

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程

建设单位(盖章): 广东电网有限责任公司中山供电局

编制日期: 二〇二六年八月

中华人民共和国生态环境部制



事业单位法人证书

统一社会信用代码 12360000858266387A



名称 江西省地质局实验测试大队 法定代表人 曾昭崐

宗旨和 主要承担全省地质实验测试分析、放射性环境评价、核应急救援等工作。开展地质样品检测与鉴定；环境评价，环境检测、监测与鉴别；环境工程、治理与技术，环境管理与运维；环境损害司法鉴定、微量物证鉴定；核素检测与研究；辐射检测、防护与技术研究；放射性卫生技术研究与服务；贵金属饰品检测、珠宝玉石鉴定；地质工程与勘探；地质、环境设备生产与研究；农产品检测等工作

业务范围 开办资金 15527 万元 使用

住所 南昌市洪都中大道260厂院内 举办单位 江西省地质局

登记管理机关 江西省事业单位登记管理局



有效期 自 2023年01月17日 至 2028年01月17日

国家事业单位登记管理局监制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	66nbu3		
建设项目名称	中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程		
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中山供电局		
统一社会信用代码	9144200073755186X1		
法定代表人（签章）	蔡徽		
主要负责人（签字）	蔡徽		
直接负责的主管人员（签字）	梁日灿		
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
张文猛	20140	BH01	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	
张文猛	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，结论	BH01	
熊文杰	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，电磁环境影响专题评价	BH01	

**建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书**

本单位 江西省地质局实验测试大队（统一社会信用代码 12360000858266387A）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为张文猛（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 20140，信用编号 BH0），主要编制人员包括张文猛（信用编号 BH0）、熊文杰（信用编号 BH0）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2026 年 7 月



编制主持人参与情况说明材料



编制主持人现场踏勘照片

建设单位责任声明

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，我单位对报批的《中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程》建设项目环境影响评价文件作出如下声明和承诺：

1.我单位对提交的环境影响评价文件及相关资料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责。

2.我单位已经详细阅读和准确理解环境影响评价文件的内容，并确认其中提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，认可其评价结论。

如违反上述事项造成环境影响评价文件失实的，我单位将承担由此引起的相应责任。

3.我单位承诺将在项目建设期和营运期严格按照环境影响评价文件及其批复要求，落实各项污染防治、生态保护与环境风险防范措施，保证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。

4.如我单位没有按照环境影响评价文件及其批复的内容进行建设，或没有按要求落实好各项环境保护措施，违反“三同时”规定，由此引起的环境影响或环境风险事故责任及投资损失由我单位承担。

声明人：广东电网有限责任公司中山供电局（公章）

2026年8月15日



环评编制单位责任声明

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，在认真阅读和充分理解《最高人民法院、最高人民检察院关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》（法释〔2026〕4号）第十条的基础上，我单位对在中山市从事环境影响评价工作作出如下声明和承诺：

1.我单位承诺遵纪守法、廉洁自律，杜绝一切违法、违规和违纪行为；不采取恶意竞争或其他不正当手段承揽环评业务，合理收费；自觉遵守中山市环评机构管理的相关政策规定，维护行业形象和环评市场的健康发展；不进行妨碍环境管理正确决策的活动。

2.我单位对提交的《中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程》建设项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责，对评价内容和评价结论负责。

3.该环境影响评价文件由我单位编制完成，编制过程符合相关法律法规、标准、政策和环境影响评价技术导则的要求。如我单位故意提供虚假环境影响评价文件，或者严重不负责任，出具的环境影响评价文件存在重大失实，造成严重后果的，由此产生的相关法律责任由我单位承担。

声明人：江西省地质局实验测试大队（公章）

2026年8月15日



广东省投资项目代码

项目代码: 2605-442000-04-01-988566

项目名称: 中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程

审核备类型: 核准

项目类型: 基本建设项目

行业类型: 电力供应【D4420】

建设地点: 中山市沙溪镇、大涌镇

项目单位: 广东电网有限责任公司中山供电局

统一社会信用代码: 9144200073755186X1



守信承诺

本人受项目申请单位委托, 办理投资项目登记(申请项目代码)手续, 本人及项目申请单位已了解有关法律法规及产业政策, 确认拟建项目符合法律法规、产业政策等要求, 不属于禁止建设范围。本人及项目申请单位承诺: 遵循诚信和规范原则, 依法履行投资项目信息告知义务, 保证所填报的投资项目信息真实、完整、准确, 并对填报的项目信息内容和提交资料的真实性、合法性、准确性、完整性负责。

项目单位应当通过在线平台如实、及时报送项目开工建设、建设进度、竣工等建设实施基本信息。项目单位应项目开工前, 项目单位应当登陆在线平台报备项目开工基本信息。项目开工后, 项目单位应当按年度在线报备项目建设动态进度基本信息。项目竣工验收后, 项目单位应当在线报备项目竣工基本信息。

说明:

- 1.通过平台首页“赋码进度查询”功能, 输入回执号和验证码, 可查询项目赋码进度, 也可以通过扫描以上二维码查询赋码进度;
- 2.赋码机关将于1个工作日内完成赋码, 赋码结果将通过短信告知;
- 3.赋码通过后可通过工作台打印项目代码回执。
- 4.附页为参建单位列表。

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、 建设内容	13
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	26
四、生态环境影响分析	40
五、主要生态环境保护措施	53
六、生态环境保护措施监督检查清单	60
七、结论	64
中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程电磁环境影响专题评价	65
1 前言	65
2 总则	65
3 电磁环境现状监测与评价	68
4 运营期电磁环境影响预测与评价	69
5 电磁环境专题评价结论	96

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程		
项目代码	2605-442000-04-01-988566		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	输电线路位于中山市沙溪镇、大涌镇，220kV 卓山站（间隔扩建变电站）位于中山市大涌镇。		
地理坐标			
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地：1600m ² ； 临时占地：6200m ² ； 线路路径长度：4.267km
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）	中山市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	中发改核准〔2026〕1号
总投资（万元）	5779	环保投资（万元）	46
环保投资占比（%）	0.80	施工工期	6个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本评价设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	本项目属于《广东省能源局关于同意一批申请纳入省“十四五”电网规划项目的复函》中的项目，见附件9。		
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	本项目属于《广东省能源局关于同意一批申请纳入省“十四五”电网规划项目的复函》中的项目。本项目建成投产后，不仅是保障铁路安全高效运营的关键支撑，更是推动区域经济发展、提升电网能力、实现绿色低碳目标的重要举措。因此，本项目建设符合广东省电网发展“十四五”规划要求。
其他符合性分析	1、产业政策相符性分析 本工程属于《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）中的“电力基础设施建设”类项目，为鼓励类项目，符合国家产业政策。 2、与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》的相符性分析 （1）生态保护红线 全市陆域生态保护红线面积 163.80 平方公里，占全市陆域国土面积的 9.20%；全市海洋生态保护红线面积 65.31 平方公里。 本项目输电线路途经区域不涉及生态保护红线，符合生态保护红线要求。本项目与生态红线位置关系见附图 11。 （2）环境质量底线 全市水环境质量持续改善，“十四五”国控、省控断面地表水水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例达到 83.3%，省考断面劣 V 类水体比例为 0%，国控断面所在水体一级支流基本消除劣 V 类，市级集中式饮用水水源水质全部达到或优于Ⅲ类，力争 2024 年城镇建成区基本消除黑臭水体；近岸海域生态环境持续改善，近岸海域国控点位无机氮浓度控制在 1.23mg/L 以内。大气环境质量持续改善，空气质量优良天数比例（AQI 达标率）、细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度达到相关“十四五”规划目标值，臭氧（O₃）污染得到有效遏制。土壤与地下水污染源得到基本控制，环境质量总体保持稳定，局部有所改善，农用地和建设用地土壤环境安全得到进一步保障，土壤与地下水环境风险得到进一步管控，受污染耕地安全利用率稳定在 93%，重点建设用地安全利用得到有效保障，地下水国控区域点位 V 类水比例完成省级下达任务，“双源”点位水质总体保持稳定。 本项目属于“电力基础设施建设”类项目，不属于排污性项目。本项目运营期产生的污染因素主要为工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等，根据预

测分析，本项目在运行过程中产生的工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求，间隔扩建变电站产生的噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。

因此，本项目营运期间不会明显影响周围环境，本项目建设满足环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

中山市强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，全市能源消费总量得到合理控制，单位地区生产总值能源消耗比2020年下降14.5%；用水总量控制在13.83亿立方米以内，万元地区生产总值用水量和万元工业增加值用水量较2020年降幅不低于19%和16%，农田灌溉水有效利用系数不低于0.560，土地资源、岸线资源等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。

本项目不涉及自然资源开发利用，运行期输电线路不会消耗水资源，不会突破地区环境资源利用上线。

（4）生态环境准入清单

结合中山市“三线”划定情况，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，本项目位于沙溪镇重点管控单元（ZH44200020015）和大涌镇重点管控单元（ZH44200020017）内，本项目与中山市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析如下。

表 1-1 本项目与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》相符性分析

单元编码	ZH44200020015	单元名称	沙溪镇重点管控单元	
单元类型	重点管控单元	行政区划	广东省中山市沙溪镇	
环境管控单元准入清单				
序号	维度	清单管控要求	相符性分析	是否符合
1	区域布局管控	1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展新一代信息技术、健康医药、高端装备制造、高端服装制造、现代服务等产业。 1-2. 【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。 1-3. 【产业/限制类】鞣革、酿造、印染、牛仔洗水、普洗（重点企业配套项目除外）、红木家具、化工（日化除外）、危险化学品仓储（C5942 危险化学品仓储）、线路板、专业金属表面处理（“C3360 金属表面处理及热处理加工”中的国家、地方电镀标准	本项目为输电线路及间隔扩建工程，为鼓励类项目，不会产生工业废气、废水污染、土壤污染，本项目不涉及生态保护红线，项目建设不会破坏生态空间，满足一般生态空间保护要求。	符合

			及相关技术规范提及的按电镀管理的金属表面处理工艺)等污染行业须按要求集聚发展、集中治污,推动资源集约利用。 1-4.【生态/综合类】加强对生态空间的保护,一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。 1-5.【水/禁止类】岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。 1-6.【大气/鼓励引导类】鼓励建设“VOCs 环保共性产业园”及配套溶剂集中回收、活性炭集中再生工程,提高 VOCs 治理效率。 1-7.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低(无)VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目,相关豁免情形除外。 1-8.【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目,严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目,已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施,积极采用新技术、新工艺,加快提标升级改造,防控土壤污染。 1-9.【土壤/限制类】建设用地地块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时,变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。		
	2	能源资源利用	2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率,推行清洁生产,对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业,新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。 2-2.【水/限制类】新建、扩建牛仔洗水行业中水回用率达到60%以上。	本项目为输电线路及间隔扩建工程,运行过程中不消耗水资源,不涉及新建锅炉、炉窑,不涉及燃用燃料,因此不属于能源/限制类项目。	符合
	3	污染物排放管控	3-1.【水/鼓励引导类】全力推进中山市中心组团黑臭(未达标)水体整治提升工程,零星分布、距离污水管网较远的行政村,可结合实际情况建设分散式污水处理设施。 3-2.【水/限制类】①涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目,原则上实行等量替代,若上一年度水环境质量未达到要求,须实行两倍削减替代。②中嘉污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级 A 标准和《水污染物排放	本项目为输电线路及间隔扩建工程,运行期不产生工业废气、废水、土壤污染。	符合

			限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者。 3-3. 【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。 3-4. 【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。②VOCs年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。 3-5. 【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。		
	4	环境风险防控	4-1. 【水/综合类】①集中式污水处理厂应采取有效措施，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。 ②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2. 【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。	本项目为输电线路及间隔扩建工程，不属于《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业，不属于土壤环境污染重点监管行业，不产生废水污染。本项目不存在环境风险。	符合
	单元编码	ZH44200020017	单元名称	大涌镇重点管控单元	
	单元类型	重点管控单元	行政区划	广东省中山市大涌镇	
	环境管控单元准入清单				
	序号	维度	清单管控要求	相符性分析	是否符合
	1	区域布局管控	1-1. 【产业/鼓励引导类】鼓励发展红木家具、服装制造、新能源、光电、智能装备、新材料、医疗器械等产业。 1-2. 【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。 1-3. 【产业/限制类】印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业须按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化	本项目为输电线路及间隔扩建工程，为鼓励类项目，不会产生工业废气、废水污染、土壤污染，本项目不涉及生态保护红线，项目建设不会破坏生态空间，满足一般生态空间保护要求。本项目不涉及中山卓旗山地方级森林公园、不涉及饮用水水源保护区。	符合

		学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。 1-4. 【生态/禁止类】单元内中山卓旗山地方级森林公园范围实施严格管控，按照《广东省森林公园管理条例》及其他有关法律法规进行管理。 1-5. 【生态/综合类】加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。 1-6. 【水/鼓励引导类】未达到水质目标的饮用水水源保护区、重要水库汇水区等敏感区域要建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流。 1-7. 【水/禁止类】①单元内岚田水库饮用水水源一级保护区和二级保护区内，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。②岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。 1-8. 【水/限制类】严格限制重要水库集雨区与水源涵养区域变更土地利用方式。 1-9. 【大气/鼓励引导类】鼓励集聚发展，鼓励建设“VOCs 环保共性产业园”及配套溶剂集中回收、活性炭集中再生工程，提高 VOCs 治理效率。 1-10. 【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低（无）VOCs 涂料、油墨、胶粘剂原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。 1-11. 【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。 1-12. 【土壤/限制类】建设用地位块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。		
2	能源资源利用	2-1. 【能源/限制类】①提高资源	本项目为输电线路	符合

			能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。 2-2. 【水/限制类】新建、扩建牛仔洗水行业中水回用率达到60%以上。	及间隔扩建工程，运行过程中不消耗水资源，不涉及新建锅炉、炉窑，不涉及燃用燃料，因此不属于能源/限制类项目。	
	3	污染物排放管控	3-1. 【水/鼓励引导类】全力推进中山市中心组团黑臭（未达标）水体整治提升工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。 3-2. 【水/限制类】涉新增化学需氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。 3-3. 【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。 3-4. 【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。②VOCs年排放量30吨及以上的项目，应安装VOCs在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。 3-5. 【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。	本项目为输电线路及间隔扩建工程，运行期不产生工业废气、废水、土壤污染。	符合
	4	环境风险防控	4-1. 【水/综合类】①集中污水处理厂应采取有效措施，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。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。 4-2. 【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。 4-3. 【其他/综合类】加强对家具	本项目为输电线路及间隔扩建工程，不属于《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业，不属于土壤环境污染重点监管行业，不产生废水污染。本项目不存在环境风险。	符合

		行业油漆运输、储存、使用等环节的环境风险管控。		
综上所述，本项目符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024年版）》要求。 3、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厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10号），《广东省生态环境保护“十四五”规划》目标为生态环境持续改善、绿色低碳发展水平明显提升、环境风险得到有效防控、生态系统质量和稳定性显著提升。本项目与规划中相关要求分析如下： （1）持续推进饮用水水源地“划、立、治” 强化水源地空间管控，严格限制饮用水水源汇水区内不利于水源保护的土地利用变更。 本项目不涉及饮用水源保护区，符合水源地空间管控要求。 （2）深入推进水污染减排 推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。 本项目为输电线路项目，不属于工业类项目，运营期不产生工业废水。 （3）严格保护重要自然生态空间 落实国土空间规划用途管制，强化自然生态空间保护，以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线。生态保护红线内的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，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。生态保护红线之外的一般生态空间，在不影响主导生态功能的前提下，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、城市基础设施建设、村庄建设等人为活动。 本项目属于输电线路及间隔扩建工程，为鼓励类建设项目，本项目不涉及生态保护红线。 4、与《中山市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析 规划总体目标：以建设粤港澳大湾区为契机，进一步加大环境保护和生态建设力度，到2025年，优化调整取水口，实现饮用水水源地集中保护，增强水源地风险应急响应及处置能力。加大环境综合整治力度，基本消除黑臭水体，				

合理布局农村分散式污水处理设施，加快生活垃圾无害化处理设施建设，基本实现城乡环境基础设施服务均等化。主要污染物排放得到有效控制，内河涌环境得到明显改善，重要江河湖库、近岸海域水质逐步改善；加大空气污染防治工作，消除连续大气重污染天气，积极推动碳排放达峰；土壤污染初步遏制，土壤环境质量稳中向好；各功能组团环境功能明确，产业结构协调、布局合理、生产高效的生态产业体系建立完善，循环经济框架基本形成，居民环保意识进一步加强，为实现美丽中山的目标提供环境安全保障。

本项目为输电线路项目，为鼓励类建设项目；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域。本项目运营期无工业废气、废水排放，无土壤污染。

5、与《中山市环境保护规划（2020-2035 年）》相符性分析

《规划》中期 2026-2030 年目标：到 2030 年，人与自然和谐共生格局和绿色生产生活方式基本形成，生态环境根本好转，环境空气质量根本改善，水生态环境质量全面提升，土壤环境安全得到有效保障。产业结构调整取得重大进展，绿色低碳发展水平明显提升，确保碳排放总量达峰。全市实现高水平保护，高质量发展，基本达成美丽中山的建设目标。

本项目为输电线路项目，为鼓励类建设项目；本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区域；本项目运营期无工业废气、废水排放，无土壤污染。

本项目符合《中山市环境保护规划（2020-2035 年）》的主要目标要求。

6、与区域规划相符性分析

本项目输电线路路径已取得中山市沙溪镇人民政府、中山市大涌镇人民政府关于本项目线路建设的同意复函，详见附件 7。

7、与《中山市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

《规划》要求：到 2035 年，中山市耕地保有量不低于 62.13 平方公里（9.32 万亩），其中永久基本农田保护面积不低于 55.20 平方公里（8.28 万亩）；陆域生态保护红线不低于 163.80 平方公里；城镇开发边界面积控制在 772.12 平方公里以内。用水总量不超过上级下达任务，其中 2025 年不超过 13.83 亿立方米。

根据查询永久基本农田平台的信息，本项目输电线路不涉及永久基本农

田；本项目不涉及生态保护红线，详见附图 11；本项目线路路径已取得中山市沙溪镇人民政府、中山市大涌镇人民政府同意复函；本项目运行期不消耗水资源量。

8、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求相符性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中符合性见表 1-2。其中与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中“选址选线”相关内容的符合性分析见后文第四章“选址选线环境合理性分析”。

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

序号	内容	HJ1113-2020	本项目	是否符合
1	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，将与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
2	设计	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目在可行性研究报告中设置有环境保护专章，拟在后续初设阶段和施工设计中开展环境保护专项设计和落实相应资金。	符合
		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。	本项目输电线路未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。	符合
		工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目输电线路经预测可知，在满足环评提出的环保措施前提下，项目建成后产生电磁环境影响满足国家标准要求。	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。	本项目拟建线路采用架空方式，通过合理选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，最大限度地减少电磁环境影响。	符合
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目架空线路经过电磁环境敏感目标时，拟采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	符合
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目架空线路不在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域架设，电磁环境影响较小。	符合
		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目线路电压等级为 110kV、220kV，电磁环境影响较小。	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	本项目架空线路因地制宜合理选择塔基基础，线路沿线无集中林区。	符合

	3	施工期	计,以减少林木砍伐,保护生态环境。		
			输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本工程施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态恢复措施。	符合
			进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避免珍稀濒危物种保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目不涉及自然保护区。	符合
			输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	本项目施工拟落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。	符合
			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。	本项目输电线路未进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区;建设单位拟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。	符合
			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。	本项目禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。	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	本项目临时施工占地将做好表土剥离、分类存放和回填利用。	符合
			进入自然保护区的输电线路,应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线,索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
			进入自然保护区的输电线路,应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护,设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时,应选择适宜的生境进行植株移栽,并确保移栽成活率。	本项目线路未进入自然保护区。	符合
			进入自然保护区的输电线路,应选择合理施工时间,避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工,并实施保护方案。	本项目线路未进入自然保护区。	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利用现有道路,无需新建施工道路。	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。	施工现场拟采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止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。	施工结束后及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
			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。	本项目线路未进入饮用水水源保护区，不在水源保护区及水体内施工，在其他水体附近施工时，拟加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	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
			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。	施工期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。	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。	施工期对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布（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。	符合
			施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工过程中，建设单位拟对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，拟进行绿化、铺装或者遮盖。	符合
			施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	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。	本项目施工扬尘按 HJ/T 393 的规定执行。	符合
			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 HJ 1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本项目施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，并按国家和地方有关规定 HJ 1113-2020 定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	符合
	4	运行期	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、GB 12348、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。	运行期将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。并定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB 8702、GB 12348 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合

二、建设内容

地理位置	输电线路位于中山市沙溪镇、大涌镇，220kV 卓山站（间隔扩建变电站）位于中山市大涌镇。 本项目地理位置示意图见附图 1。
项目组成及规模	1、环评类别判定说明 根据中华人民共和国国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》（2017年6月21日修订）、《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日起施行）和生态环境部令第16号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）等环保法律法规的相关规定，本项目属于“五十五、核与辐射 161输变电工程”中“其他（100千伏以下除外）”，因此，本项目的建设执行环境影响报告表的审批制度。 2、编制依据 （1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）； （2）《中华人民共和国电力法》（修订版 2015 年 4 月 24 日实施，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正）； （3）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）； （4）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起执行）； （5）《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017 年 10 月 1 日起执行）； （6）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》； （7）《产业结构调整指导目录（2024 年本）； （8）广东省环境保护厅文件粤环〔2011〕14 号《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》； （9）广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10 号）；

- (10) 《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订版）》；
- (11) 中山市生态环境局关于印发《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》的通知中环〔2021〕260 号）；
- (12) 《中山市水环境保护条例》（2019 年修订）；
- (13) 《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案（2024 年版）》；
- (14) 《2025 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》；
- (15) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (16) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (17) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (18) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (19) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (20) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (21) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (22) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (23) 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；
- (24) 《环境空气质量标准》（GB3095-2026）；
- (25) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (26) 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
- (27) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33 号）；
- (28) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (29) 广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）；
- (30) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年修订）。

