

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：潮南陇田400MWp 渔光互补
光伏发电项目

建设单位（盖章）：汕头恒鹏新能源有限公司

编制日期：2022年2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	潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目		
项目代码	2012-440514-04-01-655770		
建设单位联系人	朱先生	联系方式	1894802 ****
建设地点	广东省 汕头市 潮南区 陇田镇和井都镇		
地理坐标	(116度 33 分 3.013 秒, 23 度 13 分 12.596 秒)		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业：90 太阳能发电（不含居民家用光伏发电）	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	3302889.85
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）	潮南区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	无
总投资（万元）	177944.97	环保投资（万元）	502.49
环保投资占比（%）	0.28	施工工期	12 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	本项目配套建设一座220kV升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定，本评价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>1.1、产业政策相符性分析</p> <p>本项目属于太阳能光伏发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，“太阳能光伏发电系统集成技术开发应用”属于鼓励类项目中的新能源项目，本项目属于国家鼓励类产业。本项目不属于《市场准入负面清单（2020年版）》中的禁止准入类和许可准入类，是市场准入负面清单以外的行业，可依法平等进入。</p> <p>因此，本项目符合国家相关产业政策要求。</p> <p>1.2、环境功能区划分析</p> <p>根据汕头市潮南区环境空气质量功能区划图（附图3）可知，本项目位于环境空气二类功能区，不涉及环境空气一类功能区，与环境空气功能区划要求相符。</p> <p>1.3、与广东省“三线一单”相符性分析</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），对比本项目与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的符合性分析：</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>本项目位于重点管控单元，不位于优先保护单元，项目所在地不涉及生态优先保护区、水环境优先保护区、大气环境优先保护区，符合生态保护红线要求，见附图5。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>本项目所在区域声环境符合相应质量标准要求，环境空气质量状况良好。本项目为渔光互补光伏发电，在营运期间产生的主要污染物为员工生活污水，生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理，不在本项目内排放。</p> <p>本项目为光伏发电，相对于火力发电，运营期不产生二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等污染，有助于改善区域环境质量，是环境友好型项目，符合环境质量底线要求。</p> <p>（3）资源利用上线</p> <p>本项目运营过程中主要消耗的为水资源，每天消耗新鲜水约1吨，项目资源消耗量相对区域资源利用量较少，符合资源利用上线要求。</p> <p>1.4、与汕头市“三线一单”相符性分析</p> <p>根据《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汕府〔2021〕49号），</p>
----------------	--

	<p>对比本项目与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单的符合性分析：</p> <p>(1) 生态保护红线</p> <p>本项目位于井都-陇田-成田-庐岗镇部分地区重点管控单元，不位于优先保护单元，项目所在地不涉及生态优先保护区、水环境优先保护区、大气环境优先保护区，符合生态保护红线要求，见附图 6。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>本项目所在区域声环境符合相应质量标准要求，环境空气质量状况良好。本项目为渔光互补光伏发电，在营运期间产生的主要污染物为员工生活污水，生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理，不在本项目内排放。</p> <p>本项目为光伏发电，相对于火力发电，运营期不产生二氧化硫、氮氧化物和颗粒物等污染，有助于改善区域环境质量，是环境友好型项目，符合环境质量底线要求。</p> <p>(3) 资源利用上线</p> <p>本项目运营过程中主要消耗的为水资源，项目资源消耗量相对区域资源利用量较少，符合资源利用上线要求。</p> <p>(4) 环境管控单元准入清单</p> <p>本项目不属于相应管控单元准入清单中的限制类及禁止类项目，符合环境管控要求，详见表 1-1。</p> <p>1.5、与汕头市湿地自然保护区相符性分析</p> <p>根据汕头市林业局“关于汕头市湿地自然保护区四至界定的公告”(https://www.shantou.gov.cn/nyj/zwgk/tzgg/content/post_928876.html)，汕头市湿地自然保护区位于汕头市境内，面积为 10333.33hm²，分为关埠-西庐保护片区、西庐-河溪-牛田洋保护片区、三屿围-牛田洋保护片区、汕头港保护片区、苏埃湾保护片区、苏埃湾红树林保护片区、榕江出海口-德州岛保护片区、榕江-新津河-外砂河保护片区和外砂河口红树林片区共 9 个片区。保护区属“自然生态系统类”中的“湿地生态系统类型”自然保护区，主要保护对象为红树林、候鸟和珍稀水生动物。经对照，本项目占地不位于汕头市湿地自然保护区范围内，详见附图 7。</p> <p>1.6、与海洋生态红线相符性分析</p> <p>根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》（粤府函</p>
--	--

(2017) 275 号), 本项目不位于广东省海洋生态红线范围内, 详见附图 8。

1.7、与汕头市土地利用总体规划(2006-2020)相符性分析

根据《汕头市土地利用总体规划》(2006-2020), 本项目占地属于一般农业发展区, 红线范围不占用基本农田。详见附图 9。本项目用地已取得了汕头市自然资源局潮南分局的同意, 详见附件 1。

根据《汕头市潮南区预留城乡建设用地规模使用审批表(汕汕铁路井都平湖西段留用地等 9 个项目)的公告》(2021 年 10 月 21 日发布), 本项目升压站占地已办理用地审批, 属于城镇用地, 详见附图 10。

根据《汕头“3+8+N”产业空间布局图》, 本项目与练江滨海生态发展示范区的空间位置关系为: 本项目不在练江滨海生态发展示范区(潮南区井都片区)范围内, 位于其北面, 详见附图 11。

根据练江滨海生态发展示范区规划, 示范区将构建一带三板块的功能布局, 即一条粤东现代化沿海产业带, 依托井都镇和陇田镇区位特征和产业现状, 推进潮南纺织印染环保综合处理中心和潮南高铁湾区等特色板块的建设, 打造汕南产业转型的支点。本项目不在示范区范围内, 且与示范区发展规划不构成冲突, 反而能提供绿色能源支撑, 助力区域产业园实现碳达峰、碳中和。

1.8、与环保规划相符性分析

(1) 与广东省生态环境保护“十四五”规划相符性分析

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》, 第四章 强化减污降碳协同增效, 推动经济社会全面绿色转型: 围绕“碳达峰碳中和”战略部署, 开展碳排放达峰行动, 强化产业、能源、交通结构调整优化, 同向发力推动减污降碳协同增效, 提升生态系统碳汇增量, 增强应对和适应气候变化能力, 推动经济社会全面绿色转型。专栏 2 应对气候变化重大工程详见下表:

表 1-2 应对气候变化重大工程(摘录)

专栏 2 应对气候变化重大工程
1.低碳能源体系建设工程 实施低碳能源体系建设工程, 安全高效发展核电, 规模化开发海上风电, 因地制宜发展陆上风电, 提高天然气利用水平, 大力推进太阳能发电和集热, 加快培育氢能、储能、智慧能源等。

本项目为光伏发电, 属于低碳能源体系建设工程中的太阳能发电, 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符。

(2) 与广东省生态文明建设“十四五”规划相符性分析

	<p>根据《广东省生态文明建设“十四五”规划》，第三节加快能源结构调整优化：提高非化石能源占比。大力提升光伏发电规模，坚持集中式与分布式开发并举，因地制宜建设集中式光伏电站项目，鼓励发展屋顶分布式光伏发电，探索开展整县屋顶分布式光伏开发试点示范。积极推进光伏建筑一体化建设，推动光伏在交通、通信、数据中心等领域的多场景应用。</p> <p>本项目因地制宜建设渔光互补光伏发电项目，与《广东省生态文明建设“十四五”规划》相符。</p> <p>1.9、与《汕头市潮南区养殖水域滩涂规划（2018-2030）》相符性分析</p> <p>根据《汕头市潮南区养殖水域滩涂规划（2018-2030）》，本项目位于限制养殖区范围内（详见附图 12）。限制养殖区管理措施为：限制养殖区内原则上不再发放水域滩涂养殖使用证，对规划实施前已发放的养殖证，到期后亦不再续期，但允许保留养殖直至水域滩涂开发为其它用途。如确实需要办理养殖证，建议将使用年限规定为一年，采取“一年一办”的形式。</p> <p>本项目所在地现状为养殖水塘，允许保留养殖，因此本项目与《汕头市潮南区养殖水域滩涂规划（2018-2030）》相符，在渔业养殖用地的基础上进行光伏发电是可行。</p>
--	---

仅用于环评报告

表 1-1 环境管控单元准入清单相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	与管控要求的相符性
ZH440514 20001	井都-陇田-成田-庐岗镇部分地区重点管控单元	广东省	汕头市	潮南区	重点管控单元	水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境一般管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、生态保护红线	相符
管控维度	管控要求						是否满足管控要求
区域布局管控	<p>1-1.【产业/禁止类】禁止引进国家《产业结构调整指导目录》中限制类、淘汰类项目和《市场准入负面清单》禁止准入类项目。</p> <p>1-2.【生态/限制类】生态保护红线按照《关于国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》严格管控，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他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 8 类有限人为活动。</p> <p>1-3.【大气/禁止类】除现阶段确无法实施替代的工序外，禁止新建生产和使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。</p> <p>1-4.【大气/限制类】井都镇部分区域为大气环境受体敏感重点管控区，严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶粘剂等高挥发性有机物（VOCs）原辅材料的项目。</p> <p>1-5.【水/限制类】练江流域严格控制新建、扩建制浆、造纸、印染、电镀、鞣革、线路板、化工、冶炼、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置等水污染型重污染项目（入园项目除外）。</p>						<p>①本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目中的新能源项目；不属于《市场准入负面清单（2020 年版）》中的禁止准入类项目。</p> <p>②本项目不位于生态保护红线范围内。</p> <p>③本项目属于光伏项目，不生产和使用高挥发性有机物（VOCs）原辅材料。</p> <p>④本项目营运期间不排放生产废气。</p> <p>因此，本项目符合区域布局管控要求</p>
能源资源利用	<p>2-1.【水资源/限制类】到 2025 年，练江流域内城镇再生水利用率达到 20%以上。</p> <p>2-2.【水资源/鼓励引导类】鼓励造纸、化工等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度处理回用。</p>						<p>本项目不属于高耗水行业，符合能源资源利用管控要求。</p>

<p style="text-align: center;">污染物排放管控</p>	<p>3-1.【水/限制类】陇田镇污水处理厂属于练江流域，出水排放标准达到地表水环境质量 V 类标准。</p> <p>3-2.【水/综合类】完善污水处理配套管网建设，提升污水收集处理效能，到 2025 年，潮南区镇区污水处理率达到 88%以上。</p> <p>3-3.【水/综合类】农村地区因地制宜选择合适的污水处理方式，逐步提升农村生活污水处理率；完善进村污水管网，农村生活污水收集率进一步提高。</p> <p>3-4.【水/限制类】造纸和纸制品、食品加工及制造等行业的水排放浓度限值执行《练江流域水污染物排放标准》。</p> <p>3-5.【水/综合类】实施养殖量与排放量“双总量”控制，限养区和适养区现有规模化畜禽养殖场（小区）要配套建设粪便污水贮存、处理与利用设施，散养密集区域要实行粪便污水分户收集、集中处理利用；新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。</p> <p>3-6.【水/综合类】按照养殖水域滩涂功能区划，严格控制养殖密度，养殖尾水排入河涌符合相应排放标准要求。</p> <p>3-7.【大气/综合类】实施涉挥发性有机物（VOCs）排放行业企业分级和清单化管控，严格落实国家产品挥发性有机物（VOCs）含量限值标准，鼓励优先使用低挥发性有机物（VOCs）含量原辅料。</p> <p>3-8.【土壤/禁止类】禁止向土壤排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥等。</p> <p>3-9.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，重点单位以外的企事业单位和其他生产经营活动涉及有毒有害物质的，其用地土壤和地下水环境保护相关活动及相关环境保护监督管理可参照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》执行。</p> <p>3-10.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。</p>	<p>本项目属于光伏发电项目，不排放废水和生产废气，配套满足要求的固体废物暂存间，符合污染物排放管控要求。</p>
<p style="text-align: center;">环境风险防控</p>	<p>4-1.【水/综合类】陇田镇污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。</p> <p>4-2.【风险/综合类】纳入《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》管理的工业企业要编制环境风险应急预案并备案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。</p>	<p>本项目将落实有效的环境风险和应急措施，有效防范环境风险事故，符合环境风险防控要求。</p>

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于广东省汕头市潮南区的陇田镇和井都镇，共包含 3 个地块，地块 1 和地块 2 属于陇田镇，地块 3 属于井都镇。地块 1 东面和西面为鱼塘、南面为两英河、北面为秋风水练江；地块 2 东面与地块 3 紧邻，现为鱼塘，南面为两英河，西面为鱼塘，北面为练江；地块 3 东面和北面为练江，南面为两英河，西面与地块 2 紧邻，西面现为鱼塘。详见附图 2。</p>																																							
项目组成及规模	<p>1、工程内容</p> <p>本项目利用坑塘上方空间架设支架安装太阳能光伏组件，在保留现有渔业养殖生产的同时，利用太阳能进行发电。项目占地面积约 4954.31 亩，项目装机容量为 400MW，并配套建设一座 220kV 升压站，在升压站拟以 1 回 220kV 架空线路接至 220kV 潮阳站实现并网发电（接至 220kV 潮阳站的架空线路不在本次项目建设内容中）。本项目工程组成详见下表：</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目工程组成</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 45%;">建设内容</th> <th style="width: 40%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">光伏发电区</td> <td>装机容量为 400MW，安装光伏组件 740880 块</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">升压站</td> <td>220kV，2 台容量 180MVA 的主变压器</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">计算机监测系统</td> <td>由光伏区监控系统和升压站微机监控系统两部分组成</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">办公室综合楼</td> <td>位于升压站内，主要包括宿舍、办公室、会议室、餐厅等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">门卫室</td> <td>站内守卫</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">公用工程</td> <td style="text-align: center;">供电</td> <td>正常情况下由项目自身供电，市政供电作备用电源</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">给水</td> <td>由市政管网供水</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">排水</td> <td>采用雨污分流，雨水补充进入鱼塘；生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">泵房</td> <td>生活消防用水泵房</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center;">环保工程</td> <td style="text-align: center;">废水处理设施</td> <td>生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">废气处理设施</td> <td>食堂油烟经油烟净化器处理后楼顶排放。</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">固废</td> <td style="text-align: center;">生活垃圾</td> <td>交由环卫部门统一清运处理。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">一般固废</td> <td>废太阳能电池板交生产厂家回收。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">危险废物</td> <td>废旧蓄电池定期交由有资质的单位处置，废含油抹布满足豁免条件混入生活垃圾交环卫部门处理。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">设备噪声</td> <td>合理布局、基础减振、建筑物隔声等。</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、项目主要经济技术</p> <p>项目主要经济技术参数汇总表和主要工程量如下表所示。</p>		项目	建设内容	备注	主体工程	光伏发电区	装机容量为 400MW，安装光伏组件 740880 块	升压站	220kV，2 台容量 180MVA 的主变压器	辅助工程	计算机监测系统	由光伏区监控系统和升压站微机监控系统两部分组成	办公室综合楼	位于升压站内，主要包括宿舍、办公室、会议室、餐厅等	门卫室	站内守卫	公用工程	供电	正常情况下由项目自身供电，市政供电作备用电源	给水	由市政管网供水	排水	采用雨污分流，雨水补充进入鱼塘；生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理	泵房	生活消防用水泵房	环保工程	废水处理设施	生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理	废气处理设施	食堂油烟经油烟净化器处理后楼顶排放。	固废	生活垃圾	交由环卫部门统一清运处理。	一般固废	废太阳能电池板交生产厂家回收。	危险废物	废旧蓄电池定期交由有资质的单位处置，废含油抹布满足豁免条件混入生活垃圾交环卫部门处理。	设备噪声	合理布局、基础减振、建筑物隔声等。
项目	建设内容	备注																																						
主体工程	光伏发电区	装机容量为 400MW，安装光伏组件 740880 块																																						
	升压站	220kV，2 台容量 180MVA 的主变压器																																						
辅助工程	计算机监测系统	由光伏区监控系统和升压站微机监控系统两部分组成																																						
	办公室综合楼	位于升压站内，主要包括宿舍、办公室、会议室、餐厅等																																						
	门卫室	站内守卫																																						
公用工程	供电	正常情况下由项目自身供电，市政供电作备用电源																																						
	给水	由市政管网供水																																						
	排水	采用雨污分流，雨水补充进入鱼塘；生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理																																						
	泵房	生活消防用水泵房																																						
环保工程	废水处理设施	生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理																																						
	废气处理设施	食堂油烟经油烟净化器处理后楼顶排放。																																						
	固废	生活垃圾	交由环卫部门统一清运处理。																																					
		一般固废	废太阳能电池板交生产厂家回收。																																					
		危险废物	废旧蓄电池定期交由有资质的单位处置，废含油抹布满足豁免条件混入生活垃圾交环卫部门处理。																																					
设备噪声	合理布局、基础减振、建筑物隔声等。																																							

表 2-2 项目主要经济技术参数汇总

序号	指标	单位	数量	备注
1	建设容量	MW	400	/
2	占地面积	亩	4954.31	/
3	建筑面积	m ²	3320.68	升压站
4	年均发电量	万kWh	44227.83	25年平均

表 2-3 项目主要工程量

序号	项目	单位	数量
1	光伏组件	块	740880
2	发电设备固定支架	t	15551.8
3	直流汇流箱24汇1	台	1200
4	集中式逆变一体机	台	100
5	220kV 升压站	座	1

3、光伏发电区建设内容

光伏发电区主要由光伏组件、逆变器、电缆、直流汇流箱。

(1) 光伏组件

本项目共安装 740880 块 540Wp PERC 单晶硅太阳能电池组件，拟采用光伏组件的主要性能参数如下表所示。

表 2-4 光伏组件主要技术参数表

序号	技术参数	单位	参数值
1	类型	单晶硅组件	
2	标称峰值功率	Wp	540
3	标称功率公差	Wp	0~+5
4	组件转换效率	%	21.1
5	标称最佳工作电压	V	41.76
6	标称最佳工作电流	A	12.93
7	标称开路电压	V	49.70
8	标称短路电压	A	13.72
9	最大绝缘耐受电压 (IEC)	Vdc	1500

