

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(报批稿)

项目名称: 汕汕铁路陆丰东牵引站接入系统工程

建设单位(盖章): 广东电网有限责任公司汕尾供电局

编制日期: 2023年3月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕汕铁路陆丰东牵引站接入系统工程		
项目代码	2210-441581-04-01-357453		
建设单位联系人	*****	联系方式	*****
建设地点	汕尾市陆丰市南塘镇		
地理坐标	起点（东经 115°57'05.695"，北纬 22°53'18.632"）：现有 220kV 丰港站； 终点（东经 115°57'22.064"，北纬 22°54'15.034"）：陆丰东牵引站		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161-输变电工程	用地（用海）面积 (m ²)/长度(km)	3600m ² /6.7km
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）	2272	环保投资（万元）	36.5
环保投资占比（%）	1.61	施工工期	6 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	专项：电磁环境影响专题评价 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。		
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>一、与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析</p> <p>1、生态保护红线：本项目属于输电线路工程，选线路径和评价范围不涉及生态保护红线，不涉及饮用水水源保护区，本项目选线与饮用水水源保护区的关系详见附图 10，与生态保护红线范围的关系详见附图 5。经分析，本项目属于确保民生的必要公共设施建设项 目，非生产开发性建设项目，环境影响程度小，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。因此，本项目的建设 与广东省生态保护红线管理要求不冲突。</p> <p>2、环境质量底线：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。根据现状监测，项目所经区域的声环境、电磁环境现状均满足相应标准要求；同时，本项目为输电线路工程，不产生工业污染，运行期不产生大气、水、固废污染物，不会对周围地表水、地下水、土壤环境造成不良影响。同时根据本次环评预测结果，本项目运行期的声环境、电磁环境影响均满足相关标准要求。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：资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目为输电线路工程，运行期间为用户提供电能，不消耗能源及矿产资源，无需进一步开发水资源等自然资源资产，仅架空线路塔基占用土地为永久用地，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：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），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</p>

其他符合性分析	<p>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、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。</p> <p>本工程为输电线路工程，属于基础建设工程，不属于严格限制类项目，选线路径和评价范围不涉及生态保护红线，不涉及饮用水水源保护区；且架空线路运行期不产生大气、水、固废污染物。</p> <p>综上，本项目不会对环境造成明显不良影响，其建设符合广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的管理要求。</p> <p>二、与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析</p> <p>根据《汕尾市人民政府关于印发汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（汕府[2021]29号），本项目位于ZH44158130011（陆丰市一般管控单元），项目和“三线一单”环境管控单元相对位置关系图见附图14。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。</p> <p>经分析可知，本项目属于输电线路工程，选线路径和评价范围不涉及管控单元内的饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护区、森林公园，且架空线路运行期不产生大气、水、固废污染物。因此，本项目不会对环境造成明显不良影响。</p> <p>综上，本项目与《汕尾市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关管控要求相符。</p> <p>三、与《广东省主体功能区规划》的符合性</p> <p>根据《广东省主体功能区规划》，广东省域范围主体功能区包括优化开发、重点开发、生态发展和禁止开发四类区域。本项目</p>
---------	--

其他符合性分析	<p>拟建线路工程位于汕尾市陆丰市南塘镇，属于国家重点开发区域（见附图 8）。</p> <p>对于重点开发区域，其功能定位是：推动全省经济持续增长的重要增长极，充分发挥区位、资源优势，大力发展基础产业，与珠三角核心区及北部湾地区、海峡西岸地区连成华南沿海临港工业密集带，成为全省经济持续增长的新极核；其发展方向是：在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济可持续发展。</p> <p>陆丰东牵引站是新建汕汕铁路计划建设的牵引站址之一。为确保汕汕铁路得到充足可靠的电力供应，保障铁路的安全稳定运行、为沿线地区经济发展做出应有的贡献，本工程的建设是十分必要的。可见，本项目的建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。</p> <p>四、产业政策相符性分析</p> <p>根据中华人民共和国国家发展和改革委员会发布的《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（第 49 号令），本项目属于其中“第一类鼓励类”项目中的“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家产业政策。</p> <p>五、与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析</p> <p>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：</p> <p>“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</p>
---------	---

其他符合性分析	<p>础。”</p> <p>本项目属于输电线路市政工程，输电线路运行期不产生大气、水、固废污染物。可见，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。</p> <p>六、选址选线规划合理性分析</p> <p>本项目输电线路均位于汕尾市陆丰市南塘镇，线路路径设计方案已取得陆丰市人民政府、陆丰市南塘镇人民政府的同意复函，复函原则同意本项目的线路路径设计方案，详见附件 3 和附件 4。可见，本项目选线符合当地城乡规划要求，方案合理。</p>
---------	---

表 1-1 本项目与汕尾市“三线一单”管控要求相符性分析一览表

ZH44158130011（陆丰市一般管控单元）			
管控维度	管控要求	本项目特点	相符性
区域布局管控	<p>1-2.任何单位和个人不得在江河、水库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。</p> <p>1-3.单元内的生态保护红线区域，严格禁止开发性、生产性建设活动（在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动）。</p> <p>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。</p> <p>1-5.单元内涉及陆丰市清云山森林公园、陆丰市南泉坑森林公园的区域禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。</p> <p>1-6.单元内涉及的陆丰市三溪水候鸟自然保护区实验区严禁开设与自然保护方向不一致的参观、旅游项目，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；禁止在保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，但法律、行政法规另有规定的除外。</p> <p>1-7.大肚山渠水源地，螺河（大安段）、螺河（河东段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、龙潭河陂洋镇龙潭村格仔肚山饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；螺河（大安段）、螺河（河东段）、龙潭河陂洋镇双坑村段（汕尾市部分）、螺河西南镇石良村段饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>1-8.不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。</p> <p>1-9.饮用水水源保护区及大气环境优先保护区内实施严格保护，禁止新建、扩建排放大气污染物的工业项目。</p> <p>1-14.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牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（碣石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河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。</p> <p>1-15.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</p>	<p>1. 本项目属于输电线路工程，属于必要公共基础设施建设项目，不属于开发性、生产性建设项目，施工及运营期间的有限人为活动不会对生态环境造成明显不良影响。</p> <p>2. 本项目选线路径不涉及管控单元内的饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护区、森林公园。</p> <p>3. 本项目架空线路运行期不产生大气、水、固废污染物。</p> <p>4. 本项目无涉水工程，工程内容不含涉河道及岸线工程。</p>	不冲突

	控库区围网养殖等活动。 1-16.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、航运、供水、水力发电、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。		
能源资源利用	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。 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。	本项目不占用永久基本农田，输变电工程运行期间为用户提供电能，不消耗能源及矿产资源，无需进一步开发水资源等自然资源资产。	符合
污染物排放管控	3-5.禁止向牛角隆水库、石门坑水库、米坑水库、蕉坑水库、牛牯头水库、龙井头水库、白石门水库、北飞鹅水库、飞鹅行水库、响水水库、大肚坑（礞石）水库、鸟笼坑水库、西坑水库、螺河、鳌江、龙潭河等水体排放、倾倒生活垃圾、建筑垃圾或者其他废弃物。	本项目为输变电类市政工程，不属于生产类工业项目；施工期生活垃圾交由环卫部门处理，建筑垃圾运至政府指定的合法弃土场消纳处理，均不外排；输电线路运行期不产生大气、水、固废污染物或其他废弃物。	符合
环境风险防控	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。	本项目为输电线路市政工程，不属于生产类工业项目，运行期不产生大气、水、固废污染物，不涉及环境风险，不会对土壤和地下水环境造成影响。	符合

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>本项目架空线路以现有 220kV 丰港站为起点（东经 115°57'05.695"，北纬 22°53'18.632"），接入正在建设的陆丰东牵引站（东经 115°57'22.064"，北纬 22°54'15.034"），线路总体走向为南-北走向，详见附图 1。</p>															
项目组成及规模	<p>2.2 项目组成及规模</p> <p>2.2.1 工程概况</p> <p>本项目可行性研究报告由佛山电力设计院有限公司编制，目前《汕汕铁路陆丰东牵引站接入系统工程可行性研究报告》（以下简称“可研报告”）已经取得广电网[2022]210 号批复，详见附件 1。</p> <p>本项目拟从 220kV 丰港站至陆丰东牵引站新建两条单回 220kV 架空线路，新建 220kV 单回架空线路长约 1×6.4km，利用丰港站北侧现有 220kV 玄丰线 JB1 塔的备用回路挂单回导线长约 1×0.3km；现有 220kV 丰港站扩建 2 个 220kV 出线间隔。</p> <p>本项目建设内容及规模如下：</p> <p style="text-align: center;">表 2.2-1 建设内容及规模一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 30%;">项目</th> <th style="width: 60%;">规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>线路工程</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1-1</td> <td>220kV 线路</td> <td> (1) 220kV 丰港站至陆丰东牵引站甲线（A 线） 新建 220kV 单回架空线路长约 1×2.1km。 (2) 220kV 丰港站至陆丰东牵引站乙线（B 线） 220kV 丰港站至陆丰东牵引站乙线（B 线）新建 220kV 单回架空线路长约 1×4.3km，利用丰港站北侧现有 220kV 玄丰线 JB1 塔的备用回路挂单回导线，丰港站~JB1 塔之间的线路长约 1×0.3km。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>对侧扩建</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2-1</td> <td>现有 220kV 丰港站扩建 2 个 220kV 出线间隔，</td> <td>利用站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量。</td> </tr> </tbody> </table> <p>2.2.2 主体工程</p> <p>2.2.2.1 线路工程</p> <p>一、工程内容</p> <p>1、220kV 丰港站至陆丰东牵引站甲线（以下简称：A 线）</p> <p>新建 220kV 单回架空线路长约 1×2.1km。</p> <p>2、220kV 丰港站至陆丰东牵引站乙线（以下简称：B 线）</p>	序号	项目	规模	1	线路工程		1-1	220kV 线路	(1) 220kV 丰港站至陆丰东牵引站甲线（A 线） 新建 220kV 单回架空线路长约 1×2.1km。 (2) 220kV 丰港站至陆丰东牵引站乙线（B 线） 220kV 丰港站至陆丰东牵引站乙线（B 线）新建 220kV 单回架空线路长约 1×4.3km，利用丰港站北侧现有 220kV 玄丰线 JB1 塔的备用回路挂单回导线，丰港站~JB1 塔之间的线路长约 1×0.3km。	2	对侧扩建		2-1	现有 220kV 丰港站扩建 2 个 220kV 出线间隔，	利用站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量。
序号	项目	规模														
1	线路工程															
1-1	220kV 线路	(1) 220kV 丰港站至陆丰东牵引站甲线（A 线） 新建 220kV 单回架空线路长约 1×2.1km。 (2) 220kV 丰港站至陆丰东牵引站乙线（B 线） 220kV 丰港站至陆丰东牵引站乙线（B 线）新建 220kV 单回架空线路长约 1×4.3km，利用丰港站北侧现有 220kV 玄丰线 JB1 塔的备用回路挂单回导线，丰港站~JB1 塔之间的线路长约 1×0.3km。														
2	对侧扩建															
2-1	现有 220kV 丰港站扩建 2 个 220kV 出线间隔，	利用站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量。														

220kV 丰港站至陆丰东牵引站乙线（B 线）新建 220kV 单回架空线路长约 1×4.3km，利用丰港站北侧现有 220kV 玄丰线 JB1 塔的备用回路挂单回导线，丰港站~JB1 塔之间的线路长约 1×0.3km。

本项目的线路走向图详见附图 2。

二、导线选型

本项目 220kV 单回架空线路导线采用每相 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，导线参数详见下表。

表 2.2-2 导线主要技术参数一览表

项目	导线型号	单位	1×JL/LB20A-400/35
电压等级		kV	220
外径		mm	26.82
子导线分裂数		/	1
分裂间距		mm	/
子导线载流量		A	890

三、杆塔和基础

根据可研报告，本项目共新建杆塔 25 基，基础使用板式基础和挖孔桩基础。

本项目杆塔使用情况详见下表和附图 3。

表 2.2-3 杆塔使用情况一览表

序号	型号-呼称高 H (m)	各线基数		小计	备注
		A 线	B 线		
1	2D1JQ-ZM1-36	1	4	5	挖孔桩基础
2	2D1JQ-ZM2-48	1	5	6	板式基础
3	2D1JQ-ZM3-54	0	1	1	板式基础
4	2D1JQ-J2-33	1	1	2	板式基础
5	2D1JQ-J3-33	0	1	1	板式基础
6	2D1JQ-J4-15	1	0	1	挖孔桩基础
7	2D1JQ-J4-33	2	4	6	挖孔桩基础
8	2D2JQ-J2-33	2	0	2	挖孔桩基础
9	2D1DC-J4-10.5	1	0	1	板式基础
合计		9	16	25	—

2.2.2.2 对侧扩建工程

现有 220kV 丰港站扩建 2 个 220kV 出线间隔，利用站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量。

2.2.3 环保工程

2.2.3.1 噪声处理设施

拟建 220kV 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

项目组成及规模	<p>降低输电线路对周边的声环境影响。</p> <p>本项目对侧扩建工程利用现有 220kV 丰港站站址内用地进行间隔扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量，不会增加对侧站的噪声环境影响。</p> <p>2.2.3.2 电磁环境处理设施</p> <p>拟建 220kV 架空线路选择符合国家标准的导线并优化架线高度，可以有效降低输电线路对周边的电磁环境影响。</p> <p>本项目对侧扩建工程利用现有 220kV 丰港站站址内用地进行间隔扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量，不会增加对侧站的电磁环境影响。</p> <p>2.2.4 项目占地</p> <p>本项目选线路径和评价范围不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区”生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。</p> <p>2.2.4.1 永久占地</p> <p>本项目输电线路永久占地主要为塔基占地。根据可研设计方案，共新建杆塔 25 基，其中单基塔占地约 100m²，则塔基永久占地合共 2500m²。</p> <p>2.2.4.2 临时占地</p> <p>根据可研设计，本项目施工临时占地主要为农用地和林地。临时用地情况主要如下：</p> <p>1、施工营地 本项目施工人员主要依托现有 220kV 丰港站、在建陆丰东牵引站站址内的用地进行管理办公，不在线路进出线站址以外另行设置施工营地；架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设置施工营地。</p> <p>2、施工道路临时占地 本项目施工道路充分利用原有的乡镇小道和机耕道，无需开辟新的施工临时道路。</p> <p>3、牵张场区临时占地 本项目不另设临时牵张场区，架线施工主要在塔基施工临时占地内实施。</p> <p>4、塔基施工临时占地 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</p>
---------	---

