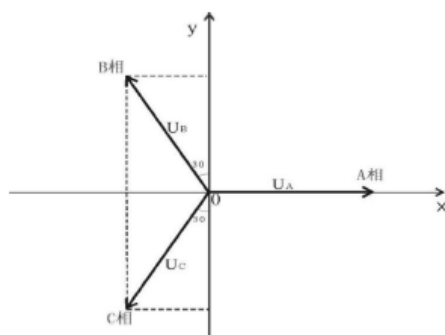


图 C1 对地电压计算图

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (303.1 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-151.6 + j262.5) \text{ kV}$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 C2 所示，电位系数 λ 按下式计算：

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

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

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

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

R_i — 输电导线半径，对分裂导线可用等效单根导线半径带入，的计算公式为：

$$R_i = R \bullet n \sqrt{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中： R — 分裂导线半径，m；（如图 C3）

n — 次导线根数；

r — 次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式 (C1) 即可解出 $[Q]$ 矩阵。

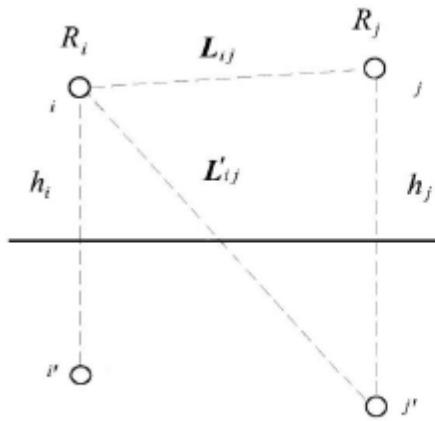


图 C.2 电位系数计算图

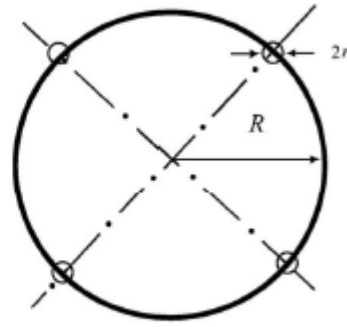


图 C.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时，要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iL} \dots\dots\dots (C6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iL} \dots\dots\dots (C7)$$

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

$$[U_L] = [\lambda][Q_L] \dots\dots\dots (C9)$$

(2) 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。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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

m — 导线数量；

L_i, L'_i 分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m 。

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

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

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

式中: E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度为:

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

式中:

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量: $E_x=0$

2、高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算 (附录 D)

由于工频电磁场具有准静态特性, 线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律, 将计算结果按矢量叠加, 可得出导线周围的磁场强度。

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

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

式中: ρ ——大地电阻率, $\Omega \cdot m$;

f ——频率，Hz

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 D.1，不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中： I —导线 i 中的电流值，A；

h —导线与预测点垂直距离，m；

L —导线与预测点水平距离，m。

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

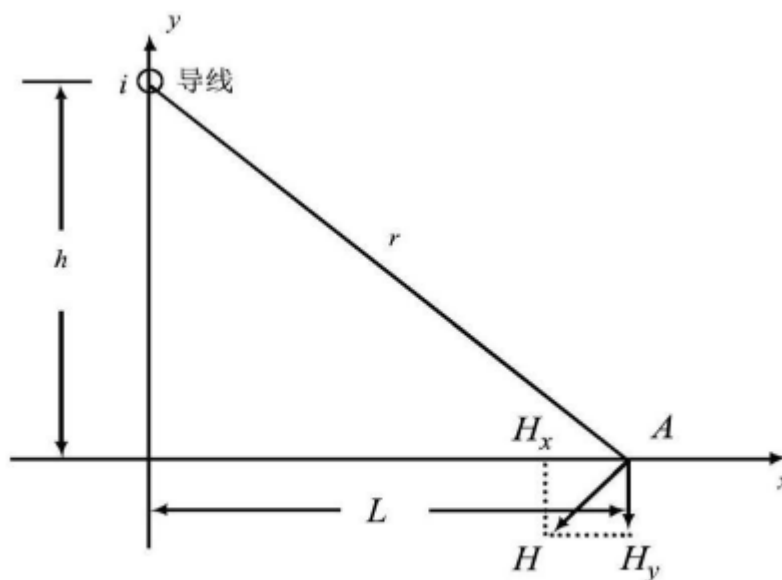


图 D.1 磁场向量图

8.2.2 预测情景

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），220kV 架空输电线路在居民区走线时，导线对地最小垂直距离为 7.5m，在非居民区走线时，导线对地最小垂直距离为 6.5m。

本次评价预测内容为：

①预测底导线对地垂直距离为 6.5m（经耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）对地面 1.5m 高处的工频电磁场，分析达标情况；

②预测底导线对地垂直距离为 7.5m（经居民区）对地面 1.5m 高处的工频

电磁场，分析达标情况；

③预测导线经过居民区对地面 1.5m 高处的工频电磁场达标时导线对地最小达标高度；

④根据③中计算的最小达标高度，预测现有敏感目标的电磁场强度。

8.2.3 计算参数的选取

预测杆塔型式的选取主要根据杆塔的代表性及数量、对敏感点的影响等方面考虑。输电线路运行产生的电磁环境主要由导线型式、对地高度、相间距离、排列方式、线路运行工况（电压、电流）等因素决定。根据初步设计报告和建设单位提供的有关资料，本工程线路采用单回塔和同塔双回单侧挂线架设，故本次预测塔型选择使用较多影响分布广的单回路塔和双回路塔（单侧挂线）进行预测，单回路塔选用使用较多的 2D139-ZM2 塔进行预测，双回路塔（单侧挂线）选用 2F2Wa-JD 塔进行预测。预测采用的具体有关参数见表 8.1。

表 8.1 工程线路理论计算参数表

电压等级	220kV	
架设方式	单回路	双回塔（单侧挂线）
塔型	2D139-ZM2	2F2Wa-JD
导线排列方式	三角排列	垂直排列
导线型号	JL/LB20A-400/35	
导线外径	26.8mm	
最大线路运行电流	760A	
导线排列方式	B A A C	A B C
底导线对地距离	6.5m（最大弧垂经过非居民区的最低设计高度）	
	7.5m（最大弧垂经过居民区的最低设计高度）	
计算范围	工频电场强度：水平方向：线行中心 0m 起，两侧 50m，间距 1m； 垂直方向：地面 1.5m； 工频磁感应强度：水平方向：线行中心 0m 起，两侧 50m，间距 1m； 垂直方向：地面 1.5m；	