(2) 逆变器

本项目拟选用 3125kW+3125kVA 集中式逆变一体机，主要技术参数见下表。

表 2-5 逆变一体机规格参数表

电气参数		
直流输入	最大输入电压 (V)	1500
	最大输入电流 (A)	3997
	MPPT 工作电压范围 (V)	875V-1300V
交流输出	额定交流输出功率 (kW)	3125
	最大交流输出功率 (VA)	3437
	额度输出电压 (V)	35K
	输出电压频率 (Hz)	50/60
	最大逆变器效率 (%)	99%
	中国效率 (%)	98.55%
	功率因数	0.8 超前 ...0.8 滞后
	额定功率下总谐波电流 (%)	<3%
	夜间自耗电 (W)	<1
通讯接口		RS485, 光纤
保护功能		
输入直流开关		支持
防孤岛保护		支持
输出过流保护		支持
输入反接保护		支持
组串故障检测		支持
直流浪涌保护		类型 II
交流浪涌保护		类型 II
绝缘阻抗检测		支持
RCD 检测		支持
隔离方式		油浸变压器

(3) 直流汇流箱

汇流箱的选型主要技术指标为：绝缘水平、电压、防护等级、输入输出回路数、输入输出额定电流等，并应具备隔离保护等保护功能防护等级不低于 IP65。按照项目地的环境温度湿度、污秽等级等环境条件进行校验确定。汇流箱参数如下表：

表 2-6 汇流箱主要性能指标

序号	名称	指标参数
1	回路数	24 路（进）1 路（出）
2	额定电压	DC1500V
3	防护等级	不低于 IP65

(4) 光伏阵列设计及运行方式

光伏组件采用固定式支架，支架采用钢结构双立柱及前后斜撑形式，根据工艺布置，典型阵列采用 4×14 横向布置及 4×7 横向布置，基础采用预应力高强混凝土管桩基础，组件朝南北方向布置，倾角 12 度。光伏支架南北间距为 6.2m，光伏板南北间距为 1.38m，支架桩顶离鱼塘水面约 4.61 米。

本项目考虑按逆变器容配比 1.3 倍左右配置光伏组件。即每 28 块组件串联为一个电池组串，每 22/ 23 路电池组串接入一台 24 汇 1 直流汇流箱，每 12 台直流汇流箱接入 1 台 3125kW 集中式逆变一体机。

4、升压站建设内容

本项目配套新建一座 220kV 升压站，升压站内建设 2 台容量为 180 MVA 的主变压器，为油浸风冷三相双绕组分级绝缘低损耗有载调压升压变压器。220kV 配电装置采用单母线接线，终期 3 回主变进线间隔、1 回母线设备间隔、1 回出线间隔，本项目一次性建设完成。升压站内 220kV GIS 采用户内布置，采用架空向东出线；主变压器采用户外布置，采用架空进线。

升压站内主要经济技术指标和建构筑物详见下表：

表 2-7 升压站主要经济技术指标一览表

序号	名称	单位	数量
1	升压站总用地面积	m ²	8696
1.1	站区围墙内用地面积	m ²	8371
1.2	进站道路用地面积	m ²	140
1.3	其他用地面积	m ²	185
2	进站道路长度	m	12
3	户外绿化面积	m ²	1411
4	电缆沟长度	m	427
5	站区围墙长度	m	354.4

表 2-8 升压站主要建构筑物一览表

序号	建构筑物名称	建筑面积 m ²	层数	建筑高度 m	备注
1	综合楼	876.32	3	10.8	主要包括宿舍、办公室、会议室、餐厅等
2	配电楼	1262.69	2	9.10	主要包括配电装置室、常用工具间、主控室、继电器室、资料室、蓄电池室
3	辅楼	430.56	地上 1 层+地下 1 层	3.9	主要包括消防泵房、10kV 配电房、消防水池
4	220kV GIS 室	506.28	1	13.70	GIS 室（气体绝缘全封闭组合电器室）
5	门卫室	31.87	1	/	站内守卫
	合计	3320.68	/	/	/

5、项目临时工程

本项目建设临时施工营地。施工营地布设在用地红线范围内，主要分为生活办公区、材料加工堆放区。施工临时工程建筑和占地面积详见下表：

表 2-9 施工临时工程建筑、占地面积一览表

序号	临时工程名称	建筑面积 m ²	占地面积 m ²	用途
1	砂石料堆场	/	800	砂石料堆放
2	综合加工厂	400	800	钢筋和木材加工
3	综合仓库	400	1000	光伏组件、支架等材料暂存
4	机械停放场	/	400	设备机械停放
5	临时生活办公区	1000	2000	生活和办公
6	预制场	/	600	预制围栏立柱等
7	合计	1800	5600	/

6、劳动定员和生产制度

项目定员 16 人，在项目内食宿，每年工作 251 天，3 班制，每班 8 小时。

7、项目给排水

(1) 给水

营运期主要用水为员工生活用水。

生活用水：项目全厂劳动定员 16 人，均在厂区内食宿，工作天数为 251 天/年。根据《广东省用水定额》（DB44/T 1461.3-2021）的第 3 部分：参照行政机构办公楼有食堂和浴室的用水定额 15 m³/人·a 计算，则营运期的生活用水量为 240 t/a、0.96 t/d。

(2) 排水

生活污水产生量按照用水量的 90% 计算，则生活污水产生量为 0.864 t/d（即 216 t/a），产生的生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理。

项目采用雨污分流，雨水进入鱼塘。

1、项目总平面布置

本工程总平面呈南北方向布置。升压站位于陇田地块的东北部，进站道路从就近砂土道路乡道引接，长度约 12m。光伏区包括光伏阵列区、箱逆变一体机及检修道路等。箱变沿光伏场区检修道路布置。

箱逆变一体机均位于各个光伏子阵通道边，形成一个场内道路系统，满足日常巡查、检修需求。项目总平面布置图详见附图 13。

2、升压站平面布置

根据线路走廊与站址的相对关系、进出线条件、方向和站址的自然社会条件，因地制宜、统筹安排，将配电楼布置在站区的中部，使进出线顺畅，减少线路间的交叉；主变布置在配电楼的东侧，站区西侧为综合楼，辅楼布置在综合楼南侧，整体布局合理紧凑。

站区入口位于站区的北侧，综合楼楼前采用了广场砖与绿化相结合，用绿化衬托主体建筑，掩盖地下设施，形成独立的站前空间，方便运行和站内职工及外来检修人员的工作和生活，充分满足升压站对安全、防火、卫生、运行、抢修、交通运输、环境保护及绿化

总平面及现场布置

	<p>等方面的要求。升压站平面布置图详见附图 14。</p> <p>3、施工布置</p> <p>结合站区总布置情况及交通运输条件，将施工临时建筑布置在临近现有道路的位置并位于项目红线范围内，采用相对集中的原则，主要布置辅助加工厂、材料设备仓库、临时房屋等。为节约占地及节能要求，本工程采用生产、办公、生活为一体的联合建筑布置方案。临时办公和生活区集中布置。施工布置图详见附图 15。</p> <p>项目所在地有多条混凝土道路和砂石道路，项目施工期和运营期主要依托现有道路。施工期间，在现有道路无法满足施工机械进场的情况下，临时修建施工便道满足施工机械通行，待施工结束后恢复原状。#</p>
<p>施工方案</p>	<p>1、施工工艺</p> <p>(1) 光伏区施工工艺</p> <p>1) 光伏阵列基础施工</p> <p>施工设备和车辆主要利用现有道路进行运输。光伏区施工前先将鱼塘里养殖的经济鱼虾卖掉和将水放干后再进行施工，光伏阵列基础施工无需清淤。光伏阵列基础采用预应力高强混凝土管桩基础。桩机进场后就位，将管桩安装在压桩机架上，待桩位及垂直度用架设在下面和侧面的经纬仪校正合格后，即可施工管桩，直到达到设计深度为止。</p> <p>2) 光伏区安装工程</p> <p>钢结构、支架安装 → 电池板杆件安装 → 电池板安装面的粗调 → 电池板的进场检验 → 光伏组件安装 → 组件调平 → 组件接线</p> <p>3) 箱逆变一体机施工</p> <p>管桩基础施工 → 平台板现浇施工 → 箱逆变一体机安装</p> <p>(2) 升压站施工工艺</p> <p>升压站整体为在对占地进行充填至与地面持平的基础上建设钢筋混凝土平台抬升架空建设。升压站土建施工应本着先地下后地上的顺序进行。施工前先进行清淤，然后充填土方。在土建专业施工时，电气专业技术人员应到现场配合土建施工，做好预埋件、预留孔洞、过路电缆预管、接地网的施工。升压站内接地网及地下管线及沟道宜同步进行施工。建筑物均为现浇钢筋混凝土框架结构。施工工艺为：施工准备——基坑开挖——基础混凝土浇筑——混凝土构造柱、梁浇筑——楼板吊装——室内外装修及给排水系统施工——电气设备就位安装调试。</p> <p>2、施工时序</p> <p>(1) 光伏阵列基础工程先期开工建设</p> <p>根据光伏电站光伏组件分批到货、光伏电站土建开工至光伏电站全部设备安装调试完时间较短的特点，配套工程应有合理的顺序并优先考虑施工，以便每一套光伏系统安装完后既可调试，因此将光伏阵列基础施工安排到光伏系统安装调试工作开始之前完成。由于需要干塘施工，为降低项目施工对</p>

	<p>渔业养殖和鸟类的影响，本项目施工将采取分批干塘，分批施工的方式。</p> <p>(2) 其他工程项目的施工</p> <p>在保证光伏阵列基础施工和光伏系统安装调试两项工作的前提下，临时辅助建筑、混凝土基础等其他工程项目的施工可以同步进行，平行建设。其分部分项工程可以流水作业，以加快进度，保证工期。</p> <p>3、建设周期</p> <p>本项目从项目开工至工程竣工总工期为 12 个月。</p>
其他	无

仅用于环评报告公示

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态环境现状

(1) 主体功能区划及生态功能区划

根据《广东省人民政府关于广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120号），本项目位于潮南区，属于“海峡西岸经济区粤东部分”，为国家重点开发区域。

根据《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》（粤府函〔2017〕275号），本项目不位于广东省海洋生态红线范围内，详见附图8。

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）和《汕头市“三线一单”生态环境分区管控方案》（汕府〔2021〕49号），项目选址所在位置处在重点管控单元（见附图5和附图6），不属于优先保护单元范围内。

(2) 生态现状

根据《汕头市土地利用总体规划》（2006-2020），本项目占地属于一般农业发展区，红线范围不占用基本农田。项目所在地土地利用现状为养殖鱼塘，距离河溪鸟类自然保护区约11km。

项目地处亚热带季风气候区域，为平原区，原生地带性植被类型为地带性的季雨林和常绿阔叶林。但由于人类活动的干扰和破坏，现状植被主要为人工林、次生灌草丛，群落结构简单，抗干扰能力差，但恢复能力强，是典型的南方平原植被。根据收集的资料和现场调查，项目所在地及周边陆生植被主要为塘基道路上生长的次生植被，主要有鬼针草、芒草、假臭草、具芒碎米莎草、芦苇、狗牙草、牵牛花、白花菜、鸭跖草、漏芦、赛葵、苦楝树；陆生动物主要有蟾蜍、泽陆蛙、老鼠；爬行动物主要有蜥蜴、水蛇等；鸟类主要有白鹭、池鹭、麻雀、家燕、水鸭、普通秧鸡、喜鹊、黑卷尾等。项目周边生态现状照片详见下表：

表 3-1 项目周边生态现状照片一览表



生态环境现状



2、环境空气现状

根据《汕头市人民政府关于调整汕头市环境空气质量功能区划的通知》（汕府[2014] 145号），本项目位于环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单的二级标准。

为了解本项目所在城市环境空气质量现状，本报告引用汕头市环境保护公众网上的《2020年汕头市生态环境状况公报》中2020年汕头市空气质量监测数据进行评价，详见下表。

表 3-1 区域环境空气质量现状

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40.0	达标

PM ₁₀	年平均质量浓度	34	70	48.6	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	19	35	54.3	达标
CO	日平均浓度第95百分位数	800	4000	20.0	达标
O ₃ -8h	日最大8小时平均浓度第90百分位数	133	160	83.1	达标

由上表可知，项目所在区域汕头市2020年的六项基本污染物均达标，表明项目所在区域为环境空气质量达标区，环境空气质量良好。

3、地表水环境现状

本项目所在地附近水体为练江，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号），练江（普宁寒妈径~潮阳海门）水质目标为V类，执行《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）V类水质标准。地表水环境现状引用广东省生态环境厅公布的《广东省入海河流2020年第四季度监测信息》（数据来源网址：http://gdee.gd.gov.cn/jhszl/content/post_3181880.html），主要污染物监测数据详见下表：

表 3-2 地表水环境现状监测数据（单位：mg/L，pH 无量纲）

河流名称	练江			标准限值 V类
	海门湾桥闸			
断面名称	2020年10月	2020年11月	2020年12月	
监测时间				
pH	8	8	8	6~9
溶解氧	7.2	7.5	8.5	2
化学需氧量	20.3	20.3	20.3	40
生化需氧量	3.1	2.9	2.3	10
氨氮	1.02	0.46	0.35	2.0
总磷	0.134	0.146	0.126	0.4
总氮	3.47	3.44	3.83	/
石油类	0.020	0.020	0.010	1.0
LAS	0.02	0.02	0.02	0.3

由上表可知，2020年第四季度练江海门湾桥闸断面的主要污染物均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水质标准，表明项目所在地的练江水质良好。

4、声环境现状

根据《汕头市声环境功能区划调整方案（2019）》，本项目主要位于声环境2类区。为了解本项目所在地的声环境质量现状，本项目委托广东本科检测有限公司于2021年7月30日~8月1日对项目周围声环境质量现状进行监测。监测结果详见下表：

表 3-3 声环境质量现状监测数据（单位：dB（A））

监测时间	2021-7-30~2021-7-31		2021-7-31~2021-8-1		标准限值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 项目选址地块1 东场界外1m	41.5	35.7	41.9	36.6	60	50
N2 项目选址地块1 南场界外1m	45.1	37.5	45.1	37.3	60	50

	N3 项目选址地块 1 西场界外 1m	44.1	35.3	45.0	36.4	60	50
	N4 项目选址地块 1 北（升压站位置）场界外 1m	45.0	37.9	45.4	37.6	60	50
	N5 项目选址地块 1 东北（升压站位置）场界外 1m	46.5	38.0	45.6	38.3	60	50
	N6 项目选址地块 2 和 3 东场界外 1m	44.9	36.4	45.6	36.2	60	50
	N7 项目选址地块 2 和 3 南场界外 1m	42.3	35.6	42.5	36.4	60	50
	N8 项目选址地块 2 和 3 西场界外 1m	46.2	38.3	46.1	38.4	60	50
	N9 项目选址地块 2 和 3 北场界外 1m	45.1	38.1	45.5	38.0	60	50
	<p>监测结果表明，项目所在地周边昼间和夜间的声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。项目所在地声环境质量现状良好。</p> <p>5、电磁环境现状</p> <p>本项目于 2020 年 7 月 31 对项目周围工频电磁场进行了现状测量，本项目所在地的工频电场强度为 45.5~307V/m，工频磁感应强度为 0.013~0.414 μT，现状监测值均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的 4000V/m 和 100 μT 公众曝露控制限值。</p> <p>电磁环境现状监测与评价的具体内容见：电磁环境影响专题评价。</p>						
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	无						

生态环境 保护 目标	<p>根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011），本项目所在地及周边影响范围内不涉及特殊生态敏感区、重要生态敏感区等生态环境保护目标，本项目所在地属于一般区域。</p> <p>根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号），本项目附近的练江（普宁寒妈径~潮汕海门）水质目标为V类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水质标准。</p> <p>本项目500m范围内没有大气环境敏感目标，50m范围内没有声环境敏感目标。</p>
评价 标准	<p>1、环境质量标准</p> <p>地表水：根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号），练江（普宁寒妈径~潮汕海门）水质目标为V类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水质标准。</p> <p>环境空气：项目位于环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单的二级标准。</p> <p>声环境：项目主要位于声环境2类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；其中潮汕环线高速S85两侧35m内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。</p> <p>2、污染物排放标准</p> <p>废气：运营期升压站的食堂油烟参照《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），油烟最高允许浓度2mg/m³。</p> <p>噪声：施工期的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；运营期位于潮汕环线高速S85两侧35m内厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的4a类标准，其余厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的2类标准。</p> <p>固体废物：一般固废贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单。</p> <p>电磁环境：《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz的公众曝露控制限值要求，即电场强度低于4000V/m、磁感应强度低于100μT（0.1mT）。</p>
其他	<p>本项目不涉及总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期生态环境影响分析

(1) 施工期对植被的影响分析

本项目临时堆土场设置在红线范围内，主要在鱼塘及塘基道路内。施工车辆压占道路地表、平整场地、临时堆土等施工过程会破坏地表植被，破坏的植被主要为塘基道路两侧的植被，塘基道路两侧的植被种类主要为当地常见草本植物，不涉及珍稀濒危受保护植物，生物量和物种多样性较少。施工结束后，随着对升压站场的绿化以及塘基道路植被的自然生长，破坏的植被会得到恢复。本项目不设弃渣场和取土场，施工过程产生的弃方委托相关单位运至合法的消纳场处理，借方均采取外购获得。因此本项目施工期间对植被的影响范围和影响程度不大，在可以接受范围。

(2) 施工期对动物的影响分析

本项目是在鱼塘上施工，施工前将鱼塘里养殖的经济鱼虾卖掉和将水放干再进行施工，施工结束后再重新进行放水养殖。施工时将会采取分批干塘，分批施工的方式。因此施工期不会对用地范围内的鱼塘养殖造成明显不利影响。

根据实地调查，本项目用地范围内的野生动物主要为鸟类。一些鸟类主要在鱼塘上觅食。施工期对鸟类的影响途径主要为工程建设破坏鸟类的生境、施工活动及施工噪声对鸟类产生驱赶效应，迫使部分鸟类逃离施工影响区域。项目周边有较多的同类型养殖鱼塘，施工期间鸟类可以暂时迁徙到周边其他鱼塘觅食，因此本项目施工期不会对鸟类的生境造成明显不利影响。

(3) 施工期水土流失影响分析

本项目建设过程中造成的水土流失量主要由两部分组成：一是因项目建设开挖、扰动、破坏地表等造成原地貌水土保持功能降低甚至丧失，导致土壤侵蚀加剧而增加的水土流失量，即直接流失量；二是本项目开挖的土方临时堆放被雨水冲刷造成的水土流失量，即间接水土流失量。项目主要在鱼塘范围内施工，产生的水土流失可控制在鱼塘范围内，基本不会流失到其他地方，另外本项目对临时堆土进行遮盖。因此项目施工期产生的水土流失影响不大。