项目组成及规模	<p>资料，单基杆塔施工临时占地约为 44m²，本项目共新建杆塔 25 基，则塔基施工临时占地合共 1100 m²。</p> <p>2.2.5.3 小结</p> <p>综上，本项目总占地面积为 3600m²，其中永久占地 2500m²，临时占地 1100m²。</p> <p style="text-align: center;">表 2.2-4 占地情况一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th colspan="2" style="width: 35%;">占地类型</th> <th style="width: 20%;">占地面积 (m²)</th> <th style="width: 40%;">用地性质</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">永久占地</td> <td style="text-align: center;">塔基</td> <td style="text-align: center;">2500</td> <td style="text-align: center;">农用地/疏林地</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">永久占地小计</td> <td style="text-align: center;">2500</td> <td style="text-align: center;">——</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">2</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">临时占地</td> <td style="text-align: center;">施工营地</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">——</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">施工道路</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">——</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">牵张场区</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">——</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">塔基临时占地</td> <td style="text-align: center;">1100</td> <td style="text-align: center;">农用地/疏林地</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">临时占地小计</td> <td style="text-align: center;">1100</td> <td style="text-align: center;">——</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">总占地</td> <td style="text-align: center;">3600</td> <td style="text-align: center;">——</td> </tr> </tbody> </table>	序号	占地类型		占地面积 (m ²)	用地性质	1	永久占地	塔基	2500	农用地/疏林地	永久占地小计			2500	——	2	临时占地	施工营地	0	——	施工道路	0	——	牵张场区	0	——	塔基临时占地	1100	农用地/疏林地	临时占地小计			1100	——	总占地			3600	——
序号	占地类型		占地面积 (m ²)	用地性质																																				
1	永久占地	塔基	2500	农用地/疏林地																																				
永久占地小计			2500	——																																				
2	临时占地	施工营地	0	——																																				
		施工道路	0	——																																				
		牵张场区	0	——																																				
		塔基临时占地	1100	农用地/疏林地																																				
临时占地小计			1100	——																																				
总占地			3600	——																																				
总平面及现场布置	<p>2.3 总平面及现场布置</p> <p>2.3.1 工程布局情况</p> <p>本项目线路采用架空线路型式，总体走向为南-北。线路走向图详见附图 2，线路路径合理性分析详见“四、生态环境影响分析——选址选线环境合理性分析”。</p> <p>2.3.2 施工布置情况</p> <p>本项目施工期间，施工人员主要依托现有 220kV 丰港站、在建陆丰东牵引站站址内的用地进行管理办公，不在线路进出线站址以外另行设置施工营地；架空线路施工人员就近租住附近村庄或城镇等现有设施，沿线不设置施工营地；塔基工程完善土石方平衡，不设取、弃土场。</p> <p>施工总体布置详见附图 4 所示。</p>																																							
施工方案	<p>2.4 施工方案</p> <p>2.4.1 施工组织</p> <p>本项目选线路径和评价范围不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》第三条（一）中的“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区”生态敏感区，不涉及饮用水水源保护区。</p> <p>本项目施工人员主要依托依托现有 220kV 丰港站、在建陆丰东牵引站站址</p>																																							

施 工 方 案	<p>内的用地进行管理办公，不在线路进出线站址以外另行设置施工营地；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。</p> <p>施工结束后，施工单位将采取相关措施清理作业现场、恢复植被等，把施工期间对周围环境的影响降至最低。</p> <p>2.4.2 施工工艺</p> <p>2.4.2.1 架空线路施工工艺</p> <p>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>一、基础施工和塔基组立</p> <p>1、基础施工</p> <p>（1）表土剥离及堆放</p> <p>整个塔基区及周边约 7m 范围的塔基施工临时区是一个大的施工平台，塔基基础开挖前需先对其剥离表层土，根据不同占地类型实施塔基周边的表土剥离，剥离厚度约为 0.10m~0.30m。塔基开挖的土石方表层土保留至施工结束后就地抹平，用作绿化覆土。</p> <p>（2）基坑开挖及弃土渣堆放</p> <p>本项目主要采用人工挖孔桩基础施工工艺（详见图 2.4-1），该工艺是以人工开挖机孔并采用钢筋混凝土护壁进行支撑保护，浇筑基础施工全过程的方法，属于开挖—填土工艺。施工前，先剥离塔基施工区表层土，将其集中堆放，然后开挖基坑。如遇地面坡度较陡的地形，开挖前需在塔基下边坡外侧修筑一道浆砌石挡土墙，拦挡基础开挖土石方，使其不致滚落坡底或沟道，并扩大塔基施工基面。塔基基坑开挖过程中，将开挖土石方堆置于挡土墙内侧和塔基施工场地上。</p>
------------------	---

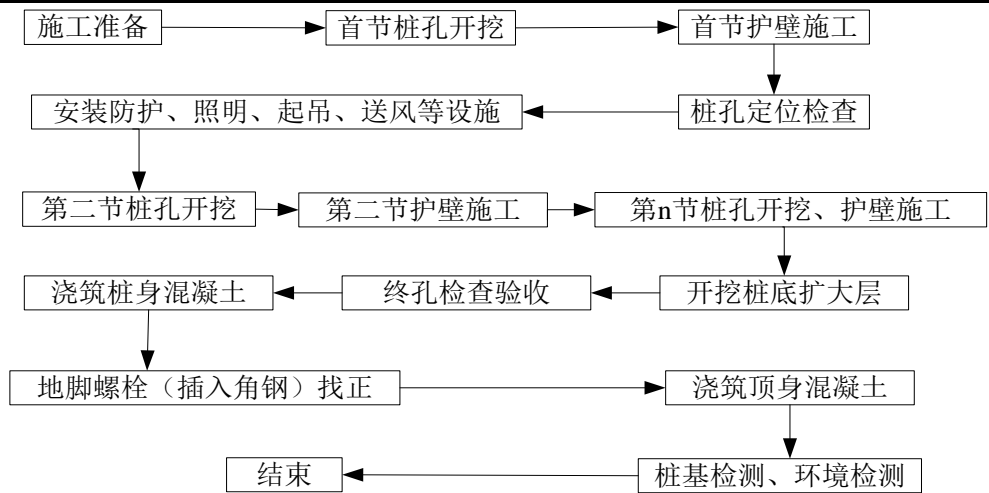


图 2.4-1 人工挖孔桩基础工艺流程

基坑开挖工艺要求：在确保安全和质量的前提下，尽量减少开挖的范围，优先采用原状土基础，避免不必要的开挖或过多的破坏原状土。对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，疏导水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷。

塔基施工主要开挖铁塔四个脚的位置。在基础施工前，根据塔基区地质情况初步估算土石方开挖量，按照估算的土石方量确定堆放土石方需要的编织土袋数量。基础施工时，尽量保持坑壁成型完好，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇基础，做好基面及基坑排水工作，保证塔位和挖坑不积水，注意隐蔽部位浇制和基础养护；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。基础开挖方堆放至施工临时用地。施工产生的土石方及建筑垃圾运至政府指定的合法消纳场处理，不设排土场。

（3）混凝土浇筑

本项目需在塔基施工范围内采用小型搅拌机进行混凝土搅拌。完成的人工挖孔桩基础在混凝土达到强度要求后，应根据相关建筑规范的要求对桩基进行检测，检测数量应满足要求。基础施工完毕按照相关规范对基础进行检查，评级，并填写相应的记录。施工中如遇不良地质情况，与设计文件存在不符，应及时与设计、监理单位沟通，确认现场实际地质情况，并编制专项施工措施后，再进行施工。

2、塔机组立

土方填土后可以进行组塔施工，一般采用抱杆安装。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%，

施 工 方 案	<p>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%。</p> <p>二、放紧线和附件安装</p> <p>施工采用放线滑车、吊机等进行现场架线施工，不设临时牵张场。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。</p> <p>2.4.2.2 间隔扩建施工工艺</p> <p>本项目在现有 220kV 丰港站扩建 2 个 220kV 出线间隔，主要对预留的构架和设备基础进行检查并进行必要的维护，再进一步完善间隔设备的安装。</p> <p>2.4.3 土石方工程量</p> <p>根据可研报告，本项目输电线路工程挖方 1.25 万 m³，填方 1.02 万 m³，余方 0.23 万 m³ 就地平整于塔基用地范围内，输电线路工程均完善土石方平衡，无借方和弃方。</p> <p>2.4.4 施工时序及产污环节</p> <p>本项目包括架空线路和对侧扩建，施工期将产生扬尘、噪声、污水以及固体废物等污染因子；在运行期只是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。</p> <p>本项目施工时序及产污环节参见图 2.4-2 至图 2.4-3。</p>
------------------	---

施工方案

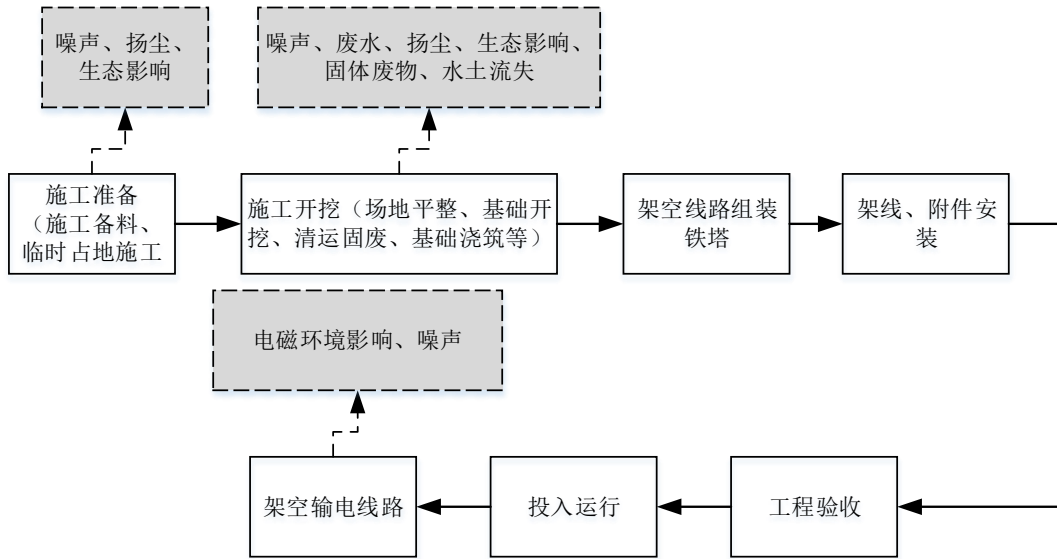


图 2.4-2 架空线路施工时序及产污环节图

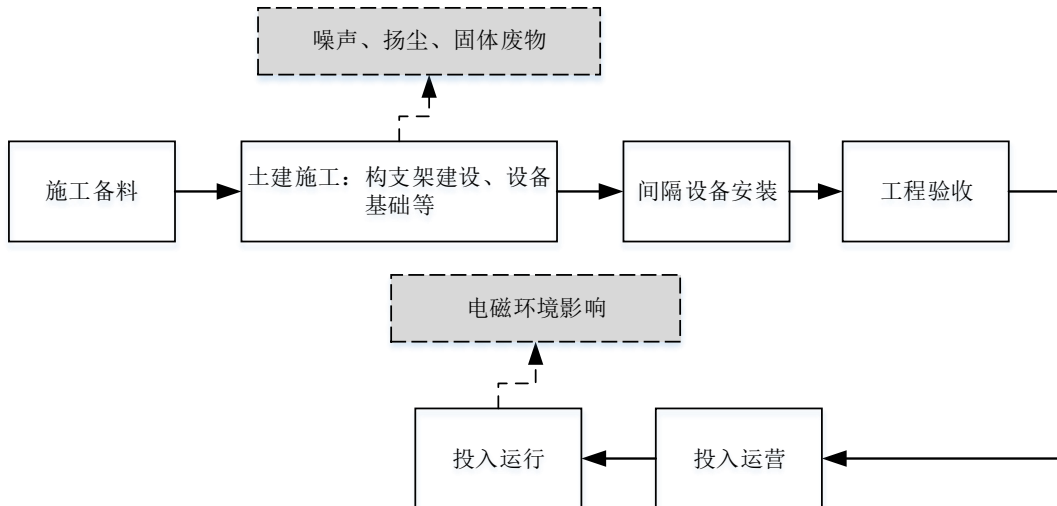


图 2.4-3 间隔扩建工序流程及产污环节图

2.4.5 建设周期

本项目建设周期约为 6 个月，计划于 2023 年 12 月建成投产。

其他

无

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 环境功能区划

本项目所在地功能区划详见表 3.1-1。

表 3.1-1 建设项目所在地环境功能属性表

编号	项目	功能区划
1	声环境功能区划	2类、4a类
2	水环境功能区划	临近本项目的地表水体未划定水质类型
3	环境空气功能区	二类
4	是否属于风景名胜区	否
5	是否属于饮用水源保护区	否
6	是否属于森林公园保护区	否
7	是否位于生态红线范围内	否

3.1.2 主体功能区划与生态功能区划

一、主体功能区划

本项目为输变电工程建设项目，位于汕尾市陆丰市。根据《广东省主体功能区划》，陆丰市属于国家重点开发区域（见附图 8），因此本项目的建设符合《广东省主体功能区划》的要求。

二、生态环境功能区划

本项目选线路径和评价范围不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区”生态敏感区。根据《汕尾市生态功能区划图》，本项目所在区域属于城市-农业经济生态区，详见附图 13。

