

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目

建设单位（盖章）：廉江市骏阳新能源科技有限公司

编制日期：2022 年 1 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	廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目		
项目代码	2106-440881-04-01-212096		
建设单位联系人	郭*	联系方式	*****
建设地点	湛江市廉江市良垌镇		
地理坐标	光伏区 1 区中心坐标：110°23'3.23"E,21°28'16.26"N； 光伏区 2 区中心坐标：110°22'59.35"E,21°27'50.08"N； 光伏区 3 区中心坐标：110°22'56.47"E,21°28'0.34"N； 光伏区 4 区中心坐标：110°22'50.35"E,21°27'27.43"N； 光伏区 5 区中心坐标：110°22'50.31"E,21°27'13.89"N； 光伏区 6 区中心坐标：110°22'58.60"E,21°27'4.03"N； 光伏区 7 区中心坐标：110°23'27.06"E,21°27'1.89"N； 光伏区 8 区中心坐标：110°24'12.26"E,21°27'28.38"N； 光伏区 9 区中心坐标：110°24'30.80"E,21°27'30.30"N； 光伏区 10 区中心坐标：110°24'44.72"E,21°27'28.41"N； 光伏区 11 区中心坐标：110°24'14.47"E,21°27'21.53"N； 光伏区 12 区中心坐标：110°23'14.25"E,21°26'47.41"N； 光伏区 13 区中心坐标：110°22'43.59"E,21°27'1.99"N。		
建设项目行业类别	90、陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电））	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	939346
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	廉江市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	37768.10	环保投资（万元）	170
环保投资占比（%）	0.45	施工工期	6 个月

是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____
专项评价设置情况	1、设置广东湛江红树林国家级自然保护区环境影响专项评价，依据是：本项目与广东湛江红树林国家级自然保护区相邻。 2、设置电磁环境影响专项评价，依据是：《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B 专题评价要求。
规划情况	本项目为光伏发电项目，项目所依据的行业规划主要是能源发展、可再生能源发展、太阳能发展等规划。
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	《可再生能源中长期发展规划》（2007 年 9 月）中“发展目标”提出：“提高可再生能源比重，促进能源结构调整。我国探明的石油、天然气资源贫乏，单纯依靠化石能源难以实现经济、社会和环境的协调发展。水电、生物质能、风电和太阳能资源潜力大，技术已经成熟或接近成熟，具有大规模开发利用的良好前景。加快发展水电、生物质能、风电和太阳能，大力推广太阳能和地热能在建筑中的规模化应用，降低煤炭在能源消费中的比重，是我国可再生能源发展的首要目标”。本项目为太阳能发电项目，符合《可再生能源中长期发展规划》（2007 年 9 月）的要求。 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出，大力发展清洁低碳能源，发展海上风电、太阳能发电等可再生能源；到 2025 年，一次能源消费中，煤炭占比下降到 31%，天然气、可再生能源以及核能占比分别达到 14%、22%和 7%。在绿色低碳能源工程模块提出积极发展光伏发电，拓展分布式光伏发电应用，大力推广太阳能建筑一体化，支持集中式光伏与农业、渔业的综合利用。本项目位于廉江市良垌镇境内，利用鱼塘建设渔光互补光伏发电项目，符合《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。 《广东省太阳能光伏发电发展规划（2014-2020 年）》提出，因地制宜建设地面光伏发电项目。在粤东西北等土地资源相对丰富地区，利用废弃矿山、滩涂、荒岛、荒山、坡地、低经济价值的农用地、未利用地等土地（不含基本农田、林地等），因地制宜布局建设一些地面光伏发电项目。鼓励提高土地利用效率，增加土地综合生产能力，将农作物种植与地面光伏电站相结合，水产养殖的棚面、水面与光伏电站建设相结合，大力提升农业、水产养殖业的经济产出价值。在海岛等无电地区，充分利用当地丰富的太阳能资源，建设光伏发电等可再生能源利用和储能工程，解决当地居民生产生活用电问题。全省地面光伏电站主要备选项目合计装机容量约 180 万千瓦。本项目利用鱼塘建设渔光互补光伏发
-------------------------	--

	电项目，符合《广东省太阳能光伏发电发展规划（2014-2020 年）》的要求。 《广东省培育新能源战略性新兴产业集群行动计划（2021—2025 年）》提出，壮大太阳能产业，推进千万千瓦级光伏发电平价上网项目建设，拓展分布式光伏发电应用，大力推广太阳能建筑一体化应用。支持太阳能集热器、光伏设备、逆变器、封装、浆料等省内细分龙头企业，通过并购重组打造品牌、做强做大。重点支持高效晶硅太阳能电池片、CdTe（碲化镉）光伏发电玻璃的生产和相关设备制造，推动 HJT（异质结）电池、TOPCon（钝化接触）电池关键制造设备实现自主生产。争取千吨级太阳能等离激元利用示范项目落户广东。本项目属于光伏发电应用项目，项目建设有利于壮大太阳能产业，符合《行动计划》的要求。 二、与环保规划相符性分析 《广东省生态环境保护“十四五”规划》提出，持续优化能源结构。推进能源革命，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，加快建立清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。本项目为太阳能发电项目，符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。 《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》提出的远期目标（2020 年）如下：全面落实环境保护与生态建设工程，构建循环经济社会体系，生态环境质量得到保持优良，经济得到高速发展，环境污染得到全面解决，自然资源得到有效保护和合理利用，湛江市达到国家生态市建设要求。本项目属于光伏发电项目，选址不在生态红线范围内，污染物排放量较少，在落实本评价提出的环保措施后均可达标排放。因此，项目的建设实施对区域生态环境影响较小，符合《湛江市环境保护规划（2006-2020 年）》的要求。 《湛江市“十三五”节能环保产业发展规划（2016-2020 年）》提出，着力优化能源结构和布局，严格控制新增煤炭消费，大力发展绿色低碳
--	---

能源，充分利用我市能源资源优势，结合县区当地实际，科学有序推进风能、太阳能等可再生能源开发利用，因地制宜建设一批以风能、太阳能、沼气、潮汐能为源的分布式新能源试点项目、加快规划建设雷州半岛新能源发展带，实现新能源发展的立体架构和互补应用，逐步形成风力、光伏、生物质等多种能源互为补充、互为保障的新型能源应用模式及体系。本项目属于渔光互补光伏发电项目，有利于促进湛江市能源结构调整，减少大气污染物的排放，利于空气环境质量改善，符合《湛江市“十三五”节能环保产业发展规划（2016-2020 年）》要求。

三、与区域规划相符性分析

《湛江市城市总体规划（2011-2020年）》关于能源发展提出：“发展新能源和可再生能源。加快风能、生物质能和太阳能等可再生能源开发，开展前期核电项目前期工作。坚持能源与环境协调可持续发展。严格控制二氧化硫、烟尘污染等排放，优化能源结构，大幅提高电、天然气、新能源和可再生能源等清洁能源消费比重，提高清洁能源利用”。本项目为太阳能光伏发电项目，属于清洁能源生产，项目的建设有利于提高湛江市清洁能源利用比例，符合《湛江市城市总体规划（2011-2020年）》的要求。

其他符合性分析	一、与“三线一单”生态分区管控的相符性分析 根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府【2021】30号），本项目位于石城-良垌-新民镇一般管控单元，要素细类为：大气环境一般管控区、水环境一般管控区、土地资源优先保护区。管控要求如下： 1、区域布局管控：【产业/鼓励引导类】单元内鼓励发挥资源优势集约发展生态农业、生态旅游业，鼓励发展仓储物流、商贸等现代服务业，推动传统建材、金属制品、家电家具、农副食品加工等行业绿色转型。【生态/禁止类】生态保护红线内，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有限人为活动。【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。 2、能源资源利用：【能源/综合类】优化能源结构，加强能源消费总量和节能降耗的源头控制。【水资源/限制类】贯彻落实“节水优先”方针，严格实施水资源消耗总量和强度“双控”。【土地资源/禁止类】严禁占用永久基本农田挖塘造湖、植树造林、建绿色通道、堆放固体废弃物及其他毁坏永久基本农田种植条件和破坏永久基本农田的行为。 3、污染物排放管控：【水/综合类】加快补齐镇级污水收集和处理设施短板，因地制宜建设农村生活污水处理设施。【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。【水/禁止类】禁止将不符合农用标准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田或者排入沟渠，防止有毒有害物质污染地下水。【水/综合类】积极推进农副食品加工行业企业清洁化改造。【水/综合类】实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽
---------	--

	养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设。【大气/综合类】强化涉 VOCs 排放行业企业无组织排放达标监管。【大气/限制类】建材等“两高”行业项目，大气污染物排放应满足国家和省的超低排放要求。 4、环境风险防控：【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。 具体详见附图 7。 一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求，根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护环境功能稳定。 因此，本项目不属于生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域范围内。 本项目为渔光互补光伏发电项目，营运期间无废水、废气产生，设备噪声噪声级较小，不会对周边声环境造成不良影响，固废经合理处置后不外排。符合区域生态环境保护的要求。 本项目为光伏发电项目，广东地区使用电能大多为火力发电，本项目营运后，可一定程度上减少火电的使用量，从而降低火力发电中煤的使用量，较少二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等污染物的产生，因此本项目的运营有助于改善区域环境质量，维护区域环境功能稳定。 本项目营运期消耗资源为电能，消耗量较小，且由于本项目为光伏发电项目，能丰富周边区域电力资源。 经以上分析可见，本项目的建设是符合《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府【2021】30 号）的相关要求。 二、产业政策的相符性分析 根据《中华人民共和国可再生能源法》第二条：本法所称可再生能源，是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源；第十三条：国家鼓励和支持可再生能源并网发电。本工程符合产业政策。
--	---

	本工程为太阳能光伏发电项目,属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》鼓励类中的“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、逆变控制系统开发制造”。 总体来说,本项目符合国家产业政策要求。
--	--