2、施工期大气环境影响分析

施工营地不设置临时食堂，施工人员吃饭问题依托周边餐厅外卖解决。施工期大气环境影响主要来源于施工扬尘、运输车辆及施工机械尾气。

(1) 施工扬尘

在本项目施工过程中，施工扬尘主要来自基础开挖、施工车辆行驶、建筑材料（砂石料）以及土方临时露天堆放受风吹时产生的扬尘，主要污染物为 TSP。扬尘的产生量与物料性

质、道路情况、风速、施工强度、车流量、地面湿润度有关，情况较为复杂。产生的施工扬尘会随着风影响周边的环境空气，视风速的不同影响的范围和程度不同。一般来说距施工场地 200m 范围内贴地环境空气中 TSP 浓度可达 5~20mg/m³，当施工区起风并且风速较大时，扬尘可以影响到距施工场地 300m 左右的范围。

(2) 运输车辆及施工机械尾气

施工运输车辆一般是大型柴油车，产生机动车尾气。在施工过程中使用的施工机械，主要有挖掘机、振动压路机、铲运机以及压桩机等。该类机械均以柴油为燃料，在运行过程中产生一定的废气，废气中主要污染物为 CO、NO_x、SO₂ 等，排放量由使用的车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定。尾气会随着运输车辆行驶和风吹对周围空气造成一定影响，由于排放点分散，排放时间有限，不会对周围环境造成显著影响。施工结束后，其影响将会消失。

3、施工期声环境影响分析

(1) 施工期噪声源

本项目施工期声环境污染源可分为两类：固定、连续的施工机械设备产生的噪声和施工车辆产生的移动交通噪声，施工机械具有噪声高、无规则、突发性等特点。主要施工机械设备的噪声源强详见下表：

表 4-1 施工期主要机械设备噪声源强一览表

序号	设备名称	数量	测点距施工机械距离	最大声级 Lmax/dB (A)
1	汽车式起重机	2 台	5	90
2	灰浆搅拌机	1 台	5	90
3	内燃叉车	1 台	5	90
4	拉水汽车	2 台	5	90
5	压路机	1 台	5	90
6	钢筋切断机	1 台	5	95
7	柴油发电机	2 台	5	102
8	挖掘机	2 台	5	90
9	振捣器	2 台	5	88
10	交流电焊机	5 台	5	80

(2) 施工期噪声影响分析

本项目施工机械产生的噪声可以近似作为点声源处理，根据点声源随距离的衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，点声源预测模式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_2 / r_1 - \Delta L$$

式中：

L₂—距施工噪声源 r₂ 米处的噪声预测值，dB(A)；

L₁—距施工噪声源 r₁ 米处的参考声级值，dB(A)；

R2—预测点距声源的距离，m；

R1—参考点距声源的距离，m；

ΔL —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等），dB(A)。

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$Leq=10\text{Log}(\sum 10^{0.1Li})$$

式中：

Leq—预测点的总等效声级，dB(A)；

Li—第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)

在不采取任何噪声污染防治措施情况下施工期间各施工设备的噪声随距离的衰减变化情况，具体结果详见表 4-2。

表 4-2 各种施工机械在不同距离的噪声预测值

序号	声源	距声源不同距离的噪声值 dB(A)											
		10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	120m	150m	200m	250m	700m
1	汽车式起重机	84	78	74	72	70	66	64	62	60	58	56	47
2	灰浆搅拌机	84	78	74	72	70	66	64	62	60	58	56	47
3	内燃叉车	84	78	74	72	70	66	64	62	60	58	56	47
4	拉水汽车	84	78	74	72	70	66	64	62	60	58	56	47
5	压路机	84	78	74	72	70	66	64	62	60	58	56	47
6	钢筋切断机	89	83	79	77	75	71	69	67	65	63	61	52
7	柴油发电机	96	90	86	84	82	78	76	74	72	70	68	59
8	挖掘机	84	78	74	72	70	66	64	62	60	58	56	47
9	振捣器	82	76	72	70	68	64	62	60	58	56	54	45
10	交流电焊机	74	68	64	62	60	56	54	52	50	48	46	37
叠加影响 (1+2+3+4+5+6+7+8) [1]		98	92	88	86	84	80	78	76	74	72	70	61

[1]：施工期噪声源较多且分散，各个噪声设备并非同时使用，因此本报告选取起重机、搅拌机、叉车、拉水汽车、压路机、钢筋切断机、柴油发电机、挖掘机等高噪声级的设备进行声源叠加影响分析。

从上表可以看出，若对本项目施工噪声不采取有效防治措施，只依靠距离衰减的情况下，在距声源 200m 处，项目施工期间各机械设备所产生的噪声昼间可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，但以上机械设备除交流电焊机外所产生的噪声均超过夜间标准，超标范围 1-15dB(A)。

由于施工噪声源源强较高，在距声源 200m 处，高噪声施工设备的叠加影响值为 72dB(A)，昼间和夜间均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。离本项目红线最近的敏感点为 700m 外的湖西村，施工期设备产生的噪声叠加值在距声源 700m 处，昼间能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，但是

夜间会超标。由此可见，项目周围较为空旷，与敏感点之间基本无遮挡，施工噪声对周围敏感点会产生一定影响，但这种影响是短期的、暂时的，会随着施工结束而消失。

4、施工期水环境影响分析

项目施工期废水主要来自施工人员生活污水、施工机械和车辆等冲洗废水、施工作业产生的泥浆水、因降雨引起的地表径流。

(1) 生活污水

根据建设单位提供的资料，本项目施工人员每天平均约 100 人，生活污水按人均用水 100L/d，污水产生系数 0.9 计算，则施工人员产生的生活污水量为 9 吨/天。生活污水的主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、总磷和氨氮。本项目施工营地的生活污水收集后用槽车运至附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理，不在本项目内排放，不会对周边河流造成污染。

(2) 冲洗废水及泥浆水

施工机械在使用过程中，运输车辆进出施工场地等需要进行冲洗，进而产生冲洗废水；另外施工开挖作业将产生泥浆水。冲洗废水及泥浆水主要污染物为SS、COD及少量石油类，按照相关要求在施工现场附近设置车辆冲洗装置，冲洗废水及泥浆水要求收集后，经过沉淀、过滤等处理后循环使用或者回用于施工现场洒水降尘或车辆冲洗，不外排，不会对周边河流造成污染。

(3) 降雨地表径流

在降雨季节，建筑材料及施工开挖及填筑造成裸露的地面被雨水冲刷造成地表水污染，主要污染物为悬浮物。降雨冲刷形成的泥浆水经收集沉淀后回用于施工现场洒水降尘或车辆冲洗，不外排，不会对周边河流造成污染。

5、施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要为建筑垃圾、地表开挖产生的余泥渣土以及施工人员的生活垃圾。

(1) 生活垃圾

本项目施工期生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，施工人员每天平均约 100 人，施工期 360 天（12 个月），则施工期生活垃圾产生量为 18t。施工人员生活垃圾收集后交由当地环卫部门统一清运处理，不会污染外环境。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要包括残余失效的混凝土、残砖断瓦、破残的瓷片、钢筋头、金属碎片等。残余失效的混凝土、残砖断瓦、破残的瓷片充分地回收利用，或填坑平整低洼地，或用于铺路，用不完剩余的运到指定的建筑垃圾消纳地点集中处理。钢筋头和金属碎片等金属外卖给资源回收公司。建筑垃圾经妥善处理，不会污染外环境。

(3) 余泥渣土

本项目开挖工程主要包括光伏发电场、升压站、室外工程和交通工程。施工期产生的挖方尽量用于项目回填，剩余的土石方及时运往指定位置处理。根据可研，本项目共计挖方 26.89 万 m³，回填原土 17.55 万 m³，回填购方 4.10 万 m³，弃方 9.34 万 m³。土石方平衡详见下表：

表 4-3 施工期土石方平衡一览表 （单位：m³）

项目		挖方	回填原土	回填购方	弃方
发电场工程	场地平整	30000	30000	0	0
	集电线路工程	53000	53000	9700	0
	接地工程	89600	89600	0	0
升压站工程	场地平整	17392	0	31306	17392
	变电站接地土方	2880	2880	0	0
	主变压器基础工程	16.92	16.92	0	0
室外工程	升旗台	10	10	0	0
交通工程	光伏厂内道路	76000	0	0	76000
合计		268898.92	175506.92	41006	93392

运营期工艺说明：

本项目为光伏发电项目，为非工业生产项目，运营期工艺流程详见下图：

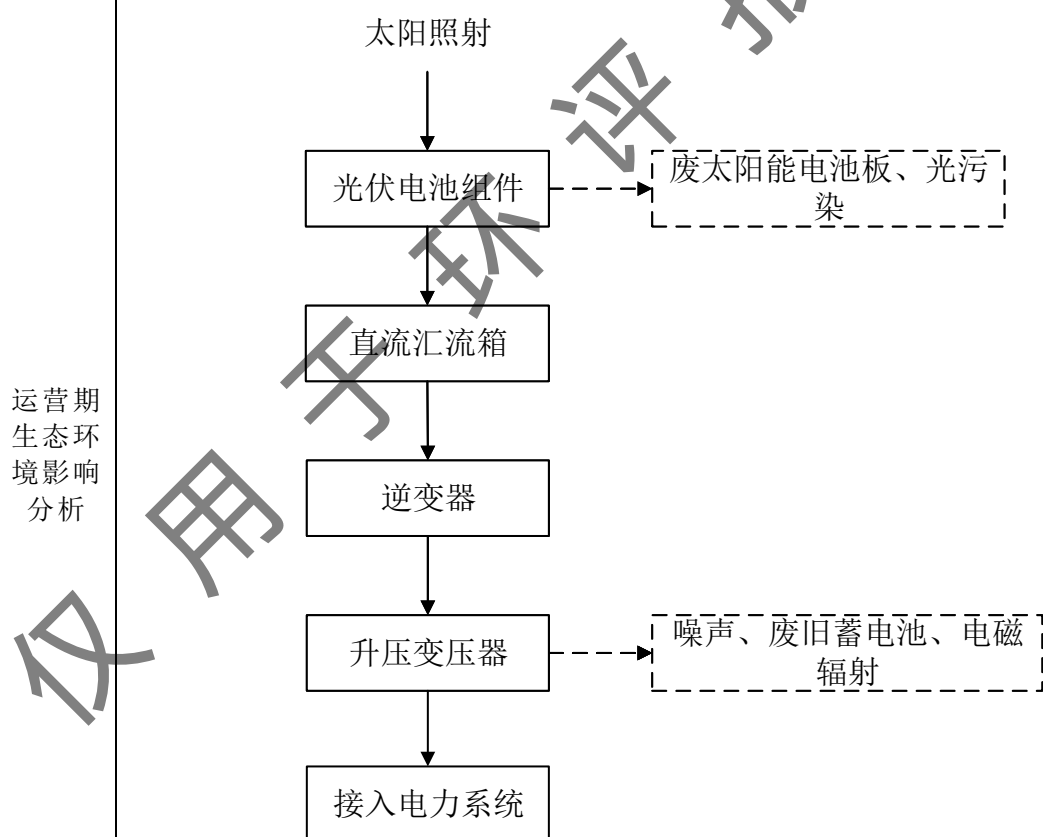


图 4-1 运营期工艺流程示意图

工艺流程简述：太阳光照在光伏电池板后，硅晶体内部的电子在光照的影响下发生移位，产生光生伏特效应，硅晶体内部电子发生定向移动，产生电流。由于太阳能产生的电

运营期
生态环境
影响分析

流为直流电，且阵列内组串较多，需要通过汇流箱将多串电池组件产生的直流电进行汇流之后，再通过逆变装置将直流电转换成交流电。交流电由集电线路送至升压站 35kV 侧母线，经变压器升压至 220kV 后接入电力系统并网，并网线路由电力公司建设。

1、运营期生态环境影响分析

(1) 对野生动物的影响分析

本项目所在地野生动物种群主要为鸟类、两栖类和爬行类动物。

项目建成后，光伏电板的反射光有可能对鸟类有一定的干扰影响。根据何克军、常弘发表的《广东汕头海岸湿地鸟类群落与多样性的研究》，可知汕头海岸湿地是韩江流域最大的天然湿地，由于其地理位置独特，成为了我国候鸟南北迁徙的重要途径，即是候鸟类的停息地，也是众多水鸟的越冬地，候鸟迁徙一般为每年9月到次年的3月。该阶段太阳光照强度为一年中较少，光伏组件晶体硅对可见光的反射率只有5%左右，空间区域光照强度叠加影响不会对周围环境及野生动物造成明显影响，且本项目离最近的湿地自然保护区西庐-河溪-牛田洋保护片区约10km，距离较远。鸟类属于活动能力强，活动范围广的动物，项目周围有较多同类型的养殖鱼塘，原来在本项目用地范围内觅食的鸟类可以迁徙到周边其他鱼塘觅食，因此项目营运过程中对过往野生鸟类觅食、活动影响不大。

工程光伏发电场区范围内鱼塘水面为养殖水面，正常情况下少有野生鸟类在鱼塘及周边近距离活动及觅食。项目建成初期，可能会对附近鸟类产生一定影响，但经过一段时间的习惯和熟悉以后，基本不会影响野生动物生存、活动空间。

随着植被的逐渐恢复，生态环境逐步改善，两栖类和爬行类动物等陆生动物会陆续返回。

所以，本项目运行期对区域野生动物不会产生很大影响。

(2) 对生态系统的影响分析

本项目对水生态环境破坏较小，光伏组件遮挡阳光的照射为淡水生物提供一个更佳的孵化环境，有利于水生生物多样性发展。项目采用固定式光伏阵列，通过混凝土桩连接，离开水面铺设，避免了漂浮式光伏电站浮体因腐蚀可能产生的水体污染。

光伏区场内检修道路为开放式道路，对两侧的物种不会形成阻隔影响。项目建成投入运营后，不会改变当地生态系统原有的结构和功能，对评价区内的动物、植物种类和数量不会产生明显的影响，对生态系统的稳定性和多样性也不会产生影响。

(3) 对景观影响分析

光伏电站的建设对原有景观产生一定程度的切割，使原有的自然景观自然性随之减小，但是项目建成后光伏阵列朝向一致，颜色一致，形状一致，形成新的景观，不会对景观产生明显不利影响。

2、运营期渔业养殖影响分析

根据《广东省能源局转发国家能源局关于2019年风电、光伏发电项目建设有关事项的

通知》（粤能新能函（2019）358号），水面方阵的组件最低沿与最高水位距离不小于0.6米，如无历史水位数据，组件最低端与塘基距离不小于0.5米。

本项目的光伏组件布置于水面上方，下层可同时用于水产养殖，不会影响鱼塘原有的功能。光伏组件遮挡了一部分水面，光伏组件之间留有适合的间距，光伏支架南北间距为6.2m，光伏板南北间距为1.38m，支架桩顶离鱼塘水面约4.61米，组件最低沿与鱼塘水面约3.63米，光伏板的覆盖面积约为鱼塘面积的57%，即能保证太阳光通过间距照射到水面上保持鱼塘水温，又能满足养殖人员乘船放苗、捕捞。#

项目所在区域的鱼塘目前主要养殖草鱼、鲫鱼、虾等常见品种，对水温适应性强，适合生存的温度范围广。夏天光伏板可给鱼塘遮光，可降低水面蒸发减少水量的损失，提高水资源利用率，光伏组件的遮光可约束有害蓝藻的大量增殖，使得池塘含氧量增加，在一定程度上抑制水体的富营养化。诸如白对虾等品种，适合养殖在光伏板下，化解了夏季由于高温，虾类食欲不振的难题。当冬天时，光伏板则能挡住一部分凛冽海风，对鱼虾生长起到了很好的保护作用。另外，在光伏区和升压站设置事故油池，一旦发生泄漏，可及时收集泄漏的油品，确保鱼塘养殖不受泄漏油品的影响。

因此，本项目建成后对鱼塘养殖的品种不会造成影响，不会对鱼塘的水生生态造成明显不利影响，可真正实现渔光互补，确保养殖户和当地村民的收益。

3、运营期大气环境影响分析

本项目运营期大气环境影响源主要为升压站内员工食堂排放的油烟。一般食堂的食用油耗油系数为7kg/100人·d。本项目就餐人数最多为16人，则可算出其一天的食用油的用量为1.12kg，油烟和油的挥发量占总耗油量的2%~4%之间，取其均值3%，则油烟的产生量约为8.44kg/a（年工作日以251天计），油烟的排放原始浓度约为10mg/m³，项目职工食堂采用高效静电油烟净化装置，净化效率不小于85%，则油烟的排放量为1.27kg/a，排放浓度约为1.5mg/m³。油烟经高效静电油烟净化装置处理后经楼顶排放，排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）（≤2mg/m³）的要求，对周边环境影响不大。

光伏发电过程不涉及煤的燃烧，在节省燃煤上，起到积极的示范作用。根据项目可研报告，与其它传统火力发电方式相比，本项目实施后年均发电量44227.83万度，与相同发电量的火电相比，相当于每年可节约标煤约136221.72t（以平均标准煤煤耗为308g/kWh计），相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化碳（CO₂）约440951.47t，二氧化硫（SO₂）排放量约13268.35t，氮氧化物（NO_x）约6634.17t。本项目的建设对减轻环境污染、保护生态环境作用显著，具有较好的环保效益。

4、运营期声环境影响分析

本项目运营期声环境影响源主要为集中式逆变一体机和升压站内变压器。

本项目光伏场区拟采用集中式逆变一体机，项目建成运营后，逆变器将直流电转换为

交流电过程中会产生噪声。类比同类型项目，1m 处噪声级一般在 50dB(A) 左右。逆变一体机设置在箱内，箱内密闭性较好，经箱体隔声衰减后，箱外平均可衰减 5~10dB(A)。光伏区范围较大，经箱体隔声及距离衰减后，可以确保场界噪声达标。本项目距离噪声敏感点较远，项目运行期不会对敏感点造成影响，能够保持周围声环境质量满足相应的环境功能区划要求。