3.1.3 生态环境现状

本次评价的生态环境现状调查在项目线路路径沿线区域的生态环境进行了路线调查、访问调查和资料查阅工作，结合谷歌遥感影像图、广东省土地利用和植被类型分布矢量数据，编绘土地利用现状图、植被类型图，分别见附图 15、附图 16。

经调查，本项目各塔基占地类型及植被类型如表 3.1-2 所示：

生态环境现状

表 3.1-2 本项目各塔基占地类型及植被类型一览表

A 线塔基	占地类型	植被类型	B 线塔基	占地类型	植被类型
NA1	疏林地	阔叶林	NB1	农用地	农田作物
NA2	疏林地	阔叶林	NB2	农用地	农田作物
NA3	疏林地	阔叶林	NB3	农用地	农田作物
NA4	疏林地	阔叶林	NB4	农用地	农田作物
NA5	农用地	农田作物	NB5	农用地	农田作物
NA6	农用地	农田作物	NB6	农用地	农田作物
NA7	农用地	农田作物	NB7	农用地	农田作物
NA8	疏林地	阔叶林	NB8	疏林地	阔叶林
NA9	疏林地	阔叶林	NB9	疏林地	阔叶林
——	——	——	NB10	疏林地	阔叶林
——	——	——	NB11	农用地	农田作物
——	——	——	NB12	农用地	农田作物
——	——	——	NB13	农用地	农田作物
——	——	——	NB14	农用地	农田作物
——	——	——	NB15	农用地	农田作物
			NB16	疏林地	阔叶林

备注：占地类型详见附图 15，植被类型详见附图 16。

生态环境现状

经现状调查，项目线路所经用地现状以农用地、疏林地为主，评价区域以城乡生态系统为主，植被多为农田作物、人工栽培植被、灌丛、草丛等，未发现古树名木、珍稀濒危植物，调查过程中未发现重点保护野生动物。可见，本项目选线区域内的自然生态环境质量一般，生物多样性一般。



现有 220kV 丰港站：建设用地人工栽培植被

在建陆丰东牵引站：目前已清表

NB11 塔附近的农田

NA4 塔附近的林地和人为占地

图 3.1-1 项目线路沿线生态现状照片

3.1.4 声环境现状

本项目工程内容主要为架空输电线路，因此，本评价主要对架空线路沿线进行现状调查及评价，同时兼顾进出线站址的环境现状调查。

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，附图12），本项目架空线路经过的区域为2类声环境功能区，架空线路跨越G228国道边界线外35m范围属于4a类声环境功能区。

为了解项目线路沿线声环境质量现状，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7。

一、监测仪器

测量仪器：采用AWA6228型声级计进行监测，声校准器型号为AWA6021A，仪器检定情况见下表。

表 3.1-3 声级计及声校准器检定情况表

分析仪器	生产厂家	杭州爱华仪器有限公司
声级计	出厂编号	10340275
	量程	25dB-130dB (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	SXE202230415
	检定有效期	2023年05月30日
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	SXE202210268
检定有效期	2023年05月31日	

二、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不小于1.2m，采样时间间隔不大于1s。

三、监测时间及气象状况

(1) 2022年12月22日~12月23日监测

监测时间：2022年12月22日~12月23日进行昼、夜间声环境现状监测。其中，昼间监测时间为12月22日9:00-13:00，夜间监测时间为12月22日22:00-12月23日2:00。

气象条件：天气晴，温度15~21℃，相对湿度66%，风速1.0m/s。

(2) 2023年2月13日补充监测

监测时间：昼间9:00-9:20，夜间22:00-22:20

气象条件：天气晴，温度19~23℃，相对湿度68%，风速2.2m/s。

四、声环境监测布点及其合理性分析

本评价根据《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（场界、边界）和声环境保护目标”，因此，本评价主要在架空线路沿线环境保护目标、进出线站址处布设监测点（附图6-2~附图6-7）。可见，本项目监测布点满足《环境影响评价技术导则-声环境》的要求，监测布点是合理的。

五、监测结果

表 3.1-4 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点位	监测位置	监测结果		评价标准	评价标准		备注
		昼间	夜间		昼间	夜间	
N01	西美村居民楼① (E115°57'11.773", N22°53'46.167")	53	48	4a类	70	55	敏02,位于G228国道边界线外35m范围内
N02	西美村居民楼② (E115°57'12.117", N22°53'46.464")	51	47	4a类	70	55	敏03,位于G228国道边界线外35m范围内
N03	西美村居民楼③ (E115°57'12.395", N22°53'46.767")	54	47	4a类	70	55	敏04,位于G228国道边界线外35m范围内
N04	西美村单层居住商铺混合楼 (E115°57'12.088", N22°53'48.438")	55	49	4a类	70	55	敏05,位于G228国道边界线外35m范围内
N05	西美村在建2层居民楼 (E115°57'12.365", N22°53'48.974")	53	48	2类	60	50	敏06
N06	西美村居民楼④ (E115°57'12.068", N22°53'48.838")	52	46	2类	60	50	敏07
N07	西美村居民楼⑤	55	47	2类	60	50	敏08

生态环境现状		(E115°57'11.763", N22°53'48.728")						
	N08	西美村居民楼⑥ (E115°57'09.818", N22°53'48.546")	53	46	2类	60	50	敏09
	N09	西美村居民楼⑦ (E115°57'10.198", N22°53'47.956")	56	49	4a类	70	55	敏10, 位于G228国道 边界线外35m范围内
	N10	西美村居民楼⑧ (E115°57'09.925", N22°53'51.436")	52	45	2类	60	50	敏12
	N11	西美村建宁寨居民 楼① (E115°57'55.746", N22°53'53.191")	49	45	2类	60	50	敏13
	N12	西美村建宁寨居民 楼② (E115°57'54.327", N22°53'51.889")	51	46	2类	60	50	敏14
	N13	西美村建宁寨居民 楼③ (E115°57'54.215", N22°53'50.949")	54	47	2类	60	50	敏15
	N14	西美村建宁寨居民 楼④ (E115°57'55.255", N22°53'50.839")	56	47	2类	60	50	敏16
	N15	现有220kV丰港站 东侧围墙外1m (E115°57'09.565", N22°53'20.830")	50	44	2类	60	50	——
	N16	在建陆丰东牵引站 北侧围墙外1m (E115°57'21.722", N22°54'16.541")	56	47	2类	60	50	监测时正在建设中,尚 未投运
	N17	西美村在建宅基地 (E115°57'10.554", N22°53'51.136")	50	46	2类	60	50	敏17

六、监测结果分析

本项目声环境评价范围内代表性测点处昼、夜间的声环境监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类声功能区的标准要求。可见,本项目选线周边声环境现状质量良好。

3.1.5 电磁环境现状

经监测,本项目线路周边环境现状工频电场强度监测值最大值出现在E14测点(西美村建宁寨居民楼②),电场强度最大值为10.4V/m;工频磁

感应强度监测值最大值出现在 E13 测点（西美村建宁寨居民楼①），磁感应强度最大值为 0.264 μ T。本次现状调查的所有测点监测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

3.1.6 大气环境质量现状

本项目为输变电工程项目，营运期无废气污染物产生。本评价现状调查内容为项目所在的陆丰市区域环境质量达标情况。

为评价本项目所在区域的空气质量状况，本评价根据陆丰市环境监测站提供的 2021 年陆丰市空气质量情况进行分析，见表 3.1-5。

表 3.1-5 环境空气质量一览表

2021 年陆丰市空气质量监测原始数据（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳为 mg/m^3 ）							
污染项目		二氧化硫	二氧化氮	一氧化碳	臭氧	PM ₁₀	PM _{2.5}
监测值	2021 年年均值	7	14	0.8	123	25	19
二级标准限值		60	40	4	160	70	35
占标率		11.67%	35.00%	20.00%	76.88%	35.71%	54.29%
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标

经分析，本项目所在区域 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO 和 O₃ 均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，说明项目所在区域属于环境空气质量达标区。

3.1.7 地表水环境质量现状

本项目属于输电线路工程，运行期不产生水污染物，不涉及污水受纳水体和饮用水水源保护区，施工和运行期均无涉水工程，且临近本项目的地表水体未划定水质类型，详见附图 9。

与本项目最近的饮用水水源保护区为龙潭干渠-巷口水库-尖山水库饮用水水源保护区，该保护区位于本项目西北侧约 5km 以外，详见附图 10。根据汕尾市生态环境局发布的《2022 年汕尾市生态环境状况公报》：“全市 41 个在用市级、县级、乡镇集中式供水饮用水水源水质达标率为 100%。”可见，本项目所在区域地表水环境质量良好。

3.1.8 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。

	<p>3.1.9 土壤环境</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>3.2 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>3.2.1 本项目依托的已有项目情况</p> <p>本项目拟接入现有 220 千伏丰港站、陆丰东牵引站。</p> <p>现有 220 千伏丰港站属于汕尾 220kV 丰港（华美）输变电工程的建设内容，该项目已于 2018 年通过竣工环境保护验收并投入使用，相关环保手续详见附件 2。</p> <p>陆丰东牵引站属于新建汕头至汕尾铁路的建设内容，该项目已取得广东省生态环境厅粤环审[2018]309 号批复同意，目前该项目正在建设中，相关环保手续详见附件 2。</p> <p>可见，本项目依托的现有项目环保手续完备。</p> <p>3.2.2 与项目有关的原有环境问题</p> <p>本项目属于新建的输变电工程项目，无原有环境污染和生态破坏问题。</p>																																					
生态环境	<p>3.3 环境影响评价工作等级、范围及环境保护目标</p> <p>3.3.1 环境影响因素识别与评价因子筛选</p> <p>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。</p> <p style="text-align: center;">表 3.3-1 本项目主要环境影响评价因子汇总表</p> <table border="1" data-bbox="327 1462 1388 1863"> <thead> <tr> <th>评价阶段</th> <th>评价项目</th> <th>现状评价因子</th> <th>单位</th> <th>预测评价因子</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">施工期</td> <td>声环境</td> <td>昼间、夜间等效声级，Leq</td> <td>dB(A)</td> <td>昼间、夜间等效声级，Leq</td> <td>dB(A)</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td> <td>--</td> <td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>地表水环境</td> <td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td> <td>mg/L</td> <td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td> <td>mg/L</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">运行期</td> <td rowspan="2">电磁环境</td> <td>工频电场</td> <td>kV/m</td> <td>工频电场</td> <td>kV/m</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td>μT</td> <td>工频磁</td> <td>μT</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>昼间、夜间等效声级，Leq</td> <td>dB(A)</td> <td>昼间、夜间等效声级，Leq</td> <td>dB(A)</td> </tr> </tbody> </table> <p>3.3.2 环境影响评价工作等级</p> <p>3.3.2.1 生态环境评价工作等级</p> <p>本项目选线路径和评价范围不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名</p>	评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位	施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，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	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)
评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位																																	
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，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	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)																																	

保护
目标

录（2021 年版）》第三条（一）中的“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区”生态敏感区，且本项目永久和临时总占地 $0.0036\text{km}^2 < 20\text{km}^2$ ，因此，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境影响评价工作等级确定为三级。

3.3.2.2 电磁环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，因此最终确定评价工作等级为二级。

3.3.2.2 声环境评价工作等级

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），本项目架空线路经过的区域为 2 类声环境功能区，架空线路跨越 G228 国道边界线外 35m 范围属于 4a 类声环境功能区。

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），建设项目所处的声环境功能区为 2 类区的评价工作等级为二级，所处的声环境功能区为 4 类区的评价工作等级为三级，“在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价”，因此确定本项目的声环境影响评价等级为二级。

3.3.3 环境影响评价范围

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-生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），本项目环境影响评价范围如下表所示，图示详见附图 5、附图 6。

表3.3-2 环境影响评价范围

环境要素	环境评价范围	依据
电磁环（工频电磁场）	架空线路：边导线地面投影外两侧各40m 间隔扩建：扩建范围外 40m	《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）
声环境	架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围	《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）
生态环境	输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域	《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-生态影响》（HJ19-2022）

生态
环境
保护

<p>目标</p>	<p>3.3.4 环境保护目标</p> <p>3.3.4.1 生态环境保护目标</p> <p>本项目选线路径和评价范围不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区”生态敏感区。</p> <p>3.3.4.2 电磁环境保护目标</p> <p>本项目电磁环境保护目标主要为架空线路沿线的村居和商铺，详见表 3.3-3，图示详见附图 6-2 至附图 6-5。</p> <p>3.3.4.3 声环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标为“依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区”。本评价根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）第十四条，将声环境敏感目标确定为：声环境评价范围内以居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等的建筑物为主的区域。</p> <p>根据现场调查，本项目声环境影响评价范围内的保护目标主要为架空线路沿线的村居，详见表 3.3-4 和附图 6-2 至附图 6-5。</p>
-----------	---




表 3.3-3 电磁环境保护目标一览表

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 01	陆丰市南塘镇	西美建材店	商业	1 栋单层平顶建筑, 5 人, 高度约 3m	A 线边导线西侧约 29m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-2
敏 02	陆丰市南塘镇	西美村居民楼①	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 4 人, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 9m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-2
敏 03	陆丰市南塘镇	西美村居民楼②	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 4 人, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 20m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-2

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 04	陆丰市南塘镇	西美村居民楼③	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 5 人, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 30m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-2
敏 05	陆丰市南塘镇	西美村单层居住商铺混合楼	居住	1 栋单层平顶建筑, 5 人, 高度约 3m	A 线边导线东侧约 27m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-3
敏 06	陆丰市南塘镇	西美村在建 2 层居民楼	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 建设中, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 26m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-3

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 07	陆丰市南塘镇	西美村居民楼④	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 4 人, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 17m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-3
敏 08	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑤	居住	1 栋 3 层平顶建筑, 6 人, 高度约 9m	A 线边导线东侧约 9m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-3
敏 09	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑥	居住	1 栋 单层平顶建筑, 2 人, 高度约 3m	A 线边导线西侧约 27m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-3

