

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光
互补光伏发电项目接入系统工程

建设单位(盖章)：广东电网有限责任公司汕尾供电局

编制单位：四川省核工业辐射测试防护院
(四川省核应急技术支持中心)

编制日期：2022 年 9 月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	5
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	13
四、生态环境影响分析	22
五、主要生态环境保护措施	31
六、生态环境保护措施监督检查清单	36
七、结论	38
附件 1 汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程电磁环 境影响专题评价	39

一、建设项目基本情况

建设项目名称	汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程		
项目代码	2206-441581-04-01-402903		
建设单位联系人	***	联系方式	*****
建设地点	线路途经陆丰市碣石镇		
地理坐标	线路起点：（ <u>115</u> 度 <u>49</u> 分 <u>34.671</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>47</u> 分 <u>9.487</u> 秒）、 终点：（ <u>115</u> 度 <u>49</u> 分 <u>13.814</u> 秒， <u>22</u> 度 <u>48</u> 分 <u>5.787</u> 秒）		
建设项目行业类别	161-输变电工程	用地（用海）面积（m ² ） /长度（km）	总占地面积为 0.3337hm ² ，其中 0.0937hm ² 为永久占地，0.24hm ² 为临时占地/2.5km
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）	1105	环保投资（万元）	39
环保投资占比（%）	3.53	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	1、汕尾中广核陆丰市内洋二期120MW渔光互补光伏发电项目接入系统工程电磁环境影响专题评价 设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目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。本项目为输变电工程，故设置电磁环境影响专题评价。		
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		

<p>其他符合性分析</p>	<p>1、与广东省“三线一单”的相符性</p> <p>根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府[2020]71号），建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（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。根据广东省生态红线，项目选线不涉及生态红线。因此本项目未进入广东省生态保护红线区。</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。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，本项目为输变电工程，运营期不产生废水、废气，根据本次环评预测结果，运营期的声环境、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”。本项目为输变电工程，为电能输送项目，不消耗能源、水，仅架空线路塔基占用少量土地为永久用地，对资源消耗极少。</p> <p>④生态环境准入清单</p> <p>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、大气环境优先保护类等，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、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。本工程为输变电工程，属于基础建设工程，不属于严格限制的新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，符合广东省“三线一</p>
----------------	---

单”生态环境分区管控方案管理要求。

本项目为输变电工程，所经区域不涉及广东省生态保护红线，不涉及环境准入负面清单的问题。根据现场监测与预测，项目建设满足环境质量底线要求。因此，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

2、与《广东省主体功能区规划》相符性分析

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。本项目拟建线路工程均位于陆丰市，属于国家重点开发区域（见附图3）。

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。

此外，项目所在陆丰市在《广东省主体功能区规划》中被列入禁止开发区域的包括：玄武山风景名胜区、汕尾市碣石湾海马资源市级自然保护区、陆丰碣石湾湿地自然保护区、陆丰三溪水候鸟自然保护区、陆丰陂洋土沉香自然保护区、陆丰三溪水森林公园、陆丰尖峰山森林公园、陆丰罗经嶂森林公园等。项目拟建线路工程均不在《广东省主体功能区规划》列入的禁止开发区域中。

本项目拟建汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程的供电区为陆丰地区，为满足内洋光伏站项目电力送出需求，需配套建设光伏电站送出工程。内洋光伏站项目接入系统后电力可在陆丰电网内进行消纳，减少网供负荷，优化电网结构，因此本项目建设符合《广东省主体功能区规划》的相关要求。

3、产业政策相符性分析

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。

4、与《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》相符性

本项目属于输变电类市政基础设施项目，符合《汕尾市生态环境保护“十四五”规划》中“建立完善电磁辐射设施监督性监测体系，对电磁辐射设施开展监督性监测。全面掌握通信基站电磁辐射水平，敏感区域移动

通讯基站监测点位实现全覆盖。对第三方电磁辐射监测机构进行定期抽查考核。进一步摸清电磁环境质量，对主城区电磁环境质量进行网格化监测，建立电磁环境质量监测与评价模式。”的要求。

5、法规相符性分析

工程 500m 范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区，不占用基本农田、矿产资源；无文化遗址、地下文物、古墓等，升压站站界外 40m 内无军事设施、通信电台、通讯电（光）缆、飞机场、导航台、油（气）站、接地极、精密仪器等与站址相互影响。因此，本项目与相关法律法规相符。

6、选线合理性

根据《关于陆丰市下辖 29 个镇（场）土地利用总体规划（2010-2020 年）成果公告的通知》（见附图 12），本项目线路沿线区域主要为一般农用地、特殊用地（其他建设用地）、自然保留地，项目塔基不占用基本农田，且线路路径方案已取得当地政府相关部门同意协议，因此本工程符合城镇规划，且选址合理。

二、建设内容

地理位置	<p>本工程线路途经陆丰市碣石镇，新建单回路线路总长度约 2.5km，其中新建单回路架空长度约 2.35km，新建单回路电缆长度约 0.15km，线路总体为南北走向，线路自内洋光伏升压站（东经 115°49'34.671"，北纬 22°47'9.487"）起，止于 110kV 玄武站（东经 115°49'13.814"，北纬 22°48'5.787"），项目地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》，该项目建设单位广东电网有限责任公司汕尾供电局委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）（以下称“我院”）承担汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程的环境影响评价工作。</p> <p>1、建设规模</p> <p>汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程为输电线路新建工程。</p> <p>本线路起自在建的内洋光伏站，止于待建的 110kV 玄武站，不含间隔扩建工程，新建单回路线路总长度约 2.5km，其中新建单回路架空长度约 2.35km，新建单回路电缆长度约 0.15km，架空导线截面采用 300mm²，电缆导线截面采用 800mm²。</p> <p>总投资约 1105 万元，计划于 2023 年 2 月建成投产。</p> <p>根据设计资料和本项目《用地预审和选址意见书》(附件 6)，本项目总占地面积为 0.3337hm²，其中 0.0937hm² 为永久占地，0.24hm² 为临时占地，其中永久占地用地类型主要为一般农用地、建设用地；临时占地主要为一般农用地、特殊用地（其他建设用地）、自然保留地，不占用基本农田等其他保护性区域。</p> <p>2、施工建筑材料</p> <p>为了便于调度和保管施工材料，线路工程一般采用分标段设立工程项目部和材料站，各标段项目部和材料站应设在离线路较近、交通方便、通讯便利的地区，一般租用现有民房，线路施工过程中分标段进行，施工管理不新征地，不新建设施。施工材料均就近采购，通过施工点附近的省道及县道运输至施工场地附近。</p> <p>3、施工用水用电</p> <p>本项目施工附近有城市自来水管网和市政电网，因此本项目施工水源采用市政自来水供水。施工用电采用市政电网供电。</p> <p>4、输电线路工程概况</p> <p>(1) 线路规模</p> <p>本线路起自在建的内洋光伏站，止于待建的 110kV 玄武站，新建单回路线路总长度约 2.5km，其中新建单回路架空长度约 2.35km，新建单回路电缆长度约 0.15km，架空导线截面采用</p>

300mm²，电缆导线截面采用 800mm²。

(2) 线路路径方案

本工程线路从内洋光伏电站出线后，利用已建双回路 N1 塔挂线，左转沿公路平行走线至 J3，从 J3 开始左转平行拟建的 110kV 玄武至玄武双回路线路直至 J6 双回路电缆终端塔，然后由 J6 塔电缆引下沿站内电缆沟敷设至玄武站，线路路径图见附图 2。

(3) 架空线路的导线、杆塔及基础选型情况

1) 导线

本项目新建110kV架空线路每相导线推荐采用JL/LB1A-300/40型铝包钢芯铝绞线，导线截面按300mm²考虑，输送容量达到135MVA（环境温度35°C，导体允许最高运行温度80°C），即长期允许载流量为300A。其基本信息见表2-1。

表2-1 导线结构和物理参数表

导线型号		JL/LB1A-300/40
计算截面(mm ²)	铝	300.09
	钢包钢	38.9
	综合	338.99
计算外径(mm)		23.94
股数及每股直径(mm)	铝 股	24/3.99
	钢包钢股	7/2.66
单位重量(kg/km)		1085.5
额定拉断力(kN)		94.69
温度线膨胀系数(1/°C)		20.6×10 ⁻⁶
弹性模量(N/mm ²)		69000
20°C 直流电阻(Ω/km)		0.09211

2) 导线对地距离

按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），规定的导线对地最小允许水平净空距离取值见表2-4。

表2-2 不同地区的导线对地最小允许距离

线路经过地区	最小距离 (m)	计算条件
	110kV线路	
居民区	7.0	最大弧垂
非居民区	6.0	最大弧垂
导线与交通困难地区垂直距离	5.0	最大弧垂
导线与步行可到地区净空距离	5.0	最大风偏

导线与步行达不到地区净空距离	3.0	最大风偏
对建筑物 (对城市多层或规划建筑物指水平距离)	5.0	最大弧垂
	4.0	最大风偏
对不在规划范围内的建筑物的水平距离	2.0	无风
对树木自然生长高	4.0	最大弧垂
	3.5	最大风偏
对果树、经济林及城市街道行道树	3.0	最大弧垂

注：该距离为导线对地的水平净空距离。

本工程使用的杆塔最低呼称高为21m，导线最大弧垂约为3m，则导线对地最低高度约18m，能满足《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

3) 杆塔及基础

本项目的杆塔共 10 基，使用情况详见表 2-3 及附图 4。

表 2-3 杆塔型式及数量一览表

序号	规格型号	材料名称	呼高 (m)	塔数
1	JGD934	单回路塔	21	2
2	JG931		24	2
3	ZM932		24	2
4	ZM932		27	2
5	SJD935	双回路塔，保留单侧横担挂线	24	1
6	1LJ261-J4	双回路塔（电缆终端）	21	1
总计				10

本项目的基础型式根据本工程地质条件及铁塔所处位置，基础采用单桩灌注桩基础。

4) 拐点坐标

本项目 110 千伏架空线路拐点坐标详见表 2-4，具体见线路路径图（附图 2）。

表 2-4 本项目 110 千伏架空线路拐点坐标一览表

拐点	经度	纬度
G1	东经 115.8264906°	北纬 22.7859128°
G2	东经 115.8267317°	北纬 22.7915092°
G3	东经 115.8263565°	北纬 22.79529667°
G4	东经 115.8221931°	北纬 22.79502455°
G5	东经 115.8209059°	北纬 22.79617293°
G6	东经 115.8208055°	北纬 22.80135376°

(4) 电缆选型及敷设方式

该项目选用电缆型号为：YJLW03-Z 64/110-1×800。本电缆线路从 J6 双回路电缆终端塔至玄武站内，主要采用电缆沟槽直埋方式，电缆敷设断面图见附图 5。

	<p>(5) 拆迁</p> <p>本项目建设无需要拆迁的房屋或其他构筑物。</p> <p>(6) 协议情况</p> <p>本工程线路路径方案已取得当地政府相关部门同意协议。</p>
总平面及现场布置	<p>1、施工布置概况</p> <p>(1) 架空线路</p> <p>①施工生产生活区：施工人员的办公生活区（项目部）场地租用沿线民房。</p> <p>②塔基区：10座塔基永久占地面积为0.04hm²；每个塔基周边平坦处设施工区，以满足基础开挖、砼浇筑、铁塔组立、材料堆放等需要；结合塔基类型、材料数量等，施工临时占地面积约0.06hm²。塔基区占地面积共计0.10hm²。</p> <p>③牵张场地：架线时，为满足牵张架线需要，沿新建架空线路每隔7km~8km设1处牵（张）力场，交替使用；根据线路走向与本项目线路实际情况，设置2处牵张场；根据牵张设备规格及材料数量，施工临时占地面积约0.10hm²。</p> <p>④跨越场地：架空线路跨越铁路、道路、河流、电力线路等设施时，需要搭设跨越架。跨越架一般有3种形式：①钢质跨越架；②毛竹或木质跨越架；③索道封网跨越或其他专用跨越设施。根据本项目交叉跨越情况，共设置2处跨越场地，建设跨越架只需占压原地貌，尽量避免开挖回填扰动。本项目按每处0.01hm²计列，共计0.02hm²。</p> <p>(2) 电缆线路</p> <p>①施工临建区：施工人员的办公生活区（项目部）场地租用沿线民房</p> <p>②直埋段的施工作业带：直埋段全长0.15km，采用放坡开挖，槽口宽约1.00m，一侧为施工道路，另一侧堆放回填土方，施工作业带宽约4.00m，施工临时占地面积约0.06hm²。</p> <p>③施工临时道路：因本项目电缆施工段较短，且施工作业带已考虑管沟开挖时的施工道路，因此不再新增施工临时道路。</p> <p>(3) 工程占地</p> <p>根据设计资料和本项目《用地预审和选址意见书》(附件6)，本项目总占地面积为0.3337hm²，其中0.0937hm²为永久占地，0.24hm²为临时占地，其中永久占地用地类型主要为一般农用地、建设用地；临时占地主要为一般农用地、特殊用地（其他建设用地）、自然保留地，不占用基本农田等其他保护性区域。</p> <p>2、土石方平衡</p> <p>(1) 架空线路区</p> <p>本区域土石方主要产生于塔基基础开挖，根据主体设计提供资料，采用单桩灌注桩基础10基，基础埋深24.0~27.0m，桩径1.2~1.4m，共计挖方约0.038万m³，开挖土方施工结束后就地摊平；由于塔杆全部位于平原地区，故无需降方。</p>