3、工程概况

(1) 输电线路工程

①220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程

自 220kV 卓山站至深江铁路横栏牵引站，新建双回架空线路，为保证牵引站线路双通道，期间牵引站至卓山 1 回线路与 220kV 香卓乙线互换线行。新建 220kV/110kV 混压双回架空线路长约 $2 \times (1.07+0.86)$ km（备用 110kV 卓山至康乐线路），220kV 单回线路长约 $1 \times (0.12+0.2+0.23)$ km，220kV 同塔双回架空线路长约 2×1.05 km（1 回为牵引

站线路,1 回为 220kV 香卓乙线)。拆除 220kV 香卓甲乙线 N22 塔。导线截面采用 630mm²。

②110kV 卓祥甲乙线改造工程

由于本工程新建线路跨越 110kV 卓祥甲乙线,需对 110kV 卓祥甲乙线 N01-N05 塔段进行改造,改造线路长约 0.737km,在 N04 塔北侧新建 1 基塔。拆除 110kV 卓祥甲乙线 N04 塔。导线截面采用 630mm²。

(2) 间隔扩建工程

本期 220kV 卓山站扩建 2 个 220kV 出线间隔。

表 2-1 本项目工程组成及规模

类 别	组 成	工程建设规模
主体 工程	线路工程	①220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 自 220kV 卓山站至深江铁路横栏牵引站,新建双回架空线路,为保证牵引站线路双通道,期间牵引站至卓山 1 回线路与 220kV 香卓乙线互换线行。新建 220kV/110kV 混压双回架空线路长约 2×(1.07+0.86) km (备用 110kV 卓山至康乐线路), 220kV 单回线路长约 1×(0.12+0.2+0.23) km, 220kV 同塔双回架空线路长约 2×1.05km (1 回为牵引站线路, 1 回为 220kV 香卓乙线)。导线截面采用 630mm ² 。 ②110kV 卓祥甲乙线改造工程 由于本工程新建线路跨越 110kV 卓祥甲乙线,需对 110kV 卓祥甲乙线 N01-N05 塔段进行改造,改造线路长约 0.737km,在 N04 塔北侧新建 1 基塔。导线截面采用 630mm ² 。
	对侧工程	本期 220kV 卓山站扩建 2 个 220kV 出线间隔。
拆除工程		拆除 220kV 香卓甲乙线 N22 塔,拆除 110kV 卓祥甲乙线 N04 塔。仅拆除塔基,不拆除导线。

4、输电线路工程

(1) 建设内容及规模

本项目新建输电线路内容及规模见表 2-2。

表 2-2 本项目输电线路建设内容一览表

项目	线路名称			
	220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程		110kV 卓祥甲乙线改造工程	
电压等级	220kV		220kV/110kV 混压	110kV
敷设方式	双回架空	单回架空	混压双回架空	双回架空
新建线路长度	新建双回架空线路 2×1.05km	新建单回架空线路 1×0.55km	新建混压双回架空线路 2×1.93km	新建双回架空线路 2×0.737km
新建杆塔数量	15			1
拆除线路长度	/			/

拆除杆塔数量	1	1
导线型号	JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-400/35

(2) 架空导线选型

本项目 220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程选用 JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，110kV 卓祥甲乙线改造工程选用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线。导线参数见下表。

表 2-3 导线结构和物理特性参数表

导线型号		JL/LB20A-630/45	JL/LB20A-400/35
绞线结构 (股数/直径 mm)	铝	45/4.2	48/3.22
	钢	7/2.8	7/2.5
截面积 (mm ²)	铝	623.45	391
	钢	43.1	34.4
	总	666.55	425
外径 (mm)		33.6	26.8
计算重量(kg/千米)		2007.2	1307.6
弹性模量(N/mm ²)		65000	63.6
计算拉断力(kN)		143.925	105700
安全系数		2.5	2.5
最大使用张力(kN)		57.57	40166

(8) 杆塔塔型及基础

①杆塔塔型

本项目 220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程新建双回路耐张塔 12 基、双回路直线塔 2 基、三回路耐张塔 1 基，110kV 卓祥甲乙线改造工程新建双回路耐张塔 1 基。本项目杆塔选型见表 2-4。

表 2-4 本项目杆塔型号一览表

序号	杆塔型式	呼称高 (m)	保护角	数量 (基)	备注
220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程					
1	V3-2D2Wd-J4	18	0~90°	2	双回路耐张塔
2		30		2	
3		42		2	
4	V3-2F2Wd-J4	18	0~90°	1	
5		42		3	
6		45		1	
7	2D4W3G-JFG1	24	0~45°	1	双回路耐张塔
8	V3-2D2Wd-Z2	45	/	1	双回路直线塔
9	V3-2F2Wd-Z2	45	/	1	
10	2D4W3G-JFG2	24	0~90°	1	三回路耐张塔
110kV 卓祥甲乙线改造工程					
11	V3-1D2We-J4	24	0~90°	1	双回路耐张塔

合计	16	/
----	----	---

②杆塔基础

根据现场踏勘，本项目架空线路沿线地貌主要为鱼塘，地质主要为表层人工填土、淤泥、砂质黏性土、全风化花岗岩、强风化花岗岩和中风化花岗岩组成。因此，本项目杆塔基础型式采用灌注桩基础。

（9）交叉跨越情况

本项目架空线路主要跨越 110kV 架空 1 次，220kV 架空 1 次，珠三角环线高速 1 次，中阳高速 1 次，横四线 1 次，鱼塘 26 次。

（10）导线对地距离

① 导线对地距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），220kV、110kV 线路与地面的距离，在最大计算弧垂情况下不应小于表 2-5 所列数值。

表 2-5 220kV、110kV 线路对地面最小距离

序号	线路经过地区		110kV/220kV 线路 最小间距（m）	计算条件
1	居民区		7.0/7.5	导线最大弧垂
2	非居民区		6.0/6.5	导线最大弧垂
3	交通困难地区仅步行可达的山坡		5.0/5.5	同上或导线最大风偏
4	步行不能到达的山坡峭壁和岩石		3.0/4.0	导线最大风偏
5	对树木自然生长高度	垂直距离	4.0/4.5	导线最大弧垂
		净空距离	3.5/4.0	导线最大风偏
6	对果树、经济作物及城市灌木及街道树之间的最小垂直距离		3.0/3.5	导线最大弧垂
7	铁路（至轨顶（电气轨））		11.5/12.5	导线最大弧垂
8	公路（至路面）		7.0/8.0	导线最大弧垂
9	通航河流		6.0/7.0	导线最大弧垂
10	不通航河流		6.0/6.5	导线最大弧垂
11	通信线		3.0/4.0	导线最大弧垂

②导线与建筑物距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），导线与建筑物之间的最小垂直距离，在最大计算弧垂情况下，不应小于表 2-6 所列数值；边导线与建筑物之间的最小净空距离，在最大计算风偏情况下，不应小于表 2-6 所列数值；边导线与建筑物之间的水平距离，在无风情况下，不应小于表 2-6 所列数值。

表 2-6 导线与建筑物之间的最小距离

标称电压（kV）	110/220				
最大计算弧垂情况下 最小垂直距离（m）	5.0/6.0	最大计算风偏情况下 最小净空距离（m）	4.0/5.0	无风情况下 最小水平距离（m）	2.0/2.5

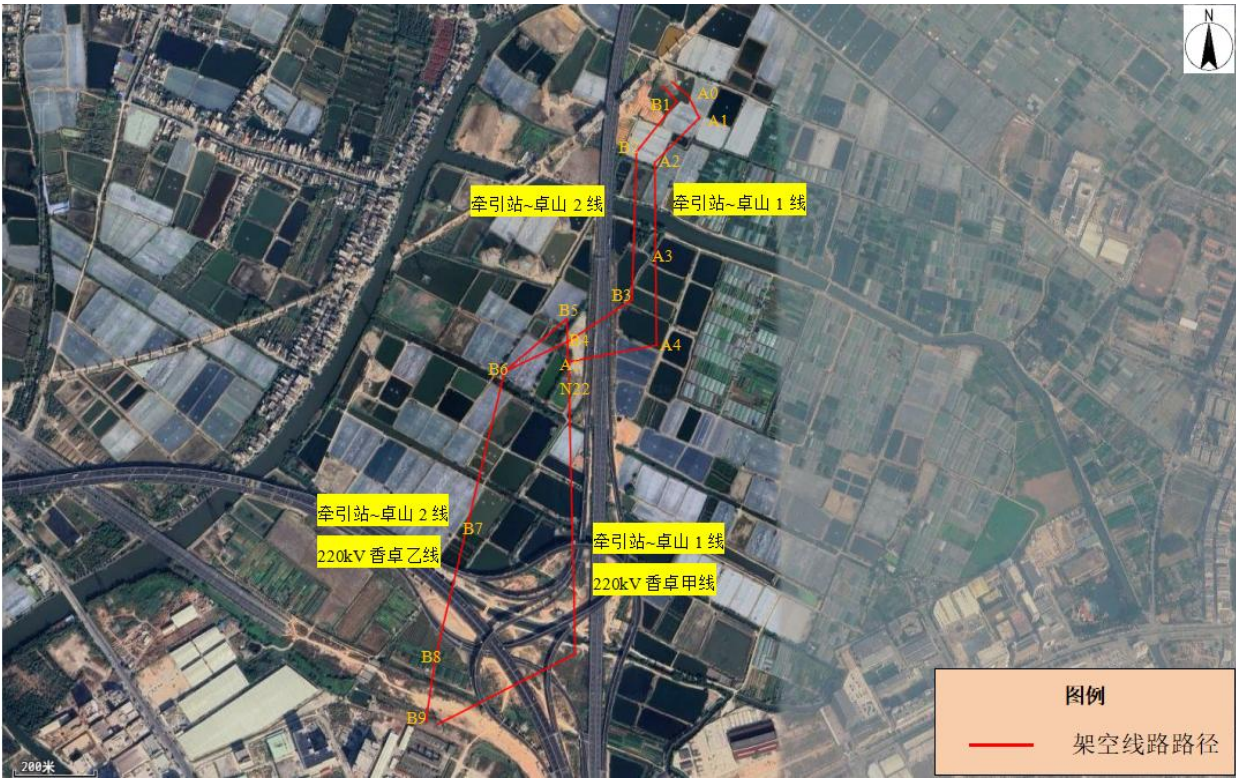
5、间隔扩建工程

	本项目在 220kV 卓山站扩建 2 个 220kV 出线间隔，扩建间隔布置在变电站前期预留位置，无需新征地块。 220kV 卓山 220kV 配电装置采用户外 GIS 型式，布置在站区北侧，220kV 出线间隔从东至西，分别为旗卓乙线、旗卓甲线、香卓甲线、香卓乙线、备用架空出线 1、备用架空出线 2。 220kV 卓山站 220kV 配电装置电气平面布置图见附图 12。 6、工程占地及土石方量 （1）工程占地 本项目架空线路永久占地主要为新建塔基占地，临时占地主要为新建及拆除塔基施工占地、牵张场占地、跨越场占地，新建塔基占地面积为 1600m²，新建及拆除塔基施工占地面积为 2400m²，牵张场占地面积为 3000m²，跨越场占地面积为 800m²。本项目线路施工道路利用鱼塘间小路，不新建临时施工道路，线路施工人员租用周边民房，不另设施工营地。 <table><caption>表 2-7 建设项目占地一览表</caption><tr><th>项目类别</th><th>永久占地面积（m²）</th><th>临时占地面积（m²）</th><th>占地类型</th></tr><tr><td>新建塔基占地</td><td>1600</td><td>0</td><td>鱼塘、空地</td></tr><tr><td>新建及拆除塔基施工占地</td><td>0</td><td>2400</td><td>鱼塘、空地</td></tr><tr><td>牵张场占地</td><td>0</td><td>3000</td><td>鱼塘、空地</td></tr><tr><td>跨越场占地</td><td>0</td><td>800</td><td>鱼塘、空地</td></tr><tr><td>合计</td><td>1600</td><td>6200</td><td>/</td></tr></table> （2）土石方量 本项目新建架空线路土石方主要为塔基基础建设，挖方量 4800m³，挖方在塔基附近找平，基本实现土石方平衡。 220kV 卓山站间隔扩建在原站内预留用地内，涉及土石方量主要是设备基础挖填，开挖土石方就地回填，无弃方。	项目类别	永久占地面积（m ² ）	临时占地面积（m ² ）	占地类型	新建塔基占地	1600	0	鱼塘、空地	新建及拆除塔基施工占地	0	2400	鱼塘、空地	牵张场占地	0	3000	鱼塘、空地	跨越场占地	0	800	鱼塘、空地	合计	1600	6200	/
	项目类别	永久占地面积（m ² ）	临时占地面积（m ² ）	占地类型																					
	新建塔基占地	1600	0	鱼塘、空地																					
	新建及拆除塔基施工占地	0	2400	鱼塘、空地																					
	牵张场占地	0	3000	鱼塘、空地																					
跨越场占地	0	800	鱼塘、空地																						
合计	1600	6200	/																						
总 平 面 及 现 场 布 置	1、线路路径布置 ①220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 本工程新建2条220千伏单回架空线路并排架设，从拟建横栏牵引变电站向南出线，出线后右转，向西架设至珠三角环线高速，左转沿高速东侧向南跨越六乡涌至A4、B3处后右转，向西跨越珠三角环线高速至220千伏香卓甲乙线，1线在A5处左转，利用现状220kV香卓乙线通道与220kV香卓甲线同塔架设接至卓山站；2线在B4处与220kV香卓甲线交叉，同时在B5将220kV香卓乙线改接至新建架空线路，2线与香卓乙线向西跨越110kV																								

卓祥甲乙线后左转，沿110千伏卓祥甲乙线西侧向南架设，跨越中阳高速、横四线后接入卓山站。同时需在110kV卓祥甲乙线N04大号侧新建C1塔，降低110kV卓祥甲乙线高度，便于本工程新建线路跨越。

另外，根据电网规划，拟建110kV康乐站位于220kV卓山站东北侧约2.1km处，在牵引变电站东北侧约0.3km处，220kV卓山站拟建双回110kV线路接至110kV康乐站，路径方案与本工程线路部分重合。结合远期综合考虑，为减少线行占地和架空线路对周边地块的影响，节约工程投资，本工程A1-A4段、B1-B3段塔基按220kV/110kV混压双回路考虑，为110kV卓山站至康乐站双回线路预留通道。

因220千伏香卓甲乙线进行改造方案为将新建卓山-牵引站1线与香卓乙线交换线行，拆除N22塔，在小号侧新建A5、B4、B5三基双回路耐张塔。其中N22塔因高度较高，难以跨越，且N22塔为直线塔，与新建线路方向不一致，不满足改造后线行的使用条件，需对其进行拆除。拆除220kV香卓甲乙线N22塔，仅拆除塔基，不拆除导线。



②110kV 卓祥甲乙线改造工程

因110kV卓祥甲乙线N01塔-N04塔段高度较高，难以跨越。需对110kV卓祥甲乙线进行改造，拆除N04塔，在小号侧新建1基双回路耐张塔C1。拆除110kV卓祥甲乙线N04塔，仅拆除塔基，不拆除导线。



图 2-2 110kV 卓祥甲乙线路径示意图

2、对侧变电站扩建间隔布置

本项目拟在220kV卓山站扩建2个220kV出线间隔，间隔扩建工程利用变电站内预留地块进行，不新增地块。

3、施工现场布置

（1）新建输电线路

①施工营地及施工道路

本项目线路施工人员就近租住当地民房，不另设施工营地。本项目线路施工道路利用现有鱼塘间小路，不新建临时施工道路。

②塔基施工场地

新建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。原有塔基拆除施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，为减少临时占地面积，拆除塔基施工占地后续可作为新建塔基施工使用。新建及拆除塔基施工场地总占地面积2400m²。

③牵张场

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，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3.5~4km设置一处牵张场地，共设牵张场3处，每处占地面积为1000m²，总占地面积3000m²，为临时占地。

④跨越场

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、铁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5处，每处占地面积为160m²，总占地面积800m²，为临时占地。

(2) 间隔扩建

220kV卓山站间隔扩建工程施工在现有站内预留位置进行，站外不新增永久、临时用地。

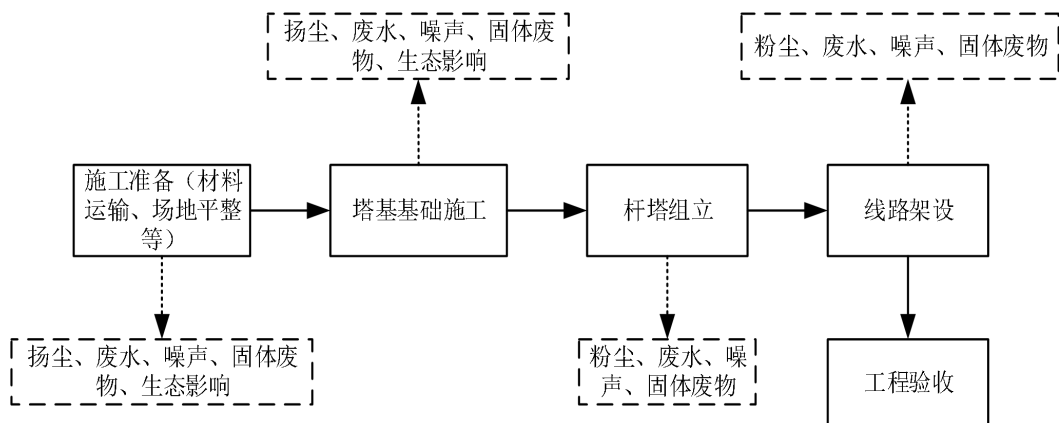


图 2-3 架空线路建设流程图

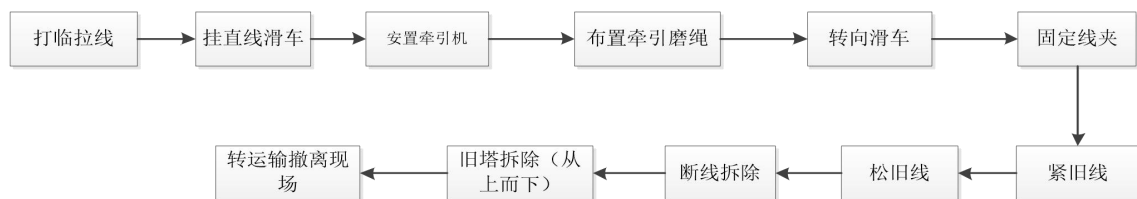


图 2-4 杆塔拆除流程图

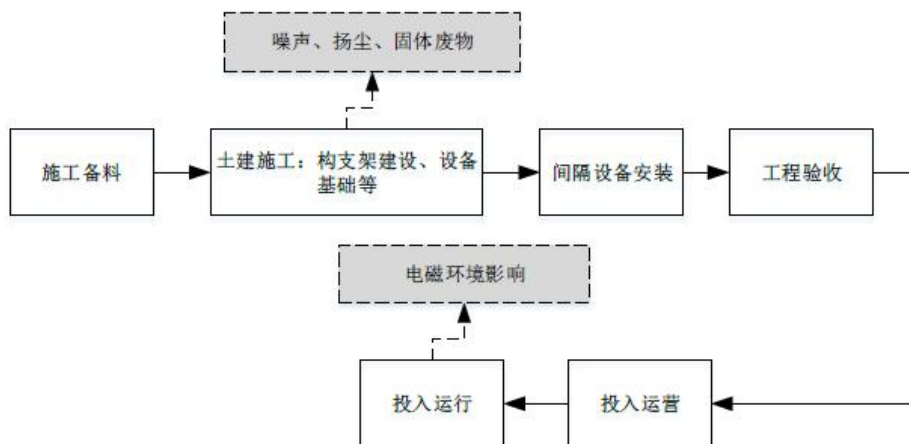


图 2-5 间隔扩建建设流程图

1、架空线路工程

1.1 新建架空线路工程

本工程架空线路施工采用先建杆塔后架线的方式进行，工程施工分四个阶段：一是施工准备；二是塔基基础施工；三是杆塔组立；四是线路架设。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料，工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车、人力两种运输方式。牵张场、塔基施工场地等采用人工整平，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) 塔基基础施工

新建塔基基础型式主要采用灌注桩基础，基础主筋采用 HRB400 级钢筋、其余采用 HPB300 级钢筋。基础混凝土采用 C30，保护帽混凝土与基础混凝土同等级。

在确保安全和质量的前提下，塔基基坑应尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多地破坏原状土，有利于水土保持和塔基边坡的稳定。地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方开挖量。

基坑开挖前要熟悉被开挖基坑的设计资料，了解基坑尺寸。杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基准，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，避免坑内积水影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。然后进行土方回填，同时做好基面及基坑的排水工作。易积水或冲刷的杆塔基础，应在基坑的外围修筑临时排水沟，防止塌坑及影响基础的施工。

为减少砂石含泥量，保证混凝土强度，砂石与地面应隔离堆放，地面先铺一层塑料布，然后再进行材料堆放。基础拆模后，经监理验收合格回填时，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

新建线路所挖土具有土方量较小的特点，在建设期开挖回填后多余的土就地平整在铁塔征地范围区域，然后撒上草种，使得土地得以恢复。

（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，根据铁塔的型式、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。

（4）线路架设

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工人员可充分利用已有道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放导线、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。

1.2 拆除架空线路工程

拆除架空线路施工方式为点位间隔式，每个杆塔独立施工，同一时间可存在多个杆塔同时拆除。各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 1 个月以

内，施工活动一般在白天进行，高峰期每天时间约 6h，夜间禁止施工。

本项目导、地线采用耐张段内放松弛度后分段拆除的方法拆除。施工前必须先对两相线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车，方法同安装附件的相反方法；