二、建设内容

地理位置	本项目位于湛江市廉江市良垌镇境内，光伏区分为 13 块区域，光伏区 1 区中心坐标：110°23'3.23"E,21°28'16.26"N；光伏区 2 区中心坐标：110°22'59.35"E,21°27'50.08"N；光伏区 3 区中心坐标：110°22'56.47"E,21°28'0.34"N；光伏区 4 区中心坐标：110°22'50.35"E,21°27'27.43"N；光伏区 5 区中心坐标：110°22'50.31"E,21°27'13.89"N；光伏区 6 区中心坐标：110°22'58.60"E,21°27'4.03"N；光伏区 7 区中心坐标：110°23'27.06"E,21°27'1.89"N；光伏区 8 区中心坐标：110°24'12.26"E,21°27'28.38"N；光伏区 9 区中心坐标：110°24'30.80"E,21°27'30.30"N；光伏区 10 区中心坐标：110°24'44.72"E,21°27'28.41"N；光伏区 11 区中心坐标：110°24'14.47"E,21°27'21.53"N；光伏区 12 区中心坐标：110°23'14.25"E,21°26'47.41"N；光伏区 13 区中心坐标：110°22'43.59"E,21°27'1.99"N。 项目场址位于良垌镇西南侧，临近良垌河和良田河布设，光伏区用地现状为鱼塘。 项目地理位置图详见附件 1。				
项目组成及规模	一、工程建设内容及规模 本工程进行土地资源综合开发，利用渔民鱼塘水面上方架设光伏板阵列，采用“渔光结合”模式建设，太阳能光伏阵列上方接收太阳光实现发电，光伏阵列下方进行鱼塘养殖，提高综合效益。 本工程装机容量 80MW_p，共分为 24 个光伏发电单元，其中 3.15MW 发电单元 23 个，2.0MW 发电单元 1 个。光伏发电系统主要由光伏子方阵、直流汇流系统、逆变升压系统、二次升压系统、电网接入系统和计算机监控保护系统组成。 本工程利用中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目的升压站，本期只需扩建相应主变、配电装置及相应二次设备等。 本次评价只包括光伏区和升压站的扩建主变、配电装置及相应二次设备区，不包括 110kV 送出线路，110kV 送出线路另外进行环评申报。 本项目建设内容组成详见表 2-1。 表 2-1 项目建设内容组成表 <table border="1" data-bbox="263 1984 1439 2027"> <thead> <tr> <th>项目</th><th>建设内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	项目	建设内容		
项目	建设内容				

主体工程	光伏发电区	总装机容量 80MW _p ，采用单晶硅双面双玻 540W 组件，共 148288 块。推荐采用分块发电、集中并网方案。采用 196kW 组串式逆变器。共分为 24 个光伏发电单元，其中 3.15MW 发电单元 23 个，2.0MW 发电单元 1 个。
辅助工程	升压站	本工程利用中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目的升压站，本期只需扩建相应主变、配电装置及相应二次设备等。
公用工程	给水	项目用水由地下水供应
	排水	雨水通过站内地面和道路坡向排出。
	供电	施工期：由市政电网提供。 运营期：正常情况下由市政电网提供，项目电网作为备用电来源。
环保工程	废水	运营期无废水产生。
	废气	运营期无废气产生。
	噪声	项目运营期噪声通过采用低噪声型设备降低噪声影响。
	固废	主要为废变压器油、废蓄电池、废旧太阳能电池板和废电容器，太阳能电池板交由设备厂家回收处理，废变压器油、废蓄电池、废电容器交由有资质单位收集处置。危废暂存间依托中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目危废暂存间。

二、光伏系统总体方案设计及发电量计算

本项目实际直流侧装机容量 80.07552MW_p，采用单晶硅双面双玻 540W 组件，共 148288 块。采用分块发电、集中并网方案。采用 196kW 组串式逆变器。共分为 24 个光伏发电单元，其中 3.15MW 发电单元 23 个，2.0MW 发电单元 1 个。

3.15MW 发电单元，每 28 块组件一串，每台组串式逆变器接 14 路组串；组串逆变器输出直接接入箱变，每个单元由 16 台 196kW 逆变器和一台 3150kVA 升压变组成。光伏发电单元容量 3.15MW，实际直流容量 3.38688MW_p。

2.0MW 发电单元，每 28 块组件一串，每台组串式逆变器接 14 路组串；组串逆变器输出直接接入箱变，由 10 台 196kW 逆变器和一台 2000kVA 升压变组成。光伏发电单元容量 2.0MW，实际直流容量 2.17728MW_p。

每个光伏发电单元逆变输出 0.8kV 交流电，再经就地升压变升压为 35kV。

以上每个单元不再设置交流汇流箱，逆变器交流电缆直接接入箱变低压侧，减少中间环节，减少故障点。

电站建成后首年上网发电量约为 98972.17MW·h，年等效利用小时数为 1236h。在运行期 25 年内合计发电量约 2231923.52MkWh，年平均发电量约为 89276.94

MkW•h，年等效利用小时数为 1114.9h。

光伏方阵采用固定式支架，光伏方阵固定安装在支架上，朝正南方向放置， 18° 倾角。光伏方阵采用竖向布置，阵列轴中心间距 5.5m。



图 1 固定式光伏方阵

三、电气工程设计

1、接入系统方式

项目采用 110kV 等级送出，本项目利用中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目的升压站，本期一回 110kV 线路送出，场内 4 回（每回 20MW）35kV 线路接入 110kV 升压站 35kV 母线侧。具体接入系统方案由接入系统设计确定。

2、电站主接线

本项目容量为 80MW_p，由 24 个发电单元组成，其中 3.15MW 发电单元 23 个，2.0MW 发电单元 1 个，项目直流容量为 80.07552MW_p，其中 1 个发电单元采用固定式支架（540W_p 高效单晶硅双面双玻组件），经 16 台(10 台)196kW 逆变器汇集至 1 台 3150kVA(2000kVA)的双绕组式 0.8kV/38.5kV 箱式变压器升至 35kV。每 6~8 台 35 kV 箱式变在高压侧并联为 1 个联合进线单元，共 4 个联合进线单元分别接入 110kV 升压站 35 kV 母线侧。后由 1 台 110/35kV 升压变升至 110kV，由一路架空线送出。本工程利用中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目的升压站。

110kV 主接线本期采用线变组接线方式，35kV 侧亦采用单母线接线方式。（接入系统方案最终以电网公司接入系统设计时确定。）

3、电气设备布置

本工程利用中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目的升压站的升压站，本期只需扩建相应主变、配电装置及相应二次设备等。

新建 24 座 35kV 箱变基础平台。

四、土建工程

1、太阳能电池支架

支架结构形式为：采用单腿固定支架形式。基础为预应力管桩，固定支架基础上做钢结构支架（Q235 或 Q345B）：支架上设置热镀锌 Z 型钢檩条，檩条上敷设光伏组件。檩条设置在斜梁上，斜梁下做立柱及斜撑支撑。固定支架上部与预制管桩采用立柱底板和抱箍连接。

2、箱变平台设计

水上箱变平台采用混凝土平台，基础采用预应力管桩，选用 C30 混凝土，安全等级为三级。

3、场区集电线路设计

采用 6m 大跨度桥架敷设，桥架固定在组件支架基础上，若电缆桥架两端固定间距大于 6m 时，增设支架基础用于固定桥架。直流电缆与高压电缆分桥架敷设。

至升压站的集电线路，沿桥架敷设至鱼塘岸边后，采用同塔双回架空线路引至 110kV 升压站。

4、站区道路

进升压站道路引接自开关站附近村村通公路。进所道路路宽为 6m，转弯半径为 9m，混凝土路面。最大纵坡小于 6%。

站区道路尽量利用现有道路，道路和站区道路采用 3.5m 宽碎石道路，道路交叉口中心线尽量取齐，保证视线通畅，道路宽度 3.5m，采用碎石路面，站区道路的设置同时满足运输和防火要求。

五、电气设备方案

1、箱式变压器

本工程 35kV 升压变选用箱式干式变压器，升压变压器采用干式双绕组式升压变压器（带 15kVA 辅助变压器），电压等级暂定为 $38.5\pm 2\times 2.5\%/0.8\text{kV}$ 。

箱式变 35kV 侧采用负荷开关加熔断器，0.8kV 侧采用框架式断路器，箱变低压室内可操作。箱式变压器安装在独立基础上，电缆从基础的预留开孔进出高、低压

室。箱体安装测控装置，可实现遥测、遥信、遥控功能。

技术要求 规格参数

额定容量 3150kVA（2000kVA）

额定电压 双绕组式,低压侧 0.8kV,高压侧 35KV

额定频率 50Hz

联接组标号 推荐 Yd11（低压侧中性点不接地）

阻抗电压 6.5%（不低于 6%）

系统及防雷要求 三相三线 IT 系统，UL-PE $\geq$ 1500V，推荐 3+1 模式

总框架断路器 3200A/800V 3P

支路塑壳断路器 16 路（9 路）200A/3P/800V；40kA@800Vac

外壳材质 不锈钢/铝

通讯协议 以太网：支持 104 协议，Modbus-TCP；RS485：支持 101 协议、103 协议、ModBus -RTU 协议、电力 645 协议

通讯接口 RS485

其他 预留给通讯柜的电源接口：刀熔开关+熔断器

2、35kV 成套开关柜

35kV 开关柜采用选用铠装移开式交流金属封闭开关柜，无功补偿出线柜断路器选用六氟化硫断路器，其余开关柜断路器选用真空断路器，含综合保护装置。

型式 手车式金属铠装封闭式开关柜

额定电压 40.5kV

额定电流 630/1250/2000A

额定开断电流 31.5kA/4s

额定关合电流 80kA

开断时间 不大于 60ms

灭弧类型 真空

设备尺寸 1400mm×2800mm×2600mm（宽×深×高）

3、无功补偿装置

为适应系统和光伏电站出力变化等多种运行方式，光伏升压站主变低压侧配置动态无功补偿装置容量为 ± 24 Mvar，共 1 组，且动态调节的相应时间不大于 30ms。

