

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程

建设单位(盖章)：广东汕尾红海湾经济开发区经济发展局

编制日期：2026年4月

中华人民共和国生态环境部

编制单位和编制人员情况表

项目编号	349437		
建设项目名称	汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程		
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）	汕尾红海湾经济开发区经济发展局		
统一社会信用代码	11441500254774329N		
法定代表人（签章）	[Redacted Signature]		
主要负责人（签字）			
直接负责的主管人员（签字）			
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)		
统一社会信用代码	12510000MB1P513986		
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
	2016035440350000003512440131	BH004636	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
	建设项目基本情况，建设内容，结论	BH004636	
	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	BH028397	
	生态环境现状、保护目标及评价标准，生态环境影响分析	BH068976	

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	19
四、生态环境影响分析	28
五、主要生态环境保护措施	40
六、生态环境保护措施监督检查清单	49
七、结论	51
专题 1 汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程电磁环境影响专项评价	52

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程		
项目代码	2504-441500-04-01-769422		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	本项目拟建输电线路位于汕尾市红海湾经济开发区田墘街道、东洲街道。		
地理坐标	<p>(1) 110 千伏安东甲线、乙线迁改工程 (A 线)：起于 110kV 安东甲线 N20 塔 (东经 <u>115 度 29 分 38.663 秒</u>, 北纬 <u>22 度 42 分 53.551 秒</u>)、110kV 安东乙线 N22 塔 (东经 <u>115 度 29 分 39.987 秒</u>, 北纬 <u>22 度 42 分 52.148 秒</u>)，止于 110kV 东洲站 (东经 <u>116 度 11 分 17.517 秒</u>, 北纬 <u>23 度 08 分 24.833 秒</u>)。</p> <p>(2) 110 千伏安遮甲乙线迁改工程 (B 线)：起于 110kV 安遮甲乙线 N21 塔 (东经 <u>115 度 29 分 44.739 秒</u>, N <u>22°42'48.891"</u>)，止于新建 JB04 塔 (东经 <u>115 度 31 分 07.499 秒</u>, 北纬 <u>22 度 42 分 35.985 秒</u>)。</p>		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	用地面积：3.2hm ² ，其中永久占地 0.22hm ² ，临时占地 2.98hm ² 长度：架空线路 5.735km，电缆线路 2×3.306km。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 (迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)	/	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	/
总投资 (万元)	14737	环保投资 (万元)	54
环保投资占比 (%)	0.37	施工工期	2 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p style="text-align: center;">1、电磁环境影响专题评价说明</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020) 附录 B：应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。</p>		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>1、与产业政策相符性分析</p> <p>本项目为输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类“四、电力-2、电力基础设施建设”，符合国家产业政策。</p> <p>2、与广东省生态环境分区管控方案的相符性</p> <p>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）及《广东省人民政府关于延长<广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>有效期的通知》（粤府函〔2025〕248号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应“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”（以下简称“三线一单”）进行对照。</p> <p>①生态保护红线</p> <p>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。根据广东省生态保护红线，本项目不涉及生态保护红线（详见附件2）。</p> <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。项目为输电线路工程，运营期不产生大气污染物，对大气环境无影响，运营期线路不产生污水，不会对周围地表水环境造成不良影响。根据本次环评预测结果，运行期的声环境、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”。</p> <p>本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少，与资源利用上线要求不冲突。</p> <p>④生态环境准入清单</p> <p>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）及《广东省人民政府关于延长<广东省“三线一单”生态环境分区管控方案>有效期的通知》（粤府函〔2025〕248号），从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。将环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控三类。优先保护单元内，包括生态、水环境、大气环境优先保护区等，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，确保生态功能不降低。而重点管控单元内，包括省级以上工业园区、水环境质量超标类、大气环境</p>
---------	--

受体敏感类重点管控单元等，以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。一般管控单元，则执行区域生态环境保护的基本要求，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“第一类 鼓励类”项目中的“电力基础设施建设”项目，不属于国家明令禁止建设的负面清单建设项目。项目所经区域不占用和穿越广东省生态保护红线，满足环境质量底线要求，因此，本项目的建设符合广东省生态环境分区管控方案的管理要求。

3、与汕尾市生态环境分区管控方案的相符性分析

根据汕尾市生态环境局关于印发《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》的通知（汕环〔2024〕154号），本项目所在位置位于红海湾经济开发区一般管控单元（环境管控单元编码：ZH44150230010），项目和汕尾市生态环境管控单元相对位置关系图见附图6。本项目的建设与该单元管控要求的相符性分析见表1-1所示。

分析可知，本项目属于输变电类市政工程，营运期无大气污染物、污水产生，且项目选线不占用和穿越生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目施工期和运营期均不会对环境造成明显不良影响。本项目与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订版）》中的相关管控要求相符。

4、与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

根据汕尾市生态环境局《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》，规划主要目标为：“到2035年，人与自然和谐共生格局基本形成，生态环境进一步优化，绿色生产生活方式广泛形成，建成美丽汕尾。到2025年，生态环境质量维持优良，生态系统持续保持稳定；环境基础设施配套全面提升，环境风险继续得到全面管控，环境安全与人体健康得到有效保障；绿色低碳的生产方式、生活方式逐步完善，生态环境治理体系与治理能力现代化成效显著；经济发展和生态环境改善深度融合的绿色发展格局基本形成，为打造美丽汕尾、沿海经济带靓丽明珠奠定坚实的生态环境基础。”

本项目属于输变电类市政工程，线路运行期不产生大气、水、固废污染物，因此，本项目与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的主要目标相符。

5、与《中华人民共和国噪声污染防治法》相符性分析

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》“第三十五条 工业企业选址应当符合国土空间规划以及相关规划要求，县级以上地方人民政府应当按照规划要求优化工业企业布局，防止工业噪声污染。在噪声敏感建筑物集中区域，禁止新建

排放噪声的工业企业，改建、扩建工业企业的，应当采取有效措施防止工业噪声污染。”本项目为输变电工程，属于确保民生的必要公共基础设施建设项目，不属于工业项目，不会产生工业噪声污染；在运营期间，输电线路不会对沿线声环境产生增量影响，沿线声环境质量符合相关标准要求。另外，项目线路主要途经林地和耕地，无噪声敏感建筑物集中区域。因此，本项目的建设符合《中华人民共和国噪声污染防治法》的要求。

6、与《汕尾市国土空间总体规划（2021—2035年）》的相符性分析

根据《广东省人民政府关于〈汕尾市国土空间总体规划（2021—2035年）〉的批复》（粤府函〔2024〕237号），以“三区三线”为基础，落实主体功能区战略，统筹优化农业、生态、城镇、海洋等功能空间。建设沿海渔业和蓝色休闲农业综合示范带，优化生态农业区、平原精细农业区、现代都市精品农业区布局，加强农产品加工物流中心及特色农产品产业园建设；筑牢莲花山脉、峨眉嶂生态屏障，加强红海湾、碣石湾湾区河口和海洋空间保护，构建通山达海、贯串城区的生态廊道，建设沿海生态防护带；引导城镇体系逐步优化，推动形成“主中心—副中心—重点镇—一般镇”的四级城镇体系结构。

汕尾市国土空间总体规划（2021—2035年）统筹“三线”划定与管控，明确对“三区三线”提出各项管控要求，具体见下表1-2。本项目与国土空间控制线相对位置关系图见附图23。

表 1-2 本项目与国土空间规划“三区三线”管控要求的相符性分析

“三区三线”管控要求	本工程建设	相符性
<p>第 21 条 优先划定耕地和永久基本农田</p> <p>坚决防止永久基本农田“非粮化”。永久基本农田不得转为林地、草地、园地等其他农用地及农业设施建设用地。严禁占用永久基本农田发展林果业和挖塘养鱼；严禁占用永久基本农田种植苗木、草皮等用于绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物；严禁占用永久基本农田挖湖造景、建设绿化带；严禁新增占用永久基本农田建设畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施。</p> <p>永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途，严禁通过擅自调整县镇国土空间总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。重大建设项目选址确实</p>	<p>本项目塔基占地方案不压占永久基本农田。</p>	<p>符合</p>

复函部门	复函意见	采纳意见情况
	难以避让永久基本农田的，按相关要求依法报批。	
	<p>第 22 条 科学划定生态保护红线</p> <p>划定生态保护红线共 3155.49 平方公里，其中陆域生态保护红线 602.97 平方公里（不含深汕特别合作区）、海域生态保护红线 2552.52 平方公里，生态保护红线主导生态功能为水土流失控制、水源涵养、水土保持、海岸防护、重要滩涂及浅海水域保护等。</p> <p>生态保护红线内实施强制性严格保护。生态保护红线内自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，严格执行国家和省生态保护红线管控政策要求。</p>	<p>本项目新建线路不涉及生态保护红线。</p> <p>符合</p>
	<p>第 23 条 合理划定城镇开发边界</p> <p>城镇开发边界内实行“详细规划+规划许可”的管制方式，规划建设用地应符合建设用地规模控制指标和详细规划控制要求。城镇开发边界内实行“详细规划+规划许可”的管制方式，规划建设用地应符合建设用地规模控制指标和详细规划控制要求。</p> <p>城镇开发边界外按照主导用途分区实行“详细规划+规划许可”和“约束指标+分区准入”的建设管制方式。其中，属于永久基本农田、生态保护红线范围的区域，按照永久基本农田、生态保护红线管控要求进行管理；其余区域按照主导用途分区进行管控。城镇开发边界外原则上不得进行城镇集中建设，建设用地布局应符合上级关于城镇开发边界外建设项目相关管控要求。</p>	<p>本项目为输变电工程，属于《广东省自然资源厅关于明确市县级国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630 号）中城镇开发边界外布局建设项目准入目录中的供电类项目。</p> <p>符合</p>
<p>本项目已取得汕尾市自然资源局《关于第三次征求<汕尾 110 千伏安遮甲乙线、110 千伏安东甲乙线跨越绿色制造产业园 N2 地块迁改工程线路路径方案>意见的复函》、广东汕尾红海湾经济开发区自然资源和规划局《关于汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程规划用地意见》，上述部门原则同意本项目线路路径方案，具体的复函情况见下表 1-3、附件 5-6。</p>		
<p>表 1-3 陆河县人民政府对本项目站址及线路路径方案意见的回复</p>		

	汕尾市自然资源局	经研究，我局无意见。建议进一步与所在片区控制性详细规划衔接。	本项目线路路径走向已充分考虑当地国土空间规划要求，选线阶段征求广东汕尾红海湾经济开发区自然资源和规划局意见并取得同意复函（见附件6）。总体而言，本项目属于电网基础设施建设项目，用地不压占永久基本农田保护区、生态保护红线，项目工程符合汕尾市国土空间规划要求。
	广东汕尾红海湾经济开发区自然资源局	一、原则上同意支持汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程。鉴于我区土地规划用地职能权限，请向市自然资源局办理相关手续。	建设单位将严格按照土地规划管理要求，向市自然资源局申请办理相关规划用地手续，确保项目符合国土空间规划要求。
		二、项目建设单位应严格遵守国家有关法律法规，如涉及新增建设用地，请按规定和程序上报审批手续，未取得用地手续前，不得开工建设。	建设单位严格遵守国家土地管理、城乡规划、环境保护等法律法规，涉及新增建设用地的，将按规定程序上报审批，在取得合法用地手续前，坚决不动工建设。
		三、按照“已进定出”、“已补定占”的原则，项目建设单位应严格落实耕地占补平衡，并明确耕地流出用地规模实施计划，做好相应数量、质量的耕地流入，落实年度耕地总量平衡。	建设单位严格执行年度耕地总量平衡计划，落实相应数量、质量的耕地流入；配合自然资源主管部门，做好建设占用耕地耕作层土壤的剥离与利用工作，确保补充耕地质量相当；将耕地保护措施的落实情况作为重点验收内容，确保“已进定出、已补定占”。
<p>本项目新建线路不涉及永久基本农田和生态保护红线。本项目为输变电工程，属于《广东省自然资源厅关于明确市县国土空间总体规划数据库启用条件及使用规则的通知》（粤自然资函〔2023〕630号）中城镇开发边界外布局建设项目准入目录中的供电类项目。总的来说，工程建设符合国土空间规划要求。</p>			
<p>7、与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析</p>			
<p>表 1-4 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析</p>			
<p>相关方面</p>	<p>相关规定内容</p>	<p>符合性分析</p>	<p>分析结果</p>
<p>选址选线方面</p>	<p>1.输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保</p>	<p>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。</p>	<p>符合</p>

		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。		
		2.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。	项目架空线路采用同塔双回架设、并行架设的形式，减少新开辟走廊。	符合
		3.原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	项目在选择时避让了0类声环境功能区。	符合
		4.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。	项目输电线路工程选址选线时，已考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等问题。	符合
		5.输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已经设计尽量避让集中林区，不得不穿越林区时，设计落塔位置尽量选择林间斑块无树木、稀树荒草地处落塔，以减少林木砍伐。	符合
	设计	1.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。	项目初步设计中、施工图设计文件中将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。	符合
		2.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。	项目输电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
		3.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。	项目有临时占地，已提出措施项目完工后，恢复临时占地原地貌，实施复绿或复耕。	符合
	施工方面	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。	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，在施工阶段采取相应预防措施后可减少对环境保护对象的不利影响。	符合
	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。定	本环评已要求运行单位运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查	符合

		期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	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 GB8702、GB 12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	
	电磁环境保护	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。	项目输电线路选线大部分沿山地、耕地走线，已尽量避让周边居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等区域，经预测运行期电磁辐射、噪声对周围环境影响较小。	符合
	生态环境 保护方面	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计。为减少对植被的破坏，全线按照高跨设计，线路全部采用跨树设计。	符合
		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。	施工结束后对塔基及临时占地范围内进行土地功能恢复及人工植被恢复。	符合
		塔基定位应避让珍稀濒危物种、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。	环评阶段对输电线路沿线进行了生态调查，调查中未发现珍稀濒危物种、保护植物、保护动物栖息地，也不在临时占地区，施工机械也不会从保护植物旁经过，项目建设不会对其造成直接影响。	符合
	综上所述，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》等相关要求。			

表 1-1 本项目与汕尾市生态环境管控单元管控要求相符性分析一览表

红海湾经济开发区一般管控单元（环境管控单元编码：ZH44150230010）		
与输变电项目相关的管控要求	本项目对应情况	相符性
1-3.单元内的生态保护红线严格按照国家、省有关要求管理。	本项目新建线路不涉及生态保护红线。	相符
1-4.单元内的一般生态空间，主导功能为水土保持，不得从事影响主导生态功能的建设活动，禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动，禁止毁林开荒、烧山开荒，保护和恢复自然生态系统。	本项目施工主要为塔基、电缆沟建设，施工期间不会从事取土、挖砂、采石、毁林开荒、烧山开荒等活动，施工完成后采用乡土植物复绿，不会对生态系统以及生态功能造成影响。	相符
4-2.严格保护永久基本农田，严格控制非农业建设占用农用地；提高土地节约集约利用水平。	本项目塔基占地方案不压占永久基本农田。	相符

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>本项目拟建线路位于汕尾市红海湾经济开发区田墘街道、东洲街道，地理位置详见附图 1。</p> <p>(1) 110 千伏安东甲线、乙线迁改工程（A 线）</p> <p>线路起点分别为 110kV 安东甲线 N20 塔（E115° 29'38.663"，N22° 42'53.551"）、110kV 安东乙线 N22 塔（E115° 29'39.987"，N22° 42'52.148"），终点为 110kV 东洲站（E116° 11'17.517"，N23° 08'24.833"）。</p> <p>(2) 110 千伏安遮甲乙线迁改工程（B 线）</p> <p>线路起点为 110kV 安遮甲乙线 N21 塔（E115° 29'44.739"，N22° 42'48.891"），终点为 110kV 安遮甲乙线 N28 塔（E115° 31'07.499"，N22° 42'35.985"）。</p>
项目组成及规模	<p>2.2 项目组成及规模</p> <p>2.2.1 项目背景</p> <p>为推动汕尾红海湾绿色制造产业园建设，满足产业园用电需求，根据上级有关部署要求，拟由区经济发展局作为业主按程序启动实施汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程项目。根据红海湾引进红海湾绿色制造产业园产业规划用地相关情况、市自然资源局提供的用地规划图，110kV 安东乙线#24-#28 段、110kV 安东甲线#23-#26 段、110kV 安遮甲乙线#23-#26 段架空线路位于红海湾绿色制造产业园征地红线内，需要将红线内架空线路进行迁改。红海湾绿色制造产业园是汕尾市落实省委战略和市委“1+2+9”工作部署的关键项目，承载着打造国家绿色制造现代化产业体系的重任。本项目的实施是为未来园区建设运营提供战略性基础设施支撑，红海湾电力线路迁改工程本质是园区未来竞争力的底层重构，为园区提供高效、安全的电力保障。</p> <p>本项目可行性研究报告由广东明珠电力设计有限公司编制，本项目可行性研究报告已经取得评审意见，详见附件 1。</p> <p>2.2.2 工程概况</p> <p>因 110kV 安东乙线#24-#28 段、110kV 安东甲线#23-#26 段、110kV 安遮甲乙线#23-#26 段架空线路线位影响汕尾红海湾绿色制造产业园的开发利用，需要将红线内架空线路进行迁改。建设内容包括新建架空线路长约 9.460 公里，新建电缆线路长约 6.612 公里，新建杆塔 22 基，以及相关设备设施、旧线路拆除等。</p> <p>2.2.3 主体工程</p> <p>2.2.3.1 建设规模</p> <p>(1) 110 千伏安东甲线、乙线迁改工程（A 线）</p> <p>新建同塔双回架空线路长约 2×2.029km，新建单回架空线路长各约 1×0.670km。新建双回</p>

电缆线路长约 2×1.656km。导线截面采用 1×400mm²，电缆截面采用 1×1200mm²。

拆除原安东甲线单回架空线路长约 1×2.6km，拆除原安东乙线单回架空线路长约 1×2.63km，拆除塔基共计 21 座。

(2) 110 千伏安遮甲乙线迁改工程 (B 线)

新建同塔双回架空线路长约 2×2.366km，新建双回电缆线路长约 2×1.650km。导线截面采用 1×400mm²，电缆截面采用 1×1200mm²。

拆除原安遮甲乙线同塔双回架空线路长约 2.44km，拆除塔基共计 8 座。

2.2.3.2 导线选型

本项目架空线路采用 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线。导线具体参数见表 2.2-1。

表 2.2-1 架空线路导线主要技术参数一览表

电压等级	110kV
架设型式	同塔双回/单回架空线路
导线型号	JL/LB20A-400/35
导线截面 (mm ²)	390.88
子导线分裂数	1
分裂间距 (mm)	/
外径 (mm)	26.82
子导线载流量 (A)	781