	<p>架空线路区土石方开挖总量为 0.038 万 m³，回填总量为 0.038 万 m³，回填全部利用自身开挖土方，余方就地摊平；无借方，无弃方。</p> <p>(2) 电缆线路区</p> <p>根据主体工程设计资料，电缆线路区全长 0.15km，均采用直埋形式敷设。采用放坡开挖，开挖槽口宽约 1.0m、深约 1.3m，直埋段每 1 米需开挖土方约 1.0m³，共计挖方 0.015 万 m³，沟道回填原土 0.015 万 m³，0.01 万 m³为回填砂石。余土在施工作业带内就地摊平。直埋段工作井开挖与沟道开挖一起施工，因此土方计算不再单独计列，工作井不进行土方回填，余土在施工作业带内就地摊平。</p> <p>电缆线路区土方开挖总量为 0.015 万 m³，回填总量为 0.025 万 m³，其中回填土方 0.015 万 m³，回填石方 0.01 万 m³。借方总量 0.01 万 m³，来源为附近砂石厂外购；多余土方在附近作业带及绿化带就地摊平，无弃方。</p> <p>综上所述，本工程土石方挖填总量为 0.116 万 m³，其中挖方总量为 0.053 万 m³，填方总量为 0.063 万 m³。借方 0.01 万 m³，来源为附近砂石厂外购；无弃方。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">施工方案</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，将设备运至现场进行主变基础及支撑墩施工和设备安装；完成后，清理作业现场，恢复道路等。</p> <p>一、施工工艺</p> <p>1、架空线路施工工艺</p> <p>施工准备阶段主要是施工备料，工程所需砂、石材料均为当地购买，采用汽车运输，在塔基基坑开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解项目建设尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础，若设计无施工基面要求时，应以杆塔中心桩地面为基础。同时严格控制施工区域，严禁在施工图设计范围外开挖。</p> <p>塔基基坑开挖前做好围挡工作，基础施工包括基坑开挖、绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、拆模保水、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。各基础施工时尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减少对基底土层的扰动。在挖好的基坑内放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。</p> <p>土方回填后可以组塔施工，一般采用抱杆安装，无机械设备。工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解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</p>

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%。

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，如人工拉氢气球、遥控汽艇等，施工人员可充分利用施工及人抬道路等场地边行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

2、电缆施工工艺

在电缆沟开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解工程建设尺寸等要求。在沟道开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。开挖的土方堆放于沟道一侧的围栏内空地，采取苫盖措施；部分土方用于回填，多余土方及时清运。沟道回填后，表层的路面硬化覆盖工作由市政部门完成。

本工程电缆线路主要采用直埋形式敷设，电缆敷设长度为 0.15km，平均敷设埋深为 1.3m，敷设宽度为 1.0m。

电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水影响周围环境。电缆沟开挖好后尽量缩短基坑暴露时间，应尽快按照图纸要求对电缆沟进行混凝土浇筑，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动。基坑开挖期间，基坑附近不堆放弃土和建筑材料。

二、施工时序及建设周期

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

(1) 施工期宜避开雨季施工，严禁大雨天进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

(2) 塔基开挖和土石方运输会产生扬尘尽量避开大风天气施工。

(3) 施工时严格按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的要求安排施工时间，原则上施工只在昼间（作业时间限制在 6:00 至 22:00 时）进行，如因工艺要求必须夜间施工，则应取得工程所在地人民政府或者其有关主管部门证明，并公告附近公众。

项目计划于 2022 年 9 月开工，于 2023 年 2 月完工，总工期 6 个月。2022 年 9 月初开始施工准备，架空线路先进行施工，2022 年 9 月至 2023 年 1 月为架空线路区施工时段；2023 年 1 月至 2 月为电缆线路区施工时段。本工程预计 2023 年 2 月竣工。项目施工进度横道图详见图 2-1。

时间（年、月）	项目	2022年				2023年		
		9	10	11	12	1	2	
主体工程	施工准备	■						
	架空线路	基础	■					
		组塔		■				
		架线					■	
	电缆线路					■		
	交工验收						■	

图 2-1 主体工程施工进度横道图

其他

1、与《广东省环境保护条例》的相符性

为了保护和改善环境，防治污染和其他公害，保障公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，广东省于 2019 年 11 月通过制定了《广东省环境保护条例》（以下简称条例）。条例鼓励发展循环经济，促进经济发展方式转变，支持环境保护科学技术研究、开发和利用，建设资源节约型、环境友好型社会，使经济社会发展与环境保护相协调。

①污染物排放及防治符合性分析

根据条例，“企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。”

“建设项目中防治污染设施及其他环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染设施及其他环境保护设施的建设，应当实施工程环境监理。具体实施办法由省人民政府另行制定。”

“企业事业单位和其他生产经营者委托污染物集中处理单位处理污染物的，应当签订协议，明确双方权利、义务及环境保护责任。”

“建筑施工企业在施工时，应当保护施工现场周围环境，采取措施防止粉尘、噪声、振动、噪光等对周围环境的污染和危害。”

“新建、改建、扩建建设项目的污水不能并入城镇集中处理设施以及管网的，应当单独配套建设污水处理设施，并保障其正常运行。”

“禁止在水库等饮用水水源保护区设置排污口和从事采矿、采石、取土等可能污染饮用水水体的活动。”

本项目为非工业开发项目，经预测，工程施工期在采取一定环保措施及生态保护措施后对

周围环境及生态影响较小，运营期无污废水、废气产生，而其主要特征污染为电磁环境影响，无总量控制指标要求。工程建设能符合国家或者地方规定的污染物排放标准。

工程施工期间，根据环境保护要求，开展施工期环境监理，建设过程中严格执行三同时政策。

②环保手续履行符合性分析

根据条例，“建设项目应当依法进行环境影响评价。对存在环境风险的建设项目，其环境影响评价文件应当包括环境风险评价的内容。对超过重点污染物排放总量控制指标或者未完成环境质量目标的地区、流域和行业，有关人民政府环境保护主管部门应当暂停审批新增重点污染物或者相关污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。”

“建设项目的环境影响评价文件未依法经审批部门审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设。”

本项目为非工业开发项目，目前项目环境影响评价工作正在开展中。建设单位承诺工程在取得环评批复后开工建设。

综上所述，汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程符合《广东省环境保护条例》中的相关要求。

2、工程线路路径比选方案

根据《汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程可行性研究报告》，受地方规划和条件限制，设计院根据收集资料、室内选线、当地政府规划要求及实地现场踏勘，本工程线路较短，路径为唯一方案，无比选方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、主体功能区划与生态功能区划

(1) 主体功能区划

本项目为输变电工程建设项目，位于陆丰市碣石镇，根据《广东省主体功能区划》，属于国家重点开发区域，因此本项目的建设符合《广东省主体功能区划》的要求。

(2) 生态环境功能区划

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），项目选线不涉及生态红线。根据《汕尾市生态功能区划图》，本项目所在区域属于城市-农业生态经济区，不属于重要生态功能区、陆地和海洋生态环境敏感区、脆弱区等生态保护红线划定区域。生态功能区划图见附图 11。

2、生态环境现状

项目与最近的生态保护红线的距离超过评价范围 500m。项目所在地的评价区域内目前无珍稀动植物。根据《关于陆丰市下辖 29 个镇（场）土地利用总体规划（2010-2020 年）成果公告的通知》（见附图 12），本项目线路沿线区域主要为一般农用地、特殊用地（其他建设用地）、自然保留地。本工程线路沿线区域多为人工栽培植被，主要为地桃花、黄槿、蓖麻等灌木，卤蕨、飞机草、铺地黍、水蔗草等草本植物以及少量的藤本植物，沿线未发现受保护的植物植被。本工程沿线陆生动物主要以一些常见种类为主，比如家禽、家畜、鼠类、鸟类、鱼类等，未发现珍稀濒危动物。

本工程线路不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的第（一）类环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区。本工程区域不涉及重要保护湿地，生态环境现状良好。

(1) 电缆线路

本工程电缆线路区地貌主要为特殊用地（其他建设用地），植被类型主要为栽培植被，无古、大、珍、奇树种。电缆线路沿线生态现状见图 3-1。

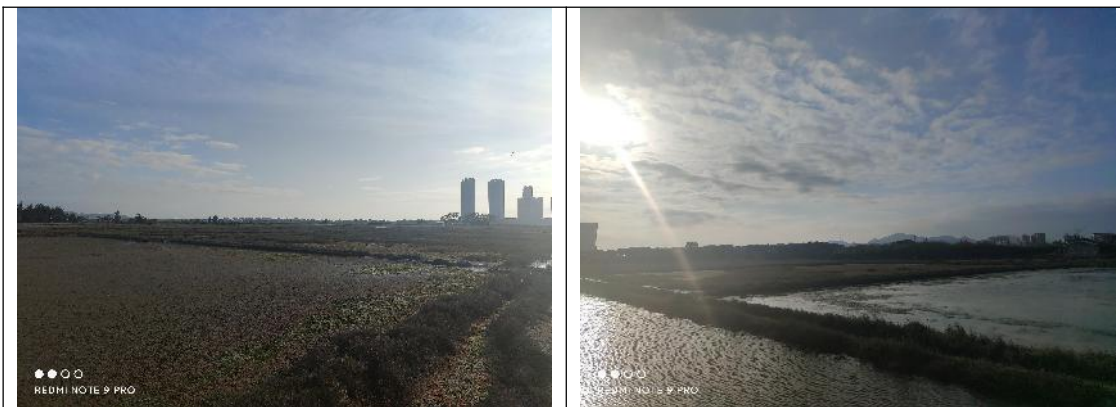


图 3-1 新建电缆线路沿线生态现状图

(3) 架空线路

本项目架空线路沿途土地现状利用类型多为特殊用地（其他建设用地）、一般农用地和自然保留地，没有大面积林地覆盖，植被类型主要为栽培植被，无古、大、珍、奇树种。线路途径鱼塘养殖区域，不在鱼塘中立塔。新建架空线路沿线生态现状见图 3-2。



图 3-2 新建架空线路沿线生态现状图

3、声环境现状

根据《汕尾市生态环境局关于印发<汕尾市声环境功能区划方案>的通知》（汕环[2021]109号），线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ ），项目与汕尾市陆丰市声环境功能区划关系见附图 13。

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。

(1) 测量方法

本次监测按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行，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、无雪的条件下进行、风速为 5.0m/s 以上时停止测量”。传声器应加风罩。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。

(2) 测量仪器

仪器名称：声级计

生产厂家：杭州爱华仪器有限公司 仪器型号：AWA6228+

仪器编号：10340275 测量范围：20dB~132dB

检定单位：华南国家计量测试中心

证书编号：SXE202230415

检定日期：2022 年 5 月 31 日 有效期：1 年

仪器名称：声级校准器

生产厂家：杭州爱华仪器有限公司 仪器型号：AWA6221A

仪器编号：1019407

检定单位：华南国家计量测试中心

证书编号：SX202100202

检定日期：2022年6月1日 有效期：1年

(3) 测量时间及气象状况

2022年7月16日昼间（15:30~17:00）和夜间（22:00~23:30），温度31~33℃，相对湿度44~48%，天气晴，风速1.3~1.6m/s，气压101.3~101.7kPa。