②检查该耐张段内是否有跨越的电力线、通讯线等障碍物，若有电力线、通讯线等在拆线之前做好跨越架；

③在铁塔一侧准备好打过轮锚的准备工作，在离塔距放线滑车 1.5-2m 的导线上安装导线卡线器，同时在紧靠卡线器的后侧孔上，悬挂单轮滑车；

④开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降 2m 后，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦；

⑤将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具；

⑥拆除铁塔时采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。拆塔方法根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。

塔基基础拆除前需对现场进行围挡，拆除后确保地面无异物，并及时进行绿化恢复。

本项目拆除工程的影响主要有拆除施工产生的扬尘、拆除产生的杆塔等固废以及拆除工程对土地的占用。拆除施工产生的扬尘属于短暂影响，通过洒水喷雾、围挡等措施可以减轻影响。拆除后的杆塔材料须由供电部门及时进行专业回收、处置或作为备品备件，不得因随意堆放对周围造成土地占用和土壤环境、生态环境产生不利影响。拆除工程结束后会立即对占用土地恢复原有功能，减少其生态影响。

2、间隔扩建工程

本项目 220kV 卓山站间隔扩建工程在原预留间隔内进行，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。本工程间隔扩建施工工艺为：间隔扩建施工准备—设备进场运输—构支架建设及设备基础建设—间隔侧设备及网架安装—调试及运行。

3、施工时序及建设周期

施工时间的安排应能有效降低工程施工期各项污染因子影响和减少水土流失，本环评对施工时间提出如下要求：

	(1) 施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施； (2) 施工开挖和土石方运输会产生扬尘，尽量避开大风天气施工； (3) 施工时严格按照《中华人民共和国生态环境法典》的要求安排施工时间，原则上施工只在昼间进行，避开中午休息时间段，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或有关主管部门证明，并公告附近公众。 本项目拟定为 2027 年 1 月开工，于 2027 年 6 月投运，建设周期为 6 个月。项目高峰施工人数预计为 20 人。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、环境功能区划

(1) 大气环境功能区

根据《中山市人民政府关于印发<中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）>的通知》（中府函〔2020〕196 号），本项目所在区域涉及环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准，详见附图 2。

(2) 水环境功能区

本项目周边水体为赤洲河，根据《中山市水功能区管理办法》（中府〔2008〕96 号印发），赤洲河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。赤洲河汇入磨刀门水道，磨刀门水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。详见附图 3。

(3) 声环境功能区

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》的通知（中环〔2021〕260 号），本项目间隔扩建变电站（220kV 卓山站）间隔扩建侧区域属于 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；架空线路沿线区域属于 2 类、4a 类（中阳高速、珠三角环线高速、横四线边线两侧 40m 范围内）声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准。详见附图 4。

本项目所在地环境功能属性见下表。

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	水环境功能区划	赤洲河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准
2	环境空气质量功能区划	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准
3	声环境功能区划	本项目间隔扩建变电站（220kV 卓山站）间隔扩建侧区域属于 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；架空线路沿线区域属于 2 类、4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准。
4	基本农田保护区	否
5	风景名胜区	否
6	饮用水源保护区	否
7	生态保护红线	否

2、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。

本项目位于中山市沙溪镇、大涌镇，项目所在地属于国家优化开发区，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。

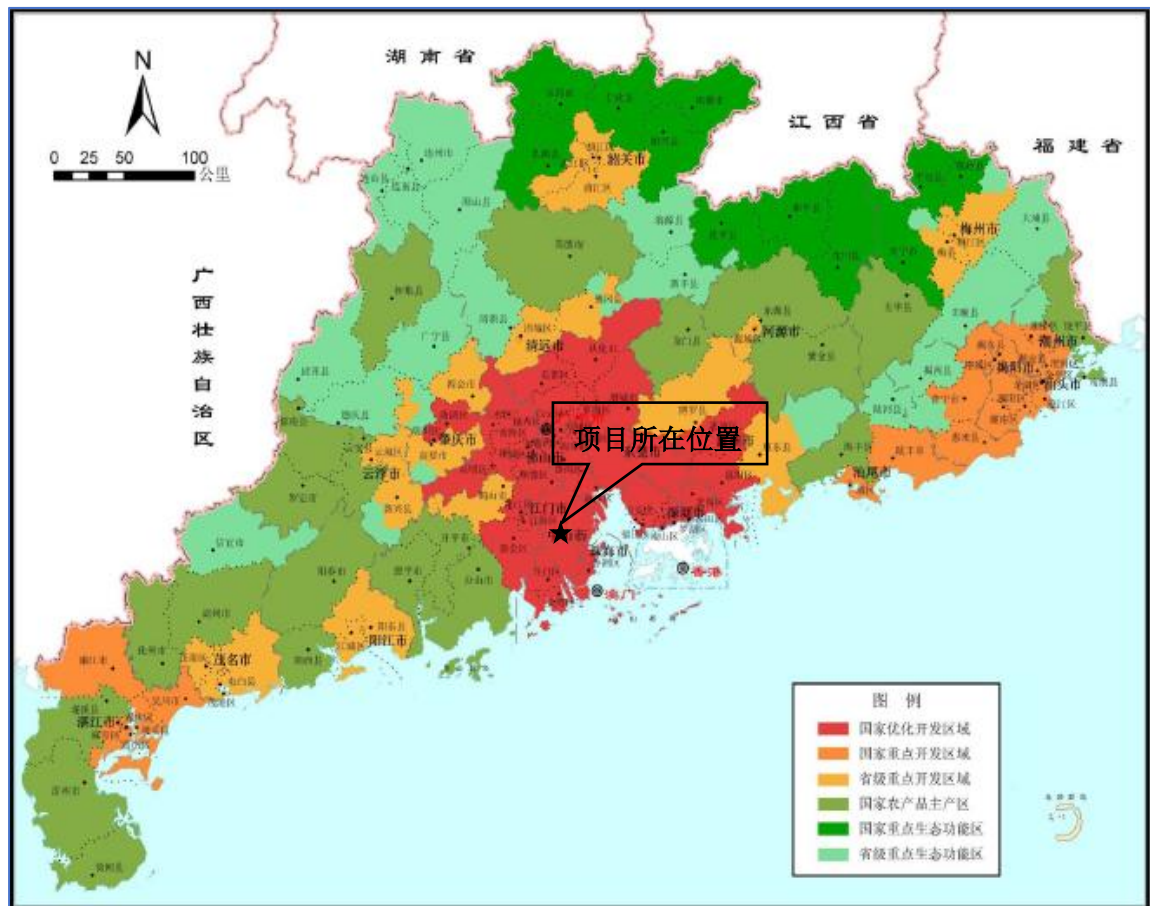


图 3-1 本项目与广东省主体功能区划的位置关系图

(2) 生态功能区划

根据《中山市人民政府办公室关于印发中山市生态功能区划的通知》（中府办〔2019〕10号），本项目位于“（4204）古镇镇-横栏镇-沙溪镇-大涌镇-东升镇特色花木生产生态功能区”。本项目与中山市生态功能区划的位置关系见图 3-2。

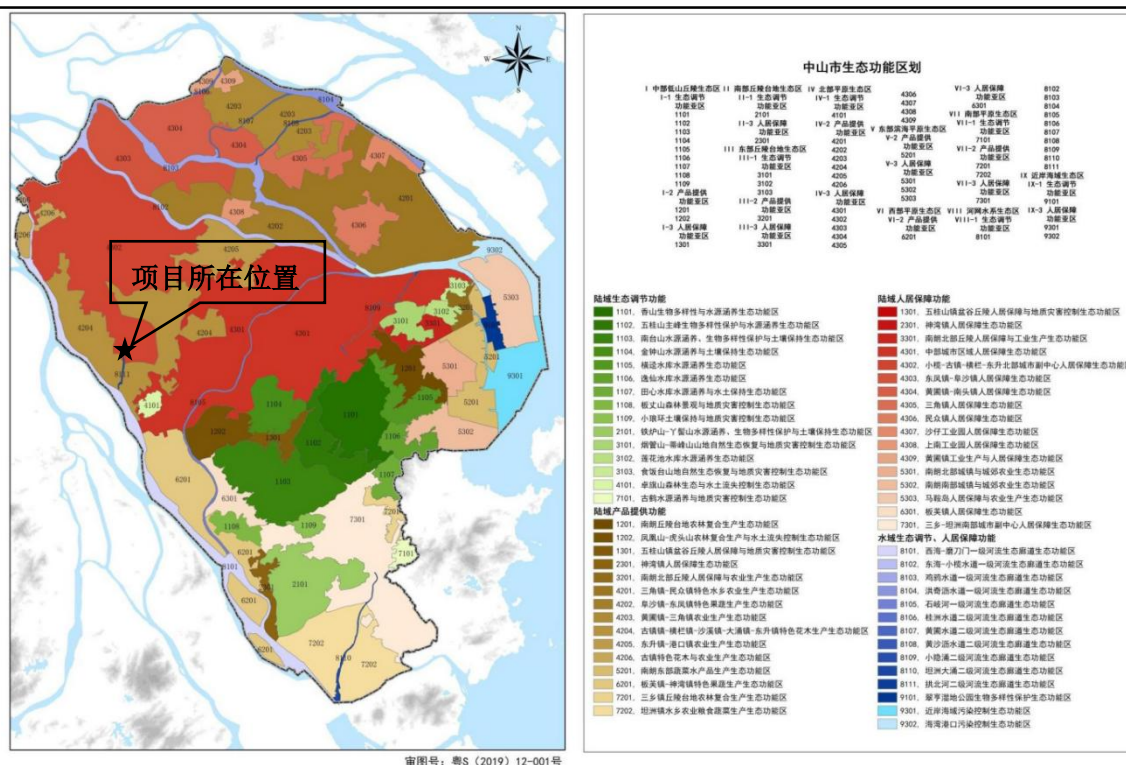


图 3-2 本项目与中山市生态功能区划的位置关系图

(3) 生态环境质量现状

本项目输电线路沿线区域主要为鱼塘，沿线植被主要是果树、低矮灌木、草地。评价区域内人为活动干扰频繁，评价区域内人为活动干扰频繁，野生动物主要为常见的鸟类、鼠类，未发现国家珍稀保护动植物、古树名木以及国家级或省级保护动植物等，自然生态环境一般。评价区域内不涉及饮用水源保护区。

按照本项目确定的生态评价范围开展生态环境调查，根据现场调查可知，本项目输电线路生态评价范围内主要为鱼塘用地、道路用地、空地等，评价范围内调查未发现有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；调查未发现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，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区。

输电线路沿线生态环境现状照片见图 3-3。



图 3-3 输电线路生态环境现状

3、电磁环境现状

本项目 220kV 卓山站东北侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 82.4V/m 和 0.955 μ T，电磁敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.52~10.9V/m 和 0.023~0.076 μ T，110kV 架空线路现状点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 121~137V/m 和 0.112~0.143 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）其中频率为 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。

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。

4、声环境质量现状

（1）监测环境

表 3-2 监测时间及环境条件

监测日期	天气	气温（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2026 年 6 月 23 日	晴	27.9~36.2	65.8~72.5	1.1~1.6

（2）监测仪器

表 3-3 测量仪器

名称	规格型号	出厂编号	测量范围	检定有效时段	检定证书编号	检定单位
----	------	------	------	--------	--------	------

多功能噪声分析仪	HS6288E (F230)	09019071	30~130dB(A)	2025.08.19~2026.08.18	GFJGJL2023259005587-003	江西省检验检测认证总院东华计量测试研究院
----------	----------------	----------	-------------	-----------------------	-------------------------	----------------------

表 3-4 声校准器技术参数一览表

仪器名称	规格型号	出厂编号	证书编号	检定有效时段	检定单位
声校准器	HS6020A (F331)	19024096	2025D51-20-6170921005	2025.10.20~2026.10.19	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

(3) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行。

(4) 监测布点

对侧 220kV 卓山变电站东北侧围墙外 1m，距地面高度 1.2m 处位置布点；架空线路沿线声环境现状点在线路正下方，距地面高度 1.2m 处位置布点；昼、夜间各监测一次，监测布点详见附图 9。

(5) 监测结果

表 3-5 本项目声环境现状监测时段

编号	监测点位	监测时间	
		昼间	夜间
S1	220kV 卓山站东北侧围墙外 1m	16:09~16:19	23:23~23:33
N1	110 千伏卓祥甲乙线现状监测点 1 (E113°16'29.624", N22°30'37.632")	14:38~14:48	22:06~22:16

表 3-6 本项目声环境现状监测数据表

编号	监测点位	昼间dB(A)	夜间dB(A)	备注
S1	220kV 卓山站东北侧围墙外 1m	54	50	3 类
N1	110 千伏卓祥甲乙线现状监测点 1 (E113°16'29.624", N22°30'37.632")	58	49	2 类
标准限值		60	50	2 类
		65	55	3 类

由上表可见，220kV 卓山站东北侧围墙外 1m 昼间噪声水平为 54dB(A)，夜间噪声水平为 50dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求；110kV 架空线路现状点昼间噪声水平为 58dB(A)，夜间噪声水平为 49dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

5、空气环境质量现状

根据中山市生态环境局网站公布《2025 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》，摘取 2025 年中山市大气环境质量情况见下表。

表 3-7 空气环境质量现状表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.0	达标
	日均值第 98 百分位数浓度值	8	150	5.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	22	40	55.0	达标
	日均值第 98 百分位数浓度值	57	80	71.3	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	60	55.0	达标
	日均值第 95 百分位数浓度值	76	120	63.3	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	30	66.7	达标
	日均值第 95 百分位数浓度值	50	60	83.3	达标
CO	日均值第 95 百分位数	700	4000	17.5	达标
O ₃	日最大 8 小时值第 90 百分位数	157	160	98.1	达标

由上表可知，中山市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年均值及相应的 24 小时平均值特定百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准，CO 日均值第 95 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度值达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准，本项目所在区域空气环境质量现状达标。

6、地表水环境质量现状

本项目周边水体为赤洲河，赤洲河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。赤洲河汇入磨刀门水道，磨刀门水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准。

根据《2025 年中山市生态环境质量报告书（公众版）》内容，2025 年，小榄水道、鸡鸦水道、磨刀门水道、横门水道、洪奇沥水道、中心河、东海水道、黄沙沥水道、海洲水道水质符合II类水质标准，水质状况为优；兰溪河、前山水道水质符合III类水质标准，水质状况为良好；石岐河、泮沙排洪渠水质符合IV类水质标准，水质状况为轻度污染。与上年相比水质有所下降的河流为兰溪河（水质由II类变化至III类），其余河流水质与上年相比无明显变化。

本项目纳污水体为赤洲河，赤洲河汇入磨刀门水道，2025 年磨刀门水道水质类别为II类，水质状况为优。

	7、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。 8、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 本项目涉及的相关工程主要包括：220kV 香卓甲乙线、220kV 卓山站、110kV 卓祥甲乙线、横栏牵引变电站。 本项目涉及的 220kV 香卓甲乙线、220kV 卓山站属于 220kV 卓山变电站工程中建设内容，110kV 卓祥甲乙线属于中山 110 千伏祥兴（五金）输变电工程中建设内容。220kV 卓山变电站工程在 2008 年 5 月 21 日取得了原中山市环境保护局《关于中山市 220kV 卓山变电站工程环境影响报告表的批复》（中环建表〔2008〕0408 号），该项目在 2011 年 12 月 27 日取得了原中山市环境保护局《关于中山市 220kV 卓山（青冈）变电站工程一期竣工环境保护验收意见的函》（中环验表〔2011〕000725 号）。中山 110 千伏祥兴（五金）输变电工程在 2020 年 12 月 24 日取得了中山市生态环境局《关于中山 110 千伏祥兴(五金)输变电工程环境影响报告表的批复》（中环建表〔2020〕0027 号），该项目在 2023 年 11 月 15 日取得了广东电网有限责任公司中山供电局《关于印发中山 110 千伏祥兴（五金）输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（中供电资〔2023〕78 号）。 本项目涉及的横栏牵引变电站还未开展建设。 相关工程环保手续文件详见附件 8。 2、与项目有关的原有污染情况及主要环境问题 本项目包括新建 220kV 输电线路、新建 110kV 输电线路、改造 110kV 输电线路、220kV 卓山站间隔扩建，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。根据现场监测，本项目 220kV 卓山站东北侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状

生态环境
保护
目标

测值为 82.4V/m 和 0.955μT，工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。220kV 卓山站东北侧围墙外 1m 昼间噪声水平为 54dB(A)，夜间噪声水平为 50dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准限值要求。根据现场调查，220kV 卓山变电站已落实竣工环境保护验收中要求的声环境、水环境、电磁环境、生态环境等保护措施，变电站运行至今未收到环保投诉问题。

根据现场踏勘和环境质量现状监测，间隔扩建变电站区域、输电线路沿线的电磁环境及声环境质量均满足相应标准要求，线路沿线生态环境良好。

1、环境影响评价范围和评价因子

本项目根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）确定环境影响评价因子、评价范围。

(1) 评价因子

表 3-8 输变电建设项目主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB（A）
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH(无量纲)、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH（无量纲）、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级	昼间、夜间等效声级	dB（A）

(2) 评价范围

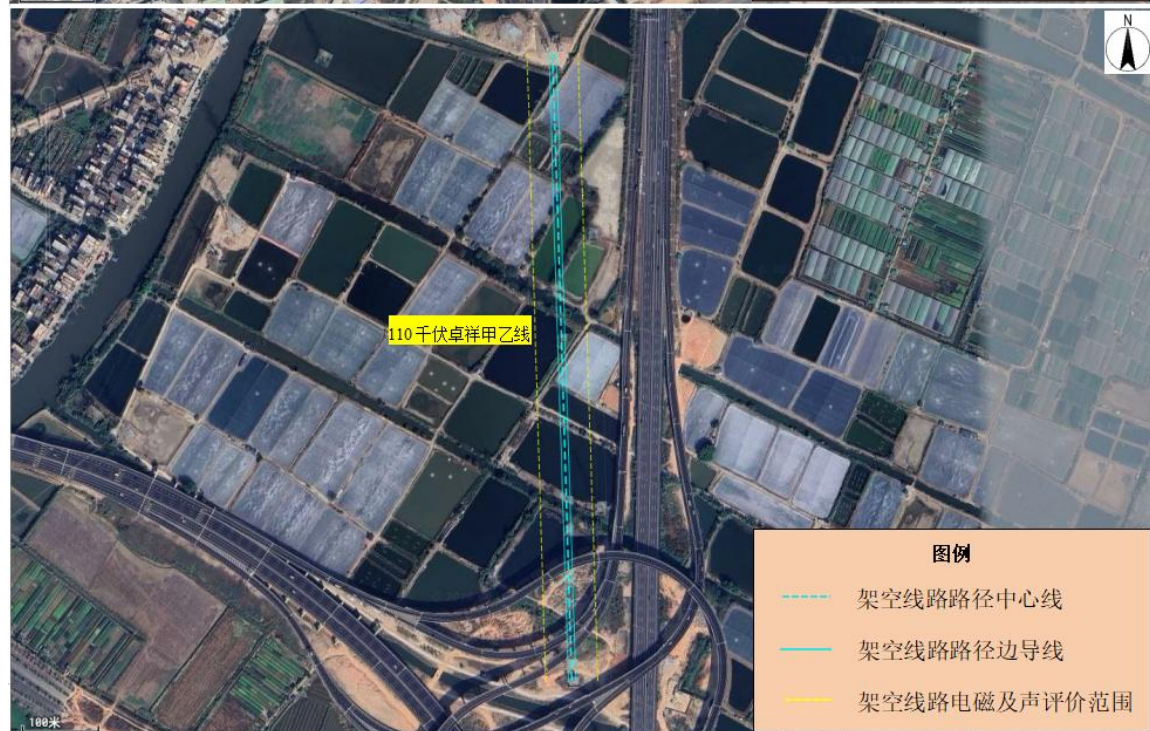
表 3-9 各环境要素的评价范围

环境要素	名称	本项目情况	评价范围
电磁环境	变电站	220kV 卓山站	间隔扩建侧围墙外 40m
	输电线路	220kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m
		110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m
生态环境	变电站	220kV 卓山站	间隔扩建侧围墙外 500m 区域范围
	输	220kV 架空线路	架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域

声环境	电线路	110kV 架空线路	架空线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域
	变电站	220kV 卓山站	间隔扩建侧围墙外 200m
	输电线路	220kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m
		110kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m
地表水	变电站	/	
	输电线路		

注：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目不需进行土壤、地下水的评价，故无需设置地下水、土壤评价范围。