2.2.3.3 杆塔规划及类型选择

①杆塔类型

根据可研报告，项目共新建杆塔 22 基。其中 110 千伏安东甲线、乙线迁改工程新建塔基 12 基，110 千伏安遮甲乙线迁改工程新建塔基 10 基。杆塔使用情况详见下表 2.2-2，杆塔一览表见附图 8。

表 2.2-2 架空线路杆塔使用情况一览表

序号	型号	各线基数		
		110 千伏安东甲线、乙线迁改工程	110 千伏安遮甲乙线迁改工程	小计
1	1D1WFg-J4	2	0	
2	1D2WFg-J1	1	1	
3	1D2WFg-J2	0	2	
4	1D2WFg-J4	6	4	
5	1D2WFg-Z3	3	3	
110kV 杆塔分类小计	直线塔	3	3	6
	转角塔	9	7	16
总计		12	10	22

②基础类型选择

结合线路沿线地质特点、地形情况、施工条件、杆塔型式及基础受力条件综合考虑，本工程主要采用人工挖孔桩基础、全掏挖基础和机械挖空桩基础，塔基基础见图 2.2-1。

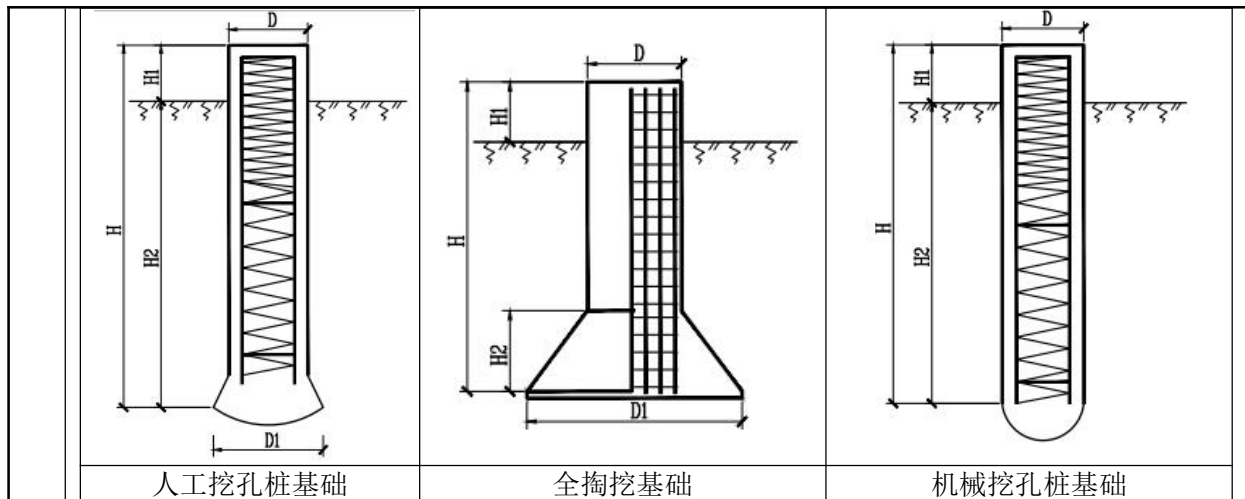


图 2.2-1 本项目线路工程塔基基础一览图

2.2.3.4 电缆线路工程设计

① 电缆选型

本工程新建 110kV 电缆线路选用 FY-YJLW03-Z-64/110-1×1200mm² 型铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套高密聚乙烯外护套电力电缆。

② 电缆敷设方式

本工程新建 110kV 电缆线路采用双回电缆沟、四回电缆沟（本工程敷设 2 回，预留两回）敷设。工程电缆敷设方式断面示意图见附图 9。

2.2.4 辅助工程

无

2.2.5 环保工程

2.2.5.1 生态措施

（1）表土剥离措施

塔基、电缆沟施工开挖过程中，为防治表层土的流失，考虑应将表土剥离，装袋单独存放在临时堆土场的一侧，表层土层用于塔基植被恢复。

（2）临时工程措施

为方便施工，在沿线塔基处设置临时堆土和堆料场地，对于施工土方挖填较大的塔基，设置临时挡护设施，采用编织袋装土、“品”字形紧密排列的堆砌护坡方式，起到挡护的作用。补修道路过程中对开挖、填筑等形成的柔软边坡及时采取工程防护措施，确保边坡稳定。妥善解决路基路面排水问题，减少冲刷。

（3）植物措施

临时道路建设期间的树种选择以灌木为主，采取适合当地气象、土壤条件、生长快、萌生能力强的植物进行种植。施工便道为临时征地，施工结束后恢复植被。

2.2.5.2 噪声处理措施

拟建 110kV 架空线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度，可以有效降低架空线路对周边的声环境影响。

2.2.5.3 电磁环境处理措施

拟建 110kV 架空线路选择符合国家标准的导线，并优化架线高度。可以有效降低架空线路对周边的电磁环境影响。所有杆塔均安装线路塔号标示牌（含线路名称）、警示牌、相序牌。样式按南方电网发布的《架空线路及电缆安健环设施标准》制作，相序牌安装在对应的横担与塔身连接处，标示牌、警示牌安装高度离地面 3~4m。

2.2.5.4 生活污水处理设施

本项目施工期不设置施工板房，施工人员租住附近出租屋，生活污水依托出租屋现有污水处理设施处理。本项目运行期间不产生废水，不设置污水处理设施。

2.2.5.5 固体废物收集设施

拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。

2.2.6 项目占地

2.2.6.1 永久占地

电缆线路工程无永久占地。

本项目输电线路永久占地主要为塔基占地，共新建杆塔 22 基。根据可研设计方案，本项目新建 110kV 架空线路单个塔基占地约 100m²，因此本项目塔基永久占地约 0.22hm²。

2.2.6.2 临时占地

（1）施工营地

本项目施工期间，输电线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设施工营地。

（2）施工道路

本项目施工道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验，临时施工道路宽度一般不超过 2m，以方便运输及施工。根据初步设计资料，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 2km，因此本项目施工道路临时占地约为 0.4hm²。

（3）牵张场区

牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能，为临时用地。根据初步设计资料，本工程设置牵张场 8 处，每处 1000m²，共计占地 0.8hm²。

（4）塔基施工

本项目架线施工主要在塔基施工临时占地内实施，架线施工活动主要是机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，对土地的占压会造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能。根据初步设计资料，单基杆塔施工临时占地约为 200m²，本项目共新建杆塔 22 基，则

塔基施工临时占地合共 0.44hm²。

(5) 电缆线路施工

电缆线路施工临时占地为满足施工和临时堆土，占地宽度约 4m；本项目新建电缆线路长 3.306km，因此电缆线路施工临时占地约 1.32hm²。

2.2.6.3 小结

综上，本项目总占地面积为 3.2hm²，其中永久占地 0.22hm²，临时占地 2.98hm²，占地类型主要为草地，项目占地情况详见下表 2.2-3。

表 2.2-3 工程占地情况一览表 **单位：hm²**

项目组成		林地	园地	耕地	草地	合计	占地性质
架空线路区	塔基区	0.08	0.03	0.04	0.07	0.22	永久占地
		0.16	0.06	0.08	0.14	0.44	临时占地
	施工道路	0.15	0.08	/	0.17	0.4	临时占地
	牵张场区	0.2	/	0.2	0.4	0.8	临时占地
电缆线路		/	0.43	0.27	0.64	1.32	临时占地
合计		0.59	0.6	0.59	1.42	3.2	/

总平面及现场布置

2.3 总平面布置

2.3.1 线路工程路径方案

(1) 110 千伏安东甲线、乙线迁改工程 (A 线)

从 110kV 安东甲线 N20 塔、110kV 安东乙线 N22 塔侧起，沿红海湾绿色制造产业园西北侧征地红线架空走线至新建 GA7 塔下电缆，再沿红海湾绿色制造产业园东北侧征地红线电缆走线至新建 GA8 塔上架空，然后沿向南架空走线至 110kV 安东甲线 N30 塔侧后接入东洲站。

(2) 110 千伏安遮甲乙线迁改工程 (B 线)

从 110kV 安遮甲乙线 N21 塔小号侧起，沿红海湾绿色制造产业园西北侧征地红线架空走线至新建 GC6 塔下电缆，再沿红海湾绿色制造产业园东北侧征地红线电缆走线至新建 GC7 塔上架空，然后沿向南架空至 110kV 安遮甲乙线 N28 塔大号侧。

本工程线路路径图详见附图 12。

2.4 施工布置概况

(1) 架空线路

本项目架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设施工营地；架空线路工程施工场地主要为点状分布的塔基施工区、施工道路、牵张场区。

塔基施工：塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，根据可研报告，共新建杆塔 22 基。

	<p>施工道路：施工道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟施工临时道路。按照一般输电线路工程施工经验，临时施工道路宽度一般不超过 2m，以方便运输及施工。根据初步设计资料，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 2.0km。</p> <p>牵张场区：牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，为临时用地。架线时，根据线路走向设计，设置 8 处牵张场。</p> <p>（2）电缆线路</p> <p>电缆线路施工临时占地为满足施工和临时堆土，占地宽度约 4m。</p> <p>本项目施工组织平面图详见附图 11。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>2.5 施工组织</p> <p>本项目为新建工程，在整个施工期由拥有一定施工机械设备的专业化队伍完成，施工人员约 20 人。其工程概况为：首先按照相关施工规范，将设备、材料运至现场进行输电线路放线；完成后，清理作业现场等。</p> <p>2.6 施工工艺</p> <p>2.6.1 架空线路施工工艺</p> <p>架空输电线路施工分两个阶段进行：一是基础施工和铁塔组立，二是放紧线和附件安装。</p> <p>（1）基础施工和铁塔组立</p> <p>在山地等地区塔基主要采用人工挖孔桩基础，由人工进行开挖，减少因运输机器而开辟临时道路，减少植被破坏。在平地及交通方便的地区主要采用机械挖空桩基础，可以保证施工进度，方便机械运输，不需开辟过多临时道路，减少对生态环境的破坏。</p> <p>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，采用汽车运输，在塔基基坑开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解项目建设尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外开挖。</p> <p>塔基基坑开挖前做好围挡工作，基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。各基础施工时尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。在挖好的基坑内放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。</p> <p>土方回填后可以组塔施工，一般采用抱杆安装，无机械设备。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解</p>

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采用螺栓连接。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

(2) 放紧线和附件安装

牵张场区主要用于机械作业、材料堆放，以及汽车运输装卸和掉头，主要施工活动是对土地的占压，造成地表板结，降低了原有地表植被的水土保持功能，为临时用地。本项目牵张场的布置见图 2.6-1 所示。

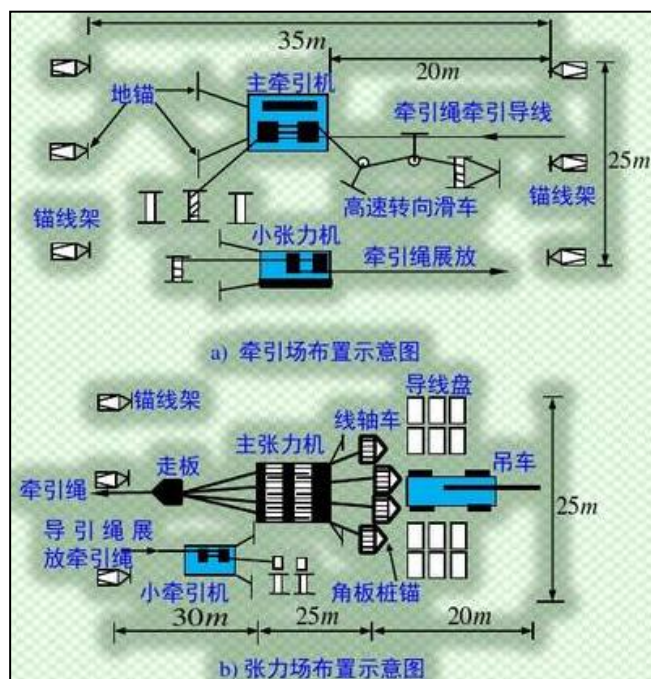


图 2.6-1 牵张场的布置示意图

紧线施工采用张力机紧线，一般以张力放线施工作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的公路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响运行为准。

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，如人工拉氢气球、遥控汽艇等，施工人员可充分利用施工及人抬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——牵放牵引绳——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。

2.6.2 导线及铁塔拆除施工工艺

线路拆除工程，将拆除线路、铁塔及部分已建地基。

(1) 导线拆除

导线拆除施工工序主要有设置锚桩、附件拆除、导线拆除。钢丝绳一端通过铁塔挂线点附近的单滑轮与导线连接，另一端与三串连接，三串的出绳通过地面上的转向滑轮车连接机动绞

磨。拆线滑车应靠近导线悬挂点，绑扎绳索要短，使滑车尽量靠近横担，减少过牵引。拆线地锚（钻桩群）的位置应设置在线路中心线上。

（2）铁塔拆除

铁塔拆除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、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。

拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用。

（3）地基拆除

铁塔拆除后，将对铁塔基础进行部分拆除。施工单位将对基础进行破碎处理，对基础破碎至地面以下约一米处，将破碎的混凝土等建筑垃圾收集，运至政府指定的堆放区，最后盖上覆土。

2.6.3 电缆线路施工工艺

本工程电缆线路主要采用电缆沟的敷设方式，施工工艺如下：

定位放线→土方开挖→电缆沟垫层施工→电缆沟钢筋绑扎→电缆沟模板制作及安装→电缆沟混凝土搅拌及浇筑→电缆沟模板拆除→电缆沟混凝土养护及保护→土方回填→电缆沟转角处焊接槽钢→过水槽施工（预制、安装）→盖板施工（预制、安装）。

电缆工井均用 C25 现浇混凝土，对于非直线段的电缆沟和工作井，要设置过渡弯段，要满足电缆的弯曲半径的要求，施工中要仔细勘察现场情况，保证工作井的正确定位和埋铁的准确。外露的沟、井盖板四周要求用镀锌槽钢包边，两盖板间槽钢作点焊连接。

2.7 土石方工程量

根据设计资料，本项目的土石方情况如下：

（1）架空线路区：架空线路区施工共计挖方 0.15 万 m³，除部分土方用于基础回填外，多余土方在塔基用地范围内就地摊平压实处理。

（2）电缆线路区：电缆线路区施工共计挖方 0.27 万 m³，填方 0.27 万 m³，开挖土方用于自身回填。

综上所述，本工程土石方总挖方 0.42 万 m³，填方 0.42 万 m³，无外购土方，无弃方。

2.8 施工时序及产污环节

本项目包括新建架空线路、电缆线路、导线及铁塔拆除，施工期将产生扬尘、噪声、污水以及固体废物等污染因子；在运行期只进行电能电压的转变和电能的输送，其产生的污染因子

主要为工频电场、工频磁场以及噪声。

本项目施工时序及产污环节参见图 2.8-1 至图 2.8-3。

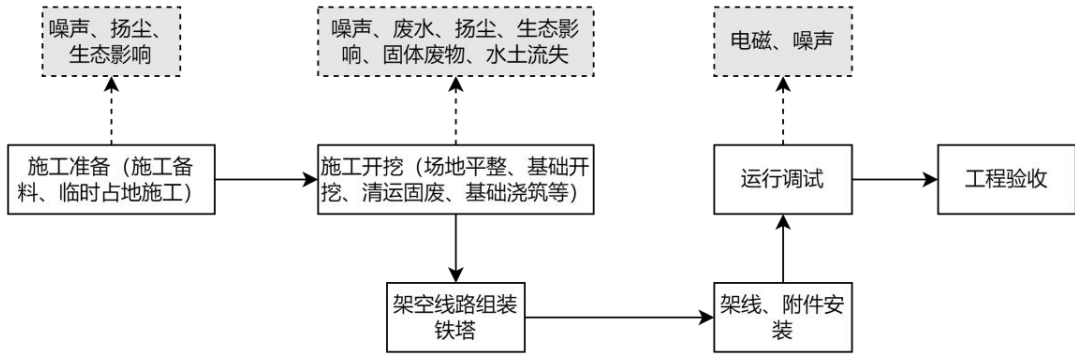


图 2.8-1 架空线路施工时序及产污环节图

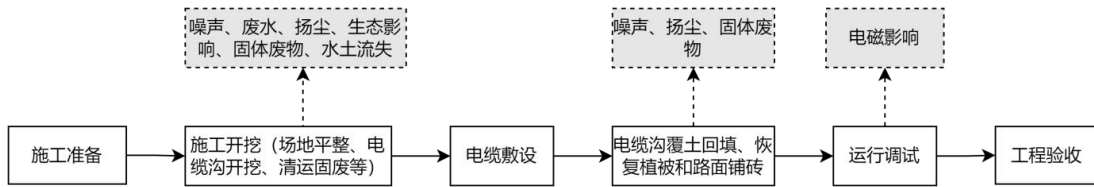


图 2.8-2 电缆线路施工时序及产污环节图

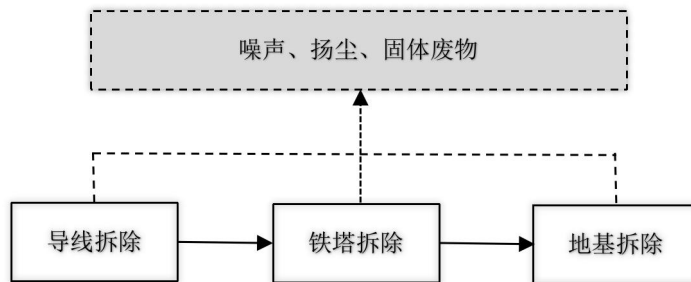


图 2.8-3 导线及铁塔拆除工序流程及产污环节图

2.9 建设周期

本项目计划开工时间为 2026 年 6 月，于 2026 年 8 月建成投产，建设周期约为 2 个月。

2.10 输电线路路径方案比选

线路路径基本沿耕地、山区走线，不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区，方案合理，线路路径具有唯一性，不作比选

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 环境现状

3.1.1 主体功能区划

本项目为输变电工程建设项目，位于汕尾市城区，根据《广东省主体功能区划》，属于国家重点开发区域，详见附图 7。

3.1.2 生态环境功能区划

根据《汕尾市生态功能区划图》，本项目所在区域属于城市经济生态区。生态功能区划图见附图 15。

3.1.3 生态环境现状

本工程沿线土地类型现状主要为耕地、林地、草地和建设用地。根据现场踏勘，项目线路沿线现状植被类型主要为银合欢、台湾相思、桉树等，还有芒萁、白茅、藿香蓟、野牡丹、五节芒等低矮灌木及草本植被。另外，本项目沿线涉及的一般农用地，主要种植芒果、荔枝、芭蕉、蔬菜等经济作物。本项目所在区域土地利用现状见附图 19、项目所在区域植被类型见附图 20。