(4) 测量点位

分别在声环境保护目标布设2个监测点，线路沿线路径选取2处代表性位置进行布点，本次噪声监测选取的代表性测点反映拟建其余线路的噪声环境现状，具体监测布点情况如图3-3所示。

(5) 测量结果

监测结果见表3-1，监测报告见附件4。

表3-1 本项目声环境质量现状监测表

监测点号	监测位置	噪声结果 dB(A)		评价标准	评价标准明细dB(A)	
		昼间	夜间		昼间	夜间
1#	拟建线路西侧19m新丰村民居 (115.826832° E, 22.78942° N)	49	42	2类	60	50
2#	拟建线路西侧29m新丰小学教工食堂 (115.82687° E, 22.788536° N)	48	41	2类	60	50
3#	拟建架空线路代表性点位1（拟建线下） (115.826717° E, 22.791655° N)	43	39	2类	60	50
4#	拟建架空线路代表性点位2（拟建线下） (115.822768° E, 22.795062° N)	47	41	2类	60	50

从监测结果可知，拟建架空线路噪声监测点位昼间为43~49dB(A)，夜间为39~42dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）。



图 3-3 噪声监测布点示意图

4、电磁环境现状

根据《汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程电磁环境影响专题评价》（见附件 1）中电磁环境现状监测与评价结论，本工程线路周围工频电磁场强度满足（低于）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

5、地表水环境现状

本项目周边水域是鱼塘和南溪河，不在鱼塘和南溪河中立塔。南溪河暂未划定水域执行标准，根据《中广核陆丰市内洋一期 120MW 渔光互补光伏发电项目-110kV 升压站建设项目环境影响报告表》（已取得汕尾市生态环境局批复，批复文号：汕环函〔2021〕31 号），南溪河现状水质状况见下表 3-2，项目与汕尾市水功能环境区划关系位置图见附图 6。

表 3-2 南溪河现状水质监测结果统计表 单位：mg/L，pH 为无量纲，粪大肠菌群为个/L

监测项目	监测结果				标准限值 III 类
	2020.08.07	2020.09.04	2020.10.14	2020.11.10	
pH 值	6.95~7.16	7.77~7.99	8.05~8.19	6.59~6.67	6~9
溶解氧	4.79~4.86	5.78~5.98	5.64~5.75	6.09~6.15	≥ 5
高锰酸盐指数	2.9~3.9	1.7~2.2	4.0~4.6	2~2.6	≤ 6
化学需氧量	18~25	5.17~6.44	4.81~7.26	6.1~7.49	≤ 20
五日生化需氧量	1.7~2.8	2.1~3.1	3.7~5.7	1.2~1.5	≤ 4
氨氮	0.35~0.463	0.082~0.130	0.340~0.447	0.06~0.1	≤ 1
总磷	0.19~0.35	0.09~0.11	0.17~0.26	0.17~0.19	≤ 0.2

总氮	2.83~3.81	1.15~1.37	2.94~3.68	1.12~1.38	≤1
铜	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤1
锌	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	≤1
氟化物	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1
硒	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	≤0.01
砷	0.00049~0.00058	0.0009	0.0007~0.0012	0.0011~0.0029	≤0.05
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.0001
镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	≤0.005
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.05
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.005
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05
阴离子表面活性剂	0.059~0.104	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.2
粪大肠菌群	1600~9200	80~170	210~440	80~190	≤10000

备注：“0.04L”是指低于检出限。

从上表 3-2 的监测结果看，南溪河高锰酸盐指数、氨氮、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等水质因子现状环境质量符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、总磷、总氮等水质因子现状环境质量符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求；铜、锌、砷、汞等水质因子检测结果低于检出限。

6、环境空气现状

根据《汕尾市环境保护规划（2008-2020）》（附图 7），本项目所在区域属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准。

根据陆丰市环境监测站提供的 2021 年陆丰市空气质量情况，见表 3-3。

表 3-3 环境空气质量一览表

污项目	平均时间	监测值	二级标准限制
二氧化硫	年均值	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
二氧化氮	年均值	14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
一氧化碳	日均值第 95 百分位数平均值	0.8 mg/m^3	4 mg/m^3
臭氧	日最大 8 小时均值第 90 百分位数平均值	123 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM ₁₀	年均值	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM _{2.5}	年均值	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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 2018 年修改单二级标准，说明陆丰市属于环境空气质量达标区。

7、地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A，本项目属于“E 电

	<p>力，34、其他能源发电”项目，因此本项目地下水环境影响评价项目类别为IV类。IV类项目不开展地下水环境影响评价，因此本项目不开展地下水环境影响评价。</p> <p>8、土壤环境质量现状</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。IV类项目不开展土壤环境影响评价，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>1、与本项目相关的输变电工程相关环保手续办理情况</p> <p>与本工程相关的输变电工程 110kV 玄武站、110kV 内洋光伏升压站。</p> <p>110kV 玄武站属于汕尾 110kV 玄武输变电工程的建设内容，项目已于 2022 年 6 月 24 日取得《汕尾市生态环境局关于汕尾 110 千伏玄武输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（汕环审〔2022〕16 号），目前 110kV 玄武站正在建设中，未竣工投运。</p> <p>110kV 内洋升压站项目于 2021 年 1 月 15 日取得《汕尾市生态环境局关于中广核陆丰市内洋一期 120MW 渔光互补光伏发电项目-110kV 升压站建设项目环境影响报告表的批复》（汕环函〔2021〕13 号），目前 110kV 内洋升压站刚建设完成，竣工投运，暂未进行竣工环境保护验收。</p> <p>相关环保手续见附件 2。</p> <p>2、与本项目相关输变电工程回顾性分析</p> <p>（1）110kV 玄武站位于陆丰市碣石镇石洲村，为 GIS 全户内变电站，新建主变 2 台，容量为 2×63MVA，110 出线 4 回。玄武站目前正在建设中，根据汕环审〔202〕16 号文，建设单位应重点做好以下工作：</p> <p>①采取切实有效的措施，尽量减轻项目电磁辐射对周围环境的影响，确保工频电场、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求。</p> <p>②采取有效的消声减噪措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类功能区的排放限值。</p> <p>③变电站内的变压器四周设封闭环绕的集油沟，并设置事故油池，容积为 26m³。废变压器油、废旧蓄电池属于危险废物，应委托有相应资质的单位处置。</p> <p>④生活污水经化粪池处理，达到《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）的旱地作物水质标准要求后，回用于站区内绿化和道路清扫。</p> <p>（2）110kV 内洋升压站位于汕尾市陆丰市碣石镇内洋村，总用地面积 10753.39 平方米，建筑面积 3058 平方米，主要建设内容为新建 1 台容量 120MVA 的主变压器及相关的配电装置。根据汕环函〔2021〕13 号文，建设单位应重点做好以下工作：</p> <p>①采取切实有效的措施，尽量减轻项目电磁辐射对周围环境的影响，确保工频电场、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众暴露控制限值要求。</p>

②采取有效的消声减噪措施，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类功能区的排放限值。

③升压站内的变压器四周设封闭环绕的集油沟，并设置事故油池，容积为35m³。废变压器油、废旧蓄电池属于危险废物，应委托有相应资质的单位处置。

本项目原有污染源主要为110kV内洋升压站和日后建成投运的110kV玄武站产生的工频电磁场、噪声等，根据本次现状监测结果，110kV内洋升压站厂界电磁环境、声环境均能满足相应的评价标准，环境现状良好。110kV玄武站在落实环评及批复的相关措施后，对周边环境的影响不大。

1、评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合本工程特点，确定本工程评价因子见表3-4。

表3-4 本工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼、夜间等效声级，Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级，Leq	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	--	生态系统及其生物因子、非生物因子	--
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电环境	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。

2、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》（HJ 19-2022）的要求，确定本项目评价范围见表3-5。

表3-5 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、工频磁场）	架空线路：边导线地面投影外两侧各30m 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）

生态环境保护目标

声环境	架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 电缆线路：不进行声环境影响评价	《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
生态环境	线路：边导线地面投影外两侧各 300m 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》（HJ 19-2022）

3、主要环境保护目标

（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），本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态保护区。

（2）电磁环境保护目标

工频电场、工频磁场是该项目主要的环境影响因子，为保护目标为该项目周围工作、生活的人群。经过现场踏勘，本工程 110kV 电缆线路评价范围内无环境保护目标，110kV 架空线路评价范围内有 2 处环境保护目标，详细情况见附件 1 中表 6-1、图 6-1

（3）声环境保护目标

噪声是该项目主要的环境影响因子，为保护目标为该项目周围生活的人群。经过现场踏勘，在 110kV 架空线路评价范围内有 2 处声环境保护目标，声环境敏感目标与电磁环境敏感目标一致。地下电缆可不进行声环境影响评价。详细情况见附件 1 中表 6-1、图 6-1。

一、环境质量标准

（1）空气环境

根据《汕尾市环境保护规划（2008-2020）》，本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中二级标准，项目与汕尾市环境空气质量环境功能区划关系位置见附图 7。

表 3-5 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘录）

评价标准	污染物名称	标准值		单位	标准来源
		年平均	60		
	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)其 2018 年修改单的二标准
		日平均	150	μg/m ³	
		1 小时平均	500	μg/m ³	
	NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
		日均值	80	μg/m ³	
		1 小时均	200	μg/m ³	
	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
		日均值	150	μg/m ³	
	PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
日均值		75	μg/m ³		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³		

	1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
CO	日平均	4	mg/m^3
	1 小时平均	10	mg/m^3

(2) 声环境

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），线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ ）。

二、污染物排放标准

(1) 污水：施工期线路施工废水，经沉淀池处理后回用于车辆冲洗和道路洒水降尘等，不外排；生活污水纳入附近村庄已有的污水处理系统处理，不外排。本项目线路运行期无污水产生。

(2) 噪声：施工期的声环境评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。

(3) 电磁环境：

a. 工频电场

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表1公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 $4000\text{V}/\text{m}$ 。

b. 工频磁场

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表1公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 。

其他

1、固体废弃物排放总量控制指标
本项目固体废物不自行处理排放，所以不设置固体废物总量控制指标

四、生态环境影响分析

本项目施工期生态影响主要是架空线路塔基开挖、电缆沟的开挖和临时道路修建过程中占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固废等污染影响。

1、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、植被的破坏造成的影响，以及因土地扰动造成的水土流失影响。

(1) 新建架空线路施工期生态影响分析

根据生态现状调查，本项目架空线路沿途土地现状利用类型多为水域及水利设施用地，没有大面积林地覆盖，仅在极少数水塘边道路上有零星小乔木和灌木，草本和藤本植物种类也较为贫乏；本工程塔基施工为灌注桩基础，可以避免周边大范围扰动，同时也减少了开挖量。总的来说，架空线路塔基施工对植被的影响较小。

根据工程建设的特点，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、牵张场及其他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。

(2) 新建电缆线路施工期生态影响分析

根据生态调查结果，本项目地下电缆线路位于拟建 110kV 玄武变电站周边，地质稳定，沿线未见有其他明显的不良地质情况，适宜拟建线路的建设。新建电缆路径长度约 0.15km，其中新建电缆土建长度为 0.05km，其余均利用站内电缆沟进行敷设，新建电缆沟长度较短，依托进站道路敷设，无需另行开辟施工临时道路。本工程电缆线路区地貌主要为道路、空闲地，植被类型主要为栽培植被，无古、大、珍、奇树种，因此，本项目电缆线路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，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，仅施工期对施工范围局部的生物多样性有一定的影响。工程施工结束后，电缆线路沿线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。

2、施工噪声影响分析

(1) 声环境污染源

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声；另外，在架线过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也会产生一定的机械噪声。但这些噪声为移动性污染源，在空间传播过程中自然衰减较快，且影响期短，影响范围小，将随施工的开始而消除。