本项目在升压站内建设 2 台容量为 180 MVA 的主变压器，均为油浸风冷三相双绕组分级绝缘低损耗有载调压升压变压器。根据《6kV~500kV 级电力变压器声级》（JB/T 10088-2004），本项目的 180 MVA 主变压器的声功率级不得超过 98dB（A）。运营期主要噪声设备噪声源强如下表：

表 4-4 运营期噪声设备源强一览表

序号	设备名称	数量（台）	声功率级 dB(A)	降噪措施
1	180 MVA 主变压器	2	≤98	设备基础减振、站区墙体隔声

本评价取主变压器噪声源强的最大值进行计算评价。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）推荐的方法，用 A 声级计算噪声影响分析如下：

（1）主变压器全部运行时的噪声源强计算公式如下：

$$L_T = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right)$$

式中：

L_T —噪声源叠加 A 声级，dB(A)；

L_i —每台设备最大 A 声级，dB(A)；

n—设备总台数。

计算结果： $L_T=101$ dB(A)。

（2）点声源户外传播衰减计算的替代方法，在倍频带声压级测试有困难时，可用 A 声级计算：

$$LA(r) = LA(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中：

$LA(r)$ —距声源 r 处预测点声压级，dB(A)；

$LA(r_0)$ —距声源 r_0 处的声源声压级，当 $r_0=1m$ 时，即声源的声压级，dB(A)；

A_{div} —声波几何发散时引起的 A 声级衰减量，dB(A)； $A_{div}=20\lg(r/r_0)$ ，当 $r_0=1$ 时，

$A_{div}=20\lg(r)$ ；

A_{bar} —遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{gr} —地面效应引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

A_{misc} —其他多方面效应引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

主变压器位置距项目红线最近距离约 50m, 则边界处的声波几何发散引起的 A 声级衰减量为 $A_{div}=34dB(A)$ 。

项目站区墙体实际隔声量约在 10dB 左右, 项目拟对变压器进行基础减振降噪处理, 预计衰减量为 10dB(A)左右。

为保证一定的可靠系数, 忽略 A_{atm} 和 A_{gr} , 则边界处的噪声影响值为:
 $LA(50)=101-(34+10+10)=47dB(A)$ 。

预测结果表明, 经墙体隔声、几何发散的衰减后, 项目运营后的厂界昼间和夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准 (昼间 $\leq 60dB(A)$ 、夜间 $\leq 50dB(A)$)。

5、运营期水环境影响分析

(1) 生活污水

本项目劳动定员 16 人, 均在厂区内食宿, 工作天数为 251 天/年。根据《广东省用水定额》(DB44/T 1461.3-2021) 的第 3 部分: 参照行政机构办公楼有食堂和浴室的用水定额 $15 m^3/人 \cdot a$ 计算, 则运营期的生活用水量为 240 t/a、0.96 t/d。生活污水产生量按照用水量的 90%计算, 则生活污水产生量为 216 t/a、0.864 t/d。生活污水主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、TP、SS 等。本项目拟将生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理, 不在本项目内排放, 不会对周边河流造成污染。

本项目生活污水处理前后污染物情况见下表。

表 4-5 生活污水污染物产生情况一览表

类别		污水量 (t/a)	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N	TP
生活 污水	产生浓度 (mg/L)	216	250	150	150	25	4
	产生量(t/a)		0.0540	0.0324	0.0324	0.0054	0.0009

生活污水依托污水处理厂处理的可行性分析:

和平镇第三污水处理厂位于和平镇东侧, 练江以南、规划公路以东的地块, 设计服务范围面积约 $17.30km^2$, 包含新龙、下厝、五和等村, 污水厂尾水排入中港河后汇入练江。和平镇第三污水处理厂设计处理规模为 1.5 万吨/日, 采用 A^2O 微曝氧化处理+磁混凝工艺, 出水执行地表水 V 类水标准。该污水厂于 2018 年 8 月 16 日开工建设, 2019 年 9 月 30 日建成, 并于 2019 年 10 月 30 日开始连续通水调试试运行, 2020 年 4 月 6 日完成竣工环保验收, 2020 年 6 月 23 日正式转商业运营。

本项目生活污水主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 NH_3-N 、SS、TP。项目产生的生活污水经化粪池预处理后, 采用槽车运往和平镇第三污水处理厂集中处理。生活污水量为 0.864t/d, 占该污水处理厂日处理量的 0.0058%, 在水质和水量上均不会对和平镇第三污水

处理厂造成负荷冲击。因此，本项目产生的生活污水定期运往和平镇第三污水处理厂处理是可行的。

(2) 光伏组件冲洗水

运营过程中，光伏组件表面会附着少量的尘埃。由于项目所在区域降雨丰富，主要依靠自然降雨冲刷完成对光伏组件的表面清洁，冲刷后雨水含有少量的尘埃，落入鱼塘后会自然沉降。由于雨水本身较为干净，对光伏组件表面冲刷后也不会对鱼塘水质造成不良影响。

6、运营期固体废物影响分析

项目运营期产生的固体废弃物主要为废旧蓄电池、废太阳能电池板、废含油抹布、员工生活垃圾。

(1) 废旧蓄电池

本项目采用 220V 直流电源作为全站各安装单位的控制、保护、信号、综合自动化装置以及事故照明等负荷的供电电源，直流电源需要使用蓄电池，项目使用的蓄电池为阀控密封式铅酸免维护蓄电池，共 104 个，最低使用年限为 5 年。每个蓄电池的重量约 29kg，使用年限全部按 5 年计算，5 年后产生的废旧蓄电池约为 3 吨，折算至每年的产生量为 0.60t/a。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，本项目产生的废旧蓄电池属于“HW31 含铅废物”，废物代码：900-052-31，收集后交由具有危险废物处理资质的单位处置（拟交给肇庆市定江康宇有色金属再生资源有限公司处置），对外环境基本无影响。

(2) 废太阳能电池板

光伏电站运行期间电池板一般不会损坏，意外损坏时产生的电池板、玻璃、边框及设备支架等属一般工业固体废物，废太阳能电池板产生量约为 0.5t/a，均可由生产厂家回收。

(3) 废含油抹布

本项目使用的主变压器需要定期检修，新投产主变压器 5 年大修一次，之后每 10 年大修一次。大修时会将变压器油排到检修时预先准备好的油罐，大修后将油罐内的变压器油经真空滤油机过滤后倒排回变压器器身重复使用。主变压器本身高电压、全密封运行，对变压器油的绝缘要求极高，变压器油纯度很高，油内不会有肉眼可见明显杂质，检修变压器不会产生油渣。

滤油机滤油时会使用滤纸，滤去可能的少量水分及运行可能产生的气体及其他很少量的杂质，过滤后的滤纸会留有少许的杂质并作废处理。变压器的大修是委托第三方单位进行的，滤油机和滤纸由第三方单位自行准备，大修后的废滤纸由第三方单位按相关要求自行处置，不属于本项目评价范围内。

主变压器为高压设备，制作要求较高，且经各种检测试验才能投入运行，运行较为稳定，平时需检修维护的情况不多，如有轻微渗油，使用抹布进行清抹及紧固处理即可，不会产生油渣及污染情况。渗油清抹时会产生的废含油抹布，产生量约为 0.01 t/a。根据《国家危险废物名录(2021 年版)》，废含油抹布属于“HW49 其他废物”，废物代码：900-041-49。

本项目产生的废含油抹布不分类收集，满足《国家危险废物名录（2021年版）》的豁免条件，全过程不按危废管理，混入生活垃圾，和生活垃圾一起交由环卫部门处理，对外环境基本无影响。

(4) 生活垃圾

员工在办公生活过程中会产生生活垃圾，本项目员工人数为 16 人，均在厂内食宿，按每人每日 1.0 kg 计算，项目产生生活垃圾约为 4.0t/a，收集后统一交环卫部门处理，对外环境基本无影响。

本项目固体废物产生情况汇总详见下表：

表 4-6 固体废物产生情况一览表

序号	产生环节	固废名称	属性	产生量(吨/年)	物理性状	有害成分	危险特性	去向
1	220V 直流电源	废旧蓄电池	危险废物 (HW31 含铅废物, 900-052-31)	0.6	固态	铅、酸	T、C	交有资质单位处置
2	主变压器清抹	废含油抹布	危险废物 (HW49 其他废物, 900-041-49)	0.01	固态	矿物油	T	混入生活垃圾, 交环卫部门处理
3	光伏组件	废太阳能电池板	一般固废	0.5	固态	/	/	交生产厂家回收
4	员工生活	生活垃圾	生活垃圾	4.0	固态	/	/	交环卫部门处理

表 4-7 危险废物产生情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废旧蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	0.6	220V 直流电源	固态	塑料、铅、酸	铅、酸	5 年	T、C	交由有资质单位处置
2	废含油抹布	HW49 其他废物	900-041-49	0.01	主变压器清抹	固态	矿物油	矿物油	1 年	T	混入生活垃圾, 交环卫部门处理

7、运营期光污染影响分析

光伏组件内的晶体硅表面涂覆有一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能光伏组件对阳光的反射以散射为主，其总反射率只有5%左右。参照《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）的相关规定，在城市主干道、立交桥、高架路段两侧的建筑物20m以下，其余路段10m以下如使用玻璃幕墙，应采用反射比不大于0.16的低反射玻璃。参照此标准，本项目光伏组件的反射比远低于0.16，光伏阵列反射的光极少，不会使项目附近道路上正在行驶的车辆驾驶员产生眩晕感，不会影响交通安全；同时，项目光伏阵列采用12°的低度倾角，主要反射面固定并朝向天空，且本项目距离村庄较远，不会对周边居民生活、地面交通造成明显的光污染影响。

8、运营期环境风险影响分析

本项目光伏区的逆变一体机和升压站使用的主变压器均为油浸式变压器。油浸式变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油。本项目的环境风险主要为变压器油使用过程存在着因设施腐蚀或密封件破裂而发生泄漏及着火爆炸的风险。

本项目每台逆变一体机内约有1.6吨油（约1.8m³）（本项目共有100台逆变一体机），每台180MVA主变压器内约有35吨油（约39m³），本项目内逆变一体机和主变压器装的油共约230吨，低于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定的油类物质临界量（2500t）。

为了防止变压器事故或检修过程中变压器油外泄污染地下水和土壤，本项目对每台逆变一体机采用平台下方吊挂方式建设容积为2.0m³事故油池，能在逆变一体机内的油全部泄漏的情况下有效收集泄漏的油。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关规定：“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”。本项目升压站内单台主变压器的最大油量约35吨（约39m³），因此升压站拟建总事故油池容积不应小于39m³。根据项目可研设计资料，本项目在升压站东北侧设置一座地下式事故油池，容积为60m³>39m³，可满足设计规范的相关要求。

因此，一旦发生变压器油泄漏事故，泄漏的油可及时被收集在事故油池内，不会流到外环境造成环境污染。

另外，项目逆变一体机变压器使用环保型的植物油，是由食品等级的种子油和添加剂组成，对水生生物测试显示无毒性，有研究表明，植物油一个月的生物降解率达到95%，随着时间延长可完全降解，不会对鱼塘水质造成明显不利影响。

9、运营期电磁环境影响分析

根据已运行的湛江东简220kV变电站类比测量结果进行预测分析，本项目220kV 升压站运营后，厂界周围的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。

电磁环境影响预测及评价见附件一：电磁环境影响专题评价。

选址选线环境合理性分析

本项目所在地为养殖鱼塘，属于一般农业发展区，红线范围不占用基本农田；项目所在地不属于广东省和汕头市划定的优先保护单元，属于重点管控单元；项目不位于广东省海洋生态红线和湿地自然保护区范围内，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、珍稀濒危动植物保护区等敏感区域。项目选址主要为养殖鱼塘，占地范围内生物量较小。本项目对生态环境影响最大的是施工期，主要表现在施工期对现场土壤挖掘、植被破坏等，但这种影响是短暂的、可接受的，不会对项目所在地造成明显的不利影响。

本项目是环境友好型项目，运营期污染源主要为生活污水、食堂油烟、升压站工频电场和磁场等，环境污染少，而且项目红线周边500m范围内无居民集中居住区、学校、医院等敏感点。因此，项目建成后不会对敏感点造成明显不利影响。

本项目升压站建设选址与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析如下：

表4-8 升压站选址与HJ 1113-2020相符性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求	本项目情况	符合性
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目不涉及架空线路走廊建设，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目升压站选址处及评价范围内均为鱼塘，无居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等环境敏感目标，采取相应措施后，周围的电磁环境影响满足相应标准要求。	符合
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目不涉及架空线路走廊建设。	符合
原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目位于2类声环境功能区，不位于0类声环境功能区。	符合
变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目升压站选址在鱼塘，土地占用较少，无需砍伐植被，开挖土方尽量回填，以减少对生态环境的不利影响。	符合

综上所述，本项目从环境角度出发，选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>1、施工期生态环境减缓措施</p> <p>为了降低项目施工期生态环境影响，提出以下减缓措施：</p> <p>(1) 临时施工营地结合红线占地范围布置，应尽量布置在项目红线用地范围内，现场施工机械和人员活动范围严格限制在施工作业带范围内，减少对其他土地地表植被的破坏。</p> <p>(2) 升压站施工结合施工进度及时进行绿化。</p> <p>(3) 施工土方尽量用于项目内回填，弃方委托相关单位运至合法的消纳场处理，借方采取外购方式获得，不另外设置弃渣场和取土场。</p> <p>(4) 施工前先将鱼塘养殖的经济鱼虾捕捞卖掉，鱼塘水放干后再施工；光伏组件安装完成后，及时恢复鱼塘的养殖，提高鱼塘内水生生物的恢复程度。</p> <p>(5) 加强对施工人员的环境保护教育，提高环保意识，保护项目周边的野生动物，严禁对野生动物尤其是鸟类的捕杀。</p> <p>(6) 在开挖建设中，应尽量避开雨季，无法避开的应做好场地排水工作，及时对裸露物料和土方加盖防雨覆盖物；回填土方应及时进行压实。</p> <p>(7) 工程施工尽量做到分期、分区进行，不要全面铺开，以缩短单项工期。开挖裸露面时，必须采取切实可行的防治措施，尽量缩短暴露时间，并在施工区设置沉淀池、临时排水沟等，减缓水土流失。</p> <p>(8) 施工结束后，施工单位应及时拆除临时建筑物，清理和平整场地，对裸露的地面采用撒播原地带性植被的方式进行恢复。</p> <p>2、施工期大气环境影响防治措施</p> <p>为减少施工期对环境空气的影响，提出以下防治措施：</p> <p>(1) 设置施工围挡。</p> <p>开工前，施工现场沿四周连续设置封闭围挡，可阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，建议采用连续封闭的轻钢结构预制装配式活动围挡，减少建筑垃圾。</p> <p>(2) 洒水压尘</p> <p>开挖过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防止扬尘，并控制好洒水量和保持有人维护。洒水对小范围施工裸土自然扬尘有明显的抑制效果，且简单易行。</p> <p>(3) 分区施工</p> <p>分区施工减少开挖面，同时边挖边填；加强回填土方堆放时的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。</p> <p>(4) 及时进行地面硬化</p>
-------------------------	--

对于开挖和回填区域应在作业完成后及时压实地面，可以有效防止交通扬尘和自然扬尘。

(5) 交通扬尘控制

运土卡车及散料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区、学校和居民住宅等敏感区行驶。

运输车辆加篷盖，出装、卸场地前先冲洗干净，以减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。

施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，注意车辆维修保养，以减少尾气排放。严禁车辆在行驶中沿途振漏弃土渣。

(6) 加强车辆管理及保养

施工单位应协调交通管理部门，采取相应措施，做好施工现场的交通疏导工作，避免压车和交通阻塞，最大限度的控制汽车尾气的排放。

(7) 禁止燃烧建筑材料

施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

(8) 使用成品混凝土，避免混凝土现场拌制产生的粉尘影响。

3、施工期声环境影响防治措施

为减少施工期噪声对环境的影响，提出以下防治措施：

(1) 建议施工单位在施工现场设置围挡墙，以及一些临时的屏障设施，阻挡噪声的传播。

(2) 施工单位应严格控制高噪声机械设备的使用；严格操作规范，对于相对固定的声源，尽可能采取隔音、减震、消声等措施。

(3) 避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，严禁高噪声设备在夜间、午间施工，尽量减轻由于施工给周围环境带来的影响。

(4) 对施工现场进行合理布局，将现场固定噪声、振动源相对集中，缩小噪声振动干扰范围；加强施工作业管理，施工时间必须严格按照《汕头市环境噪声污染防治条例》（2009年1月）执行，禁止在12：00~14：00、22：00~翌晨7：00施工作业。

(5) 选用低噪声设备，加强对施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。

(6) 在有市电供给的情况下禁止使用柴油发电机组；在挖掘作业中，尽量避免使用爆破方法。

(7) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。尽量避免在居民区出入；一旦经过居民区时，车辆应限速行驶，减少鸣笛。

	<p>(8) 建设单位与施工单位还应与施工场地周边居民做好沟通，建立良好关系，及时让他们了解施工进度及采取的降噪措施，取得大家的理解。</p> <p>4、施工期水环境影响防治措施</p> <p>为减少施工期废水对环境的影响，提出以下防治措施：</p> <p>(1) 施工营地施工人员生活污水收集后用槽车运至附近污水处理厂进行集中处理，严禁排入鱼塘和周边水体。</p> <p>(2) 施工冲洗废水和泥浆水未经处理不得随意排放，冲洗废水及泥浆水要求收集后，经过沉淀处理后循环使用或者回用于施工场地洒水降尘或车辆冲洗。</p> <p>(3) 对降雨地表径流进行合理组织设计，严禁乱排、乱流污染边水体。降雨地表径流可收集沉淀后回用于施工场地。</p> <p>5、施工期固体废物防治措施</p> <p>为减少施工期固体废物对环境的影响，提出以下防治措施：</p> <p>(1) 施工人员生活垃圾不得随意丢弃，尤其不能丢进练江。生活垃圾应由施工单位集中收集，交由环卫部门统一清运处理，严禁将生活垃圾混入建筑垃圾处理。</p> <p>(2) 施工期间应对建筑垃圾加强管理，严禁随意倾倒，严禁倾倒废料进水体。建筑垃圾应尽量在施工过程充分地回收利用，不能回收利用的要运到指定的建筑垃圾消纳地点集中处理，减少对环境的影响。</p> <p>(3) 对施工期间的余泥渣土做好土石方平衡，开挖土方尽量回填，剩余的土石方及时运往指定位置处理。</p> <p>(4) 在施工完成后，退场前施工单位应清洁场地，包括移走所有不需要的设备和材料。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、运营期生态环境减缓措施</p> <p>针对本项目运营期对生态环境产生的影响，提出以下生态环境减缓措施：</p> <p>(1) 合理设计光伏组件之间的间距，光伏支架南北间距为 6.2m，光伏板南北间距为 1.38m，支架桩顶离鱼塘水面约 4.61 米，可保证有足够的太阳光通过光伏组件之间的间隙照射到水面上，以维持鱼塘的正常水温，使养殖的鱼类正常生长；可保证有足够距离的通道，使得渔民可驶小船进行鱼饵投喂等工作，不影响正常的养殖管理工作。</p> <p>(2) 使用反射率只有 5%左右的光伏组件，降低光伏板光反射对鸟类的影响。采用固定式光伏阵列，通过混凝土桩连接，离开水面铺设，避免了漂浮式光伏电站浮体因腐蚀可能产生的水体污染。光伏区场内检修道路采用开放式道路，避免对物种形成阻隔影响。</p> <p>(3) 在光伏区和升压站设置事故油池，避免泄漏的油品对鱼塘水生生态造成影响。</p> <p>(4) 加强对职工的环境保护教育，提高环保意识，保护项目周边的野生动物，严禁对野生动物尤其是鸟类的捕杀。</p> <p>2、运营期大气环境影响防治措施</p>