在现场调查过程中，未发现古、大、珍、奇树种，无濒危植物、古树名木和文物古迹，亦未发现重点保护野生动物。本项目选址选线区域内的自然生态环境质量一般，生物多样性一般。

生态环境现状

	
<p>线路沿线现状（林地）</p>	<p>线路沿线现状（草地）</p>
	
<p>线路沿线现状（园地）</p>	<p>线路沿线现状（耕地）</p>

图 3-1 项目线路生态现状图

3.2 声环境现状

根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区区划方案>的通知》（汕环〔2021〕109号）及《汕尾市生态环境局关于<汕尾市声环境功能区区划方案>的补充说明》，本项目架空线路所在区域属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本项目所在声环境功能区划详见附图 14。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

为了解项目周边声环境质量现状，本次评价委托广州穗证环境检测有限公司进行声环境质量现状监测，监测报告见附件 3。

（1）测量仪器：采用 AWA6228+多功能声级计进行监测，声校准器型号为 AWA6021A，仪器检定情况见下表。

表 3.2-1 声级计及声校准器检定情况表

AWA6228+多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	10340275
	量程	20dB-132dB
	型号规格	AWA6228+
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202590351
	检定有效期	2026年05月12日
AWA6021A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1019407
	声压级	94dB
	型号规格	AWA6021A
	频率	1kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202510236
	检定有效期	2026年05月08日

（2）监测方法

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）的监测方法进行，声环境现状调查以等效连续 A 声级为评价因子，原则上选择无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。传声器加风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离 1.2m，采样时间间隔 1s。

（3）监测时间及气象状况

监测时间：2026 年 3 月 27 日进行昼、夜间声环境现状监测。其中，监测时间为昼间 15:30-16:30，夜间 22:00-22:30。

气象条件：详见下表 3.2-2。

表 3.2-2 监测期间环境条件一览表

时间	天气状况	气温	湿度	风速
2026年3月27日	多云	19~27℃	68~75%	1.5~2.2m/s

(4) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）7.3.1.1条，现状监测布点“应覆盖整个评价范围，包括厂界（或场界、边界）和敏感目标”。本评价在新建架空线路所在的2类声功能区划中布设了一个代表性监测点。监测布点位置见附图18。

本次监测布点考虑了新建架空线路声环境影响评价范围内的声功能区划，满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的相关要求。总的来说，本次评价噪声现状监测布点具有代表性。

(5) 监测结果

表 3.2-3 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测位置	参考坐标	监测结果 dB(A)		评价 标准	标准限值		达标 评价
			昼间	夜间		昼间	夜间	
N1	拟建架空线路代表性监测点	E115°30'20.837", N22°43'15.482"	44	41	2类	60	50	达标

从监测结果可知，拟建架空线路代表性监测点昼间噪声测值为44dB(A)，夜间噪声测值为41dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

3.3 电磁环境现状

根据《汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程电磁环境影响专项评价》（见专题1）中电磁环境现状监测与评价结论，本项目委托广州穗证环境检测有限公司于2026年3月27日对项目电磁环境现状进行监测，共设置3个监测点。监测结果表明，环境保护目标现状电场强度为1.1V/m，磁感应强度为 $5.3 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；拟建架空线路监测点电场强度为0.55~0.67V/m，磁感应强度为 $3.2 \times 10^{-2} \sim 0.11 \mu\text{T}$ ；所有测点均满足《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 μT 。综上，项目所在区域电磁环境现状良好。

3.4 地表水环境现状

本项目输电线路邻近田墘大排洪渠，水平距离约750m，故本次水环境现状主要评价田墘大排洪渠水质。本项目线路不涉及饮用水水源保护区。本项目与汕尾市水系位置关系见附图12，与饮用水水源保护区位置关系见附图4。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）、《汕尾市环境保护规划（2008-2020）》中的地表水环境功能区划（附图15），田墘大排洪渠水质目标为V类，执行《地表水环境质量

标准》（GB3838-2002）V类标准。

根据《广东汕尾红海湾经济开发区农村生活污水治理专项规划（2021-2025年）》，监测数据表明田墩大排洪渠、外湖大排洪渠、公平灌渠的水质现状均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，水质现状良好。

可见，本项目所在区域地表水环境质量良好。

3.5 大气环境现状

根据全国城市空气质量实时发布平台（<https://air.cnemc.cn:18007/>）中汕尾市 2025 年各时间序列的空气质量实时数据，统计并按规范要求修约后，汕尾市 2025 年空气质量各污染物浓度统计值如下表所示。对照《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，汕尾市环境空气质量各项污染物 2025 年度浓度值均达到国家环境空气质量二级标准，各污染物浓度值具体见表 3.5-1。

表 3.5-1 区域空气环境质量现状表

污染物	年评价指标	单位	统计值	(GB3095-2026)过渡阶段浓度限值 二级标准	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	6	60	达标
NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	9	40	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	30	60	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	18	30	达标
CO	第 95 百分位数日平均	mg/m ³	0.7	4	达标
O ₃	第 90 百分位数 8 h 平均质量浓度	μg/m ³	140	160	达标

3.6 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A，本项目属于“E 电力，35、送（输）变电工程”项目，地下水环境影响评价项目类别为IV类，因此本项目不开展地下水环境影响评价。

3.7 土壤环境

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“电力热力燃气及水产和供应业-其他”类别，因此项目土壤环境影响评价项目类别为IV类，因此本项目不开展土壤环境影响评价。

与项目有关的原有环境污染

3.8 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.8.1 与本项目相关的输变电工程相关环保手续办理情况

与本项目有关的原有工程为 110kV 安东甲线、110kV 安东乙线、110kV 安遮甲乙线。各相关工程项目与本次项目工程关系、环评和竣工环境保护验收概况统计如表 3.8-1，附件 2 所示。

可见，本项目依托的已有项目环保手续齐备。

和生态破坏问题

表 3.8-1 项目相关工程项目情况统计表

相关工程项目名称	与本次项目工程关系	项目概况	环评概况	竣工环境保护验收概况
110kV 安东甲线、110kV 安东乙线	迁改 110kV 安东甲线 N20~N31 段、安东乙线 N22~N32 段	属于汕尾 220 千伏东涌（安竹）输变电工程中的双接口 110kV 兰东甲乙线进东涌（安竹）站线路工程建设内容。该输变电工程新建东涌（安竹）变电站配套线路，新建线路长度共 17.2km。	所属的《汕尾 220 千伏东涌输变电工程输变电工程项目环境影响报告表》于 2011 年 9 月 25 日通过原汕尾市生态环境局审批。	广东电网有限责任公司汕尾供电局于 2020 年 5 月开展了汕尾 220 千伏东涌（安竹）输变电工程竣工环境保护验收会议，该工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复的要求，符合竣工环境保护验收条件，验收组同意通过竣工环境保护验收。
110kV 安遮甲乙线	迁改 110kV 安遮甲乙线 N21~N28 段	属于汕尾 110 千伏遮浪输变电工程中的新建 110kV 安竹至遮浪双回线路工程建设内容。该输变电工程新建遮浪变电站配套线路，新建线路长度共 32.637km。	所属的《汕尾 110 千伏遮浪输变电工程项目环境影响报告表》于 2021 年 10 月 12 日通过汕尾市生态环境局审批。	广东电网有限责任公司汕尾供电局于 2025 年 10 月开展了汕尾 110 千伏遮浪输变电工程竣工环境保护验收会议，该工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复的要求，符合竣工环境保护验收条件，验收组同意通过竣工环境保护验收。

3.8.2 与项目有关的原有环境问题

本项目现有 110kV 安东甲线、110kV 安东乙线和 110kV 安遮甲乙线均无发生环境污染事件。本期新建线路工程无原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

3.9 环境影响评价因子、范围及环境保护目标

3.9.1 环境影响因素识别与评价因子筛选

本项目施工期主要环境影响因素为噪声、施工污水、水土流失等，营运期主要环境影响因素为工频电磁场、噪声等，主要环境影响评价因子见下表。

表 3.9-1 本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	影响评价因子	单位
施工期	声环境	昼、夜间等效声级，Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级，Leq	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，Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB (A)

注：pH 值无量纲。

3.9.2 环境影响评价范围

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021年版），本项目应该编制环境影响评价报告表。同时，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，确定本项目评价范围见表 3.9-2。

表 3.9-2 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境 (工频电场、磁场)	110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
声环境	110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 地下电缆：可不进行声环境影响评价	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
生态环境	110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 300m 范围内的带状区域（含线路两端 300m 范围半圆形区域） 地下电缆：电缆线路管廊两侧边缘外各 300m 内的带状区域（含线路两端 300m 范围半圆形区域）	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

注：项目线路工程生态环境评价范围，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“线路中心线两侧外延 300m 为参考范围”。本次评价在线路中心线两侧外延 300m 外，把线路两端 300m 范围半圆形区域同时纳入生态影响评价范围，更为保守。

3.9.3 环境保护目标

（1）生态环境保护目标

本项目拟建线路生态影响评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、生态红线、世界文化和自然遗产地等《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的生态敏感区。

本项目与自然保护地的位置关系详见附图 3，与生态保护红线的位置关系详见附图 2。

（2）地表水环境保护目标

本项目选线不涉及饮用水源保护区，无地表水环境保护目标。

本项目与饮用水水源保护区的位置关系详见附图 4。

（3）电磁环境敏感目标

根据现场踏勘，本项目拟建 110kV 架空线路评价范围内无电磁环境敏感目标、110kV 电缆线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标。本项目电磁环境敏感目标分布详见表 3.9-3 和附图 17。

（4）声环境保护目标

根据现场踏勘，拟建 110kV 架空线路评价范围内无声环境保护目标。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

3.10 环境质量标准

(1)《环境空气质量标准》(GB3095-2026)的过渡阶段浓度限值二级标准,标准见表 3.10-1;

表 3.10-1 《环境空气质量标准》(GB3095-2026) (摘录)

污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值	单位
		二级标准	
SO ₂	年平均	60	μg/m ³
	24 小时平均	150	μg/m ³
	1 小时平均	500	μg/m ³
NO ₂	年平均	40	μg/m ³
	24 小时平均	80	μg/m ³
	1 小时平均	200	μg/m ³
PM ₁₀	年平均	60	μg/m ³
	24 小时平均	120	μg/m ³
PM _{2.5}	年平均	30	μg/m ³
	24 小时平均	60	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	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	mg/m ³

(2)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准,具体见表 3.10-2;

表 3.10-2 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 摘录 单位: mg/L

标准类别	pH (无量纲)	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	溶解氧	石油类
V 类标准	6~9	≤40	≤10	≤2.0	≥2	≤1.0

(3) 根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区区划方案>的通知》(汕环〔2021〕109 号)及《汕尾市生态环境局关于<汕尾市声环境功能区区划方案>的补充说明》，拟建 110kV 架空线路位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。具体标准值见表 3.10-3。

表 3.10-3 声环境评价标准 (GB3096-2008) (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	等效连续声级 Leq	昼间≤60, 夜间≤50

(4) 电磁环境

a. 工频电场

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中表 1 公众曝露控制限值,即电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 作为居民区工频电场评价标准,架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

评价标准

	<p>b. 工频磁场</p> <p>执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 作为磁感应强度的评价标准。</p> <p>3.12 污染物排放标准</p> <p>施工期的声环境影响评价标准执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），昼间\leq70dB（A），夜间\leq55dB（A）。</p>
其他	<p>本项目营运期不产生废水、废气污染物，不设总量控制指标。</p>

表3.9-3 主要电磁和声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	行政区域	位置坐标	功能	与项目相对位置	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	现场照片	相对位置示意图
A1	南联村石料加工厂	汕尾红海湾经济开发区田墘街道	E115°30'41.128" N22°43'20.563"	工作	A线新建双回电缆线路管廊地面投影外东北侧约5m	1栋,1层,高3m,钢结构尖顶,约4人	110kV双回电缆线路	工频电场、工频磁场	电磁环境:满足4000V/m、100μT		附图 17

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 施工期产生环境污染的主要环节、因素

4.1.1 施工期产生环境污染的主要环节、因素

本项目施工期生态影响主要是架空线路塔基、电缆管沟开挖中占用土地、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。具体见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	水土流失和植被破坏	1.土建施工时土石方开挖、填土以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失；2.施工临时道路、材料堆放场临时占地会对当地植被造成破坏。
2	土地占用	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、材料堆放场等。
3	施工噪声	1.施工期在场地平整、基础施工阶段产生的噪声，机械设备产生的施工噪声为主要的噪声源；2.运输车辆行驶期间产生的噪声。
4	施工扬尘	开挖、临时材料和临时土方的堆放、建筑材料的运输和装卸会产生一定的扬尘。
5	废水	1.施工人员生活污水；2.施工产生的施工废水，主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地、砂石材料、加工施工机械和进出车辆的冲洗水。
6	固体废物	1.开挖时产生的土方；2.施工过程可能产生的建筑垃圾；3.施工过程中拆除的铁塔、导地线、金具等；4.施工人员的生活垃圾。

4.1.2 施工期生态影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏，以及因土地扰动造成的水土流失影响。

一、新建架空线路施工期生态影响分析

根据生态现状调查结果，沿线原始土地类型主要为一般农用地、林地，线路沿线现状植被类型主要为银合欢、台湾相思、桉树等，还有芒萁、白茅、藿香蓟、野牡丹、五节芒等低矮灌木及草本植被；另外，本项目沿线涉及的一般农用地，主要种植芒果、荔枝、芭蕉、蔬菜等经济作物，沿线现状植被覆盖率较高。根据资料及现状调查，线路塔基永久占地及临时占地不涉及古、大、珍、奇树种，无濒危植物、古树名木和文物古迹，亦未发现重点保护野生动物。

1、对植被的影响

根据生态现状调查可知，本项目工程所在区域以人工栽培植被为主，包括林地范围的经济树种、农田作物、灌丛、草丛等。植物物种多样性低，在广东地区普遍存在，受工程影响的生态系统类型并非本地特有生态系统类型。因此，工程建设只对局部区域植被产生一定的影响，不会减少生态系统类型数量，对生态系统的特有性基本不产生影响。

2、对生态系统的影响

本项目永久占地和临时占地类型主要为草地，受工程影响生态系统属于广东地区普遍存在的生态系统类型，工程建设不会导致沿线各生态系统的演替规律发生变化或导致逆向演替。塔基占地为局部点状占地，不会使生态系统产生切割阻断，不会导致生态系统内的各物种交流受限，仅对工程占地区局部的生物多样性有所降低。由于线路工程仅有塔基区涉及永久占地，塔基周边施工区域均为临时占地，工程施工结束后，其将被恢复为与周边一致的生态系统类型，在进行恢复后，工程建设基本不影响沿线区域的生物多样性。

根据工程建设的特点，架空线路施工点分散、跨距长、占地少，途经区域的植被类型面积相对较大，塔基占地仅减少了区域植被的生物量，不会造成某一植物种类在该区域消失；工程塔基建设会降低占地区附近的生物多样性，但从评价范围看，塔基施工临时占地不会导致陆生植物物种数量的减少，项目的建设对生物多样性的影响较小，在工程施工结束并进行植被恢复后，其水土保持功能、野生动物栖息功能等均将逐步恢复原状。

3、对动物的影响

工程线路基础开挖、立塔架线等施工作业，可能会影响沿线野生动物生境，施工干扰可能会使野生动物受到惊吓，被迫离开施工区周围栖息地或活动区域。上述影响一定程度上会对区域内动物资源的迁移、散布、繁衍造成直接或间接的影响，产生轻度干扰和障碍。但野生动物均有主动避让性和较强的适应性，可以向无变动的其它保护区域迁移、散布以维持其正常繁衍，因此项目线路工程建设对野生动物的迁移、散布、繁衍影响较小。此外，本项目为塔基点状分布的架空线性工程，施工扰动区域面积很小且分散，直接导致线路工程周边生境阻隔的程度较低，不会造成周边动物生境带来明显改变，因此对区域内原有野生动物的迁移、散布、繁衍来说影响不显著。

4、生态环境问题

根据施工工期安排，本项目架空线路施工无法避开雨季施工，在施工过程中，如果不采取有效的防护措施，本项目架空线路工程所经区域地表植被的破坏将引发水土流失。

总的来说，本项目施工占地不涉及重点保护、濒危野生动植物，项目建设虽在短期内会对施工区域周边局部范围的动植物资源造成一定影响，但是影响性质和程度并不严重，严格落实相应的保护与恢复措施后，这些不利影响会在工程施工结束后得到有效减缓和消除，不会对区域动植物资源及其生物多样性造成明显影响。

二、新建电缆线路施工期生态影响分析

根据生态调查结果，本工程电缆线路路径较短，施工过程中开挖量小。电缆线路工程无永久占地，主要为施工临时占地，占地类型主要为交通运输用地，植被不发育，仅少量的常见草本植物，电缆线路工程施工破坏植被主要是草本植物，无乔木、灌木等，无古、大、珍、奇树种，亦不涉及珍稀濒危植物；施工开挖扰动地表，裸露施工区及临时堆土等容易造成水土流失。

4.1.3 施工期噪声影响分析

输电线路施工期噪声主要来自各类建筑施工机械以及来往车辆的交通噪声，不同的施工阶段，噪声有不同的特性。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常用施工机械设备在作业期间所产生的噪声值见表 4.1-2。

表 4.1-2 主要施工设备噪声源不同距离声压级 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	液压挖掘机	82-90	4	静力压桩机	70-75
2	推土机	83-88	5	商砼搅拌车	85-90
3	重型运输车	82-90	6	混凝土振捣器	80-88

注：本表内容引自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。

本项目施工设备在运行时会产生较高的噪声，但这些噪声在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的结束而消除。

2、预测模式

施工期工程噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算施工期噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

式中： $L_p(r)$ --点声源在预测点产生的声压级，dB；

$L_p(r_0)$ --点声源在参考点产生的声压级，dB；

r --预测点距声源的距离，m；

r_0 --参考点距声源的距离，m。

3、施工声环境影响分析

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 1.8m 高的围挡，一般 1.8m 高围墙噪声的隔声值为 15-20dB(A)（此处预测取 15dB(A)）。取最大施工噪声源 5m 处噪声值 90dB(A) 对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，具体结果详见表 4.1-3。

表 4.1-3 施工噪声源对施工场界及场界外的噪声贡献值

距施工场界外距离 (m)	1	4	5	10	20	23	45	50	83	90	100	200
有围墙噪声贡献值 dB(A)*	73	70	69	65	61	60	55	54	50	49	49	43
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)											

