

编号: 25DCFSHP009

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线

N1-N14 迁改 (资金迁改) 工程 (环评期)

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: 二〇二五年六月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	I316sr		
建设项目名称	黄圃镇进港大道工程110kV德岑甲乙线N1-N14迁改(资金迁改)工程(一期)		
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)	[REDACTED]		
主要负责人(签字)	[REDACTED]		
直接负责的主管人员(签字)	[REDACTED]		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	广东智环创新环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J		
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
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
[REDACTED]	前言、总则、环境现状调查与评价、环境保护设施、措施分析与论证、环境管理与监测计划	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	建设项目概况与分析、施工期环境影响评价、运行期环境影响评价、环境影响评价结论	[REDACTED]	[REDACTED]

编制单位承诺书

本单位广东智环创新环境科技有限公司（统一社会信用代码91440101MA59CHG40J）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下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

- 1.首次提交基本情况信息
- 2.单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
- 3.出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
- 4.未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
- 5.编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
- 6.编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
- 7.补正基本情况信息



2025年 7 月 14 日

工程师现场照片



目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	14
四、生态环境影响分析	29
五、主要生态环境保护措施	44
六、生态环境保护措施监督检查清单	53
七、结论	60
电磁环境影响专题评价	61
附件 1 本项目前期工程环保手续证明	82
附件 2 本项目检测报告	91
附件 3 中山供电局关于黄圃镇中山智能家电产业园(黄圃港片区)进港大道建设范围内 110 千伏高压线路电力迁改工作的复函	101
附件 4 中山市自然资源局关于征求《110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改工程线路路径方案》意见的复函	103
附件 5 中山东环高速公路有限公司关于《关于征求〈110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改工程线路路径方案〉意见的函》的复函	105
附件 6 中山市黄圃镇人民政府关于商请迁改黄圃镇中山智能家电产业园(黄圃港片区)进港大道建设范围内 110 千伏高压线路的函	107
附件 7 初步设计评审意见	108
附件 8 架空线路噪声类比报告	110

附件 9	项目委托书	115
附图 1	编制主持人勘查现场照片	116
附图 2	本项目地理位置图	117
附图 3	本项目线路路径图	118
附图 4	本项目测量布点图	119
附图 5	中山市水环境功能区划示意图	121
附图 6	广东省环境管控单元图	122
附图 7	中山市环境管控单元图	123
附图 8	中山市黄圃镇声环境功能区划图	124
附图 9	杆塔一览图	125
附图 10	典型生态保护措施平面布置示意图（具体以实际施工为准）	127
附图 11	中山市环境空气质量功能区划图	128
附图 12	中山市“三线一单”图集（市域陆域生态保护红线）	129
附图 13	项目评价范围示意图	130
附图 14	典型生态保护措施平面布置示意图（塔基施工区域复绿）（具体以实际施工为准）	131
附图 15	本工程施工布置图	132

一、建设项目基本情况

[illegible]

其他符合性分析

1.1 产业政策相符性

根据国家发展和改革委员会第 21 号令发布及第 49 号令修改的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于其中“第一类 鼓励类”-“四、电力”-“2、电网改造与建设，增量配电网建设”。

因此，本项目符合国家产业政策。

1.2 当地城乡规划相符性

本项目架空线路沿规划道路中央绿化带位置架设，不占用基本农田保护区及耕地。因此，本项目符合土地利用总体规划的要求。

《110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改工程线路路径方案》已征得中山市自然资源局复函意见，本期黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改（资金迁改）工程（一期）为 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改工程一期工程，本期迁改的 110kV 德岑甲乙线 G14 塔至 110kV 德岑甲乙线#14 塔段，为 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改工程的部分工程内容。本项目符合城乡规划相关要求。详见附件 4。

1.3 环境保护规划相符性分析

项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性见表 1-1。

表 1-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

输变电建设项目环境保护技术要求		本工程情况	符合性分析
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。	线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
设计	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，且迁改前后线路变动较小。因此，本项目符合相关要求。	符合
施工	1、声环境： 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。 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。 2、生态环境保护 施工结束后，应及时清理施工现场，	1、声环境 施工过程中拟采取合理安排施工进度、施工厂界设立围蔽设施、合理安排施工时间、合理布局施工现场等措施，使场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。 高噪声作业时间安排在白天，同时禁止在午休（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	符合

	<p>因地制宜进行土地功能恢复。</p> <p>3、水环境保护 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。</p> <p>4、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，防止扬尘污染。 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，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。 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧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 393-2007 的规定。</p> <p>5、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。</p>	<p>求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，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时间安排之后，方可进行施工。</p> <p>2、生态环境保护 施工结束后，及时清理施工现场，拟对可绿化地表采取撒播草籽栽植灌木等绿化措施。</p> <p>3、水环境保护 施工期间不向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p> <p>4、大气环境保护 本环评报告表中对施工期大气环境进行了分析，并根据 HJ/T 393-2007 的规定提出相关的环境保护措施。 施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置围挡、洒水抑尘、同时作业处应覆盖防尘布、防尘网等措施，有效降低扬尘对周围环境的影响。</p> <p>5、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，施工完成后及时平整清理施工现场。</p>	
运行	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。	运行期间设有专职管理人员对设施的维护和运行管理、巡查和检查。	符合

1.4 与广东省“三线一单”的相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号），建设项目选址选线、规模、性质和路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（三线一单）进行对照。

（1）生态保护红线

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。根据生态保护红线划定范围，本项目线路路径未进入生态保护红线保护范围。

<p>（2）环境质量底线</p> <p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。</p> <p>根据现状监测，项目所经区域的声环境现状、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输变电工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，运营期不排放废水，对周围地表水环境无影响。根据本次环评预测结果，运营期的声环境影响、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。</p> <p>（3）资源利用上线</p> <p>资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输变电工程，为电能输送项目，运营过程中不消耗能源，仅塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。</p> <p>（4）生态环境准入清单</p> <p>生态环境准入清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。本项目属于“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造及建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。</p> <p>本项目为输变电工程，所经区域不涉及广东省生态保护红线，不涉及环境准入负面清单的问题。根据现场监测与预测，项目建设满足环境质量底线要求。</p> <p>因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。</p> <p>1.5 与中山市“三线一单”的相符性分析</p> <p>根据《中山市人民政府关于印发中山市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（中府〔2024〕52号），本项目位于 ZH44200030001（黄圃镇一般管控单元）内，详见附图 7。ZH44200030001（黄圃镇一般管控单元）准入清单具体如下表 1-2 所示。通过分析，本项目不属于 ZH44200030001（黄圃镇一般管控单元）准入清单中的禁止类和限制类项目。因此本项目符合《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求。</p>

表 1-2 本项目工程与 ZH44200030001（黄圃镇一般管控单元）准入清单相符性分析			
管控维度	管控要求	本项目对应情况	相符性
区域布局 管控	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展智能家电、智能家居、新一代信息技术、先进装备制造等产业。</p> <p>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。</p> <p>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、氢能重大科技创新平台除外）。</p> <p>1-4.【生态/禁止类】单元内中山黄圃地方级地质公园范围实施严格管控，按照《地质遗迹保护管理规定》《广东省国土资源厅省级地质公园管理暂行办法》等有关法律法规进行管理。禁止在地质公园内擅自挖掘、损毁被保护的地质遗迹，禁止修建与地质遗迹保护和地质公园规划无关的建（构）筑物。</p> <p>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。</p> <p>1-6.【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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>本项目为输电项目线路工程，运行过程中无需用水，不排放废水、废气、固体废物，不经过森林公园、环境优先保护区，不是管控的限制类、禁止类项目。</p>	符合
能源资源 利用	<p>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。④中山火力发电有限公司执行原国家环境保护部《关于发布的通知》（国环规大气（2017）2号）中的II类管控燃料要求。</p>	<p>本项目为输变电项目线路工程，运行过程中无需用水，运行过程中无需高耗能，不属于管控要求中禁止类项目。</p>	符合

<p>污染物排放管控</p>	<p>3-1.【水/鼓励引导类】全力推进文明围流域（黄圃镇部分）、大岑围、大雁围、三乡围、横石围、马新围流域未达标水体综合整治工程，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。</p> <p>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。</p> <p>3-3.【水/综合类】①完善农村垃圾收集转运体系，防止垃圾直接入河或在水体边随意堆放。②推进养殖尾水资源化利用和达标排放。③增强港口码头污染防治能力。加快垃圾接收、转运及处理处置设施建设，提高含油污水、化学品洗舱水等接收处置能力及污染事故应急能力。</p> <p>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。</p> <p>3-5.【土壤/综合类】单元内农田成片分布区域的农业面源污染，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。</p> <p>3-6.【其他/综合类】加强北部组团垃圾处理基地污染防治措施，确保废水、废气、噪声的达标排放，危险废物合法处置或转移。定期监控土壤、地下水污染情况。</p>	<p>本项目运行过程中不对外排放污水与废气，不属于管控要求中限制类项目。</p>	<p>符合</p>
<p>环境风险防控</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>4-3.【其他/综合类】加强北部组团垃圾处理基地、金属表面处理企业的环境风险防控。</p> <p>4-4.【风险/综合类】建立企业、集聚区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，建立事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。</p>	<p>不涉及</p>	<p>符合</p>

二、建设内容





地理位置	<p>1 本项目线路工程地理位置</p> <p>黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改（资金迁改）工程（一期）线路位于中山市黄圃镇境内， </p> <p>本项目地理位置图详见附图 2，线路路径图详见附图 3。</p>
项目组成及规模	<p>2 项目由来</p> <p>根据《中山市现代物流平台黄圃园（0505 单元）控制性详细规划调整（2023 版）》，110kV 德岑甲乙线#10 - #13（N10 - N13）段横穿已规划出让的一处地块。为减少高压输电线路对该地块使用的影响，黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1 - N14 迁改工程计划对上述高压架空线路实施迁改，以满足地块使用需求。同时，为避免二次迁改，黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1 - N14 迁改工程与地块北侧规划进港大道的建设应进行统筹规划。经与黄圃镇城市更新和建设中心、交通局等建设单位多次协商，黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1 - N14 迁改工程自 110kV 德岑线#01（N1）塔（电缆终端）起始，终止于现状 110kV 德岑线#14（N14）塔，主要利用道路中央绿化带位置进行架设。</p> <p>黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1 - N14 迁改工程分两期进行建设。本期迁改属于一期工程（即黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1 - N14 迁改（资金迁改）工程（一期）），工程起点为 110kV 德岑甲乙线#10（N10）塔附近的新建 G14 窄基塔，终点为现状德岑甲乙线#14（N14）铁塔。110kV 德岑甲乙线#1 - #10（N1 - N10）段由二期工程负责建设。</p> <p>3 建设规模及内容概况</p> <p>本工程组成见表 2-1。</p>

表 2-1 工程建设规模一览表

项目分类	工程内容及规模	
主体工程	110kV 德岑 甲乙线 N1-N14 迁改 (资金迁改) 工程(一期)	自 110kV 德岑甲乙线#10 小号侧新建 G14 塔至 110kV 德岑甲乙线#14 塔。新建 110kV 双回架空线路长约 $2 \times 1.37\text{km}$, 新建铁塔 7 基。德岑甲乙线#8-G14 塔段利用旧导线重新紧线, 长 $2 \times 0.5\text{km}$ 。
		拆除 110kV 德岑甲乙线#10、#11、#12、#13 塔, 共 4 基塔, 拆除导线长 $2 \times 1.125\text{km}$ 。
公用工程	通讯	拆除 110kV 德岑甲乙线#8-#15 段 2 条 48 芯 OPGW, 新建地线采用 2 根 48 芯 OPGW 复合光缆, 新建 OPGW 长 $2 \times 2.037\text{km}$ 。
临时工程	施工场地	①塔基施工临时场地: 每个塔基设置 1 处, 用于堆放塔基施工材料及开挖土石方等。 ②牵张场: 本工程输电线路沿线拟设置牵张场用于放置牵引机、张力机及导线等。 ③跨越场: 为不影响原有道路正常运行, 在高速公路两侧设置跨越场。
	施工道路	需要沿鱼塘塘埂修筑临时道路
辅助工程	无	/
依托工程	无	/
环保工程	无	/

4 主体工程

4.1 线路工程

自 110kV 德岑甲乙线#10 小号侧新建 G14 塔至 110kV 德岑甲乙线#14 塔。新建 110kV 双回架空线路长约 $2 \times 1.37\text{km}$, 新建铁塔 7 基。德岑甲乙线#8-G14 塔段利用旧导线重新紧线, 长 $2 \times 0.5\text{km}$ 。

拆除 110kV 德岑甲乙线#10、#11、#12、#13 塔, 共 4 基塔, 拆除导线长 $2 \times 1.125\text{km}$ 。

本项目线路路径图详见附图 3。

4.1.1 杆塔

本项目新建 6 基双回路耐张杆塔, 1 基双回路直线塔, 共新建 7 基杆塔, 其中角钢塔 4 基, 钢管单杆 3 基。本工程新建塔型及其尺寸重量见附图 9。

4.1.2 导线

G14 塔-110kV 德岑甲乙线#14 塔段新建 110kV 双回路线路长 $2 \times 1.37\text{km}$, 导线为 JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线; 德岑甲乙线#8-G14 塔段利用旧导线重新紧线, 长 $2 \times 0.5\text{km}$, 导线为 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线。拟建架空线路导

线基本信息见表 2-2。

表 2-2 导线基本信息参数一览表

线型		JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-630/45
计算截面(mm ²)	钢股	34.36	43.1
	铝股	390.88	623.45
	综合	425.24	666.55
股数及每股直径(mm)	铝股	48/3.22	45×4.2
	钢股	7/2.66	7×2.8
单位重量(kg/km)		1307.5	2008
导线外直径		26.82mm	33.6mm
线膨胀系数(1/°C)		21.2×10 ⁻⁶	21.5×10 ⁻⁶
弹性模量(MPa)		66000	65000
破断张力(N)		105700	151500
安全系数		2.5	6.0
最大使用张力		42280	57570
年平均运行张力		26425	35981

4.1.3 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），规定的导线对地最小允许距离取值见表 2-3。

表 2-3 不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区		最小距离 (m)	计算条件
		110kV 线路	
居民区		7.0	最大弧垂
非居民区		6.0	最大弧垂
导线与交通困难地区垂直距离		5.0	最大弧垂
导线与步行可到地区净空距离		5.0	最大风偏
导线与步行达不到地区净空距离		3.0	最大风偏
对建筑物	垂直距离	5.0	最大弧垂
	最小净空距离	4.0	最大风偏
对不在规划范围内的建筑物的水平距离		2.0	无风
对树木	垂直距离	4.0	最大弧垂
	最小净空距离	3.5	最大风偏
对果树、经济林及城市街道行道树		3.0	最大弧垂

	<p>根据设计单位提供的资料，本工程 110kV 德岑甲乙线（紧线段）导线对地最低高度约 14 米，110kV 德岑甲乙线（拟建段）导线对地最低高度约 17.3 米，能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。</p> <p>5 公用工程</p> <p>拆除 110kV 德岑甲乙线#8-#15 段 2 条 48 芯 OPGW，新建地线采用 2 根 48 芯 OPGW 复合光缆，新建 OPGW 长 $2 \times 2.037\text{km}$。</p> <p>6 临时工程</p> <p>（1）施工场地</p> <p>架线时为满足牵张架线需要，线路沿线需设置牵（张）力场，交替使用；结合地形，本工程设置牵张场 2 处。</p> <p>每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等需要。</p> <p>本工程高压线路跨越高速公路时，为不影响原有道路的正常运行，需要临时搭设支架，设置跨越场地。结合本项目情况，本工程线路共需设置跨越场 2 处，设置在跨越道路两侧。</p> <p>（2）施工便道</p> <p>因塔基均处于鱼塘，施工前，需要沿鱼塘塘埂修筑临时一条临时道路，才能运输施工机械及材料，临时道路采用普通土回填，表层再回填 0.2m 厚石粉垫层。</p>
总平面及现场布置	<p>7 总平面布置</p> <p>本次改造由 110kV 德岑甲乙线#10 塔起，止于 110kV 德岑甲乙线#14 塔。新建 G14 塔在现状 110kV 德岑甲乙线#10 塔小号侧 22 米处，本工程 G15、G16、G17 杆均在规划进港大道中央绿化带处走线。G18-G19 跨越东部外环高速公路后，G19 塔处右转，经 G20 塔后接至 110kV 德岑甲乙线#14 铁塔。</p> <p>本项目线路路径图见附图 3。</p> <p>8 施工布置情况</p> <p>8.1 施工营地</p> <p>本线路工程施工时各施工点人数较少，且线路较短。施工人员一般就近租用民房或工屋，不另行设置施工营地。</p>

