

# 建设项目环境影响报告表

(公示稿)

项目名称：汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力  
线路接入工程

建设单位（盖章）：广东汕尾红海湾经济开发区经济发展局

编制单位：广东省中园生态规划设计院有限公司

编制日期：2026 年 6 月

# 目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	12
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	24
四、生态环境影响分析.....	32
五、主要生态环境保护措施.....	42
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	53
七、结论.....	59
专题 1 汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程电磁环境影响专项评价.....	60

## 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比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程		
项目代码	2601-441500-04-01-807554		
建设单位联系人	林工	联系方式	0660-34*****
建设地点	本项目拟建输电线路位于汕尾市红海湾绿色制造产业园西北侧。		
地理坐标	起于 110kV 比亚迪站（东经 <u>115 度 30 分 18.568 秒</u> ，北纬 <u>22 度 42 分 20.931 秒</u> ），止于 110kV 安遮甲线解口点 N4 塔（东经 <u>115 度 29 分 43.600 秒</u> ，北纬 <u>22 度 42 分 49.348 秒</u> ）；110kV 安遮甲线解口点 N5 塔（东经 <u>115 度 29 分 45.021 秒</u> ，北纬 <u>22 度 42 分 49.256 秒</u> ）。		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地面积 (m <sup>2</sup> )/长度 (km)	用地面积：0.8984hm <sup>2</sup> ，其中永久占地 0.0384hm <sup>2</sup> ，临时占地 0.96hm <sup>2</sup> 长度：架空线路 2×1.0km，电缆线路 2×1.25km。
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）	*****	环保投资（万元）	**
环保投资占比（%）	***	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>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中专项评价设置原则，本项目设置电磁环境影响专题评价。</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中专项评价设置原则，“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，本工程不涉及环境敏感区，不属于设置生态专项评价的项目类别。</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><b>1.本项目与产业政策的相符性分析</b></p> <p>本项目为输电线路工程，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><b>2.本项目与广东省生态环境分区管控方案的相符性</b></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划定成果，本项目不涉及生态保护红线（详见附图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>本项目为输电线路工程，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、</p>
---------	---

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.本项目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.本项目与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

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.本项目与《中华人民共和国噪声污染防治法》的相符性分析

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。”本项目为输电线路工程，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，项目线路架空线路较短，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.本项目与《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、贯穿城区的生态廊道，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18。

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><b>第 21 条 优先划定耕地和永久基本农田</b></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难以避让永久基本农田的，按相关要求依法报批。</p>	<p>本项目新建杆塔 5 基，塔基占地方案不压占永久基本农田。项目已取得用地预审与选址意见书（用字第 4415022026XS0004S01 号）。</p>	<p>符合</p>
<p><b>第 22 条 科学划定生态保护红线</b></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区核心区原则上</p>	<p>本项目新建线路不涉及生态保护红线。</p>	<p>符合</p>

	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><b>第 23 条 合理划定城镇开发边界</b></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>本项目为输电线路工程，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。</p>	符合
<p>本项目在选线阶段，已充分征求所涉地人民政府、自然资源局、农业农村和水务局等部门的意见，对线路路径进行了优化，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得工程所在地人民政府、自然资源局、农业农村和水务局等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关部门意见及工程对相关意见的落实情况见下表 1-3、附件 2-6。</p>			
<p><b>表 1-3 本项目意见情况一览表</b></p>			
	<b>复函部门</b>	<b>复函意见</b>	<b>采纳意见情况</b>
	广东汕尾红海湾经济开发区自然资源和规划局	经研究，我局无意见。	采纳
	广东汕尾红海湾经济开发区管理委员会	原则同意《汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程线路路径方案》。项目建设应严格遵守国家有关法律法规，如涉及新增建设用地，应按程序向自然资源部门报批。	采纳。建设单位严格遵守国家有关法律法规，如涉及新增建设用地，按程序向自然资源部门报批。
	广东汕尾红海湾经济开发区农业农村和水务局	<p>一、建设项目所占地块涉及林地的，必须依法依规办理林地使用审批手续。</p> <p>二、在项目建设中，涉及移植、砍伐树木的，必须依法依规办理相关审批手续；涉及古树、老树、名木的，做好保护。</p>	<p>采纳。</p> <p>一、依法依规办理林地使用审批手续依法依规办理林地使用审批手续。</p> <p>二、建设单位在项目建设中，如涉及移植、砍伐树木的，必须依法依规办理相关审批手续；涉及古树、老树、名木的，做好保护。</p>

	广东汕尾红海湾经济开发区田墘街道办事处	原则同意。	采纳
	广东汕尾红海湾经济开发区自然资源局和建设局	<p>一、原则上同意汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程。鉴于我区土地利用规划用地职能权限，请向市自然资源局办理相关手续。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。目前项目已取得汕尾市自然资源局用地预审与选址意见书（用字第 4415022026XS0004S01 号）</p> <p>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。</p> <p>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>
<p>本项目新建线路不涉及永久基本农田和生态保护红线。本项目为输电线路工程，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><b>7.本项目与《汕尾市 2020-2035 年空间规划（能源保障专题）电网专项规划报告》的相符性分析</b></p> <p>根据《汕尾市 2020-2035 年空间规划（能源保障专题）电网专项规划报告》，本项目不属于《汕尾市 2020-2035 年空间规划（能源保障专题）电网专项规划报告》中规划建设的项目。本项目可行性研究报告已取得广东汕尾红海湾经济开发区经济发展局《关于汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程可行性研究报告的批复》（红经发投审〔2026〕3号，见附件 1）。</p> <p>本项目是为了完善红海湾绿色制造产业园电力基础设施，满足进驻产业园比亚迪公司的用电需求，根据汕尾红海湾绿色制造产业园项目前方指挥部部署要求，结合产业园区实际情况，建设汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程，由区经济发展局作为业主单位按程序实施此项目。通过新建 110 千伏线路，可系统性提升园区基础设施水平，为绿色制造产业集群高质量发展奠定基础，从而促进区</p>			

域经济发展。

综上，本期新建线路工程是汕尾市统筹产业升级、城市安全、新能源转型的综合举措，旨在为绿色制造产业园提供高效、安全的电力保障，支撑区域经济高质量发展，本项目的建设符合《汕尾市 2020-2035 年空间规划（能源保障专题）电网专项规划报告》是相符的。

汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程选址选线符合电网规划空间布置原则，详见表 1-4。

**表 1-4 本项目与《汕尾市 2020-2035 年空间规划（能源保障专题）电网专项规划报告》中电网规划空间布置原则的相符性分析**

电网规划空间布置原则	本工程建设	相符性
<p>(1) 架空线路走廊</p> <p>①根据汕尾地区现状，路径选择应结合近、远期路网规划，路径选择尽量沿山地走线，减少青赔难度，并且尽量靠近道路架设架空线路。</p> <p>②架空输电线路规划设计可优先考虑同塔双回，尽量减少多回线路架设，充分利用走廊资源。</p> <p>③为满足线路导线对地面和树木间的垂直距离，杆塔应适当增加高度、缩小档距，在计算导线最大弧垂情况下，架空电力线路导线与地面、街道树木之间最小距离。</p>	<p>①本项目架空线路主要沿山地走线。</p> <p>②本项目线路主要采用同塔双回架设。</p> <p>③本项目塔基主要采用高跨距的形式设计，导线与地面、街道树木之间最小距离符合设计规范要求。</p>	符合
<p>(2) 架空线路走廊</p> <p>①地下电缆线路的路径选择，除应符合国家现行《电力工程电缆设计规范》外，尚应根据道路网规划，与道路走向相结合，并保证地下电缆线路与城市其他市政公用工程管线间的安全距离。</p> <p>②110kV 线路不宜采用多段电缆-架空的混合线路形式。</p> <p>③110kV 电缆 2 回及以下宜采用直埋/排管/电缆沟方式。</p>	<p>①本项目电缆线路符合现行《电力工程电缆设计规范》，同时结合规划道路进行设计。</p> <p>②本项目采用一段电缆-架空的线路形式。</p> <p>③本项目电缆线路采用双回埋管/电缆沟敷设方式。</p>	符合

**8. 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析**

**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**

相关方面	相关规定内容	符合性分析	分析结果
选址选线方面	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护区实验区、饮	项目输电线路沿线不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

		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。	项目选址选线不涉及0类声环境功能区。	符合
		4.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。施工结束后可在塔基占地范围内进行人工植被恢复。	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。	项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区，项目线路路径亦不涉及且不跨越自然保护区、饮用水水源保护区。	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。	本环评已要求运行单位在运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合GB8702、GB12348等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合

	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

管控单元名称	管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
红海湾经济开发区一般管控单元 (ZH44150230010)	区域布局管控	1-1.单元内重点发展滨海旅游和康养等为主的产业以及临港产业（综合保税、临港物流、装备制造、海洋生物、海产品加工、冷链、能源）。优化单元内产业布局，引导单元内产业集聚发展，形成规模化、集群化的产业聚集区。	本项目为输电线路工程，属于电力基础设施，不涉及产业布局调整，不影响既有产业规划。	相符
		1-2.任何单位和个人不得在江河集水区域栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种。	项目施工结束后塔基复绿将选用本土适生树种进行植被恢复，严禁栽种速生丰产桉树等不利于水源涵养和生物多样性保护的树种，并避开江河、水库集水区域。	相符
		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，不会对生态系统造成影响。	相符
		1-5.大气环境布局敏感重点管控区内严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低挥发性有机物含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施挥发性有机物重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。	项目为输电线路工程，不涉及高VOCs原辅材料使用。	相符
		1-6.严禁以任何形式侵占河道、围垦水库、非法采砂。河道管理单位组织营造和管理后兰坑水库、湖东水库、湖尾水库等岸线护堤护岸林木，其他任何单位和个人不得侵占、砍伐或者破坏。	项目不涉及河道、水库侵占及采砂活动。	相符
		1-7.严格控制跨库、穿库、临库建筑物和设施建设，确需建设的重大项目和民生工程，要优化工程建设方案，采取科学合理的恢复和补救措施，最大限度减少对水库的不利影响。严格管控库区围网养殖等活动。	项目不涉及跨库、穿库建设。	相符
		1-8.河道管理范围内应当严格限制建设项目和生产经营活动，禁止非法占用水利设施和水域。利用河道进行灌溉、供水、渔业养殖等活动，应当符合河道整治规划、河道岸线保护和开发利用规划、水功能区保护要求，统筹兼顾，合理利用，发挥河道的综合效益。	项目不涉及河道管理范围内建设与生产经营活动。	相符

能源资源利用	2-1.继续推进灌区续建配套与节水改造，逐步提高农业用水计量率。结合高标准农田建设，加快田间节水设施建设。	本项目不涉及农业用水。	相符
	2-2.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
	2-3.禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。	本项目塔基占地方案不压占永久基本农田。	相符
污染物排放管控	3-1.加快单元内城镇污水管网排查和修复，完善污水管网建设，推进雨污分流；加快单元内污水处理厂配套管网建设，完善红海湾污水处理厂配套管网建设，确保单元内城镇污水得到有效处理。	输电线路运营期不产生污水。	相符
	3-2.船舶的残油、废油应当回收，禁止排入水体；禁止向水体倾倒船舶垃圾。	项目不涉及船舶运营。	相符
	3-3.沿海船舶排放含油污水、生活污水的，应当符合船舶污染物排放标准；船舶装载运输油类或者有毒货物的，应当采取防止溢流和渗漏的措施，防止货物落水造成水污染。	项目不涉及沿海船舶作业。	相符
	3-4.重点对采石场、露天施工场地、水泥制品行业堆场地等扬尘面源加强控制，提高露天面源的精细化管理水平。	施工期将严格落实扬尘控制“6个100%”要求。	相符
	3-5.持续推进汕尾新港区堆场扬尘防治工作，对白沙湖作业区作业采取喷淋、遮盖、密闭等扬尘污染防治技术性措施，强化扬尘综合治理。	项目施工期将采取喷淋、覆盖、密闭运输等措施严格控制扬尘。	相符
	3-6.禁止向后兰坑水库、湖东水库、湖尾水库等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	项目固体废物全部合规处理，不向任何水体倾倒。	相符
	3-7.持续落实广东红海湾发电有限公司汕尾发电厂污染排放管控。	项目不涉及。	相符
环境风险防控	4-1.禁止在江河集水区域使用剧毒和高残留农药。	项目施工后复绿及养护过程中，严禁使用剧毒和高残留农药，将采用环境友好的养护方式。	相符
	4-2.生产经营活动涉及有毒有害物质的企业需持续防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。土壤环境污染重点监管单位涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水，并应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，及时采取技术、管理措施消除隐患。	项目不涉及大规模有毒有害物质。	相符

## 二、建设内容

### 2.1 地理位置

本项目拟建线路位于汕尾市红海湾绿色制造产业园西北侧，地理位置详见图 2.1-1。

自新建 110kV 比亚迪用户站向西出线后，再右转至北侧，沿比亚迪红线内围墙边新建埋管敷设电缆，电缆敷设至规划 220kV 红海站南侧，左转出围墙外，沿规划红海站南侧埋管敷设电缆至新建 N1(电缆终端塔)上塔后，跨过湖东路至 N3 分歧塔，再右转至原 110kV 安遮甲乙线#21 塔两侧，将 110kV 安遮甲线解口入比亚迪用户站。

线路起点为 110kV 比亚迪用户站 (E115°30'18.568", N22°42'20.931")，终点为原 110kV 安遮甲乙线#21 塔两侧 (N4 塔 E115°29'43.600", N22°42'49.348"、N5 塔 E115°29'45.021", N22°42'49.256")。