*注：实际施工过程中，主要噪声源一般距离施工场界 5m 以上，本次预测噪声源与场界距离取 5m。

由上表可知，施工区设置围墙后，昼间施工噪声在距离施工场界 4 米处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025）昼间限值要求，夜间施工噪声在距离场界 45m 处可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025）夜间限值要求。

施工单位必须合理安排工期，禁止夜间施工，同时采取隔声等噪声污染防治措施，在施

工场地边缘设置不低于 1.8m 高的围挡；同时，施工期间应合理安排施工布局，施工范围尽可能远离敏感点，如确因工作要求需要进行高噪声施工，则尽可能加快该工序的施工作业，缩短影响时间，尽量减轻施工噪声可能产生的不良影响。施工噪声属于暂时性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的开始而消除。经落实相关噪声防治措施后，本项目施工期噪声对周边环境的影响是可以接受的。

4.1.4 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要来自于土方挖掘，建筑装修材料的运输装卸，施工现场内车辆行驶的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，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。

在土建施工时，由于填方和基础的开挖造成土地裸露，产生局部二次扬尘，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，此问题亦会消失。

施工时通过对裸露面洒水、临时堆放场加盖篷布等措施，工程施工产生的扬尘对施工区空气环境的影响满足相关要求。项目施工扬尘经采取洒水等措施防治后，影响在可接受范围内，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4.1.5 施工废水影响分析

1、施工废水

施工废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水等。施工废水主要含大量的 SS，其初始浓度在 1000~6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m³，产污系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 8m³/d。施工期修筑临时隔油池、沉淀池，各种施工作业产生的少量施工废水经隔油、沉淀池收集处理后用作洗车水及喷洒降尘用水，不外排。对周边地表水基本无影响。

2、生活污水

施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中，尽量减轻施工作业生活污水对周边水环境的影响。

3、自然雨水

本项目施工期较短，尽量避开雨天进行基础土石开挖。在临时堆土场覆盖防雨苫布，减少雨水冲刷堆放的土石。在施工场地设置沉淀池，减少水土流失情况。在做好措施的情况下，雨水对施工场地周围的地表水影响较小。

综上，施工期废水不会对周围水体环境造成明显不良影响。

4.1.6 施工固废影响分析

施工期的固体废物主要有建筑垃圾、施工人员的生活垃圾、隔油沉砂池产生的废油泥和废机油、土建施工产生的弃土弃渣、拆除原线路的铁塔、导地线、金具等。

本项目拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用，其他建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾应分别收集堆放。生活垃圾委托环卫部门妥善处理，其他建筑垃圾外运至政府指定的合法场所消纳处理，隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。

4.1.7 施工期环境影响分析小结

综上，本项目建设期间的施工活动将会对周围环境产生一定的影响，施工单位应尽可能通过加强管理、文明施工的手段来减少项目施工建设对周围环境的影响。从其它工地的经验来看，只要做好本评价提出的各类建议措施，可把建设期间对周围环境的影响减少到较低的限度内，做到发展与保护环境的协调。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期产生环境污染的主要环节、因素

本项目建成后，输电线路对生态环境影响较小，主要是做好塔基、电缆区的绿化。项目运营过程中，主要是电磁和噪声影响。具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 运行期环境影响因子及其主要污染工序表

序号	影响因子	主要污染工序及产生方式
1	土地占用	永久占地改变土地利用类型。
2	工频电场、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	噪声	架空输电线路产生电晕时的噪声。
4	废水	输电线路运行期无废水产生。
5	固体废物	输电线路运行期无固体废物产生。

4.2.2 运营期生态影响分析

输变电工程运行期主要进行电能的转换和传输，无其他生产和建设活动，不会对工程沿线区域生态环境造成直接影响。本项目永久占地主要是塔基占地，其他均为临时用地，施工期结束应尽快恢复原有土地用途，则不会对生态环境造成影响。

本项目架空线路建成后，除塔基基础部分，其余都可进行植被恢复，避免大面积硬化，减少土地硬化对生态环境的影响。由于线路塔基是零散部分，因此不会对区域植被生态系统造成连续分割，不会使工程区内所经线路段林地产生边缘效应。而且，项目塔基永久占地占林地面积较小，不会造成林地群落破碎化明显，并且随着塔基周边群落发展的演替，塔基永久占地造成的植被群落破碎化将逐渐减弱，对整个区域而言该生态影响有限。

根据汕尾市目前已投入运行的 110kV 输变电线路工程调查结果显示，同类工程投运后对周围生态环境影响有限。因此，本项目运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

4.2.3 运营期电磁环境影响分析

(1) 110kV 架空线路：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电磁场强度均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 0.05kHz

运营
期生
态环
境影
响分
析

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。

(2) 110kV 电缆线路：通过类比预测，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，可预测其线路周围工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m，磁感应强度限值 100 μ T 的限值要求。

(3) 环境保护目标：通过预测本工程建成后，工程电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《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，即工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

因此，可以预测汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《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 的要求。

4.2.4 运营期噪声环境影响分析

本项目线路工程采用架空线路、地下电缆形式，根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），地下电缆线路可不进行声环境影响评价，因此，本评价主要对架空线路进行声环境评价。架空线路运行期噪声采用类比监测分析。

(1) 架空线路声环境影响分析工况

由于架空输电线路的噪声属于电晕放电产生的噪声，难于用理论模式进行计算，本报告采用类比监测的方法对项目的噪声环境影响进行分析及预测。

本项目新建 110kV 架空线路采用同塔双回线路架设和单回线路架设，因此，本项目新建架空线路分同塔双回线路、单回线路两种架设方式进行预测评价，具体建设情况如下：

表 4.2-2 本项目拟建架空线路情况一览表

序号	线路工程	建设型式	备注
1	110 千伏安东甲线、乙线迁改工程（A 线）	110kV 同塔双回架空线路	解断安东甲线 N20、安东乙线 N22 原跳线，分别以两条单回线路接入新建双回塔，形成双回线路，至东洲站前，双回线路以两条单回架空线路接入东洲站构架
2		110kV 单回架空线路	
3	110 千伏安遮甲乙线迁改工程（B 线）	110kV 同塔双回架空线路	/

(2) 110kV 双回架空线路

① 类比对象

根据工程基本条件相似性和工程污染物排放相似性，本环评选择已运行的广州鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路作为类比预测对象。类比线路各类比参数见表 4.2-3。

表 4.2-3 110kV 双回线路类比工程与评价工程比较表

项目名称	鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路（类比线路）	本项目拟建 110kV 双回架空线路（A 线同塔双回架空段、B 线同塔双回架

所在地区	广东省广州市	空段) 广东省汕尾市
建设规模	同塔双回	同塔双回
电压等级	110kV	110kV
容量(载流量)	641A	781A
架线型式	架空线路	架空线路
线路对地高度	11m	18m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于城镇,无其他架空线路等噪声源	途经地区以山林为主

注: *本工程线路对地高度为可研设计最低线高。

由于上表可知, 110kV 鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路与本工程拟建 110kV 同塔双回架空线路的建设规模、电压等级、架线型式、环境条件及运行工况相类似, 由于类比对象导线对地高度比本项目小, 而且类比对象的环境条件良好, 不受其他噪声源影响, 可充分反映线路噪声的影响。

因此, 以 110kV 鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路类比本项目拟建 110 千伏双回架空线路投产后的声环境影响, 是具有可类比性的。

②类比监测

测量时间: 2023 年 6 月 17 日。

监测内容: 等效连续 A 声级。

监测单位: 武汉华凯环境检测有限公司。

监测仪器: 采用多功能声级计 (AWA6228+型) 进行监测。

表 4.2-4 110kV 鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路声环境类比监测仪器设备参数一览表

AWA6228+多功能声级计	出厂编号	00319883
	量程	20dB-142dB (A)
	型号规格	AWA6228+型
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	湖北省计量测试技术研究院
	证书编号	2023SZ024900412
	检定有效期	2023 年 04 月 21 日~2024 年 04 月 20 日
AWA6221A 声校准器	出厂编号	1005667
	声压级	94dB±0.3dB, 114dB±0.3dB
	型号规格	AWA6021A
	频率	1000Hz±1%
	检定单位	湖北省计量测试技术研究院
	证书编号	2023SZ024900411
检定有效期	2023 年 04 月 21 日~2024 年 04 月 20 日	

监测环境条件: 天气: 阴; 温度: 25℃~29℃; 湿度: 63%~67%, 风速小于 2.3m/s。

监测方法: 按《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 的有关规定进行。

监测布点: 在 110kV 鱼黄线/鱼东乙线#2~#3 塔之间, 以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为测试原点, 沿垂直于线路方向进行, 以 5m 为间隔测至边导线外 30m, 具体监测位

置见图 4.2-1。



图 4.2-1 双回架空线路噪声类比监测布点图

运行工况：监测期间运行工况见表 4.2-5。

表 4.2-5 监测期间运行工况

工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
110kV 鱼黄线	62.63~64.25	126.68~355.12	24.07~66.34	-0.53~9.15
110kV 鱼东乙线	62.05~63.62	64.44~80.59	10.24~14.33	2.03~3.29

由表 4.2-5 可知，监测时类比对象处于正常运行状态。

监测结果：类比线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.2-6 和附件 4。

表 4.2-6 110kV 鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路噪声监测结果表 单位：dB(A)

序号	测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
110kV 鱼黄线/鱼东乙线 (#2~#3 塔，线高 11m)			
S1	110kV 鱼黄线/鱼东乙线路中心	48	44
S2	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线线下	48	44
S3	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 5m	48	44
S4	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 10m	47	44
S5	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 15m	47	44
S6	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 20m	48	43
S7	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 25m	47	43
S8	110kV 鱼黄线/鱼东乙线西侧边导线外 30m	47	44

③ 类比监测结果分析及评价

本项目 110 千伏同塔双回架空线路与类比对象 110kV 鱼黄线/鱼东乙线同塔双回架空线路，电压等级、导线型号、架线型式相类似，具有可类比性，且类比对象的环境条件良好，

不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为47~48dB(A)，夜间监测值为43~44dB(A)，且0~30m范围内变化趋势不明显，说明架空输电线路运行期对周围环境的噪声影响很小，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献，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。

通过类比监测分析可知，本项目110kV同塔双回架空线路投运后的噪声对沿线声环境不会构成增量贡献，沿线声环境仍可达到所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

（3）110kV单回架空线路

①类比对象

根据上述类比对象选取原则，本期拟建110千伏单回架空线路选用已运行的广东省佛山市110kV三永联线永平支线单回架空线路进行噪声类比监测，类比线路主要参数见下表。

表 4.2-7 类比工程与评价工程比较表

类比项目	类比工程	本次评价线路
项目名称	110kV三永联线永平支线单回架空线路	110kV单回架空线路（A线单回架空段）
建设规模	单回路架设	单回路架设
电压等级	110kV	110kV
载流量	760A	781A
架线型式	架空线路	架空线路
导线最低对地高度	13m	15m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测断面周边为一般农田区域	途经地区以山林为主

注：*本工程线路对地高度为可研设计最低线高。

经比较分析可知，110kV三永联线永平支线单回架空线路与本工程拟建110kV单回架空路线的建设规模、电压等级、架线型式、容量、环境条件及运行工况相类似，由于类比对象导线对地高度比本项目小，而且类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

因此，以110kV三永联线永平支线单回架空线路类比本项目拟建110千伏单回架空线路投产后的声环境影响，是具有可类比性的。

②类比监测

类比测量方法及依据：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

监测时间：2023年12月14、15日

监测仪器：监测仪器型号及检定情况如表4.2-8所示。

表 4.2-8 110kV三永联线永平支线单回架空线路声环境类比监测仪器设备参数一览表

AWA6228+多功能声级计	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	10340275
	量程	20dB-132dB (A)
	型号规格	AWA6228+
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202390560
	检定有效期	2024年05月22日
AWA6021A 声校准器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
	出厂编号	1019407
	声压级	94dB (A)
	型号规格	AWA6021A
	频率	1kHz
	检定单位	华南国家计量测试中心
	证书编号	SXE202330387
检定有效期	2024年05月20日	

监测布点：本次类比监测主要监测 110kV 三永联线永平支线单回架空线路声环境监测断面的噪声值，监测以导线最大弧垂处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向，间距 5m 顺序测至边导线投影外 50m 处。

类比对象 110kV 三永联线永平支线单回架空线路监测断面如图 4.2-2 所示。



图 4.2-2 110kV 三永联线永平支线单回架空线路类比监测断面示意图

监测工况：类比线路监测期间运行工况见下表 4.2-9 所示。

表 4.2-9 110kV 三永联线永平支线类比监测期间运行工况一览表

线路工程名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (MVar)
110kV 三永联线 永平支线	113.23~114.67	41.22~43.56	15.51~16.48	11.22~12.58

气象条件：类比线路监测期间气象条件见下表 4.2-10 所示。

表 4.2-10 类比对象 110kV 三永联线永平支线监测期间气象条件一览表

监测日期	天气	温度	风速	湿度
2023 年 12 月 14 日	阴	21~27℃	1.6m/s	67~75%
2023 年 12 月 15 日	阴	15~24℃	1.6m/s	66~73%

监测结果：类比送电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4.2-11，类比检测报告见附件 4。

表 4.2-11 110kV 三永联线永平支线单回架空线路噪声监测结果表 单位：dB(A)

点位编号	测量位置	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
DM3-1#	线行中间对地投影处	44	41
DM3-2#	边导线对地投影处	45	42
DM3-7#	边导线对地投影外 5m	43	42
DM3-8#	边导线对地投影外 10m	45	41
DM3-9#	边导线对地投影外 15m	44	42
DM3-10#	边导线对地投影外 20m	43	41
DM3-11#	边导线对地投影外 25m	45	42
DM3-12#	边导线对地投影外 30m	44	41
DM3-13#	边导线对地投影外 35m	44	41
DM3-14#	边导线对地投影外 40m	43	42
DM3-15#	边导线对地投影外 45m	44	42
DM3-16#	边导线对地投影外 50m	44	42

③类比监测结果分析及评价

本项目 110 千伏单回架空线路与类比对象 110kV 三永联线永平支线单回架空线路，电压等级、导线型号、架线型式相类似，具有可类比性，且类比对象的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。

由类比监测结果可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 43~45dB(A)，夜间监测值为 41~42dB(A)，且 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明架空输电线路运行期对周围环境的噪声影响很小，基本不会对周围环境产生明显的增量贡献，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。

通过类比监测分析可知，本项目 110kV 单回架空线路投运后的噪声对沿线声环境不会构成增量贡献，沿线声环境仍可达到所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。

（4）声环境影响分析小结

由以上分析可知，本工程投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能控制在标准限值内。

4.2.5 运营期水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

4.2.6 运营期固体废物影响分析

输电线路运行期无固体废物产生。

4.2.7 运营期环境风险影响分析

	<p>本项目为输电线路工程，不涉及新增主变、高抗等，不涉及含油设备等风险设施，本项目运营期无环境风险。</p> <p>4.2.8 营运期环境影响分析小结</p> <p>综上，建设单位在营运期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，本项目对周围环境的影响程度得到减缓，本项目运行期对环境造成的不良环境影响较小。</p>																					
选址 选线 环境 合理性 分析	<p>4.3 选址选线环境合理性分析</p> <p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选线方案的合理性分析见表 4.3-1 所示。从表 4.3-1 的分析结果可知，本项目工程选线采取的相关措施满足该技术规范的要求或不冲突。</p> <p style="text-align: center;">表 4.3-1 工程选线环境制约因素分析一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">HJ1113-2020 选址选线要求</th> <th style="width: 30%;">本工程建设情况</th> <th style="width: 20%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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。</td> <td>本项目输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</td> <td>本项目不涉及集中林区，施工结束后即对沿线绿地进行恢复。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。</td> <td>本项目不涉及自然保护区</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>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。</td> <td>本项目输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>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。</td> <td>本项目设计时已考虑优化线路走廊间距，大部分架空线路采用同塔双回路架设。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> <tr> <td>原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。</td> <td>本项目不涉及 0 类声环境功能区。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table>	HJ1113-2020 选址选线要求	本工程建设情况	符合性	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。	本项目输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	符合	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及集中林区，施工结束后即对沿线绿地进行恢复。	符合	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区	符合	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。	本项目输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	符合	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。	本项目设计时已考虑优化线路走廊间距，大部分架空线路采用同塔双回路架设。	符合	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	符合
HJ1113-2020 选址选线要求	本工程建设情况	符合性																				
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。	本项目输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	符合																				
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及集中林区，施工结束后即对沿线绿地进行恢复。	符合																				
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区	符合																				
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。	本项目输电线路不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区。	符合																				
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。	本项目设计时已考虑优化线路走廊间距，大部分架空线路采用同塔双回路架设。	符合																				
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	符合																				

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>5.1 施工期环境保护措施</p> <p>工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本工程施工程量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境的影响降至最低。</p> <p>5.1.1 生态环境保护措施</p> <p>本项目建设期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和临时占地对土地的扰动、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。根据项目不同工程施工情况，拟采取以下生态环境保护措施：</p> <p>(2) 拟建架空线路工程施工期生态环境保护措施</p> <p>①在施工前期对塔基开挖回填扰动区域进行表土剥离，施工后期对塔基植被恢复区域进行表土回覆措施。</p> <p>②剥离的表土集中堆放于塔基临时用地一侧，并在堆土周边和泥浆沉淀池两侧设置编织土带拦挡，防止土石方滚落冲毁和压坏周边植被。</p> <p>③对塔基施工中的裸露区域和泥浆沉淀内部进行彩条布覆盖。</p> <p>④人抬道路等区域为临时占地，优先利用荒地、劣地，减少因临时占地增加林木砍伐量。使用完毕后，进行全面土地整治，恢复原有土地类型，并进行撒播草籽绿化。</p> <p>⑤施工过程中应严格按设计的规定占用场地和砍伐林木，通过优化施工平面布置，尽量少砍树，少占地。对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，减少树木砍伐量，从而减轻对生态环境的破坏。</p> <p>⑥施工通行严格控制在人抬道路的占地范围内，禁止随意穿行和破坏占地范围之外的地表植被，减少施工通行和材料搬运对道路周边生态环境的影响。</p> <p>⑦对于拟占用的林地，建设单位应按《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国森林法》的相关规定办理有关用地审批手续。对于永久占地造成的植被破坏，应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳森林植被恢复费、青苗补偿费等，并由相关部门统一安排植被恢复。</p> <p>(3) 新建电缆线路工程施工期生态环境保护措施</p> <p>①开挖管沟产生的土方集中堆放于线路一侧，并在堆土周边设置编织袋拦挡。</p> <p>②施工期对电缆沟施工区域内临时裸露区域布设彩条布覆盖，减少裸露面积和降雨天气的冲刷。</p> <p>③在施工后期，对电缆埋管段周边区域进行全面整地，整地后恢复土地原有利用类型，进行撒播草籽绿化，尽量选用当地物种。</p>
-------------------------	---