8.2 架空线路施工场地设置

本项目架空线路长约 $2 \times 1.37\text{km}$ ，线路路径较短。施工只需占用部分土地作为施工临时用地，用来临时堆置施工材料。施工结束后对临时占地进行恢复。

8.3 施工便道

施工前，需要沿鱼塘塘埂修筑临时道路，才能运输施工机械及材料，临时道路采用普通土回填，表层再回填 0.2m 厚石粉垫层。

8.4 牵张场地的布设

本工程在新建架空线路附近空地布置牵张场。为保证原有架空线路的顺利拆除和新建架空线路的顺利架设，牵张场地应满足牵引机、张力机、绞磨机能直接运达到位，且道路修补量不大的要求。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。

8.5 跨越场地的布设

本项目新建线路在施工期跨越道路时需建设跨越场，由于施工工艺需要，场地选择需紧临道路两侧，选择四周平坦、绿化植被较少且已硬化场地，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。本项目输电线路施工期间设置跨越场2处（线路跨越在建中山东环高速公路两侧处各设置一处）。

9 工程拆迁

根据可行性研究报告及现场勘查，本线路工程不涉及房屋拆迁。

9.1 工程占地及土石方工程

9.1.1 工程占地

本项目架空线路新建永久杆塔 7 基，每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等施工需要外，还包括牵张场、跨越场、施工便道等施工临时占地。根据设计资料，本项目总用地面积为 13500m^2 ，其中永久占地 900m^2 ，临时占地 12600m^2 。项目占地情况详见表 2-4。

表 2-4 项目占地情况一览表 （单位 m^2 ）

施工项目	占地性质			所属地区	备注
	永久	临时	小计		
塔基占地	900	4400 (新建塔基)	8300	中山市 黄圃镇	占地主要为 农用地
	/	3000 (拆除旧塔)			
牵张场	/	800	800		

	跨越场	/	100	100		
	施工临时道路	/	4300	4300		
	总计	900	12600	13500		
施 工 方 案	9.1.2 土石方工程					
	<p>线路工程土石方主要来源于塔基基础的开挖和施工道路的修建。本工程线路拟建铁塔 7 基，拆除 4 基。7 基塔位位于鱼塘边，需要围堰、回填后再进行基础施工。塔基施工开挖的土石方表层土单独存放，用于施工期绿化和植被恢复，其余弃方装入编织袋中，施工期堆放在塔基处作为拦挡措施，施工结束后在塔基占地范围内摊平处理或用于场地平整及恢复，取弃土平衡。</p>					
	10 施工工艺					
	10.1 施工期工艺流程简述					
	<p>本工程施工准备阶段主要是施工备料及施工临时场地的布置，之后进行主体工程的基础施工。基础开挖完成后进行杆塔组立、架线施工、线路对接，施工完成后，对基面进行防护和绿化。工程竣工后进行工程验收，最后投入运营。</p> <p>施工准备阶段以及施工过程中会产生施工噪声、扬尘、施工废污水、固体废弃物等污染，会造成土地占用、植被破坏和水土流失等情况。</p> <p>本工程工艺流程及产污环节见图 2-1。</p>					
	<pre>graph LR A[施工准备 (施工备料)] --> B[铁塔基础开挖、回填、 浇筑等] B --> C[拆除线路、架线施工、 线路对接] C --> D[工程验收] D --> E[投入运营] E --> F[工频电场、磁感应 强度及噪声] A -.-> A1[噪声、扬尘、 生态影响] B -.-> B1[噪声、扬尘、废 污水、固体废物、 生态影响、水土 流失] C -.-> C1[噪声、固体废 物、扬尘]</pre>					
	<p style="text-align: center;">图 2-1 本工程工艺流程及产污环节图</p>					
	10.2 架空线路工程					
	(1) 灌注桩基础施工					
	场地平整→桩位放线→开挖浆池、浆沟→护筒埋设→钻机就位、孔位校正→					

(2) 铁塔组立

每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件, 由汽车从现有公路运至塔基附近, 用人工从塔底处依次向上组立。施工准备→现场布置→起立抱杆→塔腿吊装→抱杆的提升→吊装塔段→拆除抱杆→整塔。

全线放紧线和附件安装：由于本项目架空线路较短，采用人力展放。

原有线路拆除分为导、地线拆除和杆塔拆除两部分。

原有输电线路拆除时，先拆除导地线，然后再拆除铁塔。导、地线采用耐张段放松弛度后分段拆除的方法拆除。本工程停电后先对导线加挂接地线进行放电。将线路上的感应电全部放完后才开始施工。待导、地线拆除后，再对绝缘子等其他金具进行拆除。

拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下地拆除整基铁塔。拆塔方法可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。

原有线路拆除时，严格按照施工规范进行，禁止将施工废弃物及废弃绝缘子等随意弃置，原有输电线路拆除产生的固体废物由建设单位进行回收处置，拆除活动结束后，对遗留的塔基基础进行拆除处理，施工结束后，对施工场地进行清理，并对施工裸露面进行绿化。

本工程计划 2019 年 12 月 1 日开工，2020 年 12 月 31 日竣工。

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		
	本工程项目所在地环境功能区划见表 3-1。		
	表 3-1 建设项目所在地环境功能属性表		
	编号	项目	类别
	1	声环境功能区划	2 类、3 类、4a 类
	2	水环境功能区划	III类（洪奇沥水道）
	3	环境空气功能区	二类
	4	是否属于风景名胜区	否
	5	是否属于饮用水源保护区	否
	6	是否属于基本农田保护区	否
	7	是否属于森林公园保护区	否
	8	是否位于生态保护红线范围内	否
1.2 大气环境功能区划			
本项目位于广东省中山市黄圃镇，根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）》，本项目所在区域属于环境空气二类功能区（见附图 11），执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。			
1.3 地表水环境功能区划			
本项目拟建线路主要沿规划进港大道辅道位置铺设，本项目建成后不会产生污水，项目与周围地表水无水力联系，项目附近的地表水为洪奇沥水道，根据《中山市水功能区划》中府〔2008〕96 号文件的相关规定，洪奇沥水道执行地表水环境质量标准（GB3838-2002）III类标准。			
1.4 声环境功能区划			
根据现场调查及中山市生态环境局 2021 年 12 月 29 日印发的中山市声环境功能区划方案（2021 年修编），本项目输电线路途经已划分声环境功能区。因此，本项目输电线路分别执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中规定的 2 类、3 类、4a 类功能区标准。本项目与中山市黄圃镇声环境功能区划位置关系图详见附图 8。			

2 环境质量现状

2.1 大气环境质量现状

根据《中山市环境空气质量功能区划（2020 年修订）》，项目所在区域属二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。

根据中山市生态环境局发布的 2024 年生态环境数据，2024 年中山市环境空气质量如表 3-2。

表 3-2 中山市空气环境质量现状表

污染物名称	年度评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	22	40	55	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	34	70	48.5	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	20	35	57.1	达标
CO	日平均第 95 百分位数 质量浓度	800	4000	20	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	151	160	94.3	达标

根据中山市生态环境局发布的 2024 年生态环境数据，2024 年中山市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。项目所在地环境空气质量达标，属于达标区域。

2.2 地表水环境质量现状

本项目附近的地表水为洪奇沥水道，为了解洪奇沥水道水环境质量现状，本次评价引用中山市生态环境局公布的 2025 年 1 月水环境质量月报中公布的水环境质量现状进行评价。其中，洪奇沥水道-洪奇沥断面水质现状为Ⅱ类，水质目标为Ⅲ类，水质达标。水质监测结果见下表 3-3。

表 3-3 地表水水质现状表

水道名称	监测断面	水质目标	2025年1月水质类别	达标情况	属性
横门水道	中山港码头	Ⅱ	Ⅱ	达标	国考
洪奇沥水道	洪奇沥	Ⅲ	Ⅱ	达标	国考

综上，项目所在地环境地表水环境质量现状良好。

2.3 电磁环境质量现状（详见电磁环境影响专题评价）

本工程的评价范围内，环境保护目标、架空线路沿线处的电磁环境现状测量结果均满足《电场环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。

2.4 声环境质量现状

为了解线路沿线的声环境质量现状，广东智环创新环境科技有限公司技术人员于 2025 年 3 月 24 日进行了测量。

（1）测量方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

（2）仪器名称：声级计/ 声级校准器

生产厂家：杭州爱华仪器有限公司

仪器型号：AWA6228+/AWA6221A

仪器编号：00311178/1007936

测量范围：20dB~132dB

检定单位：广州计量检测技术研究院/广州计量检测技术研究院

证书编号：SX20250024/SX202500246

检定日期：2025 年 1 月 13 日/2025 年 1 月 14 日

有效期：1 年

（3）测量时间及气象状况

测量时间为 2025 年 3 月 24 日，天气无雾、无雨雪、无雷电，风速 1.1~1.9m/s，无固定风向，温度 18~29℃，相对湿度 54%~62%，气压 1007 hPa。

（4）测量点位

本次考虑到周边声环境情况，共布设 7 个噪声监测点位及 1 个现状线路噪声断面，布设点位原则如下：

1、本项目拟建线路涉及 2 类、3 类及 4a 类声环境功能区，在拟建线路沿线布设 5 个监测点位，涵盖上述不同声环境功能区。在 110kV 德岑甲乙线#8~#9 号塔段布设噪声断面 1 处。

2、在声环境保护目标处各布设 1 个监测点位，反映保护目标声环境现状情况。测量布点图见附图 4。

（5）测量结果

环境噪声现状测量结果见表 3-4，检测报告见附件 2。

表 3-4 噪声现状测量结果

测量点 位编号	测量点位名称	噪声 dB(A)		标准限值 dB(A)		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
环境保护目标处						
N1	莫先生养殖看护房	58	44	60	50	110kV 德岑甲乙线#9~#10号塔之间昼间受工厂生产噪声影响
N2	吴先生养殖看护房	48	42	60	50	/
线路沿途						
N3	现状 110kV 德岑甲乙线线下 1	47	42	60	50	110kV 德岑甲乙线#9~#10号塔之间，线高约 14 米
N4	拟建 110kV 德岑甲乙线线下 1	45	42	60	50	/
N5	拟建 110kV 德岑甲乙线线下 2	54	42	70	55	昼间受工厂生产噪声影响
N6	拟建 110kV 德岑甲乙线线下 3	52	43	65	55	昼间受工厂生产噪声影响
N7	现状 110kV 德岑甲乙线线下 2	45	41	60	50	110kV 德岑甲乙线#11~#12号塔之间，线高约 53 米
110kV 德岑甲乙线#8~#9 号塔段线路断面						
N8	110kV 德岑甲乙线线行中心	47	43	60	50	线高约 14m
N9	110kV 德岑甲乙线边导线投影处	47	44	60	50	
N10	110kV 德岑甲乙线边导线投影外 5m 处	46	43	60	50	
N11	110kV 德岑甲乙线边导线投影外 10m 处	47	44	60	50	
N12	110kV 德岑甲乙线边导线投影外 15m 处	46	43	60	50	
N13	110kV 德岑甲乙线边导线投影外 20m 处	47	44	60	50	
N14	110kV 德岑甲乙线边导线投影外 25m 处	46	44	60	50	
N15	110kV 德岑甲乙线边导线投影外 30m 处	47	44	60	50	

由表 3-4 可知，本项目环境保护目标处的监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求；现状 110kV 德岑甲乙线线下的监测值及噪声断面监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值要求；拟建 110kV 德岑甲乙线线下的监测值满足《声环境质量标准》

	<p>（GB3096-2008）2类、3类及4a类标准限值的要求。</p> <p>2.5 生态环境质量现状</p> <p>本工程拟建线路主要沿规划进港大道辅道位置铺设，项目影响区域的土地利用类型为农用地。线路沿线植被类型主要以草本、灌木为主，生物多样性一般，线路施工沿线范围无珍稀动植物和古、大、珍、奇树种和保护动物。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3 与本项目相关的原有污染源情况</p> <p>110kV 德岑甲乙线前身为 110kV 德团甲乙线，2012 年 7 月，原江西核工业环境保护中心编制完成了《中山 220 千伏团结输变电工程环境影响报告表》，其中包含本次迁改的 110kV 德团甲乙线；同年，原中山市环境保护局以《中山市环境保护局关于〈中山 220 千伏团结输变电工程环境影响报告表〉的批复》（中环建表〔2012〕764 号）对该环境影响报告表进行了批复。</p> <p>2021 年 4 月，广东电网有限责任公司中山供电局组织召开了该工程竣工环境保护自主验收，印发了《中山供电局关于印发中山 220 千伏团结输变电工程竣工环境保护验收意见的通知》（中供电资〔2021〕156 号），通过了该建设项目竣工环境保护验收。</p> <p>2021 年江西省地质局实验测试大队（原江西省核工业地质局测试研究中心）编制完成了《中山 110 千伏大岑输变电工程环境影响报告表》，其中将 110kV 德团甲乙线解口入 110kV 大岑变电站，形成了现今的 110kV 德岑甲乙线；同年，中山市生态环境局以《关于〈中山 110 千伏大岑输变电工程环境影响报告表〉的批复》（中环建表〔2021〕0018 号）对该环境影响报告表进行了批复。</p> <p>2024 年 1 月，广东电网有限责任公司中山供电局组织召开了该工程竣工环境保护自主验收，并顺利通过了该建设项目竣工环境保护验收。</p> <p>根据现场踏勘和调查，本工程线路沿线环境质量良好，项目所在地未出现过环境空气、水环境、电磁环境等环境污染事件。</p> <p>3.1 工频电磁环境</p> <p>本工程评价范围内没有军事设施、通讯电台、飞机场、导航台等可能产生影响电磁环境的设施，无其他电磁污染源。</p> <p>根据监测，本项目所在区域工频电磁场测量值满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m，磁</p>

生态环境保	<p>感应强度 100μT。</p>
	<p>3.2 声环境</p> <p>本项目周边交通噪声和生产噪声是主要的噪声源。</p> <p>线路路径走廊环境现状图见图 3-1。</p>
	<div>   </div>
	<div> <div>   </div> </div>
	<div> <div>项目沿线</div> <div>项目沿线</div> </div>
<p>3.3 主要环境问题</p> <p>项目对环境的影响主要是架空线路产生的工频电磁场和噪声。</p> <p>现场监测表明，本项目线路沿线所在地电磁环境现状水平达到国家标准限值要求，声环境质量满足相应标准要求，环境现状良好。</p> <p>根据现场踏勘情况，本工程输电线路沿线植被类型为人工植被及半自然生长的旱生灌草丛以及杂草等，塔基处绿化效果良好。因此，现有输电线路运行产生的环境污染和生态破坏问题不大。</p> <p>4 评价对象</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价对象为新建双回架空线路。</p>	

图 3-1 线路沿线现状图

4.1 评价重点

本工程评价重点为双回架空线路运行期的电磁环境影响评价及声环境影响评价，本报告表设置了“电磁环境影响专题评价”。

4.2 环境影响评价因子

本工程属于输变电工程，根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录 A 地下水环境影响评价分类表，“E 电力 35、送（输）变电工程”地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，可不开展地下水环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态影响型项目评价等级是根据土壤环境影响评价项目类别、建设项目所在地敏感程度进行划分，根据附录 A，输变电工程行业类别为“电力热力燃气及水生产和供应业 其他”，项目类别为 IV 类，可不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电项目只需对变压器、高压电抗器、换流器等事故情况下漏油时可能的环境风险进行简要分析。本项目仅为线路工程，不涉及上述环境风险，可不开展环境风险评价的工作。

因此，本项目的主要评价因子为电磁环境、声环境、地表水环境和生态环境，本报告表主要对以上评价因子的评价工作等级进行评定。

4.3 主要环境影响评价因子

本工程为输电线路工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的主要环境影响评价因子见表 3-5。

表 3-5 工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级	dB(A)	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、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级	dB(A)	昼间、夜间等效声级	dB(A)

注：pH 值无量纲。

4.4 其他环境影响因子

施工期：扬尘、固体废物。

5 评价范围

5.1 电磁环境影响评价范围

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表 3-6。

表 3-6 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m

5.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目声环境影响评价范围见表 3-7。

表 3-7 声环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m

5.3 生态影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程的生态环境影响评价范围见表 3-8。

表 3-8 生态影响评价范围

类型	评价范围
不进入生态敏感区的输电线路段	边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域

本项目未进入特殊生态敏感区和重要生态敏感区。因此，本项目线路的生态影响评价范围为线路两侧各 300m 内的带状区域。

6 主要环境保护目标

6.1 生态敏感区

根据现场踏勘和结合图件分析，本工程生态评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中定义的生态敏感区和生态保护目标。