根据《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

施工期生态环境影响分析

源强)，工程主要施工设备的噪声源强详见表 4-1。

表 4-1 工程施工期主要施工机械噪声源强一览表

施工阶段	施工机械设	5m 处声压级 dB (A)	指向特征
开挖	电动挖掘机	80~86	无
混凝土工程	商砼搅拌车	85~90	无
立塔，架线	卷扬机	84	无

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，考虑没有隔声屏障等措施的情况下，计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中“附录 A.3.1.1 点声源的几何发散衰减”相关规定。如下所示：

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

式中： $L_p(r)$ --点声源在预测点产生的声压级，dB；

$L_p(r_0)$ --点声源在参考点产生的声压级，dB；

r --预测点距声源的距离，m；

r_0 --参考点距声源的距离，m。

将各施工机械噪声源强（见表 4-1）代入以上公式进行计算，各施工阶段单台机械设备噪声随距离扩散衰减情况详见表 4-2。

表 4-2 各单台施工机械噪声随距离衰减情况一览表

施工阶段	施工机械设备	Leq(dB)							
		85	80	75	70	65	60	55	50
开挖	电动挖掘机	6m	10m	17m	29m	48m	77m	119m	175m
混凝土工程	商砼搅拌车	9m	15m	26m	43m	43m	110m	163m	230m
立塔，架线	卷扬机	5m	8m	14m	24m	40m	64m	101m	151m

注：本表计算结果只考虑随距离扩散衰减，不考虑树木等因素引起的衰减。

在施工处设置施工临时隔声围屏，衰减量约为 5dB(A)，开挖、混凝土工程、立塔，架线满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间噪声≤70dB(A)的要求的距离分别为 29m、43m、24m。

（2）施工期噪声影响分析

根据表 3-1 可知，本项目施工期敏感点主要为拟建线路西侧 19m 新丰村民居和拟建线路西侧 29m 新丰小学教工食堂。保守按上述施工机械同时运行进行预测，则本项目施工噪声传至敏感点时的噪声贡献值如表 4-3。

表 4-3 施工噪声对现有敏感点影响一览表

序号	名称	施工噪声贡献值[dB(A)]
----	----	----------------

1	拟建线路西侧 19m 新丰村民居	80.5
2	拟建线路西侧 29m 新丰小学教工食堂	76.9
备注：噪声源强为施工机械同时运行的叠加值。		

根据分析可知，本项目各施工设备同时运转所产生的噪声叠加贡献值传至现有敏感点处的贡献值分别为为 80.5 和 76.9dB(A)，可见施工噪声将会对现有敏感点造成一定的影响。

因此，工程施工需告知当地居民，施工单位必须合理安排工期，避免夜间和中午休息时间进行大噪声施工，同时采取隔声等噪声污染防治措施，在施工场地边缘设置不低于 2.5 米高的围挡；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。

3、施工扬尘影响分析

(1) 环境空气污染源

施工扬尘主要来自于线路土建施工的土方挖掘、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。

施工阶段，尤其是施工初期，线路塔基、电缆沟开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖，车辆运输产生的粉尘短期内将使局部区域内空气的 TSP 明显增加。

(2) 扬尘影响分析

施工时，由于土石方的开挖造成植被破坏、土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围的局部地区产生暂时影响，但土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，问题亦会消失。对建设过程中的施工扬尘可通过采取上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

4、施工废水影响分析

(1) 施工废水

施工废水包括机械设备冲洗废水等，工程所需混凝土采用商购，基本不产生混凝土冲洗废水。施工废水主要含大量的 SS、石油类，其初始浓度在 SS1000~6000mg/L 之间，每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台次，单台设备清洗用水少于 1m³，产物系数考虑按 0.8 计，施工高峰期废水量最大不超过 8m³/d。

	<p>施工废水通过隔油沉砂池澄清处理后，上清液用于施工场地内的喷洒降尘，隔油沉砂池产生的废油泥、废机油属于《国家危险废物名录（2021版）》中 HW08 类废物，应委托有资质单位进行清运和处理。</p> <p>(2) 生活污水</p> <p>施工人员租用当地民房，产生的生活污水纳入到当地污水处理系统中，尽量减轻施工生活污水对周边水环境的影响。生活污水产生量与施工人数（约 20 人）有关，包括粪便污水、洗涤废水等。生活污水排放量参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中的相关系数，生活污水量取 180L/人·d，则本项目施工期生活污水量为 2.88m³/d。</p> <p>5、施工固废影响分析</p> <p>施工期的固体废物主要有建筑垃圾（包括建筑施工余泥、装修废弃材料等）、隔油沉砂池产生的废油泥、废机油与施工人员的生活垃圾，可能会暂时地给周围环境带来影响。建筑垃圾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；建筑垃圾及时清运或定期运至指定的弃渣场处理；隔油沉砂池产生的废油泥、废机油委托有资质单位进行清运和处理。综上，施工固废不会对环境产生污染影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本项目建成后，输电线路对生态环境影响较小。项目运营过程中，主要是电磁和噪声影响。</p> <p>1、生态影响分析</p> <p>本项目线路评价范围以水域及水利设施用地为主，具有较强的阻抗能力和受到干扰后的恢复能力，架空线路的建设一定程度上会降低原有景观的自然性，但总体上不会对景观格局造成影响，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。</p> <p>根据对汕尾市目前已投入运行的 110kV 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，本工程运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。</p> <p>2、电磁环境影响分析</p> <p>根据《汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程电磁环境影响专题评价》（见附件 1），项目建成后电磁环境影响结论如下：</p> <p>通过架空线路理论计算，110kV 单回线路输电线路下离地面 1.5m 处工频电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 的限值要求。</p> <p>由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆建成后，其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 的限值要求。</p> <p>因此，可以预测汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 100μT 的要求。</p> <p>3、噪声影响分析</p>

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，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），线路的工程的声环境影响预测可采用类比监测的方法，并以此为基础进行类比评价。

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）声环境影响评价范围中，“4.7.3 地下电缆可不进行声环境影响评价”，故本工程中的电缆线路运行期间的声环境影响不做评价。

①类比对象

本项目选择廉江市 110kV 河唇至塘蓬线路工程中 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路进行噪声类比监测。类比线路各类比参数见表 4-4。

表 4-4 类比工程与评价工程比较表

主要指标	类比工程	评价线路
项目名称	110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路	本项目 110kV 单回线路
电压等级	110kV	110kV
输电回路	单回架空	单回架空
建设规模	单回路架设，导线截面积为 630mm ²	单回路架设，导线截面积为 300mm ²
导线对地最低高度	14m	18m
运行工况	正常运行状态	正常运行状态
环境条件	监测点位于农村，无其他架空线路等噪声源	主要沿农村走线，沿线四周较空旷

类比线路与评价线路各参数基本相近，外环境条件相似，类比线路监测点位周边无其他架空线路等噪声源，具有可比性。且类比线路导线对地最低高度比评价线路的小，导线截面积比评价线路大，对环境的影响较大，类比结果偏保守，如果类比工程能够满足要求，则该项目新建 110kV 输电线路也能够满足要求，故选用 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路对该项目输电线路进行类比测量是合理且可行的。

②类比监测

1) 类比测量方法及依据

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

2) 监测仪器

监测仪器型号及检定情况如表 4-5 所示。

表 4-5 声级计检定情况表

生产厂家	国营四三八〇厂嘉兴分厂
出厂编号	09015070
测量范围	94.0dB
型号/规格	HS5660C

检定单位	华南国家计量测试中心
证书编号	SXE202130163
检定日期	2021年3月8日

3) 监测布点

在 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 N2~N3 塔之间，以导线最大弧垂处线路中心的地面投影为测试原点，沿垂直于线路方向进行，以 5m 为间隔测至边导线外 51m。

类比对象 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路监测断面如图 4-1 所示。

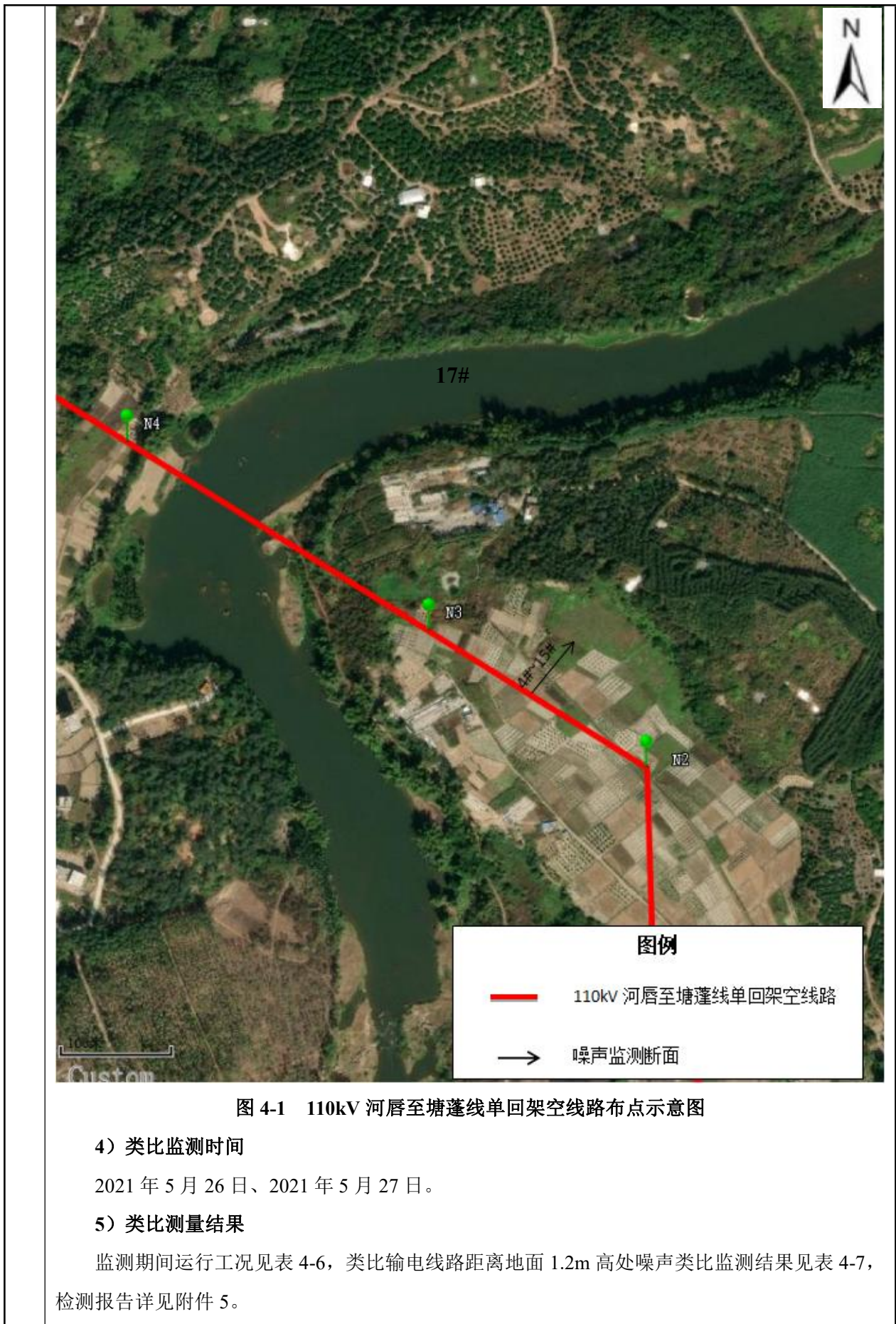


图 4-1 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路布点示意图

4) 类比监测时间

2021 年 5 月 26 日、2021 年 5 月 27 日。

5) 类比测量结果

监测期间运行工况见表 4-6，类比输电线路距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-7，检测报告详见附件 5。

表 4-6 监测期间运行工况

名称	电压 U(kV)	电流 I (A)	有功功率 P (MW)	无功功率 Q (MVar)
110kV 河唇至塘蓬线路	109.35	126.55	-51.24	3.01

表 4-7 110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路噪声监测结果表 单位: dB(A)