(3) 旧塔基拆除的生态环境保护措施

旧线拆除过程中尽可能不砍伐现有林木。在旧线拆除工程实施完毕后，对拆除施工场地进行全面清理，确保无残留混凝土、泥块等建筑垃圾或其他固体废物；原有塔基拆除后，在表面进行覆土，在塔基基础周围进行土地平整，恢原有土地利用功能，使其与周围景观协调一致。

本项目生态保护措施设计图见附图 21、附图 22。

5.1.2 施工噪声保护措施

①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，并在施工场地周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

②施工单位严禁夜间及昼间休息时间段施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，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。

③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，减少噪声较大设备的使用。

④优化施工组织设计，尽量将临时施工用地布置在远离敏感点的位置。

⑤对位置相对固定的高噪声机械设备，尽量在工棚内操作，不能进入棚内的，可采取围挡之类的单面声屏障。

⑥加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规划运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。

5.1.3 施工扬尘保护措施

按照《汕尾市扬尘污染防治条例》的要求，本工程施工过程中应采取以下相关扬尘污染防治措施：

①建设单位对施工扬尘污染防治负责，将扬尘污染防治费用列入工程造价，实行单列支付。在招标文件中要求投标人制定施工现场扬尘污染防治措施。将扬尘污染防治内容纳入工程监理合同，监督监理单位按照合同落实扬尘污染防治监理责任；在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，监督其编制扬尘污染防治专项方案，落实扬尘污染防治措施。

②施工单位应当具体承担建设工程施工扬尘污染防治工作，制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，建立扬尘污染防治工作台账，配备相关管理人员，落实施工现场扬尘污染防治措施。扬尘污染防治费用应当专款专用，不得挪用。

③施工工地周围应当设置连续的硬质密闭围挡，其高度不得低于 1.8m；施工单位应当在围挡外粘贴公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、投诉举报电话等信息。

④施工工地地面应当实行硬地化管理，四十八小时内不作业的裸露地面应当采取定时洒水等扬尘污染防治措施；超过四十八小时不作业的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施。

⑤土石方工程作业时，应当采取遮盖、围挡、洒水等防尘措施，缩短土方裸露时间，当天不能清运的土方应当进行覆盖；对回填的沟槽应当采取洒水、覆盖等措施，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施，确保作业区域全覆盖。

⑥施工脚手架外侧应当采用符合标准的密目防尘网（布）等扬尘污染防治设施；施工现场铺贴各类瓷砖、石板材等装饰块件的，禁止采用干式方法进行切割。

⑦施工现场堆放的砂石等工程材料或者容易产生扬尘的大堆物料，应当密闭存放，采取覆盖措施的应当按时洒水压尘；水泥、砂土等易产生扬尘的建筑材料应当在库房或者密闭容器内存放，如果需要露天放置，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并且采取有效覆盖措施，搬运时应当有降尘措施。

⑧在建（构）筑物施工中运送散装物料、建筑垃圾的，应当采用密闭方式；清理楼层建筑垃圾的，应当采取扬尘防治措施，禁止高空抛掷、扬撒。

⑨建筑土方、工程渣土和建筑垃圾应当及时清运；无法及时清运的，采用封闭式防尘网遮盖，并且定时洒水；不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。

⑩建筑施工现场禁止焚烧垃圾等各类废弃物。

⑪在生态环境部门公布的重污染天气或者气象部门发布五级以上风力期间，应当停止土石方作业等施工活动。

⑫施工场地应当配备车辆冲洗设施，场地与道路搭接段应当进行硬化；运输车辆驶出施工场地前应当进行清洗，运输过程应当采取密闭防尘遮盖，防止物料遗撒；运输车辆按照规定配备卫星定位装置，并且按照规定的时间、路线行驶，装载物不得超过核定载质量。

⑬施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。

5.1.4 施工废水保护措施

①施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池、循环利用等措施对施工废水进行处理。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。

②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨天开挖作业。同时要落实文明施工原则，特别要禁止施工废水排入附近的水体、禁止弃渣弃入水体，不乱排施工废水。

③线路工程施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理，对周边地表水无影响。

④工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。

⑤施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。

	<p>⑥采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀的发生。</p> <p>⑦施工机具应避免漏油，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。</p> <p>⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。</p> <p>5.1.5 施工固废保护措施</p> <p>①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。</p> <p>②明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境；本项目拆除原线路的铁塔、导地线、金具等属于固定资产，由建设单位进行回收再利用；施工人员的生活垃圾收集后，应及时委托城市管理部门妥善处理，定期运至城市管理部门指定的地点安全处置；隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。</p> <p>③在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。</p> <p>④禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。</p> <p>加强施工期环境管理，在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期环境保护措施</p> <p>项目运营期主要影响为噪声和电磁影响，不会对周围的生态环境造成明显的不良影响，运营期生态环境保护措施主要是落实好塔基绿化。</p> <p>5.2.1 电磁环境保护措施</p> <p>①工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。</p> <p>②工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。</p> <p>③合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。</p> <p>④合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。</p> <p>⑤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>⑥为降低地下电缆线路对周围电磁环境的影响，建设单位应严格按照规划设计进行电</p>

	<p>缆线路敷设，并完善电缆沟盖板覆盖等屏蔽措施。</p> <p>5.2.2 噪声环境保护措施</p> <p>拟建架空线路选择符合国家标准的较低噪声的导线，并优化架线高度。</p> <p>5.2.3 水环境保护措施</p> <p>项目投运后，线路工程无废水产生，对区域水环境无影响。</p> <p>5.2.4 固体废物保护措施</p> <p>本工程输电线路营运期不产生固体废物。</p>
其他	<p>5.3 环境管理计划及环境监测</p> <p>5.3.1 环境管理计划</p> <p>5.3.1.1 环境管理体系</p> <p>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生态环境部门要求。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，对环境保护措施进行优化、组织和实施。工程环境管理体系见图 5.3-1。</p> <div data-bbox="475 1178 1219 1554" data-label="Diagram"> <pre> graph TD subgraph " " EB[工程建设单位] --> BEM[建设单位环境管理机构] BEM --> RIE[运行期环保措施实施部] end EMU[环境监测单位] --> BEM IEM[内部环境管理] </pre> </div> <p style="text-align: center;">图 5.3-1 本工程环境管理体系框架图</p> <p>5.3.1.2 环境管理机构设置及其职责</p> <p>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。</p> <p>(1) 施工期</p> <p>1) 建设单位</p> <p>①本工程由广东汕尾红海湾经济开发区经济发展局负责建设管理，配兼职人员 1-2 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：</p> <p>②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：</p>

③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；

④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主管部门汇报工作；

⑤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；

⑥组织开展工程竣工验收环境保护调查，提交环境保护验收申请。

2) 施工单位

①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 1-2 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：

②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；

③核算环境保护经费的使用情况；

④接受环保管理部门和环境监理单位的监督，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 1-2 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；

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定期向生态环境主管部门汇报；

⑥开展建设项目竣工环境保护验收。

5.3.1.3 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。建设单位广东汕尾红海湾经济开发区经济发展局负责定期检查，并将检查结果上报。环境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) “三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定

经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。竣工环境保护验收相关内容见表 5.3-1。

表 5.3-1 “三同时”验收一览表

类别	污染源	污染物	污染治理措施	验收要求
噪声	架空线路	噪声	选择符合国家标准的较低噪声的导线，并优化架线高度。	线路沿线声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。
固体废物	输电线路	建筑垃圾、生活垃圾	导地线、金具等由建设单位进行回收再利用；施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，生活垃圾交由当地环卫部门清运统一处理，建筑垃圾清运至指定的弃渣场处理。	建筑垃圾、生活垃圾及废旧材料处置得当。
电磁环境	输电线路	工频电场、工频磁场	1、工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。 2、工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。 3、合理选用各种电气设备及金属配件；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电。 4、合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺。 5、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。	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 100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。
环境风险			制定具有可操作性的应急预案，配备应急物资。	检查是否落实。
生态环境			施工结束后及时进行绿化恢复。	线路沿线生态恢复良好。

(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。

5.3.1.4 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，确保其正常运行；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。

5.3.2 环境监测

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。

一、电磁环境监测

(1) 监测因子：工频电场、工频磁场

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

(3) 监测点位：

①输电线路沿线敏感目标及代表性点位各设 1 个测点，监测点位参照现状监测。

②输电线路选择周围空旷、地势平坦、线路对地高度相对较低处作为监测断面，架空线路以线路中心对地投影点为起点，沿垂直于线路方向，测点间距为 5m，顺序测至边导线对地投影外 50m 处止，在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m。电缆线路以地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊两侧边缘各外延 5m 处为止。

(4) 监测时间：项目工程建成正式投产后三个月内结合竣工环境保护验收监测一次。

(5) 监测频次：各拟定点位监测一次。

二、噪声

(1) 监测因子：等效连续 A 声级。

(2) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

(3) 监测点位：

架空线路代表性点位设 1 个测点，监测点位参照现状监测。

(4) 监测时间：项目工程建成正式投产后三个月内结合竣工环境保护验收监测一次。

(5) 监测频次：各拟定点位昼间、夜间各监测一次。

5.4 环保投资

本工程动态投资 14737 万元，环保投资 54 万元，占工程总投资的 0.37%。

表 5.4-1 本工程环保投资估算表

序号	项目	投资估算（万元）
1	线路施工临时防护措施（排水沟、护坡等）	13
2	线路绿化	18
3	隔声措施	2
4	固废污染防治措施（施工期移动垃圾桶及垃圾箱、建筑垃圾和生活垃圾清运等）	13
5	施工期临时沉淀池	3
6	扬尘防治措施（施工物料采用篷布覆盖、洒水抑尘、施工设备及运输车辆清洗等）	5
环保投资合计		54
工程总投资		14737
环保投资占总投资比例（%）		0.37%

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	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	<p>①在施工前期对塔基、电缆开挖回填扰动区域进行表土剥离，非立即使用的表土装袋单独存放在临时堆土区内。施工后期对塔基、电缆植被恢复区域进行表土回覆措施。②严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方采取回填妥善处置。③对施工中的裸露区域和泥浆沉淀内部进行彩条布覆盖。④跨越架等施工临时占地，使用完毕后，进行全面土地整治，恢复原有土地类型，并进行撒播草籽绿化。⑤施工人员的生活垃圾应进行统处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，避免压毁林地植被和农作物。</p>	<p>施工临时占地区域现场无渣土堆弃，且植被恢复良好。</p>	<p>塔基、电缆区做好绿化。</p>	<p>线路沿线生态恢复良好</p>	
水生生态	/	/	/	/	
地表水环境	<p>①施工废水通过简易沉淀池处理，除去大部分泥砂和块状物后，用作洗车水及喷洒降尘用水。 ②线路工程施工人员集中居住在附近出租屋，产生的生活污水由居住地污水处理设施处理。 ③施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，落实文明施工原则，不乱排施工废水。 ④施工单位应加强施工设备日常检查和养护，避免燃料油跑冒滴漏；施工机具如发生漏油，则应收集后外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。</p>	<p>检查是否落实</p>	/	/	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	

声环境	合理安排施工时间,高噪音设备在夜间禁止施工;施工期合理布置各高噪声施工机械,安装消声器、隔振垫,并加强管理,严格控制其噪声水平	《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025),昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$,夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$	拟建架空线路,选择符合国家标准的较低噪声的导线,并优化架线高度。	输电线路沿线满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准(昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$,夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$)。
振动	/	/	/	/
大气环境	①加强保养,使机械、设备状态良好; ②在施工区及运输路段洒水防尘; ③运输的材料和弃土表面加盖篷布保护,防止掉落; ④对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗,以防止泥土被带出污染公路路面。	尾气达标排放,有效抑制扬尘产生	/	/
固体废物	拆除原线路的铁塔、导地线、金具等由建设单位进行回收再利用;施工弃土、建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放,生活垃圾交由当地环卫部门清运统一处理,弃土及建筑垃圾清运至政府指定的合法消纳场处理;隔油沉砂池产生的废油泥和废机油委托有资质单位进行清运和处理。	弃土、弃渣等排放合理,建筑垃圾、生活垃圾及废旧材料处置得当	/	/
电磁环境	/	/	①拟建线路选择符合国家标准的导线,并优化架线高度。 ②线路设置标示牌、警示牌、相序牌。	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表1公众曝露控制限值,即电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	输电线路各监测点电磁辐射现状及监测断面。	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
其他	/	/	/	/

七、结论

汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程符合国家法律法规，项目选址选线符合汕尾市用地规划要求，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响。从环境保护角度综合分析，汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程建设项目是可行的。

专题 1 汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程电磁环境影响 专项评价

1 前言

为减少现 110kV 安东甲线、110kV 安东乙线、110kV 安遮甲乙线对红海湾绿色制造产业园的开发利用，广东汕尾红海湾经济开发区经济发展局拟在汕尾市红海湾经济开发区建设汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程。

汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程为新建项目，本项目总投资 14737 万元，计划于 2026 年 8 月建成投产。

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 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修正并施行）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (5) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并实施）；
- (6) 《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 16 号），2020 年 11 月 30 日；
- (7) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (8) 《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修正）。

2.2 规范、导则

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (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》（GB8702-2014）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (5) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）。

3 评价因子与评价标准

3.1 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

3.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即电场强度为 4kV/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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限值，即磁感应强度为 100 μ T。

4 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价工作等级划分见 ZT1-表 4.1-1。

ZT1-表 4.1-1 本工程电磁环境影响评价工作等级（节选）

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	输电线路	地下电缆	三级
		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

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 电缆输电线路评价工作等级为三级，110kV 架空输电线路评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.6.1 电磁环境影响评价工作等级的规定：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，因此本项目电磁环境影响评价工作等级确定为三级。

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3 输变电工程电磁环境影响评价范围的规定，本项目电磁环境影响评价范围见下 ZT1-表 5.1-1。


ZT1-表 5.1-1 输变电工程电磁环境影响评价范围（节选）

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环境（工频电场、磁场）	110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

6 电磁环境敏感目标

本项目拟建 110kV 电缆线路评价范围内有 1 处电磁环境敏感目标；拟建 110kV 架空线路评价范围内无电磁环境敏感目标。本项目电磁环境敏感目标分布详见 ZT1-表 6.1-1 和附图 17。

ZT1-表 6.1-1 主要电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标名称	行政区域	位置坐标	功能	与项目相对位置	建筑栋数、层数、高度、结构、影响规模	影响源	影响因子	环境保护要求	现场照片	相对位置示意图
A1	南联村石料加工厂	汕尾红海湾经济开发区田墘街道	E115°30'41.128" N22°43'20.563"	工作	A 线新建双回电缆线路管廊地面投影外东北侧约 5m	1 栋,1 层,高 3m, 钢结构尖顶, 约 4 人	110kV 双回电缆线路	工频电场、工频磁场	电磁环境: 满足 4000V/m、100 μ T		附图 17

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建工程周围环境工频电磁场现状，我院委托广州穗证环境检测有限公司技术人员于2026年3月27日到达项目所在地，对项目周围工频电磁场进行了现状测量。监测时间为15:30-16:30。监测时气象条件见表 ZT1-表 7.1-1。

ZT1-表 7.1-1 监测期间环境条件一览表

时间	天气状况	气温	湿度	风速
2026年3月27日	多云	19~27℃	68~75%	1.5~2.2m/s

7.1 监测目的

调查工程周围环境工频电场强度和工频磁感应强度现状。

7.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

7.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。

7.4 监测仪器

工频电场、磁感应强度采用全频段电磁辐射分析仪进行监测。

ZT1-表 7.4-1 电磁环境监测仪器校准情况表

电磁辐射分析仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	I-0354/510ZY40134
仪器型号	主机：NBM-550、探头：EHP-50F
频率范围	1Hz~400kHz
量程	电场：5mV/m~100kV/m、磁场：0.3nT~10mT
检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202501549
检定有效期	2026年5月14日

7.5 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）6.3.2 条要求，监测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径。

本次评价对拟建线路沿线电磁环境敏感目标处以及对拟建架空线路代表性点位进行电磁环境现状监测，满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的相关要求，监测布点具有代表性。具体的监测布点详见附图 18。

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见 ZT1-表 7.6-1 所示，检测报告见附件 3。

ZT1-表 7.6-1 本工程现状工频电场、磁感应强度监测结果表

监测点位	监测位置	参考坐标	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	是否达标
E1	南联村石料加工厂	E115°30' 40.213", N22°43' 20.674"	1.1	5.3×10^{-2}	是
E2	拟建架空线路代表性监测点①	E115°30' 20.594", N22°43' 14.924"	0.67	0.11	是
E3	拟建架空线路代表性监测点②	E115°31' 06.645", N22°42' 54.371"	0.55	3.2×10^{-2}	是

从 ZT1-表 7.6-1 可知，环境保护目标现状电场强度为 1.1V/m，磁感应强度为 $5.3 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；拟建架空线路监测点电场强度为 0.55~0.67V/m，磁感应强度为 3.2×10^{-2} ~0.11 μT ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

8 运营期电磁环境影响分析

8.2 架空线路电磁环境影响分析（模式预测）

8.2.1 预测模式

本项目架空线路电磁环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。本次评价采用模式预测的方法。

本次评价按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 C（高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算）和附录 D（高压交流架空输电线路下空间磁场强度的计算）预测本项目线路工程带电运行后线路下方空间产生的工频电场强度、工频磁场强度。

8.2.2 预测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

8.2.3 预测模式

根据交流架空线路的架线型式、架设高度、相序、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布。

（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）

◆单位长度导线等效电荷的计算

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。

设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (C1)$$

式中：U_i—各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij}—各导线上的电位系数组成的 n 阶方阵；

[U]—矩阵可由送电电线的电压和相位确定，从环境保护的角度考虑以额定电压 1.05 倍为计算电压。

[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', ……* 表示它们的镜像，如 ZT1-图 8.2-1 所示，电位系数可写成：

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

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

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

式中：ε₀—真空介电常数，ε₀=1/(36π)×10⁻⁹F/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：

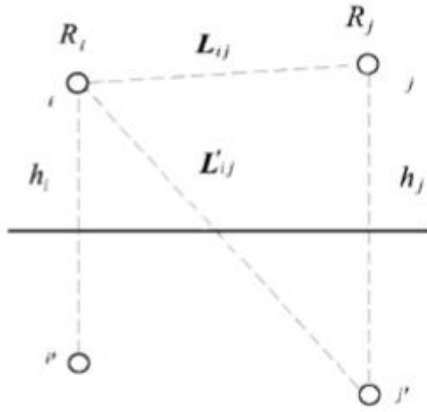
$$R_{ij} = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中：R—分裂导线半径，m；如图（ZT1-8.1-2）