6.2 电磁环境、声环境保护目标

电磁环境敏感目标：电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。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。

评价标准

声环境保护目标：指医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

该项目主要的环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声，保护目标为该项目周围工作、生活的人群。

经过现场踏勘，在评价范围内，本工程线路沿线有 8 处电磁环境保护目标，2 处声环境保护目标。本项目评价范围内电磁、声环境保护目标一览表见表 3-13。

7 评价标准

7.1 环境质量标准

7.1.1 大气环境

区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准，具体标准值见表 3-9。

表 3-9 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘录）

污染物名称	标准值		单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其 2018 年修改单的二级标准
	日平均	150	μg/m ³	
	1 小时平均	500	μg/m ³	
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	日均值	80	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	日均值	150	μg/m ³	
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	日均值	75	μg/m ³	
TSP	年平均	200	μg/m ³	
	日均值	300	μg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
CO	日平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10	mg/m ³	

7.1.2 水环境

项目附近的地表水为洪奇沥水道，根据《中山市水功能区划》中府〔2008〕96 号文件的相关规定，洪奇沥水道执行(GB3838-2002)III类标准。具体标准值见表 3-10。

表 3-10 地表水水质标准一览表（摘录） 单位：mg/L

序 号	分类标准值项目	I 类	II类	III类	IV 类	V 类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2				
2	pH 值（无量纲）	6~9				
3	溶解氧	≥ 饱和率 90%(或 7.5)	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数	≤ 2	4	6	10	15
5	化学需氧量（COD）	≤ 15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量 (BODs)	≤ 3	3	4	6	10
7	氨氮（NH ₃ -N）	≤ 0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
8	总磷（以 P 计）	≤ 0.02(湖、 库 0.01)	0.1(湖、 库 0.025)	0.2(湖、 库 0.05)	0.3(湖、 库 0.1)	0.4(湖、 库 0.2)
9	总氮（湖、库，以 N 计）	≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2
10	挥发酚	≤ 0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
11	石油类	≤ 0.05	0.05	0.05	0.5	1
12	阴离子表面活性剂	≤ 0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
13	粪大肠菌群（个/L）	≤ 200	2000	10000	20000	40000
14	悬浮物（水田作地）	≤	80			

注：地表水的 SS 参照执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）。

7.1.3 声环境

根据《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》，项目所在区域分别执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类、3 类及 4a 类标准，具体标准值见表 3-11。

表 3-11 声环境影响评价标准（部分摘录）

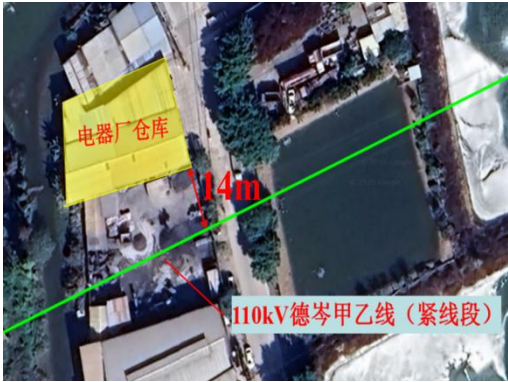

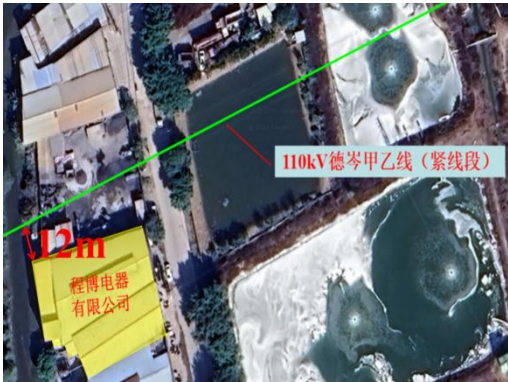

标准名称	标准分级	主要指标	标准值 dB（A）
《声环境质量标准》 GB3096-2008	2 类	L_{eq}	昼间≤60，夜间≤50
	3 类		昼间≤65，夜间≤55
	4a 类		昼间≤70，夜间≤55

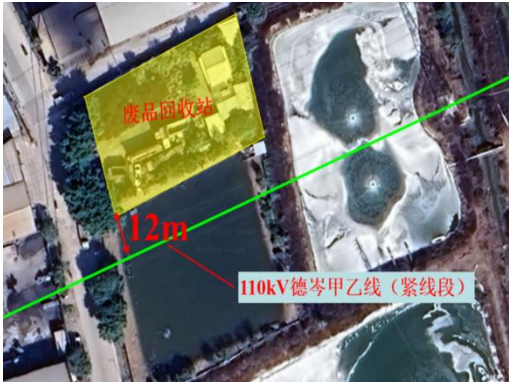



7.1.4 电磁环境

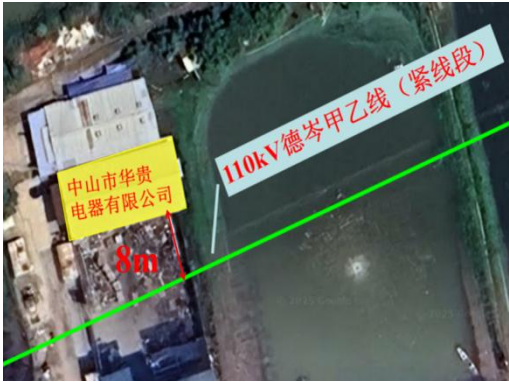

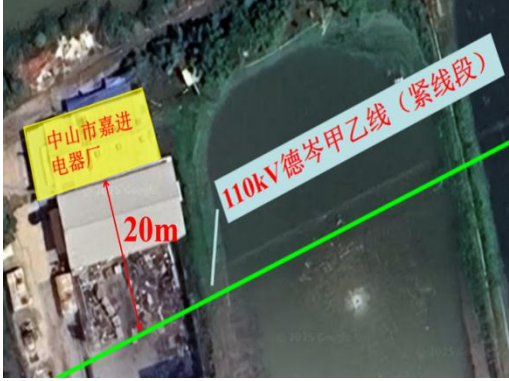

具体标准值见表 3-12。





	表 3-12 工频电场和工频磁场执行标准		
	项目	评价标准	标准来源
	工频电场	频率为 50Hz 时公众暴露控制限值	4000V/m
		频率为 50Hz 时，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m
	工频磁场	频率为 50Hz 时公众暴露控制限值	100μT
8 污染物排放标准 8.1 施工期 8.1.1 污水 施工废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中用途为“冲厕、车辆冲洗”的控制限值要求；施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统中。 8.1.2 噪声 施工期场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)）。 8.1.3 废气 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。 8.2 运营期 8.2.1 噪声 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类、3 类及 4 类功能区限值要求。			
其他	9 总量控制 本项目属于输变电工程中的线路工程，运行期无生活污水产生，不设置总量控制指标。		

表 3-13 电磁、声环境保护目标一览表*1

序号	名称/坐标	功能	数量	建筑物 楼层高度	受影响 人数	与项目 方位及 距离	影响 因素	保护目标与线路位置关系图	现状照片
1	电器厂仓库	仓库	1 座	1 层, 高 约 4m	1 人	110kV 德岑甲 乙线(紧 线段)边 导线北 侧约 14m	E		
2	程博电器有限公司	工厂	1 座	1 层, 高 约 4m	15 人	110kV 德岑甲 乙线(紧 线段)边 导线南 侧约 12m	E		

3	废品回收站	工厂	1座	1层, 高约3m	6人	110kV 德岑甲乙线(紧线段)边导线北侧约12m	E		
4	中山市广泓顺再生资源回收有限公司	工厂	1座	1层, 高约4m	12人	110kV 德岑甲乙线(紧线段)跨越厂区	E		

5	中山市华贵电器有限公司	工厂	1座	1层, 高约4m	10人	110kV 德岑甲乙线(紧线段)边导线北侧约8m	E		
6	中山市嘉进电器厂	工厂	1座	1层, 高约4m	8人	110kV 德岑甲乙线(紧线段)边导线北侧约20m	E		

7	莫先生养殖看护房	居住、看护	1 间	1 层, 高约 3m	1 人	110kV 德岑甲乙线(紧线段)边导线南侧约 5m	E、N		
8	吴先生养殖看护房	居住、看护	1 间	1 层, 高约 3m	1 人	110kV 德岑甲乙线(拟建段)北侧约 8m	E、N		

*注: E 指工频电磁场, N 指噪声

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	1. 施工期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素		
	<p>本项目施工期生态影响主要是塔基建设过程中占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘和燃油废气、施工废水、施工固废等污染影响见表 4-1。</p>		
	表 4-1 施工期环境影响因子及其主要污染工序表		
	序号	污染因子	主要污染工序
	1	噪声	1.在塔基开挖、线路架设等过程中，施工期间机械设备产生的施工噪声； 2.运输车辆行驶期间产生的噪声。
	2	扬尘 燃油废气	1.塔基基础开挖，以及临时材料和临时土方的堆放会产生一定的扬尘； 2.材料运输工程中会产生道路扬尘； 3.运输车辆和机械设备的运行会产生燃油废气。
	3	废水	1.施工人员生活污水； 2.混凝拌合时所产生的少量废水 3.运输车辆、机械设备冲洗废水； 4.雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的泥水。
	4	固体废物	1.塔基基础开挖时产生的土方； 2.施工过程可能产生的建筑垃圾及废弃材料（含拆除旧杆塔、导线、导地线）； 3.施工人员的生活垃圾。
	5	水土流失和 植被破坏	1.线路施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失； 2.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。
	6	土地占用	塔基为永久占地，会减少当地土地数量，改变土地功能；临时占地为施工临时道路、材料堆放场、牵张场等。
2 施工期环境影响			
2.1 施工期声环境			
2.1.1 声环境污染来源			
<p>在本项目的整个施工过程中，施工机械设备为主要噪声源，施工主要机械有重型运输车、挖掘机、吊车等。</p>			

2.1.2 施工噪声影响分析

根据工程分析，本项目施工期施工活动包括材料运输、新建杆塔基础施工、杆塔组立及导线架设等几个方面，施工期主要噪声源为基础开挖以及架线施工中各种机械设备的噪声。主要噪声源有柴油发电机、挖掘机、重型运输车、吊机、牵张机、绞磨机、电锤等。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）及资料检索，施工期主要施工设备噪声源强调查清单见表 4-2。

表 4-2 施工阶段主要噪声源强统计表 单位：dB（A）

序号	声源名称	声源类型	距声源 5m 声压级(dB(A))	声源控制措施
1	柴油发电机	固定声源	90	加强施工机械的保养
2	挖掘机	固定声源	90	加强施工机械的保养
3	重型运输车	移动声源	86	加强运输车辆的保养，合理规划运输车辆行驶路线
4	吊车	移动声源	65	加强施工机械的保养
5	牵张机	固定声源	65	加强施工机械的保养
6	绞磨机	固定声源	78	加强施工机械的保养
7	电锤	固定声源	85	加强施工机械的保养

2.1.3 施工噪声影响预测

本工程夜间不施工。施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。实际施工过程中，除运输车、吊车等移动设备外，其余主要施工设备与施工场界之间的距离一般都大于 2Hmax（Hmax 为声源的最大几何尺寸）。因此，除运输车、吊车等移动噪声源强外，本评价将其他固定声源施工机械等效为点声源进行预测。本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的点声源的几何发散衰减计算方法，考虑在不设置围挡及声屏障的情况下对本工程施工期所需固定声源施工设备同时集中在该处施工场界的最不利情况下的噪声贡献值和达标情况进行预测。噪声预测值具体见表 4-3。

点声源随传播距离增加引起的噪声衰减公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) \quad \dots\dots\dots (公式 1)$$

式中：Lp(r)、Lp(r0)分别是 r、r0 处的声级，r 指声源到受声点的距离。

对某一受声点多个点声源影响时，有：

$$Lp = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{Ai}/10} \right] \quad \dots\dots\dots (公式 2)$$

式中： Lp 为多个点声源在受声点的噪声叠加，dB。

表 4-3 距声源不同距离处的施工噪声水平 单位 dB(A)

距离 (m)	10	20	30	50	80	100	150	230	405
噪声贡献值	88	82	78	74	70	68	64	60	55
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)								

从表 4-3 的预测结果可知，考虑夜间禁止施工、昼间所有固定声源施工机械同时使用时，在不设置围挡及声屏障的情况下，距离噪声源 80m 左右能达到建筑施工场界噪声昼间限值。线路沿线环境保护目标位于 2 类声功能区，根据不同距离处的噪声预测值，位于 2 类声功能区的声环境保护目标，其昼间噪声达标距离为 230m，施工期噪声会对沿线居民点的声环境质量造成一定影响。

2.1.4 施工对环境保护目标的噪声影响预测

根据现场调查，本项目线路沿线声环境保护目标主要为零散居民看护房，对施工期声环境保护目标处噪声预测值进行计算。计算结果见表 4-4。

表 4-4 施工期声环境保护目标处噪声预测值 单位：dB(A)

声环境保护目标	距施工场界距离*	施工噪声贡献值	现状值		预测值		标准限值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
莫先生养殖看护房	206m	61.3	58	44	63	61	60	50
吴先生养殖看护房	2m	90.7	48	42	91	91	60	50

注*：为环境保护目标至最近塔基施工区域的距离

根据表 4-4 的预测结果，在不采取噪声防治措施的情况下，线路工程施工期周边声环境保护目标受施工噪声影响较大，莫先生养殖看护房和吴先生养殖看护房处昼间和夜间噪声预测值均无法满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

为有效减少施工期对沿线声环境的影响，本环评要求线路施工时施工单位在施工场界四周设置不低于 1.8m 高且隔声值不低于 15dB (A) 的围挡，并优选低噪声施工设备，减少高噪声机械设备的使用，高噪声设备尽量远离居民区，牵张场设置需远离

居民区，同时要求施工作业只在昼间非午休时间进行，夜间禁止施工。因本项目施工量较小，施工时间较短，在采取以上措施后，可有效降低本项目施工期对周围环境的影响。

2.2 施工期环境空气

2.2.1 施工期环境空气影响源

本项目环境空气污染源主要为施工扬尘和燃油废气。

施工扬尘主要来自于土建施工中的塔基基础开挖，临时材料和临时土石方的堆放、材料运输时产生的扬尘等。扬尘源多且分散，属无组织排放，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。施工阶段，尤其是施工初期，施工开挖都会产生扬尘污染，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，车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。

燃油废气主要来源于施工机械和运输车辆产生的燃油尾气，主要污染物为 SO₂、NO_x、CO，这些大气污染物属于无组织源排放，排放量由使用的车辆性能、数量而定。

2.2.2 扬尘和燃油废气影响分析

施工时，由于土石方的开挖和临时材料、临时土方的堆放会产生一定的扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，问题亦会消失。建设过程中的施工扬尘通过采取本报告表提出的环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

施工机械和运输车辆大多以柴油、汽油为燃料，使用过程中会产生一定量燃油尾气，主要污染物为 SO₂、NO_x、CO 等。施工的燃油机械为间断作业，且使用数量不多，因此所排放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。

2.3 施工期水环境影响分析

2.3.1 污水污染源

本工程施工废污水主要为施工人员的生活污水和少量施工废水。其中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，混凝拌合废水、施工机械和进出车辆的冲洗水。

2.3.2 施工废水和生活污水影响分析

(1) 施工废水

本工程施工期间产生的施工废水包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的废水，塔基混凝土拌合时所产生的少量废水及运输车辆、机械设备冲洗废水，经收集至沉砂池后，上清液可回用于施工场地抑尘喷淋，底部泥砂清出后堆置于开挖土石方临时堆放处，一并用于后期覆土。因此，施工废水不会对周边水环境造成影响。

(2) 生活污水

线路施工人员施工期生活污水包括粪便污水、洗涤废水等。生活用水排放量参考《用水定额 第3部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)中的中等城镇用水定额，生活用水量取 150L/人·d，高峰期施工人员人数 20 人，则本项目线路工程施工期生活污水产生量约为 3.0m³/d。线路工程施工人员一般就近租用当地的民房，生活污水纳入当地生活污水处理系统。

施工期间禁止将施工废水和生活污水直接排入地表水体。

2.4 施工期固体废物

2.4.1 固体废物源

施工期的固体废物主要为塔基基础开挖施工产生的临时弃土、弃渣，建筑施工产生的建筑垃圾，施工人员的生活垃圾等。施工产生的弃土弃渣、临时堆土和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。