#### 城区地图

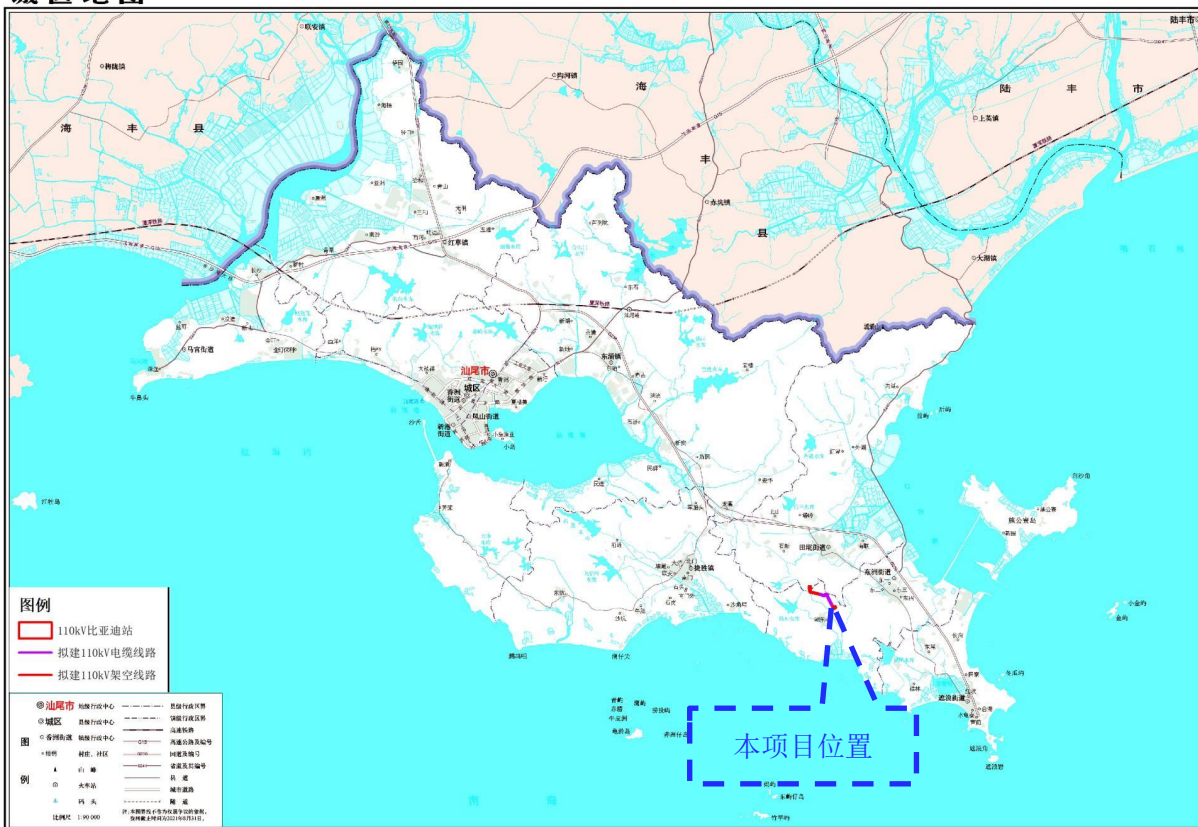


图 2.1-1 本项目地理位置图

地理位置

### 2.2 项目组成及规模

#### 2.2.1 项目建设背景及项目由来

##### 2.2.1.1 项目建设背景

为完善红海湾绿色制造产业园电力基础设施，满足进驻产业园企业的用电需求，根据汕尾红海湾绿色制造产业园项目前方指挥部部署要求，结合产业园区实际情况，拟规划建设汕尾红海湾绿色制造

项目组成及规模

产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程，由区经济发展局作为业主单位按程序实施此项目，项目建设资金来源主要为市级土地储备专项债资金。会议讨论并决定，原则同意实施汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程项目，工程竣工投用后，电力线路（含架空和电缆导线等配套设施）资产按相关规定程序交给供电部门运维管理，并按程序提交区党工委审议。会议要求，区经济发展局要主动对接比亚迪企业需求，牵头推进电力线路接入工程实施；要强化与属地对接沟通，科学推进塔基选址，确保项目建设稳妥高效。

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广东汕尾红海湾经济开发区经济发展局关于汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程可行性研究报告的批复，详见附件 1。

### 2.2.1.2 项目由来

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日施行）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号，2017年10月1日施行）等相关法律法规要求，建设单位须对该项目进行环境影响评价，编制环境影响评价文件。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目为输变电工程，属于“五十五、核与辐射—161输变电工程中的其他（110千伏以下除外）”，应当编制环境影响报告表。

表 2.2-1 建设项目环境影响评价分类管理名录

环评类别		报告书	报告表	登记表
五十五、核与辐射				
161	输变电工程	500 千伏及以上；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上	其他（110 千伏以下除外）	/

2026 年 4 月，广东汕尾红海湾经济开发区经济发展局委托广东省中园生态规划设计院有限公司（以下简称我公司）进行本项目环境影响报告表编制工作，我公司接受委托后，通过现场踏勘、资料收集，按照环境影响评价技术导则的要求，在工程分析的基础上，对本项目可能造成的环境影响进行分析评价，并编制了《汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

### 2.2.2 工程概况

项目位于红海湾绿色制造产业园西北侧，项目拟新出两回 110 千伏线路，将 110kV 安遮甲线解口入 110 千伏比亚迪用户站。

建设内容包括：新建双回电缆线路长约 2×1.25km，新建双回架空线路长约 2×1.0km。新建杆塔 5 基。接入系统方案见图 2.2-1，线路路径详见图 2.2-2。

本工程不涉及杆塔拆除，110kV 安遮甲乙线#21 塔保留。

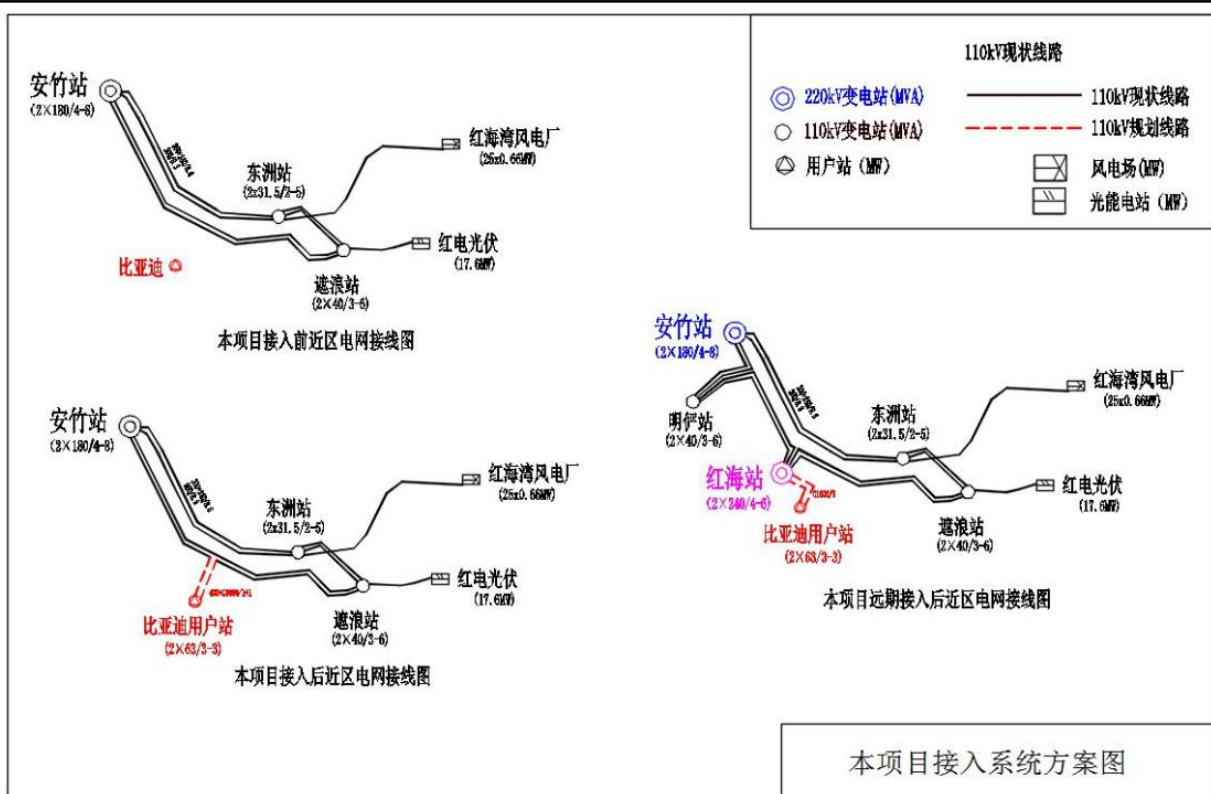


图 2.2-1 接入系统方案图



图 2.2-2 线路路径图

### 2.2.3 主体工程

#### 2.2.3.1 建设规模

建设内容包括新建双回电缆线路长约  $2 \times 1.25\text{km}$ ，新建双回架空线路长约  $2 \times 1.0\text{km}$ 。新建杆塔 5 基。导线截面采用  $1 \times 400\text{mm}^2$ ，电缆截面采用  $1 \times 1600\text{mm}^2$ 。

#### 2.2.3.2 导线选型

本项目架空线路采用  $1 \times \text{JL/LB20A-400/35}$  型铝包钢芯铝绞线。导线具体参数见表 2.2-2。

表 2.2-2 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
导线型号		JL/LB20A-400/35
结构（根数/直径） mm	铝	48/3.22
	铝包钢	7/2.50
导线截面（ $\text{mm}^2$ ）		390.88
子导线分裂数		1
分裂间距（mm）		/
外径（mm）		26.82
单位长度重量（kg/km）		1307.5
额定拉断力（kN）		105.7
20° 时直流电阻(/km)		0.07177
弹性模量（GPa）		66.0
线膨胀系数（ $1^\circ / \text{C}$ ）		$21.2 \times 10^{-6}$
子导线载流量（A）		739.2

#### 2.2.3.3 杆塔规划及类型选择

##### ①杆塔类型

根据可研报告，项目新建杆塔 5 基，杆塔使用情况详见下表 2.2-3，杆塔一览图见附图 8。

表 2.2-3 架空线路杆塔使用情况一览表

序号	型号	基数
1	1D2EJ1	1
2	1D2EJ4	3
3	1D2EL4	1
总计		5

##### ②基础类型选择

根据地质情况和塔位地形，本工程丘陵地形采用挖孔桩基础，平地地形有地下水采用灌注桩基础。

#### 2.2.3.4 线路导线对地距离及交叉跨越

##### （1）导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV 输电线路导线对地最小距离见表 2.2-4。

表 2.2-4 110kV 线路在不同地区的导线对地最小距离

线路经过地区		最小距离 (m)	计算条件
居民区		7.0	导线最大弧垂
其他区域		6.0	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	6.0	导线最大弧垂
	最小净空距离	5.0	最大风偏情况
对树木自然生长高	垂直距离	4.5	导线最大弧垂
	净空距离	4.0	最大风偏情况
导线与经济作物、果树等最小垂直距离		3.5	导线最大弧垂

根据项目平断面图，本工程双回线路跨越土路导线最小对地高度为 26.18m，跨越小河导线最小对地高度为 22.13m，跨越其他区域导线最小对地高度为 21.8m，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定要求。

(2) 交叉跨越

本工程输电线路交叉跨越情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 本工程主要交叉跨越情况

序号	跨越物	次数
1	一般公路	1
2	10kV 线路	2
3	通信线	2

2.2.3.5 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-64/110-1×1600mm<sup>2</sup>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、埋管敷设，电缆沟埋深 1~2m。工程电缆敷设方式断面示意图见附图 9。

③ 电缆主要技术参数

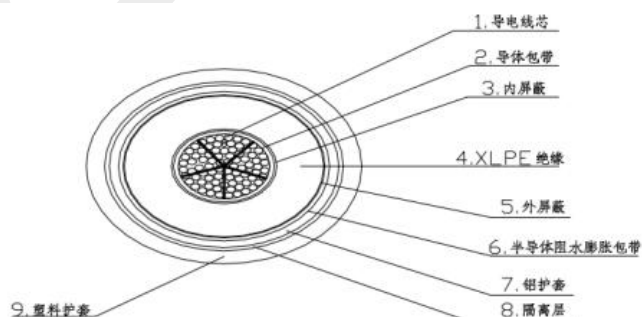


图 2.2-3 电缆主要技术参数图

## 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，为防止表层土的流失，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。本项目运行期间线路不产生废水，不设置污水处理设施。

### 2.2.5.5 固体废物收集设施

施工人员产生的生活垃圾集中收集后交由环卫部门处理；施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的及时清运交由相关部门进行处理；弃土及时回填。

## 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 5 基。根据项目用地预审与选址意见书，本项目新建塔基永久占地共约 0.0384hm<sup>2</sup>。

### 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线路沿线湖东路和土路，交通较为便利，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。根据施工图设计说明书资料，本项目需要新开辟的施工临时道路总长度约为 1km，因此本项目施工道路临时占地约为 0.2hm<sup>2</sup>。

#### (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。根据施工图设计说明书资料，本工程设置牵张场 2 处，每处 800m<sup>2</sup>，共计占地 0.16hm<sup>2</sup>。

#### (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。根据施工图设计说明书资料，单基杆塔施工临时占地约为 200m<sup>2</sup>，本项目共新建杆塔 5 基，则塔基施工临时占地合共 0.1hm<sup>2</sup>。

#### (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 1.25km，因此电缆线路施工临时占地约 0.5hm<sup>2</sup>。

### 2.2.6.3 小结

综上，本工程总占地面积约 9984m<sup>2</sup>，其中永久占地 384m<sup>2</sup>，临时占地约 9600m<sup>2</sup>。永久占地为线路塔基占地，临时占地主要为线路塔基施工区、线路牵张场、临时施工道路、电缆沟等，占地类型主要为林地、耕地、草地、园地，项目占地情况详见下表 2.2-6。

表 2.2-6 工程占地情况一览表 单位：m<sup>2</sup>

项目组成		地类				合计	占地性质
		林地	草地	耕地	园地		
架空线路区	塔基及塔基施工区	0	230	154	0	384	永久占地
	施工便道	0	800	200	0	1000	临时占地
	牵张场区	0	1600	400	0	2000	临时占地
	牵张场区	0	0	1600	0	1600	临时占地
电缆线路		200	4000	400	400	5000	临时占地
合计		200	6630	2751	400	9984	

总平面及现场布置	<p><b>2.3 总平面布置</b></p> <p><b>2.3.1 线路工程路径方案</b></p> <p>自新建 110kV 比亚迪用户站向西出线后，再右转至北侧，沿比亚迪红线内围墙边新建埋管敷设电缆，电缆敷设至规划 220kV 红海站南侧，左转出围墙外，沿规划红海站南侧埋管敷设电缆至新建 N1（电缆终端塔）上塔后，跨过湖东路至 N3 分歧塔，再右转至原 110kV 安遮甲乙线#21 塔两侧，将 110kV 安遮甲线解口入比亚迪用户站。解口后，形成安竹一比亚迪一遮浪回路。新建双回电缆线路长约 2×1.25km，新建双回架空线路路径长约 2×1.0km。</p> <p>本工程线路路径图详见附图 10。</p> <p><b>2.4 施工布置概况</b></p> <p>(1) 架空线路</p> <p>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。</p> <p>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 5 基。</p> <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 1km。</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 2 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，临时占地约 0.5hm<sup>2</sup>。</p>
施工方案	<p><b>2.5 施工组织</b></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><b>2.6 施工工艺</b></p> <p><b>2.6.1 架空线路施工工艺</b></p> <p>架空输电线路施工分两个阶段进行：线路工程施工分四个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是铁塔施工；四是架线。</p> <p>(1) 施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是施工备料及临时施工道路的施工，本工程线路沿线有湖东路且新建塔基较少，</p>