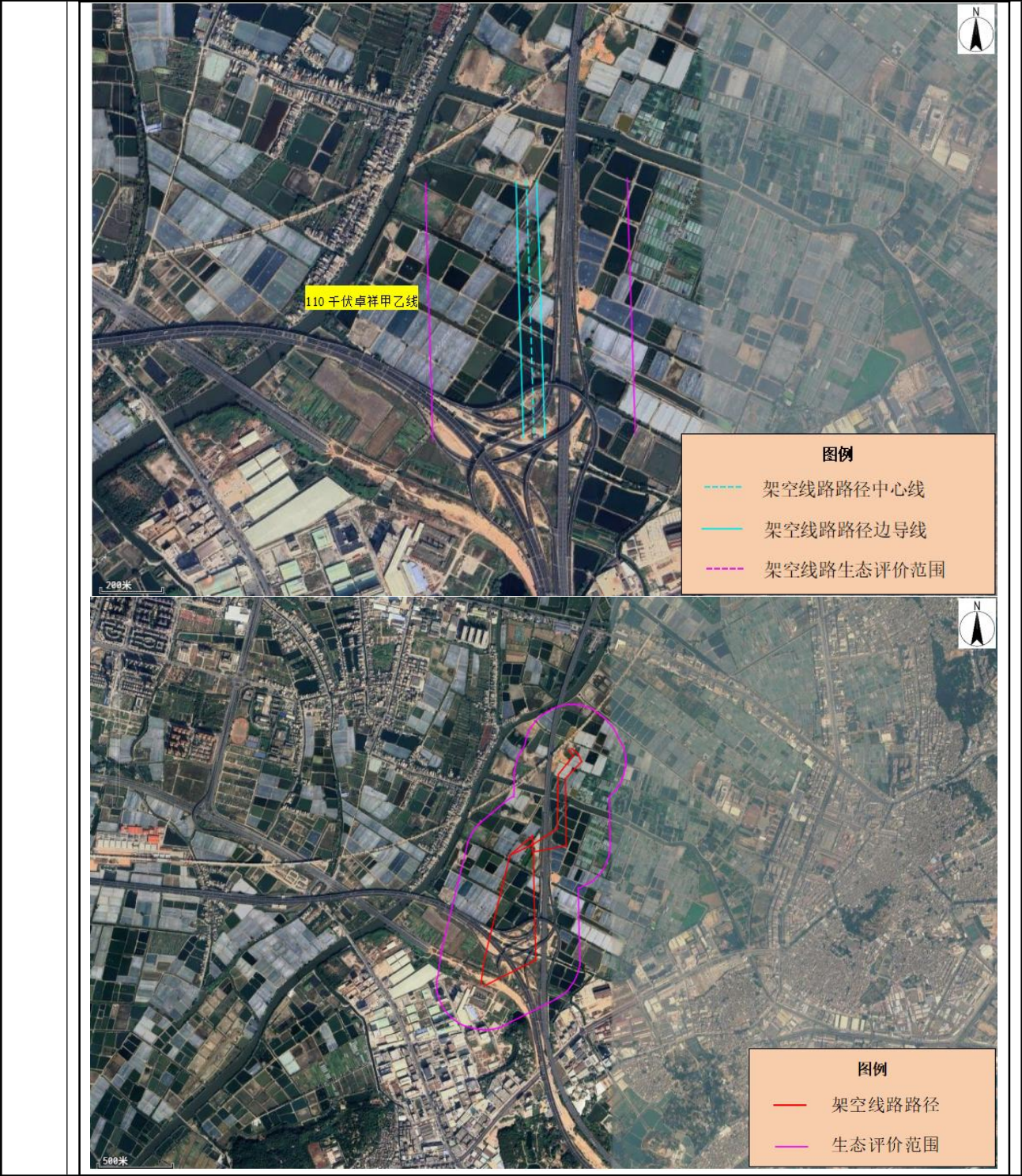




图 3-4 本项目间隔扩建变电站及输电线路评价范围示意图

2、环境保护目标

（1）生态保护目标

根据现场勘查，本项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中输变电工程类别中的敏感区“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”；本项目不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中受影响的重要物种，不涉及生态敏感区（生态敏感区包括国家公园、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以及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），不涉及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

（2）水环境保护目标

本项目不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境保护目标。

（3）电磁及声环境敏感目标

本项目 220kV 卓山变电站（间隔扩建变电站）扩建侧评价范围内不存在电磁环境

敏感目标，不存在声环境保护目标；输电线路评价范围内存在 17 处电磁环境敏感目标，不存在声环境保护目标。敏感目标详见下表。敏感目标分布图见附图 8。

表 3-10 工程环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	所属行政区域	方位及最近距离	结构/规模/高度	功能	环境影响因子
220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程（220kV 香卓乙线、牵引站~卓山 2 线）						
1	种植看护房	中山市沙溪镇	线路西侧约 7m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
2	鱼塘看护房 1	中山市沙溪镇	线路东侧约 14m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
3	鱼塘看护房 2	中山市沙溪镇	线路东侧约 24m	1 层尖顶/平顶, 2 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
4	鱼塘看护房 3	中山市沙溪镇	线路西侧约 12m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
5	鱼塘看护房 4	中山市沙溪镇	线路西侧约 26m	1 层尖顶, 2 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
6	鱼塘看护房 5	中山市沙溪镇	线路东侧约 40m	1 层尖顶, 2 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
7	鱼塘看护房 6	中山市沙溪镇	线路跨越	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程（牵引站~卓山 2 线）						
8	鱼塘看护房 7	中山市沙溪镇	线路东侧约 10m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
9	鱼塘看护房 8	中山市沙溪镇	线路西侧约 31m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
10	鱼塘看护房 9	中山市沙溪镇	线路跨越	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
11	鱼塘看护房 10	中山市沙溪镇	线路西北侧约 22m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
12	鱼塘看护房 11	中山市沙溪镇	线路西北侧约 33m	1 层平顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程（牵引站~卓山 1 线）						
13	鱼塘看护房 12	中山市沙溪镇	线路东北侧约 40m	1 层尖顶, 3 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
14	鱼塘看护房 13	中山市沙溪镇	线路东南侧约 13m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
15	鱼塘看护房 14	中山市沙溪镇	线路东侧约 33m	1 层尖顶, 2 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
16	鱼塘看护房 15	中山市沙溪镇	线路东侧约 22m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
17	鱼塘看护房 16	中山市沙溪镇	线路东侧约 38m	1 层尖顶, 2 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场

评价

1、环境质量标准

标准	(1) 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中过渡阶段浓度限值二级标准。 (2) 间隔扩建变电站(220kV 卓山站)间隔扩建侧区域属于3类声功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准;架空线路沿线区域属于2类、4a类声功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类、4a类标准。 (3) 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准。 (4) 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,电场强度4000V/m,磁感应强度100μT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,电场强度控制限值为10kV/m。 2、污染物排放标准 (1) 间隔扩建变电站(220kV 卓山站)间隔扩建侧围墙噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类(即昼间噪声≤65dB(A),夜间噪声≤55dB(A))标准。 (2) 施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)(即昼间噪声≤70dB(A),夜间噪声≤55dB(A))。 (3) 一般固体废弃物贮存应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。 (4) 施工期扬尘执行广东省《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。 (5) 施工车辆、非道路移动柴油机械废气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及修改单、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》(HJ1014-2020)及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)要求。
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

1、施工期声环境影响分析

(1) 间隔扩建工程

本项目间隔扩建工程施工期噪声主要来源于变电站扩建间隔施工时施工机械设备产生的噪声，本项目为间隔工程施工，建设内容和规模较小，施工机械较少。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1 施工噪声源的噪声贡献值（单位：dB（A））

序号	施工设备名称	距离声源 5m
1	重型运输车	82~90

施工期噪声影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

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

式中，L₁、L₂—为与声源相距 r₁、r₂ 处的施工噪声级，dB（A）。

在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间各施工设备的噪声（取最大值）随距离的衰减变化情况，具体结果详见表 4-2。

表 4-2 施工场界噪声贡献值预测表（不采取防治措施，单位：dB（A））

施工机械	噪声预测值/dB(A)									达标距离(m)	
	5	10	20	30	35	40	50	80	112	昼间	夜间
重型运输车	90	84	78	74	73	72	70	66	63	50	275

由上表可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间施工场界 50m 处噪声值才达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求，夜间需在 275m 以外才能达到要求（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)），项目夜间未经允许，不得施工。

本项目 220kV 卓山站施工场界 50m 范围内不存在声环境保护目标，施工噪声对周边影响较小。本项目施工时间间隔扩建施工场地周围先建立围挡（围挡隔声量约 10dB（A））（参考同类施工场地围挡实际隔声量数值）等遮挡措施，在采取围挡措施后声环境保护目标噪声昼间预测值为 64dB(A)，满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。本项目间隔扩建不在夜间施工。

(2) 架空线路工程

在施工期的基础施工阶段，为保证混凝土强度，会使用挖掘机开挖，其噪声一般为 82~90dB（A）；在铁塔架设时，将塔件运至施工场地，牵引吊起后，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)；同时施工场地还有运输车辆、吊车等产生的噪声均是间断性的、暂时性的噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)及同类施工项目资料，主要施工设备的源强见表 4-3。

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

各施工段的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，施工设备的源强见表 4-4。

表 4-4 各施工段的噪声源统计值 单位： dB (A)

施工期	主要声源	距声源5m	施工期	主要声源	距声源5m
土石方阶段	挖掘机	90	塔基组装	塔吊机及铆钉机	92
	重型运输车	90	架线阶段	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：

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

式中：LA(r)一点声源在预测点产生的 A 声级，dB；

LA(r₀)—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（各阶段所使用的各类设备按其单台产生的噪声叠加）所产生的噪声预测结果，结果见表 4-5。

表 4-5 不同阶段施工机械同时运转时噪声预测值

施工阶段	距施工声源不同距离 (m) 处的总声级 dB (A)								
	5m	10m	15m	20m	22m	40m	63m	71m	80m
土石方阶段	93	87	84	81	80	75	71	70	69
架空线路塔基组装、架线阶段	92	86	83	80	78	74	70	69	68

由上表可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间施工场界处（施工声源距离施工场界 5m）的主要噪声源等效声级叠加值将会超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）。施工期施工单位应在施工场界四周设置不低于 2.5m 高的围挡，一般 2.5m 高围挡噪声的隔声值为 10~20dB(A)（本环评预测围挡隔声量取 10dB(A)）（参考同类施工场地围挡实际隔声量数值）。架空线路施工期修建围挡后对外界影响预测值见表 4-6。

表 4-6 不同阶段施工机械同时运转修建围挡时噪声预测值

施工阶段	距施工声源不同距离（m）处的总声级dB（A）								
	5m	10m	15m	20m	22m	40m	63m	71m	80m
土石方阶段	83	77	74	71	70	65	61	60	59
架空线路塔基 组装、架线阶段	82	76	73	70	68	64	60	59	58

由上表可知，线路施工区在设置围挡后，土石方阶段昼间施工噪声在距离施工声源 22m（距离施工场界 17m）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB(A)的要求；架空线路塔基组装、架线阶段昼间施工噪声在距离施工声源 20m（距离施工场界 15m）处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间 70dB(A)的要求。

本项目施工期间告知当地居民，合理规划施工时间和安排施工场地，夜间禁止施工；选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，减少噪声较大设备的使用；优化施工机械布置，尽量远离居民区；在施工处设置施工临时隔声围挡，确保施工场地周边区域声环境达标。

综上，本项目线路工程施工量较小，施工时间较短，施工结束则施工噪声影响亦会结束，因此线路施工对周边声环境影响较小。

2、施工期环境空气影响分析

（1）环境空气污染源

本项目施工期空气污染源主要为施工扬尘以及施工机械燃油废气。施工扬尘主要来自于输电线路建设施工的土方挖掘、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；施工机械燃油废气主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气。

（2）施工扬尘影响分析

本项目施工时，由于土石方的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，工地周边颗粒物浓度要高于其它地方水平，且一般呈现施工工地下风向>施工工地内>施工工地上风向状态；工地装卸、堆放材料及施工过程中由于地面干燥松散由风吹所引起的扬尘，会增加空气中颗粒物含量，但若及时对场地进行洒水，扬尘量一般可减少 25%-75%左右；同时，及早采取围挡措施亦可有效减少扬尘扩散，一般当风速为 2.5m/s 时，可使影响距离缩短 40%左右，有效降低了对环境的影响，且随着工程的结束即可恢复；此外，运输材料过程中由于公路凹凸不平或装运过于饱满等原因

造成的抛洒以及运行车辆尾部卷扬造成的道路扬尘等，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，在采取密闭、冲洗车辆轮胎等措施后可有效降低扬尘问题，且当建设期结束，此问题亦会消失。

（3）施工机械燃油废气影响分析

主要来自于施工期施工机械和车辆排放的尾气，主要是挖掘机和运输汽车等，它们以柴油、汽油为燃料，使用过程产生一定量废气，包括 NO_x、SO₂、烟尘等污染物。施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小不利影响，当建设期结束，此问题亦会消失。

3、施工废污水环境影响分析

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。

（1）施工废水

本工程施工废水主要为雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的污水、砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗还产生少量含油废水等，主要污染物为 SS、COD_{Cr} 及少量石油类。施工单位通过施工管理，减少水土流失，如合理安排施工计划、协调好施工程序和施工步骤，雨天尽量减少开挖面，减少堆土裸露的时间，以避免受降雨的直接冲刷；施工场地构筑相应的集水沉砂池、隔油池，以收集施工过程产生的泥浆水，废水和污水，经过沉沙预处理后可全部回用（洒水抑尘或植被绿化等），不外排。含油冲洗水经隔油池预处理后，定期收集池内水面上的油渣，清液则用于场地洒水抑尘。收集的油渣交由有危废处置资质的单位进行处理，不外排。

（2）生活污水

本项目线路施工人员租住城市房屋内，不另行设置施工营地，产生的生活污水利用租住的周边房屋已有污水处理系统处理，不会对地表水水质构成污染影响。

4、施工固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要为输电线路开挖产生的弃土弃渣、建筑垃圾、隔油池油渣、废泥浆、拆除废旧杆塔材料等以及施工人员的生活垃圾。施工产生的弃土弃渣、临时堆土、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。

施工人员生活垃圾按每人每天 1kg 计，施工期人数为 20 人，施工期天数为 180 天，则施工期生活垃圾产生量为 3.6t。施工人员生活垃圾一并纳入当地垃圾收集处理系统。

隔油池油渣集中收集后交由有危废处置资质的单位进行处理，不外排。废泥浆

用真空吸泥车运走，均外运至指定合法的消纳场处理。

施工产生的多余土石方可以回填或用于植被恢复，达到土石方量就近平衡。施工产生的建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳。

拆除废旧杆塔材料作为闲置设备运送至建设单位指定仓库备用。

采取以上环保措施后，施工期固体废物不会对周围环境产生不利影响。

5、施工期生态环境影响分析

（1）土地占用

本项目施工期对土地的占用主要分为永久占地和临时占地。永久占地为塔基占地，永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地如人员的践踏、弃石、弃渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。塔基施工时可能会临时占用周边少量鱼塘用地，由于塔基占地是点状分布，占用面积小，施工过程中不会对用地造成不可逆的破坏性影响。

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，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，确有多余的土石方采取在施工场地就地平摊回填或异地回填等方式进行妥善处置。因此，本项目在施工场地设置临时堆场，合理堆放土、石料，在施工后认真清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”，并恢复生态的基础上，不会发生土壤结构破坏、土壤理化性质严重恶化的情形。由于塔基施工占地是临时性质，且施工完成后将对临时占用地块进行原有功能恢复，对当地鱼塘用地影响程度较轻。施工结束后施工设施立即拆除，恢复施工设施占地的原有生态功能，减少施工设施占地的影响。

（2）植被及野生动物影响

本项目架空线路塔基永久占地主要为鱼塘用地，涉及的植被主要为果树、低矮灌木、草地。施工期临时占地对植被的破坏主要为果树、低矮灌木、草地，未发现国家级或省级保护的野生植物，项目对植被的影响只是植被面积和覆盖度的小面积减少，不会对植物物种多样性产生影响。且由于施工时间短，施工结束后通过及时进行植被恢复，临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

本项目所在区域人为活动干扰频繁，动物以常见类型为主，区域主要常见的鼠类、青蛙、鸟类等。调查期间，未发现国家、省级保护野生动物及濒危物种。施工单位通过加强对施工人员开展保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识。同时，野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，有一定

	迁移能力。因此，本项目施工对周围野生动物影响有限。 （3）水土流失影响 本项目施工作业将对施工区域的地貌和植被产生一定程度的影响，进而引发水土流失。尘土、碎石或废弃物的堆放及施工人员、机械的践踏破坏原有土壤结构，若不采取积极措施，会使这部分土地的植物生长环境永久改变。由于基础开挖施工，取土、弃土等措施不当，会使周围植被遭到破坏，若恢复不及时，在大雨条件下，极易引起土壤侵蚀，产生局部水土流失，并影响周围自然环境。在建设过程中通过加强施工机械和人员的管理，规定施工车辆及人员进出场地的路线，同时积极开展水土保持措施。塔基施工结束后及时清理施工场地，回填表层土，并恢复原有使用功能。 通过以上措施，本项目施工建设对区域生态环境的影响会显著降低。
运营期生态环境影响分析	本项目建成后，对环境产生的影响主要有工频电场、工频磁场、噪声等。 1、电磁环境影响分析 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目架空线路电磁环境影响采用模式预测的方法分析，间隔扩建变电站电磁环境影响采用类比预测方法分析。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。 （1）架空线路工程 根据预测，220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 V3-2F2Wd-Z2 塔型在最低离地高度 17m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.080～2.195kV/m，最大值为 2.195kV/m，距离塔基中心-4m 处；工频磁感应强度为 9.973~29.938μT，最大值为 29.938μT，距离塔基中心-6m 处。以塔基中心地面投影点为原点，线路两侧各 50m 范围内，离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求，满足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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

根据预测, 220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 2D4W3G-JFG1 塔型在最低离地高度 17m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.189~2.007kV/m, 最大值为 2.007kV/m, 距离塔基中心-7m 处; 工频磁感应强度为 8.412~29.250 μ T, 最大值为 29.250 μ T, 距离塔基中心-8m 处。以塔基中心地面投影点为原点, 线路两侧各 50m 范围内, 离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中: 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求, 满足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, 电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

根据预测, 220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 V3-2D2Wd-J4 塔型在最低离地高度 16m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.110~1.427kV/m, 最大值为 1.427kV/m, 距离塔基中心-4m 处; 工频磁感应强度为 8.934~24.429 μ T, 最大值为 24.429 μ T, 距离塔基中心 3m 处。以塔基中心地面投影点为原点, 线路两侧各 50m 范围内, 离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中: 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求, 满足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, 电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

根据预测, 110kV 卓祥甲乙线改造工程 V3-1D2We-J4 塔型在最低离地高度 16m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.014~0.314kV/m, 最大值为 0.314kV/m, 距离塔基中心-8m 处; 工频磁感应强度为 0.189~4.064 μ T, 最大值为 4.064 μ T, 位于塔基中心正下方。以塔基中心地面投影点为原点, 线路两侧各 50m 范围内, 离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中: 工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求, 满足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, 电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

根据预测, 本项目架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度预测值为 0.086~2.146kV/m, 工频磁感应强度预测值为 10.705~29.921 μ T, 预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 其中的频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

(2) 间隔扩建工程

通过类比 220 千伏双岗站监测数据, 本项目 220kV 卓山站间隔扩建建成运行后,

间隔扩建侧评价范围内工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求。

本项目电磁环境影响分析具体见电磁环境影响评价专题。

2、噪声环境影响分析

（1）架空线路工程

线路投入使用后，噪声源主要是拟建架空线路高压线的电晕放电而引起的无规则噪声以及输电线路的电荷运动产生的交流声，同时因高空风速大，线路振动发出一些风鸣声。输电线路运行期，在恶劣天气条件下产生的电晕也会产生一定的可听噪声。一般输电线路走廊下的噪声增量很小，不会改变线路周围的声环境质量现状。新建架空线路运行期的声环境影响可采用类比监测的方法进行预测评价。

①类比可行性

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 220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程包括新建 220kV/110kV 混压双回架空线路、新建 220kV 双回架空线路、新建 220kV 单回架空线路，110kV 卓祥甲乙线改造工程包括改造 110kV 双回架空线路。

本项目新建 220kV/110kV 混压双回架空线路、新建 220kV 双回架空线路类比对象选用 220 千伏后荷甲乙线（84#-85#段）作为类比对象，新建 220kV 单回架空线路选用 220kV 朱西 4DQ6 线单回路（#AJ4~#AJ5 段）作为类比对象，改造 110kV 双回架空线路选用 110kV 河塘线和河黎线作为类比对象。类比架空线路与评价架空线路主要技术指标对照见表 4-7。

表 4-7 类比线路主要技术指标对照表（1）

技术指标	评价线路	类比线路	评价线路	类比线路
线路名称	新建 220kV/110kV 混压双回架空线路、新建 220kV 双回架空线路	220 千伏后荷甲乙线（84#-85#段）	新建 220kV 单回架空线路	220kV 朱西 4DQ6 线单回路（#AJ4~#AJ5 段）
建设规模	同塔双回	同塔双回	单回	单回
电压等级	220kV/110kV、220kV	220kV	220kV	220kV
导线截面（容量）	630mm ²	630mm ²	630mm ²	630mm ²
架线型式	同塔双回架空、垂直排列	同塔双回架空、垂直排列	单回架空、垂直排列	单回架空、垂直排列
线高	16m（设计最低高度，实际线路架设高度一般远大于该高度）	19m（类比监测处）	17m（设计最低高度，实际线路架设高度一般远大于该高度）	14m（类比监测处）
环境条件	城镇	城镇	城镇	城镇

表 4-7 类比线路主要技术指标对照表（2）

技术指标	评价线路	类比线路
线路名称	改造 110kV 双回架空线路	110kV 河塘线和河黎线

建设规模	同塔双回	同塔双回
电压等级	110kV	110kV
导线截面（容量）	400mm ²	400mm ²
架线型式	同塔双回架空、垂直排列	同塔双回架空、垂直排列
线高	16m（设计最低高度，实际线路架设高度一般远大于该高度）	13m（类比监测处）
环境条件	城镇	城镇

本项目新建 220kV/110kV 混压双回架空线路、新建 220kV 双回架空线路与类比线路建设规模、电压等级、架线型式、容量、环境条件相同，线高相近。因此，选取 220 千伏后荷甲乙线（84#-85#段）作为类比对象是合理可行的。

本项目新建 220kV 单回架空线路与类比线路建设规模、电压等级、架线型式、容量、环境条件相同，线高相近。因此，选取 220kV 朱西 4DQ6 线单回路（#AJ4~#AJ5 段）作为类比对象是合理可行的。

本项目改造 110kV 双回架空线路与类比线路建设规模、电压等级、架线型式、容量、环境条件相同，线高相近。因此，选取 110kV 河塘线和河黎线作为类比对象是合理可行的。

②监测时间及气象条件

220kV 朱西 4DQ6 线单回路（#AJ4~#AJ5 段）噪声现状监测时间为 2022 年 2 月 2 日，天气阴，温度 0-5℃，相对湿度 35.8~47.9%，监测单位为核工业二七〇研究所。

220 千伏后荷甲乙线（84#-85#段）噪声现状监测时间为 2022 年 5 月 6 日/5 月 7 日，天气晴/晴，温度 20-24℃/温度 22-24℃，相对湿度 60-66%/相对湿度 63-66%，监测单位为江西省地质局实验测试大队。