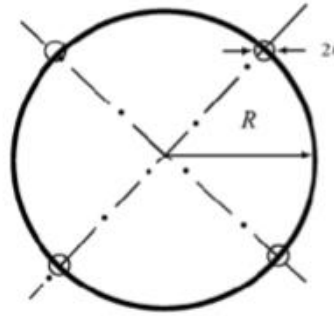
n—次导线根数；

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。



ZT1-图 8.2-1 电位系数计算图



ZT1-图 8.2-2 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：

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

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

◆ 计算由等效电荷产生的电场

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求得。在(x, y)点的电场强度水平分量 E_x 和垂直分量 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。

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

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad (C12)$$

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (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 ：

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

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：

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

式中： I —导线 i 中的电流值， A ； h —导线与预测点的高差， m ； L —导线与预测点的水平距离， m 。

对于三相电路，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间的相角，按相位矢量合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

8.2.4 预测工况及环境条件的选择

(1) 架设方式的选取

本项目新建 110kV 架空线路采用同塔双回线路架设和单回线路架设，因此，本项目新建架空线路分同塔双回线路、单回线路两种架设方式进行预测评价，具体建设情况如下：

ZT1-表 8.2-1 本项目拟建架空线路情况一览表

序号	线路工程	建设型式	备注
1	110 千伏安东甲线、乙线迁改工程（A 线）	110kV 同塔双回架空线路	解断安东甲线 N20、安东乙线 N22 原跳线，分别以两条单回线路接入新建双回塔，形成双回线路，至东洲站前，双回线路以两条单回架空线路接入东洲站构架
2		110kV 单回架空线路	
3	110 千伏安遮甲乙线迁改工程（B 线）	110kV 同塔双回架空线路	/

(2) 典型杆塔的选取

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.1.2.3 条规定：模式预测塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。本次预测评价选取电磁环境影响最大的杆塔，即导线呼称高最低且杆塔横担相对较宽的杆塔。

根据项目可研设计资料，本项目同塔双回架空线路选用 1D2WFg-J4 型铁塔，单回线路选用 1D1WFg-J4 型铁塔。

(3) 电流

采用子导线载流量进行预测计算。根据可研报告，新建线路导线采用每相 JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，子导线载流量为 781A。

(4) 相序

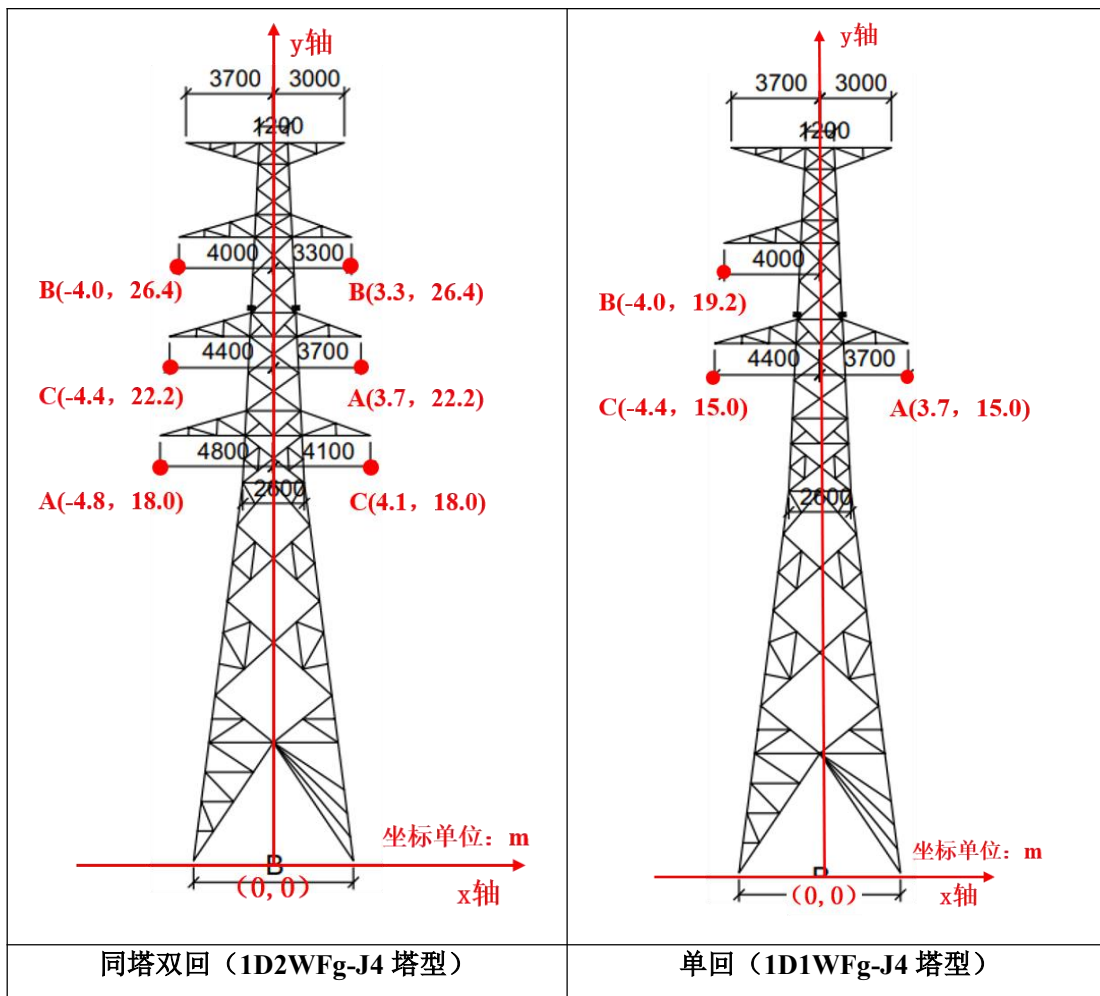
在工程设计上，双回线路采用异相序排列，单回线路采用三角相序排序。

(5) 导线对地距离

根据设计单位提供，同塔双回架空线路导线对地最低高度为 18m；单回架空线路导线对地最低高度为 15m。

(6) 预测内容

根据选择的塔型、电流及导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本项目的电磁环境影响程度及范围。



ZT1-图 8.2-3 预测杆塔图

ZT1-表 8.2-2 输电线路参数表

线路工程	110 千伏安东甲线、乙线迁改工程（同塔双回段）、110 千伏安遮甲乙线迁改工程（同塔双回段）	110 千伏安东甲线、乙线迁改工程（单回段）
架设型式	同塔双回	单回
额定电压	110kV	110kV
导线型号	JL/LB20A-400/35	JL/LB20A-400/35
外径(mm)	26.82	26.82
子导线分裂数	1	1
分裂间距（mm）	/	/
预测杆塔型号	1D2WFg-J4	1D1WFg-J4
相序排列	B B C A A C	B C A
水平相间距 （从上到下，m）	-4.0+3.3 -4.4+3.7 -4.8+4.1	0 4.4+3.7
垂直相间距 （从上到下，m）	4.2 4.2	4.2
单根载流量（A）	781	781
对地最低高度 （m）	18	15
计算方向	选取离地高度 1.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向两侧各计算至地面投影外 50m，确保覆盖边导线地面投影外两侧各 30m 范围（x=-34.8~34.1m）内区域。	选取离地高度 1.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向两侧各计算至地面投影外 50m，确保覆盖边导线地面投影外两侧各 30m 范围（x=-34.4~33.7m）内区域。
预测点距离地面高度	1.5m	
计算步长（m）	1	

8.2.5 预测结果及评价

（1）同塔双回架空线路

根据计算公式及设计参数，本项目同塔双回架空线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见 ZT1-表 8.2-3 和 ZT1-图 8.2-4、ZT1-图 8.2-5；预测线高 18m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见 ZT1-图 8.2-6 和 ZT1-图 8.2-7。

由 ZT1-图 8.2-4 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT1-表 8.2-3 可以看出，本项目 110 千伏同塔双回架空线路对地线高 18m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.0439kV/m~0.4733kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.4733kV/m，位于线路中心线处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

由 ZT1-图 8.2-5 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减

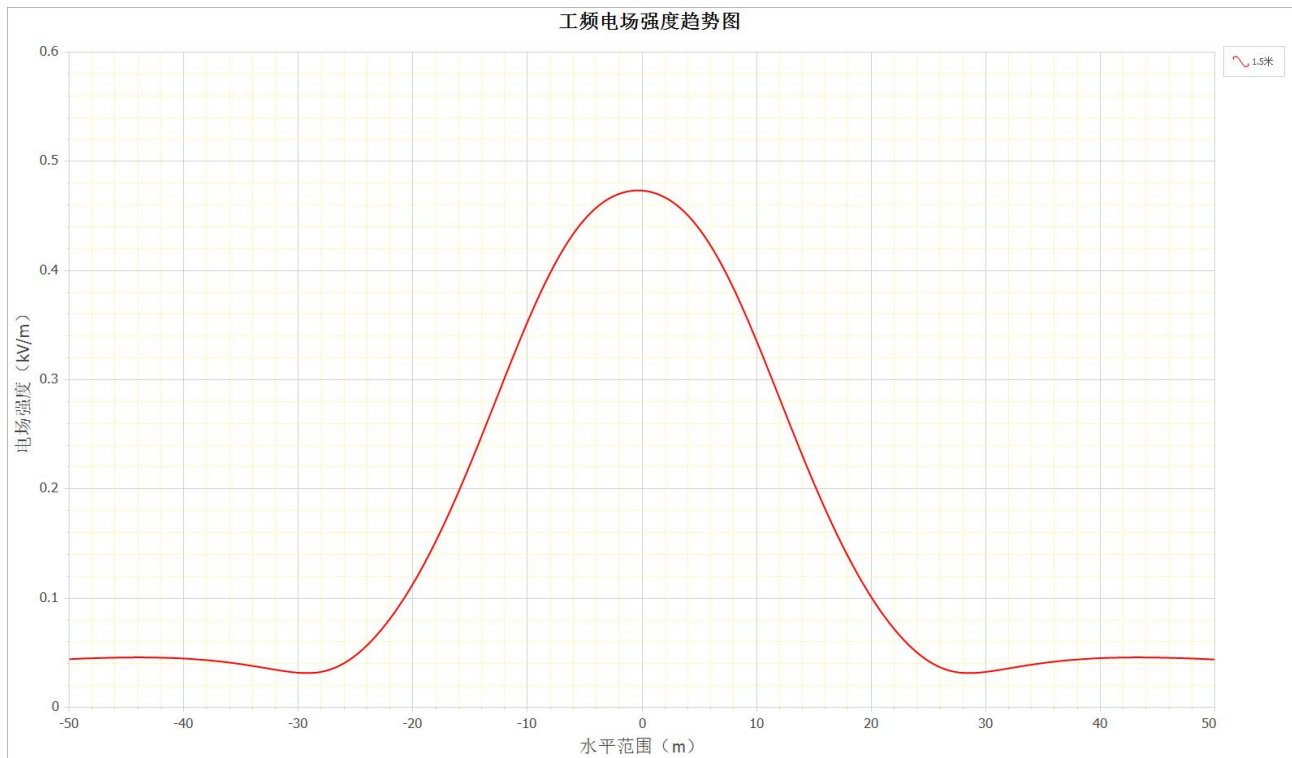
趋势。由表 ZT1-8.2-3 可以看出，本项目 110 千伏双回架空线路对地线高 18m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.6644 μ T~4.155 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 4.155 μ T，位于线路中心线处，所有预测值不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 限值要求。

ZT1-表 8.2-3 本项目 110kV 同塔双回线路电场强度、磁感应强度理论计算结果表

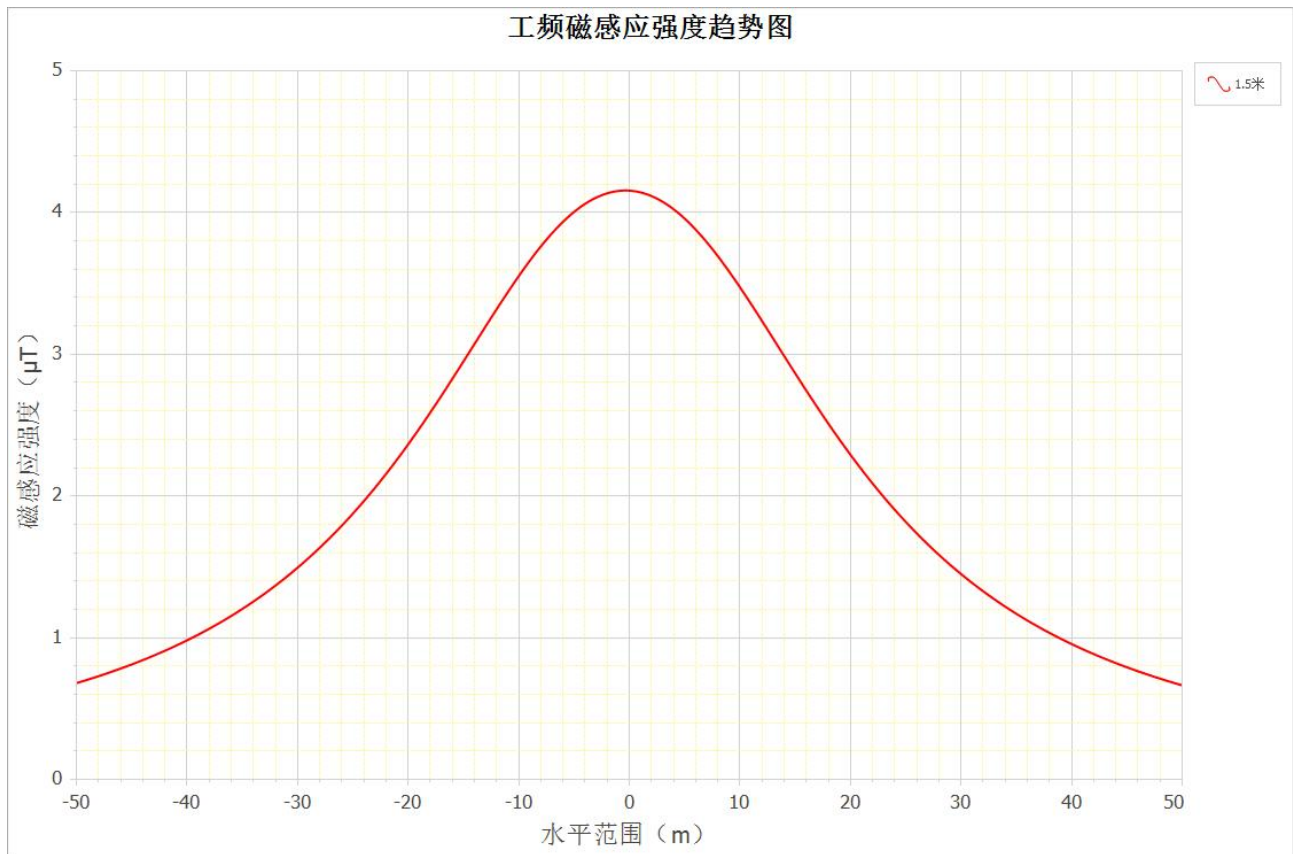
距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 18m，地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-50	45.2	0.0442	0.6804
-49.8	45	0.0443	0.6851
-48.8	44	0.0447	0.7092
-47.8	43	0.0451	0.7345
-46.8	42	0.0454	0.761
-45.8	41	0.0456	0.7889
-44.8	40	0.0458	0.8183
-43.8	39	0.0458	0.8492
-42.8	38	0.0457	0.8817
-41.8	37	0.0455	0.9159
-40.8	36	0.0452	0.952
-39.8	35	0.0447	0.99
-38.8	34	0.044	1.0302
-37.8	33	0.0431	1.0725
-36.8	32	0.0421	1.1172
-35.8	31	0.0408	1.1643
-34.8	30	0.0393	1.2141
-33.8	29	0.0377	1.2668
-32.8	28	0.0359	1.3223
-31.8	27	0.0342	1.3811
-30.8	26	0.0327	1.4431
-29.8	25	0.0317	1.5086
-28.8	24	0.0316	1.5778
-27.8	23	0.0331	1.6508
-26.8	22	0.0364	1.7278
-25.8	21	0.0418	1.809
-24.8	20	0.0494	1.8944
-23.8	19	0.059	1.9842
-22.8	18	0.0706	2.0784
-21.8	17	0.0841	2.1771
-20.8	16	0.0995	2.2802
-19.8	15	0.1167	2.3875
-18.8	14	0.1358	2.4989
-17.8	13	0.1566	2.614
-16.8	12	0.179	2.7322

-15.8	11	0.2028	2.8531
-14.8	10	0.2279	2.9757
-13.8	9	0.2539	3.0991
-12.8	8	0.2804	3.2221
-11.8	7	0.3069	3.3435
-10.8	6	0.3329	3.4617
-9.8	5	0.3579	3.5752
-8.8	4	0.3812	3.6823
-7.8	3	0.4023	3.7816
-6.8	2	0.4209	3.8714
-5.8	1	0.4367	3.9506
-4.8	边导线垂线	0.4495	4.0178
-3.8	边导线内	0.4594	4.0724
-2.8	边导线内	0.4665	4.1136
-1.8	边导线内	0.471	4.141
-0.8	边导线内	0.4732	4.1545
0	中心线	0.4733	4.155
0.1	边导线内	0.4732	4.1545
1.1	边导线内	0.471	4.141
2.1	边导线内	0.4665	4.1136
3.1	边导线内	0.4594	4.0724
4.1	边导线垂线	0.4495	4.0178
5.1	1	0.4367	3.9506
6.1	2	0.4209	3.8714
7.1	3	0.4023	3.7816
8.1	4	0.3812	3.6823
9.1	5	0.3579	3.5752
10.1	6	0.3329	3.4617
11.1	7	0.3069	3.3435
12.1	8	0.2804	3.2221
13.1	9	0.2539	3.0991
14.1	10	0.2279	2.9757
15.1	11	0.2028	2.8531
16.1	12	0.179	2.7322
17.1	13	0.1566	2.614
18.1	14	0.1358	2.4989
19.1	15	0.1167	2.3875
20.1	16	0.0995	2.2802
21.1	17	0.0841	2.1771
22.1	18	0.0706	2.0784
23.1	19	0.059	1.9842
24.1	20	0.0494	1.8944
25.1	21	0.0418	1.809
26.1	22	0.0364	1.7278
27.1	23	0.0331	1.6508