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 10	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑦	居住	1 栋单层坡顶建筑, 4 人, 高度约 3m	A 线边导线西侧约 17m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100μT		附图 6-3
敏 11	陆丰市南塘镇	西美村继前油漆店	商业	1 栋单层坡顶建筑, 2 人, 高度约 3m	A 线边导线西侧约 29m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100μT		附图 6-3
敏 12	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑧	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 7 人, 高度约 6m	A 线边导线西北侧约 24m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100μT		附图 6-4

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 13	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼①	居住	1 栋单层平顶建筑, 2 人, 高度约 3m	B 线边导线东北侧约 21m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100μT		附图 6-5
敏 14	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼②	居住	1 栋单层平顶建筑, 4 人, 高度约 3m	B 线边导线西南侧约 16m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100μT		附图 6-5
敏 15	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼③	居住	2 栋 1-2 层平顶建筑, 6 人, 高度约 3-6m	B 线边导线西南侧约 38m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100μT		附图 6-5




序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 16	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼④	居住	1 栋单层坡顶建筑, 2 人, 高度约 3m	B 线边导线西南侧约 13m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-5
敏 17	陆丰市南塘镇	西美村在建宅基地	居住	地基建设中	A 线边导线西北侧约 5m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-4


表 3.3-4 声环境保护目标一览表

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 02	陆丰市南塘镇	西美村居民楼①	居住	1 栋 2 层平顶建筑，4 人，高度约 6m	A 线边导线东侧约 9m	220kV 单回	33	声环境 4a 类区		附图 6-2
敏 03	陆丰市南塘镇	西美村居民楼②	居住	1 栋 2 层平顶建筑，4 人，高度约 6m	A 线边导线东侧约 20m	220kV 单回	33	声环境 4a 类区		附图 6-2
敏 04	陆丰市南塘镇	西美村居民楼③	居住	1 栋 2 层平顶建筑，5 人，高度约 6m	A 线边导线东侧约 30m	220kV 单回	33	声环境 4a 类区		附图 6-2

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 05	陆丰市南塘镇	西美村单层居住商铺混合楼	居住	1 栋单层平顶建筑, 5 人, 高度约 3m	A 线边导线东侧约 27m	220kV 单回	33	声环境 4a 类区		附图 6-3
敏 06	陆丰市南塘镇	西美村在建 2 层居民楼	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 建设中, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 26m	220kV 单回	33	声环境 2 类区		附图 6-3
敏 07	陆丰市南塘镇	西美村居民楼④	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 4 人, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 17m	220kV 单回	33	声环境 2 类区		附图 6-3

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 08	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑤	居住	1 栋 3 层平顶建筑, 6 人, 高度约 9m	A 线边导线东侧约 9m	220kV 单回	33	声环境 2 类区		附图 6-3
敏 09	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑥	居住	1 栋 单层平顶建筑, 2 人, 高度约 3m	A 线边导线西侧约 27m	220kV 单回	33	声环境 2 类区		附图 6-3
敏 10	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑦	居住	1 栋 单层坡顶建筑, 4 人, 高度约 3m	A 线边导线西侧约 17m	220kV 单回	33	声环境 4a 类区		附图 6-3

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 12	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑧	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 7 人, 高度约 6m	A 线边导线西北侧约 24m	220kV 单回	33	声环境 2 类区		附图 6-4
敏 13	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼①	居住	1 栋 单层平顶建筑, 2 人, 高度约 3m	B 线边导线东北侧约 21m	220kV 单回	33	声环境 2 类区		附图 6-5
敏 14	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼②	居住	1 栋 单层平顶建筑, 4 人, 高度约 3m	B 线边导线西南侧约 16m	220kV 单回	33	声环境 2 类区		附图 6-5

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 15	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼③	居住	2 栋 1-2 层平顶建筑, 6 人, 高度约 3-6m	B 线边导线西南侧约 38m	220kV 单回	33	声环境 2 类区		附图 6-5
敏 16	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼④	居住	1 栋单层坡顶建筑, 2 人, 高度约 3m	B 线边导线西南侧约 13m	220kV 单回	33	声环境 2 类区		附图 6-5
敏 17	陆丰市南塘镇	西美村在建宅基地	居住	地基建设中	A 线边导线西北侧约 5m	220kV 单回	33	声环境 2 类区		附图 6-4

3.4 评价因子及评价标准

3.4.1 环境质量标准

(1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二级标准,见表3.4-1。

表 3.4-1 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)(摘录)

项目	平均时间	浓度限值	单位
		二级	
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	70	μg/m ³
	24小时平均	150	μg/m ³
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³
	24小时平均	75	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) 本项目架空线路经过的区域为2类声环境功能区,架空线路跨越G228国道边界线外35m范围属于4a类声环境功能区,具体标准值见表3.4-2。

表 3.4-2 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)
GB3096-2008	声环境质量标准	2类	L _{eq}	昼间≤60, 夜间≤50
GB3096-2008	声环境质量标准	4a类	L _{eq}	昼间≤70, 夜间≤55

3.4.2 污染控制标准

(1) 噪声

施工期噪声控制执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),昼间等效声级≤70dB(A),夜间≤55dB(A)。

营运期声环境评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类(昼间≤60dB(A),夜间≤50dB(A))、4类(昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A))标准。

(2) 电磁环境

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的公众曝露控制限值:工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT。

其他	本项目运营期不产生污水、废气、固废等污染物，不设总量控制指标。
----	---------------------------------

四、生态环境影响分析

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期产生环境污染的主要环节和因素

本项目施工期生态影响主要是架空线路塔基开挖中占用土地、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.线路施工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；临时占地主要为塔基施工临时占地。
	施工噪声	1.施工期在场地平整、填方、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	开挖和场地平整，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	固体废弃物	1.开挖时产生的土方；2.施工过程可能产生的建筑垃圾；3.施工过程拆除的废弃材料；4.施工人员的生活垃圾。

施工期
生态环
境影响
分析

4.1.2 施工期生态环境影响分析

本项目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、植被的破坏造成的影响，以及因土地扰动造成的水土流失影响。

一、受工程影响植物生态系统类型及特有程度

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。

二、对生态系统结构的影响

本项目永久占地和临时占地类型主要为农用地和疏林地，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。

三、对生态系统功能的影响

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。

4.1.3 施工期噪声影响分析

一、施工噪声源分析

变电站及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	90	4	混凝土振捣器	88
2	重型运输车	90	5	空压机	92
3	商砼搅拌车	90	(本栏空白)		

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

二、施工声环境影响分析

对于施工期间的噪声源的预测，通常将视为点源预测计算。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。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。

在不考虑各种衰减影响情况下，利用模式可模拟计算得到各施工机械在不

同距离处的噪声影响值，具体结果详见表 4.1-3。

表 4.1-3 各施工机械在不同距离的噪声影响预测值 单位：dB(A)

序号	机械名称	不同距离 (m) 处噪声值										
		5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
1	液压挖掘机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
2	重型运输车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
3	商砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
4	混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	66	64	62	58	56
5	空压机	92	86	80	76	74	72	70	68	66	62	60

从计算可以看出，由于施工期施工机械较多，在未采取任何措施的情况下，昼间施工达标距离在 200 米以上，由此可见，施工期对周边敏感点的噪声影响十分显著。

实际施工噪声为多台机械设备同时施工运行时叠加而成。典型施工机械最多的土石方施工阶段，按照施工机械为液压挖掘机、重型运输车和商砼搅拌车各一台进行叠加，上述机械在 5m 处的噪声叠加值为 95dB(A)。根据前文表 3.3-4 可知，本项目施工期敏感点主要为架空线路沿线的村居，经预测，本项目施工噪声传至敏感点时的噪声预测值如表 4.1-4。

表 4.1-4 施工噪声对现有敏感点影响一览表

序号	名称	与本项目距离 (m)	施工噪声贡献值[dB(A)]	现状值 [dB(A)]	预测值 [dB(A)]
敏 02	西美村居民楼①	A 线边导线东侧约 9m	90	昼间 53	昼间 90
				夜间 48	夜间 90
敏 03	西美村居民楼②	A 线边导线东侧约 20m	83	昼间 51	昼间 83
				夜间 47	夜间 83
敏 04	西美村居民楼③	A 线边导线东侧约 30m	79	昼间 54	昼间 79
				夜间 47	夜间 79
敏 05	西美村单层居住商铺混合楼	A 线边导线东侧约 27m	80	昼间 55	昼间 80
				夜间 49	夜间 80
敏 06	西美村在建 2 层居民楼	A 线边导线东侧约 26m	80	昼间 53	昼间 80
				夜间 48	夜间 80
敏 07	西美村居民楼④	A 线边导线东侧约 17m	84	昼间 52	昼间 84
				夜间 46	夜间 84
敏 08	西美村居民楼⑤	A 线边导线东侧约 9m	90	昼间 55	昼间 90
				夜间 47	夜间 90
敏 09	西美村居民楼⑥	A 线边导线西侧约 27m	80	昼间 53	昼间 80
				夜间 46	夜间 80
敏 10	西美村居民楼⑦	A 线边导线西侧约 17m	84	昼间 56	昼间 84
				夜间 49	夜间 84
敏 12	西美村居民楼⑧	A 线边导线西北侧约 24m	81	昼间 52	昼间 81
				夜间 45	夜间 81
敏 13	西美村建宁寨居民楼①	B 线边导线东北侧约 21m	82	昼间 49	昼间 82
				夜间 45	夜间 82

施工期
生态环境
影响分析

施工期生态环境影响分析	敏 14	西美村建宁寨居民楼②	B 线边导线西南侧约 16m	85	昼间 51	昼间 85
						夜间 46
	敏 15	西美村建宁寨居民楼③	B 线边导线西南侧约 38m	77	昼间 54	昼间 77
						夜间 47
	敏 16	西美村建宁寨居民楼④	B 线边导线西南侧约 13m	86	昼间 56	昼间 86
						夜间 47

备注：现状值对应前文表 3.1-4 中的昼夜间监测值。

根据分析可知，由于施工期施工机械较多，在未采取任何措施的情况下，本项目典型施工机械最多的土石方施工阶段噪声叠加贡献值传至现有敏感点处的预测值为 77~90dB(A)。可见，施工噪声将会对现有敏感点造成一定的影响。由于夜间噪声标准更严格，夜间的达标距离则更远，因此需禁止夜间进行除抢修、抢险之外的其他任何施工作业。

施工单位必须合理安排工期，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，将随施工的结束而消除。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及敏感点的影响是可以接受的。

4.1.4 施工期环境空气影响分析

施工扬尘主要来自于塔基土建施工，其中开挖和场地平整，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。但总体上，由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放，而且受施工方式、施工机械和气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段尤其是土建施工，塔基基础开挖会产生扬尘。若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染较为突出。土建施工、车辆运输等产生的扬尘将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

塔基基础施工时，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。

施工期生态环境影响分析

4.1.5 施工期水环境影响分析

架空线路塔基施工所需混凝土量较少，无需单独设置拌和站，一般平地塔基采用商购混凝土、林地塔基采用人工拌和，且线路施工点分散、跨距长，除少量于施工作业面自然下渗外基本无废水产生。施工人员一般就近租用当地的民房，且停留时间较短，并不会新增大量生活污水，产生的生活污水可纳入当地生活污水处理系统处理。由于产生的生活污水量相对较小，且不向地表水体直接排放，因此不会对工程线路沿线的水环境造成影响。

4.1.6 施工期固废影响分析

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，其中建筑垃圾包括新建线路施工过程中产生的导线、金具等工程废料等。

新建线路施工过程中产生导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收，生活垃圾应分别收集堆放并委托环卫部门妥善处理，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。

运营期生态环境影响分析

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和因素

本项目为输电线路工程，塔基点状占地对生态环境影响较小，运行过程中主要产生电磁和噪声影响，无废水、废气、固体废物产生。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，架空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和风鸣声。

4.2.2 运营期生态环境影响分析

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。根据前述分析可知，本项目选线不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》第三条（一）中的“国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区”生态敏感区。输变电工程属于民生工程，运营过程中主要是电磁和噪声影响，生态影响主要是工程永久占地、土地利用类型改变对生态的影响。

本项目永久占地主要是塔基占地，其他为临时用地，工程临时用地原有土地用途主要为林地、农用地、建设用地等，施工期结束应尽快恢复原有土地用途，不会对生态环境造成影响。

根据汕尾市目前已投入运行的输变电工程调查结果显示，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 电磁环境影响分析

本项目在对侧 220kV 丰港站扩建 2 个 220kV 出线间隔，利用站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量。因此，本项目的建设不会增加对侧站的电磁环境影响。

通过模式预测可知，本项目架空线路沿线及环境保护目标处的工频电磁场强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。电磁环境影响评价具体内容见电磁环境影响专题评价。

4.2.4 声环境影响分析

通常架空输电线路噪声的产生有三类来源，分别是：输电线路运营期间，当遇到雨雪等坏天气时，由于水滴碰撞或凝聚在导线上而产生大量的电晕放电，发出爆裂声；绝缘子承受高电位梯度区域中放电并产生火花，发出噪声；连接松动或接触不良产生的间隙火花放电，发出噪声。由于架空输电线路的噪声属于电晕放电产生的噪声，难以用理论模式进行计算，因此，本报告根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），采用类比监测的方法，对架空线路声环境影响进行类比评价。

类比对象选取原则：根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）中 8.2 声环境影响预测与评价中的相关内容：类比对象应选择与本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式、线高、环境条件及运行工况类似的项目，并充分论述其可比性。

1、类比对象

本项目选择已运行的河源市 220kV 方成甲线单回架空线路进行类比监测，类比线路主要参数见下表。

表 4.2-2 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	河源市 220kV 方成甲线单回架空线路	本项目拟建 220kV 单回架空线路
建设规模	220kV 单回路架设	220kV 单回路架设
电压等级	220kV	220kV
载流量	1020A	890A
架线型式	单回路架空线路	单回路架空线路
导线对地最小高度	18m（监测断面处）	33m
运行工况	正常运行	正常运行
环境条件	乡村（监测时）	乡村

经比较分析可知，类比工程与本项目架空线路的电压等级、架线型式一致，载流量、导线对地最小高度比本项目的相应情况更为保守，环境条件及运行工况相类似。类比对象监测的环境条件良好，不受其他噪声源影响，可充分反映线路噪声的影响。因此作为本项目的类比对象是可行的。