监测点序号	监测点描述	昼间	夜间	备注
类比线路监测断面 (110kV 河唇至塘蓬线单回架空线路 N2~N3 塔之间), 对地线高 14m				
4#	弧垂最低位置对应两杆塔中间连线对地投影处	44	41	
5#	5m	45	42	边导线外 1m
6#	10m	43	42	
7#	15m	45	41	
8#	20m	44	42	
9#	25m	43	41	
10#	30m	45	42	
11#	35m	44	41	边导线外 31m
12#	40m	44	41	
13#	45m	43	42	
14#	50m	44	42	
15#	55m	44	42	边导线外 51m
类比线路声环境敏感目标				
1#	N18~N19 线路东北侧 10m 居民楼外 (110.316285° E, 21.687516° N)	44	41	
2#	N58~N59 线路南侧 12m 居民楼外 (110.234504° E, 21.718023° N)	45	41	
3#	N58~N59 线路北侧 28m 居民楼外 (110.125872° E, 21.774815° N)	45	42	

6) 类比监测结果分析及评价

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

由类比监测结果可知, 运行状态下类比对象衰减断面上噪声水平昼间监测值为 43~45dB(A), 夜间监测值为 41~42dB(A), 且边导线外 1~51m 范围内变化趋势不明显, 说明线路噪声影响较小, 线路噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准要求。

③声环境敏感目标影响分析

根据前述类比监测结果, 距离线路 20~30m 范围内的昼间噪声值为 44~45dB(A), 夜间噪声值为 41~42dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间≤60dB(A), 夜间≤

	<p>50dB(A)要求。根据表 3-1 可知，本项目敏感点主要为拟建线路西侧 19m 新丰村民居和拟建线路西侧 29m 新丰小学教工食堂。拟建线路西侧 19m 新丰村民居和拟建线路西侧 29m 新丰小学教工食堂的噪声贡献值，均按昼间 45dB(A)、夜间 42dB(A)计，叠加现状监测值，可以预测本工程线路建成后，拟建线路西侧 19m 新丰村民居处的噪声预测值昼间为 50.5dB(A)、夜间为 45.0dB(A)，拟建线路西侧 29m 新丰小学教工食堂处的噪声预测值昼间为 49.8dB(A)、夜间为 44.5dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求。</p> <p>可见，本项目线路噪声不会对沿线环境敏感点造成明显不良影响。</p> <p>④线路声环境影响小结</p> <p>经类比监测分析可知，本项目输电线路投运后对周围环境的影响能控制在《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值内。</p> <p>4、水环境影响分析</p> <p>本项目线路运行期无废污水产生，对水环境无影响。</p> <p>5、固体废弃物影响分析</p> <p>输电线路运行期无固体废物产生。</p>
<p>选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)和《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)，从以下几方面进行选线的合理性分析：</p> <p>1、与城市规划的相符性</p> <p>本项目线路位于陆丰市碣石镇，已获得当地政府相关部门同意协议。因此，本工程与陆丰市城市发展规划相符。</p> <p>2、工程建设选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的相符性</p> <p>《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中“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。”、“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。”</p> <p>本工程拟建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环境敏感区；同时线路路线已避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p> <p>因此，项目选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相关要求相符。</p> <p>3、选址选线合理性分析小结</p> <p>本工程拟建线路不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园等环境敏感区。工程线路走向符合城市规划，输电线路施工期和运行期不对外排放废水，不会影响沿线跨越或邻近的地表水体，施工完成后塔基、临时施工占地区域进行植被恢复，对周边生态环境影响较小。从环境角度分析，本工程拟建线路路径选择是合理的。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>工程施工期间对环境的影响主要有生态破坏、噪声、施工扬尘、施工废污水和固体废物等，由于本工程施工程量较小，工期较短，因此施工过程对周围环境影响不大。但建设单位及施工单位仍应做好污染防治措施，把施工期间对周围环境影响降至最低。</p> <p>1、生态环境保护措施</p> <p>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) 新建架空线路工程施工期生态环境保护措施</p> <p>①塔基施工时进行围挡，避免施工废水、固废等进入乌坎河、东河以及沿线虾塘。</p> <p>②对塔基基础以外进行恢复绿化，主要采用植草恢复绿化措施。</p> <p>③在安装阶段，应注意对牵引场、张力场的生态保护，实行文明施工。施工完后，应对牵引场、张力场、人抬道路进行恢复植被。</p> <p>④开挖后的裸露开挖面、临时堆土用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷。施工中应严格按照设计要求，先行修建挡土墙、排水设施等水土保持措施，使工程防治责任范围内的水土流失得到有效控制。</p> <p>⑤植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝引进外来物种。</p> <p>⑥植被较好的区域施工注意防火。施工人员应严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。另外，运行期为满足输电线路正常运行需对导线下方与树木垂直距离小于7m的树冠进行定期修剪，防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾，同时保障输电线路的安全。</p> <p>(2) 新建电缆线路工程施工期生态环境保护措施</p> <p>①在施工前期对扰动区域中绿化区域进行表土剥离，以保护表土资源，剥离的表土堆存在编织袋内，用于后期表土回覆。</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，对电缆埋管段恢复绿化区域进行土地整治，进行撒播草籽，尽量选用当地物种。</p> <p>线路施工场地布置见附图 8，生态环境保护措施平面布置示意图见附图 9，典型生态环境保护措施设计图见附图 10。</p> <p>2、施工噪声保护措施</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））。

②施工单位在夜间尽量避免施工。如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪音污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

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。

3、施工扬尘保护措施

①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②施工时，应集中配置或使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘和噪声；此外，对裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。

③车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶，控制扬尘污染。

④加强材料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

⑤根据《汕尾市城市市容和环境卫生管理条例》，在施工工地设置硬质围挡；施工现场进出路口实行硬底化，并在进出路口设置车辆冲洗槽、冲洗池等冲洗车辆设施，防止出场车辆带泥上路在施工现场采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面等有效防尘降尘措施；建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运，在场地内堆存的，应当采取密闭式防尘网遮盖。

⑥根据《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》，建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；工程渣土、建筑垃圾应当集中分类堆放，严密覆盖，宜在施工工地内设置封闭式垃圾站，严禁高空抛洒；水泥、石灰粉、砂石、建筑土方等细散颗粒材料和易扬尘材料应当集中堆放并有覆盖措施。

⑦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，减少裸露地面面积。

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，隔油沉砂池产生的废油泥、废机油委托有资质单位进行清运和处理。

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。

③施工人员在施工期间租住在附近的出租屋，生活污水经出租屋原有污水处理设施处理。

	<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，如发生漏油应收集后，外运至具有相应危废处理资质的专业单位妥善统一处置。</p> <p>⑧施工结束后应及时清理施工场地，并进行植被恢复，防止水土流失。</p> <p>5、施工固废保护措施</p> <p>①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作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。</p> <p>③在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时运送至指定的弃渣场处理。</p> <p>④禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。</p> <p>加强施工期环境管理，在做好上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生污染影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>项目运营期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。</p> <p>1、电磁环境保护措施</p> <p>为降低本工程线路对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：</p> <p>①优化线路走向和塔基位置，使线路和塔基尽量远离居民点，减少对环境的影响。</p> <p>②合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施。</p> <p>2、噪声环境保护措施</p> <p>对导线和金具等具有较高的加工工艺要求，防止由于导线缺陷处或毛刺处的空气电离产生的电晕，降低输电线路运行时产生的可听噪声水平。</p> <p>3、水环境保护措施</p> <p>本项目线路运行期无废污水产生，对水环境无影响。</p> <p>4、固体废弃物保护措施</p> <p>输电线路运行期无固体废物产生。</p> <p>5、环境风险防范措施</p> <p>本项目输电线路在出现超设计标准的气象条件（如严重覆冰和大风）时，出现严重地</p>

	<p>震等地质灾害时输电线路可能发生短路、倒塔现象，严重时甚至可能造成电力系统瓦解。</p> <p>在出现超设计标准覆冰时可能引起绝缘子搭桥，造成瞬时短路，严重时可能造成系统瘫痪。</p> <p>当出现超设计标准大风时，可能引起导线风偏摆动和树木接触引起短路放电，可能造成火灾，甚至电力系统瓦解。但这种情况发生的几率很小。</p> <p>当出现泥石流、严重地震、特严重覆冰和超设计标准大风时还有可能出线倒塔现象。此时，将造成输电线路电力输送中断，使用户得不到电力供应。</p> <p>为了尽可能减少这些影响，在设计上和项目运行管理上应采取严格措施避免和减少这些风险，当出现这些危害时能及时采取措施，使这些危害造成的损失减少到最低限度。</p> <p>第一，在设计上严格按规范要求设计，在导线与树木、建筑之间留够足够的净空，确保在出现 30 年及其以内一遇气象条件（大风、覆冰）时，不会出现短路和倒塔现象。</p> <p>第二，在线路路径选择时尽量避开不良地质现象，确保不会因如泥石流等地质灾害而出现倒塔现象。</p> <p>第三，按线路通过地区最高地震烈度设计铁塔及其基础，保证在出现设计标准地震时不会出现倒塔现象。</p> <p>第四，安装继电保护装置，当出现倒塔和短路时能及时断电（0.1s 以内），避免倒塔和短路时由于线路通电对当地环境产生危害（森林火灾、人和动物触电等）。</p> <p>第五，线路运营单位应建立紧急抢救预案，购买临时性输电线路抢修塔，当出现倒塔现象时能尽快及时通电。</p> <p>通过采取这些措施，将使本输电线路出现的短路和倒塔风险降到最低（3.5%以内），当出现危害时能及时采取措施妥善处置（瞬时短路时 0.1 秒内能通电，倒塔时 1 天内能通电），使其产生的影响能减少到最低限度。</p>															
其他	<p>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。</p> <p>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环境敏感目标和代表性点位处设置监测点位。监测点位布置如下表 5-1 所示：</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 项目环境监测计划一览表</p> <table border="1" data-bbox="295 1727 1398 2022"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>监测因子</th> <th>监测指标及单位</th> <th>监测对象与位置</th> <th>监测频率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">输电线路</td> <td>工频电场</td> <td>工频电场强度，kV/m</td> <td rowspan="2">线路环境敏感目标和代表性测点</td> <td rowspan="3">本工程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</td> </tr> <tr> <td>工频磁场</td> <td>工频磁感应强度，μT</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td>等效声级，Leq，dB(A)</td> <td>架空线路环境敏感目标和代表性测点</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	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	线路环境敏感目标和代表性测点	本工程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	工频磁场	工频磁感应强度， μT	噪声	等效声级， Leq ，dB(A)	架空线路环境敏感目标和代表性测点
项目名称	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	线路环境敏感目标和代表性测点	本工程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												
	工频磁场	工频磁感应强度， μT														
	噪声	等效声级， Leq ，dB(A)	架空线路环境敏感目标和代表性测点													

					据需要，必要时进行再次监测。
环保 投资	项目总投资 1105 万元，环保投资 39 万元，占工程总投资的 3.53%。				
	表 5-2 本工程环保投资估算表				
	序号	项 目	投资估算（万元）		
	1	固废治理	2		
	2	挡土墙、排水沟及水土保持	30		
	3	施工临时防护措施	2		
	4	绿化设施恢复	5		
	环保投资小计		39		
	工程总投资		1105		
	环保投资占总投资比例（%）		3.53		

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>①严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方采取回填、弃渣场处置等方式妥善处置。</p> <p>②施工结束后及时进行绿化恢复。</p> <p>③做好施工拦挡，施工裸露区域采用彩条布覆盖，边坡坡脚处采用编织袋拦挡等。</p>	<p>施工临时占地区域现场无渣土堆积，且植被恢复良好。</p>	/	/	
水生生态	<p>施工废水通过隔油沉淀池处理后回用喷洒降尘，不外排；施工人员生活污水由居住地污水处理设施处理。</p>	<p>不会对周围水环境产生明显影响</p>	/	/	
地表水环境	<p>①施工废水通过简易隔油沉淀池处理，除去大部分泥砂和块状物后，用作喷洒降尘用水。</p> <p>②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，不漫排施工废水。</p>	<p>不产生二次污染</p>	/	/	
地下水及土壤环境	/	/	/	/	
声环境	<p>合理安排施工时间，高噪音设备在夜间禁止施工；施工期合理布置各高噪声施工机械，安装消声器、隔振垫，并加强管理，严格控制其噪声水平</p>	<p>《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)</p>	<p>线路应选择绝缘效果好的导线，并做好输电线路绝缘子和金属表面清洁养护工作，降低噪声。</p>	/	
振动	/	/	/	/	
大气环境	<p>①加强保养，使机械、设备状态良好；</p> <p>②在施工区及运输路段洒水防尘；</p> <p>③运输的材料和弃土表面加盖篷布保护，防止掉落；</p>	<p>尾气达标排放，有效抑制扬尘产生</p>	/	/	

