

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：潮阳和平 150MWp 渔光互补光伏发电项目

建设单位（盖章）：汕头市光耀新能源有限公司

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	潮阳和平 150MWp 渔光互补光伏发电项目		
项目代码	2102-440513-04-01-323424		
建设单位联系人	朱先生	联系方式	189*****79
建设地点	广东省汕头市潮阳区和平镇下沙堆附近		
地理坐标	116 度 32 分 27 秒， 23 度 13 分 12 秒）；		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业-90 陆地利用地热、太阳能热等发电	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	1365000
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）	汕头市潮阳区发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2102-440513-04-01-323424
总投资（万元）	65970.71	环保投资（万元）	200
环保投资占比（%）	0.30	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	本项目建设一台150MVA的主变压器，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	<p><b>1、项目规划相符性分析</b></p> <p><b>（1）与《广东省环境保护条例》的相符性分析</b></p> <p>根据《广东省环境保护条例》的规定，建设项目应当符合相关环境保护规划、主体功能区划、环境功能区划、生态功能区划以及污染物排放总量指标的要求；禁止在生态功能保护区内采矿、采石、采砂、取土，以及进行其他污染环境、破坏生态的活动；在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护；禁止在水库等饮用水水源保护区设置排污口和从事采矿、</p>		

	<p>采石、取土等可能污染饮用水水体的活动。</p> <p>本项目不涉及生态功能保护区、自然保护区、风景名胜区等特殊保护区，不涉及饮用水源。</p> <p>本项目施工期在采取一定的环保措施及生态保护措施后对周围环境生态较小，运行期无人员生活污水、人员生活垃圾以及废气排放，主要影响考虑生态环境、噪声、废水、固体废物、光污染影响和风险环境影响，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。</p> <p>因此，本项目的建设符合《广东省环境保护条例》是相符的。</p>
其他符合性分析	<p><b>1、与《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号相符性分析）</b></p> <p><b>（1）生态保护红线</b></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9。</p> <p><b>（2）环境质量底线</b></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，在营运期间产生的生活污水依托潮南陇田400MWp 渔光互补光伏发电项目，生活污水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。</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><b>（3）资源利用上线</b></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><b>2、与汕头市“三线一单”对照分析：</b></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），项目位于重点管控单元内。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详见下列分项。</p> <p><b>（1）生态保护红线</b></p> <p>项目地现状为湿地、鱼塘、水塘等，不涉及生态保护红线，本项目取得汕头市自然资源局潮阳分局《关于征询潮阳和平150MWpp渔光互补光伏发电项目用地相关意见的函》的函复（见附件3）。</p>

根据《关于印发<生态保护红线划定指南>的通知》（环办生态[2017]48号），该发文中将生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域划为生态保护红线。

根据《汕头市土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善》显示，项目所在区域属一般农业发展区，不属于以上提及的区域，因此，项目符合《关于印发<生态保护红线划定指南>的通知》。

### （2）环境质量底线

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，在营运期间产生的生活污水依托潮南陇田400MWp 渔光互补光伏发电项目，生活污水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。

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。

### （3）资源利用上线

项目运营过程中消耗一定量的电能、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。

### （4）生态环境准入清单

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》限制类和淘汰类项目，属于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，符合环境管控要求，详见表 1-3。

## 3、与产业政策相符性分析

本工程类别属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第五款新能源第二条“风电与光伏发电互补系统技术开发与应用”，属鼓励类，符合国家产业政策。

表 1-1 与本项目相关的产业政策

相关政策	政策内容		本项目
《国家产业结构调整目录（2019 年本）修正》	鼓励类	五：新能源	1、太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制
			本项目从事并网光伏发电，属鼓励类项目

			系统开发制造	
	限制类	-		
	淘汰类	-		
<b>4、与环境保护规划的相符性分析</b>				
<b>(1) 与广东省生态环境保护“十四五”规划相符性分析</b>				
<p>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 中应对气候变化的重大工程详见下表：</p>				
<b>表 1-2 应对气候变化重大工程（摘录）</b>				
<b>专栏 2 应对气候变化重大工程</b>				
<b>1.低碳能源体系建设工程</b>				
<p>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。</p>				
<p>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。</p>				
<b>(2) 与广东省生态文明建设“十四五”规划相符性分析</b>				
<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。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>				
<b>(3) 与汕头市湿地自然保护区相符性分析</b>				
<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”（<a href="https://www.shantou.gov.cn/nyj/zwgk/tzgg/content/post_928876.html">https://www.shantou.gov.cn/nyj/zwgk/tzgg/content/post_928876.html</a>），汕头市湿地自然保护区位于汕头市境内，面积为 10333.33hm<sup>2</sup>，具体保护片区详见下表。</p>				
<b>表 1-3 汕头市自然保护区片区详情</b>				
片区编号	片区名称	面积（km <sup>2</sup> ）		
片区一	关埠-西庐保护片区	360		
片区二	西庐-河溪-牛田洋保护片区	2792.94		

片区三	三屿围-牛田洋保护片区	1254.52
片区四	汕头港保护片区	180
片区五	苏埃湾保护片区	428
片区六	苏埃湾红树林保护片区	44
片区七	榕江出海口-德州岛保护片区	431
片区八	榕江-新津河-外砂河保护片区	4822.35
片区九	外砂河口红树林片区	20.52
总面积		1033.33

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，本项目占地不涉及汕头市湿地自然保护区范围内，详见附图 12。

#### (4) 与海洋生态红线相符性分析

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 10。

#### (5) 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 11。本项目用地已取得《关于征询潮阳和平 150MWpp 渔光互补光伏发电项目用地相关意见的函》的函复，详见附件 3。

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 17。

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。

#### (6) 与汕头市潮阳区养殖水域滩涂规划（2018-2030 年）相符性分析

根据《汕头市潮阳区养殖水域滩涂规划（2018-2030）》，本项目位于养殖区范围内，详见附图18。养殖区内现有养殖活动应严格落实污染防治措施，完善环保审批、验收、排污许可证等手续，水产养殖用水应当符合《国家渔业用水标准》（GB11607-89）要求，禁止将不符合水质标准的水源用于水产养殖。

	因此本项目与《汕头市潮阳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。
--	---

仅限环评报告公示

表 1-3 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
ZH44051320004	金浦-文光-城南-棉北街道部分地区和和平镇部分地区重点管控单元	广东省	汕头市	潮阳区	重点管控单元	水环境城镇生活污染重点管控区、高污染燃料禁燃区、大气环境一般管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境优先保护区、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，自然保护地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】小北山风景区至西环山森林公园片区大气一类功能区内，禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。</p> <p>1-4.【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>1-5.【大气/限制类】城南街道、棉北街道、文光街道、和平镇局部地区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>1-6.【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（入园区的项目除外）。</p>						<p>①本项目属于《国家产业结构调整目录（2019 年本）修正》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>



能源资源利用	<p>2-1.【能源/禁止类】小北山风景区至西环山森林公园片区大气一类功能区、文光街道、城南街道、棉北街道、金浦街道属于高污染燃料禁燃区，禁止新建、扩建燃用Ⅲ类燃料组合（煤炭及其制品）的设施。</p> <p>2-2.【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>2-3.【土地资源/鼓励引导类】引导城镇集约紧凑发展，提高土地利用综合效率。</p>	<p>本项目不属于高耗水行业，产生的生活污水依托潮南陇田400MWp渔光互补光伏发电项目，生活污水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，符合能源资源利用管控要求。</p>
污染物排放管控	<p>3-1.【水/综合类】和平镇污水处理厂、和平镇第二污水处理厂和和平镇第三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，潮阳区城市污水处理率达到95%以上，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.【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>3-5.【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>3-6.【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>3-7.【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，固体废物暂存间依托潮南陇田400MWp渔光互补光伏发电项目，符合污染物排放管控要求。</p>
环境风险防控	<p>4-1.【水/综合类】单元内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】单元内纳入《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阳区和平镇下沙堆附近。项目北面和南面为练江，西面和东面为潮南陇田 400MW<sub>p</sub> 渔光互补光伏发电项目。详见附图 1。</p>								
项目组成及规模	<p><b>2.1 工程概况</b></p> <p>项目名称：潮阳和平 150MW<sub>p</sub> 渔光互补光伏发电项目</p> <p>项目性质：新建</p> <p>建设单位：汕头市光耀新能源有限公司</p> <p>建设规模：占地面积 2047.5 亩，用地现状主要为鱼塘，项目装机容量 150MW<sub>p</sub>，依托潮南陇田 400MW<sub>p</sub> 渔光互补光伏发电项目升压站设置 1 台 150MVA 主变压器</p> <p>总投资：65970.71 万元</p> <p><b>2.2 工程内容和规模</b></p> <p>本项目利用鱼塘上方空间架设支架安装太阳能电池组件，在保留现有渔业养殖生产的同时，利用太阳能进行发电。</p> <p>根据项目可研报告，拟建项目主体建设内容为新建装机容量为 150MW<sub>p</sub> 光伏发电系统，拟采用单晶硅太阳能电池组件，规格拟定 540W<sub>p</sub> 组件。每 28 块电池组件串联为一个电池组串，每 21/22 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。</p> <p>项目拟采用 3125kW 集中式逆变一体机，构成一个光伏发电单元，共 38 个光伏发电单元，452 台直流汇流箱。</p> <p>本项目建成后，根据本项目所使用的光伏组件性能，第 1 年衰减大约 2.5%，运行期每年衰减 0.55%。投产后第一年发电利用小时为 1185.75h，首年发电量为 17795.9 度，投产后 25 年总发电量为 414781.9 万度。</p> <p>本项目依托潮南陇田 400MW<sub>p</sub> 渔光互补光伏发电项目升压站设置 1 台 150MVA 主变压器，220kV 升压站站址及送出线路不属于本项目评价范围。</p> <p>光伏项目经由集电线路送至升压站 35kV 侧母线，再升压至 220kV 后，由潮南陇田光伏 220kV 升压站接至 220kV 潮阳站实现并网发电。</p> <p>光伏区包括光伏阵列区、35kV 箱逆变一体机及检修道路等。项目主要建设内容及规模下表 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 项目工程内容一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">工程组成部分</th> <th style="width: 45%;">主要内容</th> <th style="width: 40%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">主体工程</td> <td>装机容量为 150MW<sub>p</sub> 光伏发电系统，拟采用单晶硅太阳能电池组件，规格拟定</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>			工程组成部分	主要内容	备注	主体工程	装机容量为 150MW <sub>p</sub> 光伏发电系统，拟采用单晶硅太阳能电池组件，规格拟定	-
工程组成部分	主要内容	备注							
主体工程	装机容量为 150MW <sub>p</sub> 光伏发电系统，拟采用单晶硅太阳能电池组件，规格拟定	-							

			540Wp 组件。项目拟采用 3125kW 集中式逆变一体机，构成一个光伏发电单元，共 38 个光伏发电单元，452 台直流汇流箱。	
依托工程		220kV 升压站	升压站位于陇田地块东北角，总建筑面积 3320.68m <sup>2</sup> ，主要分为配电楼、综合楼、辅楼、220kV GIS 室、门卫室等；2 台容量 180MVA 的主变压器（陇田使用）和 1 台容量 150MVA 的主变压器（和平使用）	本项目依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目升压站设置 1 台 150MVA 主变压器
		给水系统	给水系统依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，由市政管网供水；	-
		排水系统	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	化粪池、污水处理设施依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目
		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	化粪池、污水处理设施依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目
		生活垃圾	交由环卫部门统一清运处理	办公楼依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，因此生活垃圾统一由其处理。
交通工程		光伏厂内道路	长 14.3km，宽 4m，含路肩 2×0.5m，230mm 泥碎砾石层，压实土基	-
辅助工程		计算机监测系统	光伏区监控系统	-
公用工程		给水系统	给水系统依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，由市政管网供水；	给水系统依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目
		排水系统	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	化粪池、污水处理设施依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目
		供电工程	双电源供电，一路电源（主电源）引自本电站 35kV 母线，另一路电源（备用电源）引自 10kV 市政线路	-
环保工程		废水处理设施	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	化粪池、污水处理设施依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目
		废气处理设施	本项目无废气产生	-
	固废	生活垃圾	交由环卫部门统一清运处理	由于办公楼依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，因此生活垃圾统一由其处理。
		一般固废	光伏组件属于一般工业固废，如有损坏	-