110kV 河塘线和河黎线噪声现状监测时间为 2021 年 5 月 26 日/5 月 27 日，天气晴/晴，温度 28-33℃/温度 27-33℃，相对湿度 60-65%/相对湿度 60-65%，监测单位为广州穗证环境检测有限公司。

表 4-8 类比线路监测工况（1）

序号	名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1	220kV 后荷甲线	219.6	76.9	58.21	6.89
2	220kV 后荷乙线	221.5	87.6	61.2	5.21

表 4-8 类比线路监测工况（2）

序号	名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1	朱西 4DQ6 线	227.1~229.4	75.2~76.9	0.4~26.2	/

表 4-8 类比线路监测工况（3）

序号	名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
1	110kV 河塘线	109.35	126.66	-51.24	3.01
2	110kV 河黎线	111.86	76.8	10.8	2.4

③监测结果

类比监测结果详见表 4-9。

表 4-9 220kV 朱西 4DQ6 线运行期噪声测量结果 单位 dB(A)

类比线路	测点位置	测量值 dB (A)	
		昼间	夜间
220kV 朱西 4DQ6 线 单回路#AJ4~#AJ5 (导线对地高 14m)	中心线正投影处	48	44
	边导线正投影处	46	42
	距边导线投影 5m	48	43
	距边导线投影 10m	50	44
	距边导线投影 15m	48	44
	距边导线投影 20m	50	42
	距边导线投影 25m	47	43
	距边导线投影 30m	48	44
	距边导线投影 35m	47	44
	距边导线投影 40m	47	43

由上表类比结果可知，220kV 朱西 4DQ6 线单回路#AJ4~#AJ5 段昼间噪声值为 46~50dB(A)，夜间 42~44dB(A)，监测结果均小于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求，输电线路运行期噪声较小。输电线路昼夜间变化幅度不大，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，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。

表 4-10 220 千伏后荷甲乙线运行期噪声测量结果 单位 dB(A)

测点位置		监测值 dB (A)	
		昼间	夜间
220 千伏后荷甲乙线(后荷甲乙线 84#-85#) 线高 19m			
N9	线路中心处	53	42
N10	距边导线地面投影处 0m	53	43
N11	距边导线地面投影处 5m	52	41
N12	距边导线地面投影处 10m	53	40
N13	距边导线地面投影处 15m	51	41
N14	距边导线地面投影处 20m	52	42
N15	距边导线地面投影处 25m	53	40
N16	距边导线地面投影处 30m	51	40
N17	距边导线地面投影处 35m	50	41
N18	距边导线地面投影处 40m	51	42

由上表类比结果可知，220 千伏后荷甲乙线双回线路昼间噪声监测值为 50~53dB(A)，夜间 40~43dB(A)，能满足声环境 1 类标准要求(即昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A))，且在距离边导线投影处 0~40m 范围内噪声监测值无明显变化趋势，说明线路正常带电运行对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响很小，不会造成线路所在声环境受线路运行噪声影响而超过对应执行的声环境质量标准。

表 4-11 110kV 河塘和河黎同塔双回线路运行期噪声测量结果 单位 dB(A)

测点位置		昼间	夜间
110kV 河塘和河黎同塔双回线路			
#25~#26 弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处		44	42
#25~#26 塔线行中心投影外	5m	44	42
	10m	43	41
	15m	44	42
	20m	45	42
	25m	44	41
	30m	44	42
	35m	45	41
	40m	43	42
	45m	44	41
	50m	45	42
	55m	44	42

由类比监测结果可知，110kV 河塘和河黎同塔双回架空线路#25~#26 弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处至#25~#26 塔线行中心投影外 55m 处昼间噪声值为 43~45dB（A），夜间噪声值为 41~42dB（A）。监测结果表明噪声监测值随距线路中心距离的增加无明显变化趋势，因此可说明类比输电线路对声环境产生的影响很小，基本不构成增量贡献。

根据现状监测结果，本项目输电线路沿线噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准。由此预测，输电线路投运后噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、4a 类标准。因此，本项目输电线路运行期产生的噪声对周边影响较小，不会改变区域声环境状况。

（2）间隔扩建工程

本项目 220kV 卓山站扩建 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。根据现状监测结果，220kV 卓山站东北侧围墙外 1m 昼间噪声水平为 54dB(A)，夜间噪声水平为 50dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准限值要求。

3、水环境影响评价

本项目输电线路工程及间隔扩建工程运行期不产生废污水。

4、环境空气影响评价

本项目输电线路工程及间隔扩建工程运行期不产生废气。

选址选线环境合理性分析	5、固体废物影响评价 本项目输电线路工程及间隔扩建工程运行期无固体废物产生。			
	6、生态环境影响分析 本项目输电线路建成运行后，不会产生地表扰动，对生态环境几乎无影响。为了输电线路的运行安全，建设单位将定期对线路进行运维巡检，可能需对线路下方走廊内少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，定期剪修乔木的量很少，不需要大量砍伐线路走廊下方的乔木，因此本项目运行期对生态环境影响不大。			
	1、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析			
	表 4-12 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》合理性分析表			
	序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关要求	本工程情况	符合性分析
	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目选线已取得当地政府部门复函同意。	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。	本项目输电线路已经避让自然保护区、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。	本项目为输电线路及间隔扩建工程，不涉及新建变电站。	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。	本项目为输电线路及间隔扩建工程，不涉及新建变电站。	符合
	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。	本项目输电线路主要采取同塔双回假设，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	符合
	6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目为输电线路及间隔扩建工程，不涉及新建变电站。	符合
	7	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。	本项目为输电线路及间隔扩建工程，不涉及新建变电站。	符合
	8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路已避让集中林区。	符合
	9	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目输电线路不涉及自然保护区。	符合
由上表可知，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》中相关环保设计要求相符。				

2、环境制约因素

本项目输电线路运营期无废水、废气、固废污染物产生，本项目产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关控制限值要求，声环境影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准限值要求，项目建设对生态环境影响较小。本项目选线已取得中山市沙溪镇人民政府、中山市大涌镇人民政府路径同意复函，见附件 7。本项目不涉及穿（跨）越或占用生态保护红线。

本项目选线已避让国家公园、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环境敏感区。且根据环境质量现状监测，本项目间隔扩建变电站间隔扩建侧现状监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准限值要求；电磁环境敏感目标现状监测值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。且根据环境影响预测，项目建成后其产生的电磁对周围的影响较小，能达到相关环境管理要求。

综上所述，本项目不存在环境制约因素。

3、环境影响程度

通过模式预测及类比预测，本项目建成后间隔扩建变电站间隔扩建侧、电磁敏感目标及输电线路沿线的工频电场、工频磁感应强度，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中频率为 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。

综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选线是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、声环境保护措施 (1) 加强施工期的环境管理工作，并接受生态环境部门监督管理。 (2) 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响，同时加强对施工机械的维护保养。 (3) 施工单位应合理安排施工时间，尽量避免在中午时段以及夜间施工。 (4) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声动力机械设备，以免局部声级过高，并且在施工现场设置临时隔声屏障，高噪声动力机械设备放置远离居民住宅等敏感点等，降低对周边居民的噪声影响。 (5) 施工车辆进出施工现场，严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放，尽量减小装卸时产生的噪声。 在采取上述措施后，本项目施工期的噪声对周围环境的影响可以得到有效的控制，不会构成噪声扰民问题，并且工程施工期噪声是短暂的，属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。 2、大气环境保护措施 (1) 施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案并予以落实，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的举报电话等信息。 (2) 施工时，应集中配制或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。 (3) 运输散体材料和废弃物的车辆，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。 (4) 线路工程施工时需设置围挡。 (5) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 (6) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，并采用土工布覆盖。 (7) 基础施工及建筑土方作业应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施；喷雾、喷淋降尘设施应当分布均匀，喷雾能有效覆盖防尘区域；基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数。 (8) 施工单位应制定针对性扬尘防治措施，严格组织实施，确保施工现场严格
-------------	--

落实“六个百分百”（施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输）。同时，尽量避免在大风天气中开展施工作业，减少对周边居民点的扬尘污染。

采取了上述环境保护措施后，本项目施工对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

3、水环境保护措施

（1）施工单位对施工废水进行妥善处理，在施工场地设置简易沉砂池、隔油池对施工废水进行澄清处理后回用，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。

（2）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

（3）施工期做好水土流失措施，设置截水沟等，施工单位通过施工管理，协调好施工程序和施工步骤，合理安排施工计划，严禁雨季施工，雨天尽量减少开挖面，减少堆土裸露的时间，以避免受降雨的直接冲刷。

（4）项目施工人员租用当地民房，施工人员生活污水依托租住房屋以及沿线公厕已有生活污水处理设施处理。

采取了上述环境保护措施后，施工过程中产生的废污水不会对周边水环境产生不良影响。

4、固体废物影响防治措施

（1）为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。

（2）施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；生活垃圾运至环卫部门指定的地点处置；

（3）拆除的废旧杆塔等材料由建设单位及时进行专业回收、处置。

（4）建筑废弃物处置应当遵循减量化、资源化、无害化的原则，施工单位应采取先进的施工工艺，减少建筑垃圾的产生量，尽量做到土石方平衡。

采取了上述环境保护措施后，施工固体废物不会对环境产生污染影响。

5、生态环境保护措施

（1）施工过程中，施工单位严格控制施工占地，减少临时占地面积，并严格控制开挖范围及开挖量。施工结束后对开挖场地进行积极恢复原有地形地貌和土地使

	用功能。 (2) 施工单位施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填措施。 (3) 施工单位在施工中应先行修建围挡、排水设施等水土保持措施；做好临时堆土的围挡，临时堆土应在表面覆上苫布防治水土流失。 (4) 施工单位应加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，避免在雨季施工，并准备一定数量的遮盖物，遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。 (5) 施工结束后，施工单位应认真、及时清理施工迹地，做到“工完、料尽、场地清”，使施工临时占地可绿化面积范围内植被得以恢复，防止水土流失。 施工单位通过加强对施工期的管理，落实生态环境保护措施专项资金，切实落实以上环保措施，可有效减少对生态环境的影响。根据类比同地区同类型输电线路项目的生态环境保护措施实施效果，本项目在采取上述环境保护措施后能够达到预期的保护效果，施工结束后项目占地区域植被得以恢复，不会产生水土流失问题。
运营期生态环境保护措施	1、电磁影响防治措施 (1) 架空输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备设施，优化导线相间距与相序布置。经过电磁环境敏感目标时，尽量采取避让或增加导线对地高度等措施，减小电磁环境影响；跨越电磁环境敏感目标时，尽量增加导线对地高度，减小电磁环境影响。 (2) 设立电力设施保护范围标志，并标明保护区的宽度和保护规定，警示居民不要在电力设施保护范围新建建（构）筑物，线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示和防护指示标志。 (3) 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，严格执行巡回检查制度，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）其中公众曝露控制限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。 2、声环境影响防治措施 (1) 合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路的电晕噪声。 (2) 在满足相关设计规范和标准的前提下，架空输电线路经过环境敏感目标处尽量采取抬高架线高度等措施，降低线路运行产生的噪声影响。 3、水环境影响防治措施 本项目输电线路及间隔扩建工程运行期无废水排放。

	4、大气环境影响防治措施 本项目输电线路及间隔扩建工程运行期无废气排放。 5、固体废物影响防治措施 本项目输电线路及间隔扩建工程运行期无固体废物产生。 6、生态环境影响防治措施 本项目输电线路运行期不会产生地表扰动，对生态环境几乎无影响。建设单位定期对线路进行运维巡检，并根据设计规范要求，可能需对线路下方走廊内少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，严格控制输电线路下方树木的砍伐。
其他	1、环境管理及监督计划 根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门，配备兼职环境管理人员1人。环境管理人员职能如下： （1）制定和实施各项环境监督管理计划； （2）建立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门汇报； （3）检查各治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行； （4）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查等活动。 2、环境管理内容 （1）施工期 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。

(2) 运行期

①制定和实施各项环境管理计划。建立工频电场、工频磁场、环境监测数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。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。

②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。并定期向当地环保主管部门申报。

③定期对线路沿线生态环境进行巡查，如出现水土流失、植被恢复不到位等情况，应及时进行治理和恢复。

④按照《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第31号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）等法规的要求，及时公开环境信息。

3、环境监测

本项目投入试运行后，建设单位应及时委托有资质单位进行工频电场、工频磁场及噪声的环境监测工作。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	点位布设	间隔扩建站：变电站间隔扩建侧围墙外 5m 处，距地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处测量。 敏感目标：在建（构）筑物外监测，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 处且距地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处测量。
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
		监测频次及时间	工程竣工环保验收1次；投运后有需要时开展监测。
2	噪声	点位布设	间隔扩建站：220kV 卓山站间隔扩建侧围墙外 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。
		监测方法	《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；投运后有需要时开展监测。

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》，本次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。本次建设项目正式投产运行前，建设单位应当按照国务院生态环境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，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。“除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。”验收主要内容应包括：

①本项目运行中的噪声水平、工频电场和工频磁场水平。

②本项目运行期间环境管理所涉及的内容。

本项目环保设施“三同时”验收一览表见表5-2。

表 5-2 环保设施“三同时”验收一览表

项目组成	序号	验收类别	环保设施内容	验收标准	排放要求
环境管理	1	核准文件、相关批复文件、法律法规的执行情况		材料齐全、符合相关法律法规要求。	
	2	环境管理制度的建立及执行情况、环评结论及环评批复的落实情况		满足环境管理检查内容要求。	
输电线路	1	安全警示	沿线安全警示标志	沿线设置了标准规范的警示标志	/
	2	建设项目各监测点电磁环境	/	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	公众曝露控制限值：电场强度：4kV/m，磁感应强度：100μT；架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所：10kV/m。
	3	声环境现状点	/	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准	2类（昼间：≤60dB(A) 夜间：≤50dB(A)）
	4	永久占地及临时占地	生态恢复	施工场地等临时占地进行生态恢复。	
间隔扩建变电站	1	噪声	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准	3类（昼间：≤65dB(A) 夜间：≤55dB(A)）
	2	电磁环境	/	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	公众曝露控制限值：电场强度：4kV/m，磁感应强度：100μT。

环保 投资	本工程总投资 5779 万元，其中环保投资 46 万元，环保投资占总投资 0.80%，资金来源为建设单位自筹，具体环保投资清单见下表：				
	表 5-3 环保投资一览表				
	阶段	环保投资名称	责任主体	环保投资金额 (万元)	备注
	施工期	围挡、洒水降尘等大气污染防治措施	设计、施工 单位	5	/
		沉砂池、隔油池		8	/
		低噪声设备、减震降噪措施等		8	/
		生活垃圾及建筑垃圾收集、清运		10	/
		水土流失防治措施、绿化恢复		15	/
	总计			46	/

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) 施工过程中, 施工单位严格控制施工占地, 减少临时占地面积, 并严格控制开挖范围及开挖量。施工结束后对开挖场地进行积极恢复原有地形地貌和土地使用功能。 (2) 施工单位施工时开挖的土石方不允许就地倾倒, 应采取回填措施。 (3) 施工单位在施工中应先行修建围挡、排水设施等水土保持措施; 做好临时堆土的围挡, 临时堆土应在表面覆上苫布防治水土流失。 (4) 施工单位应加强施工期的施工管理, 合理安排施工时序, 避免在雨季施工, 并准备一定数量的遮盖物, 遇突发雨天、台风天气时遮盖挖填土的作业面。 (5) 施工结束后, 施工单位应认真、及时清理施工迹地, 做到“工完、料尽、场地清”, 使施工临时占地可绿化面积范围内植被得以恢复, 防止水土流失。	已落实生态环境保护 and 恢复措施, 水土保持措施建设完成, 施工迹地原有土地功能恢复情况良好。	建设单位定期对线路进行运维巡检, 并根据设计规范要求, 可能需对线路下方走廊内少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪, 严格控制输电线路下方树木的砍伐。	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 施工单位对施工废水进行妥善处理, 在施工场地设置简易沉砂池、隔油池对施工废水进行澄清处理后回用, 严禁施工废水乱排、乱流, 做到文明施工。 (2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施, 尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则, 不漫排施工废水, 弃土弃渣妥善处理。 (3) 施工期做好水土流失措施, 设置截水沟等, 施工单位通过施工管理, 协调好施工程序和施工步骤, 合理安排施工计划, 严禁雨季施工, 雨天尽量减少开挖面, 减少堆土裸露的时间, 以避免受降雨的直接冲刷。 (4) 项目施工人员租用当地民房, 施工人员生活污水依托租住	施工废水不外排, 对水环境无影响。	/	/

	房屋以及沿线公厕已有生活污水处理设施处理。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 加强施工期的环境管理工作,并接受生态环境部门监督管理。 (2) 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备,并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响,同时加强对施工机械的维护保养。 (3) 施工单位应合理安排施工时间,尽量避免在中午时段以及夜间施工。 (4) 合理布局施工现场,避免在同一地点安排大量高噪声动力机械设备,以免局部声级过高,并且在施工现场设置临时隔声屏障,高噪声动力机械设备放置远离居民住宅等敏感点等,降低对周边居民的噪声影响。 (5) 施工车辆进出施工现场,严禁鸣笛,装卸材料时应做到轻拿轻放,尽量减小装卸时产生的噪声。	施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)	(1) 合理选择导线截面面积和相导线结构,降低线路的电晕噪声。 (2) 在满足相关设计规范和标准的前提下,架空输电线路经过环境敏感目标处尽量采取抬高架线高度等措施,降低线路运行产生的噪声影响。	间隔扩建变电站(220kV 卓山站)间隔扩建侧区域属于3类声功能区,执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准;架空线路沿线区域属于2类、4a类声功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类、4a类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工单位应当制定具体的施工扬尘污染防治实施方案并予以落实,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的举报电话等信息。 (2) 施工时,应集中配制或使用商品混凝土,然后用罐装车运至施工点进行浇筑,避免因混凝土拌制产生扬尘。 (3) 运输散体材料和废弃物的车辆,必须密闭、包扎、覆盖,避免沿途漏撒;运载土方的车辆必须在规定的时间内,按指定路段行驶,控制扬尘污染。 (4) 线路工程施工时需设置围挡。 (5) 进出场地的车辆限制车速,场内道路、堆场及车辆进出时洒水,保持湿润,减少或避免产生扬尘。 (6) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放,并采用土	施工期扬尘执行广东省《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,施工期机械废气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及修改单、《非	/	/

	工布覆盖。 (7) 基础施工及建筑土方作业应当采取喷雾、喷淋或者洒水等扬尘污染防治措施；喷雾、喷淋降尘设施应当分布均匀，喷雾能有效覆盖防尘区域；基础施工及建筑土方作业期间遇干燥天气应当增加洒水次数。 (8) 施工单位应制定针对性扬尘防治措施，严格组织实施，确保施工现场严格落实“六个百分百”（施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输）。同时，尽量避免在大风天气中开展施工作业，减少对周边居民点的扬尘污染。	道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）要求。		
固体废物	(1) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在项目施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。 (2) 施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，建筑垃圾运至指定消纳场所进行消纳，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置；生活垃圾运至环卫部门指定的地点处置； (3) 拆除的废旧杆塔等材料由建设单位及时进行专业回收、处置。 (4) 建筑废弃物处置应当遵循减量化、资源化、无害化的原则，施工单位应采取先进的施工工艺，减少建筑垃圾的产生量，尽量做到土石方平衡。	施工垃圾、生活垃圾处置得当	/	/
电磁环境	/	/	(1) 架空输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备设施，优化导线相间距与相序布置。经过电磁环境敏感目标时，尽量采取避让或增加导线对地高度等措施，减小电磁环境影响；跨越电磁环境敏感目标时，尽量增加导线对地高度，减小电磁环境影响。 (2) 设立电力设施保护范围标志，并标明保护区的宽度和保护规定，警示居民不要在电力设施保	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)：工频电场$\leq 4000\text{V/m}$，工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$。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，电场强度控制限值为10kV/m。

			护范围新建建（构）筑物，线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示和防护指示标志。 （3）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，严格执行巡回检查制度，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）其中公众曝露控制限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	
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

综上分析，中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程符合中山市“三线一单”及相关生态环境保护法律法规政策。本项目在设计和建设过程中采取一系列的环境保护措施，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，从环境保护角度而言，本项目是可行的。

中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程电磁环境影响专题评价

1 前言

1.1 项目建设必要性

中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程的建设，不仅是保障铁路安全高效运营的关键支撑，更是推动区域经济发展、提升电网能力、实现绿色低碳目标的重要举措，因此建设中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程是有必要的。

1.2 项目建设内容

（1）输电线路工程

①220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程

自 220kV 卓山站至深江铁路横栏牵引站，新建双回架空线路，为保证牵引站线路双通道，期间牵引站至卓山 1 回线路与 220kV 香卓乙线互换线行。新建 220kV/110kV 混压双回架空线路长约 $2 \times (1.07+0.86)$ km（备用 110kV 卓山至康乐线路），220kV 单回线路长约 $1 \times (0.12+0.2+0.23)$ km，220kV 同塔双回架空线路长约 2×1.05 km（1 回为牵引站线路，1 回为 220kV 香卓乙线）。拆除 220kV 香卓甲乙线 N22 塔。导线截面采用 630mm²。

②110kV 卓祥甲乙线改造工程

由于本工程新建线路跨越 110kV 卓祥甲乙线，需对 110kV 卓祥甲乙线 N01-N05 塔段进行改造，改造线路长约 0.737km，在 N04 塔北侧新建 1 基塔。拆除 110kV 卓祥甲乙线 N04 塔。导线截面采用 630mm²。

（2）间隔扩建工程

本期 220kV 卓山站扩建 2 个 220kV 出线间隔。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）；
- （2）《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）；
- （3）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- （4）《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）。

2.1.2 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) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (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）。

2.1.3 建设项目资料

《中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程可行性研究报告》（中山电力设计院有限公司2026年5月）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 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2-1。