	4、站用变 本光伏电站 35kV 所用电缆型号为：ZRC-YJV22-26/35-3×95mm²。 具体中性点接地方式以当地电网接入系统批复为准。 根据估算，本工程由接地变二次侧提供一路厂用电电源，室外施工变提供一路厂用电电源，电源直接引自市电，两电源在 0.4kV 侧设置自动投切开关。根据负荷初步统计计算，站用变容量选为 315kVA。站用电电压等级采用 AC380/220V 三相四线制。 5、110kV 升压变压器 110kV 主变压器将光伏场区箱变输出的 35kV 升至 110kV，再以一回架空线路送出，主变采用户外布置。 110kV 升压变压器参数 SZ11-90000/110，110±8*1.25%/37kV，YNd11，U_d=12%。最终参数以接入系统意见为准。 110kV 配电装置选用户外气体绝缘全封闭式组合电器（GIS）型式。 110kV 断路器额定电流为 2000A,额定短时耐受电流为 40kA，额定短路持续时间为 3s。 110kV 隔离开关额定电流为 2000A,额定短时耐受电流为 40kA，额定短路持续时间为 3s。 电 流 互 感 器 变 比 为 400-800/1A，容 量 为 15VA ， 准 确 级 为 5P30/5P30/5P30/5P30/5P30/0.2S/0.2S。 110kV 避雷器为氧化锌避雷器，102/266，10kA。 110kV 电压互感器额定变比为 $110/\sqrt{3}$ / $(0.1/\sqrt{3})$ / $(0.1/\sqrt{3})$ / $(0.1/\sqrt{3})$ /0.1kV，级次组合：0.2/0.2/3P/3P，容量为 15/15/15/5VA。 6、组件电力电缆 太阳电池组件至组串式逆变器之间采用 PV-F-1×4mm² 光伏专用电缆连接，电缆敷设采用穿镀锌钢管和沿支架横梁两种方式。沿东西组件支架横向敷设时采用沿支架横梁敷设方式，无横梁处穿管保护。 组串式逆变器至箱变之间的电缆，ZRC-YJV22-1.8/3kV-3×35mm² 电缆。采用桥架敷设方式。 7、35kV 集电线路
--	--

设置 4 回集电线路, 每回约为 20MW。场区内 35kV 集电线路采用桥架敷设方式, 送至 110kV 升压站。

每 6~8 台箱式变压器连接, 引入开关站 35 kV 配电室, 集电线路电力电缆型号采用 ZRC-YJV22-26/35-3×70mm²、3×95mm²、3×120mm²、3×185mm²、3×240mm² 及 3×300mm²。

六、定员及工作制度

本项目共有员工 12 人, 主要负责光伏电站的建设、经营、管理和运行维护。
项目年运行 365 天, 每天 24 小时。

七、场地平整及土石方平衡

本项目土石方平衡如下表:

表 2-3 土石方平衡一览表

项目	挖方	填方	弃方
箱变基础工程	1925	578	1347
升压站	694	348	346
道路工程	1723	10790	-9067
合计	4342	11716	-7374

根据上表, 项目挖方 4342m³, 填方 1.17 万 m³, 无弃方产生。项目借方为中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目弃土。

八、工程占地

工程占地均为临时用地, 包括光伏组件用地、箱式变电站用地、施工临时用地等。施工临时用地尽量利用荒地, 主要用于布置钢筋加工厂、临时住宅及办公室、材料仓库、设备临时存放场等施工辅助设施及对施工及施工道路等, 共计 939346m², 折合 1409 亩。

表2-4 项目用地一览表 单位: m²

序号	项目名称	临时性征用地
1	光伏组件	898000
2	35kV 箱式变电站	576
3	光伏组件安装区	4500
4	施工道路	35770
5	临时堆土区	500
6	合 计	939346

	本项目用地范围规划性质为鱼塘、农用地，项目占地用地现状为鱼塘水面、杂草地、砂土路等，无迁移人口及专业设施。 表 2-5 项目占地类型表 <table><tr><th rowspan="2">类型</th><th colspan="3">占地面积（m²）</th></tr><tr><th>鱼塘水面</th><th>杂草地</th><th>砂土路</th></tr><tr><td>临时占地</td><td>898000</td><td>11299</td><td>30047</td></tr><tr><td>合计</td><td>898000</td><td>11299</td><td>30047</td></tr></table>	类型	占地面积（m ² ）			鱼塘水面	杂草地	砂土路	临时占地	898000	11299	30047	合计	898000	11299	30047
类型	占地面积（m ² ）															
	鱼塘水面	杂草地	砂土路													
临时占地	898000	11299	30047													
合计	898000	11299	30047													
总平面及现场布置	一、总平面布置 1、光伏区 光伏方阵布置在鱼塘水面，合计布设面积约 1347 亩。项目光伏区分 13 块布设，1 区位于东山坡西侧，2 区位于宾坎仔村西南侧和西北侧，3 区位于河仔口村东南侧，4 区位于碗窑坑村东北侧，5 区位于碗窑坑村东南侧，6 区位于下三合村西南侧，7 区位于下三合村东南侧，8 区和 9 区位于渔政总队良垌中队东北侧，10 区位于大潮村西侧，11 区位于渔政总队良垌中队东南侧，12 区位于下三合村南侧，13 区位于碑田村东侧，临近良垌河和良田河。工程共设 24 个光伏方阵单元，共装设 148288 块 540Wp 单晶硅双面双玻光伏组件，方阵编号为 01#~24#光伏方阵。 光伏场区主要包括光伏组件、桩基础，箱式变电站+箱式逆变器平台及基础，集电线路，检修道路等。 光伏区平面布置图详见附图 5。 2、升压站 本工程利用中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目的升压站，扩建相应主变、配电装置及相应二次设备。升压站平面布置图详见附图 6。 二、施工布置 项目拟租赁周边民房作为施工人员生活、办公用地，施工现场不设置施工营地，光伏区设置三个个占地面积约 1500m²的光伏组件安装区，光伏组件安装区选取裸地、杂草地作为临时场地，合计占地面积约 4500m²。升压站主变施工设备、材料等可以堆放在升压站用地红线内的东南侧，不另外新增用地。															
施工方案	一、施工期 本工程设计施工总工期为 6 个月，计划自 2022 年 2 月至 2022 年 7 月。 二、施工组织															

本工程主要的大型设备包括主变压器及箱式逆变器、逆变器等，均可通过国道G207 乌海线、乡道到达。主要材料来源充足，镀锌型钢、水泥，沙石料可从廉江市就近购进。本工程施工电力拟从市政电网引接。施工用水采用打井方式。

施工临设场地位于鱼塘旁，选取裸地、杂草地作为临时场地，项目施工进场道路为砂砾道路，路基处理应采取换土方式，要求将原有土质开挖至 500mm 以下，采用 300mm 碎砾石垫层上铺 200mm 厚 1:2:7 的粉煤灰石灰:粉煤灰:级配砂石的三合土基层，做好地基处理。路面采用瓜子片等砂砾铺设压实。进场道路路面宽 6m，电站入口 200m 范围内采用混凝土路面，其余均采用粒料路面；电站内道路路面宽 6m，采用粒料路面。转弯半径大于 6m。

施工高峰期施工人员 220 人。

临时占地在施工结束后尽快恢复地表植被，植被恢复物种应优先选择乡土物种，避免引进外来物种。

三、施工方案

1、光伏区施工

本项目光伏区原用地为位于良垌河和良田河旁的鱼塘，平时鱼塘在涨潮时蓄水、退潮时排水。项目施工前，鱼塘内不再蓄水，直至鱼塘表面干枯无水后开始施工。

光伏区首先是电池组件支架安装，顺序如下：测量（标高）就位准备→安装立柱→安装横梁→安装檩条等。电池组件采用固定式安装，待电池组件支架基础验收合格后，进行电池组件的安装，电池组件的安装分为两部分：支架安装、电池组件安装。电池阵列支架表面应平整，固定电池组件的支架面必须调整在同一平面；各组件应对整齐并成一直线。

2、升压站施工

开关站内的基础开挖，采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后、经验槽合格，方可进行后序施工。基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。施工时要同时做好各种沟、管及预埋管道的施工及管线敷设安装。在混凝土浇筑工程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现有变形、移位时应及时处理，以保证施工质量。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 7 天。在其强度未达到 7 天强度前，不得在其上踩踏或拆装模板及支架。

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、主体功能区划及生态功能区划情况 1、主体功能区划 根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府【2012】120号），本项目位于国家级重点开发区域，其功能定位为推动全省经济持续增长的重要增长极，充分发挥区位、资源优势，大力发展基础产业，与珠三角核心区及北部湾地区、海峡西岸地区连成华南沿海临港工业密集带，成为全省经济持续增长的新极核；全省重要的人口和经济集聚区，加快城市化进程，吸收产业和人口集聚，打造湛江、潮汕两大城镇密集区以及韶关城镇集中区；珠三角核心区产业重点转移区，积极、有序、有选择地承接珠三角核心区的产业转移，促进全省产业升级与区域经济协调发展；全省重要的能源基地，安全高效发展核电，适当发展火电；特色农业基地和海洋渔业基地，大力发展特色农业，粤西、粤东积极发展沿海海水增、养殖业。 广东省主体功能区划图详见附图 8。 2、生态功能区划 根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府【2021】30号），本项目位于石城-良垌-新民镇一般管控单元，要素细类为：大气环境一般管控区、水环境一般管控区、土地资源优先保护区。 本项目不属于生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域范围内。 二、生态环境现状 1、环境空气质量现状 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，本项目选取评价基准年为 2020 年。 本项目所在区域达标判定采用湛江市生态环境局官网公布的《湛江市环境质量年报简报》（2020 年）中数据。详见下表：
--------	---

表 3-1 区域空气质量现状评价表

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	13	40	32.5	
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	50	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60	
CO	全年第95%百分位数日平均质量浓度	800	4000	20	
O ₃	全年第90%百分位数8小时平均质量浓度	133	160	83.1	

根据分析, 2020 年湛江市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六个污染物监测浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中二级标准的要求, 因此本项目所在环境空气质量较好, 为达标区域。

2、地表水环境质量现状

项目附近水体为良垌河、良田河, 根据《湛江市环境保护规划(2006-2020 年)》, 良垌河主导功能为工业用水区, 水质目标 III 类; 良田河主导功能为工业用水区, 水质目标 III 类。