2.4.2 固体废物影响分析

(1) 废弃土石

线路工程土石方主要来源于塔基基础的开挖。本工程线路沿线设置塔基 7 基，共需挖方约 930m³。塔基施工中剥离的表土全部用于占地复绿，开挖的余土在塔基临时占地范围内就地平整。

(2) 建筑垃圾及废弃材料

建筑垃圾主要包括施工过程中产生的工程废料以及线路拆除产生的旧铁塔构架、导线、金具、基础等。

本项目施工过程中产生的建筑垃圾，在施工现场设置建筑废物临时堆放区并树立标识牌，采取进行防雨、防泄漏处理。施工结束后拆除的废旧铁塔等废弃材料由建设

单位或委托正规机构进行回收处理，建筑垃圾由施工单位收集后及时清运至政府部门指定的建筑垃圾堆放场所。

(3) 生活垃圾

施工人员活动产生生活垃圾，按高峰期人数 20 人，生活垃圾以人均每天产生量 0.5kg 计，则生活垃圾产生量为 10.0kg/d。生活垃圾经收集后交由当地环卫部门处置，不得就地填埋或焚烧。

综上，施工期生活垃圾、建筑垃圾、土石方均得到有效处置，对环境的影响较小。

2.5 施工期生态影响分析

2.5.1 生态影响行为

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在塔基占地对土地的扰动、植被的破坏造成的影响，以及因土地扰动造成的水土流失影响。

2.5.2 对土地利用的影响分析

本工程线路路径较短，共建设铁塔 7 基，工程占地类型主要为农用地。其中永久占地约 900m²，临时占地约 12600m²，本工程总占地面积 13500m²。

项目输电线路塔基不涉及占用永久基本农田。塔基占地属于永久占地，临时占地为塔基处施工临时用地、牵张场、跨越场占地等。本项目输电线路单个塔基占地面积小、且较为分散，工程建设引起区域土地利用的结构性变化，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。

2.5.3 施工对植被和野生动物的影响分析

本项目塔基用地、临时道路和牵张场施工时，破坏植被比较明显。项目占地主要体现在项目塔基用地和临时施工占地对植被的直接破坏，施工破坏主要为施工机械填挖、碾压、施工人员践踏等行为。工程施工对环境的干扰和再塑亦会干扰和损坏植物原有生存环境，进而引起区域生态系统功能与结构的轻微变化。区域内植物均是常见物种，优势树种多为人工种植，对生态环境局部变化影响甚微。建议在施工过程中严格控制工程施工范围，并在工程建设完成后进行复绿，以尽早恢复施工范围内的生境。

根据现场调查，区域内主要野生动物有鱼类、鸟类、爬行动物、昆虫等，均为当地常见种。项目施工期对野生动物的影响主要表现为施工过程中的人为活动对其生存区域造成的干扰和栖息地破坏。输电工程路塔基永久占地，施工临时施工道路、牵张场等临时占地以及施工人员活动都会对区域野生动物的栖息地造成干扰和破坏，造成

领地范围的改变和领地竞争，迫使部分动物迁离原栖息地，但同时也为部分广适型动物提供了适宜的生存空间，进而影响区域动物的种群结构。但由于输电工程的施工是暂时性的，且塔基地点分散，不会对野生动物栖息地造成不可逆的破坏，况且评价区域内基本上为人工养殖鱼塘，野生动物种类一般，工程施工期不会对野生动物多样性造成不利影响。

2.5.4 水土流失影响

本项目塔基施工建设永久占地，施工临时施工道路、牵张场等临时占地和输电线路架设等施工作业一定程度将损伤沿线地貌和植被，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。

本项目施工期施工便道尽量利用现有道路，减少新开辟施工便道。同时线路塔基永久占地面积较小，塔基用地经过工程防护与植物恢复措施，其水土保持功能将逐渐发挥作用。输电线路建设在一定程度将损伤沿线地貌和植被，引发水土流失但由于面积较小，且通过后期工程防护措施与后期复绿措施，能有效减少水土流失。因此，输电线路对评价区域内水土流失的影响较小。

3 施工环境影响分析小结

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。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降低到最小。

4 运营期产生生态破坏、环境污染的主要环节、因素

本项目为输电线路工程，建成后，输电线路对生态环境影响较小，主要环境影响因子为工频电磁场和噪声。具体见表 4-5。

表 4-5 运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	污染因子	主要污染工序
1	噪声	架空输电线路产生电晕时的噪声；
2	工频电场和工频磁场	由于稳定的电压、电流持续存在，线路附近会产生工频电场、工频磁场；
3	废水	本项目为线路工程，运行期无废水产生。
4	固体废物	本项目为线路工程，运行期无固体废物产生。
5	废气	本项目为线路工程，运行期无废气产生。

5 项目运营期环境影响分析

5.1 电磁环境影响分析（详见电磁环境影响专题评价）

根据理论计算结果预测，本工程架空线路预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。对于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 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

因此，黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改（资金迁改）工程（一期）投产后，其产生的工频电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 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。

5.2 声环境影响分析

架空线路在恶劣天气条件下发生电晕会产生一定的可听噪声，会对周围声环境产生影响。架空输电线路的电晕放电产生噪声难以用理论计算，为了更好地了解本工程改建投运后对周围声环境的影响，本报告对 110kV 德岑甲乙线（紧线段）和 110kV 德岑甲乙线（拟建线段）进行分析及预测。

5.2.1 110kV 德岑甲乙线（紧线段）

（1）预测方法

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，采用类比方法进行声环境影

响预测。

(2) 类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

(3) 类比对象

本期 110kV 德岑甲乙线（紧线段）架设型式为同塔双架设。导线选用截面积为 400mm² 的铝包钢芯铝绞线。

根据上述类比原则及本项目线路规模，选定已运行的 110kV 德岑甲乙线#8~#9 号塔段作为类比预测对象，有关情况如表 4-6 所示。

表 4-6 主要技术指标对照表

名称 主要指标	拟建架空线路	现状线路
	110kV 德岑甲乙线（紧线段）	110kV 德岑甲乙线#8~#9 号塔段
所在地区	中山市	中山市
建设规模	双回路架设，导线截面积为 400mm ²	双回路架设，导线截面积为 400mm ²
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	845A	845A
架线型式	架空线路	架空线路
线路最低对地高度	14m	14m
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线分裂形式	单导线	单导线
环境条件	平地	平地

由上表可知，类比对象#8~#9 号塔段与拟建 110kV 架空线路（紧线段）的电压等级、容量、导线截面、架设型式、导线对地最低距离、导线排列方式、分裂数及环境条件均一致。且类比对象环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

综上所述，以中山市 110kV 德岑甲乙线#8~#9 号塔段与拟建 110kV 架空线路（紧线段）投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

(4) 类比测量

测量方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

测量仪器：见表 4-7 所示。

表 4-7 声级计检定情况表

生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
出厂编号	AWA6228+/AWA6021A
测量范围	20dB~132dB/94.0dB、114.0dB
型号/规格	10339866/1024000
检定单位	广州计量检测技术研究院
证书编号	SX202405338/ SX202500243
检定日期	2024 年 5 月 30 日/2025 年 1 月 14 日
有效期	1 年

监测单位：广东智环创新环境科技有限公司

测量时间及气象状况：

2025 年 3 月 24 日：天气：晴，无雨雪、无雷电、无雾；温度：18~29C；湿度：54%~62%，风速 1.1~1.9m/s。

类比测量结果：噪声类比监测结果见表 4-8。

表 4-8 类比线路噪声测量结果（摘录部分）

测量点 位编号	测量点位名称	噪声 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
110kV 德岑甲乙线#8~#9 号塔段线路断面				
N8	110kV 德岑甲乙线线行中心	47	43	线高约 14m
N9	110kV 德岑甲乙线边导投影处	47	44	
N10	110kV 德岑甲乙线边导线外 5m 处	46	43	
N11	110kV 德岑甲乙线边导线外 10m 处	47	44	
N12	110kV 德岑甲乙线边导线外 15m 处	46	43	
N13	110kV 德岑甲乙线（边导线外 20m 处	47	44	
N14	110kV 德岑甲乙线边导线外 25m 处	46	44	
N15	110kV 德岑甲乙线边导线外 30m 处	47	44	

由类比监测结果可知，正常运行状态下类比对象 110kV 德岑甲乙线#8~#9 号塔段噪声断面的监测值为昼间 46dB(A)~47dB(A)、夜间 43dB(A)~44dB(A)，昼间、夜间噪声最大值分别为 47dB(A)、44dB(A)。监测结果表明噪声监测值随距导线距离增加无明显变化趋势，可说明类比输电线路对声环境产生的影响很小。监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值的要求，即昼间 60

dB(A)、夜间 50dB(A)。

因此，可以预测，本工程架空线路运行期噪声对周围环境的影响能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中相应标准限值要求。

5.2.1.2 110kV 德岑甲乙线（拟建段）

（1）预测方法

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，采用类比方法进行声环境影响预测。

（2）类比对象选取原则

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

（3）类比对象

本期 110kV 德岑甲乙线（拟建段）架设型式为同塔双架设。导线选用截面积为 630mm² 的铝包钢芯铝绞线。

根据上述类比原则及本项目线路规模，选定已运行的惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线作为类比预测对象，有关情况如表 4-10 所示。

表 4-10 主要技术指标对照表

名称 主要指标	拟建架空线路	现状线路
	110kV 德岑甲乙线（拟建段）	惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线
所在地区	中山市	惠州市
建设规模	双回路	双回路
电压等级	110kV	110kV
容量（载流量）	1080A	1080A
架线型式	架空线路	架空线路
线路最低对地高度	17.3m	9m
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线分裂形式	单导线	单导线
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	平地	平地

由上表可知，类比对象惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线与 110kV 德岑甲乙

线（拟建段）的电压等级、容量、导线截面、架设型式、导线排列方式、分裂数及环境条件均一致，导线对地最低距离低于 110kV 德岑甲乙线（拟建段），理论上噪声影响将大于本工程拟建线路。因此，惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线可充分反映线路噪声的影响。

综上所述，以惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线与 110kV 德岑甲乙线（拟建段）投产后的声环境影响，是保守且具有可类比性的。

（4）类比测量

测量方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

测量仪器：HS5660C(09015070)/HS6020(09019151)

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

测量时间及气象状况：2021 年 9 月 15 日，天气无雨雪、无雷电、无雾，温度 25℃-35℃，湿度 65%~70%。

类比测量结果：类比输电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-11。

表 4-11 110kV 类比线路噪声测量结果

测量点位 编号	测量点位名称	噪声 dB(A)	
		昼间	夜间
惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路监测断面（对地最低距离 9m）			
1#	29#-30#塔线行中心投影处	42	39
2#	边导线对地投影处	41	38
3#	边导线投影外 5m 处	40	38
4#	边导线投影外 10m 处	40	37
5#	边导线投影外 15m 处	39	36
6#	边导线投影外 20m 处	39	36
7#	边导线投影外 25m 处	39	37
8#	边导线投影外 30m 处	40	38
9#	边导线投影外 35m 处	39	37
10#	边导线投影外 40m 处	39	37
11#	边导线投影外 45m 处	39	37
12#	边导线投影外 50m 处	40	38

由类比监测结果可知，正常运行状态下惠州 110kV 鹿龙乙线、110kV 骆龙线同塔双回架空线路噪声断面监测结果为昼间 39dB(A)~42dB(A)，夜间 36dB(A)~39dB(A)，

昼间、夜间噪声最大值分别为 42dB(A)、39dB(A)。监测结果表明噪声监测值随距导线距离增加无明显变化趋势，因此可以说明类比输电线路对声环境产生的影响很小。监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值的要求，即昼间 60 dB(A)、夜间 50dB(A)。

因此，可以预测，本工程架空线路运行期噪声对周围环境的影响能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中相应标准限值要求。

5.3 水环境影响分析

输电线路运行期间无生产废水排放，不会对周围水环境造成影响

5.4 大气环境影响分析

输电线路运行期间无生产废气产生，不会对周围大气环境造成影响。

5.5 固体废物影响分析

输电线路运行期间无固体废物产生，不会对周围环境造成影响。

5.6 环境风险分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电工程只需对变压器、高压电抗器、换流器等事故情况下漏油时可能的环境风险进行简要分析。

本项目仅为线路工程，不新增变压器、高压电抗器、换流器等电气设备，不涉及上述环境风险，可不开展环境风险评价的工作。

5.7 生态环境影响分析

项目本身运营期间对周边生态环境无影响，主要是在输电线路的维护或者检修情况下，工作人员对沿线绿化带的踩踏。但这种影响对生态的影响非常小，且很短暂，一段时间后生态就能恢复。

可以通过加强对巡线人员的管理，建立各种警告、防护标识等环境管理措施有效控制对生态环境的不利影响。加强对巡线人员有关环境保护相关法律法规的培训。

5.8 运行期环境影响分析小结

综上所述，黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改（资金迁改）工程（一期）建成投运后：

（1）根据预测，拟建线路沿线处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

(2) 根据分析, 在没有其他明显噪声源的情况下, 本工程架空线路运行期噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中 2 类、3 类及 4a 类标准要求。

(3) 输电线路运行期间无废污水、固体废物、工业废气产生。

(4) 本工程不涉及《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中的环境风险, 可不开展环境风险评价的工作。

6 选址选线环境合理性分析

项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 中关于选址选线的相符性见表 4-12。

表 4-12 与《输变电建设项目环境保护技术要求》中关于选址选线的相符性分析

序号	HJ1113-2020 中选址选线要求	本工程情况	相符性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	无规划环评	/
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。	本工程不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护区、森林公园等环境敏感区和重点生态功能区, 不占用永久基本农田。	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。	本项目不涉及变电工程选址, 拟建架空线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	不涉及
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。	本项目拟建架空输电线路沿途评价范围不涉及居民集聚区、学校、医院等。工程采用抬升导线对地高度方式, 减少对周围电磁和声环境的影响。	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。	本项目采用了同塔双回的架设方式, 并采取抬升输电线路导线对地高度、优化导线相间距离以及导线布置等综合治理措施, 以降低工频电磁场和噪声对周边环境的影响。	符合

6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声功能区。	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。	本项目不涉及变电工程选址。	不涉及
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。	输电线路选线已避让集中林区；工程采用窄基铁塔、优化基础，减少塔基占地面积。施工结束后，按环评要求进行复绿、恢复植被。	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。	输电线路未进入自然保护区。	符合

根据上表可知，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中关于选址选线的要求。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1 施工期生态环境保护措施</p> <p>1.1 施工期噪声污染防治措施</p> <p>为减轻噪声对环境产生的影响，建设单位和施工单位应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》和广东省噪声污染的相关规定，本项目建议措施如下：</p> <p>（1）输电线路施工时应设置不低于 1.8m 的围挡，围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定，以减少施工噪声对居民的影响。</p> <p>（2）合理安排施工时间，制订合理的分段施工计划，尽可能避免大量的高噪声设备同时施工，施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。</p> <p>（3）合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高，并且在施工现场设置临时隔声屏障，声屏障应请有资质单位设计、安装，降低对周边居民的噪声影响。同时，也可在高噪声设备附近加设可移动的简易隔声屏。</p> <p>（4）施工单位应尽量选用低噪声或带有隔音、消音的机械设备，并加强对设备的维护保养。</p> <p>（5）施工过程通过合理安排施工时间和规划施工场地，高噪声施工机械采取安装隔振垫等措施。</p> <p>（6）施工工地应加强环境管理，合理安排运输路线。加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。</p> <p>（7）项目禁止夜间进行施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺要求或者特殊需要必须连续作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p> <p>本项目在采取严格控制施工时间、合理安排施工工序等措施的条件下，工程施工期的噪声对周边环境的影响能控制在标准范围之内，不会构成噪声扰民问题，同时，工程工期较短，噪声影响随施工结束后即可消失。</p>
-------------	---

1.2 施工期大气污染防治措施

为减轻扬尘和燃油废气对环境产生的影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，本项目建议措施如下：

（1）车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。

（2）施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。

（3）施工单位应当建立扬尘防治公示制度，在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社会公示。

（4）合理安排工期，对未开工或临时停工的建设用地，应当对裸露地面进行防尘覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

（5）使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。

（6）根据《全市房屋建筑及市政工程工地扬尘防治“六个 100%”管控方案》（中建通〔2021〕14 号）的相关要求，本工程应严格落实扬尘防治“六个 100%”措施，既建筑施工现场 100%围蔽，裸露土方 100%覆盖，工地路面 100%硬地化，拆除工程 100%洒水降尘，出工地车辆车轮车身 100%冲净，暂不开发的场地 100%绿化。