表 2-1 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、预测评价因子为运营期工频电场、工频磁场。

2.2.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本项目采用的评价标准详见表2-2。

表 2-2 评价标准一览表

评价要素	标准名称	适用频率	标准值		适用范围
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	50Hz	工频电场强度	4000V/m	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附近区域电场环境
				10kV/m	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
			工频磁感应强度	100μT	项目评价范围内的磁场环境

2.3 评价工作等级

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工作等级见表 2-3。

表 2-3 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有	二级

			电磁环境敏感目标的架空线	
	110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
	220kV	间隔扩建变电站	户外式	二级

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见下表2-4。

表 2-4 本项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	工程	评价范围
交流	220kV	间隔扩建变电站（220kV卓山站）	间隔扩建侧外 40m
		架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m
	110kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各 30m

2.5 电磁环境敏感目标

根据现场勘查，本项目220kV卓山变电站（间隔扩建变电站）扩建侧评价范围内不存在电磁环境敏感目标；输电线路评价范围内存在17处电磁环境敏感目标，具体见表2-5，敏感目标分布见附图8。

表 2-5 本项目电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标	所属行政区域	方位及最近距离	结构/规模/高度	功能	环境影响因子
220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程（220kV 香卓乙线、牵引站~卓山 2 线）						
1	种植看护房	中山市沙溪镇	线路西侧约 7m	1 层尖顶，1 栋，3m	看护	工频电场、工频磁场
2	鱼塘看护房 1	中山市沙溪镇	线路东侧约 14m	1 层尖顶，1 栋，3m	看护	工频电场、工频磁场
3	鱼塘看护房 2	中山市沙溪镇	线路东侧约 24m	1 层尖顶/平顶，2 栋，3m	看护	工频电场、工频磁场
4	鱼塘看护房 3	中山市沙溪镇	线路西侧约 12m	1 层尖顶，1 栋，3m	看护	工频电场、工频磁场
5	鱼塘看护房 4	中山市沙溪镇	线路西侧约 26m	1 层尖顶，2 栋，3m	看护	工频电场、工频磁场
6	鱼塘看护房 5	中山市沙溪镇	线路东侧约 40m	1 层尖顶，2 栋，3m	看护	工频电场、工频磁场
7	鱼塘看护房 6	中山市沙溪镇	线路跨越	1 层尖顶，1 栋，3m	看护	工频电场、工频磁场
220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程（牵引站~卓山 2 线）						
8	鱼塘看护房 7	中山市沙溪镇	线路东侧约 10m	1 层尖顶，1 栋，3m	看护	工频电场、工频磁场
9	鱼塘看护房 8	中山市沙溪镇	线路西侧约 31m	1 层尖顶，1 栋，3m	看护	工频电场、工频磁场
10	鱼塘看护房 9	中山市沙溪镇	线路跨越	1 层尖顶，1 栋，3m	看护	工频电场、工频磁场

11	鱼塘看护房 10	中山市沙溪镇	线路西北侧约 22m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
12	鱼塘看护房 11	中山市沙溪镇	线路西北侧约 33m	1 层平顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程（牵引站~卓山 1 线）						
13	鱼塘看护房 12	中山市沙溪镇	线路东北侧约 40m	1 层尖顶, 3 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
14	鱼塘看护房 13	中山市沙溪镇	线路东南侧约 13m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
15	鱼塘看护房 14	中山市沙溪镇	线路东侧约 33m	1 层尖顶, 2 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
16	鱼塘看护房 15	中山市沙溪镇	线路东侧约 22m	1 层尖顶, 1 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场
17	鱼塘看护房 16	中山市沙溪镇	线路东侧约 38m	1 层尖顶, 2 栋, 3m	看护	工频电场、工频磁场

3 电磁环境现状监测与评价

为了解项目区域周围电磁环境现状，监测技术人员于2026年6月23日对220kV卓山站东北侧围墙、代表性电磁敏感目标及输电线路沿线工频电磁场进行了现状监测。

3.1 监测目的

调查220kV卓山站东北侧围墙、代表性电磁敏感目标及输电线路沿线工频电场和工频磁场现状。

3.2 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。

3.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

3.4 监测仪器

本项目电磁环境现状监测仪器情况见表3-1。

表 3-1 电磁环境监测仪器校准情况表

仪器名称	型号/规格	出厂编号	测量范围	校准证书编号	校准日期	校准单位
电磁辐射分析仪（F129）	LF-01	S-0198/G-0198	频率：100μHz-15MHz 电场：0.01V/m-100kV/m 磁场：1nT-10mT	2025F33-10-6237513001	2025.11.28	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心

3.5 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卓山站东北侧围墙、代表性电磁敏感目标及输电线路沿线进行工频电场和工频磁场现状监测，监测布点见附图9。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境现状监测布点原则，间隔扩建变电站、代表性电磁敏感目标及输电线路沿线的布点方法以定点监测为主。

本项目在间隔扩建变电站间隔扩建侧、代表性电磁环境敏感目标处定点监测，输电线路沿线现状点定点监测，监测点布设具有代表性和针对性，能够反映区域工频电场、磁场的普遍水平，本项目工频电磁场监测布点是合理可行的。

3.6 监测结果

评价单位于 2026 年 6 月 23 日对项目所在地的工频电场、工频磁场进行了监测，测量时天气状况为晴，气温 27.9~36.2℃、相对湿度 65.8~72.5%。本项目 220kV 卓山变电站东北侧围墙、代表性电磁敏感目标及输电线路沿线电磁环境监测结果见下表。

表 3-2 中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程工频电场、工频磁场现状测量结果

时间	编号	监测点位	测量结果		备注
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	
2026.6.23	D1	220kV 卓山站东北侧围墙外 5m	82.4	0.955	/
	D2	种植看护房东侧	1.25	0.023	/
	D3	鱼塘看护房 6 西北侧	10.9	0.076	受周边 110kV 卓祥 甲乙线影响
	D4	鱼塘看护房 9 西侧	0.52	0.028	/
	D5	鱼塘看护房 13 西北侧	0.89	0.031	/
	D6	110 千伏卓祥甲乙线现状监测点 1 (E113°16'29.624", N22°30'37.632")	121	0.112	/
	D7	110 千伏卓祥甲乙线现状监测点 2 (E113°16'29.439", N22°30'48.070")	137	0.143	/

由表 3-2 可知，本项目 220kV 卓山站东北侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 82.4V/m 和 0.955 μ T，电磁敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.52~10.9V/m 和 0.023~0.076 μ T，110kV 架空线路现状点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 121~137V/m 和 0.112~0.143 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）其中频率为 50Hz 时，电场强度为 4000V/m、磁感应强度为 100 μ T 的公众暴露控制限值。

4 运营期电磁环境影响预测与评价

4.1 间隔扩建变电站电磁环境影响预测与评价

本工程 220kV 卓山站扩建 2 个 220kV 出线间隔。本次间隔扩建电磁环境影响预测采用类比预测方式，220kV 卓山站采用 220 千伏双岗站作为类比对象，变电站主要指标对比分析见表 4-1。

表 4-1 220 千伏卓山站与 220 千伏双岗站主要技术指标对照表

主要指标	220 千伏双岗站（类比对象）	220 千伏卓山站（评价对象）
电压等级	220 千伏	220 千伏
主变规模	3×240MVA	2×240MVA
电气形式	主变户外布置，AIS 户外布置	主变户外布置，GIS 户外布置
母线形式	双母线接线	双母线接线
出线回数	220kV 出线 5 回、110kV 出线 6 回	220kV 出线 4 回、110kV 出线 6 回
出线方式	架空	架空
围墙内面积	10637.55m ²	16346m ²
总平面布置	配电装置楼布置于站区中央，主变紧邻 配电装置楼布置	配电装置楼布置于站区中央，主变紧邻 配电装置楼布置
环境条件	无其它电磁环境影响源	无其它电磁环境影响源
所在区域	东莞市厚街镇	中山市

由上表可知，220 千伏卓山站与 220 千伏双岗站电压等级相同、电气形式相近、母线形式相同、出线方式相同、总平面布置相近、环境条件相近，主变规模、类比对象出线回数大于评价对象，类比对象围墙内面积小于评价对象，理论上类比对象电磁环境影响要大于评价对象。因此，采用 220 千伏双岗站作为类比对象是可行的。

4.1.1 类比监测条件

工频电场、工频磁感应类比测量。

（1）监测单位

江西省核工业地质局测试研究中心

（2）监测时间及天气

类比测量时间为 2021 年 1 月 17 日，晴，温度 15~20℃，相对湿度 59%，风速 1.1~1.3m/s。

（3）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（4）监测工况

表 4-2 220kV 双岗站运行工况

序号	项目名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mar）
1	1#主变	216.5	312.4	123.0	9.50
2	2#主变	216.5	315.2	123.3	9.45
3	3#主变	216.5	314.3	123.6	9.65

4.1.2 类比监测结果

220kV 双岗站工程监测结果见表 4-3。

表 4-3 220kV 双岗站工频电磁场监测结果

测点编号	测点位置	工频电场（V/m）	工频磁场（μT）
D1	变电站北侧围墙外 5m	6.99	0.2281
D2	变电站西侧围墙外 5m	9.00	0.2086

D3	变电站南侧围墙外 5m	194.2	0.6230
D4	变电站东侧围墙外 5m	38.95	0.5755
DM1	变电站东侧围墙外 5m	38.95	0.5755
	变电站东侧围墙外 10m	38.64	0.4276
	变电站东侧围墙外 15m	32.70	0.2918
	变电站东侧围墙外 20m	26.82	0.2388
	变电站东侧围墙外 25m	23.68	0.2031
	变电站东侧围墙外 30m	20.46	0.1979
	变电站东侧围墙外 35m	14.75	0.1899
	变电站东侧围墙外 40m	13.77	0.1868

由表 4-3 可知，变电站四周围墙外 5m 离地面 1.5m 高处测量的工频电场强度为 6.99～194.2V/m，工频磁感应强度为 0.2086～0.6230μT；变电站东侧衰减断面围墙外离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 13.77～38.95V/m，工频磁感应强度为 0.1868～0.5755μT。上述类比监测工频电场强度及工频磁感应强度数据满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求中工频电场强度控制限值 4kV/m，工频磁感应强度控制限值 100μT 的要求。因此，220 千伏卓山站间隔扩建后对周围环境影响不大。

4.2 架空线路电磁环境影响预测与评价

4.2.1 预测模式

本项目输电线路的工频电场和工频磁感应强度的理论计算分别是根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行的。

（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单位长度导线下等效电荷的计算

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面, 地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替, 用 i, j, ...表示相互平行的实际导线, 用 i', j', ...表示他们的镜像, 电位系数可写为:

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

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

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

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

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

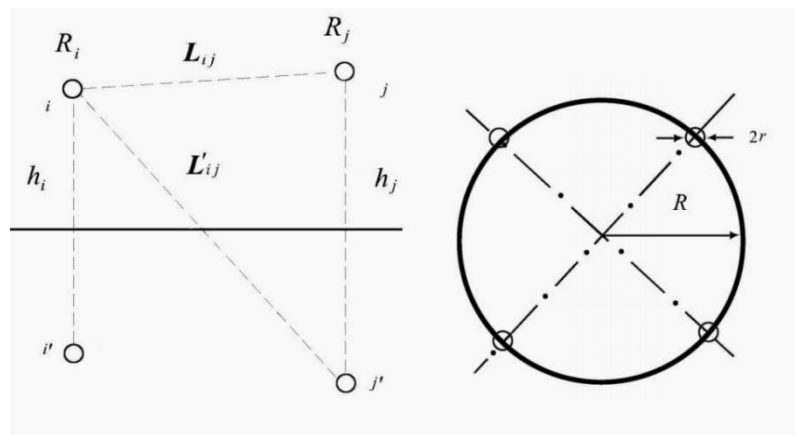
$$R_i = R_n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中: R —分裂导线半径, m;

n —次导线根数;

r —次导线半径, m。

由 (U) 矩阵和 (λ) 矩阵, 利用 (C1) 式即可解出 (Q) 矩阵。



电位系数及等效半径计算图

对于三相交流线路, 由于电压为时间向量, 计算各相导线电压时要用复数表示:

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

相应地电荷也是复数量:

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

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

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

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

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, 空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出, 在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

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

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

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

L_i, L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离, 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:

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \quad (C12)$$

$$= E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \quad (C13)$$

$$= E_{yR} + jE_{yI}$$

式中: E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量; E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量; E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量; E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。该点的合成的电场强度则为:

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

式中:

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

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

在地面处（ $y=0$ ）电场强度的水平分量： $E_x=0$

（2）高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \text{ m}$ ；

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。不考虑导线 i 的镜像时，导线下方 A 点处的磁场强度：

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

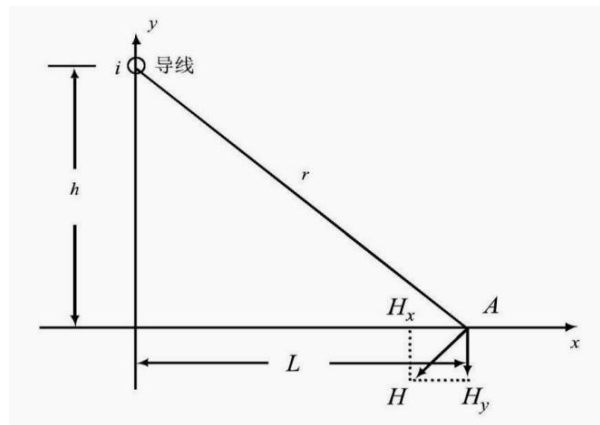
磁场强度计算图

其中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点的水平距离，m。

对于三相线路，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。



磁场向量图

磁场强度转换为磁感应强度的公式： $B=\mu_0 H$

式中： B -磁感应强度，T； μ_0 -磁导率，H/m； H -磁场强度，A/m。

4.2.2 预测情景

①预测 220kV 线路导线设计弧垂最低对地高度对地面 1.5m 高处的工频电磁场，分析达标情况；

②预测 110kV 线路导线设计弧垂最低对地高度对地面 1.5m 高处的工频电磁场，分析达标情况；

③预测现有敏感目标的工频电磁场，分析达标情况。

4.2.3预测参数

本项目架空线路电磁环境影响分析采用预测模式进行预测分析。预测杆塔塔型选择时，主要考虑线路经过居民区的塔型，以及按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。本项目 220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程包括 220kV/110kV 混压双回架空线路、220kV 双回架空线路、220kV 单回架空线路，220kV/110kV 混压双回架空线路选择经过居民区的塔型 V3-2D2Wd-J4，220kV 双回架空线路选择经过居民区的塔型 V3-2F2Wd-Z2，220kV 单回架空线路选择经过电磁环境影响最大的塔型 2D4W3G-JFG1；110kV 卓祥甲乙线改造工程架设形式为 110kV 双回架空线路，110kV 卓祥甲乙线改造工程选择唯一的塔型 V3-1D2We-J4。

预测采用的具体有关参数见表 4-4。

表 4-4 （1）本工程预测塔型参数一览表

线路名称	220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程（220kV 双回架空线路）	预测塔型
电压等级	220kV	
架设方式	同塔双回	
塔型	V3-2F2Wd-Z2	
导线排列方式（相序）	垂直排列（相序如塔型图标注）	
导线型号	JL/LB20A-630/45	
分裂数/分裂间距（mm）	双分裂 500	
导线总截面	666.55mm ²	
导线外径	33.6mm	
载流量（相电流）	2548A	
拟设计导线弧垂最低对地高度	17m	
计算范围	水平方向：塔基中心 0m 起，两侧各 50m，间距 1m。垂直方向：地面 1.5m	

表 4-4 （2）本工程预测塔型参数一览表

线路名称	220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程（220kV 单回架空线路）	预测塔型
电压等级	220kV	
架设方式	双回挂单边	
塔型	2D4W3G-JFG1	
导线排列方式（相序）	垂直排列（相序如塔型图标注）	
导线型号	JL/LB20A-630/45	
分裂数/分裂间距（mm）	双分裂 500	
导线总截面	666.55mm ²	
导线外径	33.6mm	
载流量（相电流）	2548A	
拟设计导线弧垂最低对地高度	17m	
计算范围	水平方向：塔基中心 0m 起，两侧各 50m，间距 1m。垂直方向：地面 1.5m	

表 4-4 （3）本工程预测塔型参数一览表

线路名称	220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程（220kV/110kV 混压双回架空线路）	预测塔型
电压等级	220（左）/110（右）kV	
架设方式	同塔双回	
塔型	V3-2D2Wd-J4	
导线排列方式（相序）	垂直排列（相序如塔型图标注）	
导线型号	JL/LB20A-630/45； JL/LB20A-630/45	
分裂数/分裂间距（mm）	220kV：双分裂 500； 110kV：不分裂	
导线总截面	666.55mm ² /666.55mm ²	
导线外径	33.6mm/33.6mm	
载流量（相电流）	2548A/1274A	
拟设计导线弧垂最低对地高度	16m	
计算范围	水平方向：塔基中心 0m 起，两侧各 50m，间距 1m。垂直方向：地面 1.5m	

表 4-4 （4）本工程预测塔型参数一览表

线路名称	110kV 卓祥甲乙线改造工程（110kV 双回架空线路）	预测塔型
电压等级	110kV	
架设方式	同塔双回	
塔型	V3-1D2We-J4	
导线排列方式（相序）	垂直排列（相序如塔型图标注）	
导线型号	JL/LB20A-400/35	
分裂数/分裂间距（mm）	/	
导线总截面	425mm ²	
导线外径	26.8mm	
载流量（相电流）	952A	
拟设计导线弧垂最低对地高度	16m	
计算范围	水平方向：塔基中心 0m 起，两侧各 50m，间距 1m。垂直方向：地面 1.5m	

4.1.4预测结果及分析

(1) 220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 V3-2F2Wd-Z2 塔型预测结果见表 4-5。

表 4-5 输电线路工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距塔基中心水平投影距离(m)	导线对地距离 17m	
	E (kV/m)	B (μT)
-50	0.080	9.973
-49	0.081	10.185
-48	0.083	10.405
-47	0.085	10.635
-46	0.088	10.874
-45	0.091	11.124
-44	0.094	11.385
-43	0.099	11.658
-42	0.104	11.944
-41	0.110	12.242
-40	0.117	12.554
-39	0.126	12.881
-38	0.136	13.223
-37	0.148	13.582
-36	0.162	13.957
-35	0.178	14.351
-34	0.197	14.763
-33	0.218	15.195
-32	0.242	15.648
-31	0.270	16.122
-30	0.301	16.618
-29	0.336	17.137
-28	0.376	17.679
-27	0.420	18.245
-26	0.469	18.835
-25	0.524	19.449
-24	0.584	20.086
-23	0.651	20.744
-22	0.724	21.424
-21	0.803	22.121
-20	0.889	22.833

-19	0.982	23.555
-18	1.080	24.282
-17	1.184	25.007
-16	1.292	25.722
-15	1.403	26.417
-14	1.515	27.081
-13	1.627	27.703
-12	1.735	28.271
-11	1.837	28.771
-10	1.930	29.192
-9	2.012	29.524
-8	2.080	29.762
-7	2.133	29.899
-6	2.170	29.938
-5	2.190	29.881
-4	2.195	29.737
-3	2.186	29.516
-2	2.163	29.229
-1	2.130	28.889
0	2.088	28.510
1	2.039	28.102
2	1.985	27.674
3	1.928	27.236
4	1.868	26.792
5	1.806	26.347
6	1.744	25.902
7	1.681	25.458
8	1.618	25.017
9	1.555	24.577
10	1.492	24.138
11	1.430	23.699
12	1.368	23.261
13	1.307	22.822
14	1.247	22.383
15	1.189	21.943
16	1.131	21.504

17	1.076	21.066
18	1.022	20.630
19	0.970	20.196
20	0.919	19.766
21	0.872	19.340
22	0.826	18.920
23	0.782	18.506
24	0.741	18.098
25	0.702	17.698
26	0.665	17.306
27	0.630	16.922
28	0.597	16.547
29	0.567	16.181
30	0.538	15.824
31	0.510	15.477
32	0.485	15.139
33	0.461	14.810
34	0.439	14.491
35	0.418	14.181
36	0.398	13.881
37	0.380	13.589
38	0.362	13.306
39	0.346	13.032
40	0.331	12.766
41	0.316	12.509
42	0.303	12.259
43	0.290	12.017
44	0.278	11.783
45	0.267	11.556
46	0.256	11.336
47	0.246	11.123
48	0.236	10.917
49	0.227	10.716
50	0.219	10.522