	④对出入工地且车身、车轮粘有泥土的车辆进行清洗，以防止泥土被带出污染公路路面。			
固体废物	在线路施工过程中，产生的建筑垃圾可以回收的尽量回收，不能回收应及时分类处理。	建筑垃圾、生活垃圾及废旧材料处置得当	/	/
电磁环境	/	/	优化线路走向和塔基位置，使线路和塔基尽量远离居民点，减少对环境的影响，合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施。	《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。
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

汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程符合国家法律法规，项目选址选线符合汕尾市城市发展总体规划要求，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在严格落实本环境影响报告表提出的各项污染治理措施的基础上，本项目的污染物排放将得到有效的控制，对周围环境影响可控制在较小的范围内，不会对本项目的周围环境产生不良影响，本项目的建设从环境保护角度是可行的。

附件 1 汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程电磁环境影响专题评价

电磁环境影响专题评价

1 前言

为满足内洋光伏站项目电力送出需求，需配套建设光伏电站送出工程。内洋光伏站项目接入系统后电力可在陆丰电网内进行消纳，减少网供负荷，优化电网结构，建设汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程是有必要的。

汕尾中广核陆丰市内洋二期120MW渔光互补光伏发电项目接入系统工程为新建项目。该工程总投资约1105万元，计划于2023年2月建成投产。

2 编制依据

2.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正并施行）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；
- (4) 《电力设施保护条例》（2011年1月8日修订并施行）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (6) 《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》（国家发展和改革委员会令 2021年第49号令），2021年12月30日；
- (7) 《广东省环境保护条例》（2019年11月29日第二次修正）。

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》（HJ 1113-2020）。

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磁感应强度。

3.2 评价标准

工频电场：执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 作为工频电场评价标准。

工频磁场：执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值，即磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 作为磁感应强度的评价标准。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

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见表 4-1。

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
110kV	输电线路	1.地下电缆 2.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

本项目输电线路采用架空线路及电缆线路，且架空线边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级。

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表3 输变电工程电磁环境影响评价范围的规定：电磁环境影响评价范围见下表5-1。

表5-1 输变电工程电磁环境影响评价范围

电压等级	评价范围	
	架空线路	地下电缆
110kV	边导线地面投影外两侧各 30m	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

6 电磁环境敏感目标

经现场勘查，汕尾中广核陆丰市内洋二期120MW渔光互补光伏发电项目接入系统工程电缆线路评价范围内无电磁环境保护目标，110kV架空线路评价范围内有2处电磁环境保护目标。环境保护目标信息见表6-1，环境保护目标与线路位置关系图见图6-1。

表 6-1 主要环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	类型功能	与项目相对位置	建筑物栋数、层数、结构、高度、人数	环境保护要求	照片	相对位置关系示意图
1	新丰小学教工食堂	学校食堂	距架空线路西侧 29m	1 栋 1 层平房, 约 4m, 约 15 人	电磁环境: 满足 4000V/m、100μT 声环境: 2 类 (GB3096-2008)		
2	新丰村民居	住宅	距架空线路西侧 19m	1 栋 1 层平房, 约 4m, 3 人	电磁环境: 满足 4000V/m、100μT 声环境: 2 类 (GB3096-2008)		

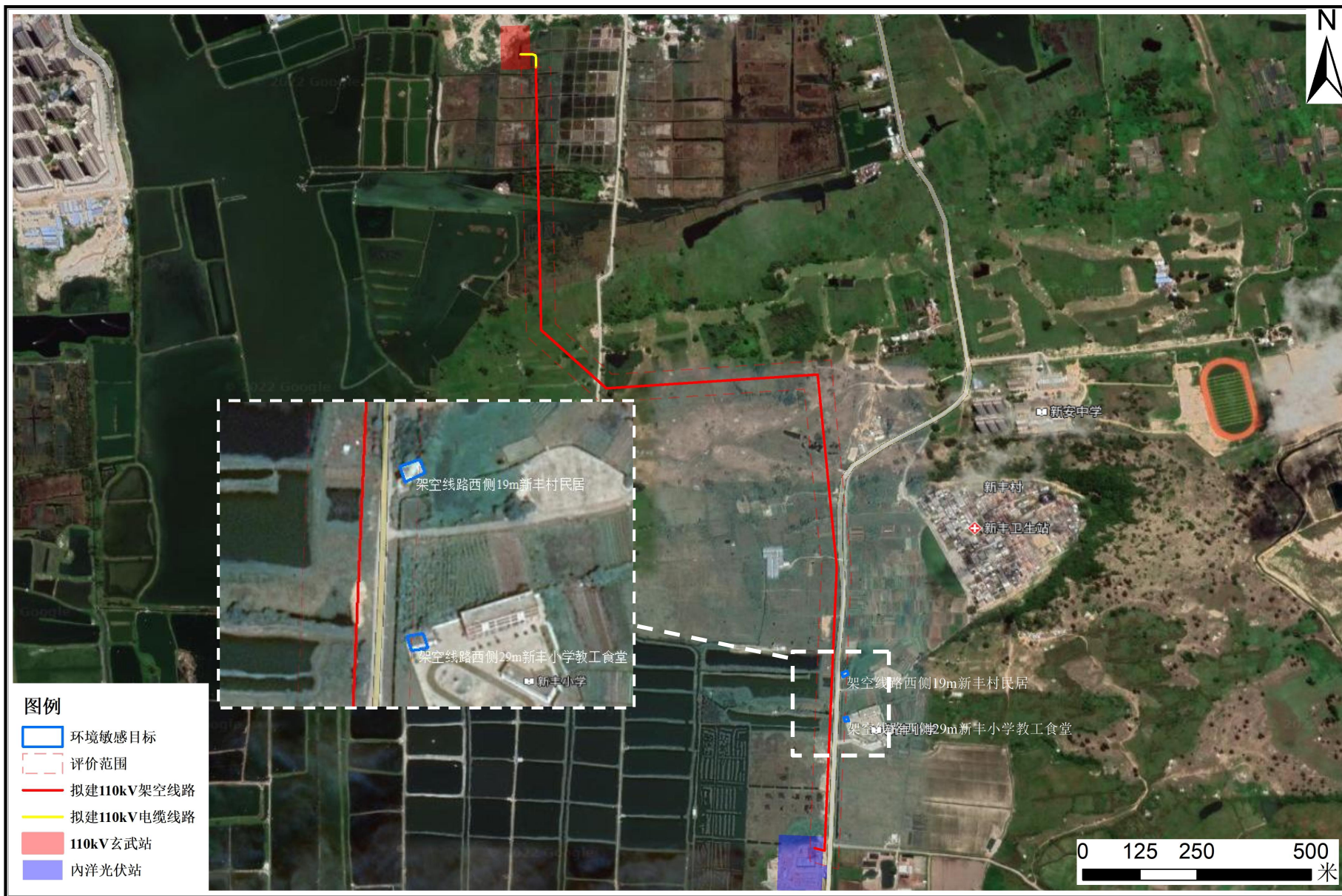


图6-1 环境保护目标与工程位置关系示意图

7 电磁环境现状监测与评价

为了解项目输电线路路径周围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于2022年7月16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。测量时间为白天15:30~17:00。

7.1 监测目的

调查路径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。

表 7-1 电磁环境监测仪器校准情况表

NBM-550 型综合场强测量仪	
生产厂家	Narda
仪器型号	NBM-550/EHP-50D
出厂编号	E-1305/230WX31074
频率响应	±0.5dB(5-100kHz)
量程	电场强度：5mV/m~100kV/m；磁感应强度：0.3nT-10mT
校准单位	华南国家计量测试中心
证书编号	WWD202103019
校准有效期	2022年11月3日

7.5 监测点布设

7.5.1 监测点布设原则

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）。仪器监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度应在80%以下。

7.5.2 监测点布设位置

依据《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)及《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),监测环境满足按照7.5.1中要求,本项目线路布点原则考虑了点位的代表性,对拟建线路沿途代表性测点进行工频电场和磁感应强度背景监测。分别在电磁环境保护目标布设2个监测点,线路沿线路径选取3处代表性位置进行布点。本次电磁环境监测选取的代表性测点2个反映拟建架空线路的电磁环境现状,1个反映拟建电缆线路的电磁环境现状,其监测布点描述见表7-2,监测布点图见图7-1。

本次监测点布设满足布点原则,具有合理性。

7.6 监测结果

项目周围电磁环境监测结果见表7-2所示,检测报告详见附件4。

表7-2 本项目现状及环境保护目标工频电场、磁感应强度监测结果表

测量点位	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
1#	架空线路西侧 29m 新丰小学教工食堂 (115.82687°E, 22.788536° N)	10.3	0.0313	
2#	架空线路西侧 19m 新丰村民居 (115.826832°E, 22.78942° N)	8.76	0.0285	
3#	拟建架空线路代表性点位 1 (115.826717°E, 22.791655° N)	7.13	0.0233	
4#	拟建架空线路代表性点位 2 (115.822768°E, 22.795062° N)	7.51	0.0248	
5#	拟建电缆线路代表性点位 1 (115.820807°E, 22.801509° N)	6.84	0.0196	

从表7.6-1可知,环境保护目标处的工频电场强度为8.76~10.3V/m,磁感应强度为0.0285~0.0313 μT ;拟建线路代表性点位的工频电场强度为6.84~7.51V/m,磁感应强度为0.0196~0.0248 μT ,均小于评价标准限值(4kV/m和100 μT)。

7.7 电磁环境现状评价结论

由监测结果可知,本工程线路周围工频电磁场强度满足(低于)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为0.05kHz的公众暴露控制限制值要求,即电场强度4000V/m、磁感应强度100 μT 。



图 7-1 监测布点图

8 运营期电磁环境影响分析

本项目电磁环境影响评价工作等级为三级，因此，本工程新建电缆线路采用类比监测的方法来分析、预测和评价工程投运后产生的电磁环境影响；新建架空线路通过理论计算来分析、预测和评价工程投运后产生的电磁环境影响。

8.1 架空线路电磁环境影响预测及分析（理论计算）

8.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

8.1.2 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环境保护目标的贡献。

本项目送电线路的工频电场、工频磁场的理论计算分别是根据《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）进行的。

（1）空间电场强度分布理论计算

◆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。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： U_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。

◆计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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：

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

式中： x_i 、 y_i —导线 i 的坐标($i=1、2、\dots、m$)； 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。

(2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

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 ：

$$d=660 (\rho/f)^{1/2}$$

式中： ρ —大地电阻率， $m\cdot\Omega$ ； f —频率，Hz。

在很多情况下，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，110kV 导线下方 A 点处的磁场强度：

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

式中： I —导线 i 中的电流值，A； h —P 点距导线的垂直高度，m； L —P 点距导线的水平距离，m。

由《浅议磁感应强度与磁场强度的关系》（叶丽娜）可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B=\mu_0 (H+M)$$

式中： H —磁场强度，A/m； B —磁感应强度，T； M —磁化强度，A/m； μ_0 —真空磁导率， $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}H/m$ 。