2、类比监测内容：等效连续 A 声级。

3、类比监测单位：广州穗证环境检测有限公司

4、类比监测使用仪器

表 4.2-3 声级计及声校准器检定情况表

检测项目	分析仪器	仪器名称及型号	声压级	检定单位	检定有效日期
噪声	精密噪声频谱分析仪	HS5660C (09015070)	94.0dB	华南国家计量测试中心	2022年3月8日
	声校准器	HS6020(09019151)	/	华南国家计量测试中心	2021年11月8日

5、类比监测时间和条件

2021年9月21日，天气：多云；温度：25~35℃；湿度：67%，风速小于5.0m/s。

6、类比监测工况

表 4.2-4 监测期间类比对象的运行工况

工程名称	电压 U (kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
220kV 方成甲线	218.44	212.58	41.11	7.3

7、监测方法

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的有关规定进行。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。室外噪声监测时，传声器加防风罩。测量时，传感器距地面的垂直距离不小于 1.2m，采样时间间隔不大于 1s。

8、类比监测结果

河源市 220kV 方成甲线单回架空线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见下表，类比监测报告详见附件 6。

表 4.2-5 类比线路噪声监测结果表（单位：dB(A)）

序号	测点号	测量位置	昼间	夜间
220kV 方成甲线单回架空线路断面监测值（线高 18m）				
1	9#	线行中间对地投影处	46	43
2	10#	边导线对地投影处	45	43
3	11#	边导线对地投影外 5m	45	42
4	12#	边导线对地投影外 10m	46	42
5	13#	边导线对地投影外 15m	45	43
6	14#	边导线对地投影外 20m	44	42
7	15#	边导线对地投影外 25m	44	41
8	16#	边导线对地投影外 30m	46	42
9	17#	边导线对地投影外 35m	44	41
10	18#	边导线对地投影外 40m	45	42

经类比分析可知，运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 44~46dB(A)，夜间监测值为 41~43dB(A)。根据类比监测结果可知，类比对象 0~40m 范围内噪声监测值变化趋势不明显，类比监测无法区分噪声贡献值和背景值，说明线路正常带电运行时对沿线声环境基本不构成增量贡献，其噪声影响较小。

通过类比监测分析可知，本项目架空线路投运后，其线路运行期噪声对周围环境的影响可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2

运营期生态环境影响分析	<p>类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）、4类标准（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。</p> <p>9、声环境保护目标影响分析</p> <p>根据前述类比监测和分析结果可知，本项目架空线路运行期对周围环境的噪声影响很小，线路声环境影响评价范围内的噪声水平基本维持在环境背景噪声的水平，不会对周围环境产生明显的增量贡献。现状监测结果表明，本工程线路沿线各环境敏感目标处的噪声水平满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类、4a类标准要求。因此可以预测，本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类标准要求。</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>一、与城市规划的相符性</p> <p>本项目站址和线路均位于汕尾市陆丰市，线路路径设计方案已取得陆丰市人民政府、陆丰市南塘镇人民政府的同意复函，复函原则同意本项目的线路路径设计方案，详见附件3和附件4。可见，本项目选线符合当地城乡规划要求，方案合理。</p> <p>二、与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的相符性</p> <p>本项目线路采用架空线路，总体走向为南-北走向。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。经分析可知，本项目的线路路径不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区域；营运期通过采取综合治理措施后，电磁和声环境影响较小。可见，本项目选择的路径推荐方案是合理可行的。</p>

表 4.3-1 选线合理性分析对照表

《输变电建设项目环境保护技术要求》 (HJ1113-2020) 相关条款	本项目选线设计	符合性
5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目架空线路不涉及饮用水水源保护区，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，符合条款中的避让要求	符合
5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程已将相关区域作为环境敏感保护目标，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	符合
5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目设计时已考虑优化线路走廊间距，经分析预测，本项目电磁和声环境影响可达到相关环境保护标准。	符合
5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目线路工程已尽可能避让集中林区，施工结束后即对沿线绿地进行恢复。	符合
5.9 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。	不冲突

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，由于本工程施工量较小，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 施工期生态环境保护措施</p> <p>本项目建设期对生态环境的影响主要表现在开挖和施工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>1. 施工临时用地管控措施</p> <p>(1) 施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。施工开始前，施工单位必须先与当地林业管理部门取得联系，协调有关施工临时占地的的问题，尽量减少对作业区周围的土壤和植被的破坏。</p> <p>(2) 临时用地内须采取措施防止施工机械油料跑、冒、滴、漏，防止对环境造成污染。</p> <p>(3) 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。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。对临时占地的地表采取表土回覆措施并栽种本地乡土植被，植被绿化采取树灌草结合的方式进行。</p> <p>(4) 临时占地恢复绿化要合理加大种植密度、增加覆盖率，选择适龄壮苗（苗龄一般为两年生壮苗），树灌草种宜选用生长快的乡土种；施工安排尽量提前，恢复种植任务要抢在雨季来临前完成。</p> <p>(5) 选择有能力的环境监理和监测单位，对施工过程加强环境管理。</p> <p>(6) 施工过程中，应加强施工人员的教育和管理，严格控制临时占地面积，减少不必要的植被破坏；施工期注意森林火灾预防，加强森林防火宣传教育，禁止施工人员在林区附近生火、抽烟等；注意防止生物入侵种的传播，以免对沿线生态多样性带来长远影响。</p> <p>2. 做好表土剥离、分类存放和回填利用。塔基施工期需将剥离的表</p>
-------------	--

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>层土（10~30cm）集中堆放并用土工布临时遮挡维护，待施工期结束后用作场地平整和植被恢复。</p> <p>3. 在施工前期对塔基开挖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>4. 剥离的表土集中堆放于临时用地一侧，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>5. 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>6. 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。</p> <p>生态环境保护措施设计图见附图 7-1~附图 7-2。</p> <p>5.1.2 施工噪声环保治理措施</p> <p>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，使其施工围栏外噪声影响能够符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值要求（昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A））。</p> <p>2. 施工单位禁止在夜间进行施工。如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪音污染时，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. 材料运输车辆进入施工现场时禁止鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。</p> <p>5.1.3 施工扬尘环保治理措施</p> <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>
---	--

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<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（市区以外路段）；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. 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。</p> <p>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。</p> <p>10. 建筑施工现场禁止焚烧垃圾等各类废弃物。</p>
---	--

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5.1.4 施工废水环保治理措施</p> <p>1. 施工单位应文明施工，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设隔油沉砂池、循环利用等措施对施工废水进行处理后回用。严禁施工污水乱排，乱流，做到文明施工。</p> <p>2. 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，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> <p>3. 施工人员利用进出线变电站站址用地办公，产生的生活污水经所依托站址前期建设的污水处理设施处理后，上清液回用于依托站址场地内的绿化、喷洒降尘等（不外排），污泥委托环卫部门清运处理。</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，避免水蚀和风蚀的发生。</p> <p>7. 施工机具应避免漏油，如发生漏油则应妥善收集后交由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 施工固废环保治理措施</p> <p>1. 为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。</p>
---	---

<p>施工期生态环境保护措施</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，应及时委托环卫部门妥善处理，定期运至环卫部门指定的地点安全处置。</p> <p>3. 线路施工过程中产生的导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收；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>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>运营期生态环境保护措施</p>	<p>5.2 运营期环境保护措施</p> <p>5.2.1 运营期生态环境保护措施</p> <p>本项目输电线路运行期对生态环境无影响。</p> <p>5.2.2 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>5.2.3 运营期声环境保护措施</p> <p>1. 选择低电晕放电噪声的高压电气设备；</p> <p>2. 优化架空线路高度。</p>

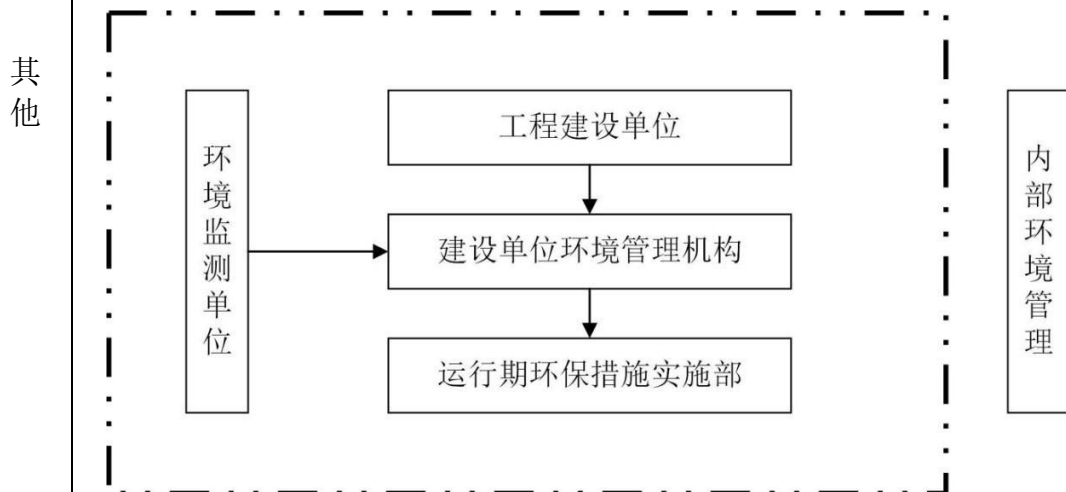
5.3 环境管理计划及环境监测

5.3.1 环境管理计划

5.3.1.1 环境管理体系

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。

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。



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本工程由广东电网有限责任公司汕尾供电局负责建设管理，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：

其他	<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> <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；</p> <p>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，不定期向上级环境保护行政主管部门汇报工作；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>2) 施工单位</p> <p>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：</p> <p>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；</p> <p>③核算环境保护经费的使用情况；</p> <p>④接受广东电网有限责任公司汕尾供电局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。</p> <p>(2) 运行期</p> <p>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：</p> <p>①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>④监控运行环保措施，处理运行期出线的各类环保问题；</p> <p>⑤定期向环境保护主管部门汇报；</p> <p>⑥开展建设项目竣工环境保护验收。</p> <p>5.3.1.3 环境管理制度</p> <p>(1) 环境保护责任制</p>
----	---

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。广东电网有限责任公司汕尾供电局环保管理部门负责定期检查，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”验收一览建议表

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	1.选择低电晕放电噪声的高压电气设备； 2.优化架空线路高度。	线路沿线噪声达到所经过的2类、4类声环境功能区的《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）。
电磁环境	架空线路	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。	不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值4000V/m，工频磁感应强度限值100μT的要求。
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。

其他

其他

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。其中监测项目主要包括工程运行期噪声、工频电场、工频磁场。

本工程环境监测对象主要为输电线路，在输电线路评价范围内代表性点位处设置监测点位。监测点位布置如下表 5.3-2 所示：

表 5.3-2 环境监测计划一览表

项目名称	环境监测因子	监测指标及单位	监测对象与位置	监测频率
输电线路	工频电场	工频电场强度, kV/m	代表性测点	本项目完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次, 根据需要, 必要时进行再次监测。
	工频磁场	工频磁感应强度, μT		

环 保 投 资	5.4 环保投资		
	<p>本项目工程动态总投资 2272 万元，其中环保投资为 36.5 万元，占工程总投资的 1.61%。环保投资具体如下表所示。</p>		
	表 5.4-1 工程环保投资及费用估算表		
	序号	项目	投资估算（万元）
	1	塔基复绿	18
	2	施工临时防护措施（包括噪声、固废、废水）	10
	3	环保设施施工监理费	8.5
	环保投资合计		36.5
	工程总投资		2272
	环保投资占总投资比例（%）		1.61

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	完善复绿工程，对线路沿线进行植被恢复。	检查是否落实。	——	——
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	施工人员依托线路进出线变电站站址用地办公，生活污水经所依托站址前期建设的污水处理设施处理后，上清液回用于依托站址场地内的绿化、喷洒降尘等（不外排），污泥委托环卫部门清运处理；在工地适当位置建设沉砂池、循环利用等措施对施工废水进行处理后回用。	检查是否落实。	——	——
地下水及土壤环境	——	——	——	——
声环境	合理安排施工时间，尽量避免夜间和中午休息时间施工，建造施工围墙等。	检查是否落实。	（1）选择低电晕放电噪声的高压电器设备； （2）优化架空线路高度。	线路沿线噪声达到所经过的2类、4类声环境功能区的《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）
振动	——	——	——	——
大气环境	采取有效的防尘、降尘措施，对施工场地定期洒水，车辆运输散体材料和废弃物时必须密闭和覆盖，施工结束后即进行空地硬化和覆盖，恢复植被，减少裸露地面面积。	检查是否落实	——	——

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
固体废物	施工生活垃圾委托环卫部门妥善处理；线路施工过程中产生的导线、金具等工程废料均需交回建设单位回收；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。		检查是否落实	——	——
电磁环境	——	——	——	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。	不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000 V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。
环境风险	——	——	——	——	——
环境监测	——	——	——	输电线路沿线代表性监测点	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
其他	——	——	——	——	——

七、结论

经环境影响评价分析，本项目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，本项目的环境影响将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目评价范围内的环境保护目标产生不良影响，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

本项目完工后必须进行竣工环保验收，经验收合格后方可投入正式运行。

专项：电磁环境影响专题评价

电磁环境影响专题评价

1 前言

广东电网有限责任公司汕尾供电局拟建设汕汕铁路陆丰东牵引站接入系统工程建设项目。本项目总投资约 2272 万元（其中环保投资 36.5 万元）。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (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 日起执行）；
- (5) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订并施行）；
- (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）。
- (7) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修订）。

2.2 规范、导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

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）中的公众暴露控制限制值要求，即工频电场强度 4000V/m。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众暴露控制限制值要求，即工频磁感应强度 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），本项目的电磁环境影响评价工作等级分析详见下表。经分析，本项目架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，因此最终确定评价工作等级为二级。

ZT-表 4-1 本项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级	
			各工程内容评价工作等级	确定评价工作等级
220kV	架空线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	二级