		将统一集中交由厂家回收处置	
	危险废物	废含油抹布满足豁免条件混入生活垃圾交环卫部门处理。	由于运维人员依托湖南陇田400MWp渔光互补光伏发电项目，因此废含油抹布统一由其处理。
	设备噪声	合理布局、基础减振、建筑物隔声等。	-

### 2.3 项目主要经济技术

项目主要经济技术参数汇总表和主要工程量如下表所示。

表 2-2 项目工程内容一览表

序号	指标	单位	数量	备注
1	建设容量	MW	150	/
2	占地面积	亩	2047.5	/
3	年上网电量	万度	16591.25	/

表 2-3 项目主要工程量

序号	项目	单位	数量
1	光伏组件	块	277928
2	光伏组件支架用钢量	t	5763
3	3125kW+3150kVA箱逆变一体机	台	38
4	直流汇流箱	台	452
5	集电线路	km	12
6	150MVA变压器	台	1

### 2.4 光伏发电区建设内容

光伏发电区主要由光伏组件、箱逆变一体机、集电线路等组成。

#### (1) 光伏组件

本项目共安装 277928 块 540WpPER 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) 箱逆变一体机

本项目拟选用 3125kW+3150kVA 集中式逆变一体机，主要技术参数见下表。

**表 2-5 3125kW+3150kVA 集中式逆变一体机主要技术参数表**

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) 光伏阵列组件排布设计及运行方式

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。

本项目每 28 块电池组件串联为一个电池组串，每 21/22 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。

### (5) 集电线路方案

本期箱式变电站高压 35kV 侧采用并连接线方式。考虑光伏场区和箱式变电站的布置、地形及 35kV 集电线路走向等因素，本项目光伏场区 38 个光伏分区共 6 回集电线路，采用电缆直埋+槽盒相结合敷设的方式。

每 6~7 台箱变组成一个集电单元，其中 4 回 35kV 集电线路连接 7 台逆变一体机，总容量约为 21.875MVA；2 回 35kV 集电线路连接 6 台箱变，每回总容量约为 18.75MVA。集电线路汇集至 220kV 升压站二次升压后送出。集电线路电缆选用交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚氯乙烯护套铝合金电力电缆。规格详见下表：

表 2-7 集成线路主要规格表

序号	名称	规格	单位	数量
1	1kV 电力电缆	ZC-YJLHV22-0.6/1-4×16	km	12
2	35kV 电力电缆	ZC-YJLHV22-26/35-3×95	km	2.9
3	35kV 电力电缆	ZC-YJLHV22-26/35-3×150	km	4.6
4	35kV 电力电缆	ZC-YJLHV22-26/35-3×240	km	2.4
5	35kV 电力电缆	ZC-YJLHV22-26/35-3×300	km	3
6	35kV 电力电缆	ZC-YJLHV22-26/35-3×400	km	12
7	1kV 电缆终端头	用于 ZC-YJLHV22-0.6/1-4×16, 冷缩型	套	80

### (6) 光伏区检修通道

一体化箱式变压器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、检修以及农业种植需求。

本工程场址通过现有混凝土道路与砂土道路相接，交通运输便利。场内现有的土路及混凝土道路丰富，场内混凝土道路及部分砂土道路弯道的宽度和承载力、路面宽度，均能满足光伏电站运输车辆的通行要求，场内其余砂土道路需要扩宽处理。

场内道路设计标准：施工期间道路路基宽均为 5.0m，围栏内新建检修道路宽 4.0m，其中两侧各设 0.5m 的路肩，道路面层采用 20cm 厚泥结碎石面层，长度为 15km。道路平曲线和最小转弯半径应满足主变压器和箱变运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 9m；道路路面承载力不低于 15t，压实度达到 95%，纵坡最大控制在 14% 以内，最小竖曲线半径为 200m。

### 2.6 依托升压站工程内容

本项目依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目升压站设置 1 台 150MVA 主变压器。

### 2.7 项目临时施工工程

	<p>本项目施工人员以及临时施工营地均依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目。</p> <p><b>2.8 依托劳动定员和生产制度</b></p> <p>本项目与潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目共用升压站和运维团队。潮南陇田 400MWp 项目已配置 16 名运维人员，能够满足要求，本项目不再增加人员。</p> <p><b>2.9 项目给排水</b></p> <p>(1) 给水</p> <p>给水系统依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，由市政管网供水。</p> <p>(2) 排水</p> <p>项目采用雨污分流，雨水进入鱼塘。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p><b>2.10 项目总平面布置</b></p> <p>(1) 项目总平面布置</p> <p>本区光伏工程占地面积约 2047.5 亩，总平面呈东西方向布置。场区箱变升压后通过集电线路接入到就近潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目 220kV 升压站内。光伏区包括光伏阵列区、35kV 箱逆变一体变及检修道路等。箱变沿光伏场区检修道路布置。光伏区围栏采用勾花网围栏（道路侧）和刺绳围栏（非道路侧）。项目总平面布置图，详见附件 13。</p> <p>(2) 施工布置</p> <p>本项目施工营地依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，结合现场实际情况，本项目将临时堆土场设置在现有道路边上，距离练江有一定的距离。</p> <p>施工道路永临结合，每个子阵区道路与厂区主干道相连，未能布置道路的区域，施工期间临时修建施工便道，满足施工机械通行即可，待施工结束后场地恢复原状，做到降低工程造价、节约用地。临时堆土场与施工道路均位于项目红线范围内。</p> <p>施工布置图，详见附件 14。</p>
<p>施工方案</p>	<p><b>2.11 光伏区施工方案</b></p> <p>本工程主要施工项目包括：光伏组件支架制作安装及基础施工、道路施工、箱变基础施工及箱变安装工程、电缆敷设、光伏方阵的安装等。</p> <p>1、光伏区施工</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>(4) 光伏区土建工程</p> <p>定位放线 → 基础开挖 → 地基处理 → 放线、标高 → 浇筑基础 → 上部结构工程 → 装修工程 → 设备安装就位 → 细部处理</p> <p>(5) 光伏区主要电气设备安装</p> <p>电缆敷设 → 防雷接电装置施工</p> <p>2、施工时序</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>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



### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 3.1 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），本项目位于潮阳区，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，详见附件10。

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（见附件8和附件9），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。

生态环境现状  
项目地处南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；爬行动物主要有蟾蜍、泽陆蛙；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。

表 3-1 项目周边生态现状照片一览表





### 3.2 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 <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标

NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	16	40	40.0	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	34	70	48.6	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	19	35	54.3	达标
CO	日平均浓度第 95 百分	800	4000	20.0	达标
O <sub>3</sub> -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。

### 3.3 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](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
断面名称	海门湾桥闸			
监测时间	2020年10月	2020年11月	2020年12月	
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。

### 3.4 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。

为了解项目依托的 220kV 升压站站址周围环境工频电磁场现状，本次监测数据采用引用数据和补充监测数据。

本次引用数据为潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目对升压站站址声环境质量现状监测数据。

补充监测数据为 2021 年 7 月 30 日-7 月 31 日委托广东本科检测有限公司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 升压站站址周边声环境质量现状监测数据

单位：Leq dB (A)

测点名称	检测日期	检测结果		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N3 项目选址地块 1 北(升压站位置)场界外 1m	7月30日-7月31日	45.0	37.9	60	50
N4 项目选址地块 1 东北(升压站位置)场界外 1m		46.5	38.0		
N3 项目选址地块 1 北(升压站位置)场界外 1m	7月31日-8月1日	45.4	37.6		
N4 项目选址地块 1 东北(升压站位置)场界外 1m		45.6	38.3		

表 3-3 本项目声环境质量现状监测数据

单位：Leq dB (A)

测点名称	检测日期	检测结果		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1 项目选址南场界外 1m	7月30日	44.4	38.5	60	50
N2 项目选址北场界外 1m		41.4	36.2		
N1 项目选址南场界外 1m	7月31日	43.8	37.6		
N2 项目选址北场界外 1m		41.9	36.5		

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。

### 3.5 电磁环境现状

为了解项目依托的 220kV 升压站站址周围环境工频电磁场现状，本次监测数据采用引用数据和补充监测数据。

本次引用数据为潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目周围工频电磁场现状监测数据。

补充监测数据为 2021 年 7 月 31 日委托广东本科检测有限公司对项目周围工频电磁场进行了现状测量的数据。

监测结果详见下表：

表 3-4 电磁环境现状监测数据

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 (μT)
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	项目选址南场界外5m	140	0.027
		C7	项目选址北场界外5m	93.6	0.011
	<p>监测结果表明，所有监测点工频电场、工频磁场值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时电场强度为4000V/m、磁感应强度为100<math>\mu</math>T的公众曝露控制限值。</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><b>3.5 环境质量标准</b></p> <p>地表水：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。</p> <p><b>3.6 污染物排放标准</b></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>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100<math>\mu</math>T（0.1mT）。</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>				

其他	本项目不涉及总量控制指标。
----	---------------

仅限环评报告公示

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

### 4.1 施工期生态环境影响分析

#### (1) 施工期对植被的影响分析

本项目施工车辆压占地表、平整场地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，借方均采用外购获得。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并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鱼塘里的经济鱼虾造成不利影响。

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。项目可以分区域施工，尽量减少对鸟类觅食地方的扰动，而且项目地附近还有其他鱼塘可以供鸟类进行觅食，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。

### 4.2 施工期大气环境影响分析

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/m<sup>3</sup>，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<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 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。

## 4.3 施工期噪声环境影响分析

### (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 L <sub>max</sub> /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：

L<sub>2</sub>—距施工噪声源 r<sub>2</sub> 米处的噪声预测值，dB(A)；

L<sub>1</sub>—距施工噪声源 r<sub>1</sub> 米处的参考声级值，dB(A)；

R<sub>2</sub>—预测点距声源的距离，m；

R<sub>1</sub>—参考点距声源的距离，m；



△L—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)。本项目施工时间严格按照《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，所以夜间不存在噪声超标问题。

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。本项目红线外 1km 范围内，均无敏感点，周围较为空旷，所以一般不会影响敏感点声环境质量。

#### 4.4 施工期水环境影响分析

项目施工期废水主要来自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) 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悬浮物、COD及少量石油类，按照相关要求在施工场地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场地洒水降尘或车辆冲洗，不外排，不会对周边河流造成污染。

##### (2) 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场地洒水降尘或车辆冲洗，不外排，不会对周边河流造成污染。

#### 4.5 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。

##### (1) 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。

##### (2) 余泥渣土

本项目开挖工程主要包括光伏发电场和交通工程。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 11.883 万 m<sup>3</sup>，回填原土 8.54 万 m<sup>3</sup>，回填购方 0.37 万 m<sup>3</sup>，弃方 3.29 万 m<sup>3</sup>。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：m<sup>3</sup>）

项目		挖方	回填原土	回填购方	弃方
发电场工程	场地平整	12000	12000	0	0
	集电线路工程	20000	15750	3660	4250
	接地工程	57600	57600	0	0
交通工程	光伏厂内道路	28690	0	0	28690
合计		118290	85350	3660	32940