材料运输尽量利用现有公路，施工时也需进行一些简易的人抬道路。

## (2) 塔基施工

### ①表土剥离

本工程对林地及草地的扰动开挖区域进行表土剥离，并保存和利用。塔基区表土主要采用人工进行剥离，具体施工工艺流程为施工准备、测量放样表土剥离、堆存保护。

### ②塔基开挖余土堆放

山丘区塔基基础余土堆放：塔基基础余土为土石渣，搬运下山难度大投资高，因此，主体考虑施工期将山区塔基土方就近堆放在塔基区施工场地余方中的石方最终可考虑作为塔基挡土墙、护坡的建筑材料，土方就地在塔基征地范围内回填、平整。

### ③基坑开挖

土质基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。遇地下水水位较高时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法进行开挖施工。

在交通条件许可的塔位采用挖掘机挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

### ④混凝土浇筑

购买现场人工拌合的混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延长四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严另外，在铁塔基础基面土方开挖时，根据铁塔不等高腿的配置情况，结合现场实际地形慎重进行挖方作业；挖方时，上坡边坡一次按规定放足，避免立塔完成后进行二次放坡；基础高差超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，有效地疏导坡上的水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；施工中维护边坡稳定和尽量不破坏自然植被。

基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖时，尽量减少对基底土层的扰动。

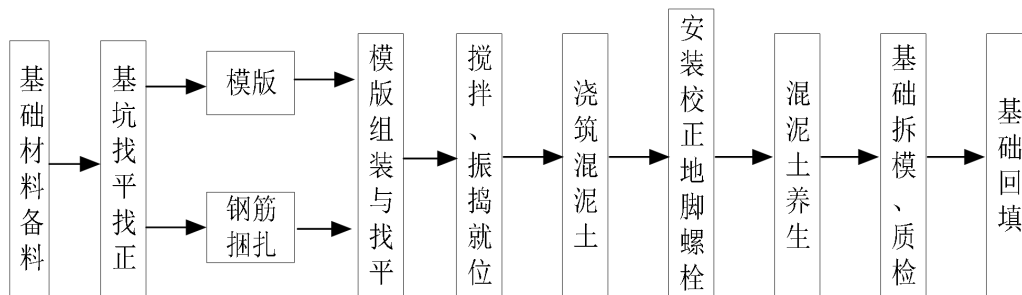


图 2.6-1 基础工程施工流程

### (3) 铁塔组立及架线施工

#### ① 铁塔组立

工程所用直线塔或耐张角钢塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解阻力。铁塔组立接地工程施工流程见下图。

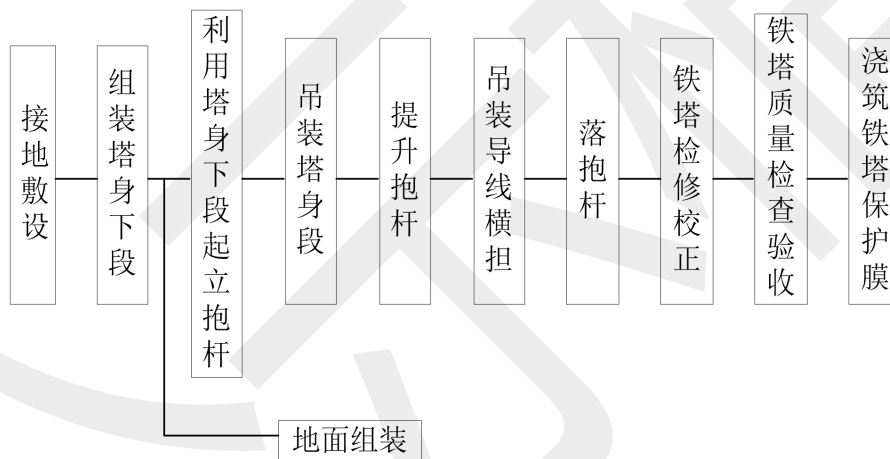


图 2.6-2 铁塔组立接地工程施工流程图

#### ② 架线及附件安装

架线及附件安装时，根据地形地貌情况及林地分布情况，分别采用张力放线、无人机放线多种工艺。

### 2.6.2 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，施工中要仔细勘查现场情况，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 780m<sup>3</sup>，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 5064m<sup>3</sup>，填方 5056m<sup>3</sup>，开挖土方用于自身回填。

综上所述，本工程土石方总挖方 5844m<sup>3</sup>，填方 5844m<sup>3</sup>，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，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。

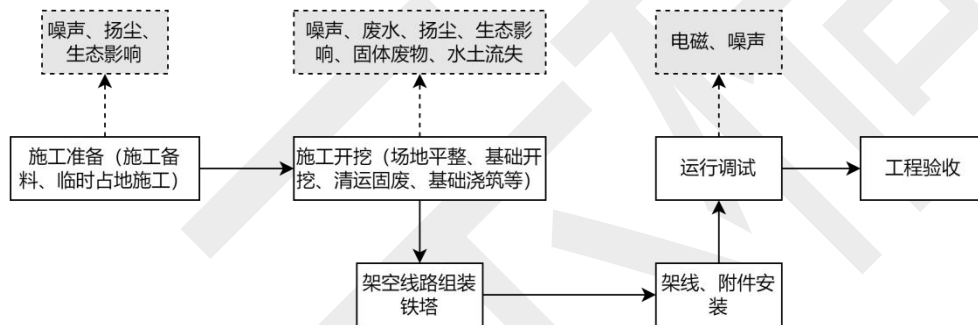


图 2.8-1 架空线路施工时序及产污环节图

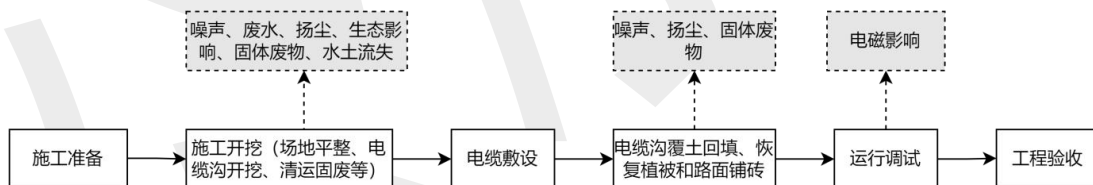


图 2.8-2 电缆线路施工时序及产污环节图

## 2.9 建设周期

本项目计划开工时间为 2026 年 8 月，于 2026 年 9 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

线路路径较短、基本沿山区走线，不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区，方案合理，线路路径具有唯一性。

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

本项目为输电线路工程建设项目，位于汕尾市红海湾绿色制造产业园西北侧。根据《广东省主体功能区划》，项目所在区域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 14。

##### 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、台湾相思等，还有红毛草等草本植被。另外，本项目沿线涉及的一般农用地，主要种植红薯等经济作物。

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

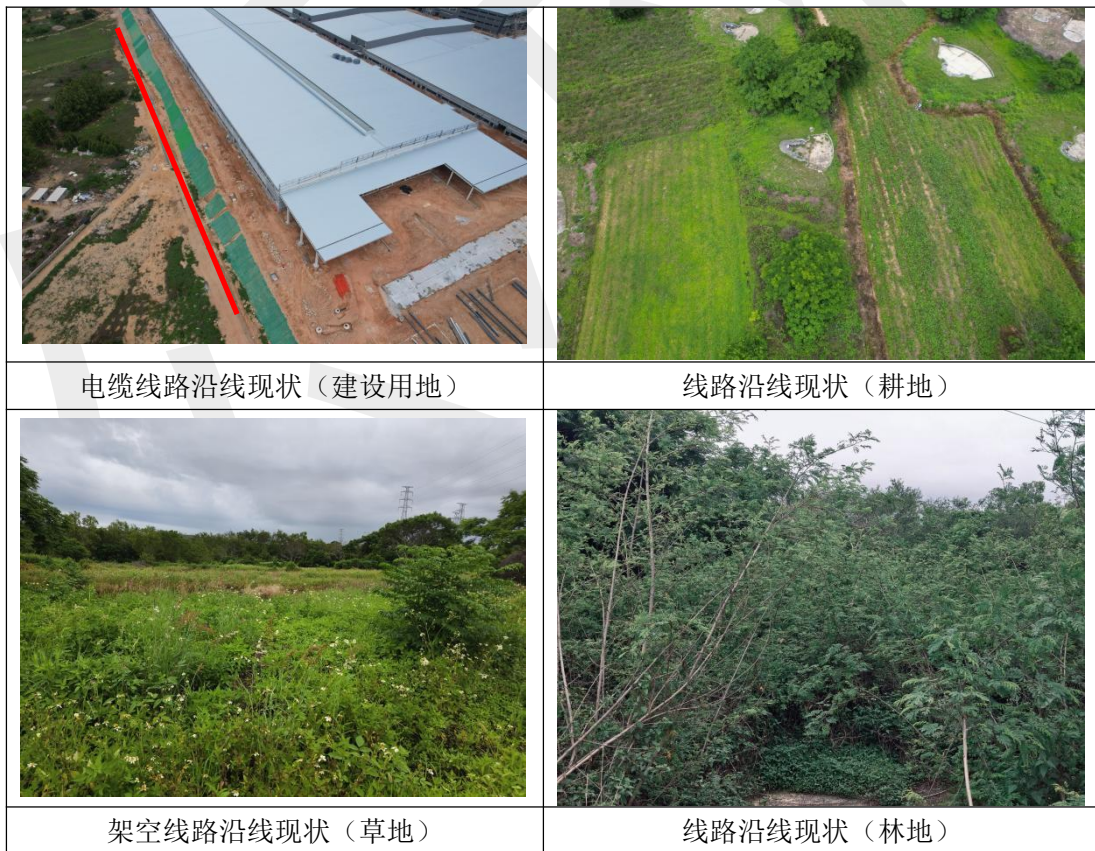


图 3.1-1 项目线路生态现状图

### 3.2 声环境现状

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。

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13。

为了解项目周边声环境质量现状，本次评价委托深圳市华创检测咨询有限公司进行声环境质量现状监测，监测报告见附件9。

#### （1）监测方案

监测项目：LeqdB（A）

监测点位：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”。因本项目架空线路评价范围内无声环境保护目标，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。监测布点位置见图3.2-1。

本次监测布点考虑了新建架空线路声环境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。

监测频次：昼间、夜间各监测一次。

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。

#### （2）监测时间

2026年5月14日，昼间11:14~11:31，夜间22:01~22:20

#### （3）监测期间气象条件

天气（多云），气温（25~28）℃，气压（101.2）kPa，风速（1.7~2.1）m/s，湿度（66~72）%。

#### （4）监测设备

监测仪器见下表。

表 3.2-1 监测仪器基本情况表

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（A）
	型号规格	AWA6228+
	频率范围	10Hz~20kHz
	检定单位	深圳市计量质量检测研究院
	证书编号	JL260209001
	检定有效期	2027年5月8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	深圳市计量质量检测研究院
	证书编号	JL260509002
	检定有效期	2027年5月8日

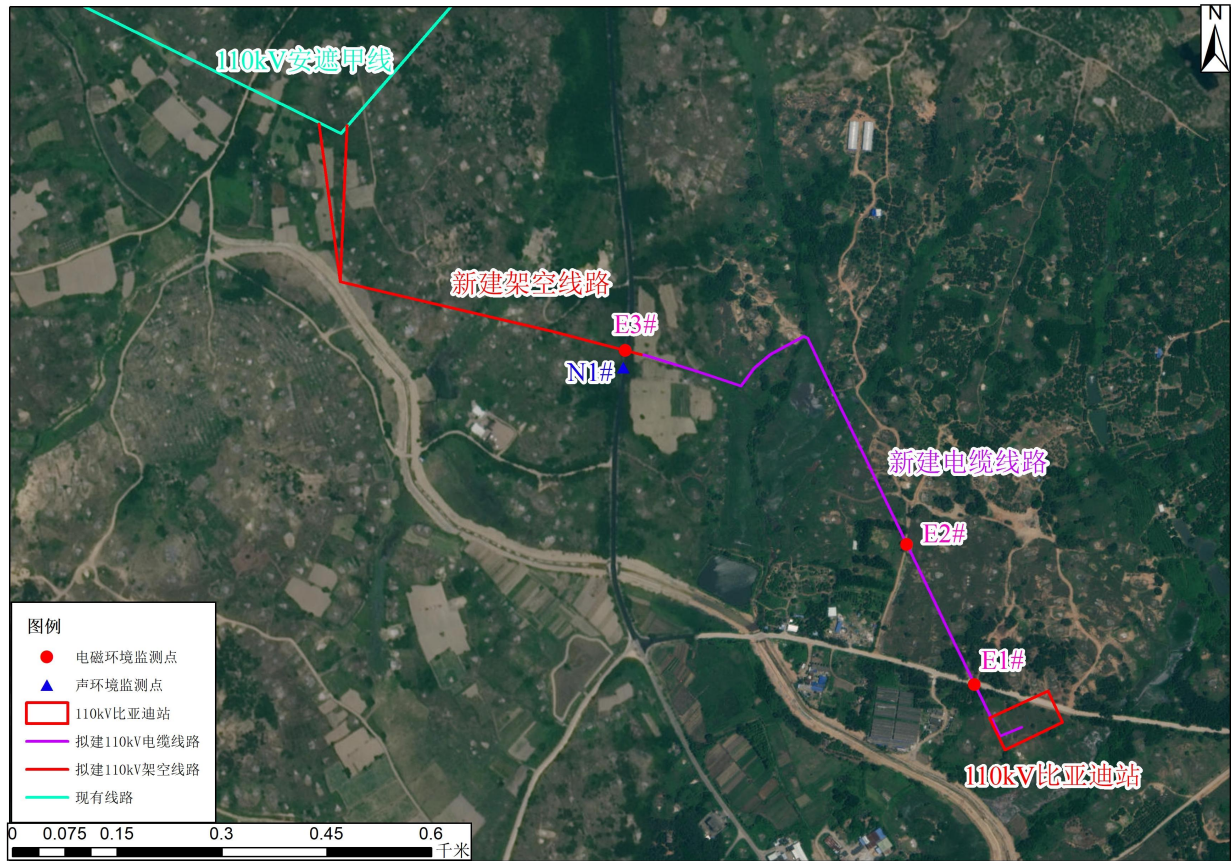


图 3.2-1 监测布点图

(5) 监测结果

表 3.2-2 环境噪声现状监测结果 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°29'58.710", N22°42'38.704"	47	42	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47dB(A), 夜间噪声测值为42dB(A), 符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准要求(昼间 $\leq$ 60dB(A), 夜间 $\leq$ 50dB(A))。