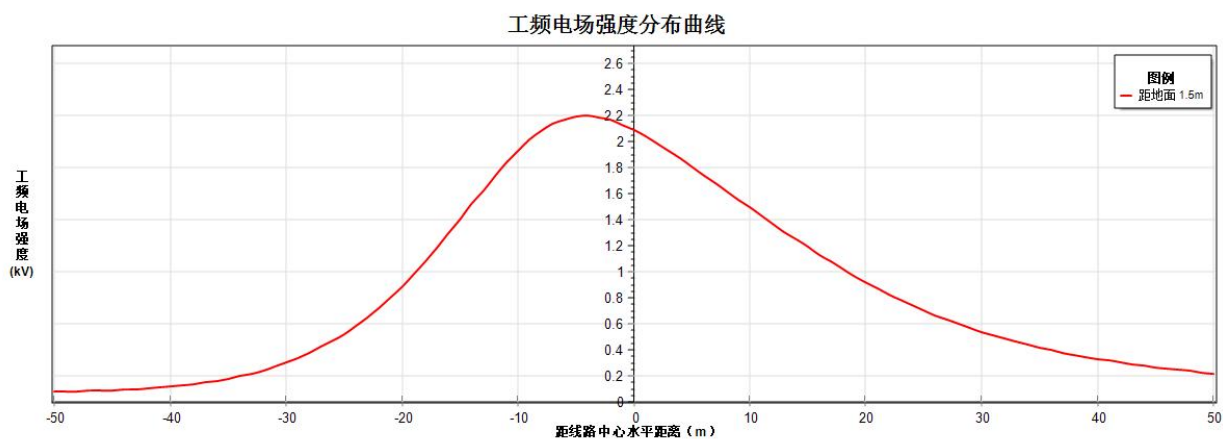


图 4-1 输电线路理论计算工频电场强度曲线图

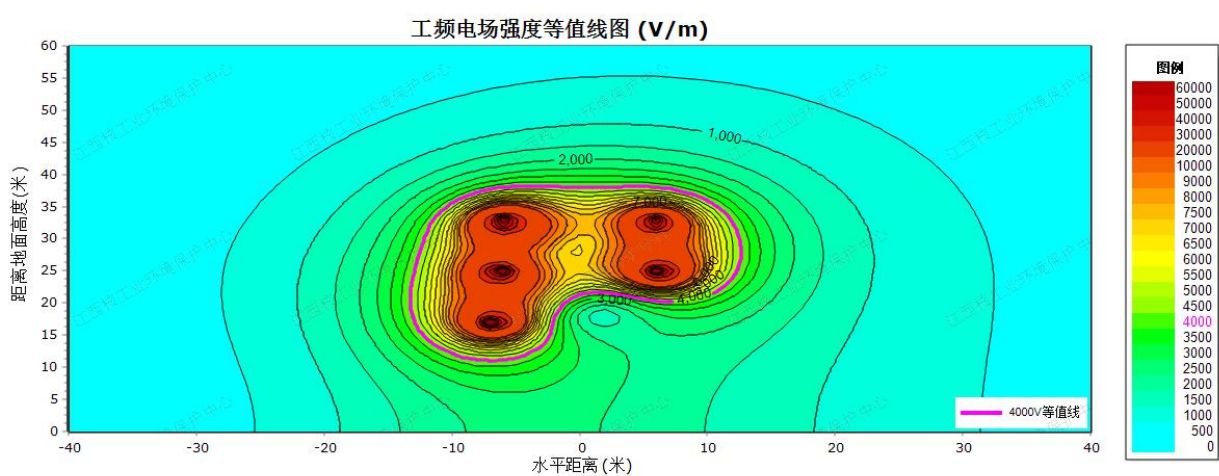


图 4-2 输电线路理论计算工频电场强度等值线图

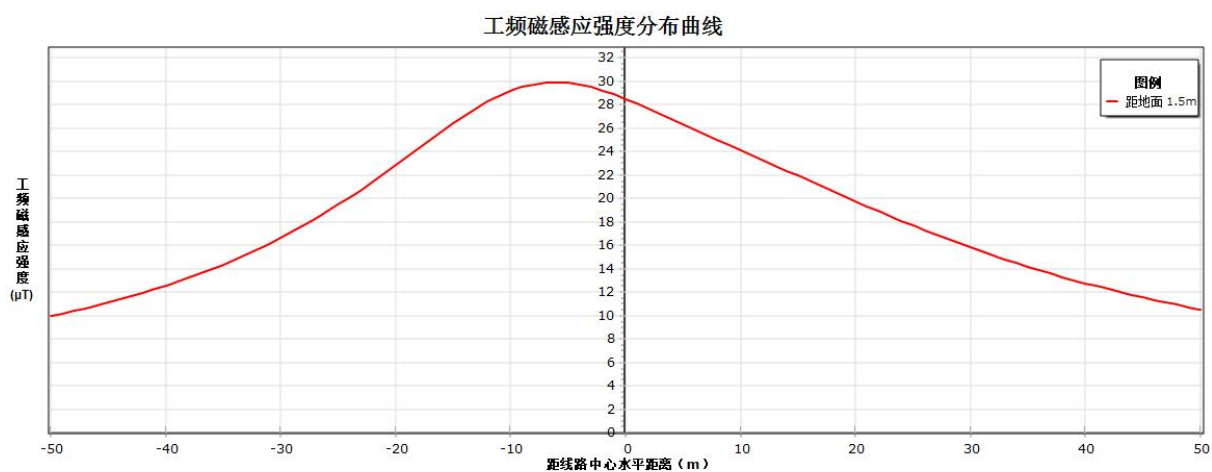


图 4-3 输电线路理论计算工频磁感应强度曲线图

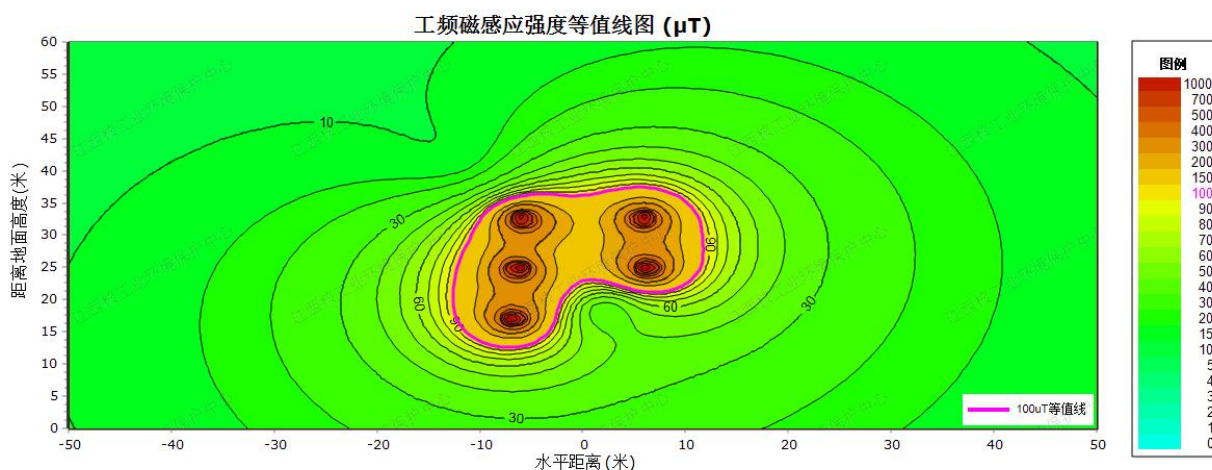


图 4-4 输电线路理论计算工频磁感应强度等值线图

根据预测，220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 V3-2F2Wd-Z2 塔型在最低离地高度 17m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.080~2.195kV/m，最大值为 2.195kV/m，距离塔基中心-4m 处；工频磁感应强度为 9.973~29.938μT，最大值为 29.938μT，距离塔基中心-6m 处。以塔基中心地面投影点为原点，线路两侧各 50m 范围内，离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求，满足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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

（2）220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 2D4W3G-JFG1 塔型预测结果见表 4-6。

表 4-6 输电线路工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距塔基中心水平投影距离(m)	导线对地距离 17m	
	E (kV/m)	B (μT)
-50	0.320	11.064
-49	0.332	11.289
-48	0.344	11.522
-47	0.358	11.765
-46	0.371	12.016
-45	0.386	12.278
-44	0.402	12.550
-43	0.418	12.832
-42	0.435	13.126
-41	0.453	13.432
-40	0.473	13.751
-39	0.493	14.082
-38	0.515	14.428
-37	0.538	14.788

-36	0.562	15.163
-35	0.588	15.554
-34	0.615	15.961
-33	0.644	16.385
-32	0.675	16.828
-31	0.708	17.289
-30	0.744	17.768
-29	0.781	18.267
-28	0.822	18.786
-27	0.865	19.325
-26	0.911	19.883
-25	0.960	20.461
-24	1.013	21.057
-23	1.070	21.670
-22	1.130	22.298
-21	1.194	22.939
-20	1.262	23.588
-19	1.334	24.242
-18	1.409	24.895
-17	1.486	25.539
-16	1.564	26.166
-15	1.642	26.767
-14	1.718	27.330
-13	1.790	27.842
-12	1.856	28.293
-11	1.912	28.670
-10	1.957	28.961
-9	1.989	29.156
-8	2.006	29.250
-7	2.007	29.239
-6	1.992	29.123
-5	1.962	28.906
-4	1.918	28.594
-3	1.862	28.199
-2	1.797	27.730
-1	1.725	27.201

0	1.649	26.624
1	1.570	26.011
2	1.490	25.373
3	1.411	24.721
4	1.335	24.061
5	1.261	23.402
6	1.191	22.748
7	1.125	22.105
8	1.063	21.476
9	1.004	20.863
10	0.950	20.268
11	0.899	19.692
12	0.852	19.137
13	0.808	18.601
14	0.767	18.086
15	0.728	17.590
16	0.693	17.115
17	0.659	16.658
18	0.628	16.220
19	0.599	15.800
20	0.572	15.397
21	0.546	15.011
22	0.522	14.640
23	0.499	14.285
24	0.478	13.944
25	0.458	13.616
26	0.439	13.302
27	0.421	13.000
28	0.404	12.710
29	0.389	12.431
30	0.374	12.163
31	0.359	11.906
32	0.346	11.657
33	0.333	11.418
34	0.321	11.188
35	0.309	10.966

36	0.298	10.752
37	0.288	10.546
38	0.278	10.347
39	0.269	10.155
40	0.260	9.969
41	0.251	9.789
42	0.243	9.616
43	0.235	9.448
44	0.228	9.285
45	0.220	9.128
46	0.214	8.976
47	0.207	8.828
48	0.201	8.685
49	0.195	8.546
50	0.189	8.412

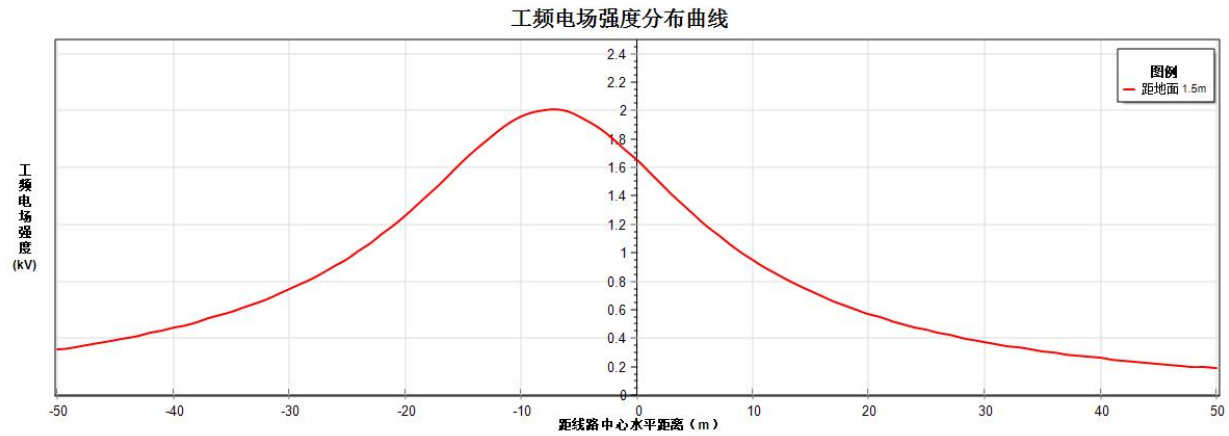


图 4-5 输电线路理论计算工频电场强度曲线图

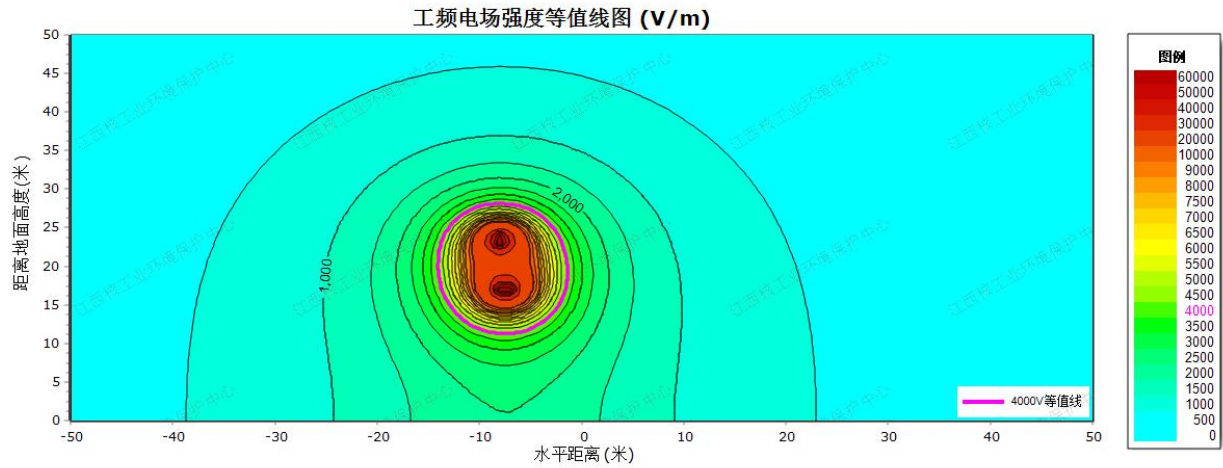


图 4-6 输电线路理论计算工频电场强度等值线图

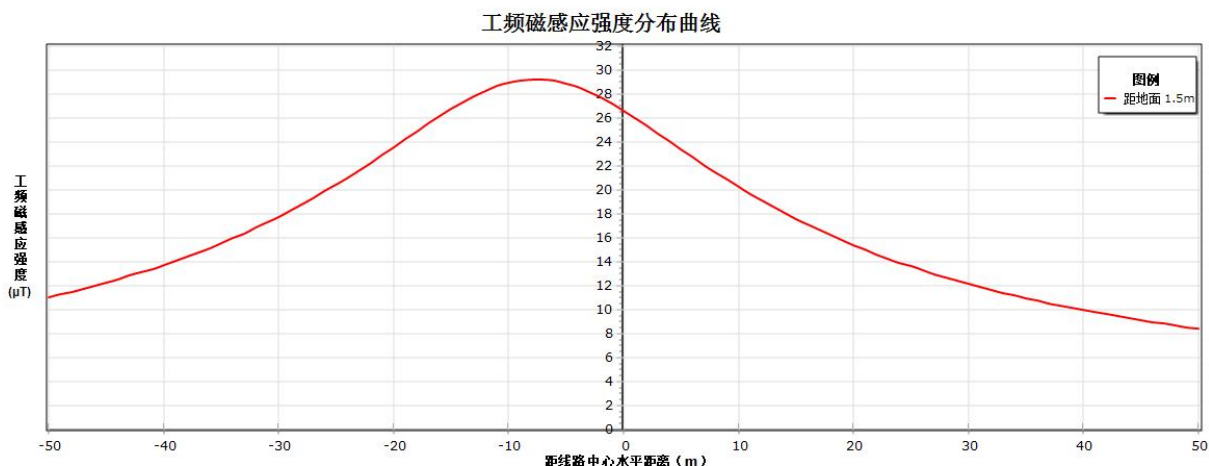


图 4-7 输电线路理论计算工频磁感应强度曲线图

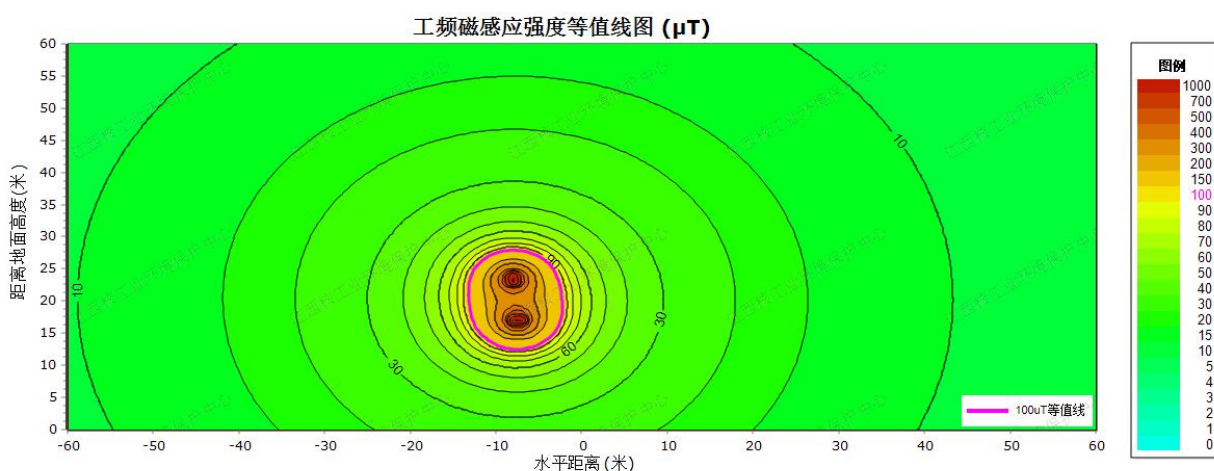


图 4-8 输电线路理论计算工频磁感应强度等值线图

根据预测，220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 2D4W3G-JFG1 塔型在最低离地高度 17m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.189~2.007kV/m，最大值为 2.007kV/m，距离塔基中心-7m 处；工频磁感应强度为 8.412~29.250μT，最大值为 29.250μT，距离塔基中心-8m 处。以塔基中心地面投影点为原点，线路两侧各 50m 范围内，离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求，满足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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

（3）220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 V3-2D2Wd-J4 塔型预测结果见表 4-7。

表 4-7 输电线路工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距塔基中心水平投影距离(m)	导线对地距离 16m	
	E (kV/m)	B (μT)
-50	0.270	10.557
-49	0.279	10.753
-48	0.290	10.955
-47	0.301	11.164

-46	0.312	11.379
-45	0.324	11.602
-44	0.337	11.832
-43	0.350	12.069
-42	0.364	12.314
-41	0.379	12.567
-40	0.394	12.828
-39	0.411	13.097
-38	0.428	13.375
-37	0.447	13.662
-36	0.466	13.957
-35	0.487	14.262
-34	0.509	14.576
-33	0.532	14.899
-32	0.556	15.231
-31	0.582	15.572
-30	0.609	15.922
-29	0.638	16.281
-28	0.669	16.647
-27	0.701	17.021
-26	0.734	17.402
-25	0.770	17.788
-24	0.807	18.179
-23	0.845	18.574
-22	0.885	18.970
-21	0.926	19.367
-20	0.968	19.761
-19	1.011	20.150
-18	1.055	20.533
-17	1.098	20.906
-16	1.141	21.267
-15	1.183	21.612
-14	1.223	21.940
-13	1.260	22.247
-12	1.295	22.532
-11	1.327	22.793

-10	1.354	23.029
-9	1.378	23.239
-8	1.397	23.426
-7	1.411	23.589
-6	1.421	23.731
-5	1.426	23.855
-4	1.427	23.965
-3	1.424	24.062
-2	1.417	24.149
-1	1.408	24.228
0	1.394	24.298
1	1.378	24.358
2	1.358	24.404
3	1.334	24.429
4	1.306	24.427
5	1.274	24.388
6	1.236	24.306
7	1.194	24.172
8	1.146	23.981
9	1.095	23.732
10	1.039	23.423
11	0.980	23.059
12	0.920	22.645
13	0.859	22.188
14	0.799	21.696
15	0.740	21.178
16	0.684	20.642
17	0.630	20.096
18	0.580	19.546
19	0.533	18.999
20	0.490	18.457
21	0.451	17.927
22	0.416	17.409
23	0.384	16.906
24	0.355	16.420
25	0.329	15.951

26	0.306	15.501
27	0.285	15.068
28	0.267	14.654
29	0.250	14.257
30	0.236	13.877
31	0.222	13.514
32	0.211	13.167
33	0.200	12.836
34	0.191	12.519
35	0.182	12.216
36	0.174	11.926
37	0.167	11.649
38	0.161	11.384
39	0.155	11.131
40	0.149	10.888
41	0.144	10.655
42	0.139	10.432
43	0.135	10.217
44	0.131	10.012
45	0.127	9.814
46	0.123	9.624
47	0.120	9.442
48	0.116	9.266
49	0.113	9.097
50	0.110	8.934