针对项目运营期员工食堂排放的油烟，本项目采用高效静电油烟净化装置对食堂油烟进行处理，排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）（ $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求后引至楼顶排放。

3、运营期声环境影响防治措施

针对项目运营期间产生的噪声，提出以下防治措施：

（1）优化设备选型

对于会产生噪声的设备，在设备选型时选用低噪声的。

（2）合理布局，做好减振降噪

优化高噪音设备布局，将主变压器远离厂界集中布置；做好变压器的基础减振；利用围墙等建筑物、构筑物来阻隔声波的传播，减少对周围环境的影响。

（3）加强管理

建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非正常噪声，同时确保环保措施发挥最有效的功能。

4、运营期水环境影响防治措施

针对项目运营期间产生的废水，提出以下防治措施：

员工生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理，不排放至周边河流。

5、运营期固体废物防治措施

针对项目运营期间产生的固体废物，提出以下防治措施：

（1）废旧蓄电池和废含油抹布均属于危险废物，废旧蓄电池收集后交由具有危险废物处理资质的单位进行处置；含油抹布不分类收集，满足《国家危险废物名录（2021年版）》的豁免条件，全过程不按危废管理，混入生活垃圾，和生活垃圾一起交由环卫部门处理。

（2）废太阳能电池板为一般固废，收集后统一交生产厂家回收。

（3）员工在办公生活过程中产生的生活垃圾收集后统一交环卫部门处理。

固体废物管理要求：

（1）生活垃圾

生活垃圾交由环卫部门清运处理。生活垃圾必须按照要求堆放在指定的生活垃圾堆放点，每日由环卫部门清理运走，并对堆放点进行定期的清洁消毒，杀灭害虫，以净化周围卫生与环境。

（2）一般固体废物

1）一般工业固体废物的贮存设施、场所必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，必须符合国家环境保护标准，并对未处理的固体废物做出妥善处理，安全存放。

2）对暂时不交厂家回收利用的一般工业固体废物，必须配套建设防雨淋、防渗漏、

易识别等符合环境保护标准和管理要求的贮存设施或场所，以及足够的流转空间。

3) 不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。

(3) 危险废物

危险废物暂存间的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单相关要求，主要包括：

①危险废物采用合适的相容容器存放；

②危险废物贮存场所和事故油池的基础必须防渗，铺设的防渗层防渗性能不得低于 1m 厚、渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s 粘土层的防渗性能，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

③贮存场所须做好防渗漏、防风、防雨、防晒、防火等措施，地面须硬化、耐腐蚀、无裂隙，贮存区内须有泄漏液体收集装置，并配备相容的吸附材料等应急物资；

④盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签，危险废物堆放点设置警示标识；

⑤须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放位置、废物出库日期及接收单位名称；

⑥严禁将危险废物混入非危险废物中贮存和处理；

⑦指定专人进行日常管理。

表 5-1 危险废物贮存场所基本情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废旧蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	辅楼内	10m ²	箱装	1 吨	半年

6、运营期光污染防治措施

针对项目运营期间可能产生的光污染，提出以下防治措施：

(1) 项目使用的光伏组件内的晶体硅表面涂覆有一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，降低反射率，使得太阳能光伏组件对阳光的反射以散射为主。

(2) 项目的光伏组件阵列采用固定式朝南北方向安装，并采用 12°的低度倾角，使反射面固定并朝向天空。

(3) 光伏阵列远离居民区布置。

7、运营期风险防范措施

针对项目运营期间可能产生的环境风险，提出以下防治措施：

(1) 逆变一体机使用环保型的植物油，并对光伏区内的每台逆变一体机采用平台下方吊挂方式建设容积为 2.0m³ 事故油池，满足在逆变一体机内的油全部泄漏的情况下有效收集泄漏的油。

(2) 按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)对事故油池设计的相关规定,在升压站东北侧设置一座容积为 60 m³ 地下式事故油池,收集主变压器事故状态下可能泄露的变压器油。

(3) 对事故油池做好基础防渗,定期进行检查,确保无渗漏、无溢流,防止收集的事故油渗漏污染环境。

(4) 在项目内设置一套集中式火灾自动报警系统。在光伏场区中,每台箱逆变一体机配置两具 MF/ABC4 磷酸铵盐灭火器。在升压站内建设一座有效容积 230 m³ 的消防水池,并在综合楼顶设置有效容积 12m³ 的高位消防水箱。主变压器设置水喷雾灭火系统,主变本体、油枕及油坑均设有喷头保护。一旦发生火灾,可及时响应,有效灭火,防止火势蔓延。

8、运营期电磁环境影响防治措施

针对项目运营期间产生的电磁环境影响,提出以下防治措施:

(1) 升压站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好,设备导电元件间接触部件连接紧密,减少因接触不良而产生的火花放电。

(2) 加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训,加强宣传教育。

(3) 升压站附近高压危险区域设置警告牌。

9、运营期监测计划

项目运营期应定期对厂界噪声以及电磁影响进行监测,监测计划详见下表:

表 5-2 项目运营期监测要求一览表

项目	监测因子	监测位置	监测频次	排放标准
工频电场	工频电场强度 V/m	1、选择在无进出线或远离进出线的升压站围墙外且距离围墙 5m 处;	运行后结合竣工环境保护验收监测一次,正常运行后针对环境投诉情况或工程运行变化进行监测。	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 50Hz 频率下的公众暴露控制限制值。
工频磁场	工频磁感应强度 μT	2、断面监测路径以升压站围墙周围的工频电场和工频磁场最大值处为起点,在垂直于围墙的方向上布设,监测点间距为 5m,顺序测至距离围墙 50m 处为止。		
噪声	连续等效 A 声级	项目厂界外 1m	每季度 1 次	汕环线高速 S85 两侧 35m 内厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 4a 类标准,其余厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 2 类标准

其他	无		
环保投资	本项目总投资 177944.97 万元，其中环保投资 502.49 万元，具体环保投资清单详见下表：		
	表 5-3 环保投资一览表		
	环保投资分项		投资金额（万元）
	废气	食堂油烟处理装置	0.3
	废水	生活污水处理	15
	固废	固体废物 (含施工期土方外运)	222.64
	噪声	设备隔声减振	8
	生态	绿化	1.38
		水土保持	100
	风险防范	消防系统	133.17
事故油池		22	
合计		502.49	

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)临时施工营地布置在项目红线用地范围内，施工机械和活动范围严格限制在施工作业带范围内。</p> <p>(2)升压站施工结合施工进度及时进行绿化。</p> <p>(3)施工土方尽量用于项目内回填，弃方运至合法的消纳场处理，不另外设置弃渣场和取土场。</p> <p>(4)严禁对野生动物尤其是鸟类的捕杀。</p> <p>(5)应尽量避开雨季，无法避开的应做好场地排水工作，及时对裸露物料和土方加盖防雨覆盖物；回填土方应及时进行压实。</p> <p>(6)尽量做到分期、分区进行，缩短暴露时间，并设置临时沉淀池和排水沟，减缓水土流失。</p> <p>(7)施工结束后，及时清理场地，对裸露的地面及时复绿。</p>	水土流失减缓效果明显，植被恢复良好，陆生生态影响可接受。	<p>(1)使用反射率只有 5%左右的光伏组件，降低光伏板光反射对鸟类的影响。(2)光伏区场内检修道路采用开放式道路，避免对物种形成阻隔影响。(3)加强对职工的环境保护教育，提高环保意识，保护项目周边的野生动物，严禁对野生动物尤其是鸟类的捕杀。</p>	恢复区域生态环境	
水生生态	<p>施工前先将鱼塘的鱼虾卖掉，光伏组件安装完成后，及时恢复鱼塘的养殖。</p>	恢复鱼塘正常的养殖环境，鱼虾正常生长。	<p>(1)合理设计光伏组件之间的间距，保证有足够的太阳光通过光伏组件之间的间隙照射到水面上，以维持鱼塘的正常水温。(2)在光伏区和升压站设置事故油池，避免泄漏的油品对鱼塘水生生态造成影响。</p>	光伏组件间距合理，鱼塘养殖的鱼虾正常生长	
地表水环境	<p>(1)施工人员生活污水收集后用槽车运至附近的和平镇第三污水处理厂进行集中处理，严禁未经处理排入鱼塘和周边水体。</p>	施工废水不外排，对周边地表水体基本无影响	<p>员工生活污水经化粪池预处理后采用定期清掏的方式用槽车运往附近的和平镇第</p>	生活污水落实好定期清掏采用槽车运往附近的和平镇第三	

	<p>(2) 施工冲洗废水和泥浆水经过沉淀处理后循环使用或者回用于施工场地洒水降尘或车辆冲洗。</p> <p>(3) 对降雨地表径流进行合理组织设计, 严禁乱排、乱流污染边水体。</p>		三污水处理厂进行集中处理。	污水处理厂进行集中处理, 不外排至周边河流。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 在施工现场设置围挡墙, 以及一些临时的屏障设施, 阻挡噪声的传播。</p> <p>(2) 严格控制高噪声机械设备的使 用; 严格操作规范, 对于相对固定的声源, 尽可能采取隔音、减震、消声等措施。</p> <p>(3) 合理布局, 将现场固定噪声、振动源相对集中, 缩小噪声振动干扰范围; 施工时间必须严格按照《汕头市环境噪声污染防治条例》(2009 年 1 月) 执行, 禁止在 12: 00~14: 00、22: 00~翌晨 7: 00 施工作业。</p> <p>(5) 选用低噪声设备, 加强对施工机械的维护保养。</p> <p>(6) 在有市电供给的情况下禁止使用柴油发电机组; 在挖掘作业中, 尽量避免使用爆破方法。</p> <p>(7) 运输车辆尽量避免在居民区出入; 一旦经过居民区时, 车辆应限速行驶, 减少鸣笛。</p>	<p>尽量降低施工噪声对周围环境的影响, 避免施工噪声扰民, 施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。</p>	<p>(1) 优化设备选型, 选用低噪声设备。</p> <p>(2) 优化高噪声设备布局, 将主变压器远离厂界集中布置; 做好变压器的基础减振; 利用围墙等建筑物、构筑物来阻隔声波的传播。</p> <p>(3) 设备定期维护、保养, 防止设备故障形成的非正常噪声, 同时确保环保措施发挥最有效的功能。</p>	<p>潮汕环线高速 S85 两侧 35m 内厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 4a 类标准, 其余厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 设置施工围挡。(2) 定期洒水压尘。(3) 分区施工。(4) 及时进行地面硬化。(5) 控制交通运输扬尘。(6) 加强车辆管理及保养。(7) 禁止燃烧建筑材料。(8) 使用成品混凝土。</p>	减轻施工扬尘和施工设备、车辆尾气影响	食堂油烟采用高效静电油烟净化装置处理后引至楼顶排放。	油烟排放浓度满足《餐饮业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001), 油烟最高允许浓度 2mg/m ³ 。
固体废物	(1) 施工人员生活垃圾不得随意丢弃, 集中收集后	施工固废均得到妥善处	(1) 废旧蓄电池	废含油抹布和生活垃圾

	<p>交由环卫部门统一清运处理。</p> <p>(2) 严禁随意倾倒建筑垃圾, 严禁倾倒废料进水体。建筑垃圾应尽量在施工过程充分地回收利用, 不能回收利用的要运到指定的建筑垃圾消纳地点集中处理。</p> <p>(3) 做好土石方平衡, 开挖土方尽量回填, 剩余的土石方及时运往指定位置处理。</p> <p>(4) 在施工完成后, 退场前施工单位应清洁场地。</p>	<p>理, 对外边环境无影响</p>	<p>危险废物处理资质的单位进行处理。</p> <p>(2) 废含油抹布混入生活垃圾, 交环卫部门处理。</p> <p>(3) 废太阳能电池板交厂家回收处理。</p> <p>(4) 生活垃圾收集后统一交环卫部门处理。</p>	<p>交环卫部门处理; 一般固废交厂家回收; 废旧蓄电池危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单, 定期交有资质单位处置。</p>
<p>电磁环境</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>(1) 升压站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好, 设备导电元件间接触部件连接紧密, 减少因接触不良而产生的火花放电。</p> <p>(2) 加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训, 加强宣传教育。</p> <p>(3) 升压站附近高压危险区域设置警告牌。</p>	<p>项目边界满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众曝露控制限值要求, 即电场强度低于 4000V/m、磁感应强度低于 100μT (0.1mT)</p>
<p>环境风险</p>	<p>/</p>	<p>/</p>	<p>(1) 逆变一体机使用环保型的植物油, 并采用平台下方吊挂方式建设容积为 2.0m³ 事故油池。</p> <p>(2) 在升压站设置一座容积为 60 m³ 地下式事故油池。</p> <p>(3) 对事故油池做好基础防渗。</p> <p>(4) 项目内设置一套集中式火灾自动报警系统。每台箱逆变一体机配置两具磷酸铵盐灭火器。在升压站内建设一</p>	<p>(1) 每台逆变一体机建设容积为 2.0m³ 事故油池。</p> <p>(2) 在升压站设置一座容积为 60 m³ 地下式事故油池。</p> <p>(3) 事故油池做好基础防渗。</p> <p>(4) 项目内设置一套集中式火灾自动报警系统。箱逆变一体机配置磷酸</p>

			座有效容积 230 m ³ 的消防水池，并在综合楼顶设置有效容积 12m ³ 的高位消防水箱。主变压器设置水喷雾灭火系统。	铵盐灭火器。在升压站内建设消防水池，并在综合楼顶设置高位消防水箱。主变压器设置水喷雾灭火系统。
环境监测	/	/	(1)对升压站附近的工频电场和工频磁场进行电磁环境监测； (2)对厂界噪声进行监测。	落实升压站电磁和厂界噪声监测计划。
其他	/	/	/	/

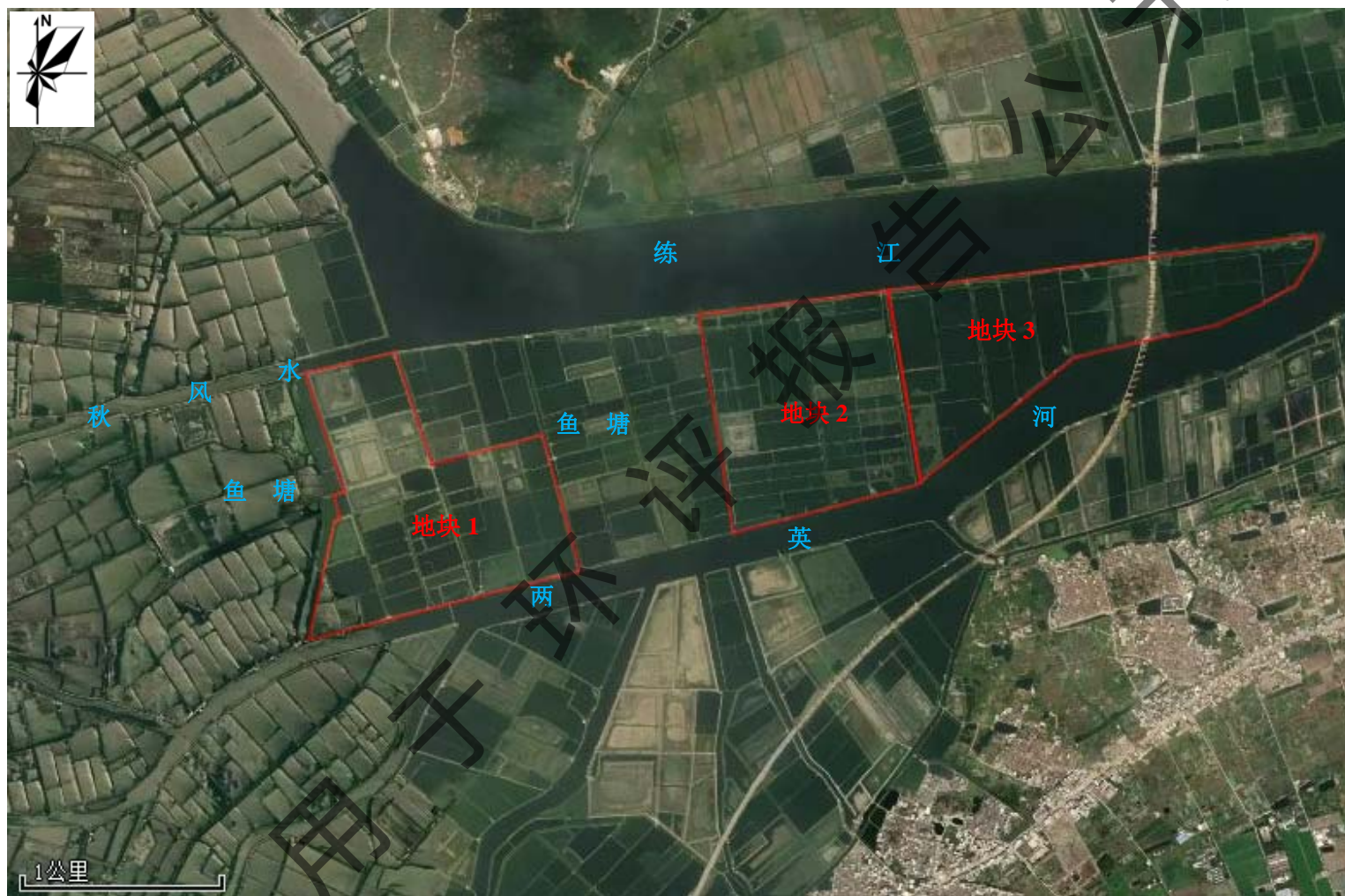
仅用于环评报告

七、结论

潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目建设符合国家产业政策，符合广东省及汕头市“三线一单”生态环境分区管控要求。项目不涉及湿地自然保护区、海洋生态红线、基本农田，用地符合《汕头市土地利用总体规划》（2006-2020）。本项目是环境友好型项目，建成后污染源主要为生活污水、食堂油烟、升压站工频电场和磁场等，环境污染少，经采取相关环境保护措施后各项污染物均能实现稳定达标排放，且不降低评价区域原有环境质量功能级别。因此，从环境保护角度而言，本工程的建设是可行的。