3.3 电磁环境现状

为了解项目线路路径沿线的电磁环境状况，本次评价委托深圳市华创检测咨询有限公司于2026年5月14日对线路沿线的电磁环境进行了现状监测，具体电磁环境监测结果详见下表：

**表 3.2-3 电磁环境监测结果**

监测时间	监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu\text{T}$ )
2026.5.14	拟建电缆线路代表性监测点①	0.292	0.013
	拟建电缆线路代表性监测点②	0.294	0.013
	拟建架空线路代表性监测点	0.289	0.014
<b>标准值</b>		<b>4000</b>	<b>100</b>
<b>达标情况</b>		<b>达标</b>	<b>达标</b>

由监测结果可知，线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求。

### 3.4 地表水环境现状

本项目输电线路所在区域河流为田墩大排洪渠，水平距离约 2.2km，故本次水环境现状主要评价田墩大排洪渠水质。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 11，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 11），田墩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 <sub>2</sub>	年平均质量浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	6	60	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	9	40	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	60	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	18	30	达标
CO	第 95 百分位数日平均	$\text{mg}/\text{m}^3$	0.7	4	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8 h 平均质量浓度	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	140	160	达标

	<p><b>3.6 地下水环境</b></p> <p>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。</p> <p><b>3.7 土壤环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业—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。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p><b>3.8 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</b></p> <p><b>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</b></p> <p>与本项目有关的原有工程为 110kV 比亚迪站、110kV 安遮甲线。</p> <p><b>（1）110kV比亚迪站</b></p> <p>目前，110kV 比亚迪站项目正在开展环境影响评价工作。</p> <p><b>（2）110kV安遮甲线路</b></p> <p>本项目将 110kV 安遮甲线解口入比亚迪用户站，110kV 安遮甲线属于汕尾 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。110kV 安遮甲线线路从 220 千伏安竹站接入新建的 110 kV 遮浪变电站，线路全长约 11.627 km。《汕尾 110 千伏遮浪输变电工程建设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，110kV 安遮甲线路为该变电站 5 回 110kV 出线之一。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，该项目均按照环评及批复要求落实相关环保措施，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，暂无环境污染和生态破坏问题。</p> <p>可见，本项目依托的已有项目环保手续齐备。</p> <p><b>3.8.2 与项目有关的原有环境问题</b></p> <p>与本项目有关的原有污染情况主要为项目依托的起点处的“110kV 比亚迪站”产生的工频电场、工频磁场、噪声等，以及线路终端接点处“现有 110kV 安遮甲线”产生的工频电场、工频磁场等。本项目为新建项目，不涉及原有问题。</p> <p><b>3.8.3主要生态破坏问题</b></p> <p>根据现场踏勘和调查，本项目输电线路经过地带为耕地、林地等，区域环境质量良好，生态环境较好，未出现过环境空气、生态环境等方面的环境污染问题。因此，无与本项目有关的原有生态破坏问题。</p>
生态环境	<p><b>3.9 环境影响评价因子、范围及环境保护目标</b></p>

### 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 <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -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，各环境要素评价范围图详见附图 15。

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 110kV 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

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中生态敏感区包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中,法定生态保护区包括:依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域;重要生境包括:重要物种的天然集中分布区、栖息地,重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道,迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

根据生态影响评价范围内生态敏感区调查结果,本项目评价范围内均不涉及重要物种及重要生境,以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域,不涉及占用国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产,不涉及基本草原、自然公园(森林公园、地质公园、海洋公园等)、重要湿地,重点保护野生动物栖息地,重点保护野生植物生长繁殖地,重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道,天然渔场,水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域等生态敏感区。

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无电磁环境敏感目标。

(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 <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
	24小时平均	150	μg/m <sup>3</sup>
	1小时平均	500	μg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	年平均	40	μg/m <sup>3</sup>
	24小时平均	80	μg/m <sup>3</sup>
	1小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
	24小时平均	120	μg/m <sup>3</sup>

评价标准

PM <sub>2.5</sub>	年平均	30	μg/m <sup>3</sup>
	24小时平均	60	μg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	日最大8小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>
	1小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>
CO	24小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>
	1小时平均	10	mg/m <sup>3</sup>

(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 声环境质量标准限值 单位: dB(A)**

标准名称	标准分级	主要指标	标准值
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

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 50Hz频率下, 环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为4kV/m, 工频磁感应强度的公众曝露控制限值为100μT。

**表 3.10-4 电磁环境公众曝露控制限值**

频率范围	电场强度E (V/m)	磁感应强度B (μT)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
输电线路工作频率(0.05kHz)	4000V/m (4kV/m)	100μT (0.1mT)

注: 1.频率f的取值为0.05kHz。

### 3.12 污染物排放标准

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≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)。

其他

本项目营运期不产生废水、废气污染物, 不设总量控制指标。

## 四、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.施工过程中可能产生的建筑垃圾；3.施工人员的生活垃圾。

施工期生态环境影响分析

#### 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。

##### 4.1.2.1 土地利用影响分析

本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者主要为线路塔基占地；后者包括工程临时用地，一般为牵引场、张力场、施工临时占地、电缆沟占地、施工临时道路等。

本工程总占地面积约 9984m<sup>2</sup>，其中永久占地 384m<sup>2</sup>，临时占地约 9600m<sup>2</sup>。永久占地为线路塔基占地，临时占地主要为线路塔基施工区、线路牵张场、临时施工道路、电缆沟等，占地类型主要为林地、耕地、农用地、草地。

工程临时占地对线路沿线植被会造成一定程度的破坏，但不会对周边及沿线生物的种类以及物种多样性造成影响，不会破坏相应生态系统的结构，更不会改变相应生态系统的主导功能，待施工结束后，进行迹地恢复根据设计要求恢复征地范围内土地利用功能。

根据本工程特点，施工期对生态环境的影响是小范围、短暂的和可逆的，且主要为直接影响，随着施工期的结束，对生态环境的影响也逐步消失。这些影响可以通过合理、有效的工程防护措施缓解或消除，不会对工程所在地的生态环境产生显著的不利影响。

#### 4.1.2.2 植被影响分析

输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内,占地面积小,对当地常见植被的破坏也较少,不涉及重点保护植物;临时占地对植被的破坏主要为设备覆压、施工人员、施工机械对绿地的践踏,但由于施工时间短,故临时占地对植被的破坏是短暂的,并随施工期的结束而逐步恢复;施工活动产生的扬尘会暂时降低区域内生态环境质量,间接影响区域内植被生长发育,但影响是短暂的,并随施工结束而逐渐消失。

#### 4.1.2.3 动物影响分析

本工程动物资源的调查结果表明,本工程线路沿线人类生产活动较为频繁,分布在该区域的野生动物较少,不涉及珍稀保护动物。根据本工程的特点,对野生动物的影响主要发生在施工期。

线路工程杆塔基础占地为空间线性方式,施工方法为间断性的,施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等,同时对于距离现有道路较远的或位于成片林区等生态环境较好区域的塔基,采用人力马力运输材料及施工,不修筑施工道路,土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处,如村庄、集镇。

因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后,部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此,本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

#### 4.1.3 施工期噪声影响分析

输电线路工程施工噪声主要集中在重型机械设备使用频繁的土石方、基础和架线施工阶段。电缆沟等开挖使用挖掘机及人工开挖结合,管沟修筑过程使用混凝土振捣器、搅拌车等;架空线路施工主要集中在塔基附近,基础开挖、混凝土基础修筑、材料运输等使用的设备包括挖掘机、装载机、混凝土振捣器等;牵张场区主要施工设备为牵引机、张力机,属于线路结构施工阶段。另外,输电线路塔基为组立铁塔,且施工时间较短,涉及使用装载机、牵引机。

根据《低噪声施工设备指导名录(第一批)》、《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)附录A(常见噪声污染源及其源强)及施工经验,主要施工设备的噪声源强详见表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
1	液压挖掘机	82~90
2	重型运输车	82~90
3	塔吊机及铆钉机	82~92
4	牵张机、绞磨机	70~80

#### (2) 施工期噪声影响分析

施工期各种施工机械设备产生噪声对周围声环境的影响按照点声源随距离增加而引起发散衰减模式进行预测。根据点声源衰减模式,可以估算出离声源不同距离环境保护目标的噪声值。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(A)；

$L_p(r_0)$ ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

$r$ ——预测点距声源的距离，m；

$r_0$ ——参考点距声源的距离，m。

将各施工机械噪声源强代入以上公式进行计算，各施工阶段不同机械设备同时运转所产生的噪声预测结果。具体结果详见表 4.1-3。

**表 4.1-3 施工主要噪声源统计表 单位：dB(A)**

施工阶段	施工设备名称	距声源 5m
土石方阶段	液压挖掘机	90
	重型运输车	90
架空线路塔基组装、架线阶段	塔吊机及铆钉机	92
	牵张机	80
电缆敷设阶段	绞磨机	80

**表 4.1-4 不同阶段施工机械同时运转时噪声预测值(未设置施工围挡) 单位：dB(A)**

施工阶段	距施工声源不同距离(m)处的叠加总声级								
	5	10	15	20	22	40	63	71	80
土石方阶段	93	87	83	81	80	75	71	70	69
架空线路塔基组装、架线阶段	92	86	83	80	78	74	70	69	68
电缆敷设阶段	80	74	70	68	67	62	58	57	56

由上表可知，在不采取任何措施的情况下，施工期间施工场界处（主要施工声源距离施工场界 5m 以上）的主要噪声源等效声级叠加值将会超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求（昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)），特别是夜间操作，对周围环境影响较大。

施工单位在线路施工场地周围先建立围挡（围挡采用 2.5mm 彩钢板，围挡隔声量约 10dB(A)），尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。因此本项目线路施工期间在采取围挡措施后，施工期各阶段对周围声环境的影响程度见表 4-7。

**表 4.1-5 不同阶段施工机械同时运转时噪声预测值（设置施工围挡） 单位：dB(A)**

施工阶段	距施工声源不同距离（m）处的叠加总声级								
	5	10	15	20	22	40	63	71	80
土石方阶段	83	77	74	71	70	65	61	60	59
架空线路塔基组装、架线阶段	82	76	73	70	68	64	60	59	58
电缆敷设阶段	70	64	60	58	57	52	48	47	46

由上表可知，架空线路施工区在设置围挡后，土石方阶段昼间施工噪声在距离施工声源 22m(距

离施工场界 17m) 处可达到《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)昼间 70dB(A)的要求, 架空线路塔基组装、架线阶段昼间施工噪声在距离施工声源 20m(距离施工场界 15m)处可达到《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)昼间 70dB(A)的要求。

在采取围挡措施后, 电缆敷设阶段施工机械 5m 外(施工场界处)达到《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)昼间 70dB(A)的要求, 项目夜间不施工。

本工程新建架空线路塔基主要位于丘陵山地, 距离居民区较远, 项目 50m 范围内无声环境保护目标。塔基施工点分散、每个塔基作业时间较短, 影响时间短, 为暂时的噪声影响。

为减缓施工噪声对沿线声环境的影响, 应采取以下声环境保护措施:

(1) 施工期间施工单位严格按《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)要求进行施工时间、施工噪声的控制。

(2) 避免夜间(22:00~次日 6:00)和中午休息时间(12:00~14:00)进行大噪声施工。白天施工时, 也要尽量选用低噪设备。混凝土连续浇注等确需夜间施工时必须经当地主管部门批准, 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) 加强施工机械维修、管理, 保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。

(4) 建议施工单位合理规划施工时间和采取优化施工布置, 在施工处设置施工临时隔声围挡, 夜间禁止施工, 减缓施工噪声对周边环境的影响。

(5) 选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备, 减少噪声较大设备的使用。

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

#### **4.1.4 施工扬尘影响分析**

施工扬尘主要来自土方挖掘, 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不超过 10 台次, 单台设备清洗用水少于 1m<sup>3</sup>,

产污系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 8m<sup>3</sup>/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，将产生的生活污水纳入当地污水处理系统中，尽量减轻施工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等。

本项目产生的建筑垃圾、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。从其他工地的经验来看，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、电缆沟的绿化。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

运营期生态环境影响分析

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，施工期结束后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。

汕尾市目前已投入运行的 110kV 输变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 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ 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 4000V/m，磁感应强度限值 100 $\mu$ T 的限值要求。

因此，可以预测汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程建成投产后，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 $\mu$ 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影响评价。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，因此，本项目新建架空线路对同塔双回线路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	汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程	110kV 同塔双回架空线路	本项目共新建 5 基杆塔，将 110kV 安遮甲线解口入比亚迪用户站。

## (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
所在地区	广东省广州市	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	739.2A
架线型式	架空线路	架空线路
线路对地高度	11m	21.8m
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 8。

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，对周围环境的噪声影响很小，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）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

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。

#### 4.2.8 运营期环境影响分析小结

综上，建设单位在运营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。

### 4.3 选址选线环境合理性分析

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。

表 4.3-1 工程选线环境制约因素分析一览表

选址选线环境合理性分析	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，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

### 5.1 施工期环境保护措施

在项目建设阶段，由于挖方等操作，会对当地植被产生一定破坏作用，并易造成水土流失，给生态环境造成一定的负面影响。因此工程建设单位及施工单位应做好污染防治措施，应从以下方面，加强对当地生态环境的保护，把施工期间对周围环境的影响降至最低。

#### 5.1.1 生态环境保护措施

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：

##### (1) 拟建架空线路工程施工期生态环境保护措施

①塔基施工时应尽量保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

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。

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。

④统筹规划施工布置，减少施工临时占地，并尽可能选择植被稀疏处，牵张场尽量选择荒草地或裸露地表，并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木。施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等恢复原有土地功能。