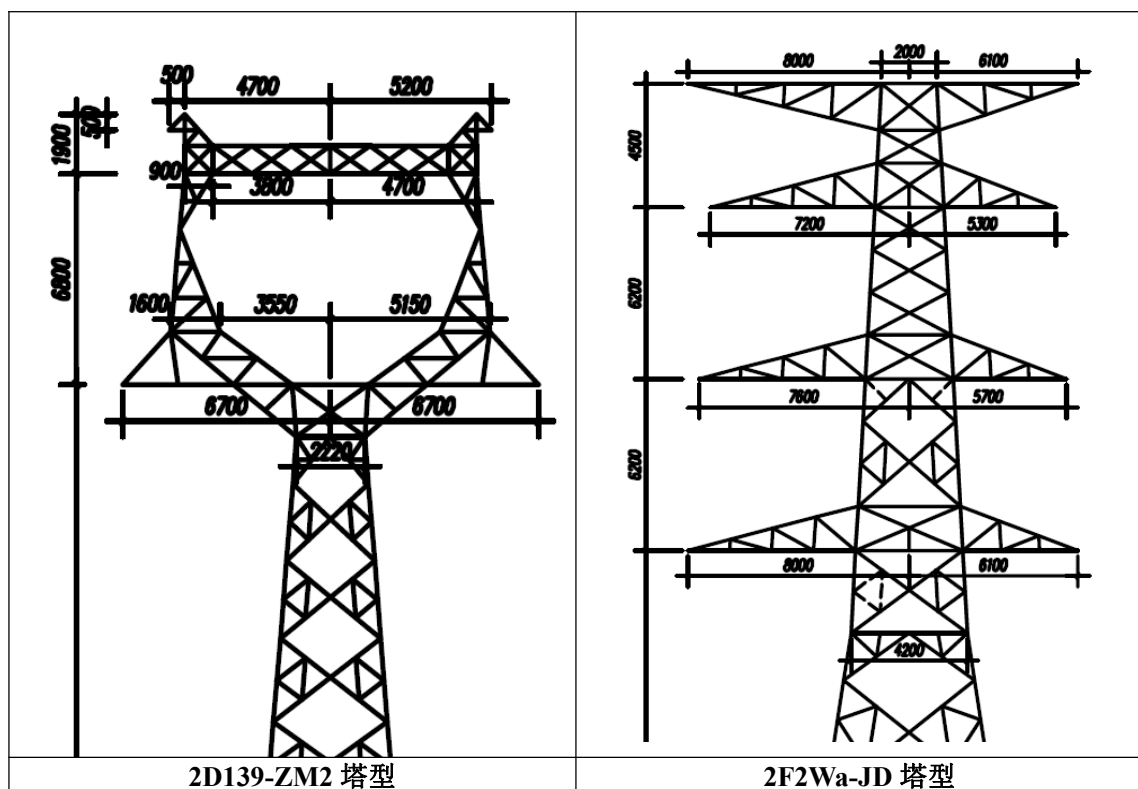


图 8.1 预测塔型图

8.2.4 预测结果及分析

(1) 2D139-ZM2 塔型预测

①预测结果

本项目单回路 2D139-ZM2 塔型预测结果见表 8.2、表 8.3 和图 8.2 至 8.5。

表 8.2 2D139-ZM2 塔型工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 6.5m (非居民区)		底导线对地距离 7.5m (居民区)	
	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μ T)	离地 1.5m 高处电场综合量 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁场综合量 (μ T)
-50	0.090	0.819	0.090	0.814
-49	0.093	0.852	0.094	0.847
-48	0.097	0.888	0.098	0.883
-47	0.101	0.927	0.102	0.920
-46	0.106	0.967	0.107	0.961
-45	0.111	1.011	0.112	1.004
-44	0.116	1.057	0.117	1.049
-43	0.121	1.107	0.123	1.098
-42	0.127	1.161	0.129	1.151
-41	0.133	1.218	0.136	1.207
-40	0.140	1.280	0.143	1.268
-39	0.148	1.346	0.151	1.333
-38	0.156	1.418	0.160	1.404
-37	0.165	1.496	0.170	1.480
-36	0.175	1.580	0.180	1.562
-35	0.186	1.672	0.192	1.652
-34	0.198	1.772	0.205	1.750
-33	0.211	1.881	0.219	1.856

-32	0.226	2.001	0.236	1.972
-31	0.243	2.132	0.254	2.100
-30	0.262	2.277	0.274	2.240
-29	0.284	2.437	0.298	2.394
-28	0.308	2.614	0.325	2.565
-27	0.337	2.812	0.355	2.755
-26	0.370	3.033	0.391	2.966
-25	0.408	3.280	0.432	3.202
-24	0.453	3.560	0.481	3.467
-23	0.507	3.876	0.538	3.766
-22	0.571	4.236	0.605	4.104
-21	0.649	4.648	0.685	4.488
-20	0.742	5.122	0.781	4.927
-19	0.856	5.672	0.896	5.431
-18	0.996	6.313	1.034	6.011
-17	1.168	7.065	1.199	6.684
-16	1.381	7.953	1.399	7.466
-15	1.644	9.009	1.637	8.377
-14	1.968	10.269	1.920	9.438
-13	2.364	11.776	2.249	10.671
-12	2.838	13.572	2.623	12.089
-11	3.384	15.683	3.028	13.689
-10	3.976	18.091	3.435	15.435
-9	4.545	20.680	3.794	17.239
-8	4.977	23.193	4.038	18.954
-7	5.141	25.257	4.099	20.399
-6	4.952	26.547	3.939	21.429
-5	4.435	26.997	3.569	22.002
-4	3.706	26.817	3.046	22.193
-3	2.900	26.332	2.446	22.142
-2	2.131	25.817	1.847	21.996
-1	1.510	25.450	1.351	21.865
0	1.243	25.318	1.137	21.815
1	1.510	25.450	1.351	21.865
2	2.131	25.817	1.847	21.996
3	2.900	26.332	2.446	22.142
4	3.706	26.817	3.046	22.193
5	4.435	26.997	3.569	22.002
6	4.952	26.547	3.939	21.429
7	5.141	25.257	4.099	20.399
8	4.977	23.193	4.038	18.954
9	4.545	20.680	3.794	17.239
10	3.976	18.091	3.435	15.435
11	3.384	15.683	3.028	13.689
12	2.838	13.572	2.623	12.089
13	2.364	11.776	2.249	10.671
14	1.968	10.269	1.920	9.438
15	1.644	9.009	1.637	8.377
16	1.381	7.953	1.399	7.466
17	1.168	7.065	1.199	6.684
18	0.996	6.313	1.034	6.011
19	0.856	5.672	0.896	5.431
20	0.742	5.122	0.781	4.927
21	0.649	4.648	0.685	4.488
22	0.571	4.236	0.605	4.104