#### 4.6 运营期环境影响分析

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：

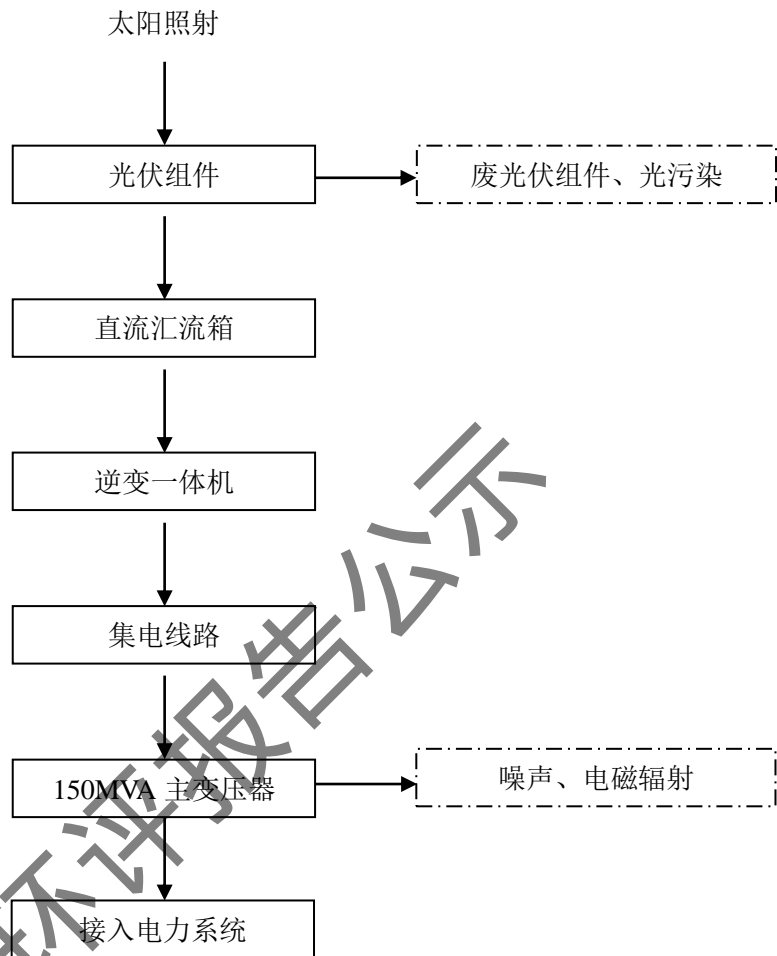


图 4-1 运营期工艺流程示意图

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) 运营期环境影响识别

本项目运维人员依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，无新增人员生活污水、人员生活垃圾，光伏区运营期主要影响考虑生态环境、大气、噪声、废水、固体废物、光污染影响、风险环境影响和电磁辐射。

##### (2) 运营期生态环境影响分析

###### ①对生态系统的影响分析

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。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，因此，对区域生态环境产生的影响较小，对区域生物多样性也不会产生明显影响。

#### ②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。

#### ③对渔业养殖影响分析

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44.7%，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的风，对鱼虾生长起到了很好的保护作用。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。

另外，本项目在每台逆变一体机采用平台下方吊挂方式建设容积为2.0m<sup>3</sup>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。因此，一旦发生泄漏事故，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排，可减少鱼塘养殖的风险。

#### ④营运期野生动物影响分析

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。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11km，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。

光伏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的影响，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。

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。

### (3) 营运期大气影响分析

本项目在营运期不排放废气。光伏发电是一种清洁的能源，即不直接消耗资源，同时又不释放污染物，也不产生温室气体破坏大气环境，有利用保护周围环境，是一种绿色可再生能源，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。

该项目的建设将在节省燃煤上，起到积极的示范作用。根据中电联最新发布《中国电力行业年度发展报告2020》，与其他传统火力发电方式相比，本项目实施后年均发电量16591.25万度，与相同发电量的火电相比，相当于每年可节约标煤约51101.04t（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（CO<sub>2</sub>）约165414.74t，二氧化硫（SO<sub>2</sub>）排放量约4977.37t，氮氧化物（NO<sub>x</sub>）约2488.69t。

### (4) 营运期声影响分析

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150MVA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。根据《6kV~500kV级电力变压器声级》（JB/T 10088-2004），本项目150MVA主变压器的声功率级不得超过98dB(A)。

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：

150MVA主变压器运行时的噪声源强计算公式如下：

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

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： $L_T=98$  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)； $A_{div}=20lg(r/r_0)$ ，当  $r_0=1$  时， $A_{div}=20lg(r)$ ；

$A_{bar}$ —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 36m，则边界处的声波几何发散引起的 A 声级衰减量为  $A_{div}=31$ dB(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： $LA(36)=98-(31+10+10)=47$ dB(A)。

预测结果表明，经几何发散的衰减后，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 $\leq 60$ dB(A)、夜间 $\leq 50$ dB(A))。

#### (5) 营运期水影响分析

营运期运维人员依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，故本项目不产生生活污水，本项目不予以评价。

本项目营运期废水主要为光伏组件冲洗水。

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) 营运期固体废物影响分析

营运期运维人员依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，故本项目不产生生活

垃圾，本项目不予以评价。

①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。

②废旧太阳能电池板

光伏区在运行期间，单晶硅太阳能电池组件一般不会损坏，如有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0.3t/a，均可有生产厂家或回收单位进行回收利用。

本项目固体废物产生情况汇总详见下表：

表 4-4 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	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
2	光伏组件	废太阳能电池板	一般固废	0.3	固态	/	/	交生产厂家回收

表 4-5 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) 营运期光污染影响分析

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，因此太阳能电池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，项目光伏阵列朝南北方向布置，且采用12°的低度倾角，主要反射面固定并朝向天空，因此本工程光伏电池板产生的光污染不会对周边居民生活、地面交通造成明显的光污染影响。

(8) 营运期风险影响分析

项目运营期主要的风险为光伏区的3125kW+3150kVA箱逆变一体机及主变压器。

本项目每台逆变一体机内约有0.61吨油（约0.8m<sup>3</sup>）（本项目共有38台逆变一体机），项目150MVA主变压器内约有30吨油（约34m<sup>3</sup>），项目内逆变一体机和主变压器装的油共约53.18吨，远低于《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2.0m<sup>3</sup>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”。本项目主变压器事故油池依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，该升压站内单台主变压器的最大油量约35吨（约39m<sup>3</sup>）为潮南项目使用的180MVA主变压器，本项目使用的150MVA主变压器内约有30吨油（约34m<sup>3</sup>），两个项目油量对比为39m<sup>3</sup>>34m<sup>3</sup>，因此升压站拟建总事故油池容积不应小于39m<sup>3</sup>。根据项目可研设计资料，升压站内东北侧设置一座地下式事故油池，容积为60 m<sup>3</sup>>



	<p>39m<sup>3</sup>，可满足设计规范的相关要求。</p> <p>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。</p> <p>另外，项目逆变一体机变压器使用的为植物油，是由食品等级的种子油和添加剂组成，对水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。</p> <p>为防止火灾事故，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。</p> <p>(9) 营运期电磁环境影响分析</p> <p>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，本项目依托的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) 公众暴露控制限制值：50Hz 频率下，工频电场强度4000V/m、磁感应强度100μT。</p> <p>电磁环境影响预测及评价见电磁环境影响专题评价。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>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。</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，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。</p> <p>综上所述，本项目从环境角度出发，选址合理。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p><b>5.1 施工期生态环境减缓措施</b></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) 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>(2) 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>(3) 严禁对野生动物尤其是鸟类的捕杀。</p> <p>(4) 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>(5) 尽量做到分期、分区进行，尽量缩短暴露时间，减少水土流失。</p> <p>(6) 施工结束后，及时清理场地，对裸露的地面及时复绿。</p> <p><b>5.2 施工期大气环境减缓措施</b></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> <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。</p> <p>(5) 交通扬尘控制</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
-------------------------	---

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。

### 5.3 施工期声环境减缓措施

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。

(8) 建设单位与施工单位还应与施工场地周边居民建立良好关系，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。

### 5.4 施工期水环境减缓措施

为减少施工期废水对环境的影响，提出以下防治措施：

(1) 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。

(2) 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><b>5.5 施工期固废废物减缓措施</b></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>(2) 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>(3) 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>本项目依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目升压站，无新增人员生活污水、生活垃圾，光伏区主要影响考虑生态环境、噪声、废水、固体废物、光污染影响和风险环境影响。</p> <p><b>5.6 运营期生态环境减缓措施</b></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><b>5.7 运营期噪声环境减缓措施</b></p> <p>针对项目运营期间产生的噪声，提出以下防治措施：</p> <p>(1) 优化设备选型</p> <p>对于会产生噪声的设备，在设备选型时选用低噪声的。</p> <p>(2) 合理布局，做好减振降噪</p> <p>优化高噪音设备布局，将主变压器远离厂界布置；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。</p> <p>(3) 加强管理</p> <p>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。</p> <p><b>5.8 运营期水环境减缓措施</b></p>

项目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。

#### **5.9 运营期固体废物环境减缓措施**

针对项目运营期间产生的固体废物，提出以下防治措施：

(1) 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，混入潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目生活垃圾，和生活垃圾一起交由环卫部门处理。

(2) 项目运营期使用寿命到期的废太阳能电池组件交由厂家回收处置。

(3) 生活垃圾依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目处理。

#### **5.10 运营期光污染环境减缓措施**

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，使得太阳能电池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。

#### **5.11 运营期风险环境减缓措施**

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 2.0m<sup>3</sup> 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) 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。

(3) 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。

#### **5.12 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。

#### **5.12 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 5-1 项目运营期噪声监测要求一览表**

项目	监测因子	监测位置	监测频次	排放标准
噪声	连续等效 A 声级	项目厂界外 1m	每季度 1 次	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
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值。
工频磁场	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$			
其他	<p><b>5.13 水土流失防治措施</b></p> <p>根据可研报告，本项目水土流失防治措施如下：</p> <p>(1) 防治分区</p> <p>水土流失防治采取分区防治措施。施工期间采用科学合理的临时防护措施，严格控制施工期间可能造成的水土流失。根据工程建设的特点、地貌类型、各施工单元土壤侵蚀类型，侵蚀方式以及对环境的危害，将本项目水土流失防治范围划分为 2 个一级分区，即项目建设区和直接影响区。</p> <p>依据主体工程工程布局、施工扰动特点、施工时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响及各施工单元土壤侵蚀类型等特点，将项目建设区分为 4 个区，即主体工程防治区、施工营地防治区、弃土场防治区、分别进行水土流失预测和防治措施布设。</p> <p>(2) 水土保持措施布局</p> <p>根据本工程新增水土流失的特点，主要采取植物措施防治水土流失，措施布局为：</p> <p>①施工弃渣的防治—平整、垫路；</p> <p>②电缆沟和临时占地的恢复措施—低矮植被恢复；</p> <p>(3) 水土保持措施</p> <p>1) 光伏组件基础、场内道路施工的水土保持措施</p> <p>①作业场地面积应控制在一定的范围内。因为作业场地扩大会造成更大面积的土壤表层的破坏。</p> <p>②尽量利用原有道路，采取碎石路面，减少土方开挖和回填。</p> <p>2) 临时占地的水土保持措施</p> <p>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>(4) 水土保持施工组织设计</p>			

	<p>水土保持施工组织设计与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程建设创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量；</p> <p>按照“三同时”的原则，水土保持实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失；</p> <p>施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则，临时堆土、弃土造地等先采取拦挡措施；临建工程施工完毕后，按原占地类型及时进行植被恢复；</p> <p>主体工程具有水土保持功能防护措施的实施，按照主体工程施工组织设计进行。</p>								
环保投资	<p>本项目总投资 65970.71 万元，其中环保投资 200 万元，具体环保投资清单详见下表：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-2 环保投资一览表</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">环保投资分项</th> <th style="text-align: center;">投资金额（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">环境保护工程(环境监测等)</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">水土保持</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">合计</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> </tbody> </table>	环保投资分项	投资金额（万元）	环境保护工程(环境监测等)	100	水土保持	100	合计	200
环保投资分项	投资金额（万元）								
环境保护工程(环境监测等)	100								
水土保持	100								
合计	200								

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	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) 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>(2) 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>(3) 严禁对野生动物尤其是鸟类的捕杀。</p> <p>(4) 应尽量避免雨季, 无法避免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>(5) 尽量做到分期、分区进行, 尽量缩短暴露时间, 减少水土流失。</p> <p>(6) 施工结束后, 及时清理场地, 对裸露的地面及时复绿。</p>	不造成生态破坏, 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。</p> <p>(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。</p> <p>(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
水生生态	<p>(1) 合理设置光伏阵列间距, 光伏阵列在水面安装阶段应采用分区域、分阶段施工, 尽量减小对水面水体的扰动。</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</p>	不对水生生态造成不可恢复的影响	<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。</p> <p>(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>	恢复区域生态



	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。			
地表水环境	(1) 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。 (2) 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。	施工废水不外排,对周边地表水体基本无影响	化粪池、污水处理设施依托潮南陇田400MWp渔光互补光伏发电项目	化粪池、污水处理设施依托潮南陇田400MWp渔光互补光伏发电项目
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(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。 (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。 (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。 (5) 选用低噪声设备,加强对施工机械的维护保养。 (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) 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。	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)。	(1) 优化设备选型,选用低噪声设备。 (2) 优化高噪声设备布局,将主变压器远离厂界布置;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。 (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。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准。