⑤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。

⑥采用高塔穿越的方式以减少林木砍伐并尽可能减少在密林中建设铁塔，同时尽可能选择植被较少的灌木林地。

⑦植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物对临时占地进行恢复，杜绝引进外来物种。

⑧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。

⑨对于拟占用的林地，建设单位应按《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。

##### (2) 新建电缆线路工程施工期生态环境保护措施

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。

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

施工期  
生态环境  
保护措施

刷。

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。

### **(3) 施工期对动物保护措施**

①尽量采用噪声小的施工机械。

②鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午休息。应做好施工方式和时间的计划，尽量避免在该时段内高噪声施工作业对动物的惊扰。

③临时施工占地尽量远离水体，杜绝附近水体造成污染，保证两栖动物的栖息地不受影响。

④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵（蛋）等活动。

⑤加强人员监督，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境严禁捕蛇、捕蛙和破坏两栖爬行动物的生境。

⑥工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量恢复动物生境。

本项目生态保护措施设计图见附图 16、附图 17。

### **5.1.2 施工噪声保护措施**

①尽量采用低噪声的施工机械和工艺，维护保养施工器械，并对高噪声设备采取适当的减震降噪措施，将噪声控制在国家环境保护允许的范围以内。

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加强对施工人员的宣传教育，加强施工期的环境管理和环境监控工作落实各项降噪措施和管理措施，做到文明施工。

⑥加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道，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。

⑨施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

⑩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及以上风力期间，应当停止土石方作业等施工活动。

⑪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，并按照规定的时间、路线行驶，装载物不得超过核定载质量。

⑫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。

⑬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。

#### **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。

	<p>③线路工程施工人员租用当地村民住房作为施工生活用房，仅施工时驱车前往施工现场，不在施工区排放生活污水，生活污水随当地村民的污废水一同处理，不外排。</p> <p>④工程施工过程中应按照水土保持方案的要求进行施工。</p> <p>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> <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><b>5.1.5 施工固废保护措施</b></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；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线路工程土石方分散在每个塔基处，单个塔基处挖方量较小，塔基处开挖的下层土用于基础回填、平铺于塔基的连梁内或垒高于塔脚周边，使塔基区域形成龟背状，有利于自然排水；表土用作塔基下及塔基周边复耕和绿化覆土。则线路工程开挖的土石方全部被回用，项目土石方全部合理处置，无弃土石方。</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><b>5.2 运营期环境保护措施</b></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><b>5.2.1 电磁环境保护措施</b></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项目架空输电线路与电力线路、公路、树木等的距离，必须满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求，严格按规范要求留有足够净空距离。</p>

	<p>⑤在输电设施危险位置设立相应的警示标志，并做好警示宣传工作，在醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。</p> <p>⑥优化导线的相序排列方式及杆塔型式，合理选择导线直径，并提高线路的加工工艺，降低线路周围的工频电磁场。</p> <p>⑦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。</p> <p><b>5.2.2 噪声环境保护措施</b></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><b>5.2.3 水环境保护措施</b></p> <p>(1)线路运维人员定期巡线过程中，应避免在沿线水体附近随意丢弃废弃物和排放生活污水，防止对水质产生影响。</p> <p>(2)项目输电线路运营期不产生废水，对周围水环境无影响。</p> <p><b>5.2.4 固体废物保护措施</b></p> <p>(1)输电线路运营期不会产生生活垃圾；</p> <p>(2)线路检修时产生的废旧绝缘子、金属具等，产生量较少，由运营单位全部收集并回收。</p> <p><b>5.2.5 环境风险防范措施</b></p> <p>(1)环境风险防范措施</p> <p>环境风险防范措施是在安全生产事故防范措施的基础上，定期巡检电力设备，保证导线净空高度，防止电力设施电弧导电至附近物体引发触电事故。设立安全警示标志，防止攀爬铁塔行为。</p> <p>(2)突发环境事件应急预案</p> <p>事故发生后，能否迅速有效地做出应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。试运行期间，组织一次应急处理训练，投入正常运行后，定期训练，培训人员掌握应急处理方法。</p>
其他	<p><b>5.3 环境管理计划及环境监测</b></p> <p><b>5.3.1 环境管理计划</b></p> <p><b>5.3.1.1 环境管理体系</b></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。内部管理分为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>

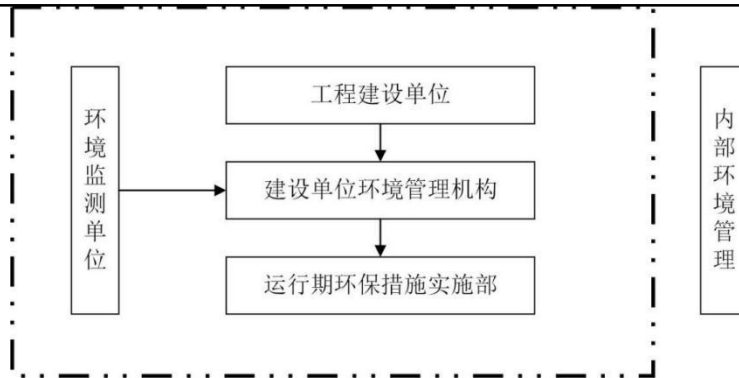


图 5.3-1 本工程环境管理体系框架图

### 5.3.1.2 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

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，配备兼职人员 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：

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；

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《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020），参照生态环境部关于规范建设单位开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目环境保护设施调试阶段，建设单位需组织验收。验收的主要内容为项目对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”制度的落实情况，主要验收内容见表 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（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。 ④项目架空输电线路与电力线路、公路、树木等的距离，必须满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求，严格按规	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。

		<p>范要求留有足够净空距离。</p> <p>⑤在输电设施危险位置设立相应的警示标志，并做好警示宣传工作，在醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。</p> <p>⑥优化导线的相序排列方式及杆塔型式，合理选择导线直径，并提高线路的加工工艺，降低线路周围的工频电磁场。</p> <p>⑦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。</p>	
	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

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。其主要工作内容如下：

(1) 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环境保护要求，如废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护及恢复等情况均应按设计文件和环境影响评价文件要求执行。并进行有关环境保护法规的宣传，对有关人员进行环境保护培训。

(2) 环保管理工作人员应不定期地对施工点进行抽查监督检查。

(3) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

(4) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

(5) 在施工过程中要根据建设进度检查本项目实际建设规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施与环评文件、批复文件或环境保护设施设计要求的一致性，发生变动的，建设单位应在变动前开展环境影响分析情况，重大变动的需及时重新报批环评文件。

(6) 提高管理人员和施工人员的环保意识，要求各施工单位根据制定的环保培训和宣传计划，分批次、分阶段地对职工进行环保教育。

(2) 运行期

运营主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，其主要工作内容如下：

(1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 组织和落实项目运营期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。

(3) 建立环境管理和环境监测技术文件。

(5) 针对线路附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或负责运行的单位应在线路附近设置警示标志，并建立该类影响的应对机制，如及时采取塔基接地等防静电措施。

### 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。

#### 1. 电磁环境监测

(1) 监测因子：工频电场、工频磁场

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

(3) 监测点位：

① 输电线路沿线代表性点位设 3 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。

#### 2. 噪声

(1) 监测因子：等效连续 A 声级。

(2) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）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。

#### 3. 监测技术要求

(1) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、建设项目竣工环境保护验收的要求确定。

(2) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

(3) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

(4) 应对监测提出质量保证要求。

#### 4.质量保证

环境监测工作可委托具有检测资质的机构完成。在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。

#### 5.3.3 项目竣工环境保护验收

根据国家现行《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日修订施行）第十七条之规定：“建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告”和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）第十一条之规定：“建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上生态环境主管部门报送相关信息，并接受监督检查”，本项目所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，项目建设完成后，建设单位须自主开展竣工环境保护验收工作。验收内容详见表 5.3-2。

表5.3-2 竣工环境保护验收一览表

序号	验收项目	验收内容	验收依据
1	环保手续履行情况	项目环评批复文件是否齐备，环境保护档案是否齐全。	环保手续完善
2	工程内容	核查实际工程内容与环评批复内容变更情况，核实是否有重大变动。	《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）和《生态环境部文件-关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办辐射〔2016〕84号）。
3	电磁环境	工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值工频电场 4kV/m、工频磁场 100μT 的要求；架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度满足 10kV/m 控制限制要求。	线路下方电磁环境影响须符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的相应限值要求。
4	声环境	声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。	沿线区域声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；
5	固体废弃物	更换的废旧绝缘子串、电气设备由建设单位回收处理，不得随意丢弃。	更换的废旧绝缘子串、电气设备由建设单位回收处理，不得随意丢弃。
6	施工现场调查	调查临时施工设施是否已拆除；临时占地是否进行绿化和植被恢复。	调查临时施工设施是否已拆除；临时占地是否进行绿化和植被恢复。
7	生态保护	（1）未超越占地范围施工，对扰动区域进行了覆土绿化； （2）塔基下及其周边扰动区域植被得到恢复。	（1）未超越占地范围施工，对扰动区域进行了覆土绿化； （2）塔基下及其周边扰动区域植被得到恢复。
8	安全防护	输电线路醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。	输电线路醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。

#### 5.4 环保投资

本工程动态投资\*\*\*\*万元，环保投资\*\*万元，占工程总投资的\*\*%。

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	水土保持措施（线路施工表土剥离、边坡防护）	*
2	生态环境保护措施（避让措施、加高杆塔设计措施、环境管理和森林防火等）；生态恢复（播撒草籽、植树等措施）	**
3	施工废水收集沉淀池、临时排水沟、临时沉沙池	*
4	洒水降尘、密闭式防尘布（网）进行苫盖等	*
5	生活垃圾处置	*
环保投资合计		**
工程总投资		****
环保投资占总投资比例（%）		***%

环保  
投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容		运营期	
	施工期	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 拟建架空线路工程施工期生态环境保护措施</p> <p>①塔基施工时应尽量保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。</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统筹规划施工布置，减少施工临时占地，并尽可能选择植被稀疏处，牵张场尽量选择荒草地或裸露地表，并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木。施工结束后对施工临时道路、牵张场、塔基施工临时占地等恢复原有土地功能。</p> <p>⑤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>⑥采用高塔穿越的方式以减少林木砍伐并尽可能减少在密林中建设铁塔，同时尽可能选择植被较少的灌木林地。</p> <p>⑦植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物对临时占地进行恢复，杜绝引进外来物种。</p> <p>⑧施工通行严格控制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>⑨对于拟占用的林地，建设单位应按《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>(2) 新建电缆线路工程施工期生态环境保护措施</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>

	<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> <p>(3) 施工期对动物保护措施</p> <p>①尽量采用噪声小的施工机械。</p> <p>②鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午休息。应做好施工方式和时间的计划，尽量避免在该时段内高噪声施工作业对动物的惊扰。</p> <p>③临时施工占地尽量远离水体，杜绝对附近水体造成污染，保证两栖动物的栖息地不受影响。</p> <p>④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，并在施工过程中加强管理，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵（蛋）等活动。</p> <p>⑤加强人员监督，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境严禁捕蛇、捕蛙和破坏两栖爬行动物的生境。</p> <p>⑥工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量恢复动物生境。</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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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>	检查是否落实	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/

声环境	<p>①尽量采用低噪声的施工机械和工艺，维护保养施工器械，并对高噪声设备采取适当的减震降噪措施，将噪声控制在国家环境保护允许的范围以内。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>⑤加强对施工人员的宣传教育，加强施工期的环境管理和环境监控工作落实各项降噪措施和管理措施，做到文明施工。</p> <p>⑥加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道，减少由于道路不平而引起的车辆颠簸噪声。</p>	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(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≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	尾气达标排放，有效抑制扬尘产生	/	/

	<p>小时不作业的，应当采取覆盖等扬尘污染防治措施。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>⑧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。</p> <p>⑨施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>⑩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。</p> <p>⑪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，并按照规定的时间、路线行驶，装载物不得超过核定载质量。</p> <p>⑫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。</p> <p>⑬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。</p>			
<p>固体废物</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；施工人员的生活垃圾收集后，应</p>	<p>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</p>	<p>/</p>	<p>/</p>

	<p>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线路工程土石方分散在每个塔基处，单个塔基处挖方量较小，塔基处开挖的下层土用于基础回填、平铺于塔基的连梁内或垒高于塔脚周边，使塔基区域形成龟背状，有利于自然排水；表土用作塔基下及塔基周边复耕和绿化覆土。则线路工程开挖的土石方全部被回用，项目土石方全部合理处置，无弃土石方。</p>			
电磁环境	/	/	<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其金属配件（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项目架空输电线路与电力线路、公路、树木等的距离，必须满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求，严格按照规范要求留有足够净空距离。</p> <p>⑤在输电设施危险位置设立相应的警示标志，并做好警示</p>	<p>《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。</p>

			<p>宣传工作，在醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。</p> <p>⑥优化导线的相序排列方式及杆塔型式，合理选择导线直径，并提高线路的加工工艺，降低线路周围的工频电磁场。</p> <p>⑦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。</p>	
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比亚迪站 110 千伏电力线路接入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控制，对周围环境的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比亚迪站 110 千伏电力线路接入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比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程电磁环境影响专项评价

## 1 前言

### 1.1 工程组成及规模

项目位于红海湾绿色制造产业园西北侧，项目拟新出两回 110 千伏线路，将 110kV 安遮甲线解口入 110 千伏比亚迪用户站。

建设内容包括新建双回电缆线路长约  $2 \times 1.25\text{km}$ ，新建双回架空线路长约  $2 \times 1.0\text{km}$ ，新建杆塔 5 基。

### 1.2 建设项目的建设特点

(1) 电压等级：110kV；

(2) 项目建设性质：新建架空输电线路、新建电缆输电线路；

(3) 本项目施工期的环境影响因素有噪声、扬尘、施工废污水、固体废物、生态影响等，运行期的主要环境影响因素为工频电场、工频磁场及噪声；

(4) 本项目输电线路选线已避让居民集中区域，不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线及重要生境等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。

### 1.3 环境影响评价的工作过程

本项目可行性研究报告由广东明珠电力设计院有限公司编制完成，并于 2026 年 3 月取得可研批复。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律法规的要求，汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程需进行环境影响评价，并编制环境影响报告表。

广东汕尾红海湾经济开发区经济发展局于 2025 年 5 月委托广东省中园生态规划设计院有限公司开展本项目的环境影响评价工作。接受委托任务后，广东省中园生态规划设计院有限公司在建设单位的全力配合下，收集了有关文件和工程设计资料，对工程附近地区进行了现场踏勘，对工程周边的自然环境进行了调查，并委托深圳市华创检测咨询有限公司对项目周边电磁环境及声环境现状进行了监测；在此基础上，我公司根据国家的有关法律法规、环境影响评价技术导则和技术规范，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施，最终编制完成了本项目环境影响报告表。