23	0.507	3.876	0.538	3.766
24	0.453	3.560	0.481	3.467
25	0.408	3.280	0.432	3.202
26	0.370	3.033	0.391	2.966
27	0.337	2.812	0.355	2.755
28	0.308	2.614	0.325	2.565
29	0.284	2.437	0.298	2.394
30	0.262	2.277	0.274	2.240
31	0.243	2.132	0.254	2.100
32	0.226	2.001	0.236	1.972
33	0.211	1.881	0.219	1.856
34	0.198	1.772	0.205	1.750
35	0.186	1.672	0.192	1.652
36	0.175	1.580	0.180	1.562
37	0.165	1.496	0.170	1.480
38	0.156	1.418	0.160	1.404
39	0.148	1.346	0.151	1.333
40	0.140	1.280	0.143	1.268
41	0.133	1.218	0.136	1.207
42	0.127	1.161	0.129	1.151
43	0.121	1.107	0.123	1.098
44	0.116	1.057	0.117	1.049
45	0.111	1.011	0.112	1.004
46	0.106	0.967	0.107	0.961
47	0.101	0.927	0.102	0.920
48	0.097	0.888	0.098	0.883
49	0.093	0.852	0.094	0.847
50	0.090	0.819	0.090	0.814

表 8.3 本项目拟建架空线路不同对地高度 1.5m 处工频电磁场最大值预测一览表

导线对地最低高度	电场强度预测最大值 (kV/m)	磁感应强度预测最大值 (μT)
6.5m	5.141 (距离中心线投影距离 7m)	26.997 (距离中心线投影距离 5m)
7.5m	4.099 (距离中心线投影距离 7m)	22.193 (距离中心线投影距离 4m)