采取以上措施后，施工扬尘不会对环境空气产生不良影响，并且当施工活动结束后，污染源及其影响即随之消失。

1.3 施工期水污染防治措施

为了减轻施工废污水对周边环境的影响，建设单位和施工单位应严格执行相关规定，本项目建议采取以下措施：

（1）施工前要做好施工场地周围的拦挡措施，并修建临时沉砂池及导流沟。

（2）施工期间雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的污水经导流沟引入沉砂池进行澄清处理后回用，避免暴雨冲刷导致废水横流进入周边鱼塘。尽量避免雨季开挖作业。

（3）施工过程中建议尽量使用商品混凝土，减少施工过程中混凝土拌合废水的产生。

（4）运输车辆、机械设备冲洗废水经收集入沉砂池进行澄清处理后回用于施工场地洒水及喷淋。

(5) 沉砂池的泥浆应及时固化，用于后期覆土。

采取上述措施后，可以有效地做好施工期污水的防治，加之施工活动周期较短，因此本项目施工对周围水环境影响较小。

1.4 施工期固体废物防治措施

为了减轻固体废物对周边环境的影响，应采取以下措施：

(1) 回填后多余的土方堆在塔基范围内摊平，并采取适宜的植物防护措施。

(2) 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应对施工机构及施工人员进行环保培训。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，并分别委托城管部门、环卫部门等有资质的单位妥善处理，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。

(3) 迁改线路拆除后的旧铁塔构架、导线、金具等设施由建设单位进行回收处置，废旧基础应在线路拆除后尽快清除。

(4) 施工过程中产生的施工废物料分类集中堆放，能回收利用的回收利用，不能回收部分及时清运至指定弃渣场处理。

采取以上防治措施后，本项目产生的固体废物均能得到妥善处理，对周围环境影响较小。

1.5 施工期生态防治措施

为了减轻施工对周边生态环境的影响，应采取以下措施：

(1) 减少土地占用

建议业主以合同形式要求施工单位在施工过程中必须按照设计要求，严格控制开挖范围及开挖量，多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填妥善处置。

(2) 绿化和植被恢复

施工完成后，及时清理施工痕迹，按要求对塔基附近进行绿化。

(3) 水土保持

①施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。

②开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。

③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，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

	<p>④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工。</p> <p>⑤现有线路塔基基础拆除完成后应立即对开挖处进行回填，并在表面进行绿化，恢复植被。</p> <p>采取以上措施后，本项目施工对生态环境影响很小，施工对水土流失的影响随着施工结束而逐渐恢复，植被也逐渐恢复。</p> <p>本项目典型生态保护措施平面布置示意图，详见附图 10。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>2 运营期生态环境保护措施</p> <p>项目本身运营期间对周边生态环境无影响，主要是在输电线路的维护或者检修情况下，工作人员对沿线绿化带的踩踏。但这种影响对生态的影响非常小，且很短暂，一段时间后生态就能恢复。</p> <p>2.1 运营期噪声污染防治措施</p> <p>为了减轻运营期噪声对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>（1）定期巡检线路各类接口，确保接触良好，减少火花及电弧放电产生的噪声。</p> <p>（2）加强环境管理，定期进行声环境监测工作，确保沿线声环境质量满足相应功能区标准限值要求。</p> <p>在采取以上措施后，本项目运营期产生的噪声较小，且能满足相关标准要求，项目产生的噪声对周围环境影响不大。</p> <p>2.2 运营期电磁环境保护措施</p> <p>为了减轻运营期电磁辐射对周边环境的影响，应采取以下措施：</p> <p>（1）加强项目运行期环境管理，加强巡查和检查，确保线路的正常运行；定期开展环境监测工作，保证工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》中公众曝露控制限值的要求；</p> <p>（2）建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。</p> <p>采取以上电磁环境保护措施后，项目对周边的电磁环境影响较小。</p> <p>2.3 运营期废污水污染防治措施</p> <p>本期项目运行期间无废水排放，不会对周边水环境造成影响。</p>

	<p>2.4 运营期大气污染防治措施</p> <p>本期项目运行期间无废气排放，不会对周边大气环境造成影响。</p> <p>2.5 运营期固体废物污染防治措施</p> <p>本期项目运行期间无固体废物产生，不会对周边环境造成影响。</p> <p>2.6 运营期生态环境保护措施</p> <p>本项目属于输变电工程中的线路工程，项目本身运营期间对周边生态环境无影响，主要是在输电线路的维护或者检修情况下，工作人员对沿线绿化带的踩踏。但这种影响对生态的影响非常小，且很短暂，一段时间后生态就能恢复。</p> <p>可以通过加强对巡线人员的管理，建立各种警告、防护标识等环境管理措施有效控制对生态环境的不利影响。加强对巡线人员有关环境保护相关法律法规的培训。</p> <p>2.7 环境风险分析</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电工程只需对变压器、高压电抗器、换流器等事故情况下漏油时可能的环境风险进行简要分析。</p> <p>本项目仅为线路工程，不新增变压器、高压电抗器、换流器等电气设备，不涉及上述环境风险，可不开展环境风险评价的工作。</p>
其他	<p>3 环境管理计划</p> <p>3.1 环境管理体系</p> <p>本工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。</p> <p>外部管理是指国家及地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。</p> <p>内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。内部管理分施工期和运行期两个阶段。</p> <p>施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环保部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护</p>

措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5-1。

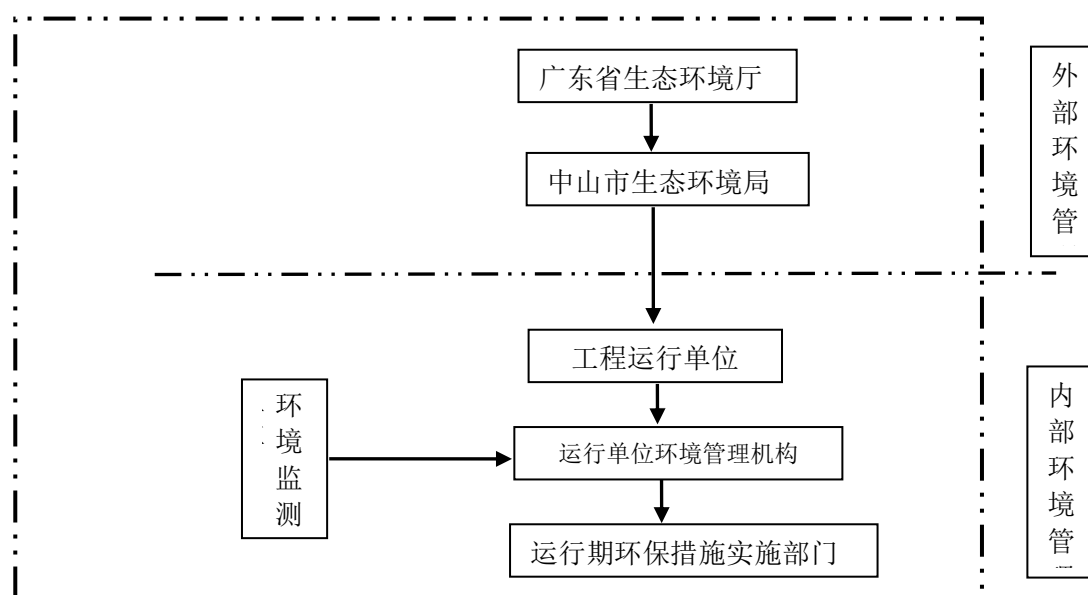


图 5-1 本工程环境管理体系框架图

3.2 环境管理机构设置及其职责

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

(1) 施工期

1) 建设单位

本工程建设单位为广东电网有限责任公司中山供电局，广东电网有限责任公司中山供电局负责管理，配兼职人员 1 人，对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

①制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

②组织编制工程环境保护总体规划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

③协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作；

④检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库。

2) 施工单位

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1 人，

负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

①检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

②核算环境保护经费的使用情况；

③接受环保管理部门和监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

（2）运行期

工程运行管理单位应该设兼职人员 1 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：

①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求；

②落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

③落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

④监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题；

⑤定期向环境保护主管部门汇报；

⑥开展建设项目竣工环境保护验收。

3.3 环境管理制度

（1）环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

（2）分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。本项目环保管理部门负责定期检查，并将检查结果上报。监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

（3）工程竣工环境保护验收制度

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本工程正式投产运行前，建设单位应进行本工程环境保护设施竣工验收。

竣工环境保护验收相关内容见表 5-1。

表 5-1 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复、弃土弃渣的处置等生态保护措施。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和试运行期实际存在的及公众反映的环境问题是否得以解决。
9	环境敏感区处环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

（4）书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。

3.4 环境管理内容

（1）施工期

施工现场的环境管理包括施工期污水处理、防尘降噪、生态保护等。进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

废水处理设施、防尘降噪、生态保护等相关措施等均须纳入工程招标内容。

（2）运行期

落实有关环保措施；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环保设施的投产运行和环境管理、环保措施的经费落实；组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识，增强处理有关环境问题的能力。

4 监测计划

环 保 投 资	4.1 环境监测任务																									
	根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁场。																									
	4.2 监测技术要求及依据																									
	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；																									
	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；																									
	《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）。																									
	4.3 监测点位布设																									
	本工程环境监测对象主要为线路工程，因此监测点位布置如下表 5-2 所示：																									
	表 5-2 本工程环境监测计划一览表																									
<table><tr><th>序号</th><th>环境监测因子</th><th>监测指标及单位</th><th>监测点位</th><th>监测方法</th><th>监测时间及频次</th></tr><tr><td>1</td><td>工频电场</td><td>工频电场强度，kV/m</td><td rowspan="2">选择工程线路沿线电磁环境保护目标和代表性点位进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。</td><td rowspan="2">《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）</td><td rowspan="2">工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理要求进行监测。</td></tr><tr><td>2</td><td>工频磁场</td><td>工频磁感应强度，μT</td></tr><tr><td>3</td><td>噪声</td><td>等效连续 A 声级</td><td>选择工程线路沿线声环境保护目标和代表性点位进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）</td><td>工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理要求进行监测。</td></tr></table>						序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测点位	监测方法	监测时间及频次	1	工频电场	工频电场强度，kV/m	选择工程线路沿线电磁环境保护目标和代表性点位进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理要求进行监测。	2	工频磁场	工频磁感应强度，μT	3	噪声	等效连续 A 声级	选择工程线路沿线声环境保护目标和代表性点位进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理要求进行监测。
序号	环境监测因子	监测指标及单位	监测点位	监测方法	监测时间及频次																					
1	工频电场	工频电场强度，kV/m	选择工程线路沿线电磁环境保护目标和代表性点位进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理要求进行监测。																					
2	工频磁场	工频磁感应强度，μT																								
3	噪声	等效连续 A 声级	选择工程线路沿线声环境保护目标和代表性点位进行监测，优先选择本次环境质量现状评价设置的监测点位。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；后期根据管理要求进行监测。																					
5 工程环保投资概况																										
本工程总投资估算为 1643.48 万元，其中环保投资约 52 万元，占工程总投资的 3.2%，工程环保投资详见表 5-3。																										
表 5-3 本项目环保投资																										
<table><tr><th>序 号</th><th>项 目</th><th>投资额（万元）</th></tr><tr><td>1</td><td>施工期简易沉砂池、排水沟等</td><td>12</td></tr><tr><td>2</td><td>施工期噪声污染防治措施费</td><td>6</td></tr><tr><td>3</td><td>施工期大气污染防治措施费（散体材料、临时堆土的覆盖、堆场及车辆进出时洒水等）</td><td>12</td></tr><tr><td>4</td><td>施工期固废污染防治措施费</td><td>7</td></tr><tr><td>5</td><td>水土保持及植被恢复措施费</td><td>15</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>52</td></tr></table>						序 号	项 目	投资额（万元）	1	施工期简易沉砂池、排水沟等	12	2	施工期噪声污染防治措施费	6	3	施工期大气污染防治措施费（散体材料、临时堆土的覆盖、堆场及车辆进出时洒水等）	12	4	施工期固废污染防治措施费	7	5	水土保持及植被恢复措施费	15	合计		52
序 号	项 目	投资额（万元）																								
1	施工期简易沉砂池、排水沟等	12																								
2	施工期噪声污染防治措施费	6																								
3	施工期大气污染防治措施费（散体材料、临时堆土的覆盖、堆场及车辆进出时洒水等）	12																								
4	施工期固废污染防治措施费	7																								
5	水土保持及植被恢复措施费	15																								
合计		52																								

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施工单位在施工中应先行修建排水设施，做好临时堆土的围护拦挡。 ②开挖时将生、熟土分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层并及时恢复植被。 ③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，应回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ④加强施工管理，合理安排施工时序，避开雨季施工⑤严格控制开挖范围及开挖量，多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填妥善处理。	生态环境保护措施落实到位，项目区植被恢复良好，无明显水土流失痕迹。	无	无
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	①施工前要做好施工场地周围的拦挡措施，并修建临时沉砂池及	相关措施落实，未发生乱排施工废水情况。	无	无

	<p>导流沟。</p> <p>②施工期间雨水冲刷开挖土方及裸露场地产生的污水经导流沟引入沉砂池进行澄清处理后回用,避免暴雨冲刷导致废水横流进入周边鱼塘。尽量避免雨季开挖作业。</p> <p>③施工过程中建议尽量使用商品混凝土,减少施工过程中混凝土拌合废水的产生。</p> <p>④运输车辆、机械设备冲洗废水经收集入沉砂池进行澄清处理后回用于施工场地洒水及喷淋。</p> <p>⑤沉砂池的泥浆应及时固化,用于后期覆土。</p>			
地下水及土壤环境	无	无	无	无
声环境	<p>①输电线路施工时应设置不低于1.8m的围挡,围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设,其强度、构造应当符合相关技术标准规定,以减少施工噪声对居民的影响。</p> <p>②合理安排施工时间,制订合理的分段施工计划,尽可能避免</p>	<p>满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)标准限值要求;调查施工期是否有噪声方面投诉。</p>	<p>①定期巡检线路各类接口,确保接触良好,减少火花及电弧放电产生的噪声。</p> <p>②加强环境管理,定期进行声环境监测工作,确保沿线声环境质量满足相应功能区标准限值要求。</p>	<p>线路沿线满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区划标准要求。</p>

	<p>大量的高噪声设备同时施工，施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。</p> <p>③合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高，并且在施工现场设置临时隔声屏障，声屏障应请有资质单位设计、安装，降低对周边居民的噪声影响。同时，也可在高噪声设备附近加设可移动的简易隔声屏。</p> <p>④施工单位应尽量选用低噪声或带有隔音、消音的机械设备，并加强对设备的维护保养。</p> <p>⑤施工过程通过合理安排施工时间和规划施工场地，高噪声施工机械采取安装隔振垫等措施。</p> <p>⑥施工工地应加强环境管理，合理安排运输路线。加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆</p>			
--	--	--	--	--

	<p>行驶对沿途居民点的噪声影响。</p> <p>⑦项目禁止夜间进行施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺要求或者特殊需要必须连续作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p>			
振动	无	无	无	无
大气环境	<p>①车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。</p> <p>②施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，应定期洒水或覆盖。</p> <p>③施工单位应当建立扬尘防治公示制度，在施工现场将工程概况、扬尘污染防治措施、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、投诉举报电话等信息向社会公示。</p>	<p>相关措施是否落实，施工场地有效抑制扬尘。</p>	无	无

	<p>④ 合理安排工期，对未开工或临时停工的建设用地，应当对裸露地面进行防尘覆盖；超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>⑤使用符合国家排放标准的施工机械和车辆，并要求施工单位加强维护检修。</p> <p>⑥根据《全市房屋建筑及市政工程施工工地扬尘防治“六个 100%”管控方案》（中建通〔2021〕14 号）的相关要求，本工程应严格落实扬尘防治“六个 100%”措施，既建筑施工现场 100%围蔽，裸露土方 100%覆盖，工地路面 100%硬地化，拆除工程 100%洒水降尘，出工地车辆车轮车身 100%冲净，暂不开发的场地 100%绿化。</p>			
固体废物	<p>①回填后多余的土方堆在塔基范围内摊平，并采取适宜的植物防护措施。</p> <p>②为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应</p>	分类处置，实现固废无害化处理，未引发环保投诉。	无	无