## 1.4 主要的环境问题

本项目输电线路不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线及重要生境等生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的要求，并结合 110kV 交流输变电项目的特点，本项目关注的主要环境问题是：

- (1) 施工期的生态影响，产生的扬尘、噪声、废水、固体废物对周围环境的影响；
- (2) 运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境及敏感目标的影响。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ10.2-1996）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (6) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- (7) 《输变电建设项目重大变动清单（试行）》。

### 2.2 评价因子与评价标准

#### (1) 评价因子

本专题评价因子为工频电场和工频磁场。

#### (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 4000V/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 $\mu$ T。

### 2.3 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 ZT-表 2-1。

**ZT-表 2-1 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	地下电缆	三级

路	边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
---	----------------------------------	----

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。

## 2.4 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ZT-表2-2。

**ZT-表2-2 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）

## 2.5 电磁环境敏感目标

本项目拟建 110kV 电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标；拟建 110kV 架空线路评价范围内无电磁环境敏感目标。

## 3 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，我院委托深圳市华创检测咨询有限公司技术人员于 2026 年 5 月 14 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 9:00-12:00。监测时气象条件见表 ZT-表 3-1。

**ZT-表 3-1 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 5 月 14 日	多云	25~28℃	66~72%	1.7~2.1m/s

### 3.1 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。

### 3.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

### 3.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### 3.4 监测仪器

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。

**ZT-表 3-2 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	广东中诚计量检测有限公司
证书编号	03012605350395
检定有效期	2026年5月8日~2027年5月7日

### 3.5 监测布点原则

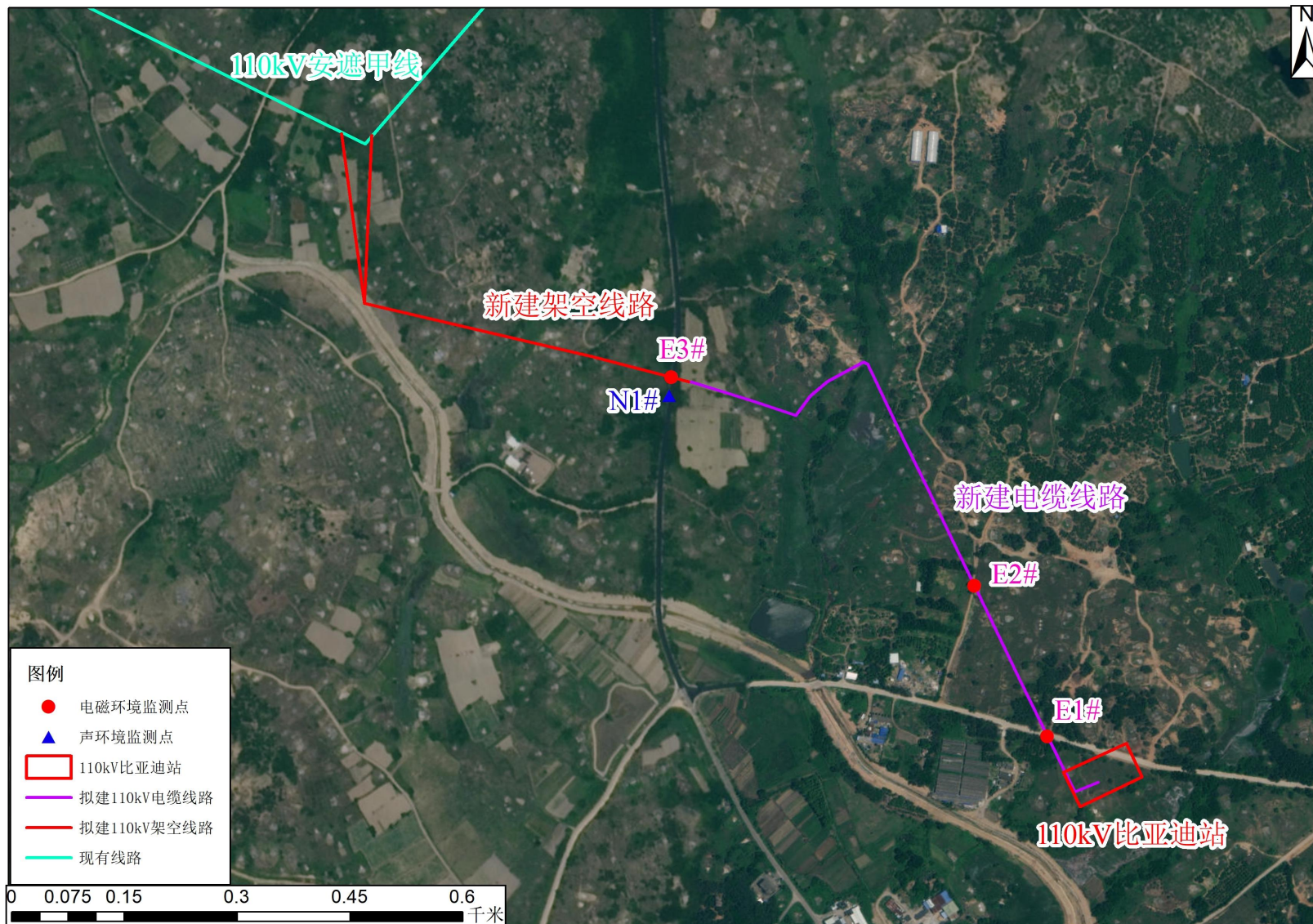
根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本工程监测点位布设原则如下：

新建汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程：架空线路沿线评价范围内无电磁环境敏感目标，对架空线路沿线评价范围内具有代表性的位置进行环境现状布点监测；电缆线路沿线评价范围内无电磁环境敏感目标，对电缆线路沿线具有代表性的位置进行环境现状布点监测。

### 3.6 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)“4.10.3 三级评价的基本要求：对于输电线路，重点调查评价范围内主要电磁环境敏感目标和典型线位的电磁环境现状，可利用评价范围内已有的最近 3 年内的电磁环境现状监测资料；若无现状监测资料时应进行实测，并对电磁环境现状进行评价。

本项目评价范围内无电磁环境敏感目标，本次评价对拟建架空线路、拟建电缆线路沿线评价范围内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 ZT 图 3-1。



ZT 图 3-1 监测布点图

### 3.7 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见 ZT-表 3-3 所示，检测报告见附件 9。

**ZT-表 3-3 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 ( $\mu\text{T}$ )	是否达标
E1#	拟建电缆线路代表性监测点①	E115°30'16.217", N22°42'22.963"	0.292	0.013	是
E2#	拟建电缆线路代表性监测点②	E115°30'12.767", N22°42'29.741"	0.294	0.013	是
E3#	拟建架空线路代表性监测点	E115°29'58.710", N22°42'38.704"	0.289	0.014	是

从 ZT-表 3-3 可知，拟建 110kV 电缆线路监测点电场强度在 0.292~0.294V/m 之间，磁感应强度均为 0.013 $\mu\text{T}$ ；拟建 110kV 架空线路监测点电场强度为 0.289V/m，磁感应强度为 0.014 $\mu\text{T}$ ；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 $\mu\text{T}$ 。

## 4 电磁环境影响预测与评价

### 4.1 架空线路电磁环境影响分析（模式预测）

#### 4.1.1 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。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电场强度、工频磁感应强度的计算模式，预测本项目 110kV 架空线路下方垂直线路方向-50m~50m 的工频电场、工频磁场。

#### 4.1.2 预测因子

工频电场强度、工频磁感应强度。

#### 4.1.3 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）

◆单位长度导线下等效电荷的计算

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

设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：

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

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；

$\lambda_{ij}$ —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。

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，如 ZT1-图 8.2-1 所示，电位系数可写成：

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

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

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

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

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

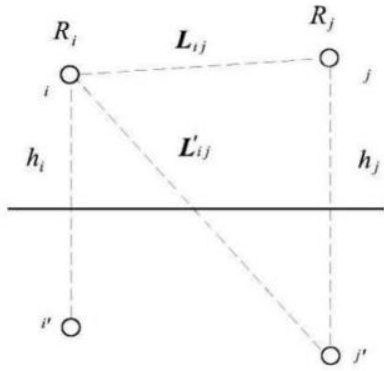
$$R_{ij} = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{C5})$$