附图 1 项目地理位置图



附图2 项目四至图

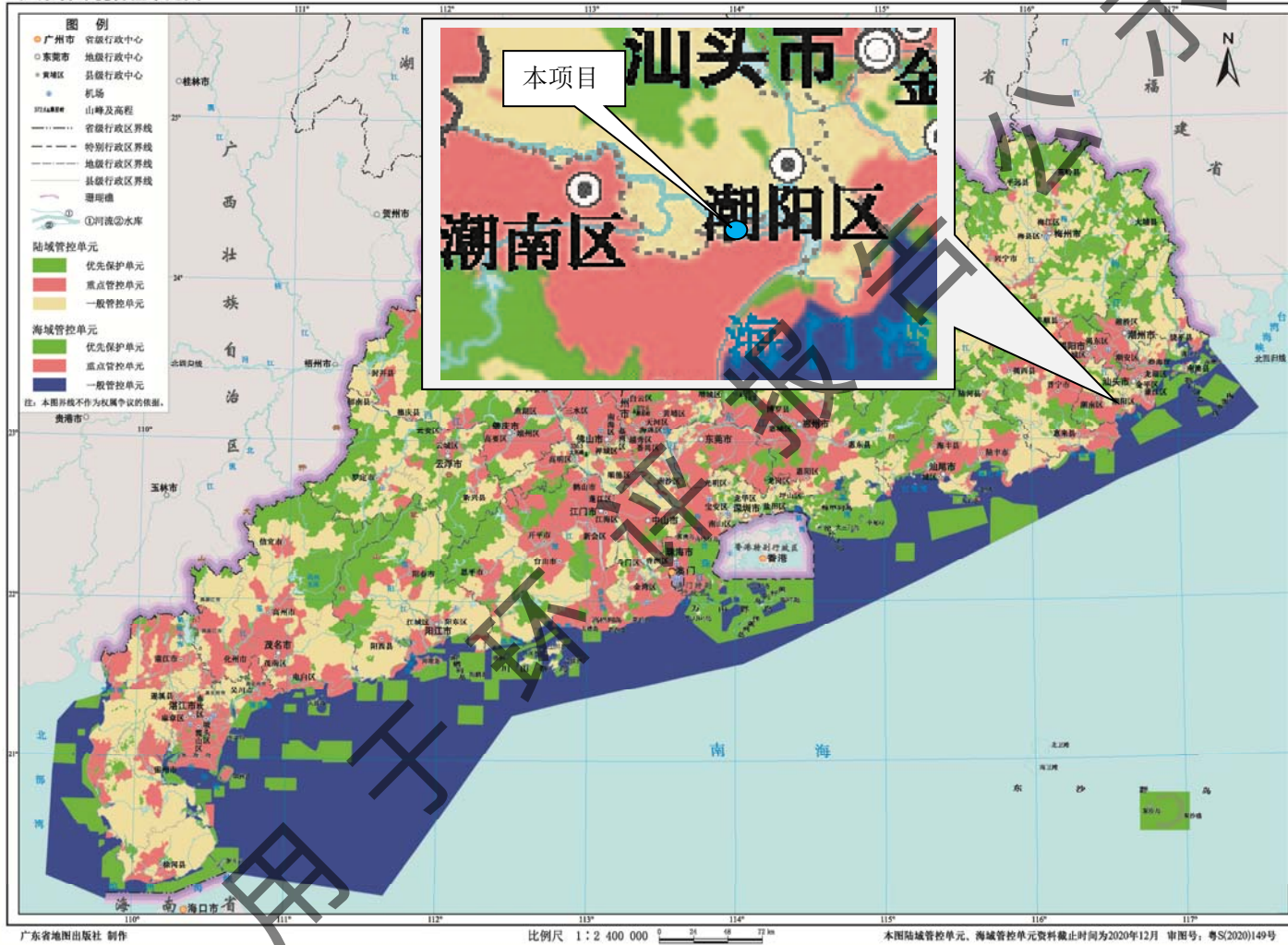


附图 3 项目所在地环境空气功能区划图

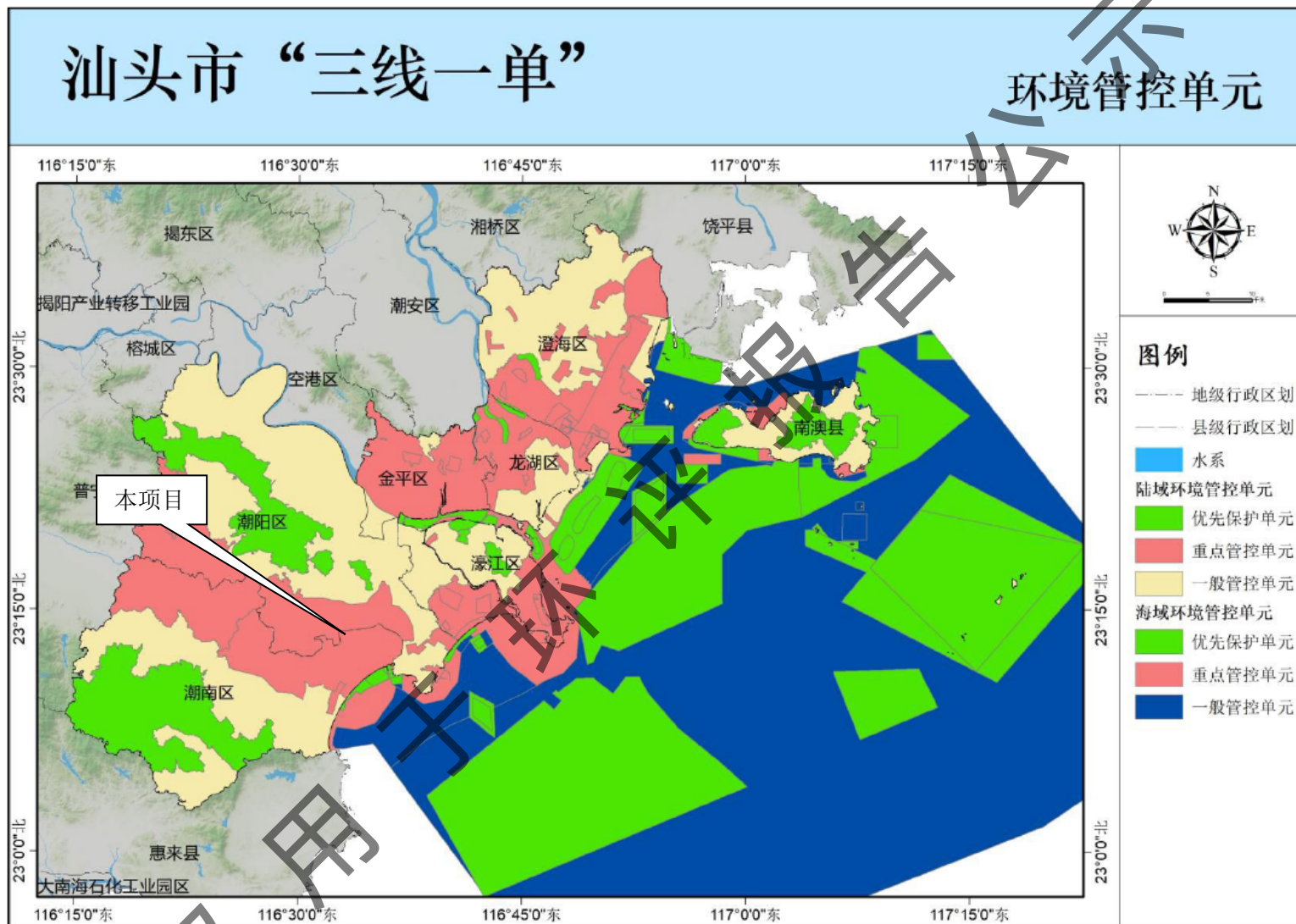


附图4 项目所在地声环境功能区划图

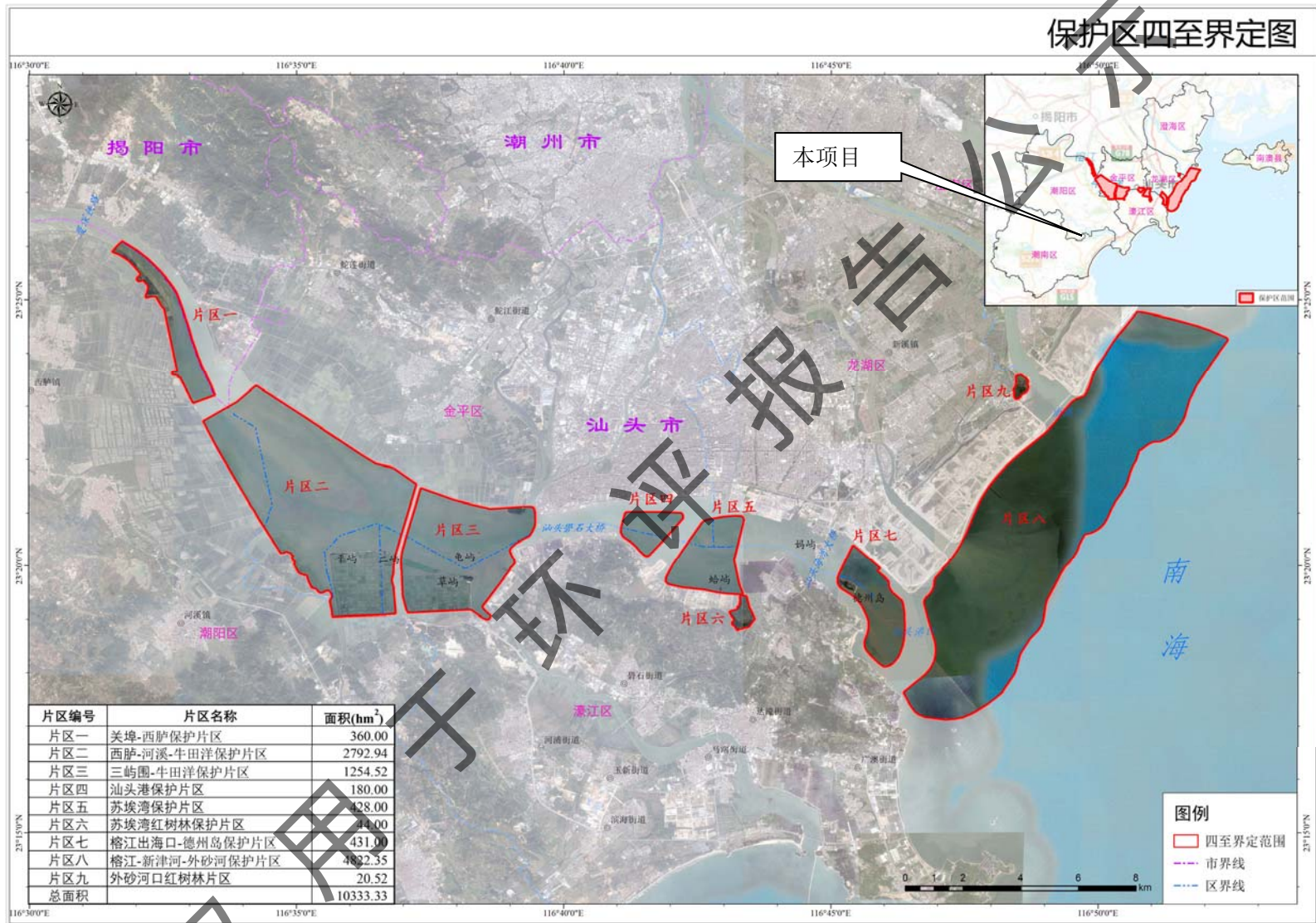
广东省环境管控单元图



附图 5 广东省环境管控单元图

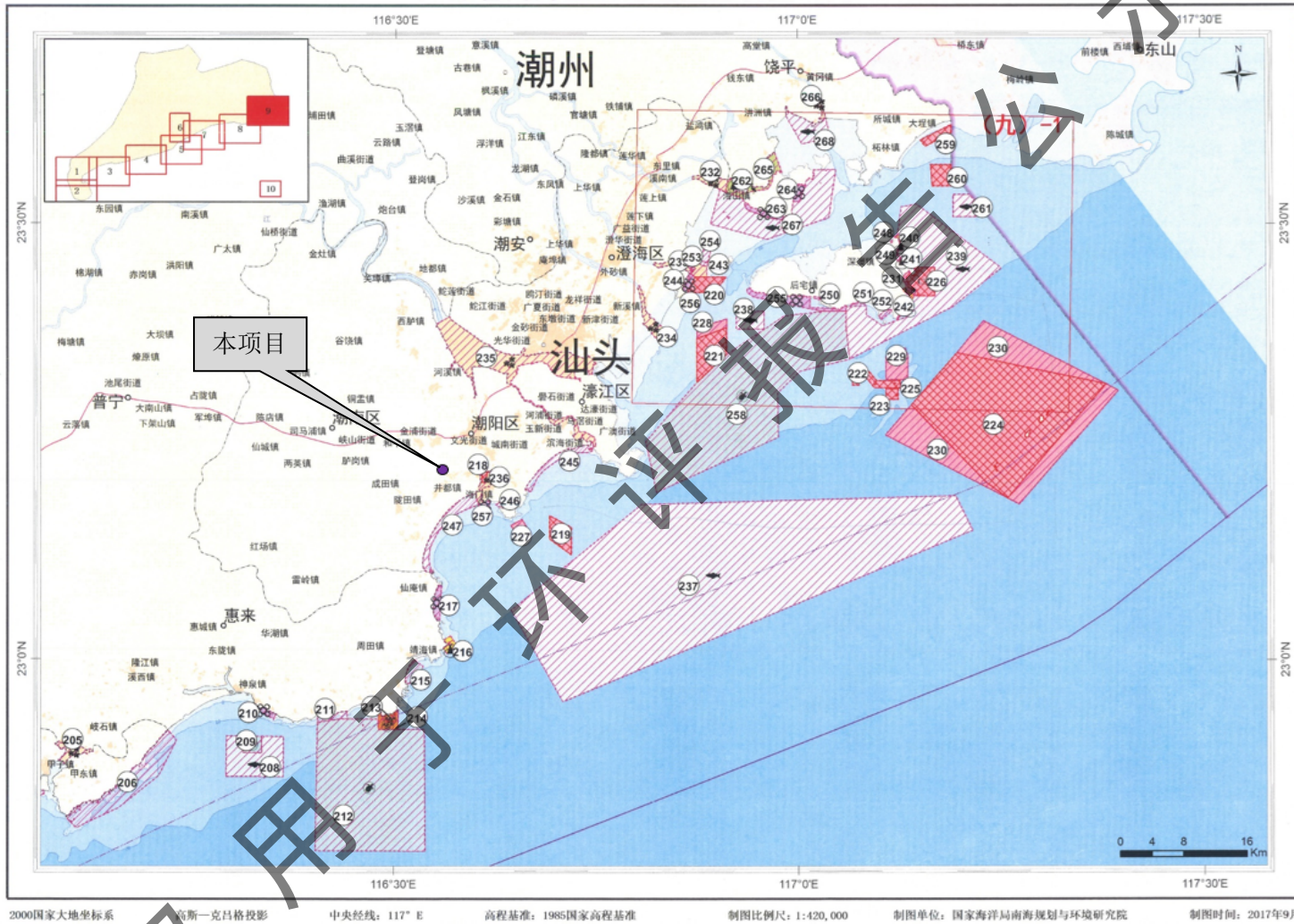


附图 6 汕头市环境管控单元图

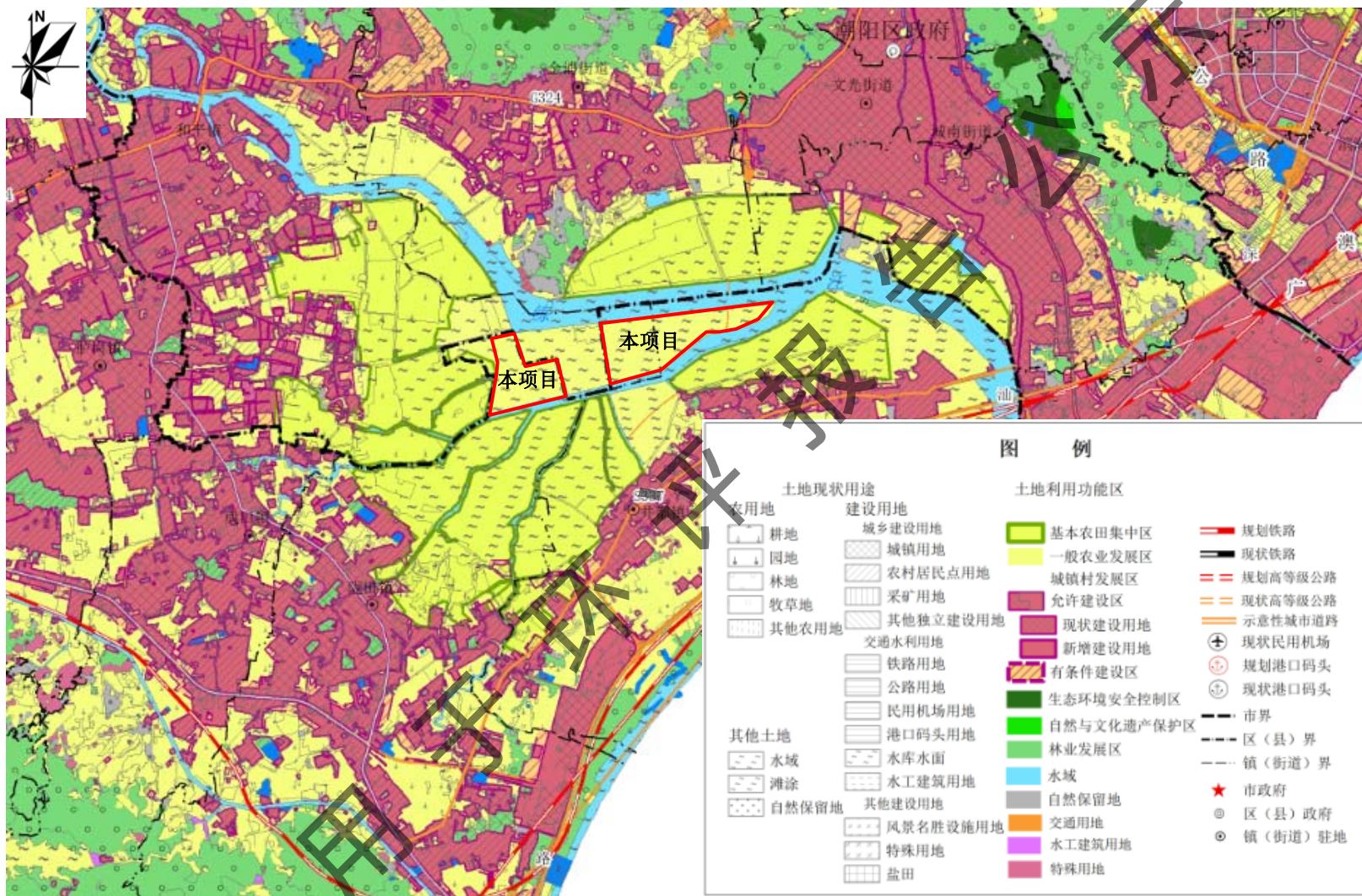


附图 7 汕头市湿地自然保护区图

广东省海洋生态红线区控制图（九）

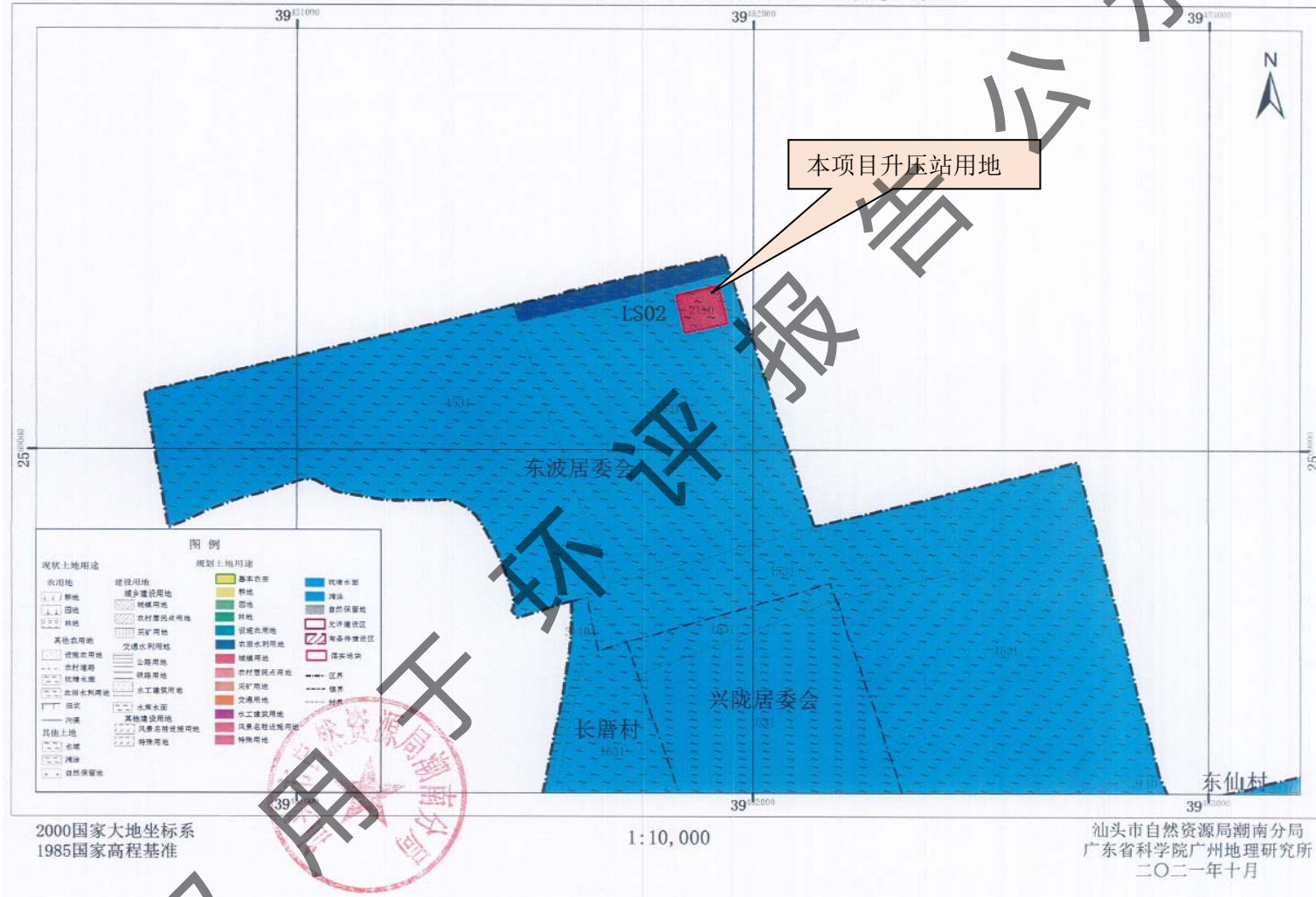


附图 8 广东省海洋生态红线图



附图9 《汕头市土地利用总体规划》（2006-2020）（局部）

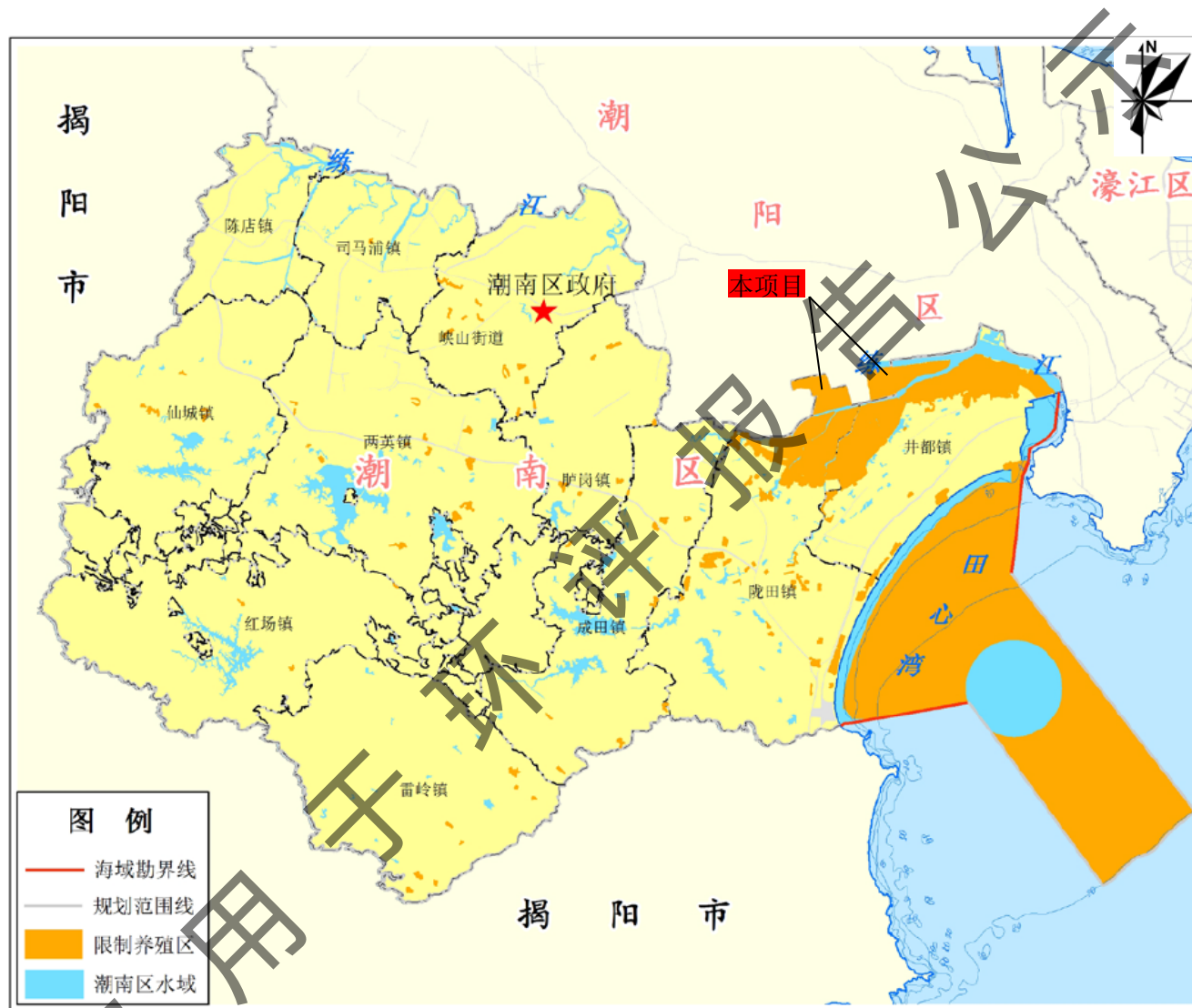
潮南区落实地块土地利用规划图（落实后）（二）



附图 10 本项目升压站用地审批



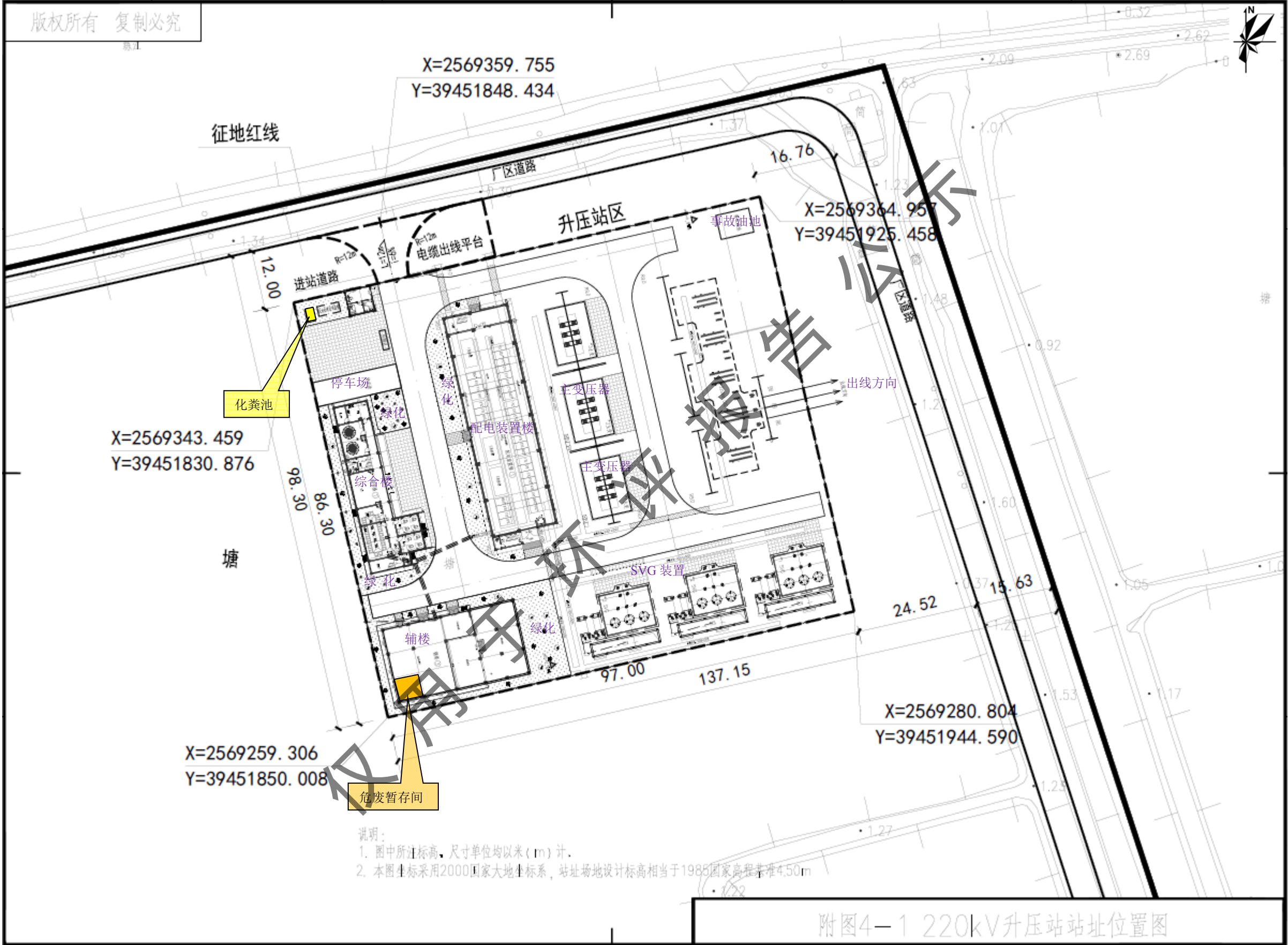