5 评价范围

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

ZT-表5-1 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
交流	220kV	架空线路：边导线地面投影外两侧各40m 间隔扩建：扩建范围外40m

6 电磁环境保护目标

本项目电磁环境保护目标主要为架空线路沿线的村居和商铺，电磁环境保护目标分布详见 ZT-表 6-1，图示详见附图 6-2~附图 6-5。




ZT-表 6-1 主要电磁环境保护目标

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 01	陆丰市南塘镇	西美建材店	商业	1 栋单层平顶建筑, 5 人, 高度约 3m	A 线边导线西侧约 29m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-2
敏 02	陆丰市南塘镇	西美村居民楼①	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 4 人, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 9m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-2
敏 03	陆丰市南塘镇	西美村居民楼②	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 4 人, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 20m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-2

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 04	陆丰市南塘镇	西美村居民楼③	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 5 人, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 30m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-2
敏 05	陆丰市南塘镇	西美村单层居住商铺混合楼	居住	1 栋单层平顶建筑, 5 人, 高度约 3m	A 线边导线东侧约 27m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-3
敏 06	陆丰市南塘镇	西美村在建 2 层居民楼	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 建设中, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 26m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-3

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 07	陆丰市南塘镇	西美村居民楼④	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 4 人, 高度约 6m	A 线边导线东侧约 17m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100μT		附图 6-3
敏 08	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑤	居住	1 栋 3 层平顶建筑, 6 人, 高度约 9m	A 线边导线东侧约 9m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100μT		附图 6-3
敏 09	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑥	居住	1 栋 单层平顶建筑, 2 人, 高度约 3m	A 线边导线西侧约 27m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100μT		附图 6-3

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 10	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑦	居住	1 栋单层坡顶建筑, 4 人, 高度约 3m	A 线边导线西侧约 17m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-3
敏 11	陆丰市南塘镇	西美村继前油漆店	商业	1 栋单层坡顶建筑, 2 人, 高度约 3m	A 线边导线西侧约 29m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-3
敏 12	陆丰市南塘镇	西美村居民楼⑧	居住	1 栋 2 层平顶建筑, 7 人, 高度约 6m	A 线边导线西北侧约 24m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-4

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 13	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼①	居住	1 栋单层平顶建筑, 2 人, 高度约 3m	B 线边导线东北侧约 21m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-5
敏 14	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼②	居住	1 栋单层平顶建筑, 4 人, 高度约 3m	B 线边导线西南侧约 16m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-5
敏 15	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼③	居住	2 栋 1-2 层平顶建筑, 6 人, 高度约 3-6m	B 线边导线西南侧约 38m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-5

序号	行政区划	名称	性质及功能	建筑物栋数、层数、高度	与项目相对位置	线路架设型式	导线最小对地高度(m)	环境保护要求	现场照片	相对位置关系示意图
敏 16	陆丰市南塘镇	西美村建宁寨居民楼④	居住	1 栋单层坡顶建筑, 2 人, 高度约 3m	B 线边导线西南侧约 13m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-5
敏 17	陆丰市南塘镇	西美村在建宅基地	居住	地基建设中	A 线边导线西北侧约 5m	220kV 单回	33	电磁环境: 不超过 4000V/m、100 μ T		附图 6-4

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目线路沿线环境工频电磁场现状，广州穗证环境检测有限公司受委托后派技术人员到达项目所在地，对项目周围工频电磁场进行了现状测量。

(1) 2022年12月22日监测

监测时间：昼间 9:00-13:00

气象条件：天气晴，温度 15~21℃，相对湿度 66%，风速 1.0m/s。

(2) 2023年2月13日补充监测

监测时间：昼间 9:00-9:20

气象条件：天气晴，温度 19~23℃，相对湿度 68%，风速 2.2m/s。

7.1 监测目的

调查项目周围环境工频电磁场强度现状。

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 NBM-550 型综合场强测量仪进行监测。

ZT-表 7.4-1 电磁环境监测仪器检定情况表

NBM-550 型综合场强测量仪	
生产厂家	Narda
出厂编号	E1305/230WX31074
频率响应	±0.5dB(5-100kHz)
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	WWD202103019
有效日期	2023年11月8日

7.5 监测点布设

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013），对本项目变电站及拟建线路沿线具代表性点进行了工频电场和磁感应强度背景监测，监测布点详见附图 6-2~附图 6-7。

7.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见 ZT-表 7.6-1 所示，检测报告详见附件 7。

ZT-表 7.6-1 工频电场、磁感应强度现状监测结果表

监测点位	监测位置	监测结果		备注
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
E01	西美建材店 (E115°57'10.108", N22°53'43.742")	3.23	0.0488	敏 01
E02	西美村居民楼① (E115°57'11.773", N22°53'46.167")	0.560	0.0267	敏 02
E03	西美村居民楼② (E115°57'12.117", N22°53'46.464")	1.52	0.0197	敏 03
E04	西美村居民楼③ (E115°57'12.395", N22°53'46.767")	1.01	0.0346	敏 04
E05	西美村单层居住商铺混合楼 (E115°57'12.088", N22°53'48.438")	0.694	0.0482	敏 05
E06	西美村在建 2 层居民楼 (E115°57'12.365", N22°53'48.974")	8.44	0.0237	敏 06
E07	西美村居民楼④ (E115°57'12.068", N22°53'48.838")	3.43	0.0321	敏 07
E08	西美村居民楼⑤ (E115°57'11.763", N22°53'48.728")	0.473	0.0296	敏 08
E09	西美村居民楼⑥ (E115°57'09.818", N22°53'48.546")	0.849	0.0223	敏 09
E10	西美村居民楼⑦ (E115°57'10.198", N22°53'47.956")	2.59	0.0302	敏 10
E11	西美村继前油漆店 (E115°57'09.700", N22°53'47.499")	7.48	0.0268	敏 11
E12	西美村居民楼⑧ (E115°57'09.925", N22°53'51.436")	0.663	0.0415	敏 12
E13	西美村建宁寨居民楼① (E115°57'55.746", N22°53'53.191")	8.73	0.264	敏 13
E14	西美村建宁寨居民楼② (E115°57'54.327", N22°53'51.889")	10.4	0.136	敏 14
E15	西美村建宁寨居民楼③ (E115°57'54.215", N22°53'50.949")	3.73	0.118	敏 15
E16	西美村建宁寨居民楼④ (E115°57'55.255", N22°53'50.839")	7.64	0.129	敏 16
E17	现有 220kV 丰港站东侧围墙外 5m (E115°57'09.565", N22°53'20.830")	9.20	0.134	丰港站站址北侧存在出线构架，因此选择距离进出线边导线约 80m 处的空地布点进行布点监测。
E18	在建陆丰东牵引站北侧围墙外 5m (E115°57'21.722", N22°54'16.541")	0.735	0.0227	监测时正在建设中，尚未投运
E19	西美村在建宅基地 (E115°57'10.554", N22°53'51.136")	0.450	0.0124	敏 17

影响工频电磁场变化的因素主要包括无线电信号、空气湿度变化、地形和树木遮挡

效应、周边带电设备的干扰等,这些因素会使监测结果产生一定的变化和偏倚。经监测,本项目线路周边环境现状工频电场强度监测值最大值出现在 E14 测点(西美村建宁寨居民楼②),电场强度最大值为 10.4V/m;工频磁感应强度监测值最大值出现在 E13 测点(西美村建宁寨居民楼①),磁感应强度最大值为 0.264 μ T,上述测点可能受到居民楼自身广播电视无线电信号一定的影响。可见,本次现状调查的所有测点监测值均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度限值 4000V/m,工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

8 运营期电磁环境影响分析

本项目在对侧 220kV 丰港站扩建 2 个 220kV 出线间隔,利用站址内现有用地进行扩建,无需新征用地,不增加站址内的主变压器容量。因此,本项目的建设不会增加对侧站的电磁环境影响。

本评价主要对新建架空线路进行电磁环境影响分析。

8.1 架空线路电磁环境影响分析

8.1.1 预测方法

本项目输电线路采用架空线路。根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)中的二级评价工作要求,架空线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方式进行。

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的计算)进行计算,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。

8.1.2 预测因子

工频电场、工频磁场。

8.1.3 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、工频磁场的分布及对敏感目标的贡献。

8.1.3.1 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, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如 ZT-图 8.1-1 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： ϵ_0 —真空介电常数， $\epsilon_0 = 1 / (36\pi) \times 10^{-9} \text{F/m}$ ；

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

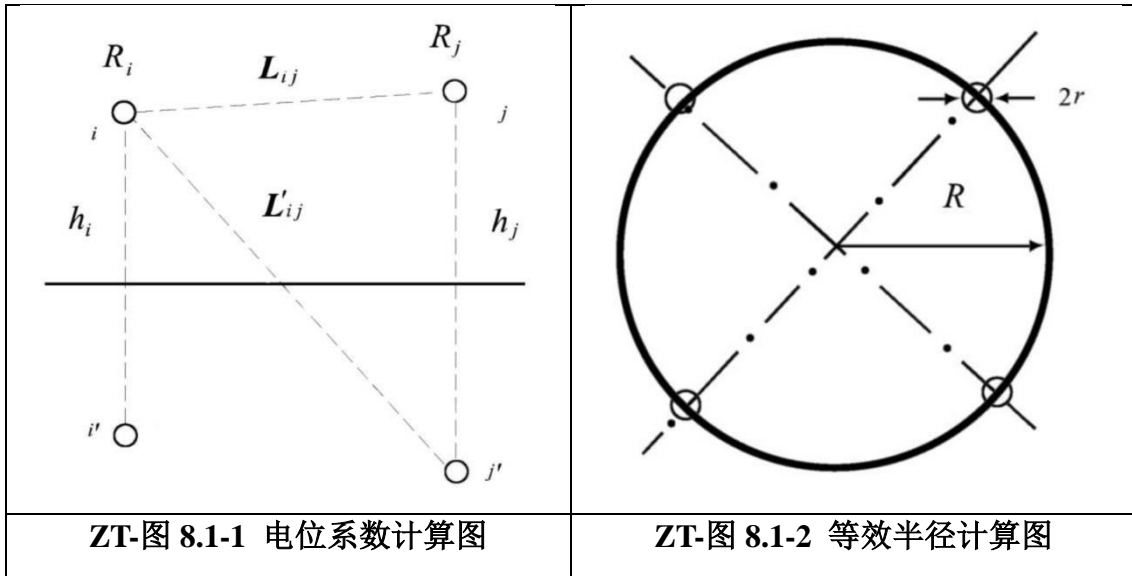
$$R_{ij} = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中： R —分裂导线半径， m ；如 ZT-图 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。



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：

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

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

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

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

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：

$$E_x=0$$

8.1.3.2 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。

8.1.4 预测条件及环境条件的选择

8.1.4.1 架设方式的选取

本项目架空线路的架设方式为 220kV 单回。

8.1.4.2 典型杆塔的选取

根据可研报告，本项目 220kV 单回线路工程主要采用 2D1JQ 单回路直线塔，本评价选用的典型杆塔为直线塔中呼称高最小的 2D1JQ-ZM1-36 型杆塔。

本评价预测选取的代表性杆塔以及导线相位坐标详见 ZT-图 8.1-3。

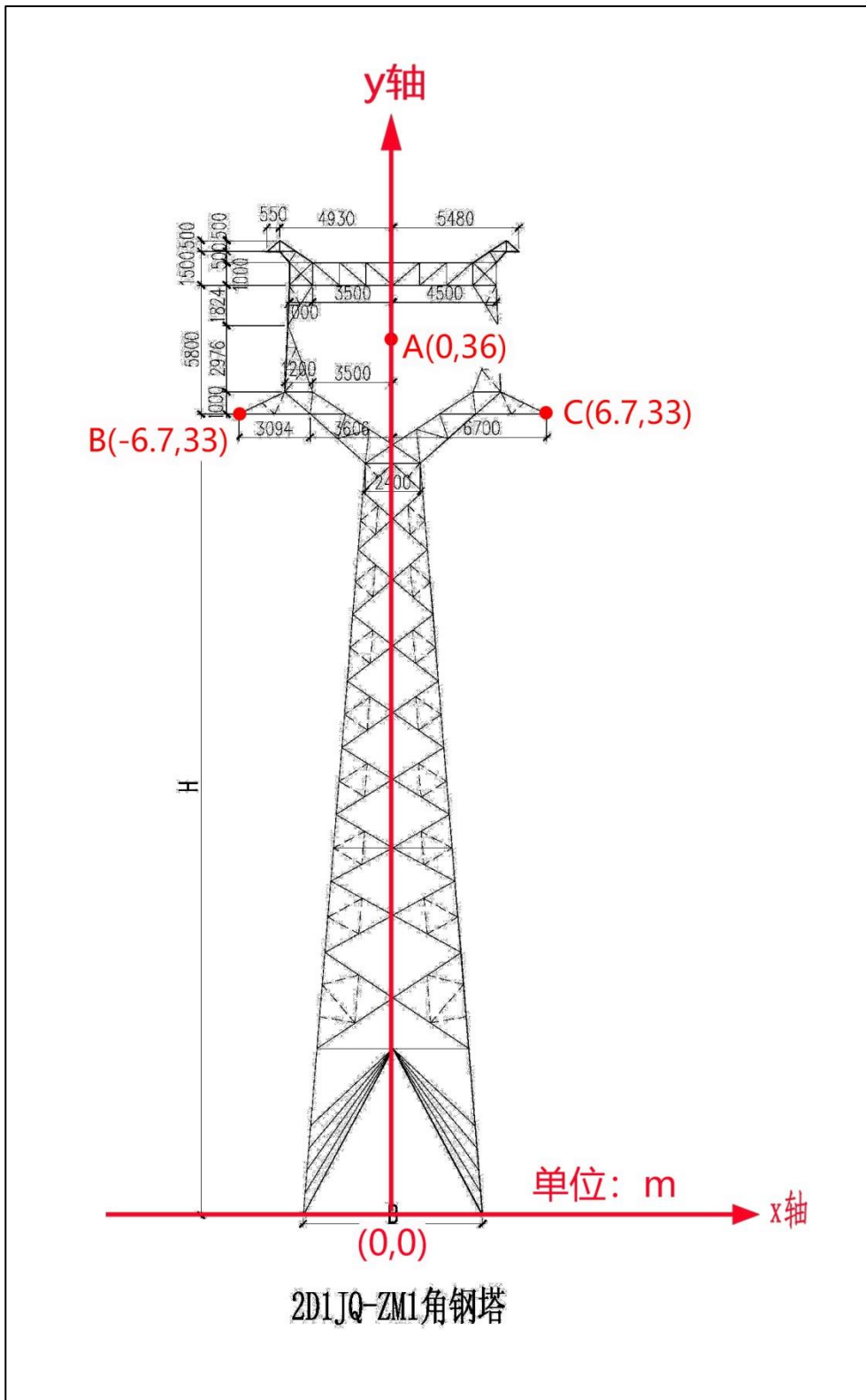
8.1.4.3 电流

采用单根子导线载流量进行预测计算，根据可研报告：

导线采用每相 1×JL/LB20A-400/35 型铝包钢芯铝绞线，单根子导线载流量为 890A。

8.1.4.4 导线相序

本项目 220kV 单回线路采用三角相序排列，详见 ZT-表 8.1-1。



ZT-图 8.1-3 代表性杆塔塔型以及导线相位坐标

8.1.4.5 导线对地距离

2D1JQ-ZM1-36 型杆塔的呼称高为 36m，导线的绝缘子高度和自然下垂高度保守取 3m，则导线对地最低高度为 33m。

8.1.4.6 预测内容

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定该项目的电磁环境影响程度及范围；同时，针对电磁环境影响范围进行预测计算。本项目架空线路参数选取如 ZT-表 8.1-1 所示。