为了解良田河水质情况, 本评价引用《中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目环境影响报告表》中在良田河监测数据进行评价, 监测点位位于良田河。采样时间为 2021 年 9 月 8 日~2021 年 9 月 10 日, 监测结果如下:

表 3-2 水质监测结果一览表

监测断面	日期	pH 值	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	SS
良田河断面 W3	2021.9.8	7.3	18	3.0	0.87	0.01L	16
	2021.9.9	7.1	16	2.8	0.816	0.01L	16
	2021.9.10	8.0	16	3.5	0.966	0.01L	16
III类标准值		6-9	≤20	≤4.0	≤1.0	≤0.05	/

根据监测数据, 良田河水质监测因子均满足《地表水环境质量标准》III类标准。根据监测结果, 项目附近水体水质现状良好。

3、声环境质量现状

项目区域位于农村地区, 执行 1 类标准。

本次评价委托深圳市清华环科检测技术有限公司于 2021 年 9 月 8-9 日连续 2 天在项目区域共布置了 3 个监测点对光伏电场所在区域的噪声现状进行了监测，监测结果见表 3-4 所示。

表 3-4 项目光伏区声环境现状监测结果 单位：dB (A)

监测点	检测时段	LAeq	
		昼间	夜间
N1 (河仔口村)	2021-9-8	50	42
	2021-9-9	51	42
N2 (碗窑坑村)	2021-9-8	50	41
	2021-9-9	52	41
N3 (白甲港村)	2021-9-8	51	42
	2021-9-9	52	42
1 类标准		55	45

本评价引用《中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目环境影响报告表》中在升压站场界外 1 米处的声环境监测数据进行评价。监测点位位于升压站场界外 1 米处，监测时间为 2021 年 9 月 8 日~2021 年 9 月 10 日，监测结果如下：

表 3-5 项目升压站声环境现状监测结果 单位：dB (A)

监测点	日期	LAeq	
		昼间	夜间
N1 (升压站东侧)	2021-9-8	49	42
	2021-9-9	51	42
N2 (升压站南侧)	2021-9-8	50	42
	2021-9-9	51	41
N3 (升压站西侧)	2021-9-8	50	42
	2021-9-9	52	41
N4 (升压站北侧)	2021-9-8	51	41
	2021-9-9	51	43
1 类标准		55	45

由现场监测结果可知，监测点区域声环境质量达到《声环境质量标准》

（GB3096-2008）中 1 类要求，场址周边声环境质量现状良好。

4、电磁环境现状

为了解本项目所在区域的工频电磁现状，本评价引用《中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目环境影响报告表》中升压站监测数据进行评价，监测点位位于升压站围墙外 5m 东、南、西、北面各 1 个监测点位。监测时间为 2021 年 9 月 8 日，监测结果如下：

表 3-6 升压站工频电磁场现状监测结果

变电站	电压等级	监测指标	东侧围墙	南侧围墙	西侧围墙	北侧围墙	单位
110kV 升压站	110kV	电场强度 E	187.52	84.75	121.97	189.25	V/m
		磁感应强度 B	3.0772	3.0267	3.5753	3.6335	μT

根据监测结果，110kV 升压站站址四周工频电场强度范围为 84.75-189.25V/m，工频磁场强度范围为 3.0267-3.6335μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的工作暴露控制限值要求，电场强度低于 4000V/m，磁感应强度低于 100μT。

5、生态环境现状

1）土地利用类型

项目光伏区利用现状鱼塘进行建设。

2）植被

根据现场调查，本项目用地范围内主要植被现状主要是杂草地，未发现受国家保护的濒危野生植物。项目用地周边有湛江市国家级红树林自然保护区（具体见生态环境影响专项评价）。

3）动物

项目鱼塘内动物主要是养殖的淡水鱼类，如罗非鱼、草鱼、鲫鱼、鲢鱼、大头鱼等；升压站内地块动物以常见的鼠类、蟾蜍、壁虎、草蜥、蜻蜓、螳螂、蚊、蝇、蜜蜂、鼠、麻雀等动物为主，未见其他大型兽类。

项目用地周边有广东湛江红树林国家级自然保护区，具体见该专项评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，无原有环境污染及生态破坏问题。根据场址现状情况，占地范围内及周边原有污染主要是农业面源污染，以及鱼塘养殖产生的废水、固废等。
生态环境保护目标	1、水环境 根据地表水规划，本项目所在区域附近水体为良垌河、良田河，Ⅲ类区，主导功能为工业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类，保护目标为保护工程所在地附近地表水满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。 2、环境空气 本项目为光伏发电项目，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准。 3、声环境 本项目为光伏发电项目，选址位于农村区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。 4、电磁辐射 保护项目升压站及其周边的工频电场强度、磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的工作暴露控制限值要求，电场强度低于 4000V/m，磁感应强度低于 100μT。 5、生态环境 项目区域生态环境保护目标主要为升压站占地及周边生态环境、广东湛江红树林国家级自然保护区，主要保护项目区域陆域生态环境、广东湛江红树林国家级自然保护区，确保工程占地及周边的生态环境质量不因本工程的实施而受到显著的影响，控制建设期间的生态破坏和水土流失，保护和恢复植被景观的完整性。 6、主要环境保护目标 根据相关技术导则，光伏区声环境评价为用地红线外 200m 范围内；运营期无废气污染物，大气无需设置评价范围；无废水产生，地表水无需设置评价范围；生态环

境评价范围为占地红线范围周边 200m 范围内。

根据相关编制指南，升压站声环境为围墙外 50m 范围内声环境敏感目标，生态环境为占地范围内生态环境保护目标。此外，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁辐射评价范围为升压站围墙外 30m。根据场地情况，升压站围墙外 50m 范围内为林地、杂草地，故项目无电磁辐射环境保护目标、声环境保护目标和生态环境保护目标。

本项目环境保护目标如下：

表 3-7 项目周边环境敏感点情况

敏感点名称	保护内容	大地坐标	方位	距项目最近距离 (m)	环境功能区划
东山坡村	村庄（人群）	110°23'13.72"E, 21°28'18.12"N	E	170	声环境 1 类
东桥埠头	村庄（人群）	110°23'19.59"E, 21°28'49.45"N	N	140	声环境 1 类
渔政总队良垌中队	行政办公（人群）	110°23'59.98"E, 21°27'23.98"N	W	25	声环境 1 类
大潮村	村庄（人群）	110°24'54.47"E, 21°27'26.39"N	E	50	声环境 1 类
河仔口村	村庄（人群）	110°22'6.42"E, 21°28'49.62"N	NW	30	声环境 1 类
宾坎仔村	村庄（人群）	110°23'14.66"E, 21°27'59.97"N	E	65	声环境 1 类
东村	村庄（人群）	110°22'46.16"E, 21°27'38.50"N	NW	148	声环境 1 类
碗窑坑村	村庄（人群）	110°22'41.61"E, 21°27'22.78"N	SW	40	声环境 1 类
下三合村	村庄（人群）	110°23'14.68"E, 21°27'16.12"N	W	50	声环境 1 类
碑田村	村庄（人群）	110°22'36.86"E, 21°26'57.63"N	W	12	声环境 1 类
湛江市国家级红树林自然保护区	自然保护区	110° 22' 24.54"E,21° 26' 4.66"N	W、S、 E、N	4	声环境 1 类， 自然保护区实验区

一、环境质量标准

评价标准

1、项目附近地表水体良垌河、良田河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，即：pH 值 6-9、COD $\leq$ 20mg/L、BOD₅ $\leq$ 4mg/L、NH₃-N $\leq$ 1.0mg/L、石油类 $\leq$ 0.05mg/L。

2、项目场界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，即：昼间 $\leq$ 55dB（A）、夜间 $\leq$ 45dB（A）。

3、项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单

	二级标准，各污染物浓度值如下：$\text{SO}_2 \leq 0.06\text{mg/m}^3$（年均值）、$\text{NO}_2 \leq 0.04\text{mg/m}^3$（年均值）、$\text{CO} \leq 4\text{mg/m}^3$（24 小时均值）、$\text{O}_3 \leq 0.16\text{mg/m}^3$（日最大 8 小时均值）、$\text{PM}_{10} \leq 0.07\text{mg/m}^3$（年均值）、$\text{PM}_{2.5} \leq 0.035\text{mg/m}^3$（年均值）。 4、电磁辐射 升压站及其周围环境中执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的工作暴露控制限值要求，电场强度低于 4000V/m，磁感应强度低于 100μT。 二、污染物排放或控制标准 1、施工期 （1）施工期洗手废水、食堂下水、车辆冲洗废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）建筑施工用水标准，即：pH 值 6~9、浊度 $\leq 20\text{NTU}$、$\text{BOD}_5 \leq 15\text{mg/L}$、$\text{NH}_3\text{-N} \leq 20\text{mg/L}$。 （2）施工期大气污染物排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段的无组织排放标准，即颗粒物 $\leq 1.0\text{mg/m}^3$。 （3）施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即：昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$。 （4）本项目施工期间的生活垃圾分类收集，委托环卫部门处理。一般固体废物按照《一般工业企业固体废物贮存、处置污染物控制标准》（GB18599-2020）执行。 2、运营期 （1）运营期光伏区、升压站场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类区域噪声限值，即：昼间 $\leq 55\text{dB}$，夜间 $\leq 45\text{dB}$。 （2）运营期一般固体废物按照《一般工业企业固体废物贮存、处置污染物控制标准》（GB18599-2020）执行。危险废物按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单执行。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	本项目建设内容主要包括光伏支架施工、光伏组件安装等；箱式变电站场地基础开挖、设备安装和场地平整等；升压站场地电气设备安装等；临时道路修建、改建等。工程建设施工期环境影响因素主要是工程占地及施工对生态环境影响、施工噪声、施工粉尘废气和施工废水等几方面。 一、生态环境影响分析 1、工程占地对土地利用的影响 本项目光伏区用地现状为鱼塘，施工之前已将水排空，施工完成后再进行蓄水养鱼，进行渔光互补结合发电，故施工后不影响区域土地利用，且可以结合发电一起，提高场地土地利用率。 项目临时施工场地占地类型主要是杂草地，施工结束后进行复绿，不影响土地利用。项目施工期较短，为 6 个月，对土地利用影响较小。 本工程破坏地表面积小，造成的陆上生物量损失也较为有限。基于土地使用平衡与维护当地居民利益的原则，建议对施工临时占用的林地，在施工后进行植被恢复，并对受影响居民予以适当的补偿，对工程永久占地的土地，需开辟相当面积的土地作为原有土地利用类型的补偿，以保证绿地面积、森林覆盖率等基本平衡，并对受影响的居民予以经济补偿。尽可能减少工程用地对当地经济和居民造成的损失。 2、施工期对生态系统的影响分析 1) 施工期对广东湛江红树林国家级自然保护区的影响分析 项目部分区域靠近良垌-山心+六寿+湍流+新华红树林保护小区，在临近红树林施工时，不可避免地会对红树林保护区内的植物、水体、沉积物、水生生物以及鸟类产生一定的影响。 广东湛江红树林国家级自然保护区的影响详见生态环境影响专项评价。 2) 施工期对鱼塘生态系统的影响 鱼塘中有水生植物、浮游植物、浮游动物、微生物，还有多种食性不同的鱼类等，可被看做是一个有生产者、消费者及能量物质储存库所共同组成的相对独立的系统。在这里，生产者指水生的绿色植物，主要是浮游植物，消费者实际上包括动物和微生物两大类以现成的有机物为能量来源的生物群。其中，动物则是由处于食
--------------------	--