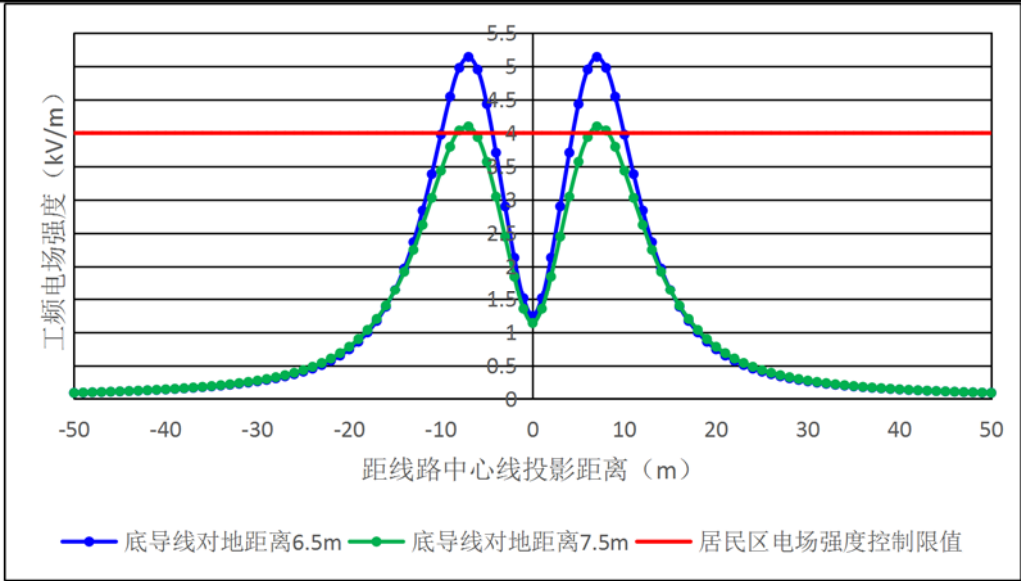


图 8.2 2D139-ZM2 塔型架空线路理论计算工频电场强度曲线图

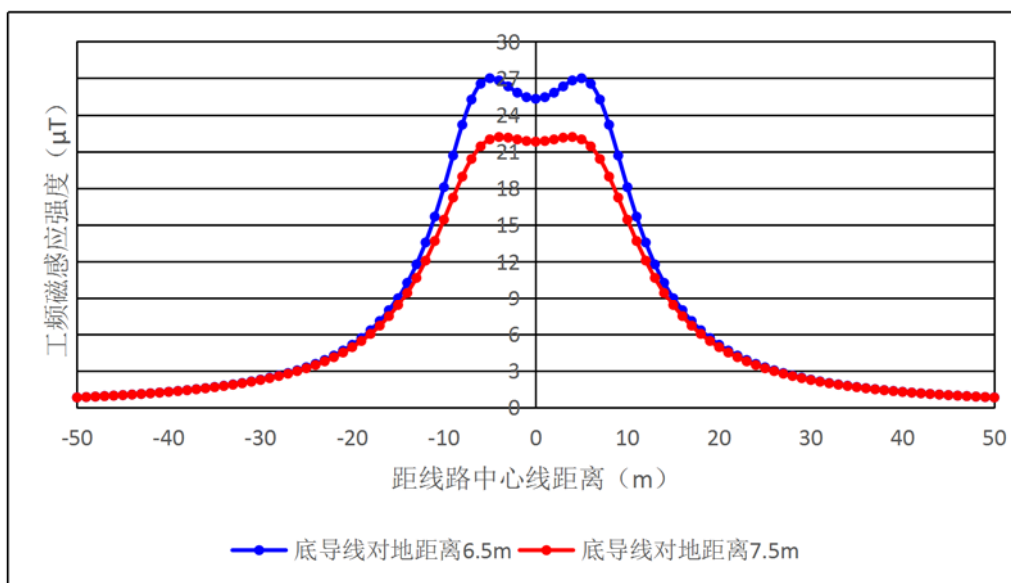


图 8.3 2D139-ZM2 塔型架空线路段理论计算工频磁感应强度曲线图

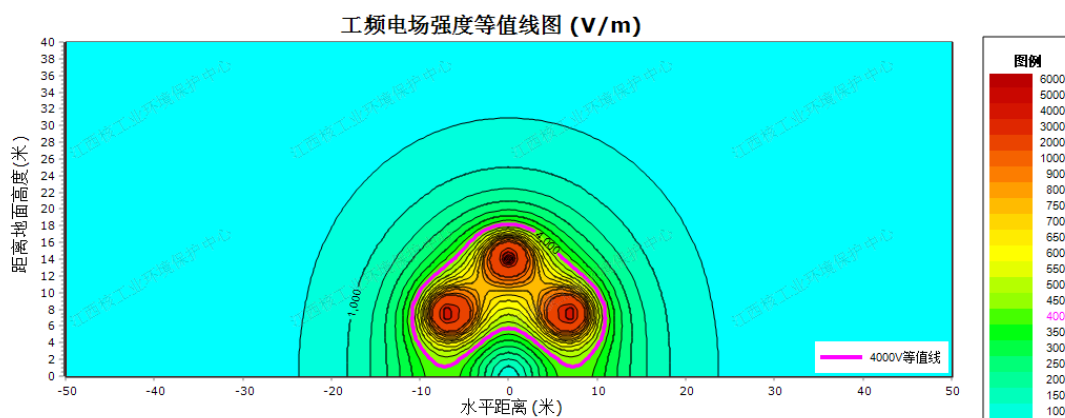


图 8.4 2D139-ZM2 塔型架空线路工频电场强度等值线分布图

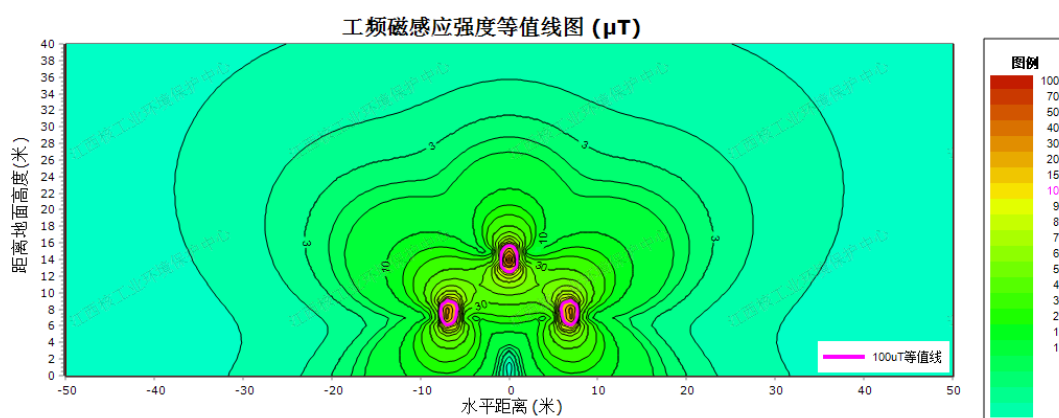


图 8.5 2D139-ZM2 塔型线路段理论计算工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

由表 8.2 及其对应趋势图可以看出本项目单回路架空段 2D139-ZM2 塔型预测结果可知，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度 6.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 5.141kV/m，出现在中相导线对地投影外 7m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强

度最大值为 26.997 μ T，出现在中相导线对地投影外 5m 处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所），工频磁感应强度 100 μ T 要求。

经过居民区时，最大弧垂对地高度为 7.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 4.099kV/m，出现在中相导线对地投影外 7m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 22.193 μ T，出现在中相导线对地投影外 4m 处，工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众暴露控制限值 4kV/m 的要求，需采取控制措施。

（2）2F2Wa-JD 塔型预测

①预测结果

本项目单回路 2F2Wa-JD 塔型预测结果见表 8.4、表 8.5 和图 8.6 至 8.9。

表 8.4 2F2Wa-JD 塔型工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离杆塔中心 线投影距离 (m)	底导线对地距离 6.5m（非居民区）		底导线对地距离 7.5m（居民区）	
	离地 1.5m 高处电 场综合量（kV/m）	离地 1.5m 高处磁 场综合量（ μ T）	离地 1.5m 高处电 场综合量（kV/m）	离地 1.5m 高处磁 场综合量（ μ T）
-50	0.140	0.840	0.133	0.830
-49	0.145	0.878	0.137	0.867
-48	0.149	0.918	0.142	0.907
-47	0.154	0.961	0.146	0.949
-46	0.159	1.008	0.150	0.994
-45	0.164	1.057	0.154	1.042
-44	0.170	1.110	0.159	1.094
-43	0.175	1.168	0.163	1.150
-42	0.180	1.229	0.167	1.209
-41	0.186	1.296	0.171	1.274
-40	0.191	1.368	0.176	1.343
-39	0.197	1.445	0.180	1.418
-38	0.202	1.530	0.183	1.499
-37	0.207	1.621	0.187	1.587
-36	0.212	1.721	0.190	1.683
-35	0.217	1.830	0.192	1.787
-34	0.221	1.948	0.193	1.900
-33	0.224	2.079	0.194	2.024
-32	0.227	2.222	0.193	2.160
-31	0.228	2.380	0.190	2.308
-30	0.227	2.554	0.186	2.472
-29	0.224	2.746	0.179	2.653
-28	0.219	2.960	0.169	2.853
-27	0.211	3.199	0.156	3.074
-26	0.199	3.465	0.139	3.320
-25	0.183	3.764	0.121	3.594
-24	0.163	4.100	0.104	3.900
-23	0.144	4.479	0.102	4.244
-22	0.136	4.909	0.130	4.629
-21	0.159	5.398	0.192	5.063