ZT-表 8.1-1 新建架空线路参数表

架空线路		220kV 单回架空线路
额定电压		220kV
回路数		单回
导线型号		1×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		2D1JQ-ZM1-36
相序排列		A B C
相间距	水平 (m, 从上到下)	0 13.4
	垂直 (m, 从上到下)	3.0
单根子导线载流量 (A)		890
导线最小对地高度 (m)		33
水平计算方向及范围		①以 220kV 单回架空线路中心线地面投影点为原点 (0m, 0m) 建立坐标系。 ②本次预测向线路中心线 (x = 0m) 两侧各计算 50.7m，确保覆盖边导线地面投影外两侧各 40m 范围 (x = -46.7 ~ 46.7m) 内区域。
预测点距离地面高度 (m)		1.5
计算步长 (m)		1

8.1.5 预测结果及评价

8.1.5.1 220kV 单回架空线路空间电场分布理论计算

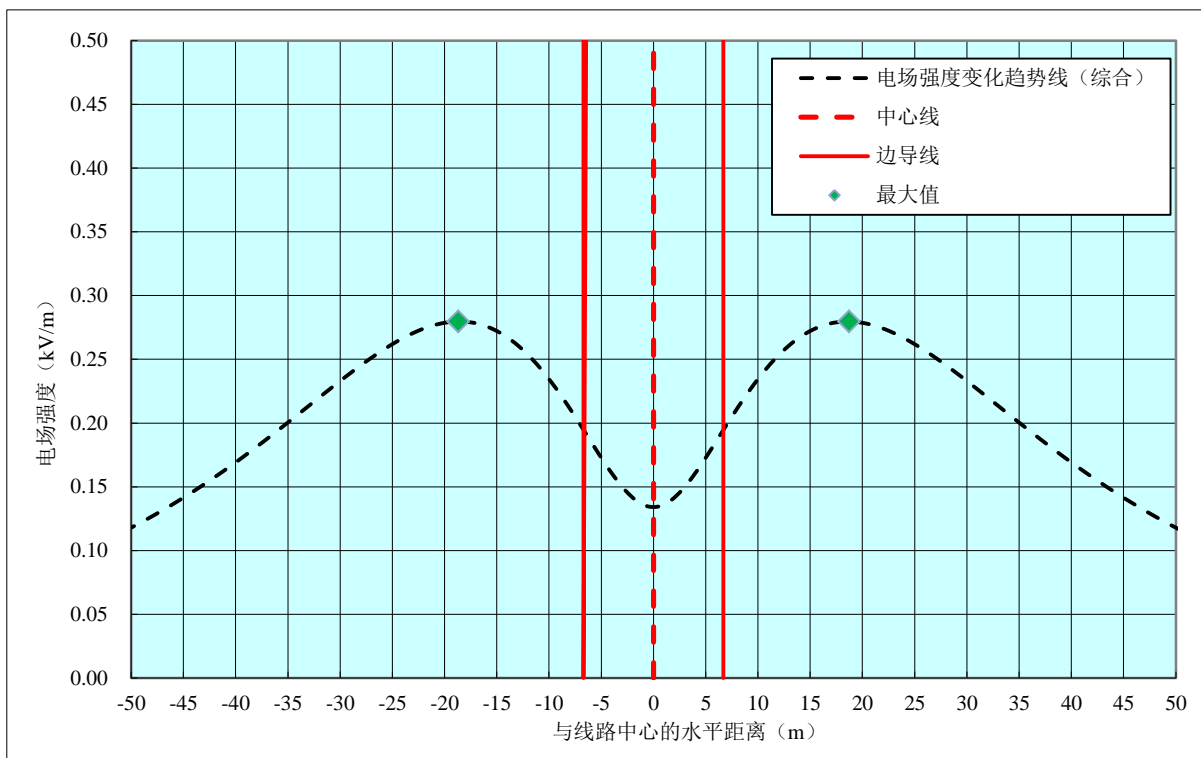
根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 单回架空线路的工频电场强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果详见 ZT-表 8.1-2，离地 1.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见 ZT-图 8.1-4，工频电场分布断面等值线见 ZT-图 8.1-5。

ZT-表 8.1-2 220kV 单回架空线路工频电场强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

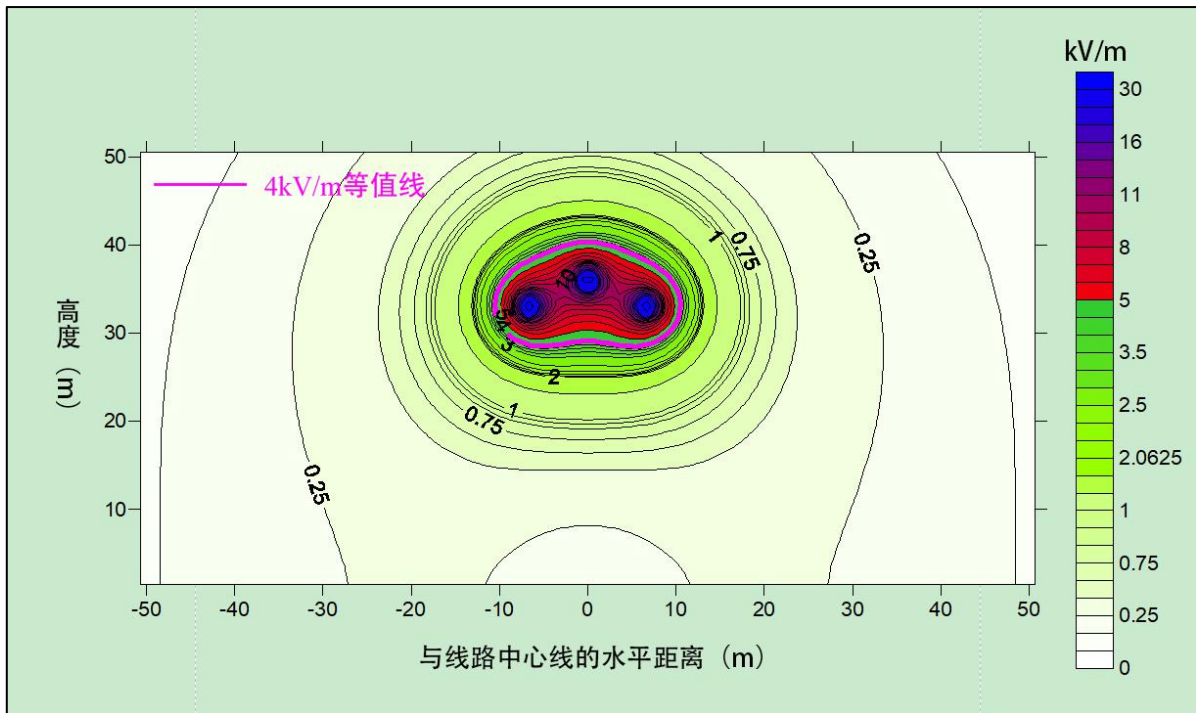
距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-50.7	-44	0.115
-49.7	-43	0.119
-48.7	-42	0.124
-47.7	-41	0.128
-46.7	-40	0.133
-45.7	-39	0.138
-44.7	-38	0.143
-43.7	-37	0.148
-42.7	-36	0.154
-41.7	-35	0.159
-40.7	-34	0.165
-39.7	-33	0.171
-38.7	-32	0.177
-37.7	-31	0.183
-36.7	-30	0.190
-35.7	-29	0.196
-34.7	-28	0.202
-33.7	-27	0.209
-32.7	-26	0.215
-31.7	-25	0.222
-30.7	-24	0.229
-29.7	-23	0.235
-28.7	-22	0.241
-27.7	-21	0.247
-26.7	-20	0.253
-25.7	-19	0.258
-24.7	-18	0.263
-23.7	-17	0.268
-22.7	-16	0.272
-21.7	-15	0.275
-20.7	-14	0.277
-19.7	-13	0.279
-18.7	-12	0.280
-17.7	-11	0.279
-16.7	-10	0.278
-15.7	-9	0.275
-14.7	-8	0.271
-13.7	-7	0.266
-12.7	-6	0.259
-11.7	-5	0.251
-10.7	-4	0.242

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
-9.7	-3	0.231
-8.7	-2	0.220
-7.7	-1	0.208
-6.7	边导线垂线	0.195
-5.7	边导线内	0.182
-4.7	边导线内	0.169
-3.7	边导线内	0.157
-2.7	边导线内	0.147
-1.7	边导线内	0.140
-0.7	边导线内	0.135
0	边导线内	0.134
0.7	边导线内	0.135
1.7	边导线内	0.140
2.7	边导线内	0.147
3.7	边导线内	0.157
4.7	边导线内	0.169
5.7	边导线内	0.182
6.7	边导线垂线	0.195
7.7	1	0.208
8.7	2	0.220
9.7	3	0.231
10.7	4	0.242
11.7	5	0.251
12.7	6	0.259
13.7	7	0.266
14.7	8	0.271
15.7	9	0.275
16.7	10	0.278
17.7	11	0.279
18.7	12	0.280
19.7	13	0.279
20.7	14	0.277
21.7	15	0.275
22.7	16	0.272
23.7	17	0.268
24.7	18	0.263
25.7	19	0.258
26.7	20	0.253
27.7	21	0.247
28.7	22	0.241
29.7	23	0.235
30.7	24	0.229
31.7	25	0.222
32.7	26	0.215
33.7	27	0.209
34.7	28	0.202
35.7	29	0.196
36.7	30	0.190
37.7	31	0.183
38.7	32	0.177

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	电场强度 (kV/m)
39.7	33	0.171
40.7	34	0.165
41.7	35	0.159
42.7	36	0.154
43.7	37	0.148
44.7	38	0.143
45.7	39	0.138
46.7	40	0.133
47.7	41	0.128
48.7	42	0.124
49.7	43	0.119
50.7	44	0.115
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		4



ZT-图 8.1-4 220kV 单回架空线路工频电场强度预测结果衰减趋势线图 (离地 1.5m 高处)



ZT-图 8.1-5 220kV 单回架空线路工频电场强度分布断面等值线图

由 ZT-图 8.1-4、ZT-表 8.1-2 可以看出，本项目拟建 220kV 单回架空线路在离地 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 0.280kV/m，位于线路中心线外两侧各 18.7m 处（两侧边导线外 12m）。可见，本项目拟建 220kV 单回架空线路投运后的电场强度不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

8.1.5.2 220kV 单回架空线路空间磁场强度分布理论计算

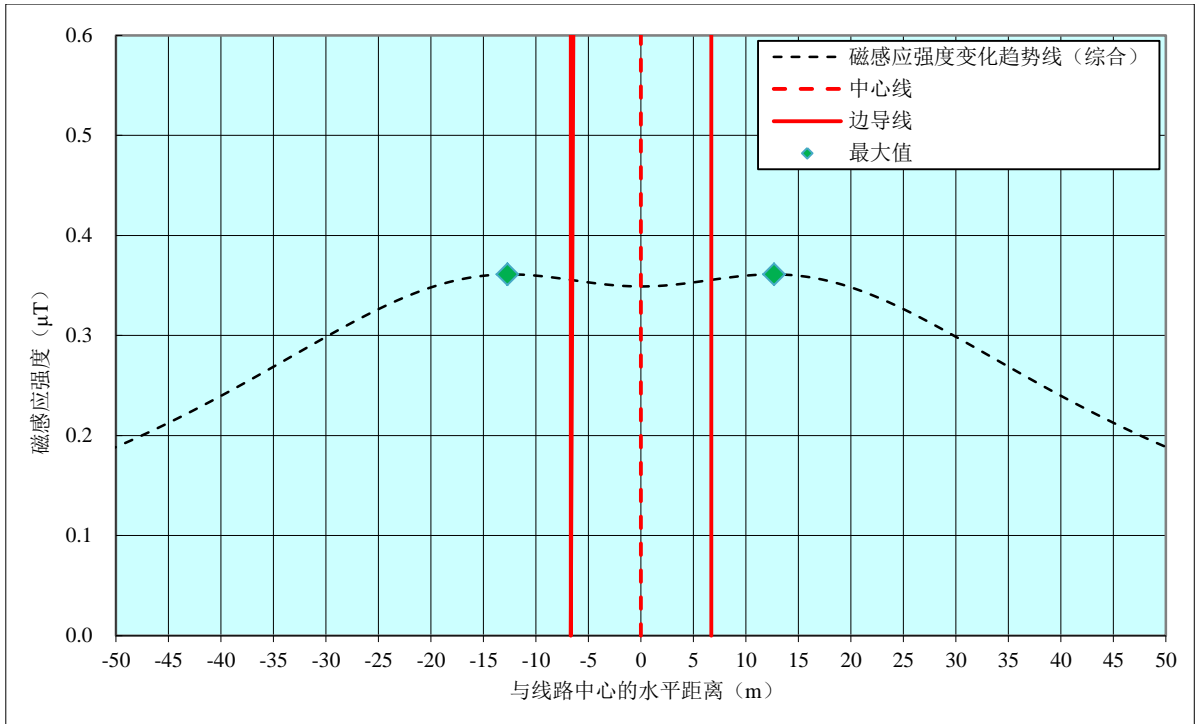
根据计算公式及设计参数，本项目 220kV 单回架空线路的工频磁感应强度预测结果如下。其中离地 1.5m 高处的工频磁感应强度理论计算结果详见 ZT-表 8.1-3，离地 1.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见 ZT-图 8.1-6，工频磁感应强度分布断面等值线见 ZT-图 8.1-7。