式中： $R$ —分裂导线半径，m；如图（ZT-3-2）

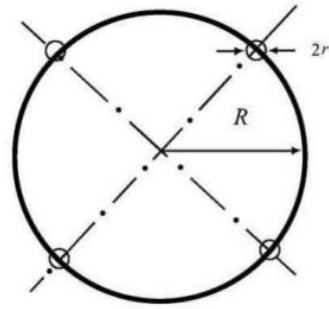
$n$ —次导线根数；

$r$ —次导线半径，m。

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



ZT-图 4-1 电位系数计算图



ZT-图 4-2 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。

#### 4.1.4 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，因此，本项目新建架空线路对同塔双回线路架设方式进行预测评价。

##### (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，即导线设计高度最低且杆塔横担相对较宽的杆塔。

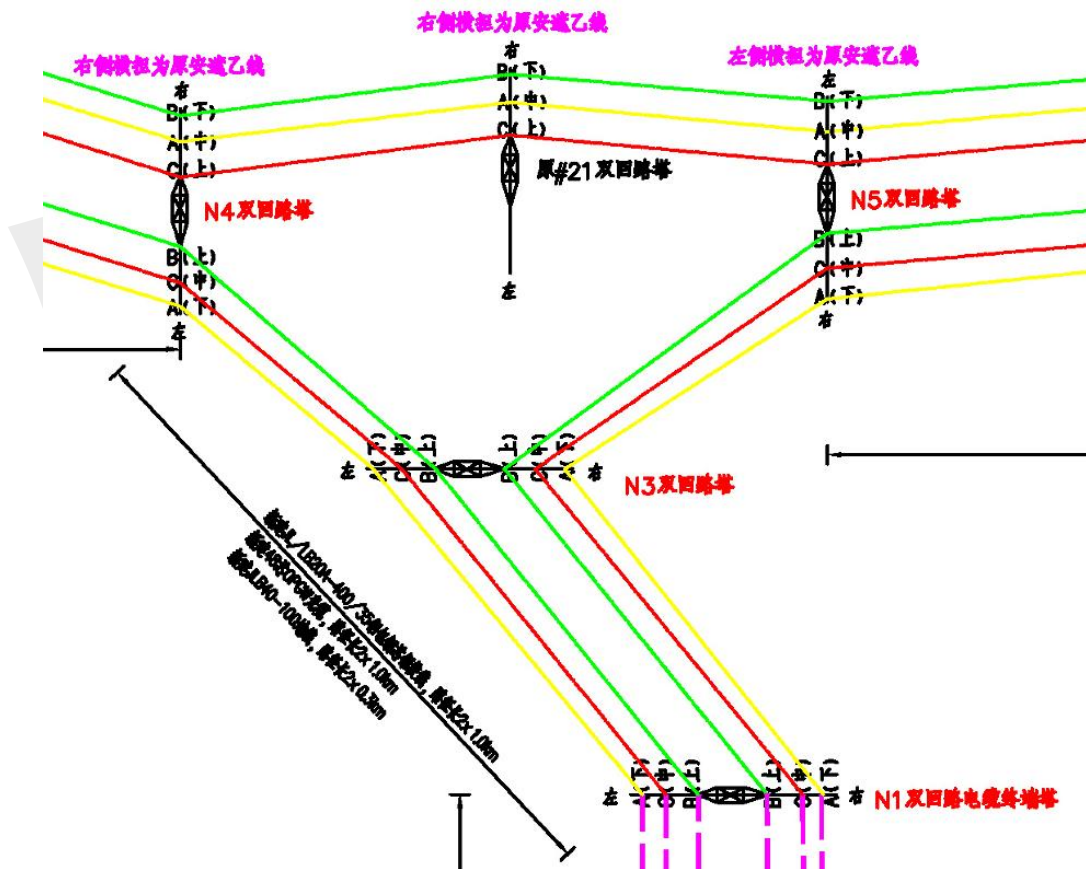
根据平断面图及杆塔图，本项目同塔双回架空线路选用 1D2EJ4 型铁塔。

##### (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，本环评保守考虑，选取导线 80°C 允许载电流 739.2A 作为预测电流。

##### (4) 相序

在工程设计上，双回线路采用垂直逆相序排列。



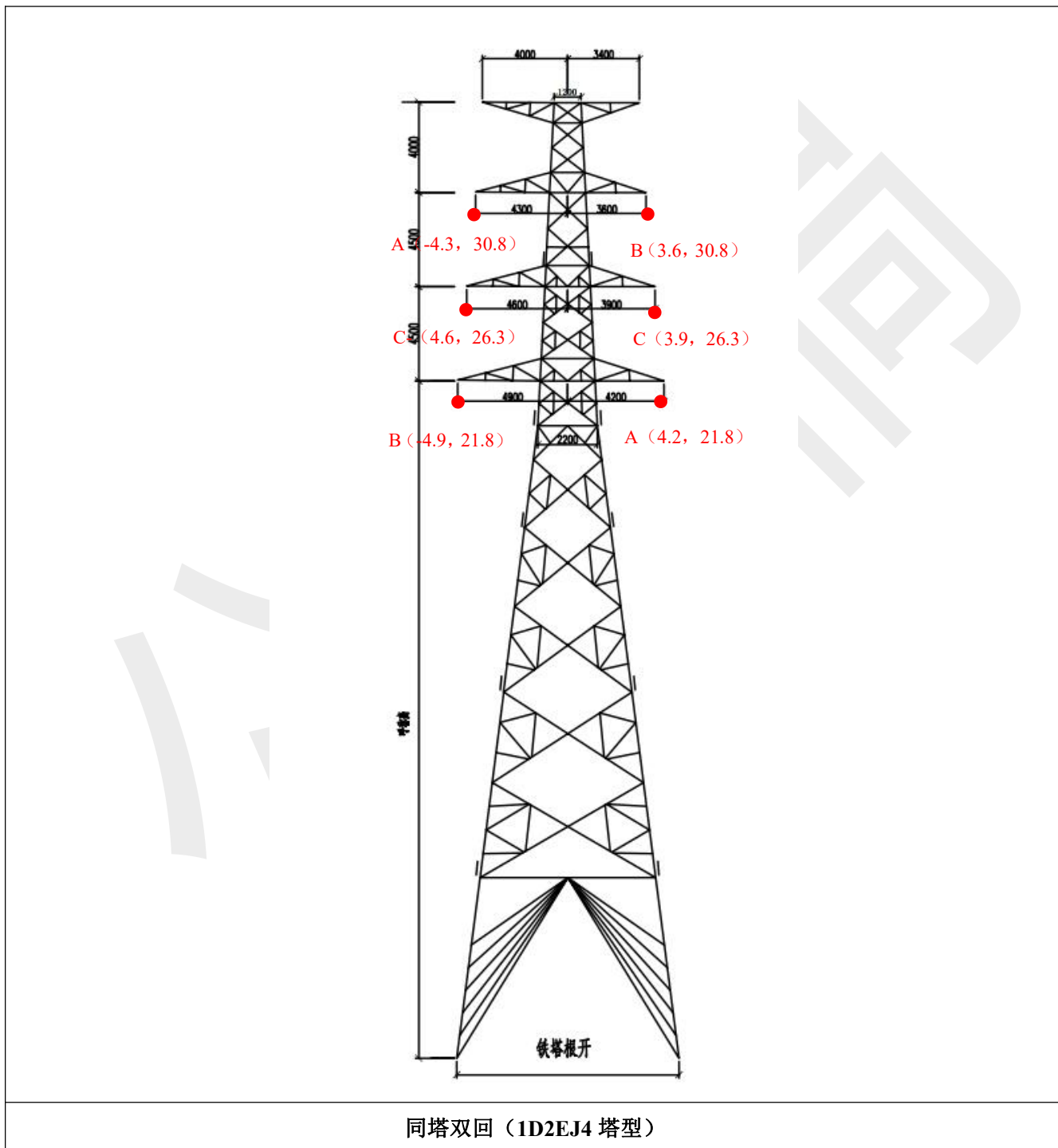
ZT-图 4-3 导线相序示意图

(5) 导线对地距离

根据平断面图，同塔双回架空线路导线设计对地最低高度为 21.8m。

(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。



ZT-图 4-4 预测杆塔图

ZT-表 4-1 输电线路参数表

线路工程	汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程	
架设型式	同塔双回	
额定电压	110kV	
导线型号	JL/LB20A-400/35	
外径(mm)	26.82	
子导线分裂数	1	
分裂间距 (mm)	/	
预测杆塔型号	1D2EJ4	
相序排列	A (-4.3, 30.8) B (3.6, 30.8) C (-4.6, 26.3) C (3.9, 26.3) B (-4.9, 21.8) A (4.2, 21.8)	
水平相间距 (从上到下, m)	-4.3+3.6 -4.6+3.9 -4.9+4.2	
垂直相间距 (从上到下, m)	4.5 4.5	
单根载流量 (A)	739.2	
对地最低高度 (m)	21.8	
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=-34.9~34.2m) 内区域。	
预测点距离地面高度	1.5m	
计算步长 (m)	1	

#### 4.1.5 预测结果及评价

##### (1) 110kV 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 ZT-表 4-2 和 ZT-图 4-5、ZT-图 4-6; 预测线高 21.8m 时的工频电场、磁感应强度的预测达标等值线图见 ZT-图 4-7 和 ZT-图 4-8。

由 ZT-图 4-5 可知, 电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈先增后逐渐衰减趋势。由 ZT-表 4-2 可以看出, 本项目 110 千伏同塔双回架空线路对地线高 21.8m 时, 距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度理论计算结果为 0.0159kV/m~0.1727kV/m, 线路运行产生的工频电场强度最大值为 0.1727kV/m, 位于边导线外侧 4m 处, 所有预测值均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 的公众曝露控制限值。

由 ZT-图 4-6 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 ZT-表 4-2 可以看出, 本项目 110 千伏双回架空线路对地线高 21.8m 时, 距离地面 1.5m

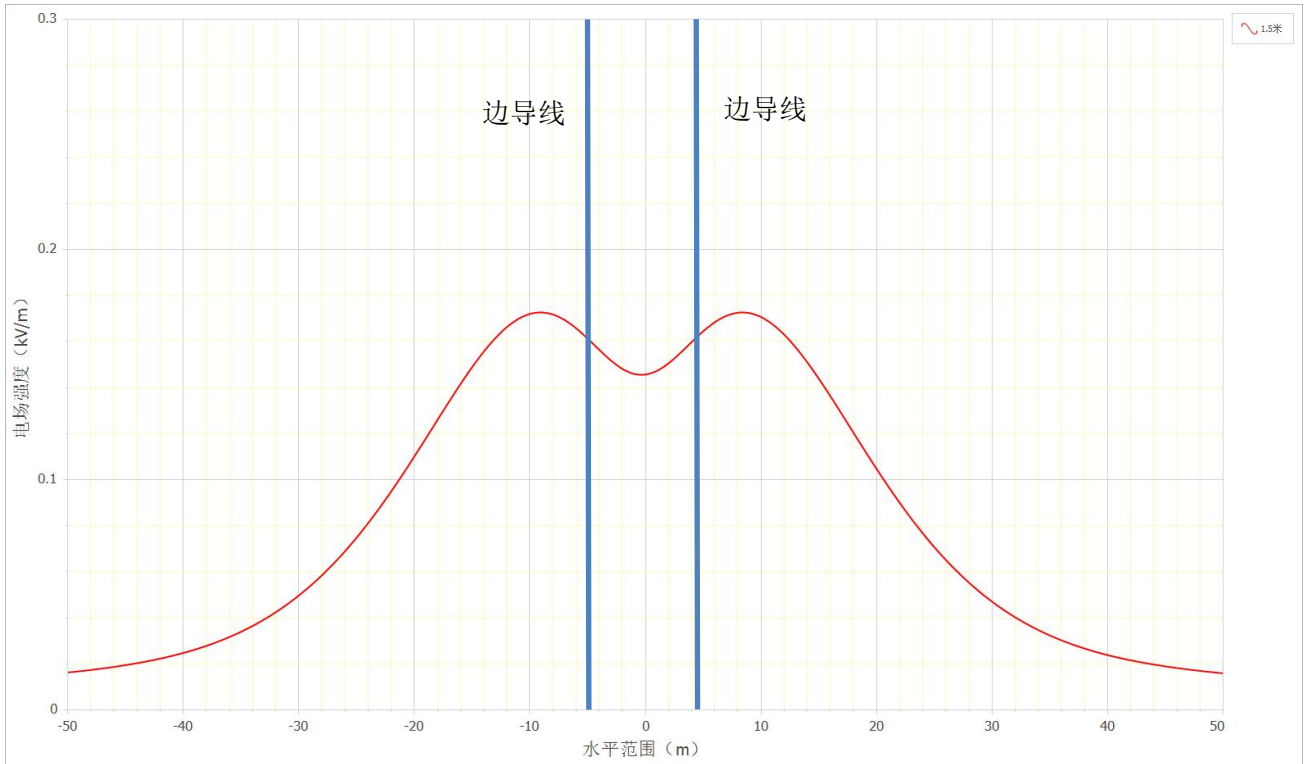
高度处的工频磁感应强度理论计算结果为 0.1434 $\mu$ T~1.565 $\mu$ T，线路运行产生的工频磁感应强度最大值为 1.565 $\mu$ T，位于线路中心线处，所有预测值不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 $\mu$ T 限值要求。

**ZT-表 4-2 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**

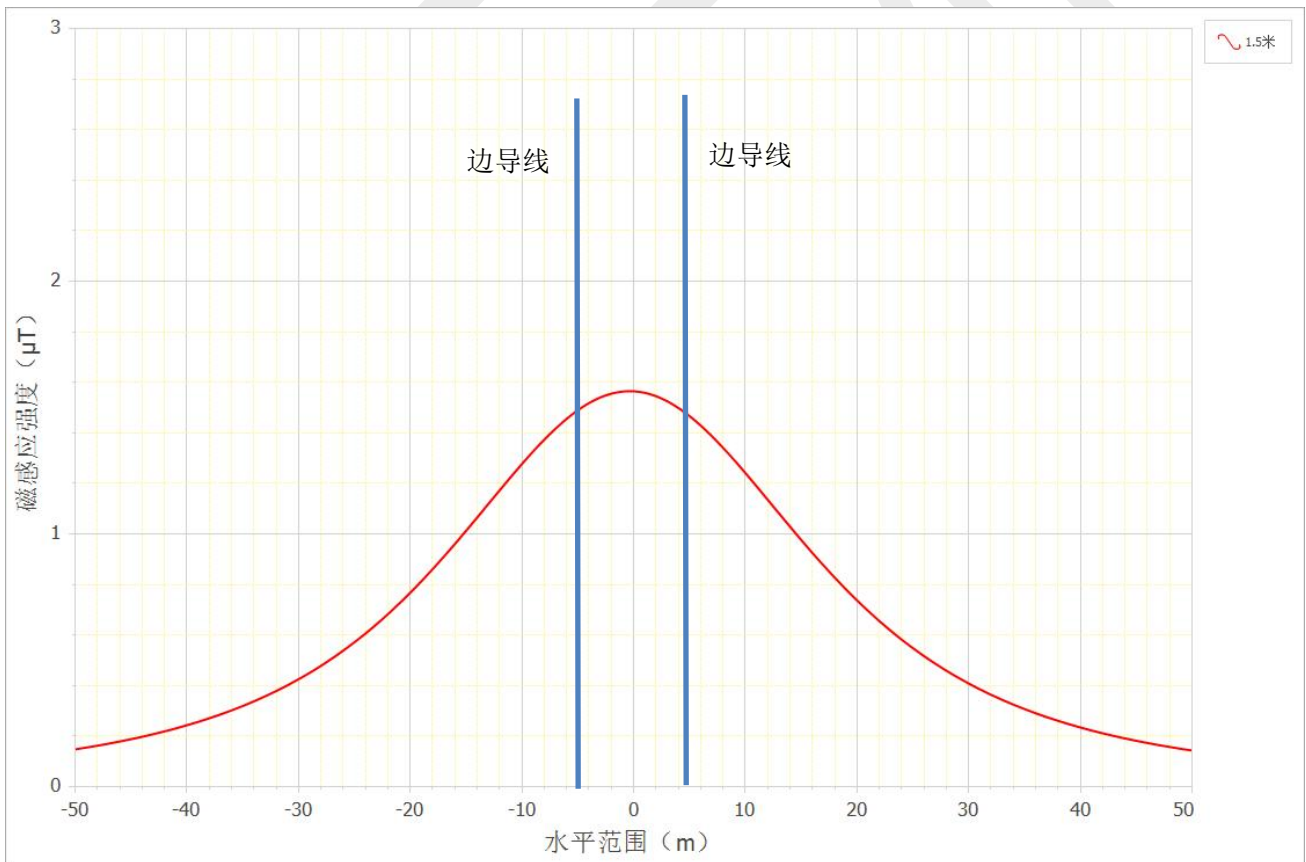
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 21.8m，地面 1.5m	
		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
-50	45.1	0.0163	0.1481
-49.9	45	0.0163	0.1488
-48.9	44	0.0169	0.1559
-47.9	43	0.0175	0.1635
-46.9	42	0.0181	0.1716
-45.9	41	0.0188	0.1802
-44.9	40	0.0196	0.1893
-43.9	39	0.0204	0.199
-42.9	38	0.0214	0.2094
-41.9	37	0.0224	0.2204
-40.9	36	0.0236	0.2322
-39.9	35	0.0249	0.2447
-38.9	34	0.0264	0.2581
-37.9	33	0.028	0.2724
-36.9	32	0.0299	0.2877
-35.9	31	0.0319	0.304
-34.9	30	0.0342	0.3214
-33.9	29	0.0368	0.34
-32.9	28	0.0396	0.3599
-31.9	27	0.0428	0.3811
-30.9	26	0.0463	0.4038
-29.9	25	0.0501	0.428
-28.9	24	0.0544	0.4539
-27.9	23	0.059	0.4814
-26.9	22	0.0641	0.5108
-25.9	21	0.0696	0.542
-24.9	20	0.0755	0.5752
-23.9	19	0.0818	0.6105
-22.9	18	0.0886	0.6478
-21.9	17	0.0957	0.6873
-20.9	16	0.1032	0.7288
-19.9	15	0.1109	0.7725
-18.9	14	0.1188	0.8182
-17.9	13	0.1268	0.8659
-16.9	12	0.1347	0.9153

-15.9	11	0.1424	0.9662
-14.9	10	0.1496	1.0184
-13.9	9	0.1563	1.0715
-12.9	8	0.162	1.125
-11.9	7	0.1667	1.1784
-10.9	6	0.1702	1.2312
-9.9	5	0.1722	1.2825
-8.9	4	<b>0.1727 (最大值)</b>	1.3318
-7.9	3	0.1716	1.3783
-6.9	2	0.1691	1.4211
-5.9	1	0.1654	1.4596
<b>-4.9</b>	<b>边导线垂线</b>	0.1608	1.4931
-4	边导线内	0.1564	1.5182
-3	边导线内	0.1518	1.5403
-2	边导线内	0.1481	1.5556
-1	边导线内	0.146	1.5639
0	中心线	0.1457	<b>1.565 (最大值)</b>
1	边导线内	0.1473	1.5588
2	边导线内	0.1506	1.5456
3	边导线内	0.155	1.5255
4	边导线内	0.1598	1.4991
<b>4.2</b>	<b>边导线垂线</b>	0.1608	1.4931
5.2	1	0.1654	1.4596
6.2	2	0.1691	1.4211
7.2	3	0.1716	1.3783
8.2	4	<b>0.1727 (最大值)</b>	1.3318
9.2	5	0.1722	1.2825
10.2	6	0.1702	1.2312
11.2	7	0.1667	1.1784
12.2	8	0.162	1.125
13.2	9	0.1563	1.0715
14.2	10	0.1496	1.0184
15.2	11	0.1424	0.9662
16.2	12	0.1347	0.9153
17.2	13	0.1268	0.8659
18.2	14	0.1188	0.8182
19.2	15	0.1109	0.7725
20.2	16	0.1032	0.7288
21.2	17	0.0957	0.6873
22.2	18	0.0886	0.6478
23.2	19	0.0818	0.6105
24.2	20	0.0755	0.5752
25.2	21	0.0696	0.542