振动	/	/	/	/
大气环境	(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。	减轻施工扬尘和施工设备、车辆尾气影响	/	/
固体废物	(1) 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。 (2) 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。 (3) 在施工完成后, 退场前施工单位应清洁场地。	施工固废均得到妥善处理, 对外边环境无影响	(1) 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, 混入潮南陇田400MWp 渔光互补光伏发电项目生活垃圾, 和生活垃圾一起交由环卫部门处理。 (2) 项目运营期使用寿命到期的废太阳能电池组件交由厂家回收处置。 (3) 生活垃圾依托潮南陇田400MWp 渔光互补光伏发电项目处理。	项目运营期使用寿命到期的废太阳能电池组件交由厂家回收处置; 其余生活垃圾、废含油抹布等固体废物处理依托潮南陇田400MWp 渔光互补光伏发电项目
电磁环境	/	/	(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	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)

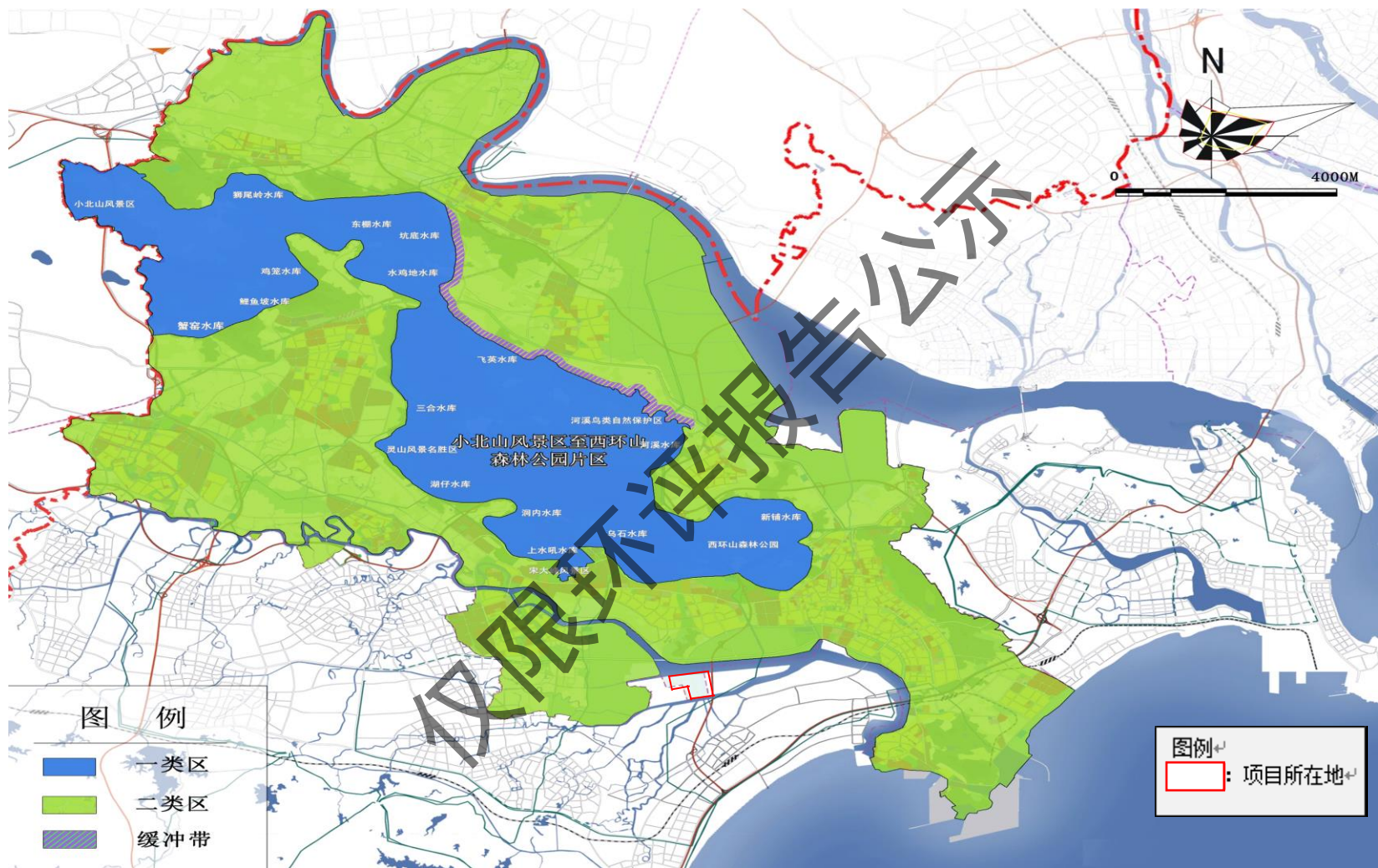
			近高压危险区域设置警告牌。	
环境风险	/	/	<p>(1) 逆变一体机使用环保型的植物油, 并采用平台下方吊挂方式建设容积为 2.0m<sup>3</sup>事故油池。</p> <p>(2) 每台箱逆变一体机配置两具 MF/ABC4 磷酸铵盐灭火器。</p> <p>(3) 主变压器设置水喷雾灭火系统。</p>	<p>(1) 每台逆变一体机建设容积为 2.0m<sup>3</sup>事故油池。</p> <p>(2) 每台箱逆变一体机配置两具 MF/ABC4 磷酸铵盐灭火器。(3) 主变压器设置水喷雾灭火系统。</p>
环境监测	/	/	<p>(1) 对项目厂界噪声进行监测</p> <p>(2) 对升压站附近的工频电场和工频磁场进行电磁环境监测;</p>	落实升压站电磁和厂界噪声监测计划。
其他	/	/	/	

## 七、结论

潮阳和平 150MWp 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）。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，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 项目地理位置及四至图



附图 2 项目所在地环境空气功能区划图



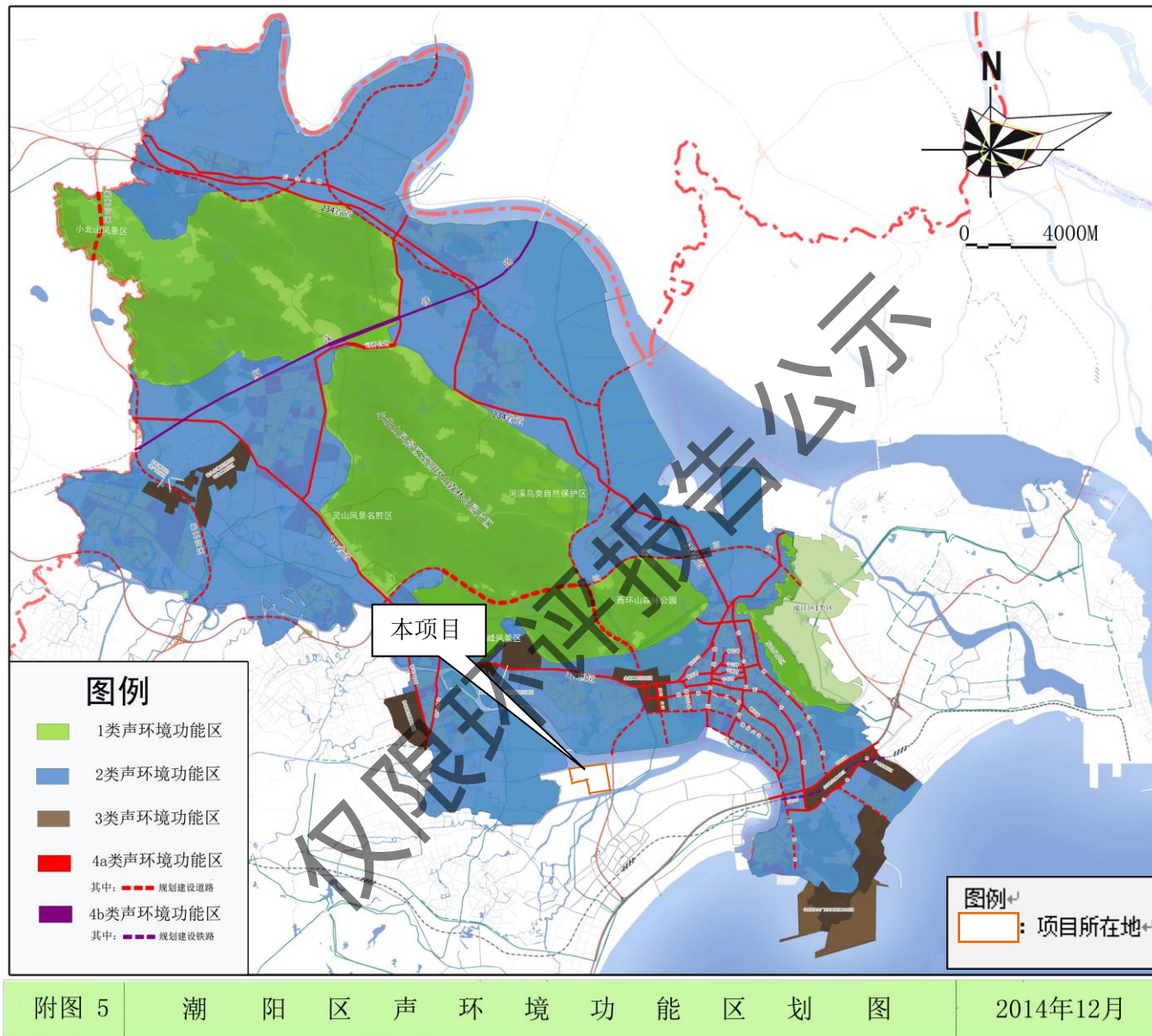
附图3 潮南区环境空气功能区划图

功能区		片区简称	区域范围	占地面积 (Km <sup>2</sup> )
一类区 (含缓 冲带)	一类区	小北山风景 区至西环山 森林公园片 区	包括小北山风景区、河溪鸟类自然保护区、 灵山风景名胜区、宋大峰风景区、西环山森 林公园等风景名胜区以及河溪水库等众多水 库形成的水源涵养区所组成的区域	170.10
	缓冲带		一类区东北边界部分(靠近山体部分)	5.20
二类区		除一类区(含缓冲带)以外的其他区域		496.11