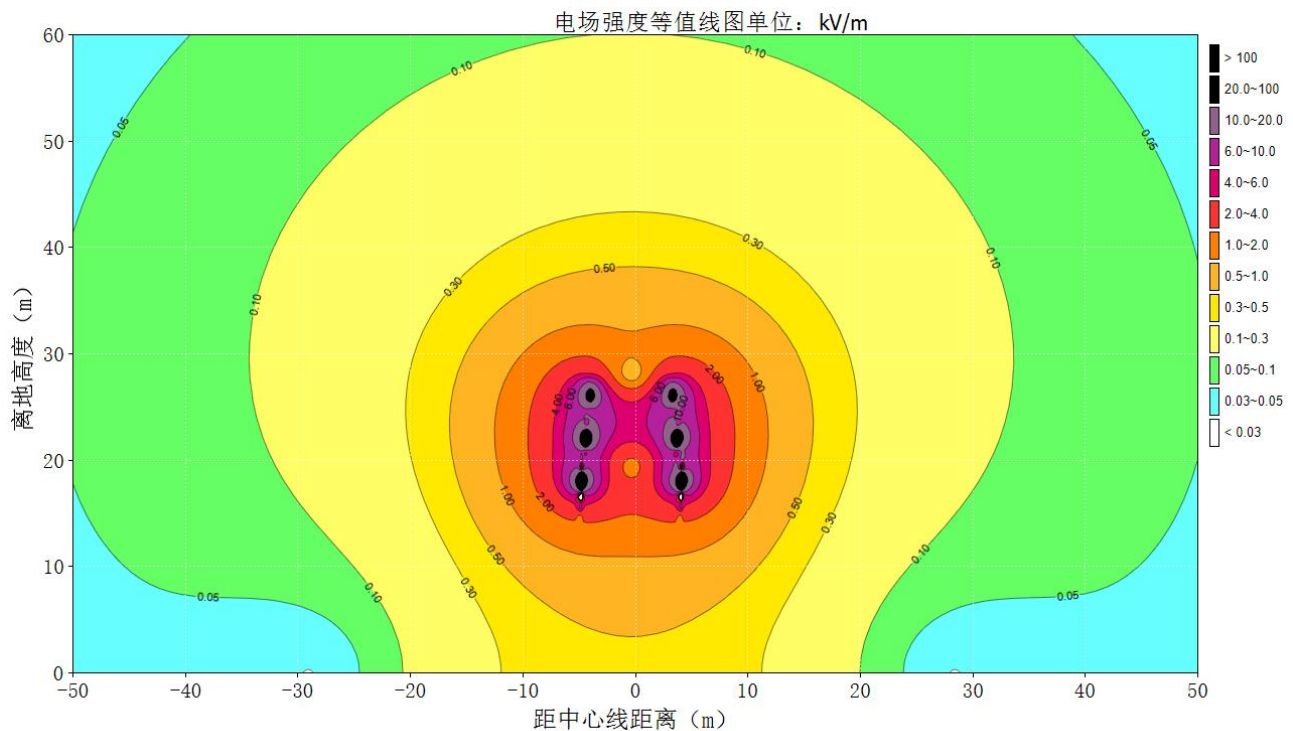
28.1	24	0.0316	1.5778
29.1	25	0.0317	1.5086
30.1	26	0.0327	1.4431
31.1	27	0.0342	1.3811
32.1	28	0.0359	1.3223
33.1	29	0.0377	1.2668
34.1	30	0.0393	1.2141
35.1	31	0.0408	1.1643
36.1	32	0.0421	1.1172
37.1	33	0.0431	1.0725
38.1	34	0.044	1.0302
39.1	35	0.0447	0.99
40.1	36	0.0452	0.952
41.1	37	0.0455	0.9159
42.1	38	0.0457	0.8817
43.1	39	0.0458	0.8492
44.1	40	0.0458	0.8183
45.1	41	0.0456	0.7889
46.1	42	0.0454	0.761
47.1	43	0.0451	0.7345
48.1	44	0.0447	0.7092
49.1	45	0.0443	0.6851
50	45.9	0.0439	0.6644
GB8702-2014 限值要求		4	100



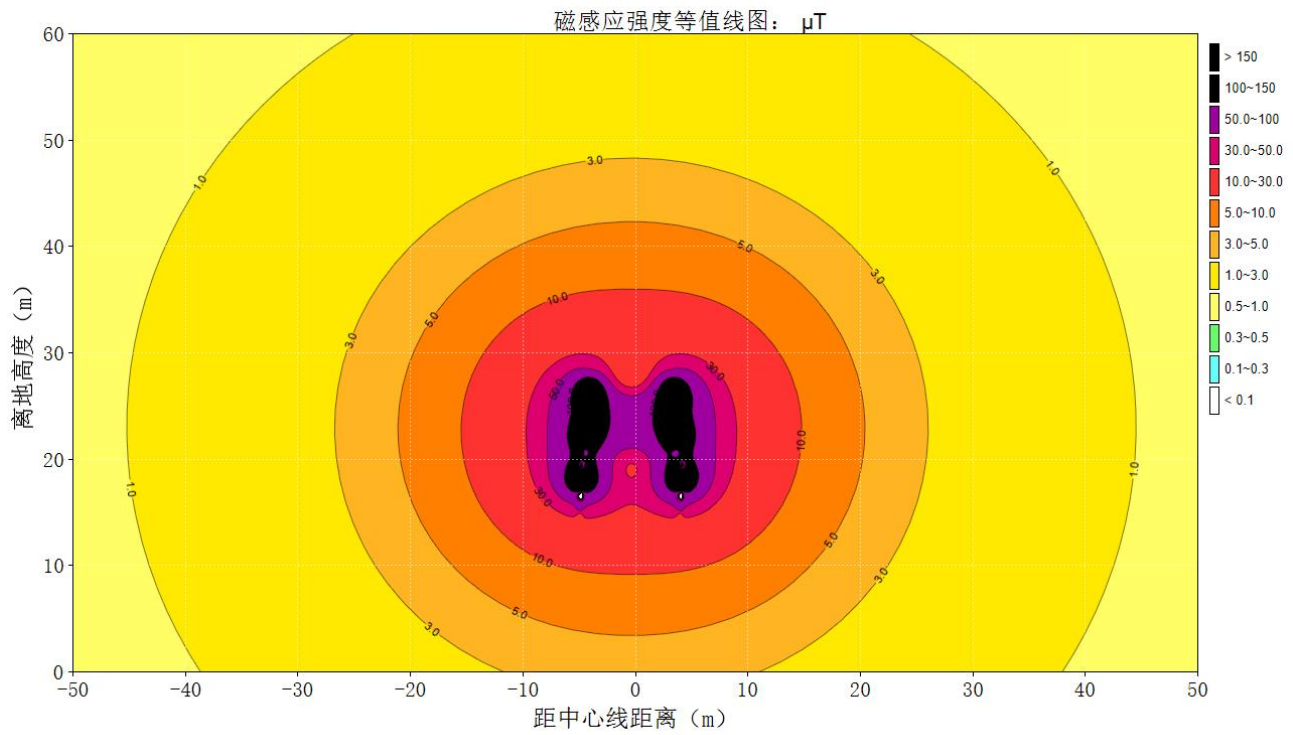
ZT1-图 8.2-4 本项目 110kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-5 本项目 110kV 同塔双回线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-6 本项目 110kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图8.2-7 本项目110kV同塔双回线路工频磁感应强度预测结果等值线图

(2) 单回架空线路

根据计算公式及设计参数，本项目 110 千伏单回线路离地 1.5m 处产生的工频电场、磁感应强度结果见 ZT1-表 8.2-4 和 ZT1-图 8.2-8、ZT1-图 8.2-9；预测线高 15m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见 ZT1-图 8.2-10 和 ZT1-图 8.2-11。

由 ZT1-图 8.2-8 可知，电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由 ZT1-表 8.2-4 可以看出，本项目 110 千伏单回架空线路对地线高 15m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.0362kV/m~0.5529kV/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.5529kV/m，位于横档较短一侧边导线外侧 3m 处，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的公众曝露控制限值。

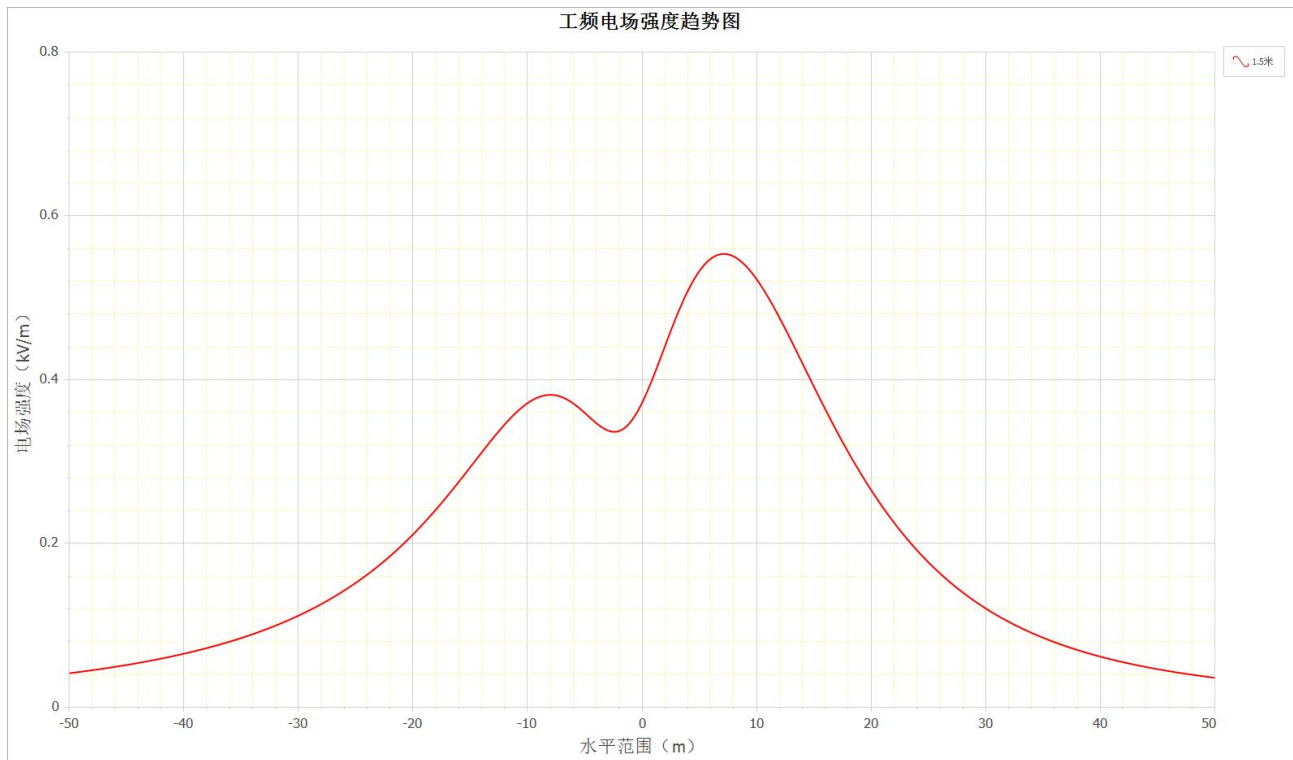
由 ZT1-图 8.2-9 可知，工频磁感应强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。由表 ZT1-8.2-4 可以看出，本项目 110 千伏单回架空线路对地线高 15m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.5059 μ T~6.1717 μ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 6.1717 μ T，位于线路边导线内，所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 100 μ T 限值要求。

ZT1-表 8.2-4 拟建 110 千伏单回架空电场强度、磁感应强度理论计算结果表

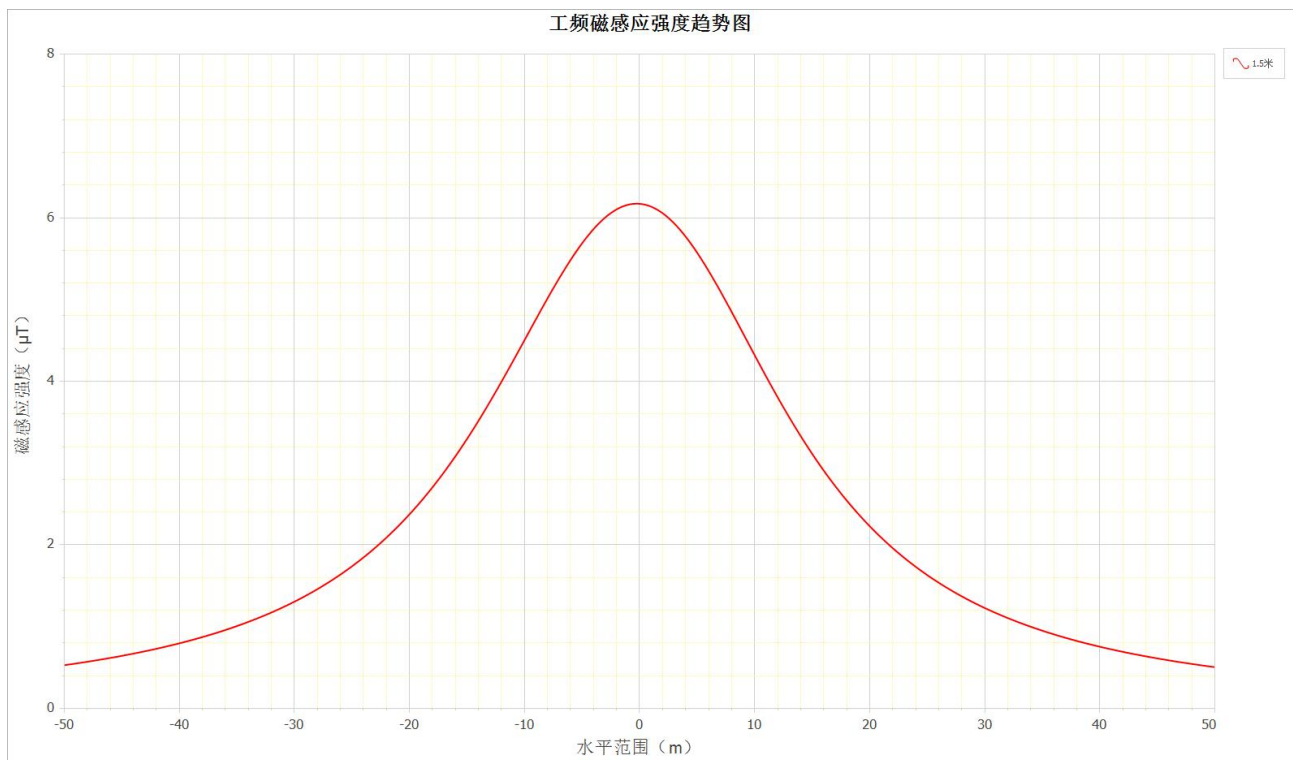
距线路中心距离(m)	距边导线距离(m)	导线对地 15m，地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
-50	45.6	0.0418	0.5301
-49.4	45	0.0428	0.5421
-48.4	44	0.0447	0.5631
-47.4	43	0.0466	0.5854
-46.4	42	0.0487	0.6089
-45.4	41	0.0509	0.6338
-44.4	40	0.0533	0.6602
-43.4	39	0.0558	0.6882
-42.4	38	0.0584	0.718
-41.4	37	0.0613	0.7496
-40.4	36	0.0643	0.7833
-39.4	35	0.0675	0.8192
-38.4	34	0.071	0.8574
-37.4	33	0.0747	0.8983
-36.4	32	0.0786	0.942
-35.4	31	0.0829	0.9887
-34.4	30	0.0875	1.0387
-33.4	29	0.0924	1.0924

-32.4	28	0.0976	1.15
-31.4	27	0.1033	1.2119
-30.4	26	0.1094	1.2784
-29.4	25	0.116	1.3501
-28.4	24	0.1232	1.4274
-27.4	23	0.1309	1.5107
-26.4	22	0.1392	1.6006
-25.4	21	0.1482	1.6977
-24.4	20	0.158	1.8026
-23.4	19	0.1685	1.9161
-22.4	18	0.1799	2.0387
-21.4	17	0.1923	2.1713
-20.4	16	0.2056	2.3145
-19.4	15	0.2198	2.469
-18.4	14	0.2351	2.6354
-17.4	13	0.2514	2.8144
-16.4	12	0.2684	3.0062
-15.4	11	0.2861	3.211
-14.4	10	0.3041	3.4285
-13.4	9	0.322	3.6581
-12.4	8	0.339	3.8985
-11.4	7	0.3544	4.1477
-10.4	6	0.3673	4.4028
-9.4	5	0.3766	4.6603
-8.4	4	0.3812	4.9154
-7.4	3	0.3807	5.1627
-6.4	2	0.3748	5.3963
-5.4	1	0.3645	5.6097
-4.4	边导线垂线	0.352	5.7965
-3.4	边导线内	0.3411	5.9508
-2.4	边导线内	0.3366	6.0673
-1.4	边导线内	0.3427	6.1419
-0.4	边导线内	0.3613	6.1717
0	中心线	0.372	6.1707
0.7	边导线内	0.394	6.1511
1.7	边导线内	0.43	6.084
2.7	边导线内	0.4668	5.973
3.7	边导线垂线	0.5	5.8216
4.7	1	0.5265	5.6348
5.7	2	0.5443	5.4187
6.7	3	0.5529	5.1801
7.7	4	0.5524	4.9262
8.7	5	0.5438	4.6635
9.7	6	0.5285	4.3983
10.7	7	0.5079	4.1355