物链不同营养级上的草食者、肉食者及食残屑者所组成，包括浮游生物和各种鱼类。鱼塘自身具有一定的自我维持能力，可以不断转化固定日光能及使养分再循环，但他与外系统仍然存在着空气、养分、水等自然交换，以及人为控制下的输入与输出。系统开放程度越大，这种交换越是频繁。

本项目鱼塘靠近良垌河和良田河，通过良垌河和良田河的涨退潮进行排水和蓄水。在项目施工前，鱼塘内不再蓄水，将短暂的造成鱼塘内生态系统的消失。随着项目施工的结束，鱼塘恢复蓄水，良垌河的水将为鱼塘提供鱼塘生态系统所需的水生植物、浮游植物、浮游动物和微生物，结合人工养殖鱼类，将重新构建完整的鱼塘生态系统。项目施工期较短，对鱼塘生态系统影响时间较短，随着施工结束鱼塘重新蓄水，鱼塘生态系统将得到恢复。

2) 施工区对区域野生动物的影响分析

对野生动物的影响途径主要来自植被破坏、通道阻隔、施工噪声等。影响的表现很少是对野生动物个体造成直接伤害，但是，局部破坏栖息环境、生态环境片断化和驱散种群等影响是客观存在的。当然，应该要求施工人员不能捕杀野生动物。

总体上讲，施工期间，人类活动增加，减少了野生动物的数量和种类；如果恰逢野生动物的繁殖季节，还会影响野生动物的繁育。施工导致植被损失，会减少草食动物的食物资源。由于项目占地面积较小，且用地现状为杂草地，占地区域野生动物较少，施工对其影响较小。

3) 对两栖和爬行类的影响

工程机械、建筑材料、工棚搭建、开挖路堑和临时施工场地或便道等均可造成部分两栖类生境破坏，但这种影响是可逆的。施工噪声、隐藏场地的破坏、阳光直射等原因也会迫使爬行动物离开工地。蛇类可能在建筑工地绝迹，但那些喜欢阳光、干燥的蜥蜴的种群数量可能还会增加。由于工程占地面积不大，且周围适宜蛇类栖息的生境保存较好，工程带来的生境碎片化影响可以忽略。工程区域内的蛇类可以自主迁移到周围环境中去，故对蛇类影响不大。

4) 对鸟类的影响

施工占地可能会破坏部分鸟类觅食环境，施工机械和汽车的震动噪音以及废水废气的排放等，也可能导致原在工程区范围生活的涉禽、灌丛鸟类不得不迁往其它地方。

5) 对生物多样性的影响

本工程占地面积小，其造成的生物量和生长量损失较小，且均为当地常见植物，不会对本区域的生态功能造成较大改变，对植被类型分类也不会造成影响，亦即对区域自然体系的异质化程度影响不大。工程所涉区域内植被类型各层次的生物多样性指数均较低，工程建设对本区域的生物多样性不会造成较大影响。总体而言，工程建设不会破坏工程建设地的生态完整性。工程施工期新增水土流失量较小。工程占地面积小，不对区域土地利用造成较大的影响。

6) 水土流失影响

若水土保持措施不到位，各扰动区域，原地面植被被清除后，新的建筑物还没来得及覆盖，大面积的疏松土层完全暴露在外，遇上强降雨和大风天气，极容易发生水土流失。在土建施工期，项目区将进行开挖和平整，灌注桩等，原始地貌遭到破坏，易产生水土流失。

本项目陆上占地面积较小，主要是施工临时占地，项目所产生的土方全部经项目内循环使用，无弃土产生。

7) 施工后生态恢复措施

施工结束后及时对裸露地表进行复绿，植被恢复物种应优先选择乡土物种，避免引进外来物种。

二、声环境影响评价

本工程施工产生的噪声大致可分为二类：固定、连续的施工机械设备噪声；流动式的交通运输噪声。

1、机械噪声

机械噪声源可视为固定噪声源，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ/T2.4-2009）推荐的点声源噪声衰减模式，在不考虑声屏障、空气吸收等引起的衰减量，仅考虑几何扩散情况下，预测主要施工机械在不同距离处的噪声影响值，叠加本项目所在区域的噪声背景值后得到叠加值，预测公式如下：

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

根据预测点产生的叠加贡献值（ L_{eqg} ）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{pi}} \right)$$

$Leqg$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

LA_i —— i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

利用上式，计算出各种施工机械施工时不同距离的噪声预测值，结果见表 4-1。

表 4-1 施工区固定源在不同距离的噪声预测值 单位：dB（A）

设备名称	噪声级	距离（m）							
		15	20	40	60	80	100	200	360
汽车式起重机	90	80.5	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	58.0	52.9
气腿式手风钻	84	74.5	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	52.0	46.9
混凝土搅拌机	85	75.5	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	53.0	47.9
振动碾压机	92	82.5	80.0	73.9	70.4	67.9	66.0	60.0	54.9
插入式振捣器	84	74.5	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	52.0	46.9
叠加	80	85.8	83.3	77.3	73.7	71.2	69.3	63.3	58.2

根据表 4-1，施工期机械设备在 80m 范围处噪声贡献值可削减至 70dB(A)以下，360m 范围处噪声贡献值削减至 55dB(A)以下。施工机械噪声叠加值，100m 处的噪声叠加贡献值小于 70dB（A），360m 处的噪声叠加贡献值仍超过 55dB(A)。

在不采取其它措施的情况下，施工厂界的昼间、夜间噪声值均超标。

项目部分施工区域距离居民点较近，施工对敏感点具有一定的影响。

2、交通噪声影响

有关车辆的噪声值参照美国加州在距路中心线 15m 处测得不同种类不同车速的机动车辆的噪声资料，见表 4-2。

表 4-2 不同种类不同车速车辆噪声值 单位：dB（A）

车种（一辆）	速度范围（km/h）					速度加快一倍时增加分贝数
	32-47	48-63	64-79	80-95	96-110	
重型卡车（装货）		78	81	85		9
重型卡车（空车）		75	78	81	84	9
中型卡车	69	70				
轻型卡车	66	69				9
公共汽车				81	84	9
摩托车		73	79	81	86	12
小轿车		64	67	72	73	8.5

从表 4-2 推算，满载的重型卡车进入施工场地后，行驶速度会低于 20km/h，距车辆 15m 处的噪声值约为 60dB（A），根据公式推算，重型卡车的影响范围见表

4-3。

表 4-3 满载重型卡车不同距离噪声预测值 单位: dB (A)

距离 (m)	15	40	50	70	90	130
噪声值	60	51.5	49.5	46.6	44.4	41.2

根据现场查勘,本工程运输部分路段经过村庄,运输车辆噪声对于道路两侧临近房屋具有一定的影响。

三、环境空气影响分析

施工过程中造成大气污染的主要产生源有:施工开挖及运输车辆、施工机械行走车道所带来的扬尘;施工建筑材料(水泥、石灰、砂石料)的装卸、运输、堆砌过程及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落;以及各类施工机械和运输车辆排放的废气和施工营地油烟废气。

1、扬尘影响分析

施工期间对环境空气影响最主要的是粉尘。干燥地表的开挖和钻孔产生的粉尘,一部分悬浮于空中,另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面。在开挖泥土的堆砌过程中,在风力较大时,会产生粉尘扬起;在装卸和运输过程中,会造成部分粉尘扬起和洒落;雨水冲刷夹带的泥土散布路面,在晒干后因车辆的移动或刮风会再次扬尘;开挖的回填过程中也会引起大量粉尘飞扬;另外建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也必然会引起洒落及飞扬。

施工过程中粉尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入,不但会引起各种呼吸道疾病,影响施工人员及周围居民的身体健康。此外,粉尘飘扬,降低能见度,易引发交通事故。粉尘飘落在附近建筑物和树叶上,影响景观。

2、机械设备及运输车辆排放的废气影响分析

机械设备及运输车辆排放的废气主要是汽车尾气,主要污染物为 CO、THC、NO_x。因项目施工场地较为空旷,周边无高大建筑,较有利于气体扩散,施工期产生的燃油尾气对周边环境的影响较小。