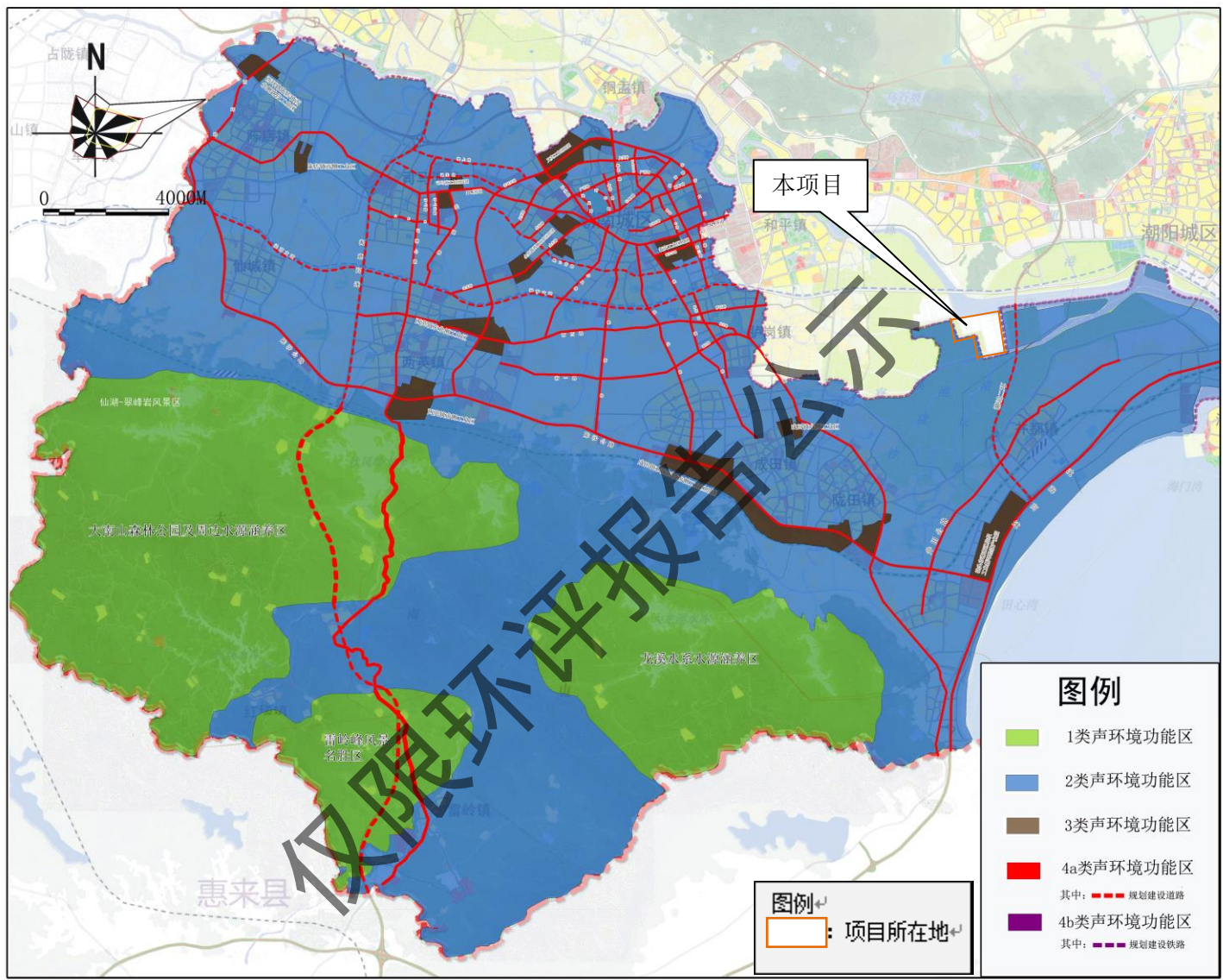
附图4 潮阳区环境空气功能区划图文字说明

仅限环评报告公示





附图 5 项目所在地声环境功能区划图



附图 6

潮南区声环境功能区划图

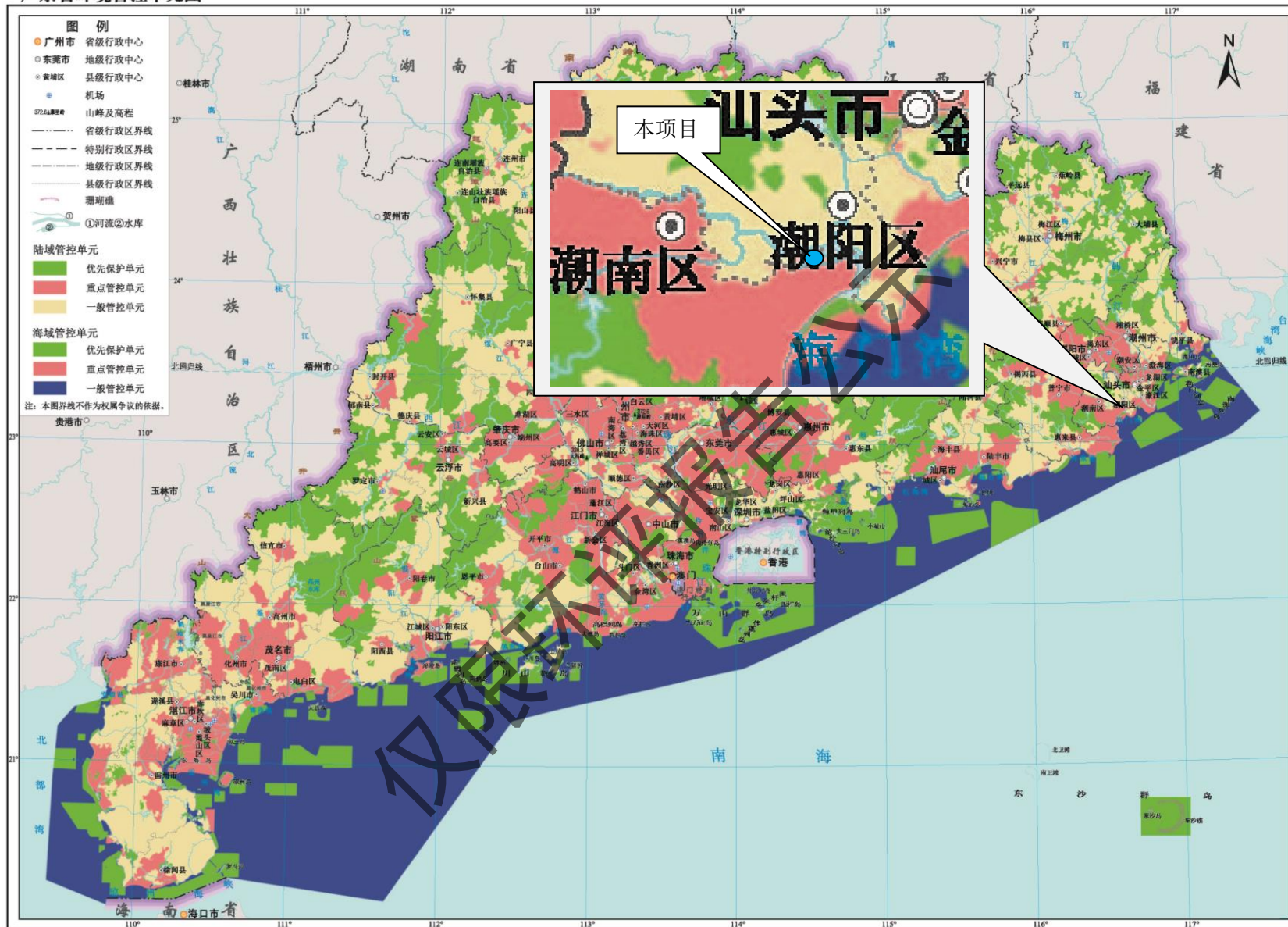
2014年12月

附图 6 潮南区声环境功能区划图

区域类别	片区简称	区域范围			
1类区	1. 东山风景区	东起潮阳区界，西至环山渠，北起平北林厝山，南至规划路（距深汕高速公路以北2.7km处）			
	2. 小北山风景区至西环山森林公园片区	包括小北山风景区、河溪鸟类自然保护区、灵山风景名胜、宋大峰风景区、西环山森林公园等风景名胜区以及河溪水库等众多水库形成的水源涵养区所组成的区域			
2类区		1类区、3类区、4类区以外区域			
3类区	1. 产业转移园区、女海路北侧工业区组团	东起潮阳区界，西至新华大道，南起女海路-规划路，北至深汕高速公路			
	2. 华能海门电厂及海门港区工业组团	东起南海以西陆域，西至村居东界-排水沟-迎宾路，南起南海以北陆域，北至东山大道			
	3. 金浦工业区组团	东起西丽园西界-城西八路，西至西岩寺东界-324国道-环寮中路，南起蟹地庵南侧1km处排渠，北至山体边界			
	4. 国道324线和平路段工业区组团	东区：东以山体为界，西至中英文学校东界，南起324国道，北至规划路 南区：东起太和坑-村居北和西界，西至平英路，南起练江，北至324国道 西区：东以大峰山体为界，西至237省道，南起324国道，北至和平林场南界			
	5. 和惠路西侧工业区	东起新和惠路，西、南至潮阳区西区界，北至324国道			
	6. 汕头市潮阳区纺织印染工业园区	谷饶镇、贵屿、铜孟镇交界处区域			
	7. 贵屿循环经济产业园区	村居以南、059县道两侧区域			
4类区	4a类	中华路	城北大道	东南环路	海滨路
		中山西路	新华路	滨江大道(规划)	开纬三路
		城南一、二路	潮海路	城南大道(规划)	站北路
		南中路	东山大道	古河大道	234省道(揭潮公路)
		亭脚路	磊海路	东南九路	司神公路
		西门直街	棉新大道	金经三路	后4b类金公路
		北关路	澳内路	金纬四路	237省道(洪和公路)
		西环路	疏港路	金经九路	贵铜公路
		柳园路	棉西路	金纬路	揭陈公路
		中山东路	金浦大道	海门大道	关两公路
		中山中路	城北一路	疏港二路	和惠路
		城西大道	城北二路	开经七路	城西四路
		324国道	城北四路	开经三路	潮惠高速
		安海路	深汕高速公路	开经九路	揭惠高速
		汕湛高速公路(规划)	车站大街	城东大道	
			和葵公路	开经十一路	
	4b类	厦深铁路	疏港铁路(规划)		