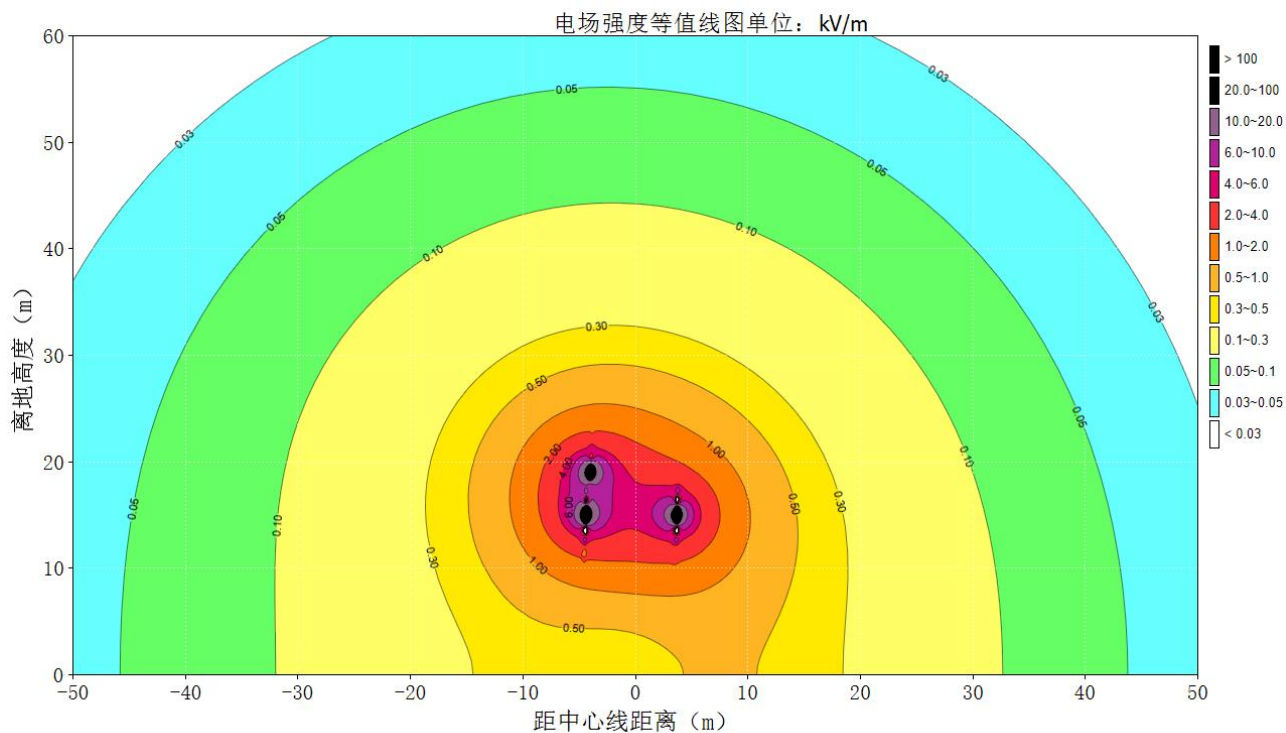
11.7	8	0.4835	3.8794
12.7	9	0.4567	3.6329
13.7	10	0.4286	3.3983
14.7	11	0.4001	3.1767
15.7	12	0.3721	2.9689
16.7	13	0.3449	2.7749
17.7	14	0.319	2.5946
18.7	15	0.2946	2.4275
19.7	16	0.2718	2.2729
20.7	17	0.2506	2.1301
21.7	18	0.231	1.9982
22.7	19	0.213	1.8766
23.7	20	0.1965	1.7643
24.7	21	0.1814	1.6607
25.7	22	0.1676	1.565
26.7	23	0.155	1.4765
27.7	24	0.1436	1.3947
28.7	25	0.1331	1.319
29.7	26	0.1235	1.2488
30.7	27	0.1148	1.1836
31.7	28	0.1069	1.1231
32.7	29	0.0996	1.0669
33.7	30	0.0929	1.0145
34.7	31	0.0868	0.9657
35.7	32	0.0813	0.9201
36.7	33	0.0762	0.8776
37.7	34	0.0715	0.8378
38.7	35	0.0672	0.8005
39.7	36	0.0632	0.7655
40.7	37	0.0595	0.7328
41.7	38	0.0562	0.702
42.7	39	0.053	0.673
43.7	40	0.0502	0.6457
44.7	41	0.0475	0.62
45.7	42	0.045	0.5958
46.7	43	0.0427	0.5729
47.7	44	0.0406	0.5513
48.7	45	0.0386	0.5308
49.7	46	0.0367	0.5115
50	46.3	0.0362	0.5059
GB8702-2014 限值要求		4	100



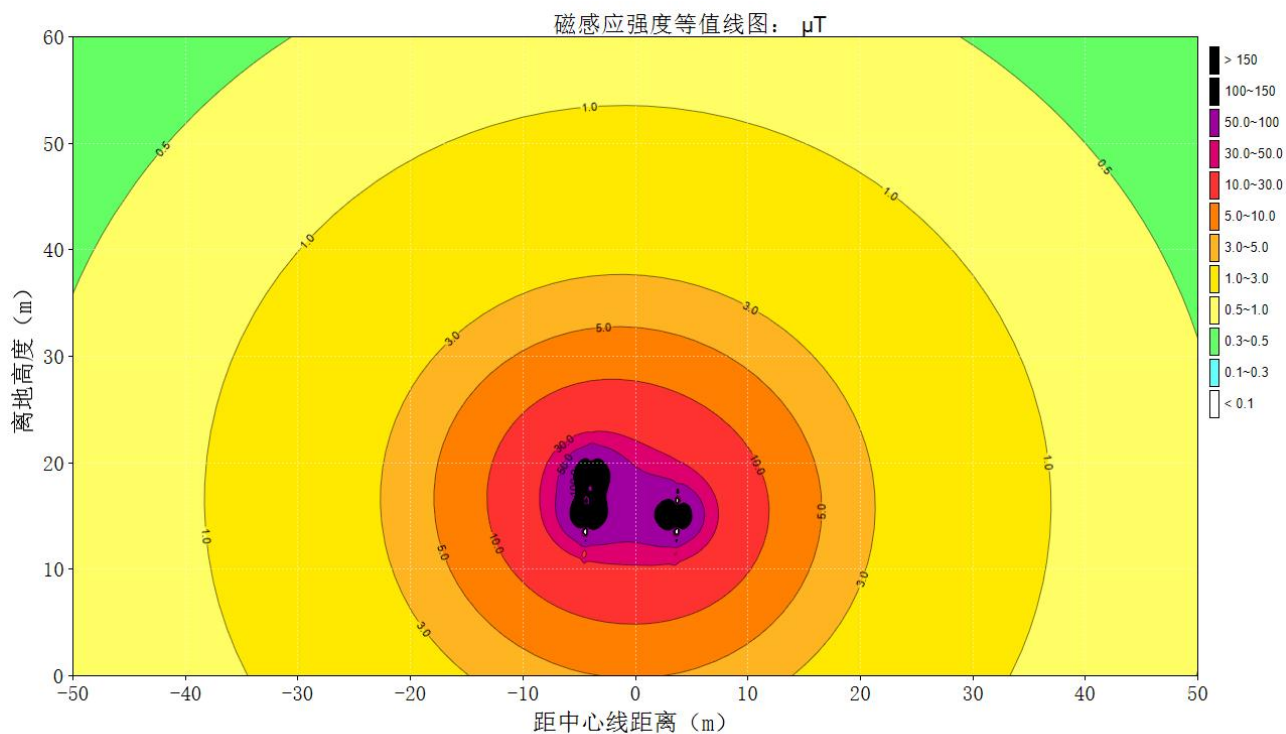
ZT1-图 8.2-8 拟建 110kV 单回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-9 拟建 110kV 单回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图



ZT1-图 8.2-10 拟建 110kV 单回架空线路工频电场强度预测结果等值线图



ZT1-图 8.2-11 拟建 110kV 单回架空线路工频磁感应强度预测结果等值线图

(3) 架空线路预测结论

综上，本工程新建 110kV 架空线路下方至边导线投影外 30m 处，离地 1.5m 高度处的工频电场和工频磁感应强度预测值均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 和 100 μ T 限值要求。

8.3 电缆线路电磁环境影响分析（类比分析）

8.3.1 预测方式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.10 节电磁环境影响评价的基本要求：输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。本次评价采用类比监测的方式。

8.3.2 类比对象

本项目拟建 110kV 电缆线路双回电缆通道、四回电缆通道（本期敷设 2 回、预留 2 回）设计。本评价选取佛山市 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路进行类比。

ZT1-表 8.3-1 本项目电缆线路与类比线路情况一览表

主要设施	佛山市 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路（类比对象）	本项目 A 线、B 线电缆段（评价对象）
电压等级	110kV	110kV
回数	2 回	2 回
敷设型式	电缆沟	电缆沟
电缆埋深	1.0m~2.0m	1.0~2.0m
沿线地形	平地	平地
环境条件	城市道路	城市道路
行政区域	佛山市	汕尾市

本项目新建电缆线路为 2 回敷设，电缆线路电压等级、敷设型式、电缆埋深、沿线地形等条件与类比对象均有较强相似性，因此类比得出的数据亦有较强的可比性。

8.3.3 电磁环境类比测量条件

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

监测仪器：NBM-550/EHP-50D（E-1305/230WX31074）全频段电磁辐射分析仪。

监测单位：广州穗证环境检测有限公司

监测时间：2024 年 5 月 8 日

监测天气：阴；温度：22~29℃；湿度：65%~70%，风速：1.7~2.2m/s。

运行工况：由 ZT1-表 8.3-2 可以看出，进行类比监测时，类比对象处于正常的运行状态。

ZT1-表 8.3-2 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路运行工况表

名称	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
110kV 荷苏乙线	106.49~108.65	114.71~115.84	15.36~17.52	4.24~4.57
110kV 荷仁乙线	108.15~110.79	114.63~115.58	19.29~20.94	3.99~4.46

备注：相关工况参数由当地供电部门提供。

监测布点：类比电缆线路电磁环境评价范围为 5m，以电缆沟为中心电磁环境断面监测。在地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊边缘外延 5m 位置。电缆断面监测布点图见 ZT1-图 8.3-1。

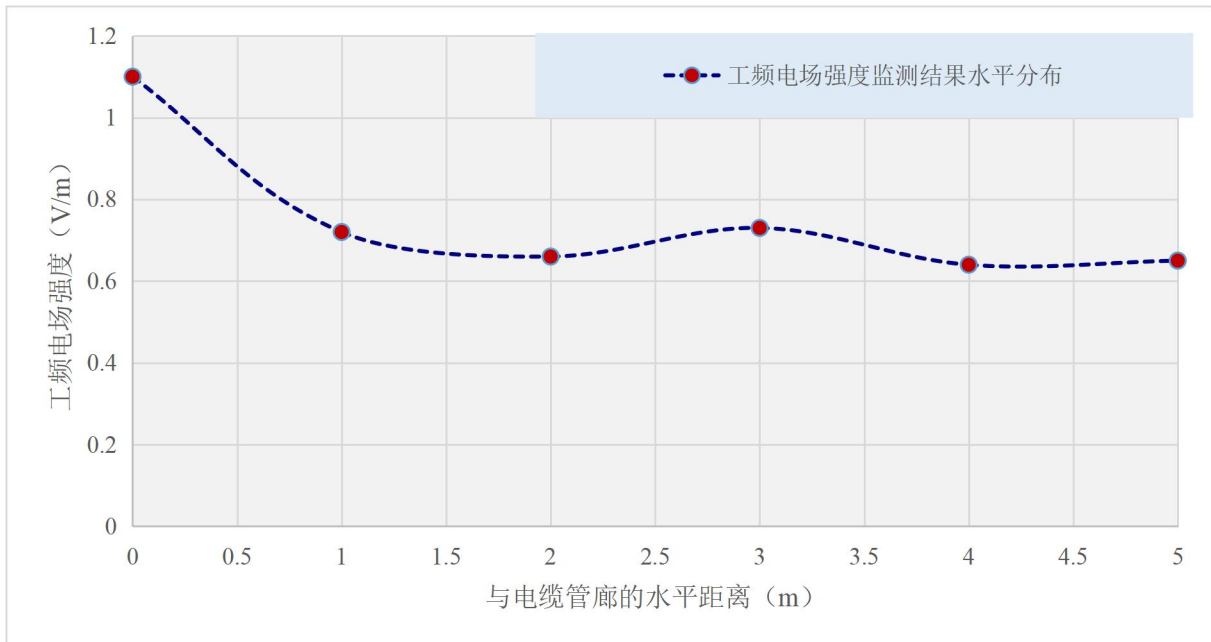


ZT1-图 8.3-1 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路类比监测布点图

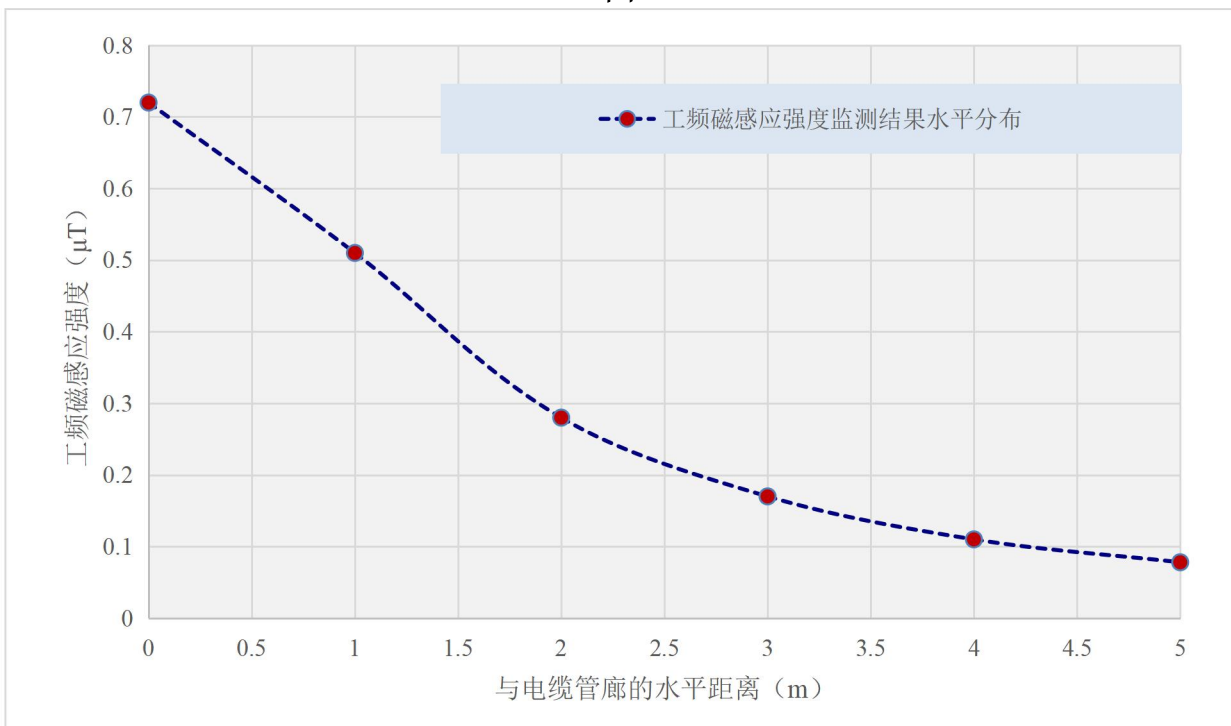
8.3.4 测量结果

ZT1-表 8.3-3 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路工频电磁场类比测量结果

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
DM4-1#	电缆正上方	1.1	0.72
DM4-2#	距管廊边缘 1m	0.72	0.51
DM4-3#	距管廊边缘 2m	0.66	0.28
DM4-4#	距管廊边缘 3m	0.73	0.17
DM4-5#	距管廊边缘 4m	0.64	0.11
DM4-6#	距管廊边缘 5m	0.65	7.8×10^{-2}



ZT1-图 8.3-2 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路工频电场强度衰减断面变化曲线图



ZT1-图 8.3-3 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路工频磁场衰减断面变化曲线图

由 ZT1-表 8.3-3 监测结果可以看出，类比电缆线路离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 0.64~1.1V/m，最大值出现在电缆正上方，磁感应强度测量值 $7.8 \times 10^{-2} \mu T \sim 0.72 \mu T$ ，最大值出现在电缆正上方。类比监测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 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 μT 。

8.3.5 类比预测分析小结

由类比监测结果可预测，本项目电缆线路建成后，其沿线电磁环境均不超过《电磁环境

控制限值》(GB8702-2014)中频率为 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。

8.3.6 电缆线路工频电磁场对电磁环境敏感目标的影响分析

本项目电缆线路电磁环境评价范围有 1 处电磁环境敏感目标(ZT-表 6-1 中 A1,附图 17),该敏感目标位于 A 线双回电缆段管廊边缘外约 5m。根据 110kV 双回电缆线路的类比分析可知,类比对象佛山市 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路衰减断面距电缆线路管廊边缘外延 5m 处的监测结果为工频电场 0.65V/m、工频磁感应强度 $7.8 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ 。类比监测结果表明,本项目 A 线双回电缆段建成后,其周边电磁环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 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。

ZT-表 8.3-4 本项目 110kV 电缆线路电磁环境敏感目标处电环境影响预测结果一览表

编号	电磁环境敏感目标	影响源	与项目相对位置	电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)	是否达标	类比取值说明
A1	南联村石料加工厂	110kV 双回电缆线路	A 线新建双回电缆线路管廊地面投影外东北侧约 5m	0.65	7.8×10^{-2}	是	取自 ZT-表 8.3-3 中距管廊边缘 5m 处监测值

8.3.7 电缆线路的环境影响评价结论

本项目新建电缆线路电压等级、敷设型式、沿线地形等条件与类比对象均有较强相似性。因此类比对象与本项目投产后产生的电磁环境影响是具有可类比性的。

由预测结果可知:本工程建成后,工程拟建电缆线路评价范围内电磁环境敏感目标处的工频电场强度及工频磁感应强度均不超过《电磁环境控制限值》中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求,即电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

9 电磁环境保护措施

(1) 工程输电线路设计阶段避让居民集中区域。

(2) 合理选用各种电气设备及金属配件(如保护环、垫片、接头等),以减少高电位梯度点引起的放电;使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电,尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(3) 合理选择导线直径及导线分裂数,并提高线路的加工工艺。

(4) 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。

(5) 建设单位应加强运行期巡检工作，在线下农田耕作区附近的塔基的醒目位置给出警示和防护指示标志，在输电线路走廊内，禁止新建民房及学校等人员常住的建筑物。

(6) 为降低地下电缆线路对周围电磁环境的影响，建设单位应严格按照规划设计进行电缆线路敷设，并完善电缆沟盖板覆盖等屏蔽措施

10 电磁环境影响评价结论

10.1 电磁环境现状

环境保护目标现状电场强度为 1.1V/m，磁感应强度为 $5.3 \times 10^{-2} \mu\text{T}$ ；拟建架空线路监测点电场强度为 0.55~0.67V/m，磁感应强度为 $3.2 \times 10^{-2} \sim 0.11 \mu\text{T}$ ；所有测点均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。综上，项目所在区域电磁环境现状良好。

10.2 电磁环境影响评价

(1) 110kV 架空线路：通过模式预测可知，本项目架空线路沿线评价范围内地面 1.5m 高度处的工频电磁场强度均不超过《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 μT 。

(2) 110kV 电缆线路：通过类比预测，本项目 110kV 电缆线路建成投运后，可预测其线路周围工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m，磁感应强度限值 100 μT 的限值要求。

(3) 环境保护目标：通过预测本工程建成后，工程电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

因此，可以预测汕尾红海湾绿色制造产业园电力线路迁改工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《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 μT 的要求。