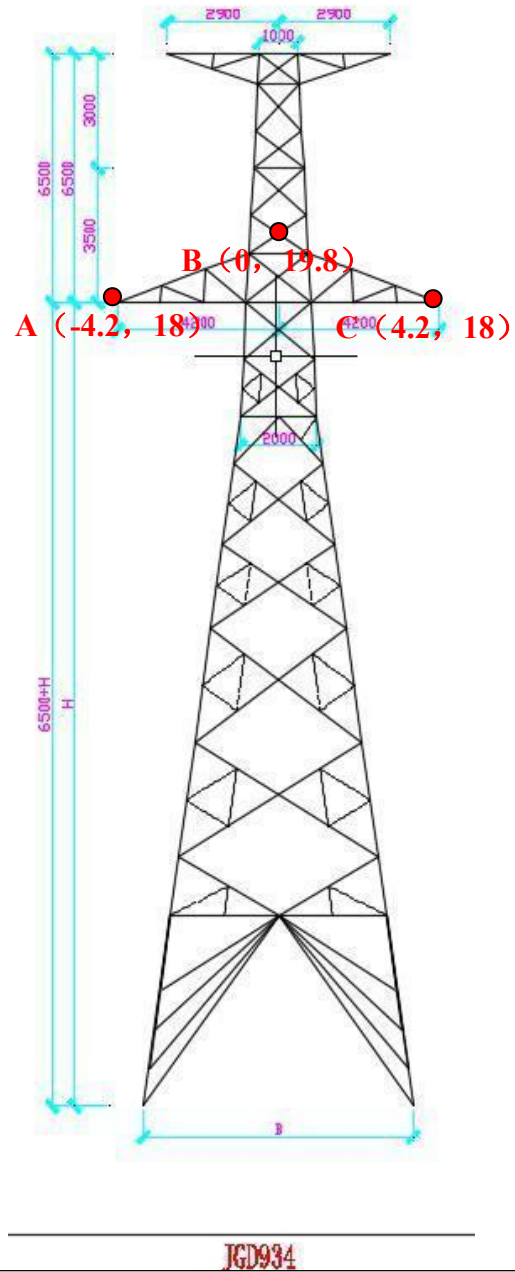
8.1.3 预测参数

本工程架空线路全线按单回线路架设，因此本环评对单回线路进行预测。根据杆塔设计规划，本环评选用电磁环境影响最大的塔型为代表进行预测：选用 JGD934-21 型直线塔进行电磁环境影响预测。

评价路段参数选取如表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 线路参数表

额定电压	110kV
回数	单回
导线型号	JL/LB1A-300/40
子导线分裂数	1
分裂间距	/
相序排列	B A C
预测杆塔型号	JGD934-21



导线对地最低高度 (m)	18
相间距 (m)	4.2, 4.2
单根载流量	300A
预测点距离地面高度	1.5m
计算步长	1m

8.1.4 预测结果

110kV 输电线路的工频电场强度与磁感应强度结果如下图 8.1-1、图 8.1-2、表 8.1-2。

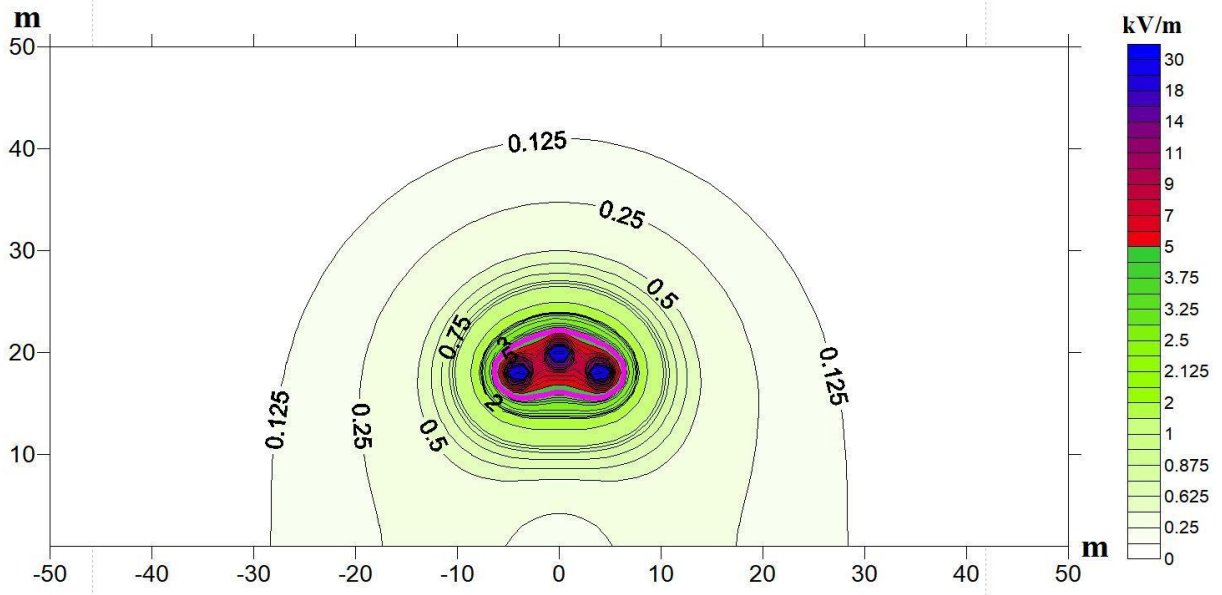


图 8.1-1 理论计算导线周围电场强度分布断面图

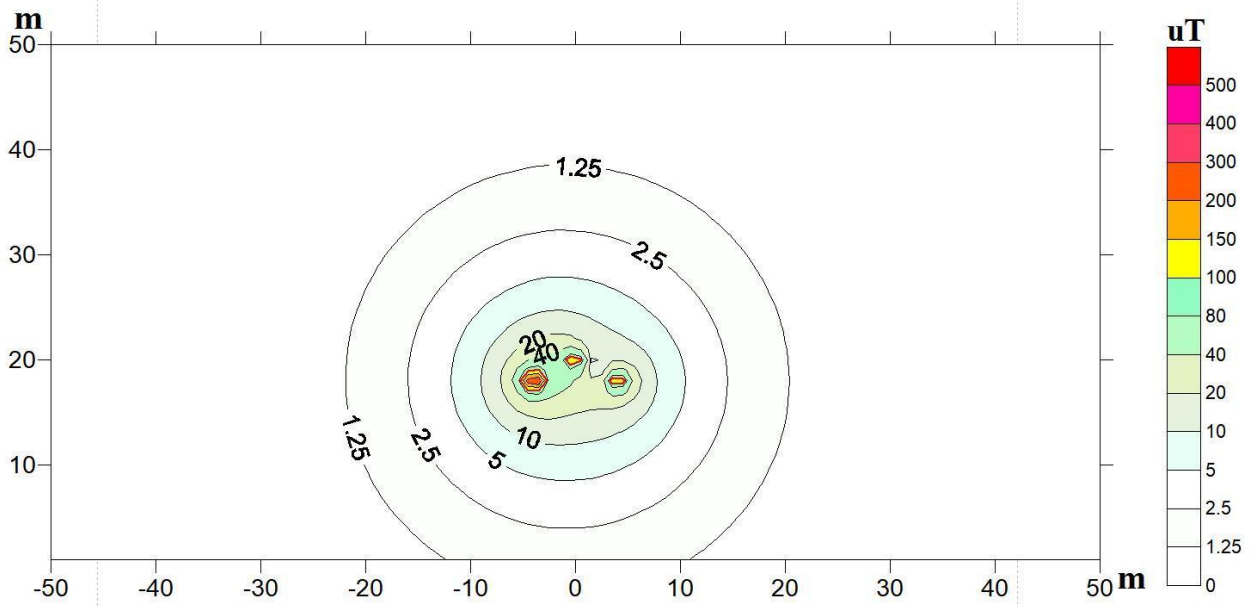


图 8.1-2 理论计算导线周围磁感应强度分布断面图

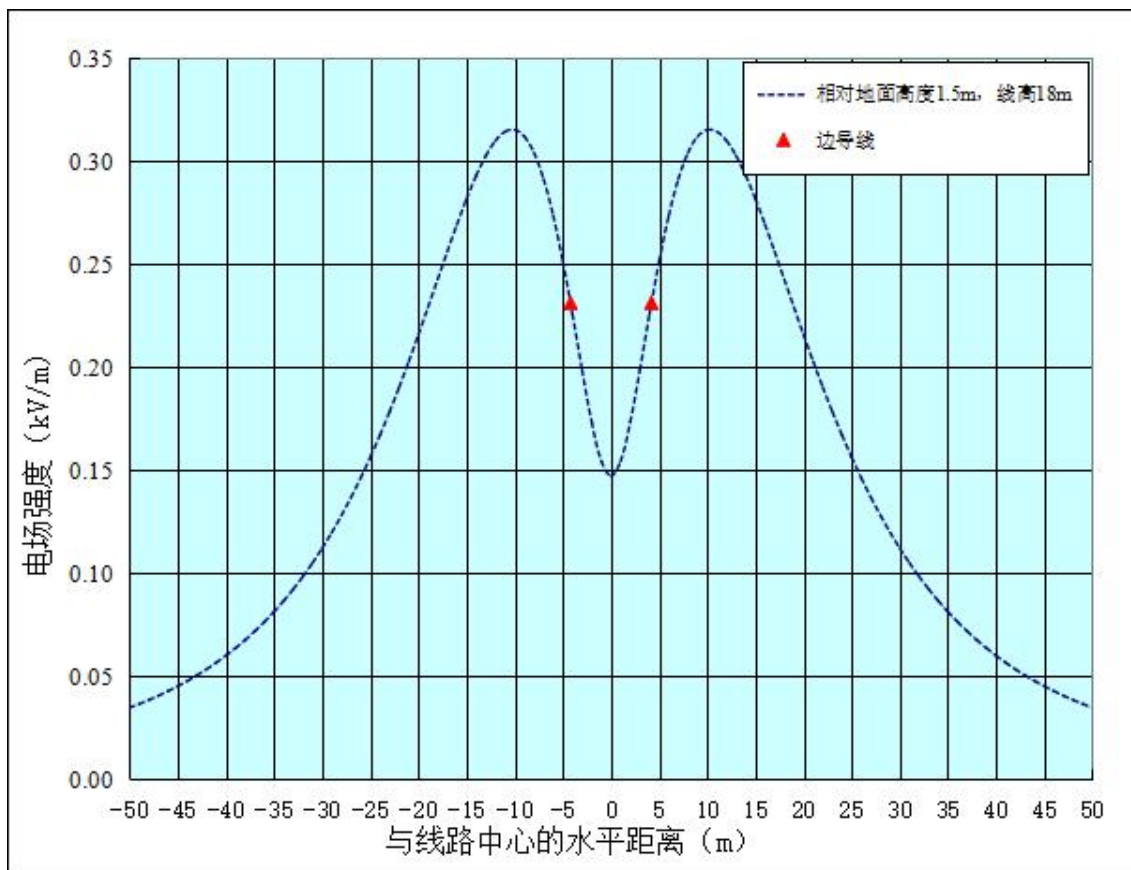


图 8.1-3 110kV 单回线路工频电场预测结果衰减趋势线图

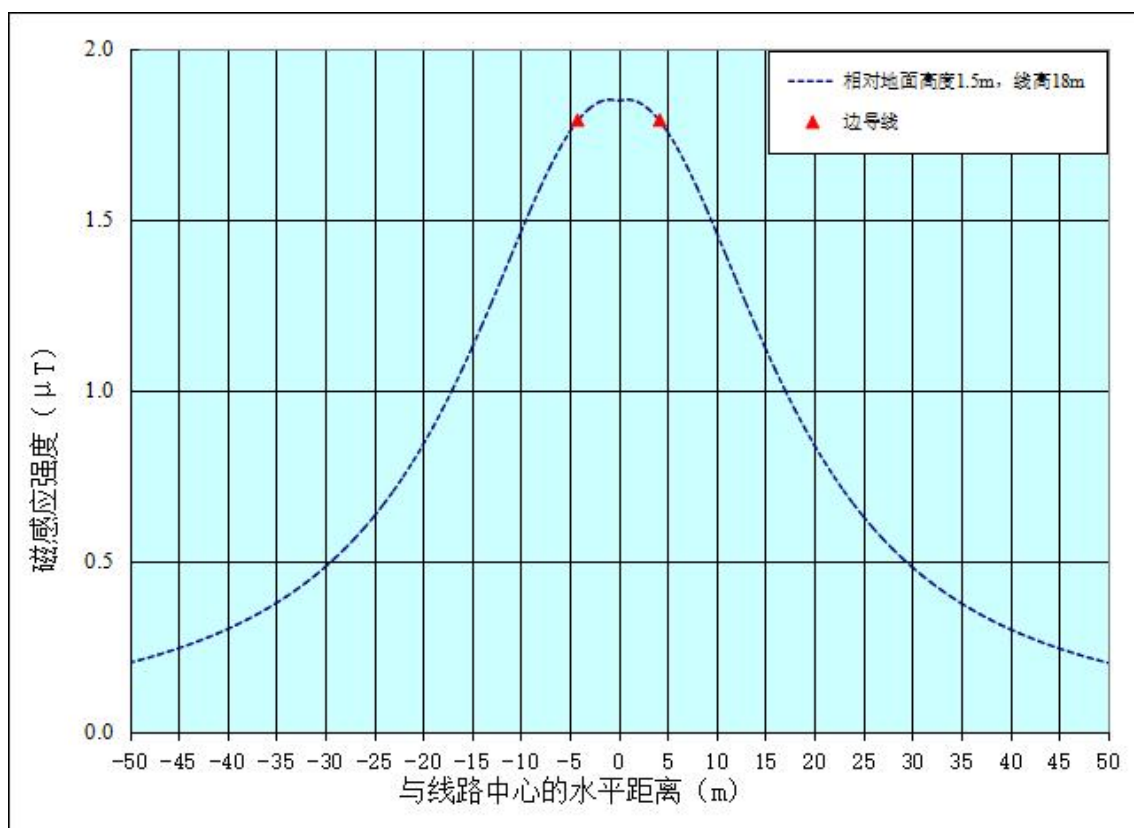


图 8.1-4 110kV 单回线路磁感应强度预测结果衰减趋势线图

表 8.1-2 110kV 线路电场强度理论计算结果表

距塔基中心距离(m)	距边导线距离(m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
-50	45.8	34.5	0.20