ZT-表 8.1-3 220kV 单回架空线路工频磁感应强度理论计算结果表（离地 1.5m 高处）

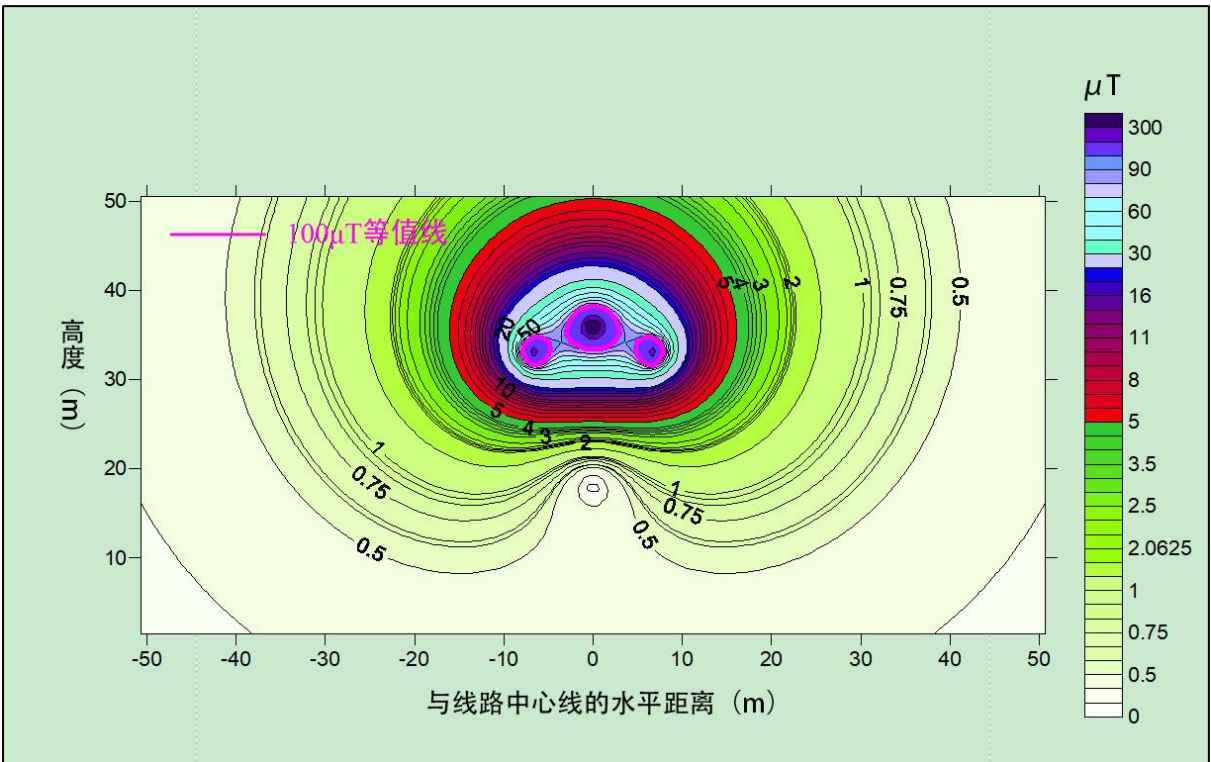
距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-50.7	-44	0.185
-49.7	-43	0.190
-48.7	-42	0.195
-47.7	-41	0.199
-46.7	-40	0.204
-45.7	-39	0.209
-44.7	-38	0.214
-43.7	-37	0.219
-42.7	-36	0.225
-41.7	-35	0.230
-40.7	-34	0.236

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
-39.7	-33	0.241
-38.7	-32	0.247
-37.7	-31	0.253
-36.7	-30	0.259
-35.7	-29	0.265
-34.7	-28	0.271
-33.7	-27	0.277
-32.7	-26	0.283
-31.7	-25	0.289
-30.7	-24	0.294
-29.7	-23	0.300
-28.7	-22	0.306
-27.7	-21	0.312
-26.7	-20	0.317
-25.7	-19	0.323
-24.7	-18	0.328
-23.7	-17	0.333
-22.7	-16	0.337
-21.7	-15	0.342
-20.7	-14	0.346
-19.7	-13	0.349
-18.7	-12	0.352
-17.7	-11	0.355
-16.7	-10	0.357
-15.7	-9	0.359
-14.7	-8	0.360
-13.7	-7	0.361
-12.7	-6	0.361
-11.7	-5	0.361
-10.7	-4	0.360
-9.7	-3	0.360
-8.7	-2	0.358
-7.7	-1	0.357
-6.7	边导线垂线	0.356
-5.7	边导线内	0.354
-4.7	边导线内	0.353
-3.7	边导线内	0.351
-2.7	边导线内	0.350
-1.7	边导线内	0.350
-0.7	边导线内	0.349
0	边导线内	0.349
0.7	边导线内	0.349
1.7	边导线内	0.350
2.7	边导线内	0.350
3.7	边导线内	0.351
4.7	边导线内	0.353
5.7	边导线内	0.354
6.7	边导线垂线	0.356
7.7	1	0.357
8.7	2	0.358

距线路中心水平距离(m)	距边导线水平距离(m)	磁感应强度 (μT)
9.7	3	0.360
10.7	4	0.360
11.7	5	0.361
12.7	6	0.361
13.7	7	0.361
14.7	8	0.360
15.7	9	0.359
16.7	10	0.357
17.7	11	0.355
18.7	12	0.352
19.7	13	0.349
20.7	14	0.346
21.7	15	0.342
22.7	16	0.337
23.7	17	0.333
24.7	18	0.328
25.7	19	0.323
26.7	20	0.317
27.7	21	0.312
28.7	22	0.306
29.7	23	0.300
30.7	24	0.294
31.7	25	0.289
32.7	26	0.283
33.7	27	0.277
34.7	28	0.271
35.7	29	0.265
36.7	30	0.259
37.7	31	0.253
38.7	32	0.247
39.7	33	0.241
40.7	34	0.236
41.7	35	0.230
42.7	36	0.225
43.7	37	0.219
44.7	38	0.214
45.7	39	0.209
46.7	40	0.204
47.7	41	0.199
48.7	42	0.195
49.7	43	0.190
50.7	44	0.185
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)		100



ZT-图 8.1-6 220kV 单回架空线路工频磁感应强度预测结果衰减趋势线图（离地 1.5m 高处）



ZT-图 8.1-7 220kV 单回架空线路工频磁感应强度分布断面等值线图

由 ZT-图 8.1-6、ZT-表 8.1-3 可以看出，本项目拟建 220kV 单回架空线路在离地 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 $0.361\mu\text{T}$ ，位于线路中心线外两侧各 12.7m 处（两侧边

导线外 6m)。可见，本项目拟建 220kV 单回架空线路投运后的工频磁感应强度不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

8.2 环境保护目标预测结果及分析

8.2.1 预测方法

电场与磁场都是矢量，矢量叠加后其模与分量的关系如下式。

$$r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + 2r_1r_2 \cos(\alpha_1 - \alpha_2)}$$

式中 r 表示合成后矢量的模； r_1 表示分量 1 的模；

r_2 表示分量 2 的模； α_1 表示分量 1 的方向角； α_2 表示分量 2 的方向角。

由上公式可看出，合成后矢量模的最大值为 r_1+r_2 ，其条件是两个向量方向角一致（此为最不利情况）。对环境保护目标的现状和理论计算值进行叠加可以反映在线路建成后环境保护目标电磁环境的最不利情况，如果在此情况下，叠加值在标准规定的范围内，则认为环境保护目标处在项目建成后的电磁环境值在标准规定的范围内。

8.2.2 预测结果计算

根据《环境影响评价技术导则-输变电》(HJ24-2020)，对于电磁环境保护目标，应根据建筑物高度，给出不同楼层的预测结果。本项目沿线电磁环境保护目标均为单层建筑，各环境保护目标的电磁环境影响预测结果见 ZT-表 8.2-1。

经预测，本项目架空线路评价范围内的环境保护目标工频电场、工频磁感应强度最大值出现在(敏 08)西美村居民楼⑤的第 3 层，其中工频电场预测最大值为 0.315kV/m，工频磁感应强度预测最大值为 0.478 μ T。

综上，本项目敏感点各楼层离地 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均不超过《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度限值 4kV/m，工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

ZT-表 8.2-1 本项目环境保护目标处电磁环境影响预测结果

序号	环境保护目标	与项目相对位置 (m)	房屋结构	线路架设型式	导线对地最 小高度 (m)	预测楼 层	预测高 度 (m)	工频电场 强度 (kV/m)	工频磁感 应强度 (μ T)	是否达 标
敏 01	西美建材店	A 线边导线西侧 约 29m	1 栋单层平顶建筑, 5 人, 高度约 3m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.196	0.265	是
敏 02	西美村居民楼①	A 线边导线东侧 约 9m	1 栋 2 层平顶建筑, 4 人, 高度约 6m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.275	0.359	是
						2 层	4.5	0.288	0.411	是
敏 03	西美村居民楼②	A 线边导线东侧 约 20m	1 栋 2 层平顶建筑, 4 人, 高度约 6m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.253	0.317	是
						2 层	4.5	0.257	0.358	是
敏 04	西美村居民楼③	A 线边导线东侧 约 30m	1 栋 2 层平顶建筑, 5 人, 高度约 6m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.190	0.259	是
						2 层	4.5	0.191	0.284	是
敏 05	西美村单层居住商铺混 合楼	A 线边导线东侧 约 27m	1 栋单层平顶建筑, 5 人, 高度约 3m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.209	0.277	是
敏 06	西美村在建 2 层居民楼	A 线边导线东侧 约 26m	1 栋 2 层平顶建筑, 建 设中, 高度约 6m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.215	0.283	是
						2 层	4.5	0.218	0.314	是
敏 07	西美村居民楼④	A 线边导线东侧 约 17m	1 栋 2 层平顶建筑, 4 人, 高度约 6m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.268	0.333	是
						2 层	4.5	0.274	0.378	是
敏 08	西美村居民楼⑤	A 线边导线东侧 约 9m	1 栋 3 层平顶建筑, 6 人, 高度约 9m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.275	0.359	是
						2 层	4.5	0.288	0.411	是
						3 层	7.5	0.315	0.478	是
敏 09	西美村居民楼⑥	A 线边导线西侧 约 27m	1 栋单层平顶建筑, 2 人, 高度约 3m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.209	0.277	是
敏 10	西美村居民楼⑦	A 线边导线西侧 约 17m	1 栋单层坡顶建筑, 4 人, 高度约 3m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.268	0.333	是
敏 11	西美村继前油漆店	A 线边导线西侧 约 29m	1 栋单层坡顶建筑, 2 人, 高度约 3m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.196	0.265	是
敏 12	西美村居民楼⑧	A 线边导线西北 侧约 24m	1 栋 2 层平顶建筑, 7 人, 高度约 6m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.229	0.294	是
						2 层	4.5	0.231	0.329	是
敏 13	西美村建宁寨居民楼①	B 线边导线东北 侧约 21m	1 栋单层平顶建筑, 2 人, 高度约 3m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.247	0.312	是

序号	环境保护目标	与项目相对位置 (m)	房屋结构	线路架设型式	导线对地最 小高度 (m)	预测楼 层	预测高 度 (m)	工频电场 强度 (kV/m)	工频磁感 应强度 (μ T)	是否达 标
敏 14	西美村建宁寨居民楼②	B 线边导线西南 侧约 16m	1 栋单层平顶建筑, 4 人, 高度约 3m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.272	0.337	是
敏 15	西美村建宁寨居民楼③	B 线边导线西南 侧约 38m	2 栋 1-2 层平顶建筑, 6 人, 高度约 3-6m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.143	0.214	是
						2 层	4.5	0.143	0.231	是
敏 16	西美村建宁寨居民楼④	B 线边导线西南 侧约 13m	1 栋单层坡顶建筑, 2 人, 高度约 3m	220kV 单回	33	1 层	1.5	0.279	0.349	是
敏 17	西美村在建宅基地	A 线边导线西北 侧约 5m	地基建设中	220kV 单回	33	地基	1.5	0.251	0.361	是

9 项目电磁环境防治措施

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. 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。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。

10 电磁环境影响评价结论

10.1 电磁环境现状

本项目线路周边环境现状工频电场强度监测值最大值出现在 E14 测点（西美村建宁寨居民楼②），电场强度最大值为 10.4V/m；工频磁感应强度监测值最大值出现在 E13 测点（西美村建宁寨居民楼①），磁感应强度最大值为 0.264 μ T。本次现状调查的所有测点监测值均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

10.2 电磁环境影响评价

本项目在对侧 220kV 丰港站扩建 2 个 220kV 出线间隔，利用站址内现有用地进行扩建，无需新征用地，不增加站址内的主变压器容量。因此，本项目的建设不会增加对侧站的电磁环境影响。

通过模式预测可知，本项目架空线路沿线及环境保护目标处的工频电磁场强度均不超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。