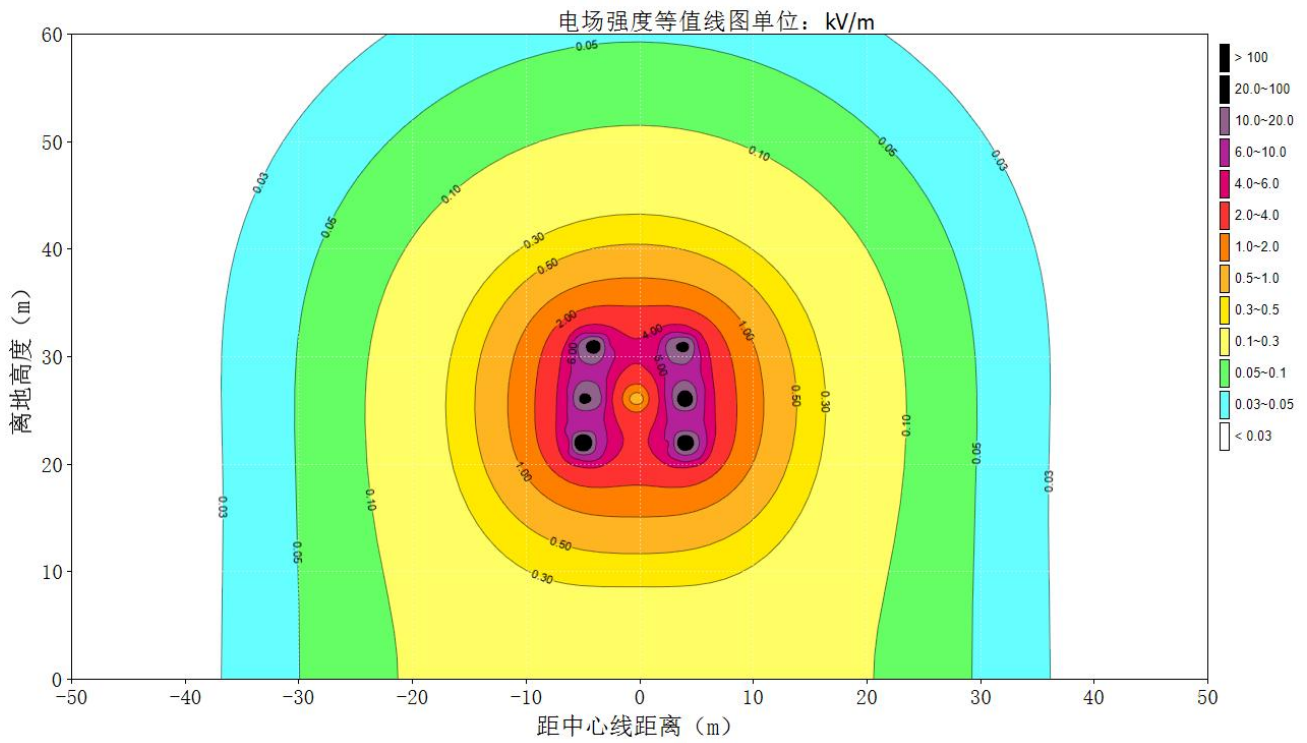
26.2	22	0.0641	0.5108
27.2	23	0.059	0.4814
28.2	24	0.0544	0.4539
29.2	25	0.0501	0.428
30.2	26	0.0463	0.4038
31.2	27	0.0428	0.3811
32.2	28	0.0396	0.3599
33.2	29	0.0368	0.34
34.2	30	0.0342	0.3214
35.2	31	0.0319	0.304
36.2	32	0.0299	0.2877
37.2	33	0.028	0.2724
38.2	34	0.0264	0.2581
39.2	35	0.0249	0.2447
40.2	36	0.0236	0.2322
41.2	37	0.0224	0.2204
42.2	38	0.0214	0.2094
43.2	39	0.0204	0.199
44.2	40	0.0196	0.1893
45.2	41	0.0188	0.1802
46.2	42	0.0181	0.1716
47.2	43	0.0175	0.1635
48.2	44	0.0169	0.1559
49.2	45	0.0163	0.1488
50	45.8	0.0159	0.1434
GB8702-2014 限值要求		4	100



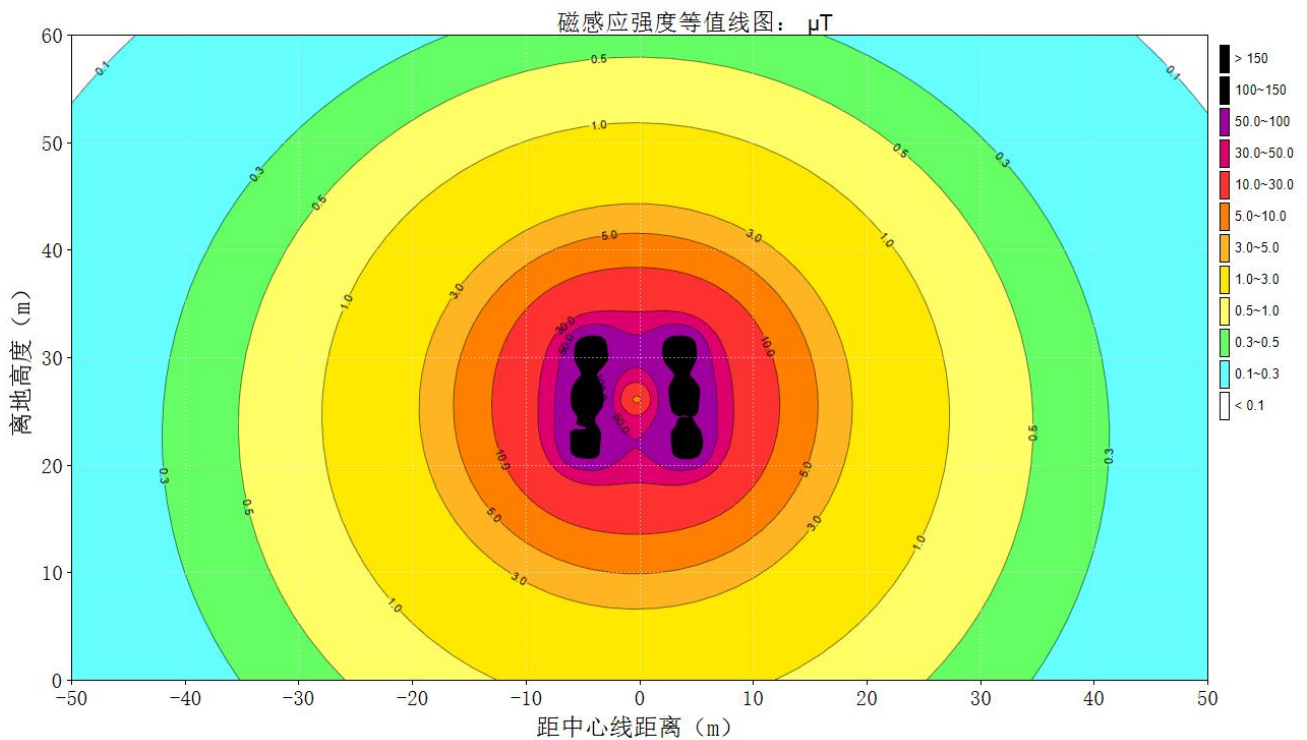
ZT-图 4-5 本项目 110kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图



ZT-图 4-6 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



ZT-图 4-7 本项目 110kV 同塔双回线路工频电场强度预测结果等值线图



ZT-图4-8 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) 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 4000V/m 和 100 $\mu$ T 限值要求。

### 4.2 电缆线路电磁环境影响分析（类比分析）

#### 4.2.1 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。

#### 4.2.2 类比对象

本项目拟建 110kV 电缆线路按双回设计。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。

**ZT-表 4-3 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）	本项目新建双回电缆线路（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	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。

#### 4.2.3 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 ZT-表 4-4 可以看出，进行类比监测时，类比对象处于正常的运行状态。

**ZT-表 4-4 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 ZT-图 4-9。

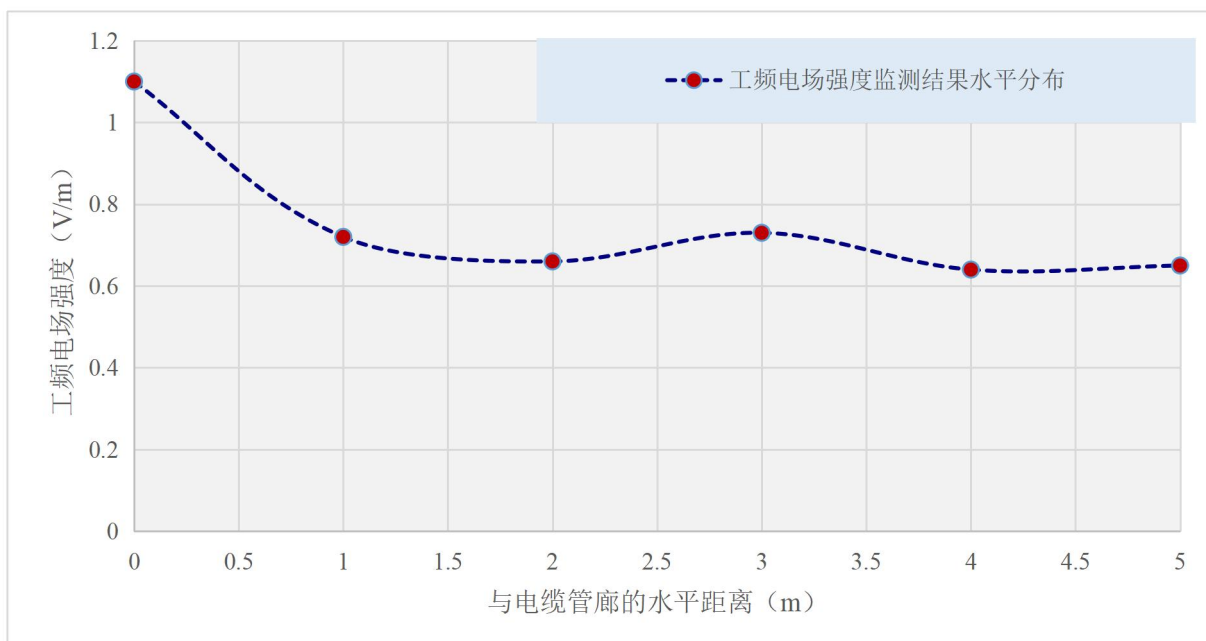


ZT-图 4-9 110kV 荷苏乙线与 110kV 荷仁乙线双回线路类比监测布点图

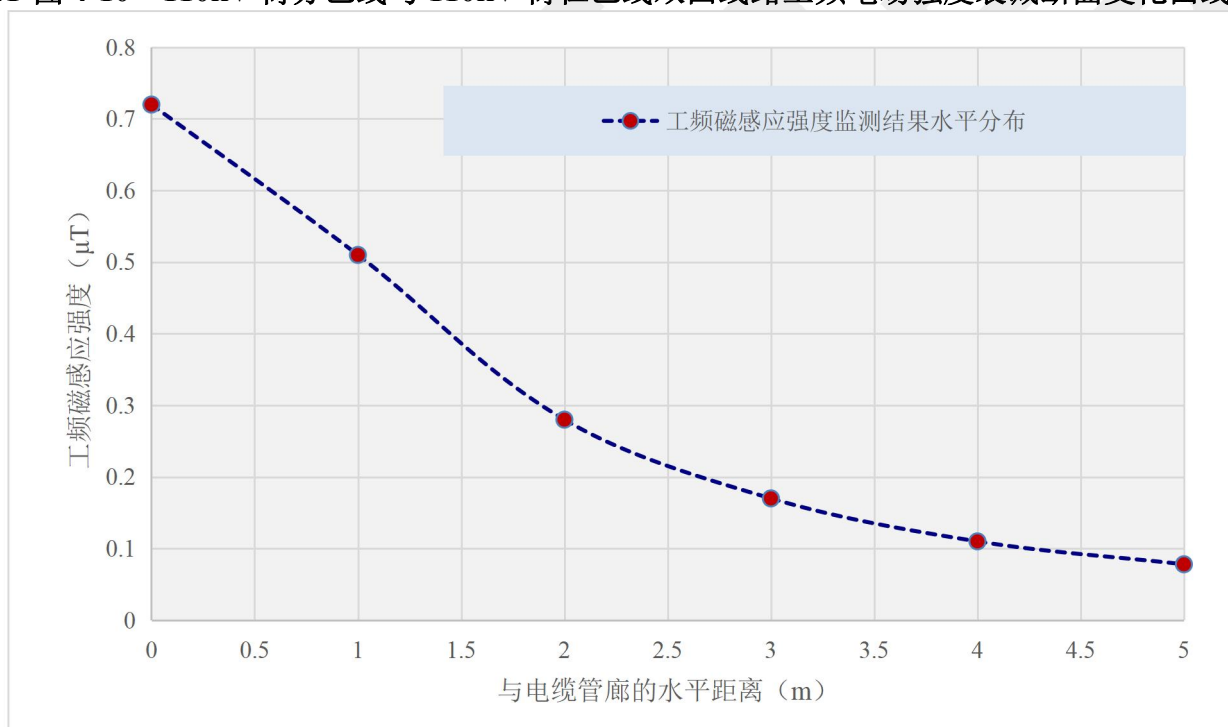
#### 4.2.4 测量结果

ZT-表 4-5 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 ( $\mu\text{T}$ )
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	$7.8 \times 10^{-2}$



**ZT-图 4-10 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**



**ZT-图 4-11 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 ZT-表 4-5 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, 其值随距离的增加总体呈下降趋势; 磁感应强度测量值  $7.8 \times 10^{-2} \mu\text{T} \sim 0.72 \mu\text{T}$ , 最大值出现在电缆正上方, 其值随距离的增加总体呈下降趋势。类比监测值均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求, 即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu\text{T}$ 。

#### 4.2.5 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 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T。

#### 4.2.6 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 的公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T。

### 5 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

### 6 电磁环境影响评价结论

#### 6.1 电磁环境现状

拟建架空线路代表性监测点电场强度为 0.289V/m，磁感应强度为 0.014 $\mu$ T；拟建电缆线路代表性监测点电场强度在 0.292~0.294V/m 之间，磁感应强度为 0.013 $\mu$ 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 $\mu$ T。综上，项目所在区域电磁环境现状良好。

## 6.2 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 $\mu$ 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 4000V/m，磁感应强度限值 100 $\mu$ T 的限值要求。

因此，可以预测汕尾红海湾绿色制造产业园比亚迪站 110 千伏电力线路接入工程建成投产后，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 $\mu$ T 的要求。