-20	0.225	5.958	0.285	5.554
-19	0.334	6.599	0.407	6.108
-18	0.487	7.338	0.564	6.737
-17	0.690	8.191	0.761	7.448
-16	0.953	9.179	1.005	8.251
-15	1.288	10.322	1.302	9.154
-14	1.708	11.636	1.654	10.154
-13	2.218	13.126	2.060	11.241
-12	2.810	14.768	2.504	12.376
-11	3.449	16.473	2.953	13.488
-10	4.055	18.060	3.351	14.462
-9	4.503	19.242	3.629	15.153
-8	4.664	19.720	3.724	15.428
-7	4.484	19.354	3.612	15.231
-6	4.019	18.269	3.319	14.610
-5	3.399	16.755	2.908	13.691
-4	2.748	15.095	2.449	12.619
-3	2.147	13.478	1.997	11.509
-2	1.633	11.996	1.585	10.435
-1	1.212	10.679	1.229	9.438
0	0.878	9.525	0.932	8.532
1	0.620	8.522	0.689	7.720
2	0.427	7.650	0.495	6.998
3	0.292	6.891	0.345	6.356
4	0.213	6.229	0.235	5.787
5	0.187	5.650	0.165	5.282
6	0.197	5.141	0.139	4.833
7	0.219	4.693	0.146	4.433
8	0.241	4.296	0.167	4.076
9	0.259	3.944	0.189	3.757
10	0.272	3.631	0.208	3.470
11	0.281	3.351	0.222	3.213
12	0.286	3.100	0.233	2.981
13	0.287	2.875	0.239	2.772
14	0.287	2.672	0.243	2.582
15	0.284	2.489	0.245	2.410
16	0.279	2.322	0.244	2.253
17	0.274	2.171	0.242	2.111
18	0.268	2.034	0.239	1.980
19	0.261	1.909	0.235	1.861
20	0.254	1.794	0.231	1.752
21	0.246	1.689	0.225	1.651
22	0.239	1.592	0.220	1.559
23	0.231	1.504	0.214	1.474
24	0.224	1.422	0.208	1.395
25	0.216	1.346	0.202	1.322
26	0.209	1.276	0.196	1.254
27	0.202	1.212	0.190	1.192
28	0.195	1.151	0.184	1.133
29	0.188	1.096	0.179	1.079
30	0.182	1.043	0.173	1.029
31	0.176	0.995	0.167	0.981
32	0.170	0.950	0.162	0.937
33	0.164	0.907	0.157	0.896
34	0.158	0.868	0.152	0.857

35	0.153	0.831	0.147	0.821
36	0.148	0.796	0.143	0.787
37	0.143	0.763	0.138	0.755
38	0.138	0.732	0.134	0.725
39	0.134	0.703	0.130	0.696
40	0.129	0.676	0.126	0.669
41	0.125	0.650	0.122	0.644
42	0.121	0.625	0.118	0.620
43	0.118	0.602	0.114	0.597
44	0.114	0.580	0.111	0.576
45	0.110	0.560	0.108	0.555
46	0.107	0.540	0.105	0.536
47	0.104	0.521	0.101	0.518
48	0.101	0.504	0.099	0.500
49	0.098	0.487	0.096	0.484
50	0.095	0.471	0.093	0.468

表 8.5 本项目拟建架空线路不同对地高度 1.5m 处工频电磁场最大值预测一览表

导线对地最低高度	电场强度预测最大值 (kV/m)	磁感应强度预测最大值 (μT)
6.5m	4.664 (距离杆塔中心线投影距离 8m, 本工程挂线侧)	19.720 (距离杆塔中心线投影距离 8m, 本工程挂线侧)
7.5m	3.724 (距离杆塔中心线投影距离 8m, 本工程挂线侧)	15.428 (距离杆塔中心线投影距离 8m, 本工程挂线侧)

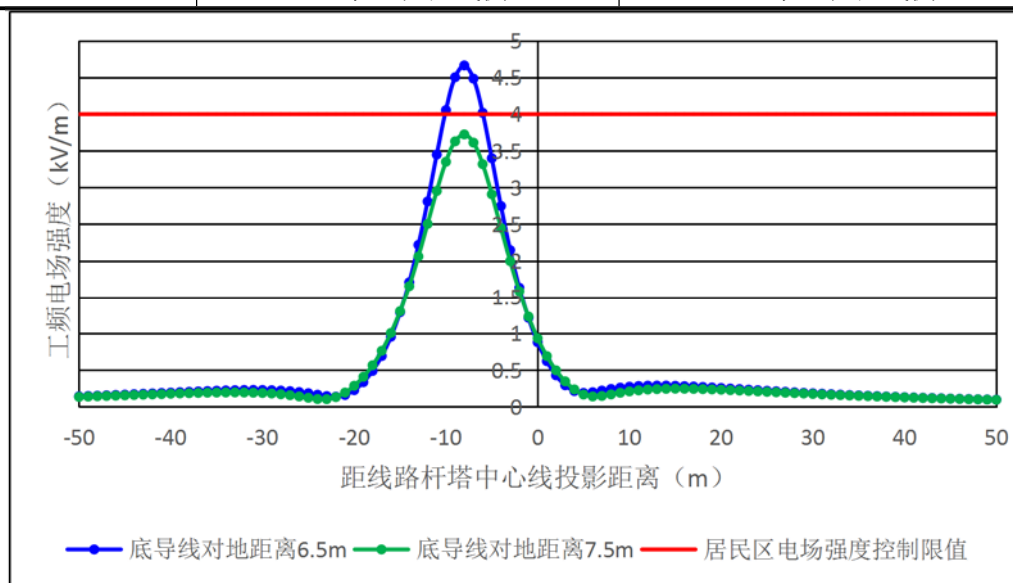


图 8.6 2F2Wa-JD 塔型架空线路理论计算工频电场强度曲线图

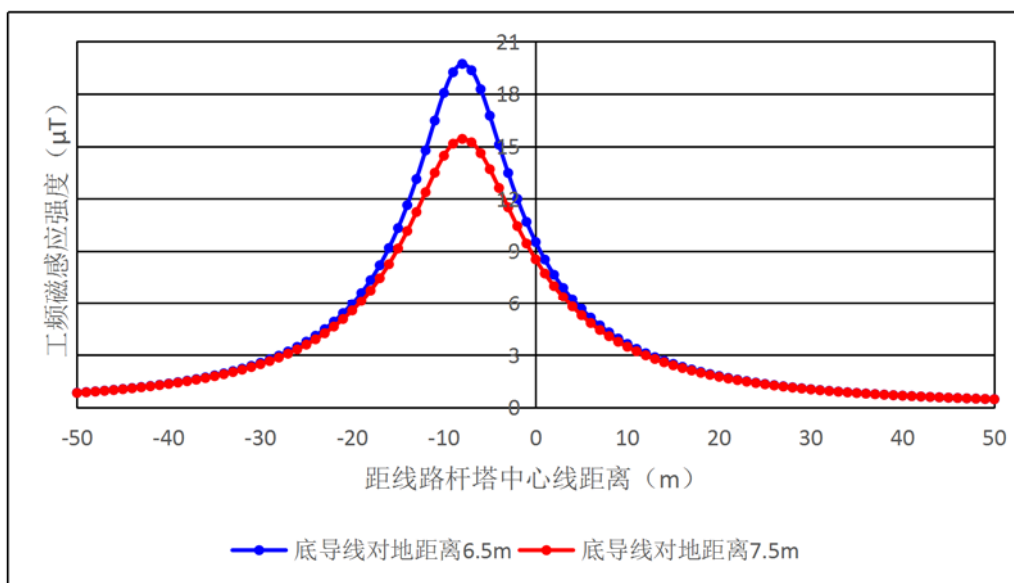


图 8.7 2F2Wa-JD 塔型架空线路理论计算工频磁感应强度曲线图
工频电场强度等值线图 (V/m)