四、水环境影响分析

1、施工人员生活污水影响分析

项目施工人员租住周边民房,施工现场产生的施工人员生活污水主要是洗手废水,经现场沉砂池沉沙处理后回用于施工降尘,不外排。

	施工人员生活区产生的生活污水依托当地民房污水处理设施处理后排放，不会对周边水环境造成不良影响。 2、工地洗车废水影响分析 工程施工使用各类施工机械、车辆约 20 台，每台冲洗水量以 $0.3\text{m}^3/\text{d}$ 计，则施工区冲洗水产生量为 $6\text{m}^3/\text{d}$，主要污染物为 SS 和石油类。为减少运输物料的车辆在施工工地粘泥后离开工地上路而引起道路扬尘，运输车辆在建工地前需进行冲洗。运输车辆洗车废水主要含有悬浮物和少量石油类，为减少洗车废水对环境的影响，工地洗车废水应经处理后循环使用。 3、施工泥浆水影响分析 施工期泥浆水主要包括光伏支架施工和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水等。 根据同类工程施工废水监测资料：混凝土拌和系统料斗冲洗废水悬浮物浓度 $300\text{mg/L}\sim 1000\text{mg/L}$，pH 值 9~12。拌合机料斗冲洗水约 $4\text{m}^3/\text{台}\cdot\text{次}$（每台每天冲洗 1 次），项目有搅拌机 1 台。施工期每天产生废水约 $4\text{m}^3/\text{d}$（施工期按 8 个月计），产生废水 960m^3。 施工现场设置临时沉砂池，主要考虑处理施工现场的施工泥浆水等。 施工过程中，光伏支架施工等均产生大量的泥沙和灰尘。将会随降雨产生的地表径流进入附近低洼地带。因此，在施工场地四周设置截水沟，截水沟把雨水径流收集到沉砂池，沉砂池的上清水可储存到晴天用于喷洒到裸露地面。同时要注意及时清扫多余和散落的泥沙，减少雨水中悬浮物的量，保护地表水质；平时应经常注意及时清理土料、粉尘，避免雨水冲刷导致水质污染； 降雨是造成水蚀和重力侵蚀的重要因素，由于湛江雨量充沛、降雨集中，因此应合理安排施工期，雨季时做好防排水工作，可大大减少工程施工期造成的水土流失。 4、其他施工废水影响分析 施工单位应依托项目周边现有的维修站对施工机械、运输车辆进行维修和保养，不在施工区内自设维修站，避免自设维修站而产生维修污水。 5、项目施工废水对周边水体良垌河、良田河的影响分析 项目光伏区施工场地临近良垌河、良田河，与良垌河、良田河仅有河堤相隔。
--	---

	为保证项目施工废水不会对良垌河、良田河造成不良影响，施工营地等应远离良垌河、良田河布设，在临河侧设置截水沟，将可能流往良垌河、良田河的施工废水进行截留，将截留的废水引至沉砂池，经沉砂池沉沙处理后回用于施工降尘或周边林地灌溉，禁止施工废水排入良垌河、良田河中。项目施工现场设置的沉砂池应尽量远离良垌河、良田河布设。 五、固体废弃物影响分析 本项目施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的建筑淤泥、渣土等建筑垃圾，施工工人生活区产生的生活垃圾等，将对周围环境带来一定的影响，影响分析如下： 1、施工人员的生活垃圾污染影响分析 施工期产生的施工人员生活垃圾集中放置，交由环卫部门统一处置。各种生活垃圾禁止随意丢弃。餐厨垃圾交由有相应处理技术、设施的单位处置。 2、建筑垃圾污染防治措施 项目所产生的建筑垃圾主要是建构筑物、地基、围墙、广场道路施工时产生，主要是建筑弃砂石、落地灰、多余的砂浆、混凝土、弃土、弃渣等，施工过程中进行及时收集、回用，减少建筑垃圾产生量。项目产生的建筑垃圾应日产日清，及时清运至廉江市人民政府指定的建筑垃圾处置场处置。 3、项目弃渣土防止措施 项目场地地势较为平坦，地势高差不大，通过合理设置场地标高，减少场地弃方产生。经土石方平衡计算，本项目挖方全部用于回填，借方为中航廉江良垌90MW渔光互补光伏电站项目弃土，无弃土产生。 对于未能即时利用的回填土，项目拟设置临时堆土场进行临时堆存。临时堆土场设置在升压站西南侧，堆土场占地约为500m²，用地现状为杂草地。堆体的堆放边坡坡比控制在1：2，允许最大堆高2.5m，堆体四周用装土编织袋防护，同时堆体表面用彩布条遮盖。为减少临时堆土场的扬尘污染，应定期对堆土场进行洒水。 综上，本项目固体废弃物均经妥善处理，均不外排，不会对周边环境造成不良影响。
运营期生态环境影响	项目运营期环境影响主要分析如下： 一、生态环境影响分析

分析	运营期对生态系统的影响主要表现为运营期因管理人员等人为活动的增加，噪声和人为扰动对动物影响加大。 1) 对广东湛江红树林国家级自然保护区的影响分析 项目运营期对红树林保护区的影响主要是光伏组件的光污染，太阳能电池板会镜面反射直射过来的太阳光，会导致野生鸟类动物在空中的视线受到影响，并且太阳能电池板所造成的眩光可能会使鸟类认为太阳能电池板是水面而快速俯冲导致死亡，同时太阳能电池板吸收的热量会使在其上方栖息的鸟类受伤。 项目对广东湛江红树林国家级自然保护区的影响详见生态环境影响专项评价。 2) 对鱼塘生态系统的影响 水面光伏电站运行过程中，长期遮光及其导致的水温变化对浮游生物的影响是比较大的。太阳辐射是浮游植物进行光合作用的根本能量来源，光照的强弱决定着单细胞藻类光合效率，水面光伏组件遮光阻碍了部分藻类等浮游植物的光合作用，降低了浮游植物等初级生产者的生产力，使得浮游植物等初级生产者生物总量下降，导致以浮游植物为食的浮游动物在单位水体所拥有的生物量相应出现减少。此外，遮光导致水温结构和变幅发生改变，亦会引起生物群落的改变，优势种群发生变化。 水面光伏电站对鱼类的影响主要包括两个层面：一是遮光导致浮游生物生物量减少，导致鱼类饵料生物减少，影响鱼类的正常生长、发育；二是光照减弱和水温变幅的改变直接影响鱼类生长发育过程。许多研究表明，鱼类在其性腺发育过程中，光照和温度都起了重要作用，如金鱼在长光照下及在冬春季节给以高温能诱导性腺成熟，光照周期的长期改变能影响鲤鱼的呼吸率等。因此，光伏组件在水面的布置可能影响鱼类生活史过程并导致其种群发生改变。 随着光伏组件的安装，水库生物群落及其栖息地会发生一定的变化，对于一些喜阳生物，逐渐向鱼塘旁迁移，对于一些喜阴生物，则逐渐群居于光伏组件下方，形成新的生态群落。 随着光伏组件的安装，鱼塘也可以相应的调整养殖鱼类，多养殖一些喜阴的鱼类，减少光伏遮挡对其影响。湛江市现状养殖鱼类中多数为喜阴的鱼类，如青鱼、草鱼、鲫鱼、鲢鱼等。 除了一些不利影响外，光伏组件的安装对鱼塘也有有利的影响。光伏板还可以起到给鱼塘遮阳，降低睡眠温度，减少水分蒸发，有太阳能电池板的遮住毒辣的阳
----	---

光照射，鱼虾被水烫死的概率也会大大降低。减少水面植物光合作用，提高水质。池塘上面的太阳能电池板遮挡了一部分阳光，让水面藻类光合作用降低，在一定程度上抑制了藻类的繁殖，提高了水质，为鱼类提供一个良好的生长环境。

3) 对兽类的影响

项目建成运营后，由于管理人员活动的增加，对野生兽类的生存造成一定的影响；但人类的活动也会为小型兽类如啮齿类动物带来更多的食物来源和生存环境。生活区啮齿类动物会有所增加。而其余兽类，由于趋避能力较强，项目建成后，将迁移至周边地区重新分布，其多样性和种群数量不会有太大的改变。

4) 对两栖爬行动物的影响

项目建成后可能破坏两栖动物已经适应的生存环境，特别是冬眠场所，从而迫使它们离开这些环境向高处发展以求生存；另外，人为的扑杀和扰动也会对其产生较大影响。

综上所述，拟建项目的建成运营将会对所在地的野生动物产生一定的影响，但野生动物在短暂的逃避后，多数种类终究会适应工程周边的环境与人类共生。与人类共栖共生的物种如啮齿类、鸟类、两栖类等野生动物，它们在施工期迁移到周围相似的环境中去。工程建好后，植被恢复，又择木而栖，回到重建的生态系统来。由于生态环境稳定性的改善，部分种群的数量将有所增加。在林地中有一些鸟类，如杜鹃、夜鹭等受交通车流和噪声影响，敏感的鸟类不会在工程区内分布，但它们会迁往工程区 200 米以外的丛林中去。

总的来看，运行期光伏电场对生态系统的影响主要体现于人为活动的噪声和扰动影响。项目建设会迫使这些动物重新安排其各自的分布格局，动物的密度短期内可能有所变化，但从长期、大范围来看，这种影响并不显著。

二、声环境影响分析

1、光伏区声环境影响分析

(1) 噪声源强分析

本项目光伏区噪声源强主要是 35kV 变压器，噪声值在 57dB (A) -62dB (A) 之间，本评价按 60dB (A) 评价。光伏区共设置 35kV 箱式变压器 24 台，每个光伏子阵发电单元一台，分散分布于光伏组件区岸边，箱式变压器之间的距离均超过 100m。箱式变压器的噪声主要产生于白天，持续时间为早上 7 点到下午 6 点。

（2）声环境影响分析

光伏区噪声环境预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）室外点源半自由声场的预测模式。

$$LA=L0-20\lg rA-8$$

其中：LA——计算点值点声源的距离，m。

L0——噪声源源强，ro 取 1m。

rA——计算点距离源强距离，m。

箱式变电站沿着光伏组件分散布设，箱式变电站之间的设置距离均超过 200m，故项目只考虑单台箱式变电站对周边声环境的影响，不同距离的噪声影响如下：

表 4-4 箱式变电站在不同距离的噪声预测值 单位：dB（A）

设备名称	噪声级	距离（m）							
		5	6	10	20	30	40	50	100
箱式变电站	60	42.5	38.0	32.0	26.0	22.5	20.0	18.0	12.0