	<p>对施工机构及施工人员进行环保培训。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，并分别委托城管部门、环卫部门等有资质的单位妥善处理，使工程建设产生的固体废弃物得到安全处置。</p> <p>③迁改线路拆除后的旧铁塔构架、导线、金具等设施由建设单位进行回收处置，废旧基础应在线路拆除后尽快清除。</p> <p>④施工过程中产生的施工废物料分类集中堆放，能回收利用的回收利用，不能回收部分及时清运至指定弃渣场处理。</p>			
电磁环境	无	无	<p>①加强项目运行期环境管理，加强巡查和检查，确保线路的正常运行；定期开展环境监测工作，保证工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》中公众曝露控制限值的要求；；</p> <p>②建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高</p>	<p>线路沿线的工频电场强度$< 4000\text{V/m}$、工频磁感应强度$< 100\mu\text{T}$。</p>

			压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。	
环境风险	无	无	无	无
环境监测	无	无	根据需要制定电磁环境、声环境监测计划	根据监测计划落实环境监测工作
其他	无	无	无	无

七、结论

通过对拟建项目的分析、对周围环境质量现状的调查，以及项目主要污染物对环境的影响分析等工作，得出如下结论：

黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改（资金迁改）工程（一期）符合国家产业政策、地方城市规划、《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》。

本建设项目对促进中山市黄圃镇经济建设发展具有积极的意义，建设单位只要按照本报告中所述的各项污染防治措施进行建设和运行，则本项目建成交付使用后，对周围环境不会造成明显的影响，并可符合环境保护的要求。

因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线
N1-N14 迁改（资金迁改）工程（一期）

电磁环境影响专题评价

广东智环创新环境科技有限公司

2025 年 6 月

1 前言

本工程为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 的要求，需设置电磁环境影响专题评价。

2 编制依据

2.1 法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修改施行）；
- （3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版，生态环境部令第 44 号）；
- （5）《广东省环境保护条例》（2015 年 7 月 1 日起施行，2022 年 11 月 30 日修正后施行）。

2.2 技术导则、规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- （3）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- （4）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- （5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.3 项目设计和支持性文件

《关于报送黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改(资金迁改)工程（一期）初步设计评审意见的函》（珠电函设〔2024〕50 号）。

3 建设规模及内容

项目名称：黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改(资金迁改)工程（一期）

建设地点：本工程位于广东省中山市黄圃镇

建设单位：广东电网有限责任公司中山供电局

建设性质：改建

工程建设规模：

(1) 新建工程量

自 110kV 德岑甲乙线#10 小号侧新建 G14 塔至 110kV 德岑甲乙线#14 塔。新建 110kV 双回架空线路长约 $2 \times 1.37\text{km}$ ，新建铁塔 7 基。德岑甲乙线#8-G14 塔段利用旧导线重新紧线，长 $2 \times 0.5\text{km}$ 。

(2) 拆除工程量

拆除 110kV 德岑甲乙线#10、#11、#12、#13 塔，共 4 基塔，拆除导线长 $2 \times 1.125\text{km}$ 。

4 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值：工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T。对于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 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中相关电磁环境影响评价工作等级划分的原则确定本次评价工作等级，如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级，本项目电磁环境影响评价等级为二级。本工程的电磁环境影响评价工作等级见表 1。

表 1 本工程电磁环境影响评价等级

电压等级	类型	条件	评价工作等级
110kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

6 评价范围

表 2 本工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m

7 环境保护目标

经过现场踏勘，本工程评价范围内有 8 处电磁环境保护目标。

表 3 电磁环境保护目标一览表

序号	名称	功能及规模	与工程相对位置	保护要求	影响源及影响因子
1	电器厂仓库	仓库，一座 1 层 高约 4m	110kV 德岑甲乙线（紧线段） 边导线北侧约 14m	电磁环境： 满足 4000V/m、 100 μ T 限值 要求	架空线路/工频电 磁场
2	程博电器有限公司	工厂，一座 1 层， 高约 4m	110kV 德岑甲乙线（紧线段） 边导线南侧约 12m		架空线路/工频电 磁场
3	废品回收站	工厂，一座 1 层， 高约 3m	110kV 德岑甲乙线（紧线段） 边导线北侧约 12m		架空线路/工频电 磁场
4	中山市广泓顺再生资源回收有限公司	工厂，一座 1 层， 高约 4m	110kV 德岑甲乙线（紧线段） 跨越厂区		架空线路/工频电 磁场
5	中山市华贵电器有限公司	工厂，一座 1 层， 高约 4m	110kV 德岑甲乙线（紧线段） 边导线北侧约 8m		架空线路/工频电 磁场
6	中山市嘉进电器厂	工厂，一座 1 层， 高约 4m	110kV 德岑甲乙线（紧线段） 边导线北侧约 20m		架空线路/工频电 磁场
7	莫先生养殖看护房	看护房，一间 1 层，高约 3m	110kV 德岑甲乙线（紧线段） 边导线南侧约 5m		架空线路/工频电 磁场
8	吴先生养殖看护房	看护房，一间 1 层，高约 3m	110kV 德岑甲乙线（拟建段） 北侧约 8m		架空线路/工频电 磁场

8 电磁环境现状评价

广东智环创新环境科技有限公司技术人员于 2025 年 3 月 24 日，对拟建线路的工频电场、工频磁场现状进行了监测。

（1）测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

（2）测量仪器

仪器名称：电磁辐射分析仪（主机/低频电磁场探头）

仪器型号：SEM-600/LF-04

仪器编号：D-2086/I-2086

生产厂家：北京森馥科技股份有限公司

频率范围：1Hz~400kHz

测量范围：0.005V/m-100kV/m（电场） 1nT-10mT（磁场）

校准单位：华南国家计量测试中心广东省计量科学研究院

证书编号：WWD202401699A

校准日期：2024 年 5 月 27 日

有效期：1 年

（3）测量时间及气象状况

测量时间为 2025 年 3 月 24 日，天气晴（无雨雪、无雷电、无雾），风速 3.1~1.9m/s，无固定风向，温度 18~29℃，相对湿度 54%~62%，气压 100.7kPa。

（4）测量点位

本次评价总共布设 11 个电磁现状监测点位及 1 个现状线路电磁断面，布设点位原则如下：

- 1、在现状线路沿线共布设 2 个监测点位，拟建线路沿线共布设 1 个监测点位。在 110kV 德岑甲乙线#8~#9 号塔段布设电磁断面 1 处。
- 2、在电磁环境保护目标处各布设 1 个监测点位，反映保护目标电磁环境现状情况。共布设 27 个点位。测量布点图见附图 4。

（5）测量结果

拟建项目环境测量点工频电场、工频磁场测量结果见表 4。检测报告见附件 2。

表 4 工频电场、磁场监测结果

测量点 位编号	测量点位名称	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
环境保护目标处				
E1	电器厂仓库	66.81	1.36	110kV 德岑甲乙线 #8~#9 号塔之间
E2	程博电器有限公司	82.85	1.42	
E3	废品回收站	4.99	0.06	
E4	中山市广泓顺再生资源回收有限公司	198.93	0.24	110kV 德岑甲乙线 (#9~#10 号塔之间 110kV 德岑甲乙线 跨越中山市广泓顺 再生资源回收有限 公司，测量结果受 其线路影响
E5	中山市华贵电器有限公司	4.08	0.07	110kV 德岑甲乙线 #9~#10 号塔之间
E6	中山市嘉进电器厂	2.41	0.15	
E7	莫先生养殖看护房	73.40	0.10	
E8	吴先生养殖看护房	0.53	0.01	/

线路沿途				
E9	现状 110kV 德岑甲乙线线下	526.23	0.27	110kV 德岑甲乙线 #9~#10 号塔之间线 高约 13 米
E10	拟建 110kV 德岑甲乙线线下	4.24	0.06	/
E11	现状 110kV 德岑甲乙线线下	42.43	0.14	110kV 德岑甲乙线 #11~#12 号塔之间 线高约 53 米

110kV 德岑甲乙线#8~#9 号塔电磁断面

E12	110kV 德岑甲乙线线行中心	477.09	0.25	110kV 德岑甲乙线 #8~#9 号塔之间线 高约 14m
E13	110kV 德岑甲乙线边导线投影处	494.68	0.24	
E14	110kV 德岑甲乙线边导线投影外 1m 处	482.52	0.24	
E15	110kV 德岑甲乙线边导线外 2m 处	476.14	0.23	
E16	110kV 德岑甲乙线边导线外 3m 处	456.89	0.23	
E17	110kV 德岑甲乙线边导线外 4m 处	448.79	0.21	
E18	110kV 德岑甲乙线边导线外 5m 处	422.51	0.19	
E19	110kV 德岑甲乙线边导线外 10m 处	344.80	0.18	
E20	110kV 德岑甲乙线边导线外 15m 处	308.60	0.15	
E21	110kV 德岑甲乙线边导线外 20m 处	253.56	0.15	
E22	110kV 德岑甲乙线边导线外 25m 处	184.12	0.13	
E23	110kV 德岑甲乙线边导线外 30m 处	155.41	0.10	
E24	110kV 德岑甲乙线边导线外 35m 处	112.21	0.09	
E25	110kV 德岑甲乙线边导线外 40m 处	74.91	0.07	
E26	110kV 德岑甲乙线边导线外 45m 处	49.22	0.05	
E27	110kV 德岑甲乙线边导线外 50m 处	23.52	0.02	

由以上测量结果可知，黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改（资金迁改）工程（一期）环境保护目标处的工频电场强度为 0.53V/m~198.93V/m，工频磁感应强度为 0.01 μ T~1.42 μ T。

黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改（资金迁改）工程（一期）现状线路沿线的工频电场强度为 42.43V/m~526.23V/m，工频磁感应强度为

0.14 μ T~0.27 μ T。

黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改（资金迁改）工程（一期）
拟建线路沿线的工频电场强度为 4.24V/m，工频磁感应强度为 0.06 μ T。

黄圃镇进港大道工程 110kV 德岑甲乙线 N1-N14 迁改（资金迁改）工程（一期）
110kV 德岑甲乙线#8~#9 号塔电磁断面的工频电场强度为 23.52V/m~494.68V/m，工频
磁感应强度为 0.02 μ T~0.25 μ T。

（6）电磁环境现状评价结论

本工程的评价范围内，现状线路沿线、拟建线路沿线、环境保护目标处的电磁环境现状测量结果均满足《电场环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 0.05kHz 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。同时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，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

9 电磁环境影响预测评价

根据工程特点，本专题对架空线路电磁环境影响进行预测和评价。

9.1 拟建 110 千伏架空线路电磁环境影响预测评价

9.1.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的附录 C、D 进行预测。

9.1.2 等效电荷计算理论

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 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输电导线的几何中心。

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上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

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 ——各导线的点位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

[U]矩阵可由输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。

(b) 有等效电荷产生的电场强度的计算

当各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出, 在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

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

式中: x_i, y_i ——导线 i 的坐标;

m ——导线数目;

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m。

(c) 空间磁感应强度的计算

导线下方 A 点处的磁感应强度为:

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

式中: I ——导线 i 中的电流值, A;

h ——导线与预测点的高差, m;

L ——导线与预测点水平距离, m。

9.1.3 参数选取

9.1.3.1 架设方式的选取

本项目为 110kV 双回线路, 根据线路对地面电磁环境产生的影响, 对该线路进行评价。

9.1.3.2 典型杆塔的选取

本次评价根据设计资料, 选取导线对地距离最低的塔型进行预测, 选取如下: 110kV 德岑甲乙线 (紧线段) 双回线路选取 ZGU3、110kV 德岑甲乙线 (拟建段) 双回线路选取 GD241-J1 杆塔进行预测。

9.1.3.3 导线对地距离

根据设计单位提供资料，110kV 德岑甲乙线（紧线段）导线对地距离约为 14m；
110kV 德岑甲乙线（拟建段）导线对地距离约为 17.3m。

评价线路段参数选取如表 5 所示。

表 5 线路预测参数表

项目	110kV 德岑甲乙线（紧线段）	110kV 德岑甲乙线（拟建段）
线路回路数	双回	双回
电压等级	110kV	110kV
载流量	845A	1080A
导线型号	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A630/45
塔型	ZGU3	GD241-J1
导线外直径	26.82mm	33.6mm
导线离铁塔中心距离	3.3m 3.3m 3.6m 3.6m 3.9m 3.9m	3.0m 3.0m 3.5m 3.5m 3.1m 3.1m
导线垂直间距	4.6m 4.6m	3.5m 3.5m
分裂根数/间距	/	/
相序排列	A A B B C C	A A B B C C
导线对地距离	14m	17.3m

9.1.4 架空线路电磁环境理论计算

在输电线路最大弧垂处的横截面上建立平面坐标系，以垂直线路走线方向的地面为 X 轴，代表计算点距离线路中心线的水平距离（单位为 m）；以线路中心线为 Y 轴，代表计算点距离地面的垂直距离（单位为 m）。