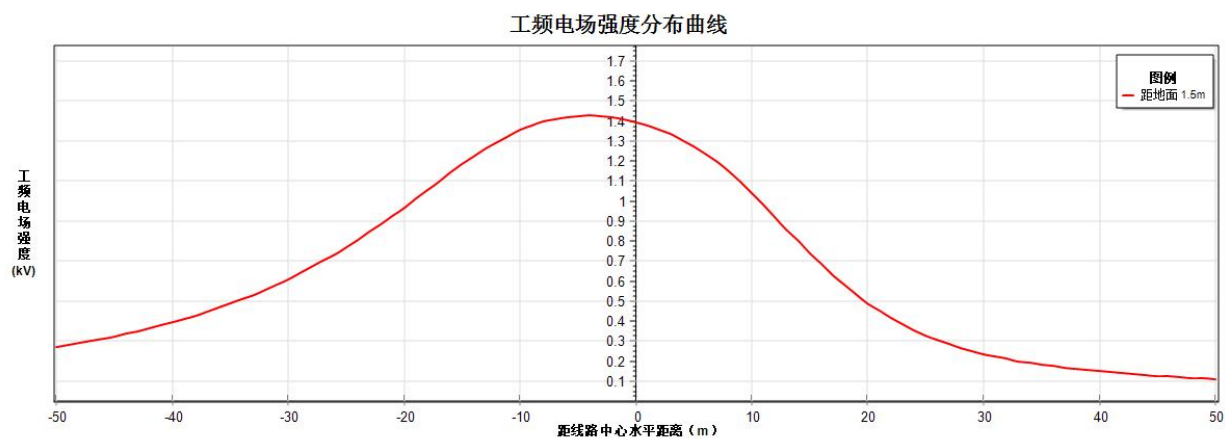


图 4-9 输电线路理论计算工频电场强度曲线图

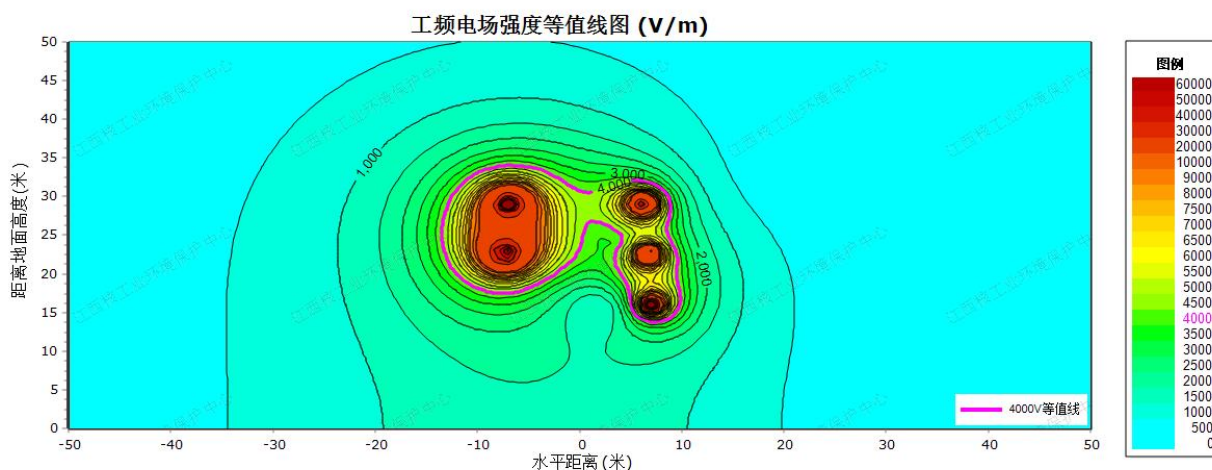


图 4-10 输电线路理论计算工频电场强度等值线图

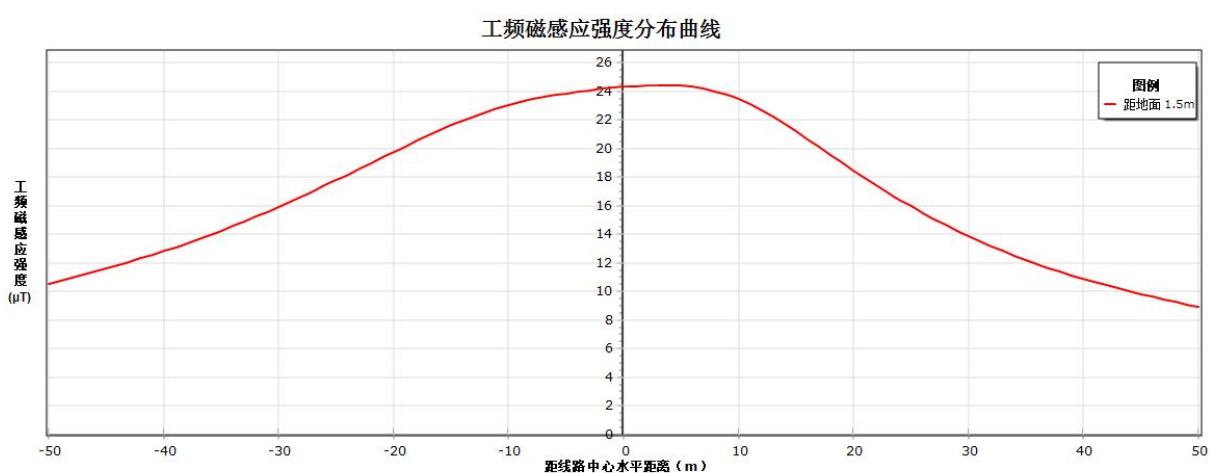


图 4-11 输电线路理论计算工频磁感应强度曲线图

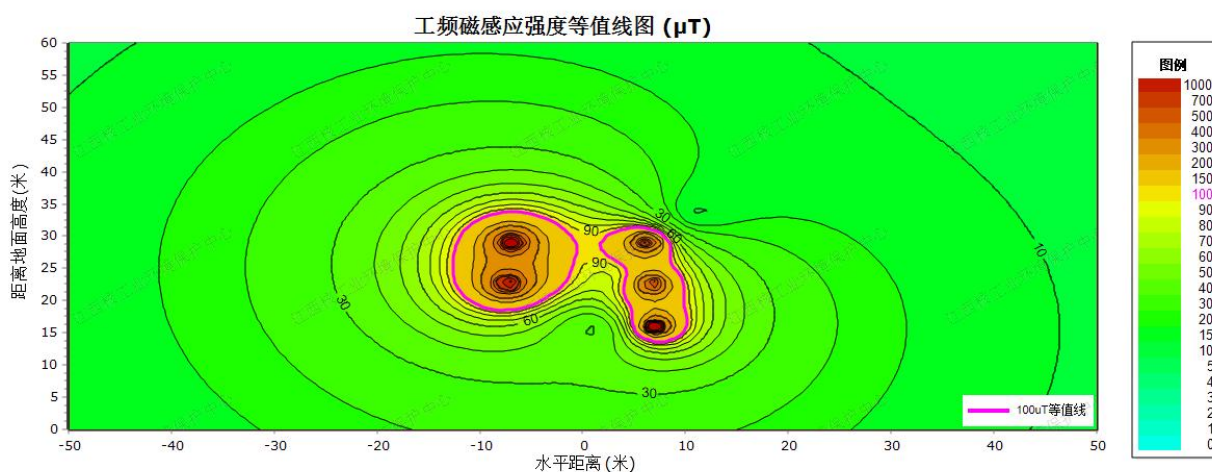


图 4-12 输电线路理论计算工频磁感应强度等值线图

根据预测，220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 V3-2D2Wd-J4 塔型在最低离地高度 16m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.110~1.427kV/m，最大值为 1.427kV/m，距离塔基中心-4m 处；工频磁感应强度为 8.934~24.429 μ T，最大值为 24.429 μ T，距离塔基中心 3m 处。以塔基中心地面投影点为原点，线路两侧各 50m 范围内，离地高度 1.5m

处均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求，满足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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

（4）110kV 卓祥甲乙线改造工程 V3-1D2We-J4 塔型预测结果见表 4-8。

表 4-8 输电线路工频电场强度、磁感应强度理论计算结果

距塔基中心水平投影距离(m)	导线对地距离 16m	
	E (kV/m)	B (μ T)
-50	0.015	0.196
-49	0.015	0.206
-48	0.015	0.217
-47	0.016	0.229
-46	0.016	0.241
-45	0.016	0.255
-44	0.017	0.269
-43	0.017	0.285
-42	0.018	0.302
-41	0.018	0.320
-40	0.019	0.340
-39	0.020	0.361
-38	0.021	0.384
-37	0.022	0.408
-36	0.023	0.435
-35	0.025	0.464
-34	0.026	0.496
-33	0.029	0.530
-32	0.031	0.568
-31	0.034	0.608
-30	0.038	0.652
-29	0.042	0.701
-28	0.047	0.753
-27	0.053	0.811
-26	0.059	0.873
-25	0.067	0.942
-24	0.076	1.016
-23	0.086	1.098
-22	0.097	1.187

-21	0.109	1.283
-20	0.123	1.389
-19	0.139	1.503
-18	0.155	1.626
-17	0.173	1.759
-16	0.192	1.901
-15	0.212	2.053
-14	0.232	2.215
-13	0.251	2.384
-12	0.270	2.560
-11	0.286	2.741
-10	0.300	2.924
-9	0.309	3.106
-8	0.314	3.284
-7	0.313	3.453
-6	0.306	3.609
-5	0.294	3.748
-4	0.278	3.866
-3	0.260	3.959
-2	0.244	4.024
-1	0.235	4.059
0	0.233	4.064
1	0.241	4.038
2	0.255	3.981
3	0.272	3.897
4	0.289	3.786
5	0.303	3.653
6	0.311	3.501
7	0.314	3.336
8	0.311	3.160
9	0.303	2.979
10	0.291	2.796
11	0.275	2.614
12	0.257	2.436
13	0.238	2.265
14	0.218	2.101

15	0.198	1.946
16	0.179	1.800
17	0.160	1.665
18	0.143	1.539
19	0.128	1.422
20	0.113	1.314
21	0.100	1.215
22	0.089	1.124
23	0.079	1.040
24	0.070	0.964
25	0.062	0.893
26	0.055	0.829
27	0.049	0.770
28	0.043	0.716
29	0.039	0.666
30	0.035	0.621
31	0.032	0.579
32	0.029	0.541
33	0.027	0.506
34	0.025	0.473
35	0.024	0.444
36	0.022	0.416
37	0.021	0.391
38	0.020	0.367
39	0.019	0.346
40	0.019	0.326
41	0.018	0.307
42	0.018	0.290
43	0.017	0.274
44	0.017	0.259
45	0.016	0.245
46	0.016	0.232
47	0.015	0.220
48	0.015	0.209
49	0.015	0.199
50	0.014	0.189

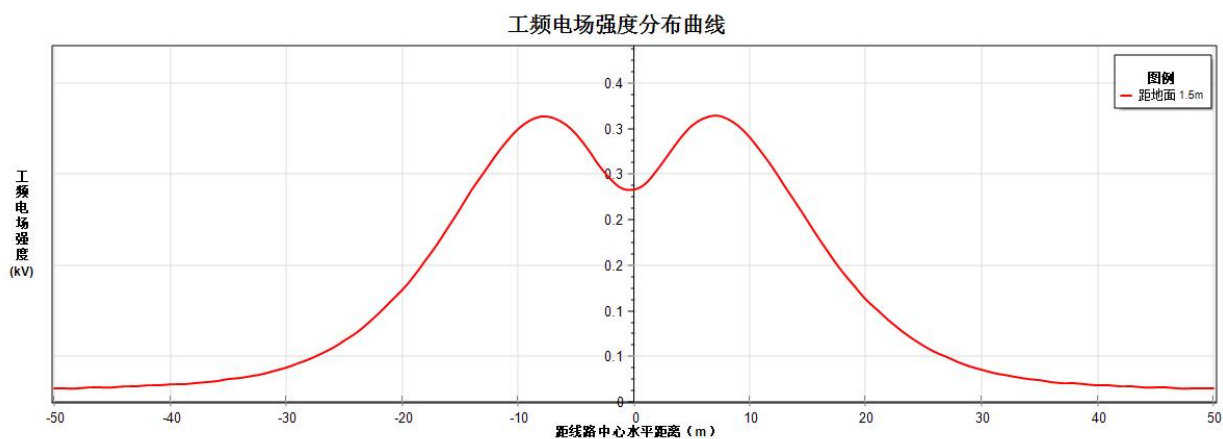


图 4-13 输电线路理论计算工频电场强度曲线图

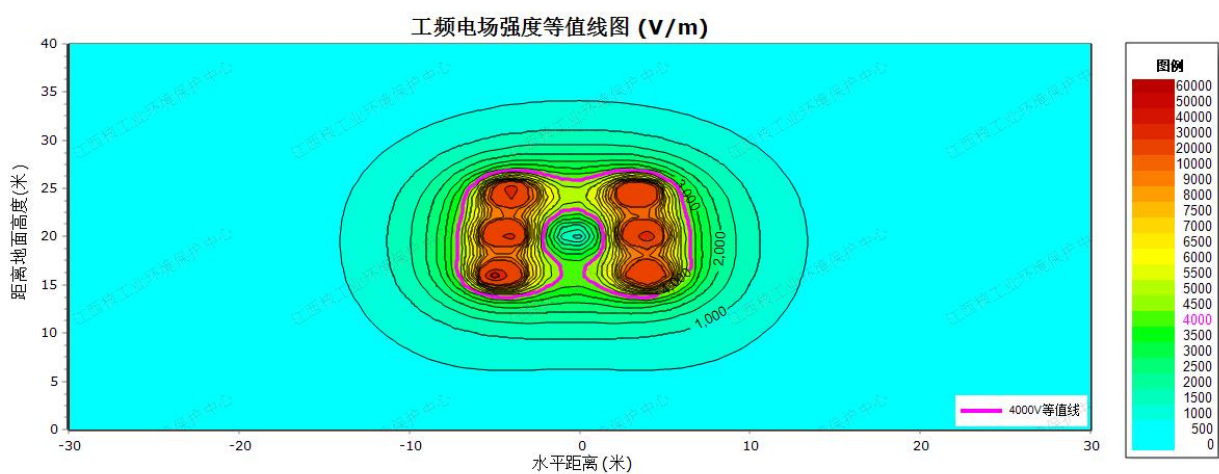


图 4-14 输电线路理论计算工频电场强度等值线图

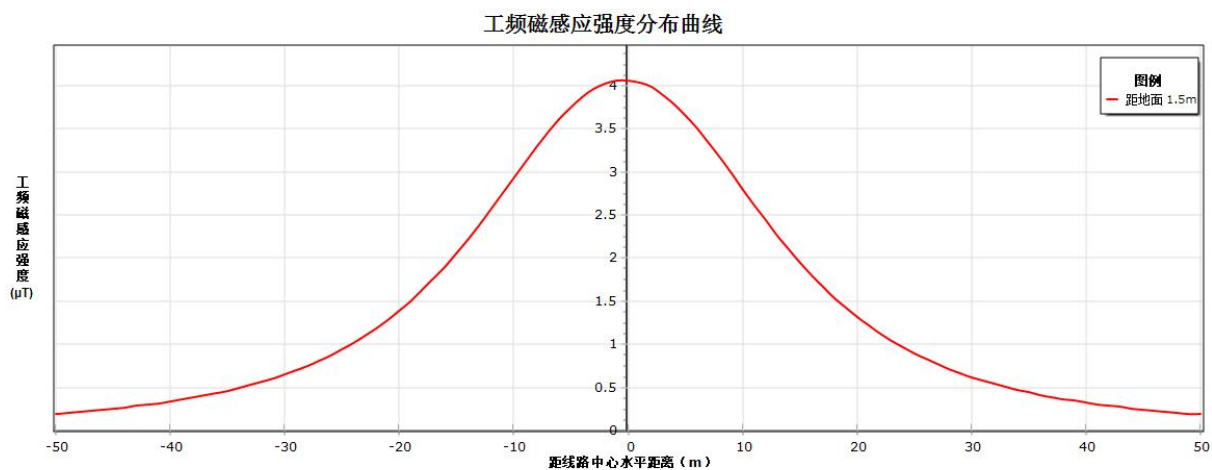


图 4-15 输电线路理论计算工频磁感应强度曲线图

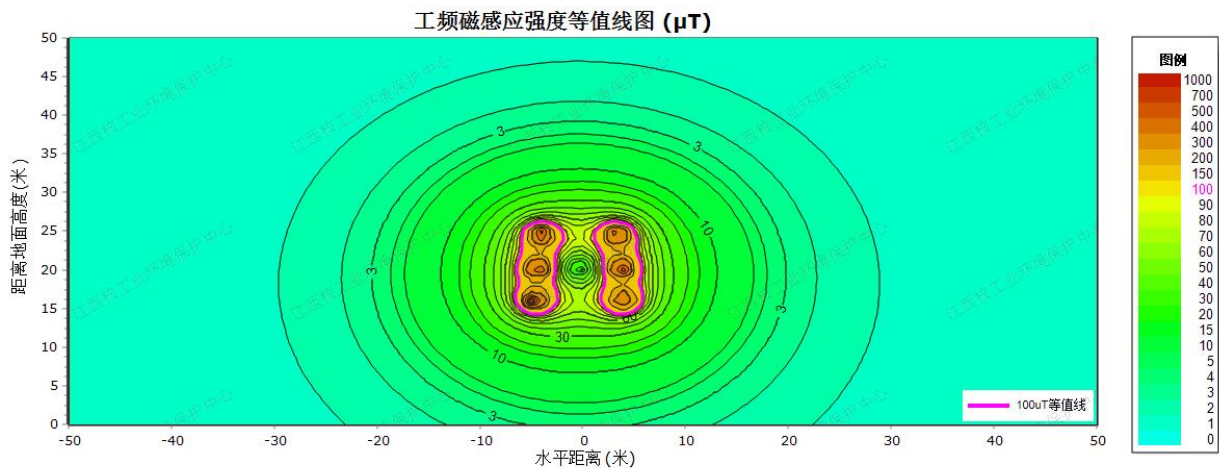


图 4-16 输电线路理论计算工频磁感应强度等值线图

根据预测，110kV 卓祥甲乙线改造工程 V3-1D2We-J4 塔型在最低离地高度 16m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.014~0.314kV/m，最大值为 0.314kV/m，距离塔基中心-8m 处；工频磁感应强度为 0.189~4.064μT，最大值为 4.064μT，位于塔基中心正下方。以塔基中心地面投影点为原点，线路两侧各 50m 范围内，离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求，满足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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

（6）电磁敏感目标预测结果

表 4-9 电磁敏感目标预测结果

环境保护目标	距离边导线水平投影距离（m）	距离塔基中心水平投影距离（m）	预测点距地面高度（m）	预测线路对地最低高度（m）	预测结果		是否达标
					工频电场强度（kV/m）	工频磁感应强度（μT）	
220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 V3-2F2Wd-Z2 塔型							
种植看护房	7	-13.7	1.5	17	1.549	27.273	是
鱼塘看护房 1	14	-20.7	1.5	17	0.828	22.333	是
鱼塘看护房 2	24	-30.7	1.5	17	0.279	16.268	是
鱼塘看护房 3	12	-18.7	1.5	17	1.010	23.773	是
鱼塘看护房 4	26	-32.7	1.5	17	0.225	15.329	是
鱼塘看护房 5	40	-46.7	1.5	17	0.086	10.705	是
鱼塘看	0	-6.7	1.5	17	2.146	29.921	是

护房 6							
220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 V3-2D2Wd-J4 塔型							
鱼塘看 护房 7	10	-17.3	1.5	16	1.085	20.795	是
鱼塘看 护房 8	31	-38.3	1.5	16	0.423	13.291	是
鱼塘看 护房 9	0	-7.3	1.5	16	1.407	23.542	是
鱼塘看 护房 10	22	-29.3	1.5	16	0.629	16.172	是
鱼塘看 护房 11	33	-40.3	1.5	16	0.390	12.748	是
			4.5		0.389	13.259	是
鱼塘看 护房 12	40	-47.3	1.5	16	0.297	11.101	是
鱼塘看 护房 13	13	-20.3	1.5	16	0.956	19.643	是
鱼塘看 护房 14	33	-40.3	1.5	16	0.390	12.748	是
鱼塘看 护房 15	22	-29.3	1.5	16	0.629	16.172	是
鱼塘看 护房 16	38	-45.3	1.5	16	0.320	11.534	是

由上表预测结果可知，本项目架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度预测值为 0.086~2.146kV/m，工频磁感应强度预测值为 10.705~29.921 μ T，预测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)其中的频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

5 电磁环境专题评价结论

5.1 电磁环境质量现状评价结论

根据现状监测可知，本项目 220kV 卓山站东北侧围墙外 5m 工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 82.4V/m 和 0.955 μ T，电磁敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度现状测值分别为 0.52~10.9V/m 和 0.023~0.076 μ T，110kV 架空线路现状点工频电场强度、工频磁感应强度现状测值为 121~137V/m 和 0.112~0.143 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）其中频率为 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。

5.2 电磁主要环境影响

（1）架空线路工程

根据预测，220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 V3-2F2Wd-Z2 塔型在最低离地高度 17m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.080~2.195kV/m，最大值为

2.195kV/m，距离塔基中心-4m 处；工频磁感应强度为 9.973~29.938 μ T，最大值为 29.938 μ T，距离塔基中心-6m 处。以塔基中心地面投影点为原点，线路两侧各 50m 范围内，离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求，满足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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

根据预测，220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 2D4W3G-JFG1 塔型在最低离地高度 17m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.189~2.007kV/m，最大值为 2.007kV/m，距离塔基中心-7m 处；工频磁感应强度为 8.412~29.250 μ T，最大值为 29.250 μ T，距离塔基中心-8m 处。以塔基中心地面投影点为原点，线路两侧各 50m 范围内，离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求，满足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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

根据预测，220kV 横栏牵引站至卓山站双回线路工程 V3-2D2Wd-J4 塔型在最低离地高度 16m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.110~1.427kV/m，最大值为 1.427kV/m，距离塔基中心-4m 处；工频磁感应强度为 8.934~24.429 μ T，最大值为 24.429 μ T，距离塔基中心 3m 处。以塔基中心地面投影点为原点，线路两侧各 50m 范围内，离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求，满足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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

根据预测，110kV 卓祥甲乙线改造工程 V3-1D2We-J4 塔型在最低离地高度 16m 时在边导线外线下离地面 1.5m 高处的工频电场强度为 0.014~0.314kV/m，最大值为 0.314kV/m，距离塔基中心-8m 处；工频磁感应强度为 0.189~4.064 μ T，最大值为 4.064 μ T，位于塔基中心正下方。以塔基中心地面投影点为原点，线路两侧各 50m 范围内，离地高度 1.5m 处均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求，满足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，电场强度控制限值为 10kV/m 要求。

根据预测，本项目架空线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度预测值为 0.086~2.146kV/m，工频磁感应强度预测值为 10.705~29.921 μ T，预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中的频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

（2）间隔扩建工程

通过类比 220 千伏双岗站监测数据，本项目 220kV 卓山站间隔扩建建成运行后，间隔扩建侧评价范围内工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）其中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求。

5.3 电磁环境防治措施

为降低中山深江铁路横栏牵引站接入系统工程对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

（1）架空输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备设施，优化导线相间距与相序布置。经过电磁环境敏感目标时，尽量采取避让或增加导线对地高度等措施，减小电磁环境影响；跨越电磁环境敏感目标时，尽量增加导线对地高度，减小电磁环境影响。

（2）设立电力设施保护范围标志，并标明保护区的宽度和保护规定，警示居民不要在电力设施保护范围新建建（构）筑物，线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所应设置警示和防护指示标志。

（3）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，严格执行巡回检查制度，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保项目周围电磁环境符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）其中公众曝露控制限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

5.4 电磁环境影响总结论

综上所述，在认真落实本环评提出的各项电磁环境影响防治措施的情况下，本项目运营期产生的工频电磁、工频磁场能够满足国家标准限值要求，本项目对周边电磁环境影响较小。

从环境保护角度考虑，本项目是可行的。