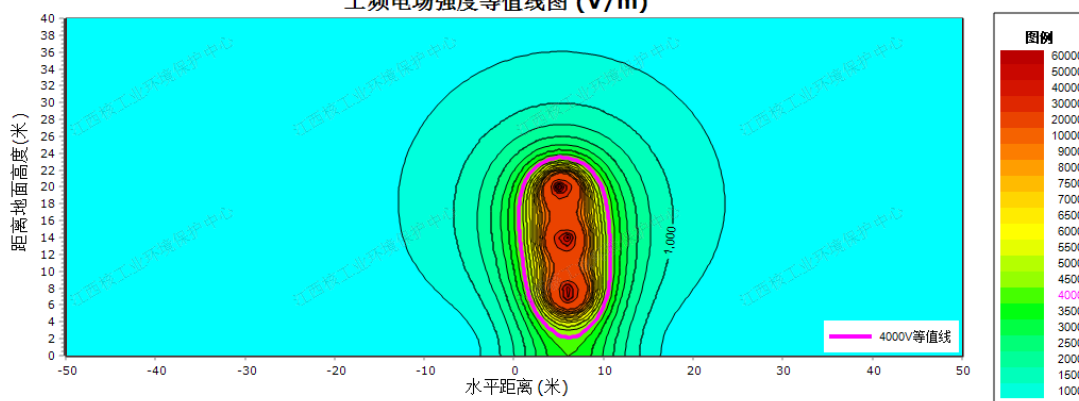


图 8.8 2F2Wa-JD 塔型架空线路工频电场强度等值线分布图
工频磁感应强度等值线图 (μT)

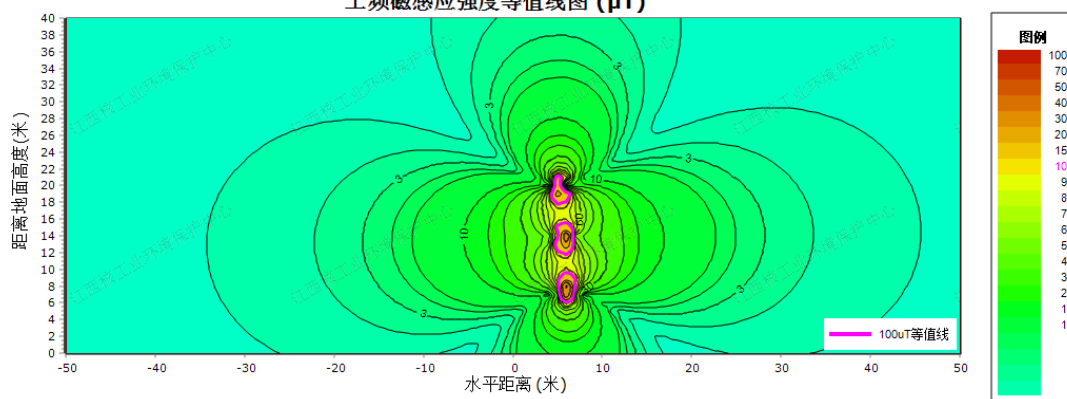


图 8.9 2F2Wa-JD 塔型架空线路理论计算工频磁感应强度等值线图

②预测结果分析

由表 8.4 及其对应趋势图可以知，本项目线路双回塔单侧挂线段以 2F2Wa-JD 塔型预测结果可知，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度 6.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 4.664kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 8m 处；距地面 1.5m 处工

频磁感应强度最大值为 19.720 μ T，出现在杆塔中心线对地投影外 8m 处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所），工频磁感应强度 100 μ T 要求。

经过居民区时，最大弧垂对地高度为 7.5m 时，距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 3.724kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外 8m 处；距地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 15.428 μ T，出现在杆塔中心线对地投影外 8m 处，工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4kV/m 和 100 μ T 的要求。

（3）单回路塔段架空线路电磁环境影响控制措施

本工程 220kV 单回塔架设段在经过居民区时导线最小对地 7.5m 时工频电场强度理论计算结果不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，需采取导线对地距离抬升控制措施。

为满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，线路经过居民区时，设计需抬高导线对地最低高度。经抬高预测，本项目单回路导线对地最低高度为 8m 时，距地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 3.694kV/m，磁感应强度最大值为 20.365 μ T，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

本项目单回路架设段导线对地最低高度为 8m 时工频电场强度、磁感应强度理论计算结果见表 8.6。

表 8.6 2D139-ZM2 塔型最小线高及工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距离中心线投影距离 (m)	底导线对地距离 8m	
	离地 1.5m 高处电场强度 (kV/m)	离地 1.5m 高处磁感应强度 (μ T)
-50	0.091	0.811
-49	0.095	0.844
-48	0.099	0.880
-47	0.103	0.917
-46	0.108	0.957
-45	0.113	1.000
-44	0.118	1.045
-43	0.124	1.094
-42	0.131	1.146
-41	0.138	1.202
-40	0.145	1.262
-39	0.153	1.326
-38	0.162	1.396
-37	0.172	1.471
-36	0.183	1.553
-35	0.195	1.641