本项目各架空线路在最大弧垂处的横截面上建立的直角坐标系见图 1。

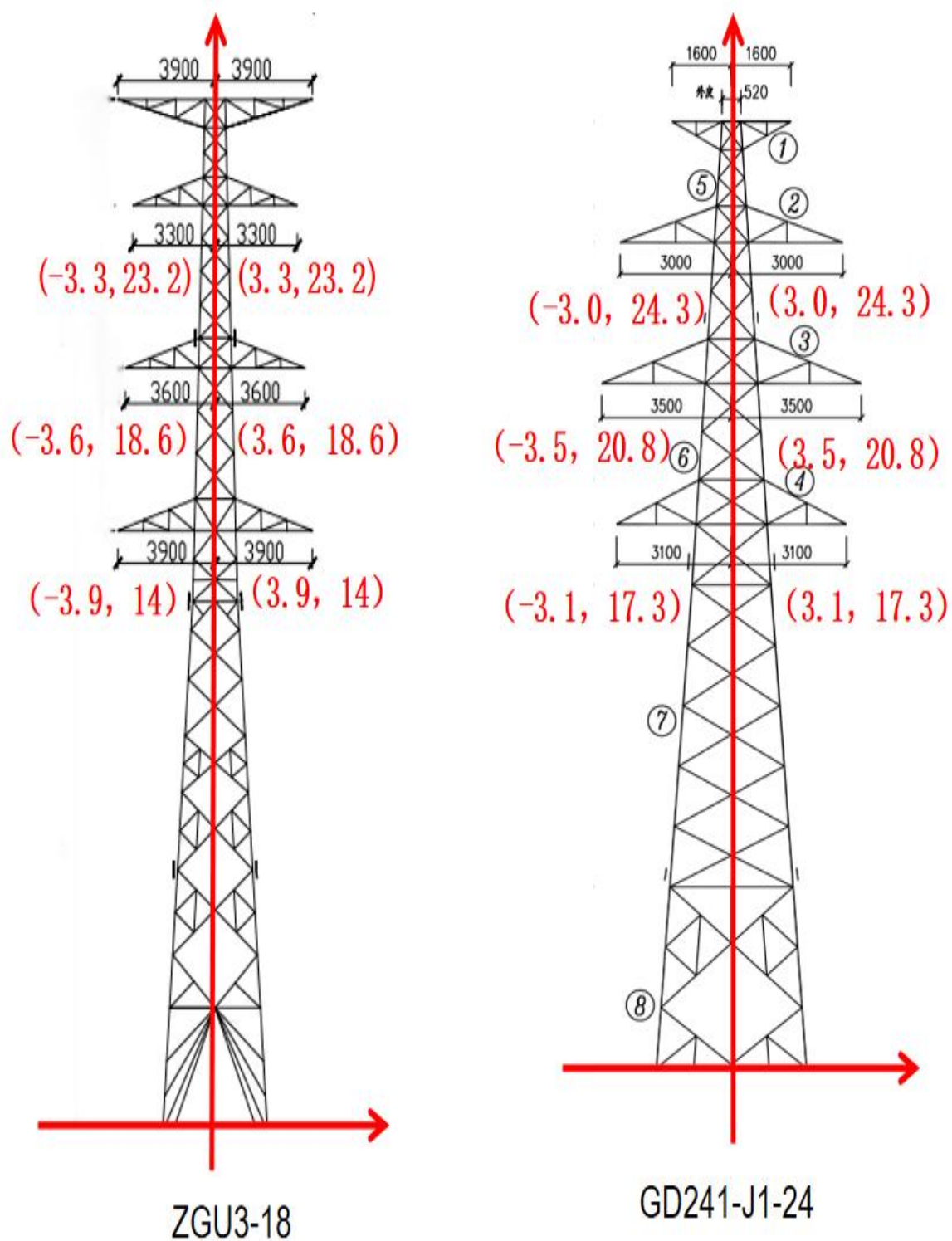


图 1 本项目架空线路工频电场、工频磁场预测建立的直角坐标系

9.1.4.1 本项目架空线路工频电场、工频磁场空间分布

(1) 工频电场强度

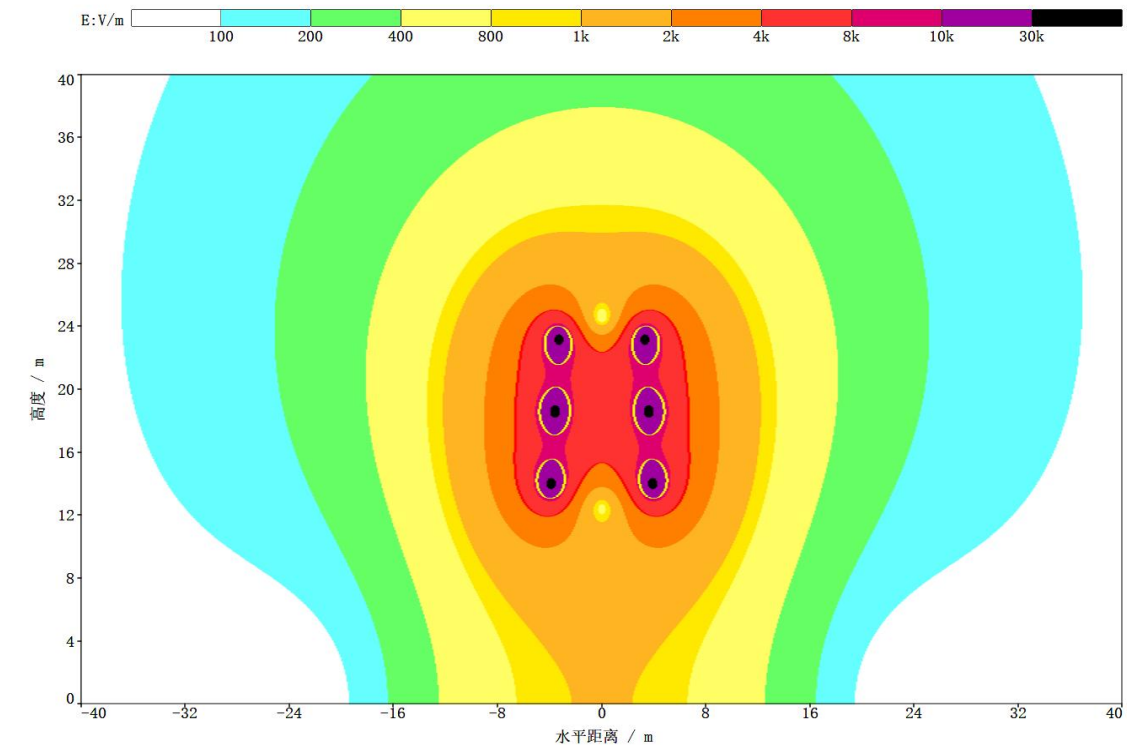


图 2 110kV 德岑甲乙线（紧线段）工频电场强度空间分布

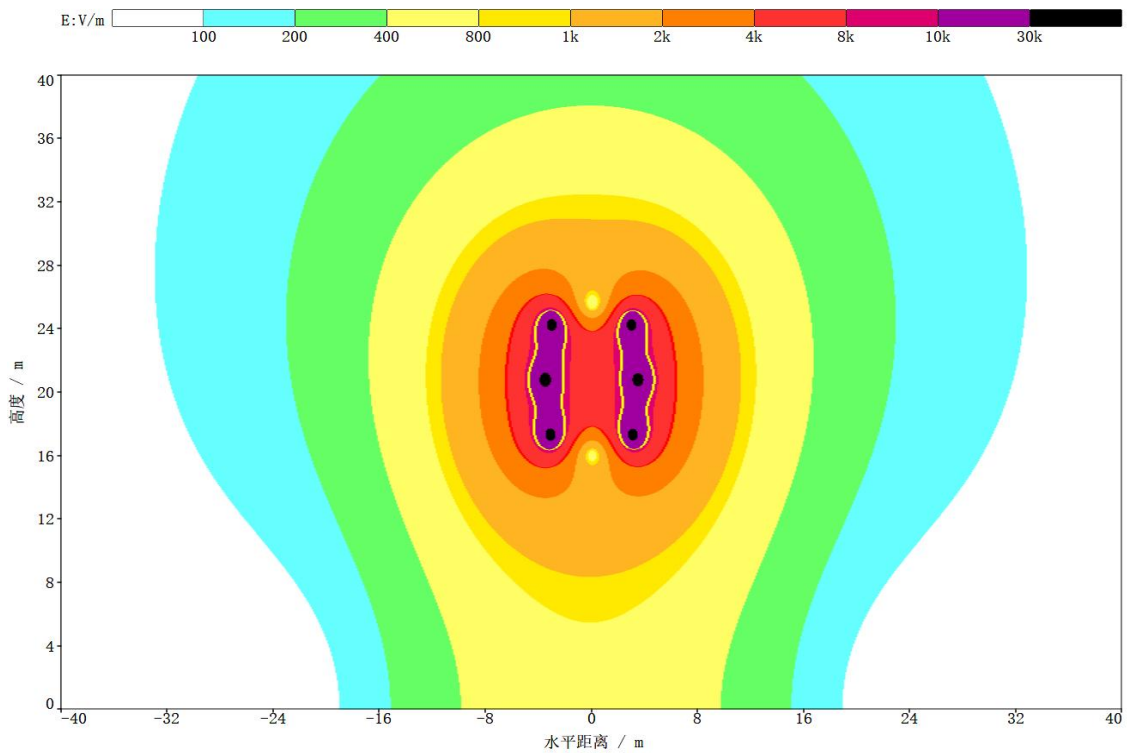


图 3 110kV 德岑甲乙线（拟建段）工频电场强度空间分布

(2) 工频磁感应强度

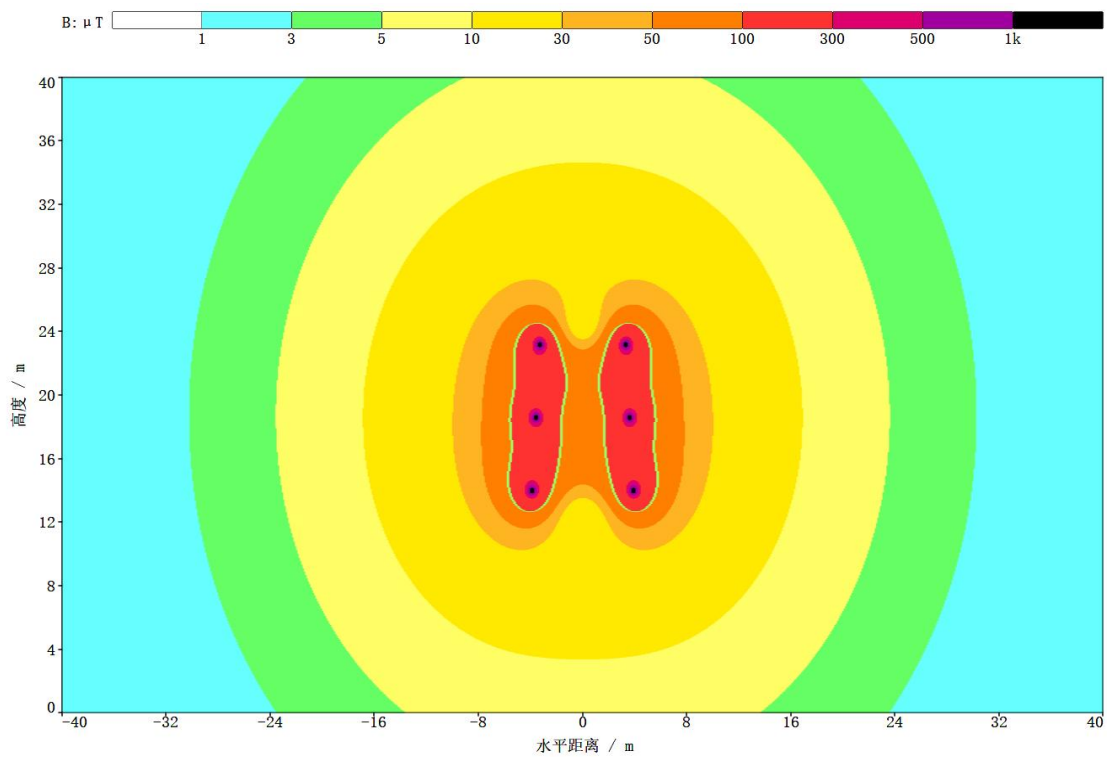


图 4 110kV 德岑甲乙线（紧线段）工频磁场强度空间分布图

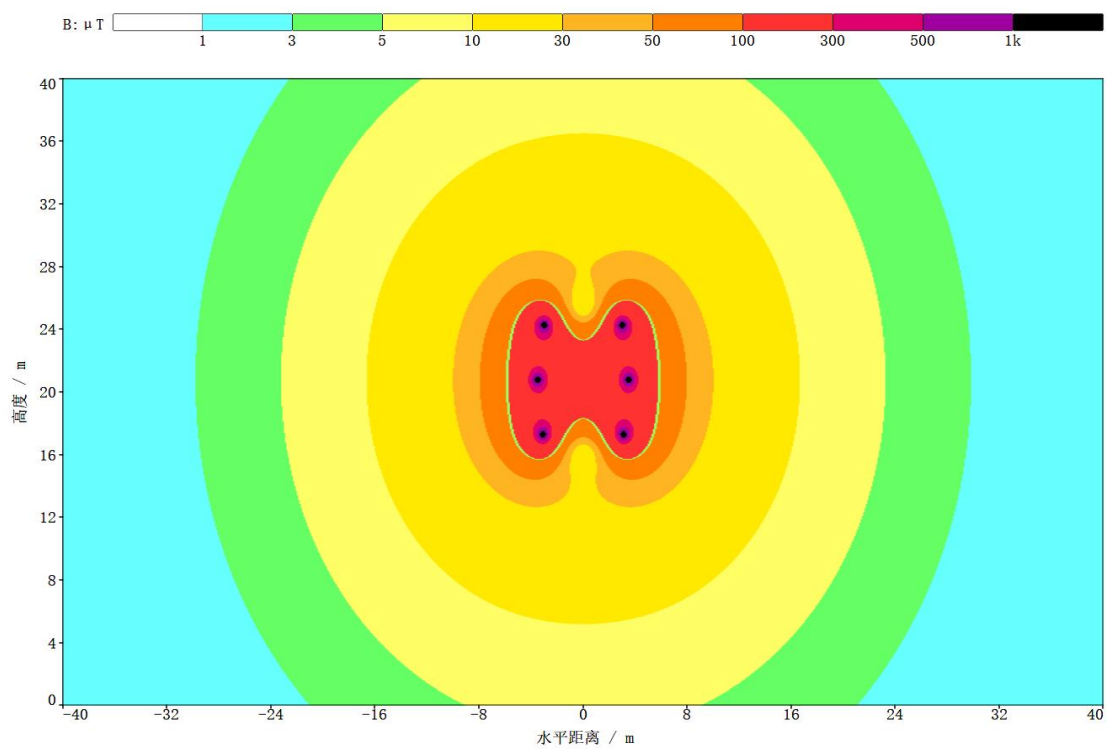


图 5 110kV 德岑甲乙线（拟建段）工频磁场强度空间分布图

9.1.4.2 各段架空线路离地 1.5m 处工频电场、工频磁场预测水平

输电线路在评价范围内，离地 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度如表 6—表 7 所示。工频电场预测结果衰减趋势图见图 6—图 7，工频磁场预测结果衰减趋势图见图 8—图 9。

**表 6 110kV 德岑甲乙线（紧线段）双回线路在离地 1.5m 处产生的
工频电场强度、工频磁感应强度**

距线路边导线距离（m）	距线路中心线距离（m）	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度μT
-30	-33.9	0.0668	1.8784
-29	-32.9	0.0653	1.9699
-28	-31.9	0.0633	2.0675
-27	-30.9	0.0607	2.1717
-26	-29.9	0.0576	2.2831
-25	-28.9	0.0538	2.4022
-24	-27.9	0.0495	2.5296
-23	-26.9	0.0448	2.6659
-22	-25.9	0.0403	2.8118
-21	-24.9	0.0372	2.9678
-20	-23.9	0.0374	3.1348
-19	-22.9	0.0429	3.3133
-18	-21.9	0.0543	3.504
-17	-20.9	0.0712	3.7075
-16	-19.9	0.0929	3.9242
-15	-18.9	0.1193	4.1544
-14	-17.9	0.1504	4.3983
-13	-16.9	0.1865	4.6556
-12	-15.9	0.2278	4.9257
-11	-14.9	0.2744	5.2073
-10	-13.9	0.3264	5.4987
-9	-12.9	0.3837	5.7971
-8	-11.9	0.4458	6.0991
-7	-10.9	0.5120	6.4000
-6	-9.9	0.5813	6.6944
-5	-8.9	0.6521	6.9763
-4	-7.9	0.7226	7.2391
-3	-6.9	0.7906	7.4767
-2	-5.9	0.8539	7.6839

-1	-4.9	0.9105	7.8571
0（左回路边导线下）	-3.9	0.9584	7.9947
左回路边导线内	-2.9	0.9965	8.0973
左回路边导线内	-1.9	1.0238	8.167
左回路边导线内	-0.9	1.0399	8.2063
线行中心	0	1.0445	8.2174
右回路边导线内	0.9	1.0399	8.2063
右回路边导线内	1.9	1.0238	8.167
右回路边导线内	2.9	0.9965	8.0973
0（右回路边导线下）	3.9	0.9584	7.9947
1	4.9	0.9105	7.8571
2	5.9	0.8539	7.6839
3	6.9	0.7906	7.4767
4	7.9	0.7226	7.2391
5	8.9	0.6521	6.9763
6	9.9	0.5813	6.6944
7	10.9	0.5120	6.4000
8	11.9	0.4458	6.0991
9	12.9	0.3837	5.7971
10	13.9	0.3264	5.4987
11	14.9	0.2744	5.2073
12	15.9	0.2278	4.9257
13	16.9	0.1865	4.6556
14	17.9	0.1504	4.3983
15	18.9	0.1193	4.1544
16	19.9	0.0929	3.9242
17	20.9	0.0712	3.7075
18	21.9	0.0543	3.504
19	22.9	0.0429	3.3133
20	23.9	0.0374	3.1348
21	24.9	0.0372	2.9678
22	25.9	0.0403	2.8118
23	26.9	0.0448	2.6659
24	27.9	0.0495	2.5296
25	28.9	0.0538	2.4022
26	29.9	0.0576	2.2831
27	30.9	0.0607	2.1717
28	31.9	0.0633	2.0675
29	32.9	0.0653	1.9699
30	33.9	0.0668	1.8784

表 7 110kV 德岑甲乙线（拟建段）双回线路在离地 1.5m 处产生的
工频电场强度、工频磁感应强度

距线路边导线距离（m）	距线路中心线距离（m）	工频电场强度 kV/m	工频磁感应强度 μ T
-30	-33.5	0.0463	1.7635
-29	-32.5	0.0444	1.8451
-28	-31.5	0.0423	1.9317
-27	-30.5	0.0397	2.0237
-26	-29.5	0.0370	2.1215
-25	-28.5	0.0340	2.2253
-24	-27.5	0.0314	2.3355
-23	-26.5	0.0295	2.4526
-22	-25.5	0.0295	2.5769
-21	-24.5	0.0324	2.7087
-20	-23.5	0.0386	2.8485
-19	-22.5	0.0481	2.9964
-18	-21.5	0.0606	3.1528
-17	-20.5	0.0759	3.3178
-16	-19.5	0.0940	3.4914
-15	-18.5	0.1149	3.6736
-14	-17.5	0.1386	3.8641
-13	-16.5	0.1652	4.0625
-12	-15.5	0.1947	4.2679
-11	-14.5	0.2271	4.4793
-10	-13.5	0.2624	4.6953
-9	-12.5	0.3003	4.9140
-8	-11.5	0.3404	5.1333
-7	-10.5	0.3823	5.3505
-6	-9.5	0.4252	5.5626
-5	-8.5	0.4684	5.7664
-4	-7.5	0.5108	5.9585
-3	-6.5	0.5515	6.1353
-2	-5.5	0.5891	6.2935
-1	-4.5	0.6226	6.4301
0（左回路边导线下）	-3.5	0.6509	6.5424
左回路边导线内	-2.5	0.6731	6.6285
左回路边导线内	-1.5	0.6883	6.6867
左回路边导线内	-0.5	0.6960	6.7161