根据最不利情况预测，项目箱式变电站距离敏感点距离按项目用地红线距离敏感点最近距离计，项目箱式变电站噪声对周边敏感点的影响如下：

表 4-5 箱式变电站对敏感点噪声贡献值

序号	敏感点名称	距项目最近距离（m）	噪声贡献值，dB（A）
1	东山坡村	170	7.4
2	东桥埠头	140	9.1
3	大潮村	50	18.0
4	河仔口村	30	22.5
5	宾坎仔村	65	15.7
6	东村	148	8.6
7	碗窑坑村	40	20.0
8	下三合村	50	18.0
9	碑田村	12	30.4

根据上图，项目箱式变电站噪声经几何衰减后，对最近敏感点碑田村的噪声贡献值为 30.4dB（A），对其影响较小。

箱式变压器噪声经距离衰减后，距离箱式变压器 6m 处的噪声值为 42.5dB（A），满足《声环境质量标准》1 类标准的要求。

根据分析，项目箱式变电站对周边敏感点影响较小。

2、升压站声环境影响分析

（1）噪声源强分析

升压站噪声源强主要是主变压器、并联电抗器、断路器等电气设备产生连续性

或间歇性的电磁噪声和机械噪声。110kV 升压站主变噪声源不高于 65dB (A)，本次环评确定本项目主变噪声源源强 L0 为 65dB (A)。项目共设置主变压器 1 台，主要分布于升压站西侧中部区域，主要产生于白天，持续时间为早上 7 点到下午 6 点。

(2) 声环境影响分析

升压站噪声环境预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 室外点源半自由声场的预测模式。

$$LA=L0-20lgrA-8$$

其中：LA——计算点值点声源的距离，m。

L0——噪声源源强，ro 取 1m。

本项目变电站主变为户外布置。计算时，不考虑地面及墙面效应引起的附加隔声量和站界围墙隔声量。

项目升压站厂界噪声预测结果见表 4-6。

表 4-6 运行期升压站噪声预测结果 单位：dB (A)

位置和方位	距主变 距离(m)	昼间			夜间		
		贡献值			贡献 值	现状 值	预测值
东厂界外 1m 处	100	17.0	51.0	51.0	17.0	42.0	42.0
南厂界外 1m 处	33	26.6	51.0	51.0	26.6	41.0	41.2
西厂界外 1m 处	15	33.5	52.0	51.0	33.5	42.0	42.3
北厂界外 1m 处	42	24.5	51.0	51.0	24.5	43.0	43.1

由表 4-6 可知，升压站建成投运后，升压站对厂界最大贡献值为西侧厂界，贡献值为 33.5dB (A)。升压站厂界噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准要求。 本项目升压站距离声环境保护目标较远，无声环境保护目标。

3、声环境防治措施

根据前面分析，项目噪声对周边声环境影响较小，为进一步降低项目噪声对周边环境的影响，建议企业加强对箱式变压器、主变压器等产噪设备的维护和管理，确保设备正常运行。

4、监测要求

监测点位：河仔口村、碗窑坑村、碑田村、升压站四周围墙外 1m 处

监测因子：Leq

监测频次：每季度一次，连续 2 日昼夜

三、大气环境影响分析

项目运营期无废气产生。

四、水环境影响分析

湛江市雨天多，风沙小，项目光伏组件无需进行清洗，无清洗废水产生。对于局部积灰区域，采用抹布进行擦拭，无废水产生。

五、固体废弃物对环境的影响分析

运营期产生的固体废物主要是：废旧太阳能电池板、废变压器油、废蓄电池和废电容器。

（1）废变压器油

项目设有 1 台主变压器。主变压器检修、更换或发生事故时会产生一定量的废油。根据类比，变压器每 3 个月维修一次，维修产生废油约为 10kg/次，则变压器维修产生的变压器油量约为 0.04t/a。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器油为危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，行业来源为非特定行业，废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性、易燃性。废变压器油是含碳原子数比较少的烃类物质，多数是不饱和烃。其主要成分是链长不等的碳氢化合物，性能稳定。

废变压器油应交由有资质的单位进行处理，临时存放于中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目危废暂存间。

（2）废蓄电池

升压站设置 2 组储能元件蓄电池，容量 200Ah，主要采用的是铅酸蓄电池，铅酸蓄电池使用寿命一般在 3-6 年，废蓄电池重量约 300kg/台，则废蓄电池最大产生量约为 0.6t/次。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废蓄电池废物类别为 HW31 含铅废物，行业来源为非特定行业，废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性毒性、腐蚀性。

铅蓄电池电解液为液体，具有强酸性。

废铅蓄电池交由有资质单位收集、处置，暂存于中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目危废暂存间。

（3）废电容器

升压站设有 3 组电容补偿装置，电容装置寿命达到 5-10 年，电容器单台重量约为 2.5t/台，电容器一般根据实际使用情况进行更换，本评价按每次更换 2 台计，则更换一次电容产生的废电容器重约 5t/次。

电容器内含有润滑油，属于废矿物油，属于《国家危险废物名录》（2021 年版）HW08 废矿物油与含矿物油废物，行业来源为非特定行业，废物代码：900-249-08，危险特性为易燃性、毒性。废电容器内润滑油是含碳原子数比较少的烃类物质，多数是不饱和烃。其主要成分是链长不等的碳氢化合物，性能稳定。

废电容器交由有资质单位收集、处置，废电容器暂存于中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目危废暂存间。

六、光污染影响分析

项目运营过程中，光伏电池板对太阳光的反射会产生一定的光污染，而光污染的程度与光伏电池板的透光率直接相关，透光率越高，说明被光伏电池板吸收的太阳光光子越多，被反射的光子就越少。因此，光伏组件的透光率不仅决定产生的光污染程度，还决定光伏组件的发电效率。

本工程采用单晶硅太阳能电池，该电池组件最外层为特种钢化玻璃。这种钢化玻璃的透光率极高，达 95%以上。根据《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 16%的低辐射玻璃，该光伏阵列的反射光极少，光伏阵列的反射率不高于 5%。

光伏组件安装时每片电池板选择最佳阳光入射角度以最大限度利用太阳能，故太阳能不会在同一个平面上，增加了漫反射的几率，进一步减弱了光线的反射，将太阳能板产生的光污染将至最低限度。

综上所述，本项目采用单晶硅光伏组件，最外层为特种钢化玻璃，透光率高、反射率很低，光伏组件对光线的反射是有限的，且站址周围较为空旷，无高大建筑和设施。电池板倾角向上，减弱了光线的反射，基本不会对人的视觉以及飞机的运行产生不利影响，也不会对居民生活和地面交通产生影响。

七、电磁环境影响分析及防治措施

电磁辐射具体环境影响分析详见电磁辐射专项评价，电磁辐射影响结论主要如下：

1、电磁辐射源分布及相关参数

本项目电磁辐射源主要来自：35kV 输电线、110kV 主变电站、110kV 配电。根据国家相关规定，35kV 输变电项目可不进行电磁辐射环境影响评价，故对于本项目的 35kV 输电线可不考虑电磁辐射的影响。

110kV 主变电站主要分布在升压站场址西侧中部，主变上层有互相交叉的带电导线，下层有各种形状高压带电的电气设备以及设备连接导线，电极形状复杂，数量很多，在它们周围空间形成了一个比较复杂的高交变工频电磁场。110kV 配电主要是主变升压后的 110kV 线路连接至市政电网的升压站内的 110kV 线路，主要分布在升压站西南部。

110kV 主变电站、110kV 配电发射功率为 110kV，电磁辐射频率为工频 50Hz。

运行工况：正常运行状况。

2、电磁辐射场强分布情况分析

本项目升压站电磁环境影响采用类比分析法进行预测评价。类比升压站为徐闻县鲤鱼潭水库光伏发电项目 110kV 升压站。

根据类比升压站监测结果，升压站周边工频电场强度在 85.2~452.2V/m 之间，工频磁感应强度在 0.052~0.185 μ T 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准要求。

衰减断面的工频电场强度在 32.5~385.5V/m 之间，工频磁感应强度在 0.011~0.177 μ T 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的标准要求。

据此分析预测，本项目建成投运后站界外工频磁感应强度将满足公众曝露控制限值（0.1mT）要求。

3、环境保护目标达标情况

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），升压站工频电磁场评价范围为站界外 30m 范围内。

项目升压站周边 30m 范围内为林地、杂草地，无电磁辐射环境保护目标。

据此分析预测，本项目建成投运后站界外工频磁感应强度将满足公众曝露控制限值（0.1mT）要求。故升压站电磁辐射对升压站外环境影响较小。

4、监测要求

监测点位：升压站围墙外 5m 处，断面监测路径以升压站围墙周边的工频电电场和工频磁场监测最大值处为起点（一般为出线处），在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至围墙 50m 处为止。

监测因子：工频电场、工频磁场

监测频次：每年一次

八、土壤、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于IV类建设项目，可不开展地下水环境影响评价。

九、环境风险分析

1、环境风险识别

本项目主要存在的环境风险因素为变压器油泄漏、雷击风险。

2、环境风险分析

本项目箱式变压器采用的是干式变压器，无变压器油泄漏风险。

本项目升压站主变压器共储有变压器油 10.5t，若机器出现故障或人为因素影响，导致变压油泄漏，将会对升压站及周围土壤和生态环境造成严重影响，可能导致被污染地块植被死掉且多年无法生长，还会导致土壤肥力下降。机油泄漏量大的情况下，可能会下渗进入地下水，从而污染地下水，间接危及附近居民饮用水安全。

本项目电气设备较多，廉江市打雷天气较多，一旦受到雷击，项目造成电气设备的损坏。

十、服务期满后影响分析

本项目运营生产期为 25 年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对生产区（电池组件及支架、变压器等）进行全部拆除或者更换。光伏电站服务期满后影响主要为拆除的太阳能电池板、变压器等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。