-34	0.209	1.737
-33	0.224	1.842
-32	0.240	1.957
-31	0.259	2.082
-30	0.281	2.220
-29	0.305	2.371
-28	0.333	2.538
-27	0.364	2.724
-26	0.401	2.930
-25	0.444	3.160
-24	0.493	3.418
-23	0.551	3.707
-22	0.620	4.034
-21	0.700	4.404
-20	0.796	4.825
-19	0.909	5.306
-18	1.044	5.857
-17	1.205	6.491
-16	1.395	7.222
-15	1.620	8.065
-14	1.881	9.037
-13	2.179	10.151
-12	2.509	11.413
-11	2.856	12.813
-10	3.194	14.316
-9	3.481	15.847
-8	3.664	17.295
-7	3.694	18.531
-6	3.544	19.453
-5	3.223	20.028
-4	2.771	20.301
-3	2.247	20.365
-2	1.719	20.326
-1	1.280	20.268
0	1.092	20.243
1	1.280	20.268
2	1.719	20.326
3	2.247	20.365
4	2.771	20.301
5	3.223	20.028
6	3.544	19.453
7	3.694	18.531
8	3.664	17.295
9	3.481	15.847
10	3.194	14.316
11	2.856	12.813
12	2.509	11.413
13	2.179	10.151
14	1.881	9.037
15	1.620	8.065
16	1.395	7.222
17	1.205	6.491
18	1.044	5.857
19	0.909	5.306
20	0.796	4.825

21	0.700	4.404
22	0.620	4.034
23	0.551	3.707
24	0.493	3.418
25	0.444	3.160
26	0.401	2.930
27	0.364	2.724
28	0.333	2.538
29	0.305	2.371
30	0.281	2.220
31	0.259	2.082
32	0.240	1.957
33	0.224	1.842
34	0.209	1.737
35	0.195	1.641
36	0.183	1.553
37	0.172	1.471
38	0.162	1.396
39	0.153	1.326
40	0.145	1.262
41	0.138	1.202
42	0.131	1.146
43	0.124	1.094
44	0.118	1.045
45	0.113	1.000
46	0.108	0.957
47	0.103	0.917
48	0.099	0.880
49	0.095	0.844
50	0.091	0.811

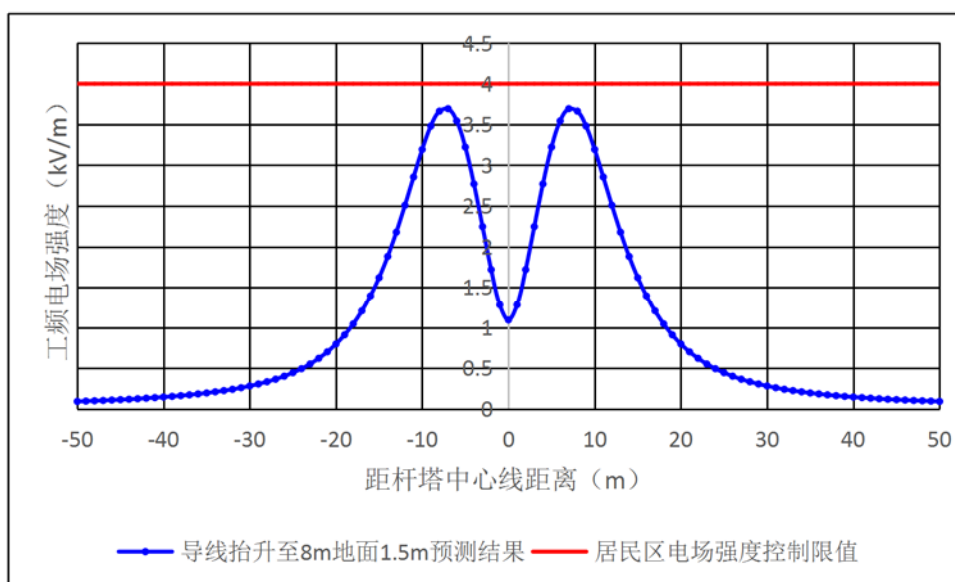


图 8.10 架空线路（底导线对地距离 8m）理论计算工频电场强度曲线图

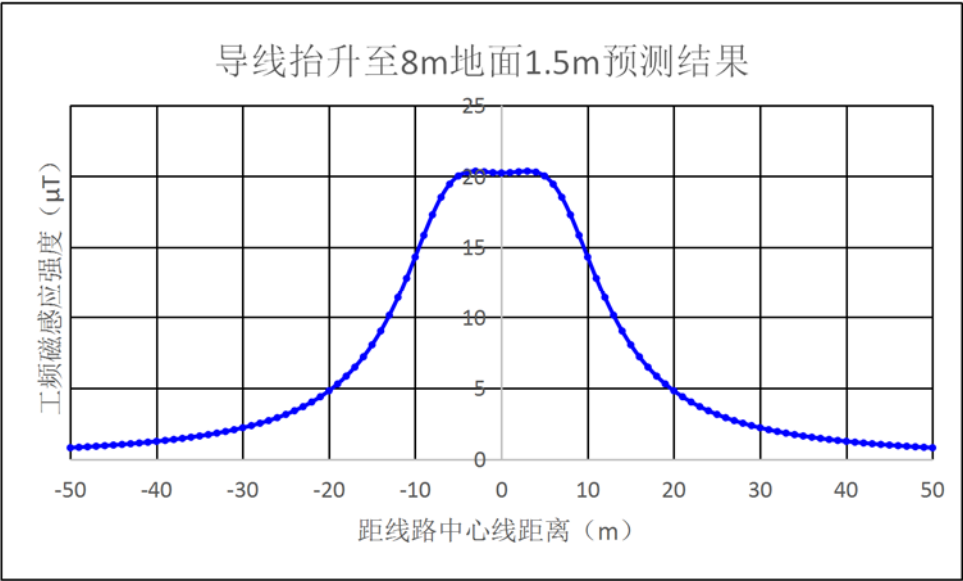


图 8.11 架空线路（底导线对地距离 8m）理论计算工频磁感应强度曲线图

(4) 对敏感目标的预测分析

根据项目初步设计中提供的杆塔数据，本项目敏感点处环境影响分析结论及预测结果见表 8.7。

表 8.7 线路代表性敏感点环境影响分析结论及预测结果

编号	环境保护目标 ^①	与工程最近距离	建筑物特点及高度	预测点高度	预测线路对地最低高度	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	湖光农场 1 层房屋 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	拟建志满至湛江江北牵引站甲线线路边导线北侧约 30m	1 栋平顶房，房顶不可达	1.5m	7.5m	0.183	1.499
2	苗圃场工具房 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	拟建志满至湛江江北牵引站甲线线路边导线东北侧约 34m	1 栋集装箱房，房顶不可达	1.5m	8m	0.140	1.219
3	种植看护房① (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	拟建志满至湛江江北牵引站甲线线路边导线东侧约 37m	1 栋钢结构棚，房顶不可达	1.5m	8m	0.120	1.059
4	种植看护房② (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	拟建志满至湛江江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 24m	1 栋集装箱房，房顶不可达	1.5m	8m	0.265	2.122
5	志满圩 5 层居民房屋 (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	拟建志满至湛江江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 33m	5 层平顶房，高约 15m，房顶可达	1.5m	8m	0.148	1.281
				4.5m		0.147	1.314
				7.5m		0.145	1.333
				10.5m		0.142	1.336
				13.5m		0.139	1.323
				16.5m		0.134	1.295
6	志满圩 1 层居民房屋① (E: 110.*****°, N: 21.*****°)	拟建志满至湛江江北牵引站甲线线路边导线东南侧约 34m	1 层平顶房，房顶可达	1.5m	8m	0.140	1.219
				4.5m		0.139	1.250
7	志满圩 1 层居民房	拟建志满至湛	1 层平顶	1.5m	8m	0.265	2.122