线行中心	0	0.6970	6.7198
右回路边导线内	0.5	0.6960	6.7161
右回路边导线内	1.5	0.6883	6.6867
右回路边导线内	2.5	0.6731	6.6285
0（右回路边导线下）	3.5	0.6509	6.5424
1	4.5	0.6226	6.4301
2	5.5	0.5891	6.2935
3	6.5	0.5515	6.1353
4	7.5	0.5108	5.9585
5	8.5	0.4684	5.7664
6	9.5	0.4252	5.5626
7	10.5	0.3823	5.3505
8	11.5	0.3404	5.1333
9	12.5	0.3003	4.9140
10	13.5	0.2624	4.6953
11	14.5	0.2271	4.4793
12	15.5	0.1947	4.2679
13	16.5	0.1652	4.0625
14	17.5	0.1386	3.8641
15	18.5	0.1149	3.6736
16	19.5	0.0940	3.4914
17	20.5	0.0759	3.3178
18	21.5	0.0606	3.1528
19	22.5	0.0481	2.9964
20	23.5	0.0386	2.8485
21	24.5	0.0324	2.7087
22	25.5	0.0295	2.5769
23	26.5	0.0295	2.4526
24	27.5	0.0314	2.3355
25	28.5	0.0340	2.2253
26	29.5	0.0370	2.1215
27	30.5	0.0397	2.0237
28	31.5	0.0423	1.9317
29	32.5	0.0444	1.8451
30	33.5	0.0463	1.7635

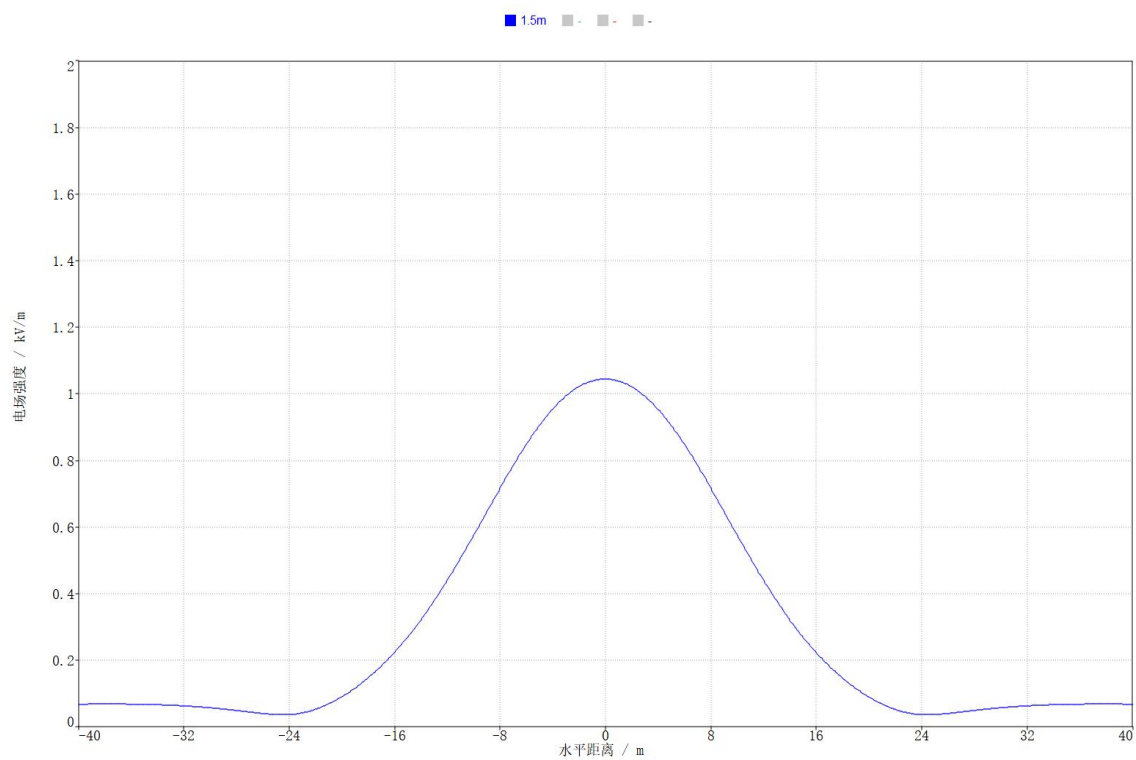


图 6 110kV 德岑甲乙线（紧线段）线路工频电场预测结果衰减趋势图

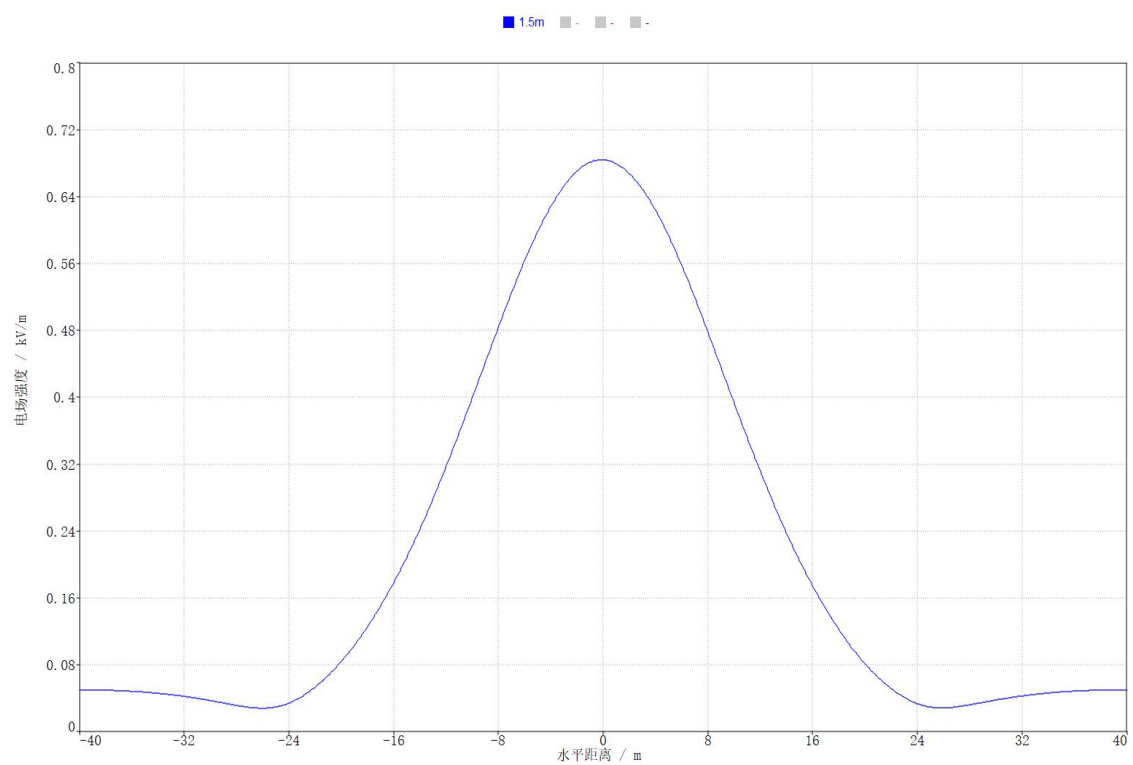


图 7 110kV 德岑甲乙线（拟建段）线路工频电场预测结果衰减趋势图

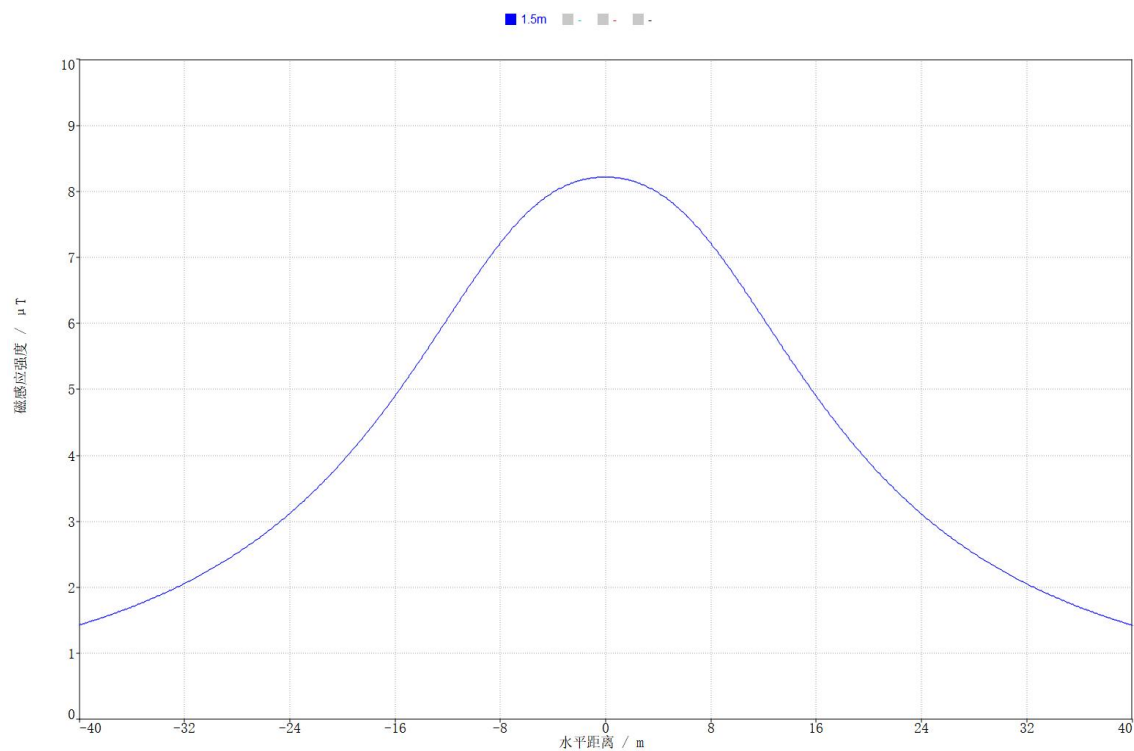


图 8 110kV 德岑甲乙线（紧线段）线路工频磁场预测结果衰减趋势图

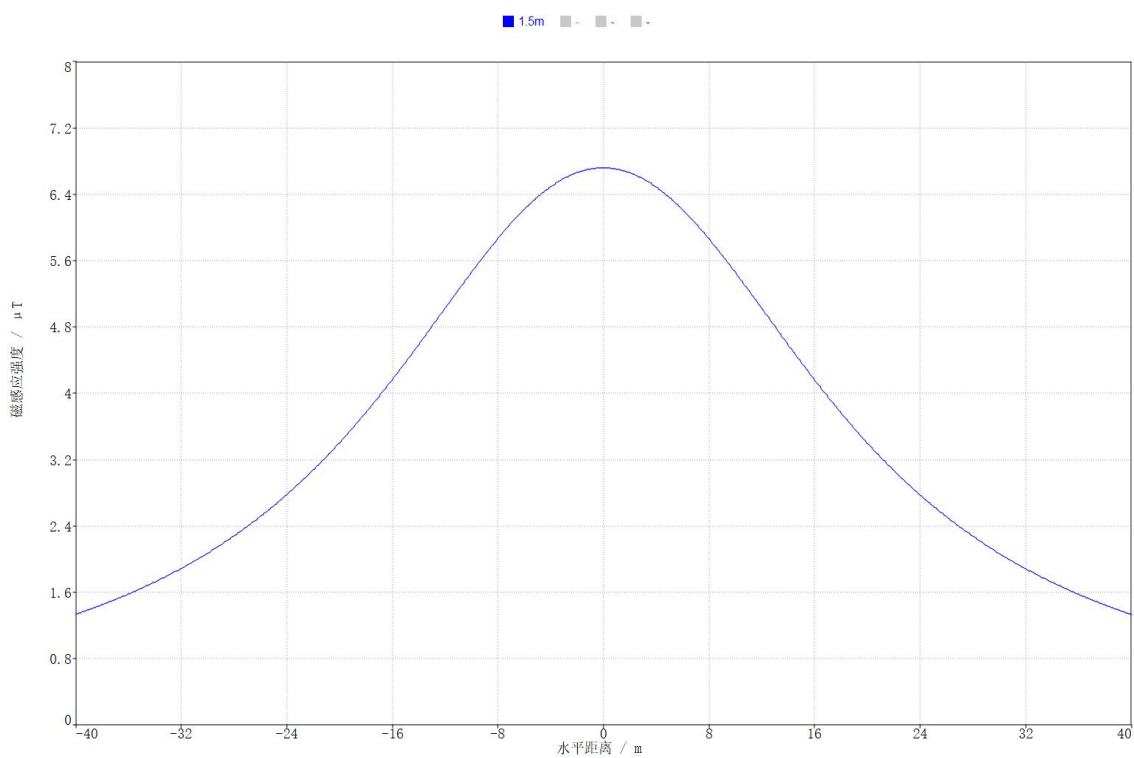


图 9 110kV 德岑甲乙线（拟建段）线路工频磁场预测结果衰减趋势图

9.1.5 架空线路电磁环境计算结果分析

110kV 德岑甲乙线（紧线段）线路导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.0668kV/m~1.0445kV/m，最大值出现在中心线下方；工频磁感应强度为 1.8784 μ T~8.2174 μ T，最大值出现在中心线下方。

110kV 德岑甲乙线（拟建段）线路导线最大弧垂截面对离地 1.5m 高度处产生的工频电场强度为 0.0295kV/m~0.6970kV/m，最大值出现在中心线下方；工频磁感应强度为 1.7635 μ T~6.7198 μ T，最大值出现在中心线下方。

预测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

9.2 电磁环境保护目标处预测结果

根据本工程输电线路与沿线电磁环境保护目标的相对位置关系，以及上节中的输电线路预测计算结果，本工程环境保护目标电磁环境影响预测结果详见表 8 所示。

表 8 本工程输电线路沿线环境保护目标电磁环境影响预测结果一览表

序号	环境保护目标	距边导线投影距离	房屋结构	预测塔型	预测线高	预测高度	工频电场强 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	电器厂仓库	110kV 德岑甲乙线(紧线段) 边导线北侧约 14m	1 层坡顶砖 混结构	ZGU3	14m	地面 1.5m	0.1504	4.3983
2	程博电器有限公司	110kV 德岑甲乙线(紧线段) 边导线南侧约 12m	1 层坡顶砖 混结构	ZGU3	14m	地面 1.5m	0.1865	4.6556
3	废品回收站	110kV 德岑甲乙线(紧线段) 边导线北侧约 12m	1 层坡顶砖 混结构	ZGU3	14m	地面 1.5m	0.2278	4.9257
4	中山市广泓顺再生资源回 收有限公司	110kV 德岑甲乙线(紧线段) 跨越厂区	1 层坡顶砖 混结构	ZGU3	14m	地面 1.5m	1.0445	8.2174
5	中山市华贵电器有限公司	110kV 德岑甲乙线(紧线段) 边导线北侧约 8m	1 层坡顶砖 混结构	ZGU3	14m	地面 1.5m	0.4458	6.0991
6	中山市嘉进电器厂	110kV 德岑甲乙线(紧线段) 边导线北侧约 20m	1 层坡顶砖 混结构	ZGU3	14m	地面 1.5m	0.0372	2.9678
7	莫先生养殖看护房	110kV 德岑甲乙线(紧线段) 边导线南侧约 5m	1 层坡顶铁 皮厂棚	ZGU3	14m	地面 1.5m	0.6521	6.9763
8	吴先生养殖看护房	110kV 德岑甲乙线(拟建段) 北侧约 8m	1 层坡顶铁 皮厂棚	GD241-J1	17.3m	地面 1.5m	0.4898	5.8641

根据预测结果可知，本项目 110kV 德岑甲乙线（紧线段）评价范围内各电磁环境保护目标的工频电场强度范围值为 0.0372kV/m~1.0445kV/m，、工频磁感应强度范围值为 2.9678 μ T~8.2714 μ T，预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 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。

本项目 110kV 德岑甲乙线(拟建段)评价范围内电磁环境保护目标的工频电场强度值为 0.4898kV/m,工频磁感应强度值为 5.8641 μ T，预测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 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。

10 电磁环境影响分析评价结论

综上所述，本工程投运后，110 千伏架空线路沿线处的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 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。同时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，其频率 0.05kHz 的电场强度控制限值为 10kV/m。