附图 11 与练江滨海生态发展示范区（潮南区井都片区）的空间位置关系



附图 12 汕头市潮南区养殖水域滩涂规划（2018-2030）限制养殖区规划范围示意图



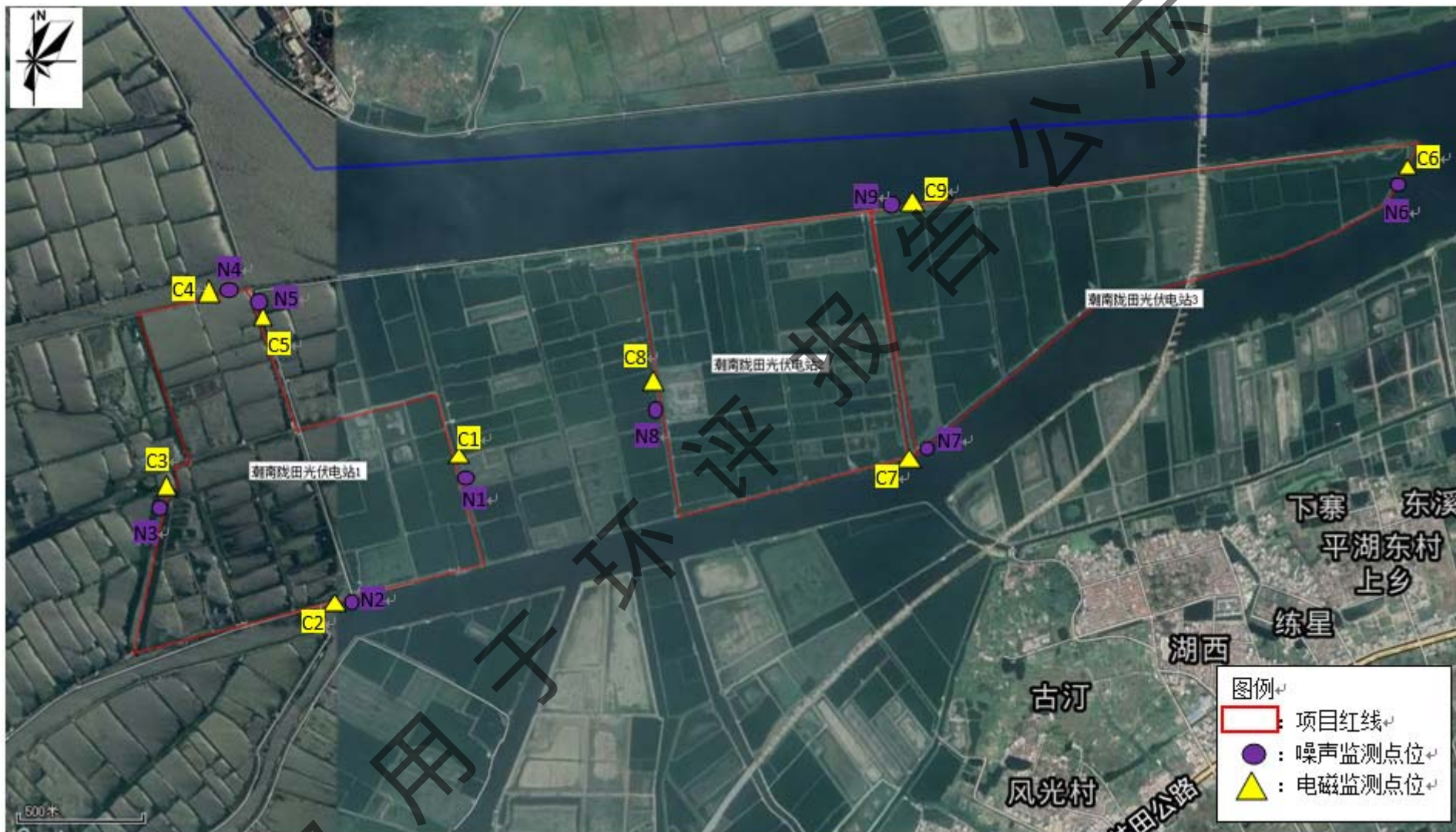
附图 13 本项目总平面布置图



附图 14 升压站平面布置图



附图 15 施工布置图



附图 16 环境质量现状监测布点图

潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目

电磁环境影响专题评价

1 前言

“渔光互补”项目是新能源示范城市的有效载体，是争取国家、各省市政策扶持和财政扶持的实质工程；是当地引进和发展新能源产业的平台，是新能源项目应用的发展方向，是城市新的名片。

本项目利用鱼塘广阔的面积，在上面安装太阳能电池板来发电，光伏组件立体布置于水面上方，下面水产养殖，一地两用，利润比单纯水产养殖大幅提高，可实现社会效益、经济效益和环境效益的共赢。本项目建成后，与同等规模的火电厂相比，每年可减少使用大量标准煤，同时大量减少向大气排放粉尘、CO₂、SO₂、CO、碳氢化合物、灰渣等污染物。因此本工程的建设将有利于改善系统电源结构，减少大气污染，缓解电力行业较大的环境保护压力，促进地区经济的可持续发展。