-45	40.8	44.9	0.24
-40	35.8	59.7	0.30
-35	30.8	81.0	0.38
-34.2	30	85.2	0.39
-30	25.8	111.9	0.48
-26	21.8	146.0	0.60
-25	20.8	156.1	0.63
-20	15.8	215.6	0.84
-19	14.8	228.9	0.89
-18	13.8	242.4	0.94
-17	12.8	255.9	1.00
-16	11.8	269.0	1.06
-15	10.8	281.5	1.12
-14	9.8	292.7	1.19
-13	8.8	302.3	1.25
-12	7.8	309.7	1.32
-11	6.8	314.1	1.39
-10	5.8	315.0	1.46
-9	4.8	311.7	1.53
-8	3.8	303.9	1.59
-7	2.8	291.0	1.65
-6	1.8	273.3	1.71
-5	0.8	251.1	1.76
-4.2	左边导线垂线处	230.8	1.79
-4	边导线内	225.5	1.79
-3	边导线内	198.4	1.82
-2	边导线内	173.1	1.84
-1	边导线内	154.2	1.85
0	中心线	147.0	1.85
1	边导线内	154.2	1.85
2	边导线内	173.1	1.84
3	边导线内	198.4	1.82
4	边导线内	225.5	1.79
4.2	右边导线垂线处	230.8	1.79
5	0.8	251.1	1.76
6	1.8	273.3	1.71
7	2.8	291.0	1.65
8	3.8	303.9	1.59
9	4.8	311.7	1.53
10	5.8	315.0	1.46
11	6.8	314.1	1.39
12	7.8	309.7	1.32
13	8.8	302.3	1.25
14	9.8	292.7	1.19
15	10.8	281.5	1.12
16	11.8	269.0	1.06
17	12.8	255.9	1.00
18	13.8	242.4	0.94
19	14.8	228.9	0.89
20	15.8	215.6	0.84
25	20.8	156.1	0.63

30	25.8	111.9	0.48
34.2	30	85.2	0.39
35	30.8	81.0	0.38
40	35.8	59.7	0.30
45	40.8	44.9	0.24
50	45.8	34.5	0.20
GB8702-2014 限值要求		4000	100

由图 8.1-1、图 8.1-2、表 8.1-2 可以看出，110kV 单回线路输电线路下离地面 1.5m 处工频电场强度理论计算结果为 34.5V/m~315.0V/m，线路运行产生的工频电场强度最大值为 315.0V/m，位于输电线路边导线 5.8m 处；磁感应强度理论计算结果为 0.20 μ T~1.85 μ T，线路运行产生的磁感应强度最大值为 1.85 μ T，位于输电线路中心处；均满足《电磁环境控制限值》中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

8.1.5 架空线路工频电场控制措施

(1) 工程设计时，建议优化线路走向和塔基位置，减少对环境的影响。若有交叉跨越应按规范要求留有足够的防护距离和交叉角，以减少干扰和影响；

(2) 选取较高安全系数的塔高、塔间距，并增长导线与环境保护目标的安全净空高度，以符合国家有关规范要求，确保输电线路工频电场、工频磁场满足规定限值；

(3) 线路应选择绝缘效果好的导线，并做好输电线路绝缘子和金属表面清洁养护工作，降低噪声。

8.2 电缆线路电磁环境影响预测及分析（类比预测）

本项目 110kV 输电线路部分采用电缆敷设，本次类比对象选取 110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路为类比。

(1) 类比的可行性

本工程电缆线路与 110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路主要指标对比见表 8.2-1。

表 8.2-1 类比工程与评价工程主要技术指标对照表

主要指标	本项目 110kV 单回电缆线路(评价对象)	110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路（类比对象）
电压等级	110kV	110kV
回数	1	1
布设方式	电缆沟	电缆沟
电缆埋深	1.3m	1.3m
行政区域	汕尾	东莞
沿线地形	平地	平地
排列方式	垂直排列	垂直排列
路径周围环境	道路	道路

由表 8.2-1 可知，本工程输电线路电压等级、电缆回数、布设方式和类比线路一样，本项目电缆线路埋深 1.3m，与类比线路埋深一致。且该类比线路路径周围 5m 范围内无高压架空线路经过，能够代表 110kV 电缆线路的电磁环境影响，因此可以作为类比监测对象。

(2) 电磁环境类比测量条件

(3) 监测方法：《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）。

(4) 监测仪器：工频电场、磁感应强度采用 NBM-550/EHP-50D 型综合场强测量仪进行监测。

(5) 监测单位：广州穗证环境检测有限公司

(6) 监测时间：2019 年 10 月 19 日

(7) 监测天气：晴；温度：28℃；湿度：60%。

(8) 工频电磁环境类比监测布点

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各外延 5m 位置。监测布点见图 8.2-1。

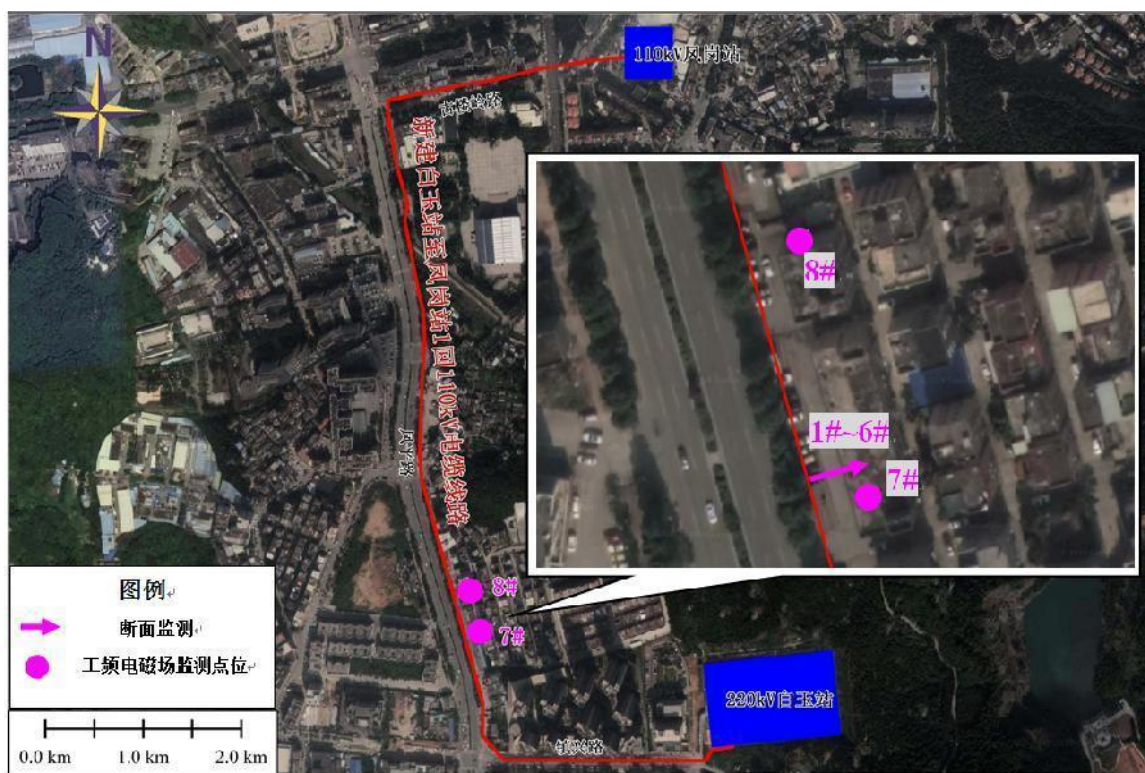


图 8.2-1 110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路类比监测布点图

(9) 测量结果

进行类比监测时，110kV 东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路的运行工况见表 8.2-2，监测结果见表 8.2-3，检测报告详见附件 5。

表 8.2-2 110kV 东莞白玉站至凤岗站电缆线路运行工况表

序号	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1	白玉站至凤岗站 1 回 110kV 电缆线路	105.35	158.15	19.37	1.7

由表 8.2-2 可以看出，进行类比监测时，110kV 东莞白玉站至凤岗站电缆线路处于正常的运行状

态。

表 8.2-3 110kV 东莞白玉站至凤岗站电缆线路工频电磁场类比测量结果

编号	监测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1#	电缆正上方	4.2	1.0
2#	距管廊边缘 1 m	3.5	0.072
3#	距管廊边缘 2 m	2.2	0.064
4#	距管廊边缘 3 m	1.3	0.059
5#	距管廊边缘 4 m	1.2	0.046
6#	距管廊边缘 5 m	0.62	0.055

由表 8.2-3 可以看出，类比东莞白玉站至凤岗站单回电缆线路离地面 1.5m 高处的工频电场强度监测结果为 0.62~4.2V/m，工频磁感应强度测量值 0.055~1.0μT。类比工程监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆建成后，其电磁环境可满足标准值要求。

8.3 环境保护目标预测分析

本专题用呼称高最低的杆塔，按照单根载流量的极限工况和正常环境条件进行预测，预测结果是保守的。

电场与磁场都是矢量，矢量迭加后其模与分量的关系如下式。

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + \dots}$$

式中 E 表示合成后矢量的模；E1 表示分量 1 的模；E2 表示分量 2 的模。

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坏情况，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。

表 8.5-1 环境保护目标环境影响预测

序号	环境保护目标名称	建筑物层数/高度	预测点位置/高度	工频电场(V/m)			磁感应强度(μT)		
				现状值	理论计算值	叠加值	现状值	理论计算值	叠加值
1	架空线路西侧 29m 新丰小学教工食堂	1 层/4m	地面 /1.5m	10.3	92.0	92.57	0.0313	0.41	0.4112
2	架空线路西侧 19m 新丰村民居	1 层/4m	地面 /1.5m	8.76	178.1	178.32	0.0285	0.71	0.7106

由预测结果可知，环境保护目标处工频电场强度分别为 92.57 和 178.32V/m，工频磁感应强度分别为 0.4112 和 0.7106μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。

9 电磁环境影响评价结论

9.1 电磁环境现状

拟建汕尾中广核陆丰市内洋二期 120MW 渔光互补光伏发电项目接入系统工程现状工频电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的公众暴露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

9.2 电磁环境影响评价

通过架空线路理论计算，110kV 单回线路输电线路下离地面 1.5m 处工频电场强度和磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

由类比监测结果可预测，本项目 110kV 电缆建成后，其电磁环境可满足《电磁环境控制限值》中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的限值要求。