附图7 潮阳区声功能环境区划文字说明

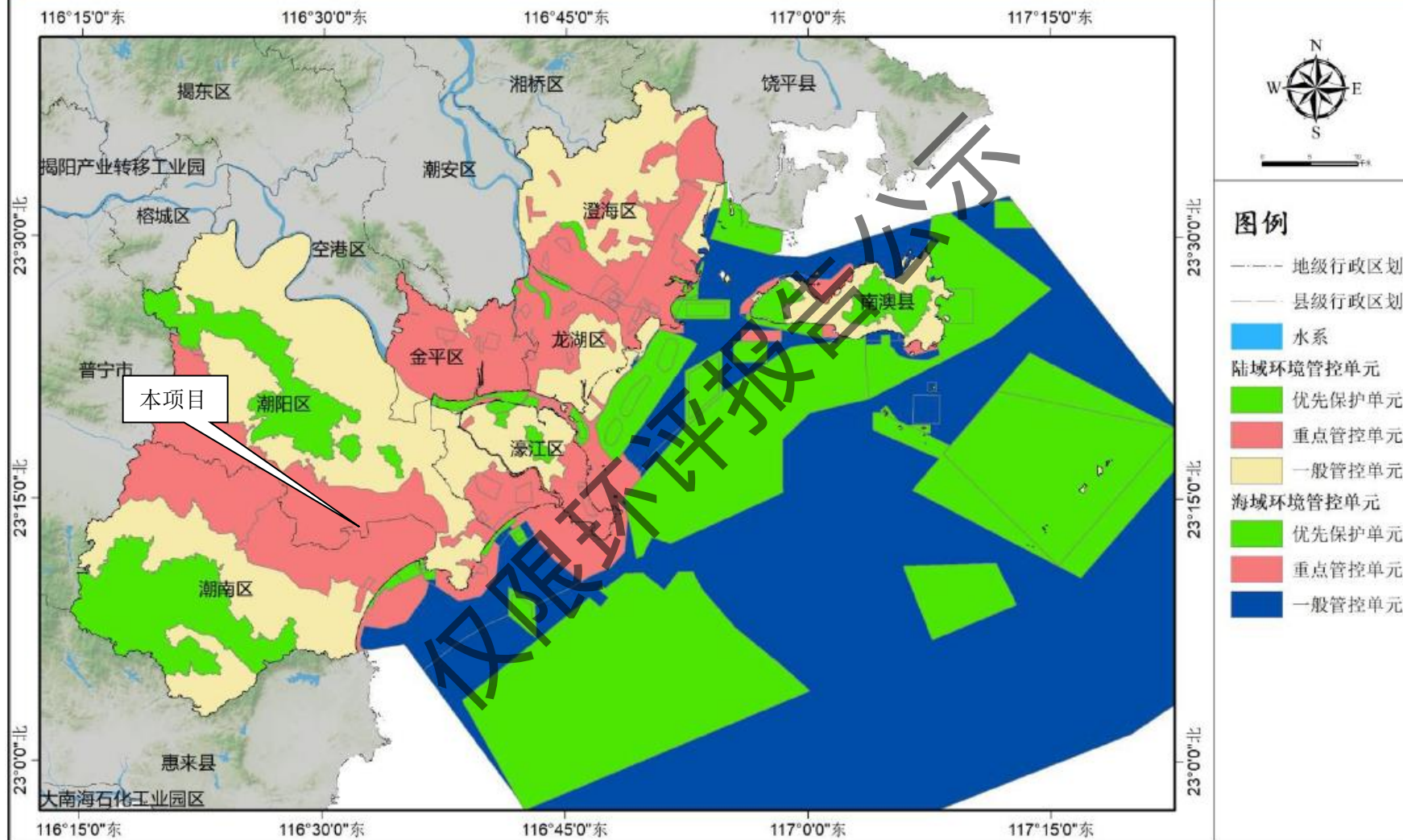
广东省环境管控单元图



附图 8 广东省环境管控单元图

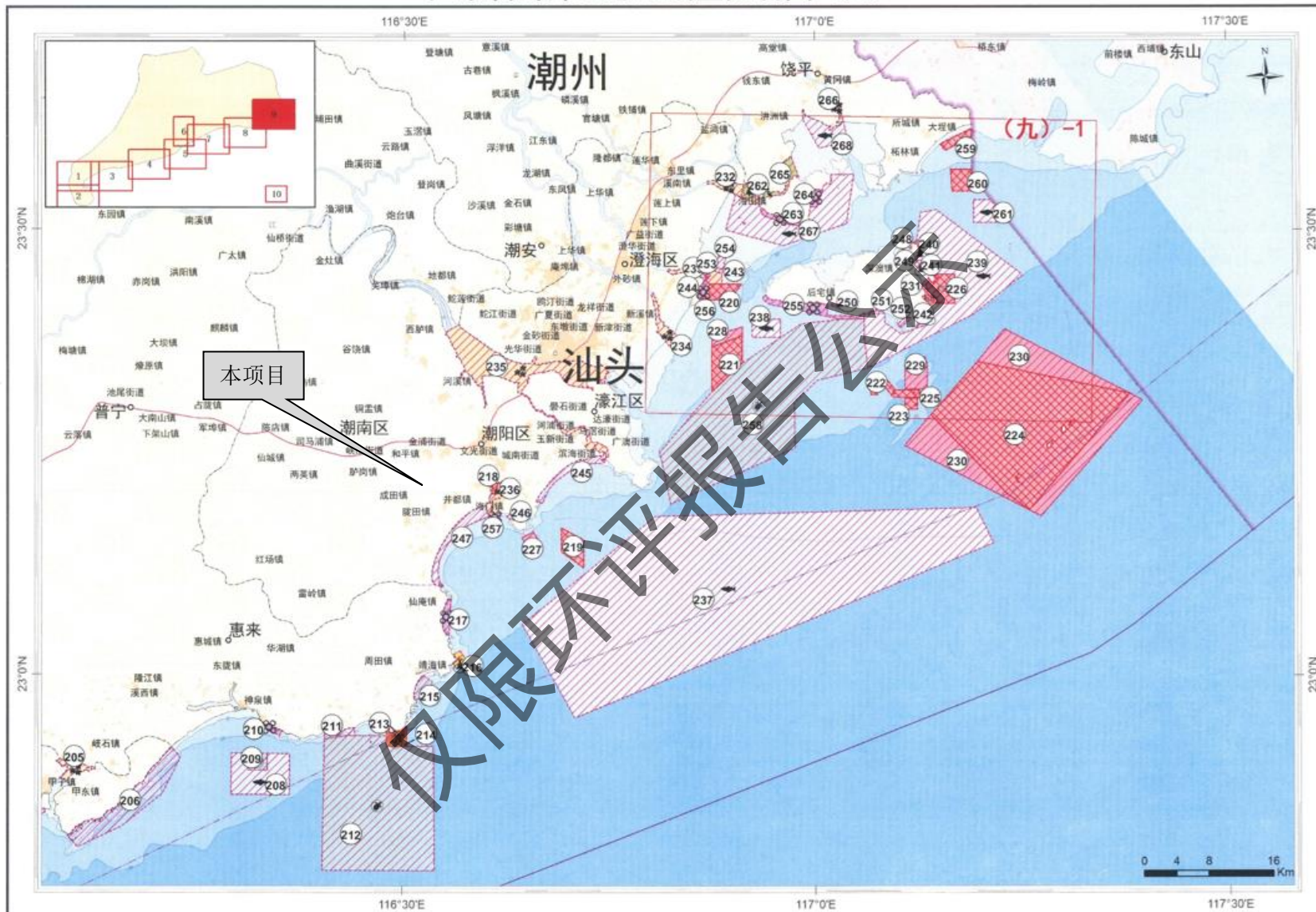
# 汕头市“三线一单”

## 环境管控单元



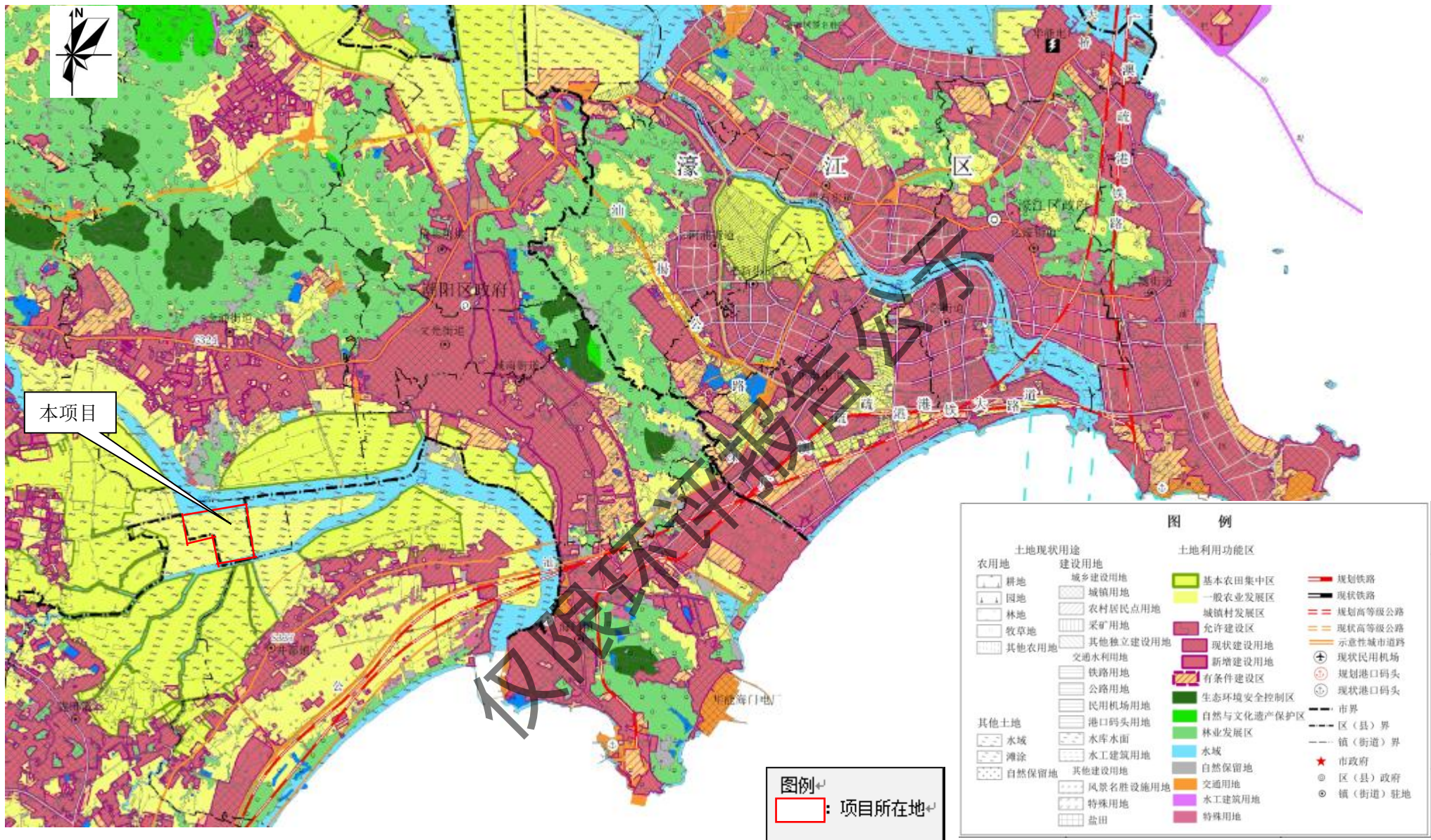
附图9 汕头市环境管控单元图

# 广东省海洋生态红线区控制图（九）



2000国家大地坐标系 高斯-克吕格投影 中央经线：117° E 高程基准：1985国家高程基准 制图比例尺：1:420,000 制图单位：国家海洋局南海规划与环境研究院 制图时间：2017年9月

附图 10 广东省海洋生态红线图



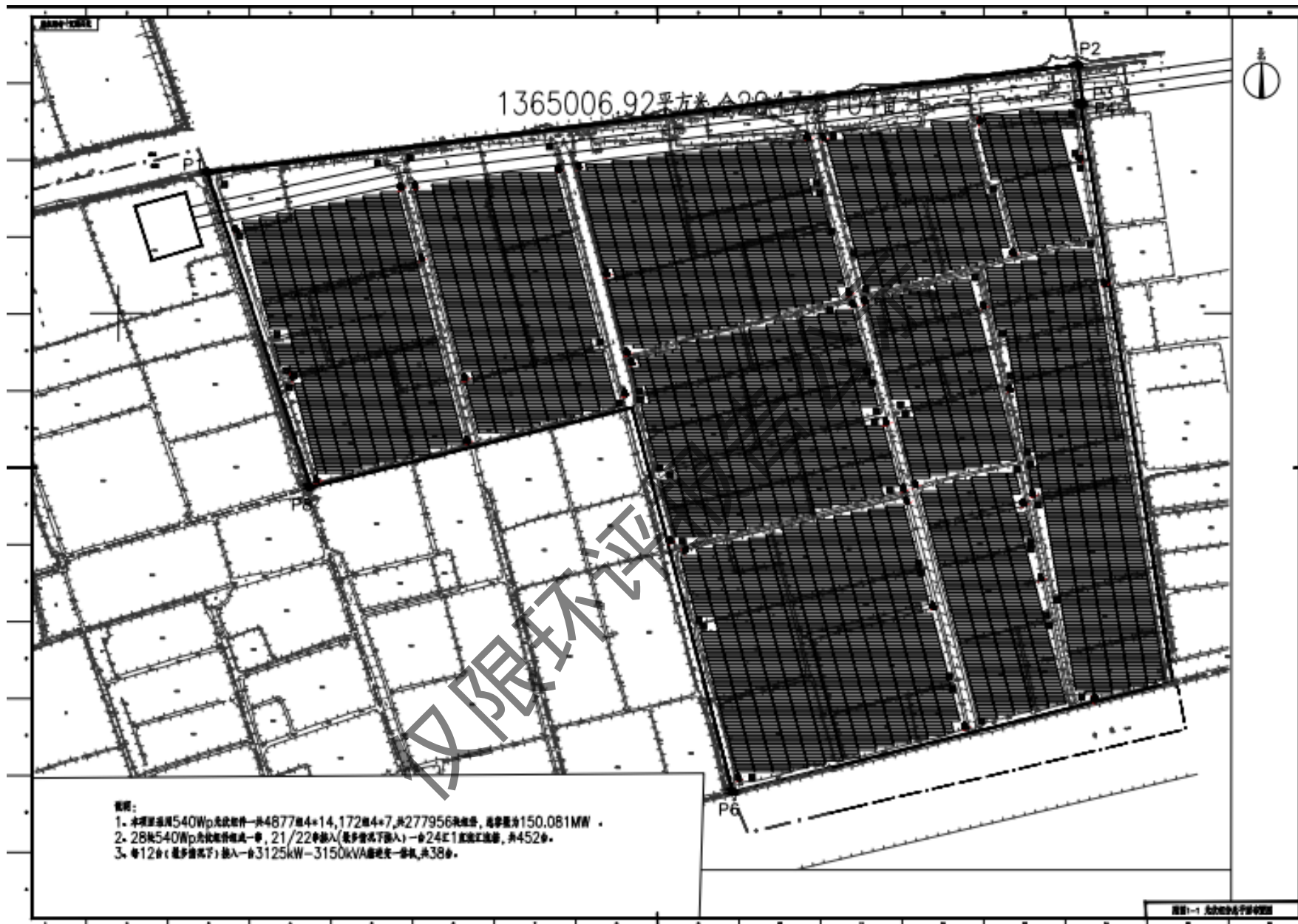
附图 11 《汕头市土地利用总体规划》(2006-2020) (局部)