	屋②(E: 110.****°, N: 21.****°)	江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 24m	房, 房顶可达	4.5m		0.263	2.217
8	养殖场①(E: 110.****°, N: 21.****°)	拟建志满至湛江江北牵引站甲线线路边导线东南侧约 31m	1 层尖顶房, 房顶不可达	1.5m	8m	0.165	1.418
9	种植看护房③(E: 110.****°, N: 21.****°)	拟建志满至湛江江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 25m	1 层平顶房屋, 房顶不可达	1.5m	8m	0.246	1.993
10	古河村 4 层房屋(E: 110.****°, N: 21.****°)	拟建志满至湛江江北牵引站乙线线路边导线北侧约 36m	4 层平顶房, 房顶可达	1.5m	8m	0.126	1.109
				4.5m		0.126	1.134
				7.5m		0.124	1.148
				10.5m		0.122	1.150
				13.5m		0.119	1.141
11	种植看护房④(E: 110.****°, N: 21.****°)	拟建志满至湛江江北牵引站甲线线路边导线南侧约 17m	1 栋集装箱房, 房顶不可达	1.5m	8m	0.510	3.501
12	鱼塘看护房(E: 110.****°, N: 21.****°)	拟建志满至湛江江北牵引站甲线线路边导线西南侧约 33m	1 层铁皮看护房, 房顶不可达	1.5m	8m	0.148	1.281
13	养殖场②(E: 110.****°, N: 21.****°)	拟建志满至湛江江北牵引站乙线线路边导线西北侧约 39m	1 层尖顶房, 房顶不可达	1.5m	8m	0.109	0.969

注: 环境保护目标“潮光农场 1 层房屋”采用双回路单侧挂线进行预测, 其余均采用单回路塔进行预测。

根据表 8.4 预测结果分析可知, 当线路经过敏感点最低离地高度为双回塔单侧挂线 7.5m, 单回路塔 8m 时, 线路沿线的环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中标准限值要求。

8.3 电磁环境防治措施

(1) 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;

(2) 按《电力设施保护条例》要求划定输电线路保护范围, 导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域为架空电力线路保护区, 在保护区范围内尽量避免建设建筑物、构筑物; 合理选择杆塔塔型、导线型式及抬升导线架设高度等以降低线路工频电场强度和磁感应强度, 单回架空线路段在经过居民区的底导线对地高度应不小于 8m, 同塔双回单侧挂线段在经过居民区的底导线对地高度应不小于 7.5m;

(3) 输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志, 同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作;

(4) 开展运营期电磁环境监测和管理工作，确保电磁排放符合相关国家标准要求，切实减少对周围环境的电磁影响。

9 电磁环境专题评价结论

9.1 电磁环境质量现状评价结论

根据现场监测可知，本项目湛江220千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程扩建间隔侧、线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为0.78~1.57V/m和0.009~0.024 μ T，所有测点工频电场、工频磁场低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为50Hz时电场强度为4000V/m、磁感应强度为100 μ T的公众曝露控制限值要求。

9.2 电磁环境影响评价结论

(1) 单回路塔架设段架空线路

本项目线路单回路塔架空段以2D139-ZM2塔型预测，线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度6.5m时，距地面1.5m处工频电场强度最大值为5.141kV/m，出现在中相导线对地投影外7m处；距地面1.5m处工频磁感应强度最大值为26.997 μ T，出现在中相导线对地投影外5m处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所），工频磁感应强度100 μ T要求。

线路在经过居民区最大弧垂对地高度为7.5m时，距地面1.5m处工频电场强度最大值为4.099kV/m，出现在中相导线对地投影外7m处；距地面1.5m处工频磁感应强度最大值为22.193 μ T，出现在中相导线对地投影外4m处，工频电场强度不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值4kV/m的要求，需采取控制措施。

为满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求，线路经过居民区时，设计需抬高导线对地最低高度。经抬高预测，本项目单回路导线对地最低高度为8m时，距地面1.5m高度处，工频电场强度最大值为3.694kV/m，磁感应强度最大值为20.365 μ T，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100 μ T的限值要求

本项目在严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计的基础上，当线路经过敏感点最低离地高度为8m时，

线路沿线的环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求。

（2）双回路塔单侧挂线段架空线路

本项目线路双回塔单侧挂线段以2F2Wa-JD塔型预测结果可知，导线经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最大弧垂对地高度6.5m时，距地面1.5m处工频电场强度最大值为4.664kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外8m处；距地面1.5m处工频磁感应强度最大值为19.720 μ T，出现在杆塔中心线对地投影外8m处，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度10kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所），工频磁感应强度100 μ T要求。

经过居民区时，最大弧垂对地高度为7.5m时，距地面1.5m处工频电场强度最大值为3.724kV/m，出现在杆塔中心线对地投影外8m处；距地面1.5m处工频磁感应强度最大值为15.428 μ T，出现在杆塔中心线对地投影外8m处，工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众曝露控制限值4kV/m和100 μ T的要求。

（3）间隔扩建

本期220kV志满变电站出线间隔扩建工程在变电站场地内进行，不改变变电站内电气设备及设施，不新增主变等增加电磁环境影响设备，间隔扩建完成后变电站场界工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100 μ T的限值要求。

9.3 总结论

湛江 220 千伏广湛高铁湛江北牵引站供电工程选线不存在环境制约因素，根据本环评预测与分析，项目建成后环境影响能够满足相关标准要求，并可通过采取相应的环保措施予以减缓。从环保角度考虑，工程建设是可行。