本项目位于汕头市潮南区陇田镇和井都镇，占地面积为 3302889.85m²，总投资 177944.97 万元，主要建设内容为光伏发电区和 220kV 升压站。项目运营期电磁环境影响主要为 220kV 升压站产生的电磁影响。

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)；
- (3)《中华人民共和国电力法》(2015 年 4 月 24 日修正并施行)；
- (4)《电力设施保护条例》(2011 年 1 月 8 日修订并施行)；
- (5)《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日起修订施行)；

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)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (3)《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)；

- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);
- (5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

2.3 其他资料

《潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目可行性研究报告》(珠海华成电力设计院股份有限公司, 2021 年 5 月)。

3 选址相符性分析

针对本项目升压站建设产生的电磁环境影响, 选址与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 的相符性分析如下:

表 3-1 升压站选址与 HJ 1113-2020 相符性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 要求	本项目情况	符合性
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时, 应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域, 采取综合措施, 减少电磁和声环境影响。	本项目升压站选址处及评价范围内均为鱼塘, 无居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等环境敏感目标, 采取相应措施后, 周围的电磁环境影响满足相应标准要求。	符合

4 评价因子与评价标准

4.1 评价因子

本专题电磁环境影响评价因子为工频电场和工频磁场。

4.1 评价标准

工频电场: 执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值, 即电场强度 4000V/m。

工频磁场: 执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中频率为 50Hz 的公众暴露控制限值, 即磁感应强度 100 μ T。

5 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本项目的电磁环境影响评价工作等级判定见下表:

表 5-1 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	工程	电压等级	条件	评价工作等级
交流	变电站	220kV	半户内（主变压器在户外，配电装置在户内）	二级（按户外式判定）

6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中表 3 的输变电工程电磁环境影响评价范围的规定，本项目电磁环境影响评价范围详见下表：

表 6-1 本项目电磁环境影响评价范围

分类	工程	电压等级	评价范围
交流	变电站	220kV	站界外 40m

7 环境敏感目标

经现场勘查，本项目电磁评价范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的电磁环境保护目标。

8 电磁环境现状监测与评价

为了解项目拟建升压站站址周围环境工频电磁场现状，广东本科检测有限公司受委托后于 2021 年 7 月 31 日对项目周围工频电磁场进行了现状测量。

8.1 监测目的

调查升压站站址周围环境工频电磁场强度现状。

8.2 监测内容

检测离地面 1.5m 高处的工频电场强度和磁感应强度。

8.3 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）。

8.4 监测仪器

本项目电磁环境现状监测仪器见下表：

表 8-1 本项目电磁环境监测仪器一览表

检测项目	仪器名称	检出限
工频电场强度	低频电磁场测量仪/ HI-3604 (BKT-SE-035)	0.01V/m
工频磁感应强度		0.001 μ T

8.5 监测点布设

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对升压站站址以及光伏区进行工频电场和工频磁场现状监测，监测布点详见下表 8-2 以及图 8-1。

表 8-2 本项目电磁环境现状监测点位一览表

监测点编号	监测点位置	备注
C1	项目选址地块 1 东场界外 5m	项目选址地块 1
C2	项目选址地块 1 南场界外 5m	
C3	项目选址地块 1 西场界外 5m	
C4	项目选址地块 1 北（升压站位置）场界外 5m	
C5	项目选址地块 1 东北（升压站位置）场界外 5m	
C6	项目选址地块 2 和 3 东场界外 5m	项目选址地块 2 和 3
C7	项目选址地块 2 和 3 南场界外 5m	
C8	项目选址地块 2 和 3 西场界外 5m	
C9	项目选址地块 2 和 3 北场界外 5m	

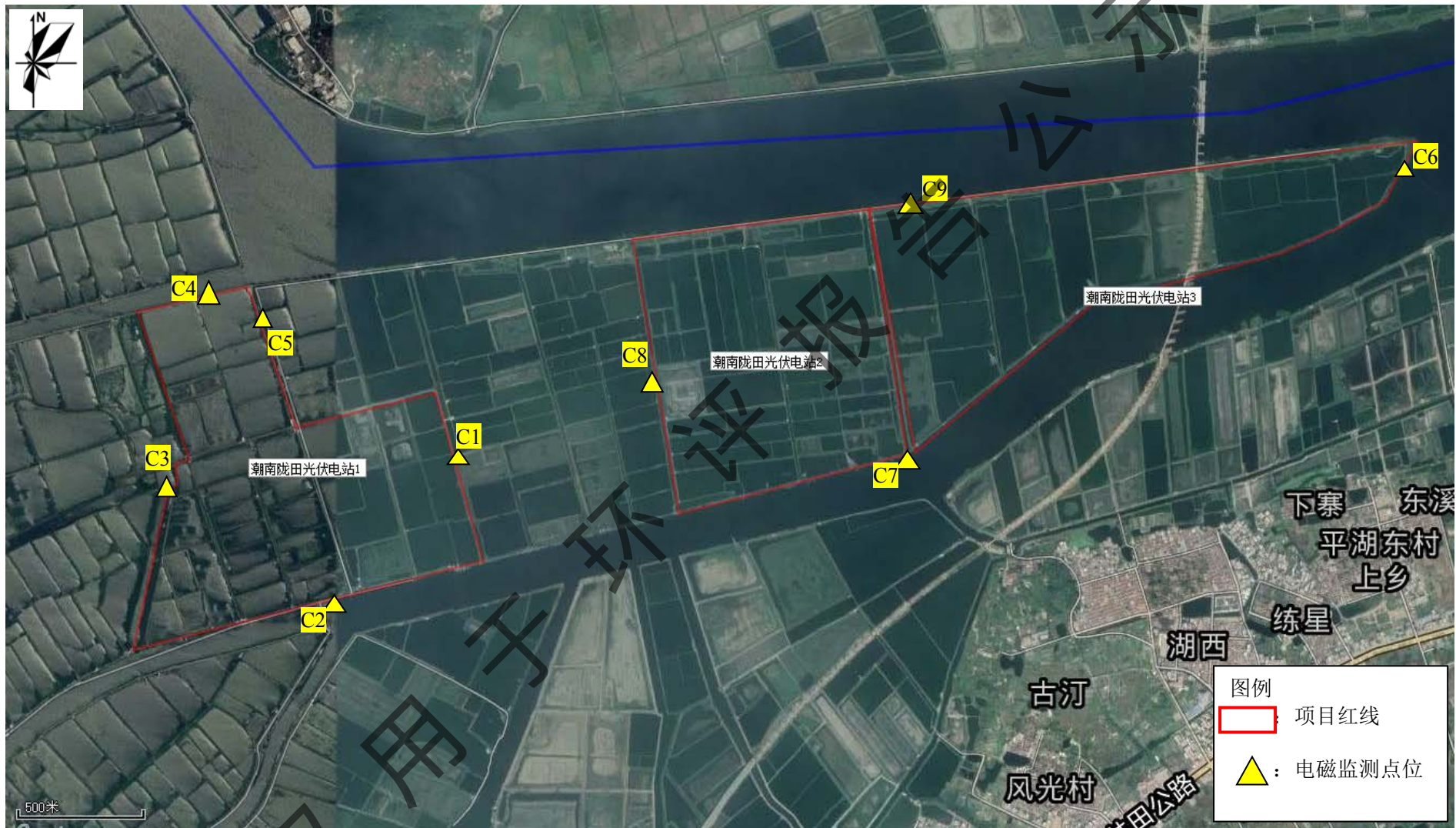


图 8-1 电磁环境现状监测布点图

8.6 监测结果

各监测点位的电磁环境现状监测结果见表 8-3。

表 8-3 电磁环境质量现状监测结果

监测日期	监测点编号	监测点位置	监测结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁场感应强度(μ T)
2021-7-31	C1	项目选址地块 1 东场界外 5m	45.5	0.013
	C2	项目选址地块 1 南场界外 5m	113	0.025
	C3	项目选址地块 1 西场界外 5m	45.6	0.007
	C4	项目选址地块 1 北(升压站位置)场界外 5m	166	0.013
	C5	项目选址地块 1 东北(升压站位置)场界外 5m	72.4	0.077
	C6	项目选址地块 2 和 3 东场界外 5m	11.8	0.008
	C7	项目选址地块 2 和 3 南场界外 5m	307	0.414
	C8	项目选址地块 2 和 3 西场界外 5m	17.3	0.309
	C9	项目选址地块 2 和 3 北场界外 5m	151	0.014

8.7 电磁环境现状评价结论

根据电磁环境现状监测结果, 本项目所在地的工频电场强度为 45.5~307V/m, 工频磁感应强度为 0.007~0.414 μ T, 现状监测值均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的 4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

9 运营期电磁环境影响分析

变电站内的主变压器及各种高压电气设备会对周围电磁环境产生一定的改变。本项目的电磁环境影响评价工作等级为二级, 根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24-2020), 采用类比监测的方法对本项目运营期电磁环境影响进行评价。

本项目选择湛江东简 220kV 变电站作为类比监测对象, 进行工频电磁场环境影响预测与评价。湛江东简 220kV 变电站已建成 3 台规模为 180MVA 主变压器, 采用主变压器户外布置, 配电装置 GIS 户内布置形式。与本项目相比, 湛江东简变电站的布置方式与本项目一致, 主变规模较本项目大, 因此, 对周围电磁环境的影响较本项目要大, 若其站址周围的电磁环境能满足相关国家标准要求, 则可知本项目采用半户内布置形式、主变规模为 (2 \times 180)MVA 的 220kV 升压站所产生的工频电磁场亦能满足国家相关标准的要求。

9.1 类比的可行性

表 9-1 主要技术指标对照表

主要指标	本项目 220kV 升压站	湛江东简 220kV 变电站
电压等级	220kV	220kV
主变规模	2×180MVA	3×180MVA
布置方式	半户内布置（主变压器在户外，配电装置在户内）	半户内布置（主变压器在户外，配电装置在户内）
运行情况	拟建	已建成 3 台
出线方式	架空出线	架空出线
占地面积	围墙内用地面积 8371 m ²	围墙内用地面积 6312.1 m ²

湛江东简 220kV 变电站采用全户外布置，主变规模大于本项目 220kV 升压站，占地面积比本项目升压站的占地面积小，其对周围电磁环境的影响较本项目要大，因此，以湛江东简 220kV 变电站作类比进行本项目环境影响预测与评价是可行的。

9.2 类比项目的监测时间及气象状况

监测单位为江西核工业环境保护中心，监测时间为 2015 年 11 月 8 日，天气为多云，温度为 27℃，相对湿度 64%，大气压为 101.3kPa，风速为 1.2m/s。

9.3 类比项目监测方法、仪器及工况

类比项目湛江东简 220kV 变电站的监测方法、仪器及工况详见下表：

表 9-2 湛江东简 220kV 变电站的监测方法、仪器及工况

监测所依据的技术文件	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）				
监测仪器	工频电磁场仪：主机 PMM8053B 探头 EHP50C				
运行工况	主变编号	电流（A）	电压（kV）	有功功率（MW）	无功功率（Mar）
	#1 主变	85.06~89.22	227.13~229.04	30.28~32.55	10.41~12.95
	#2 主变	88.87~92.01	220.42~231.05	32.34~35.29	11.53~13.84
	#3 主变	87.64~90.15	226.49~229.65	31.47~34.89	10.68~12.75

9.4 类比项目监测布点图

湛江东简 220kV 变电站平面布置及监测布点图详见下图：

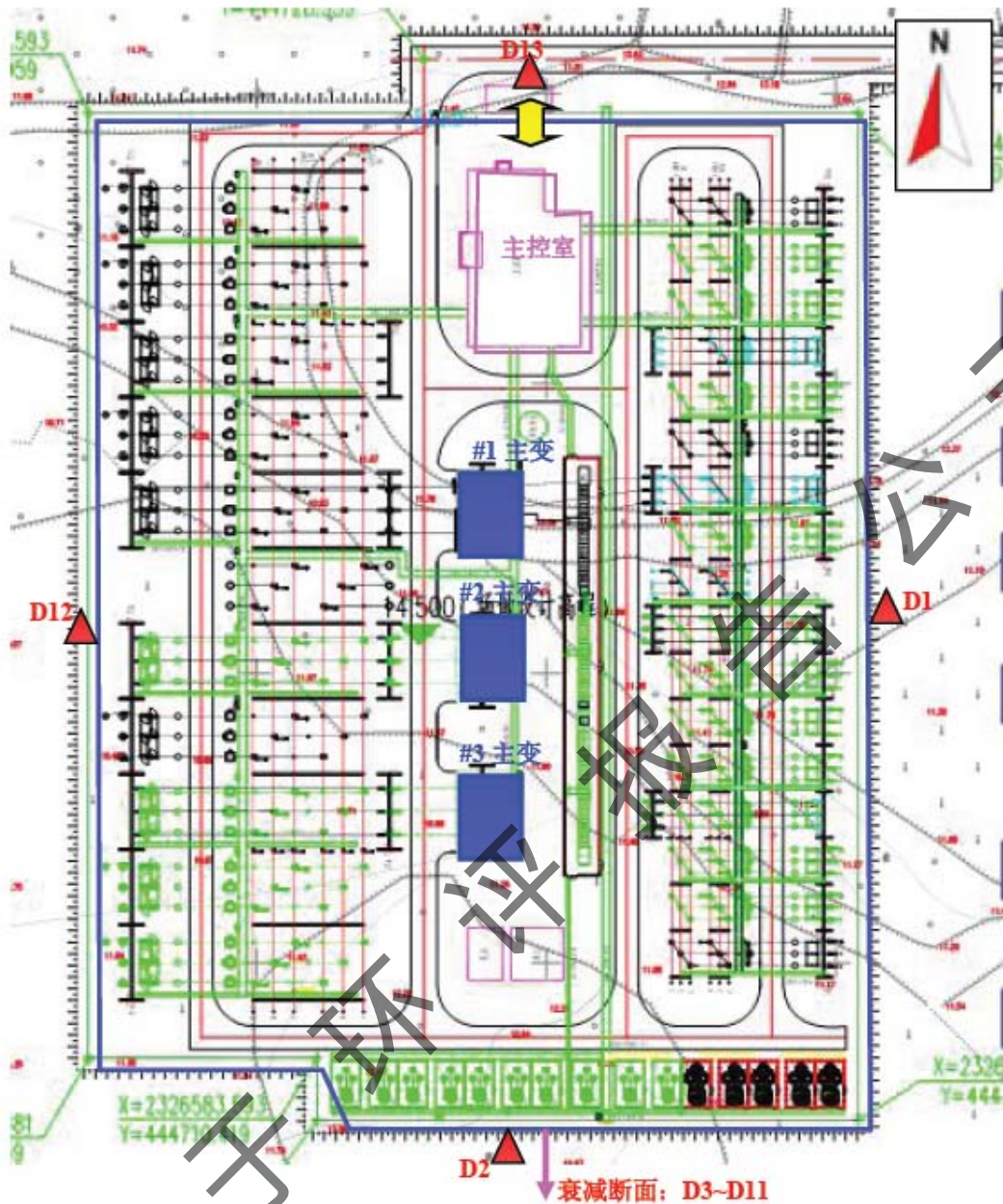


图 9-1 湛江东简 220kV 变电站平面布置及监测布点图

9.5 类比项目监测结果

湛江东简 220kV 变电站电磁环境监测结果详见下表：

表 9-3 湛江东简 220kV 变电站工频电磁场监测结果

监测点位	测量点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
D1	东侧围墙外 5m	1243	0.548	东侧围墙中间
D2	南侧围墙外 5m	628.7	0.712	南侧围墙中间
D3	南侧围墙外 1m	138.4	0.392	衰减断面
D4	南侧围墙外 5m	142.5	0.491	
D5	南侧围墙外 10m	94.23	0.356	
D6	南侧围墙外 15m	72.17	0.281	

D7	南侧围墙外 20m	53.72	0.166	
D8	南侧围墙外 25m	39.47	0.087	
D9	南侧围墙外 30m	28.65	0.062	
D10	南侧围墙外 35m	19.45	0.037	
D11	南侧围墙外 40m	14.37	0.038	
D12	西侧围墙外 5m	289.4	0.614	西侧围墙中间
D13	北侧围墙外 5m	361.8	0.512	北侧围墙中间

由上表可知，湛江东简 220kV 变电站站址围墙外 5m 处测量的工频电场强度为 289.4~1243 V/m 之间，磁感应强度值在 0.512~0.712 μ T 之间；变电站南侧进站道路衰减断面处的工频电场强度为 14.37~142.5 V/m，磁感应强度值在 0.037~0.491 μ T 之间。上述类比监测工频电场强度及工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

9.6 本项目运营期升压站电磁环境影响预测评价

根据相似变电站的类比监测数据，本项目 220kV 升压站建成运行后，其厂界周围的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

10 电磁环境保护措施

升压站在运营期间，应做好以下环境保护措施：

- (1) 升压站内高压设备和建筑物钢铁件保持接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。
- (2) 加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。
- (3) 升压站附近高压危险区域设置警告牌。
- (4) 运营期应加强对升压站内的设备维护，保证设备正常运行，避免运行事故发生。

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求；运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁排放符合国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

经类比预测分析，本项目厂界周围的电磁环境能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）国家标准，运行期间做好环境保护设施的维护和运行管理，严格落实电磁环境监测计划，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

11 电磁环境监测

根据本项目升压站的建设情况，制定运营期的电磁环境监测计划，监测机构应具有相应的资质以保证监测质量，电磁监测计划详见下表：

表 11-1 项目运营期监测要求一览表

项目	监测因子	监测位置	监测频次	排放标准
工频电场	工频电场强度 V/m	1、选择在无进出线或远离进出线的升压站围墙外且距离围墙 5m 处； 2、断面监测路径以升压站围墙周围的工频电场和工频磁场最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布设，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。	运行后结合竣工环境保护验收监测一次，正常运行后针对环境投诉情况或工程运行变化进行监测。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）50Hz 频率下的公众暴露控制限制值。
工频磁场	工频磁感应强度 μT			

12 电磁环境影响评价结论

综上所述，潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目建成投运后，220kV 升压站评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）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 μT 。本项目产生的工频电场强度和工频磁感应强度对项目周围环境的影响在可接受的范围内。