# 保护区四至界定图

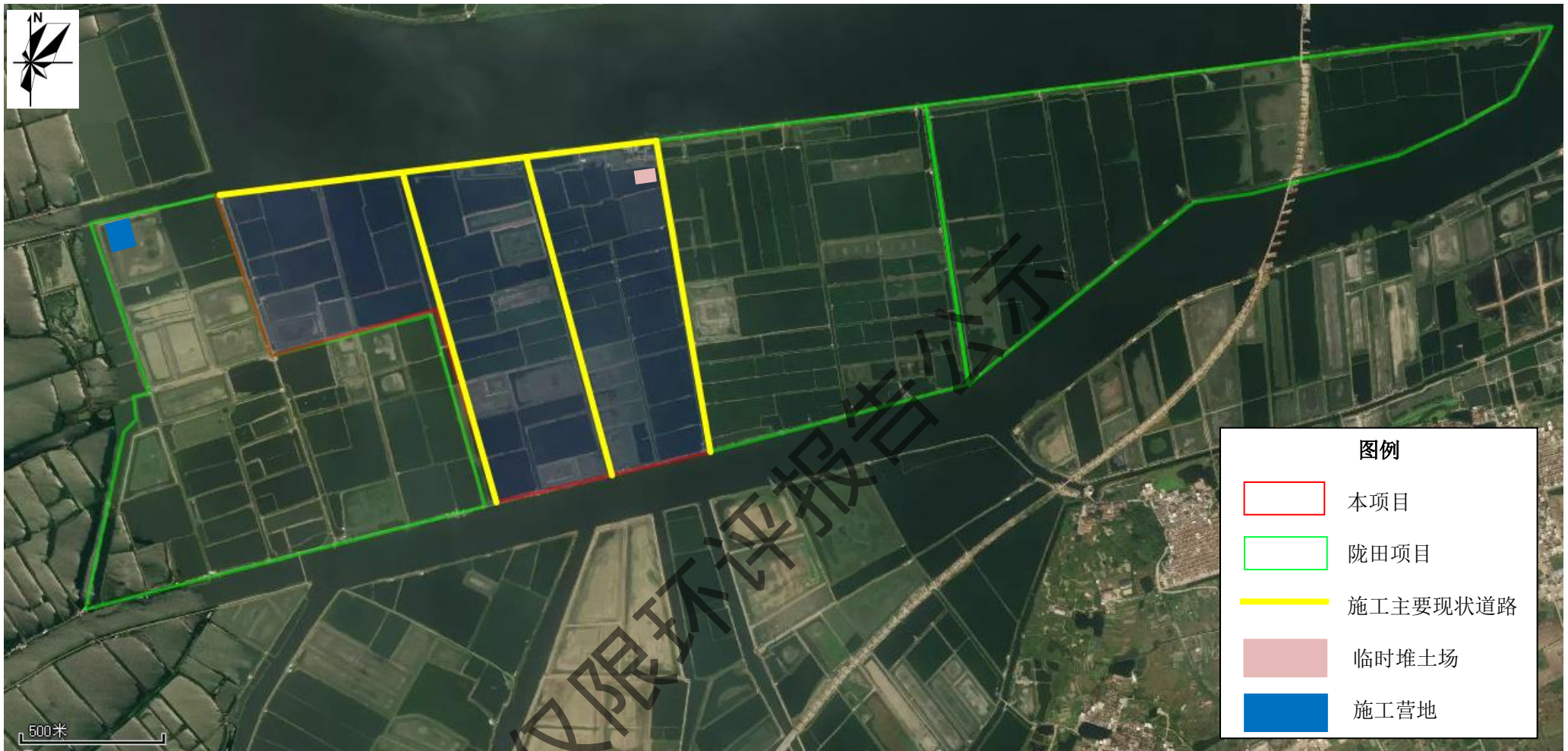


附图 12 汕头市湿地自然保护区图

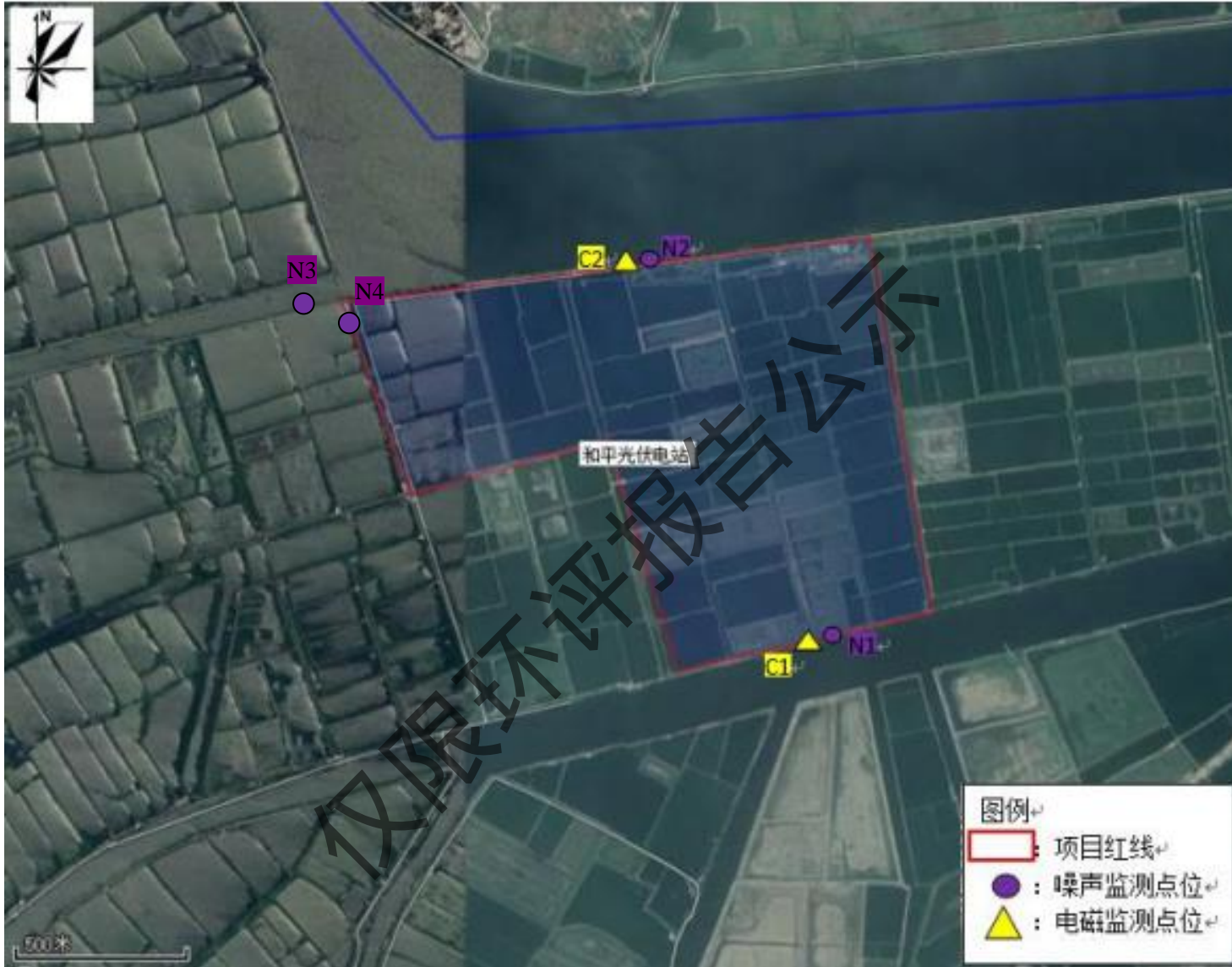




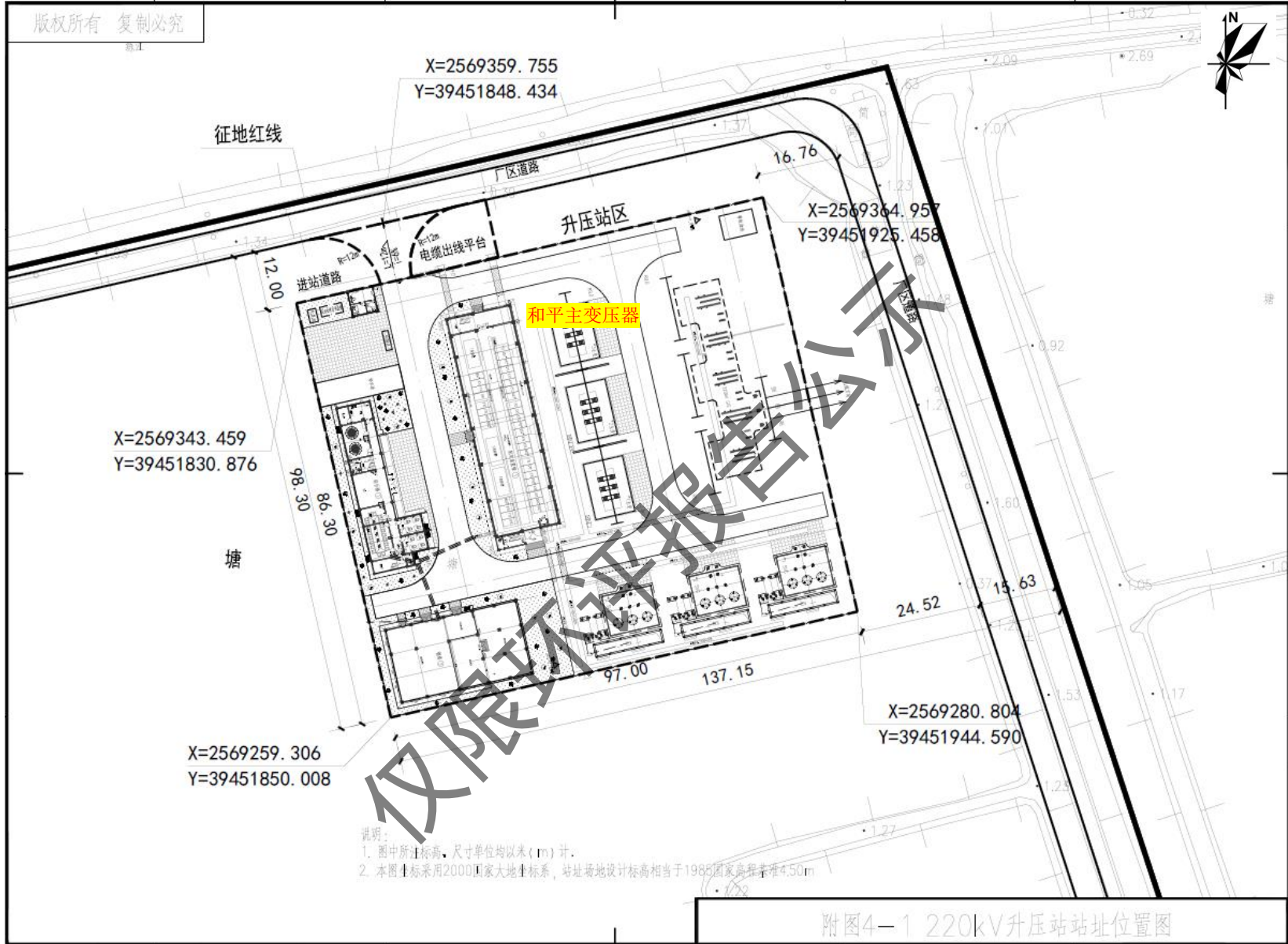
附图 13 本项目平面布置



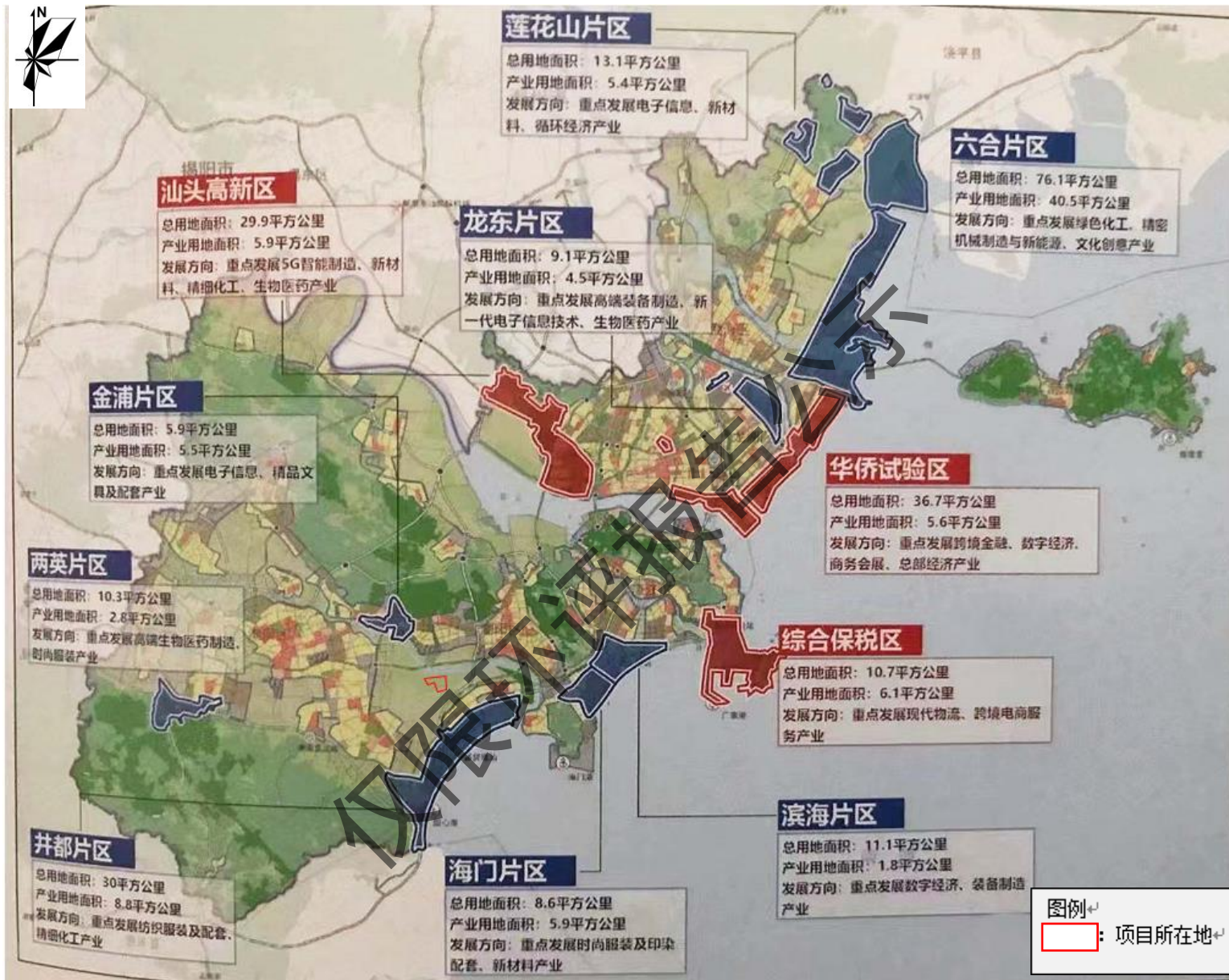
附图 14 施工布置图



附图 15 环境质量现状监测布点图



附图 16 本项目主变压器在依托升压站内位置图



附图 17 汕头“3+8+N”产业空间布局图



## 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、CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、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。

本项目位于广东省汕头市潮阳区和平镇下沙堆附近，占地面积 2047.5 亩，总投资 65970.71 万元，主要建设内容为光伏发电区和在潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目升压站设置 1 台 150MVA 主变压器。项目运营期电磁环境影响主要为 150MVA 主变压器产生的电磁影响。

## 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

《潮阳和平 150MWp 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 4 月）。

## 3 选址相符性分析

本项目升压站站址依托潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目，潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目针对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 的公众曝露控制限值，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 的公众曝露控制限值，即磁感应强度 100 $\mu$ 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

为了解项目依托的 220kV 升压站站址周围环境工频电磁场现状，本次监测数据采用引用数据和补充监测数据。

本次引用数据为潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电项目周围工频电磁场现状监测数据。

补充监测数据为 2021 年 7 月 31 日委托广东本科检测有限公司对项目周围工频电磁场进行了现状测量的数据。

### 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 $\mu$ 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），对升压站站址周边及本项目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	潮南陇田 400MWp 渔光互补光伏发电 项目
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	项目选址南场界外 5m	本项目光伏区
C7	项目选址北场界外 5m	

仅限环评报告公示

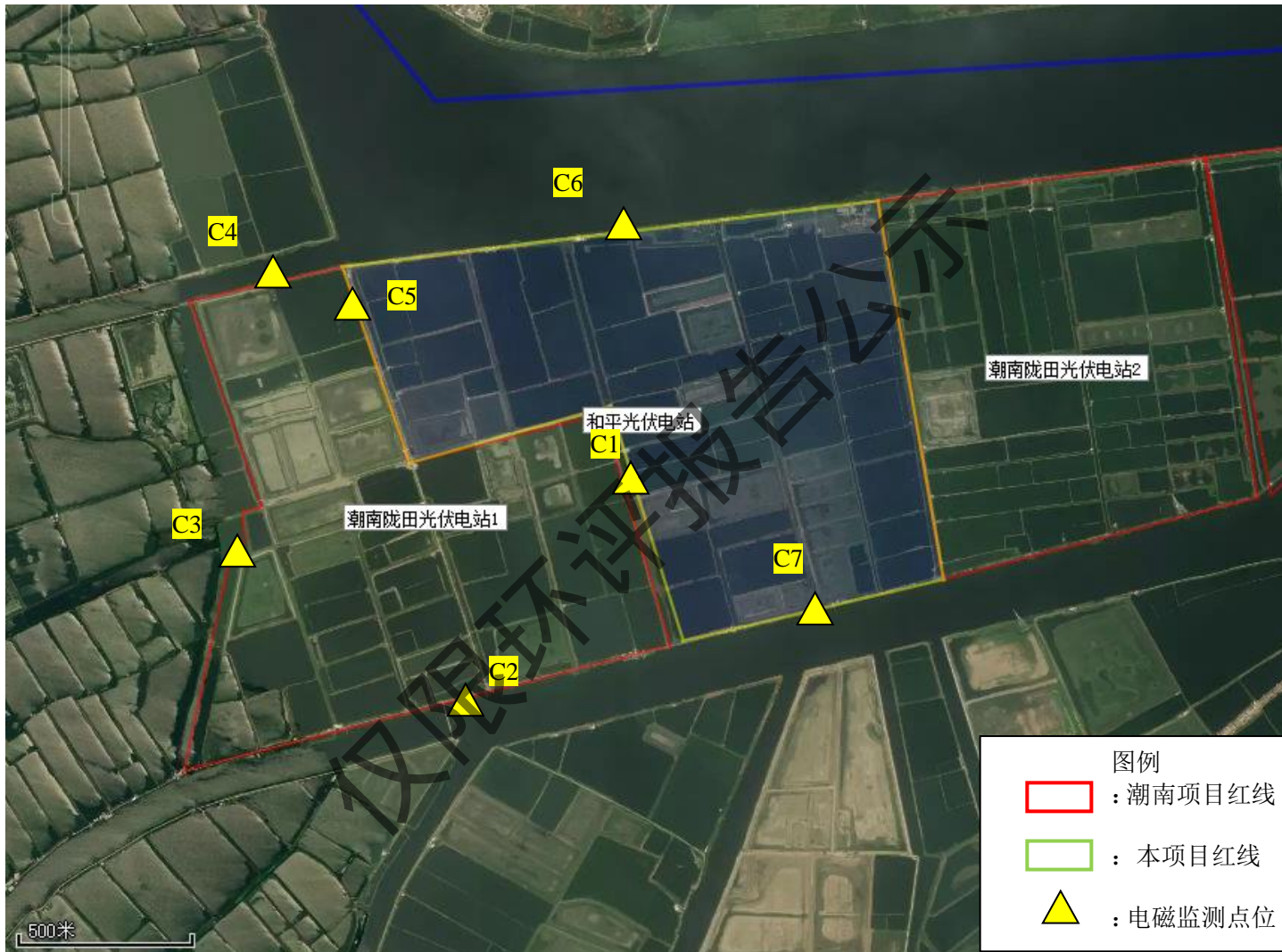


图 8-1 电磁环境现状监测布点图

## 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( $\mu\text{T}$ )
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	项目选址南场界外 5m	140	0.027
	C7	项目选址北场界外 5m	93.6	0.011

## 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 45.5~166V/m,工频磁感应强度为 0.007~0.077  $\mu\text{T}$ ,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  $\mu\text{T}$  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 150MVA 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	本项目依托的 220kV 升压站	湛江东简 220kV 变电站
电压等级	220kV	220kV
主变规模	150MVA	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 <sup>2</sup>	围墙内用地面积 6312.1 m <sup>2</sup>

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：

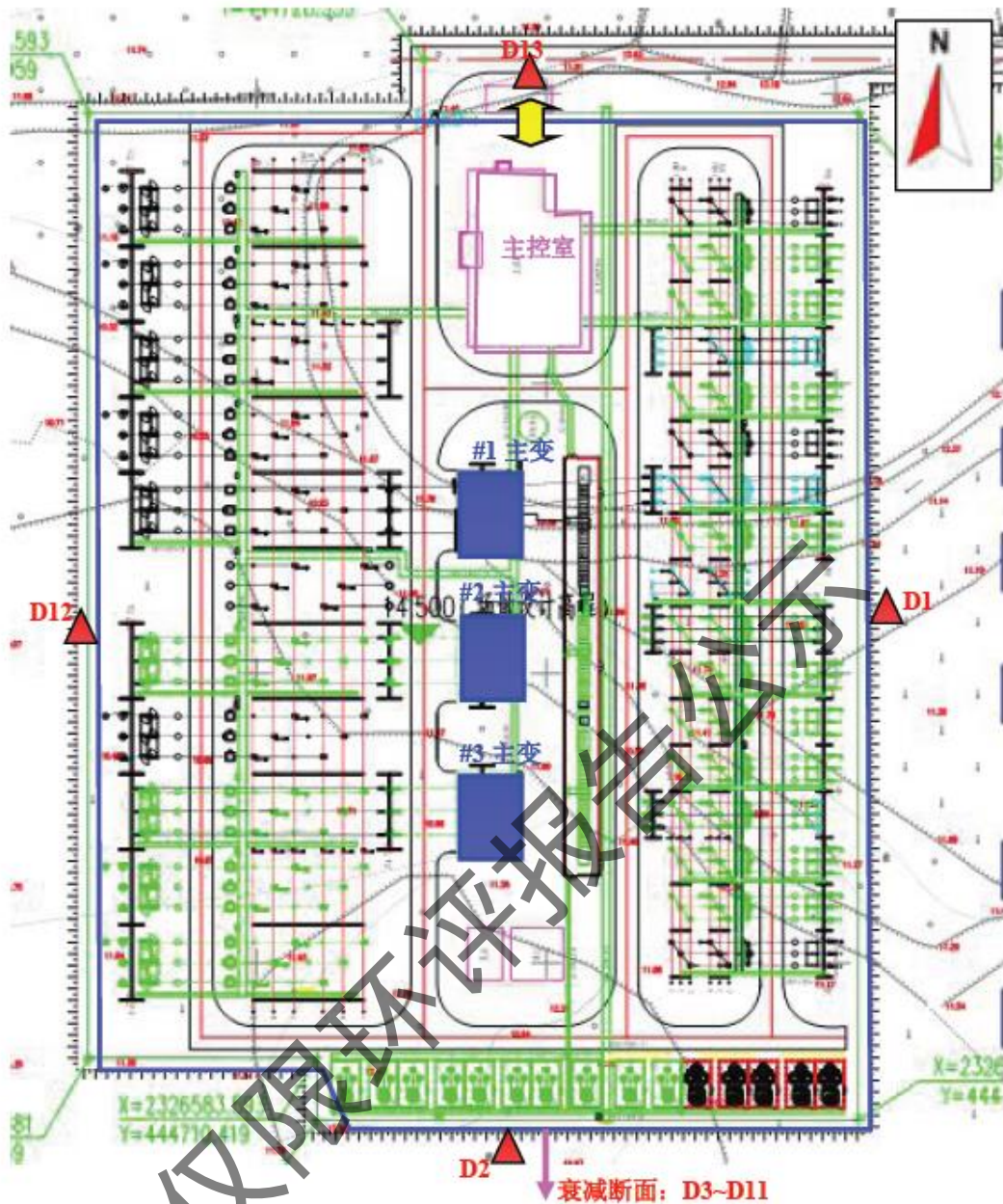


图 9-1 湛江东简 220kV 变电站平面布置及监测布点图

### 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 $\mu$ 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 $\mu$ 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 $\mu$ 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，本项目依托的 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 $\mu$ 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 $\mu\text{T}$			

## 12 电磁环境影响评价结论

综上所述潮阳和平 150MWp 渔光互补光伏发电项目的 150MVA 的主变压器建成投运后，依托的 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 $\mu\text{T}$ 。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。