服务期满后拆除的太阳能电池板属于一般固废，交由太阳能电池板厂家回收处置。

拆除的废变压器等属于《国家危险废物名录》（2021 年版）HW08 废矿物油与

	含矿物油废物（废物代码：900-249-08），需交由有资质单位收集、处置。 此外，在拆除过程中，为建设拆除作业对周边环境的影响，需采取如下措施： 1) 全部光伏组件以及支架，按照光伏组件和支架安装时的反顺序，采用起重设备拆除，运输到指定地点，作残值处理。 2) 设备、器材、配件、材料等有使用价值的货物可做拍卖处理。 3) 在不允许爆破区域则采用机械破碎，拆除后的废钢铁进行回收，残渣运输到指定地点废弃。 4) 埋设的电缆、光缆采用开挖拆除，并回收残值。 5) 使用推土机填埋基坑，清理现场，恢复原有地貌。 采取上述措施后，项目服务期满后对生态影响较小。
选址 选线 环境 合理性 分析	一、场址环境合理性分析 根据《廉江市良垌镇土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善》，本项目所占用的光伏区土地规划性质为水域。项目不占用基本农田，不属于自然保护区、风景名胜區、森林公园等需要特殊保护的区域。具体详见附图 9。 项目光伏区通过租赁鱼塘，采用渔光互补方案建设光伏发电项目，提供土地综合利用效率。项目租赁合同详见附件 9。 二、施工临时占地选址的环境合理性分析 项目施工辅企等临时设施占地面积 4500m²，占地类型主要是杂草地，位于伏区附近，临时堆土区占地面积 500m²，占地类型主要是杂草地，位于升压站西南侧。施工人员洗手废水经沉砂池沉砂处理后回用于施工降尘，施工废水经沉淀处理后回用于施工降尘，施工扬尘采取定期洒水等措施，生活垃圾及时清运，施工过程不会对周边环境造成不良影响。 项目改扩建场内道路主要沿现有道路进行改扩建，现有道路宽 1-4m，两侧主要是林地、杂草地，施工期改建至 4-6m 宽，施工后对道路进行硬底化，两侧进行复绿。道路改扩建主要沿现有道路两侧扩宽 2-4m，不会对区域生态环境造成不良影响。 因此，项目建设和选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 建设单位拟采取以下生态环境保护措施： 1、施工单位在施工过程中，应合理规划施工时间，施工打桩期避开连日降雨时期；建设单位应加强对施工单位的监管； 2、对施工临时占用的林地、杂草地，在施工后进行植被恢复；项目拟复绿的临时占地面积约 5000m²（含光伏组件安装区、临时堆土场），植被恢复物种优先选择乡土物种，避免引进外来物种。 项目施工挖方全部完成回填后，应及时对临时堆土场进行复绿；施工临时占地拆除后应及时复绿。复绿责任主体为建设单位，确保复绿后的场地绿化率达到施工前的植被覆盖率水平。本评价按草本植被恢复估计，每平米草本植被恢复所需费用为 40 元/m²，则所需费用为 20 万元。 3、施工单位施工过程中，应加强施工人员管理，严格控制施工占地范围，禁止对占地范围外植被进行破坏，禁止捕杀野生动物等。 二、声环境保护措施 为满足施工厂界噪声达标的要求，并尽可能减轻对环境敏感点产生的影响，建设单位和施工单位应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》和广东省噪声污染的相关规定，本项目建议措施如下： （1）施工单位应尽量选用低噪声或带有隔音、消音的机械设备，如以液压机械代替燃油机械，并加强对设备的维护保养。尤其是桩基施工期间，应采用噪声较小的液压锤打桩机，禁止使用落锤打桩机等以重力原理的高噪音打桩机。 （2）施工应安排在昼间 7:00~12:00、14:00~22:00 期间进行，中午及夜间休息时间禁止施工；项目夜间禁止施工。 （3）对位置相对固定的高噪声机械设备，可采取围挡之类的单面声屏障。 （4）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。经过周边敏感点时，车辆应限速行驶，禁止鸣笛。 （5）在靠近临近村庄（大潮村、河仔口村、碗窑坑村、下三合村和碑田村等）施工时，施工产噪设备尽量远离敏感点布设，高噪声施工设备临近敏感点施工时，
-------------	--

应在临近敏感点侧设置隔声屏障等措施，减少施工对周边敏感点的影响。

（6）项目施工时，固定施工设备应远离保护区边界设置，确保施工设备噪声对保护区边界的噪声贡献值达到 55dB（A）以下，对于无法满足施工距离的高噪声施工设备，应设置围挡之类的单面声屏障。

（7）光伏组件临近红树林保护区处安装施工时，应设置临时隔声屏措施，以减少施工噪声对红树林保护区的影响。

采取上述防噪措施后，项目施工期噪声对周边声环境影响较小。

三、大气环境保护措施

1、扬尘污染防治措施

为使施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，施工过程采取了以下防护措施：

①临近敏感点施工时，临敏感点侧应设置不低于 2.5m 高的围挡措施。

②开挖、钻孔过程中，定期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，也应经常洒水防止粉尘飞扬；回填土方时，在表层土质干燥时也需适当洒水。

③加强回填土方堆放场的管理，制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走。

④运土卡车及建筑材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、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。

⑤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。

⑥运输过程中散落在路面上的泥土及时清扫，以减少运输过程中扬尘。

⑦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，以减少汽车尾气排放。严禁车辆在行驶中沿途振漏建筑材料及建筑废料。车辆出工地时，应将车身特别是车轮上的泥土洗净。经常清洗运载汽车的车轮和底盘上的泥土，减少汽车行驶过程携带泥土杂物散落地面和路面。

⑧施工结束时，及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

2、施工机械设备及运输车辆排放废气防治措施

为进一步降低燃油尾气对周边及运输沿线敏感点的影响，经过敏感点处运输车辆进行限速，禁止鸣笛，车辆定期保养。

经采取上述防治措施后，项目施工期环境空气影响是可以接受的，对周边大气环境影响较小。

四、水环境保护措施

1、施工人员生活污水防治措施

项目租用附近民房作为施工人员办公、生活用房，施工现场不设置施工营地，施工人员施工现场产生的生活污水主要是施工人员的盥洗水，经临时沉砂池沉淀处理后回用于施工降尘。

施工人员办公生活区产生的生活污水依托所租赁民房的污水处理措施处理后排放。

通过采取上述措施，施工人员生活污水对周边地表水环境不会产生明显影响。

2、工地洗车废水防治措施

车辆冲洗系统设置在施工工地出口处，在出口内侧设置专门的集水池，洗车后的废水进入集水池，经隔油、沉砂处理后用于施工降尘。采取这种措施后，本项目工地的洗车废水不会对水环境造成影响。

3、施工泥浆水防治措施

施工现场设置临时沉砂池，处理施工现场的施工人員洗手废水、施工泥浆水等。

在施工场地四周设置截水沟，截水沟把雨水径流收集到沉砂池，沉砂池的上清水可储存到晴天用于喷洒到裸露地面。同时要注意及时清扫多余和散落的泥沙，减少雨水中悬浮物的量，保护地表水质；平时应经常注意及时清理土料、粉尘，避免雨水冲刷导致水质污染；

合理安排施工期，雨季时做好防排水工作。

五、固体废弃物污染防治措施

项目施工期固体废弃物污染防治措施：

1、施工期产生的施工人员生活垃圾集中放置，交由环卫部门统一处置。各种生活垃圾禁止随意丢弃。

2、项目产生的建筑垃圾日产日清，及时清运至廉江市人民政府制定的建筑垃圾处置场处置。

	3、项目施工产生的土方全部用于项目内循环使用，无弃土产生。
运营期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 1、项目运营期运营期主要生态保护措施为建设单位加强人员管理，严禁随意破坏项目周边地表植被、严禁扑杀野生动物。 2、项目运营过程中，严禁向周边水体内存倒固废等垃圾、废水。 3、为保护红树林保护区的环境，提出如下保护措施：在光伏组件上安装驱鸟设施，避免鸟类停靠在光伏组件上而受到影响，同时也避免鸟类对光伏组件效率造成影响。具体详见广东湛江红树林国家级自然保护区环境影响专项评价。 二、声环境保护措施 项目运营期噪声主要来源于变压器等电气设备产生连续性或间歇性的电磁噪声和机械噪声，源强较低，为进一步减少项目噪声对周边敏感点的影响，建议采用如下防治措施： （1）主变等主要噪声源设备采用低噪型设备。 （2）合理布局各主要噪声源设备，采用相应的隔声减震措施。 （3）加强对设备的维修管理，避免设备故障造成不良影响。 三、固体废弃物污染防治措施 1、污染治理措施 项目运营期更换下的多晶硅太阳能板直接由设备厂家回收； 废变压器油、废蓄电池、废电容器等危险废物经收集、暂存后交由有资质单位收集、处置。 2、危险废物暂存间设置方案 本项目依托中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目危废暂存间，不新增危险废物暂存间。 3、危险废物环境管理要求 根据《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019 年 3 月实施），危险废物污染防治规定如下： （1）产生危险废物的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称危险废物产生单位）以及危险废物经营单位应当按照规定在固体废物环境信息化管理平台申报登记。

(2) 危险废物产生单位应当按照规定制定危险废物管理计划，建立危险废物台账，如实记载产生的危险废物种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。危险废物台账应当保存十年以上。

(3) 危险废物产生单位应当在固体废物环境信息化管理平台填写电子联单。

(4) 危险废物的收集、贮存、转移、利用、处置实行集中就近原则。

(5) 危险废物产生单位必须按照国家规定处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。确需临时贮存的，必须采取符合国家环境保护标准的防护措施，且贮存期限不得超过一年，并向所在地县级以上人民政府生态环境主管部门报告临时贮存的时间、地点以及采取的防护措施。

本项目为危险废物产生单位，根据要求建立危险废物台账并存档保存；对危险废物进行暂存后交由有资质单位处置，危险废物暂存间设置在场址内，就近暂存，并及时交由有资质单位清运、处置。本项目产生的危险废物量较少，暂存过程对危险废物废油、废蓄电池进行盛装，容器封闭设置，暂存间做好防渗等措施，不会对周围环境造成不良影响。

六、环境风险防范措施

1、变压器油泄漏防范措施

根据《3-110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）中第 5.5.3 条规定：“屋外单台电气设备的油量在 1000kg 以上时，应设置贮油或挡油设施。当设置有容纳 20%油量的贮油或挡油设施时，应设置将油排到安全处所的设施，且不应引起污染危害；当不能满足上述要求时，应设置能容纳 100%油量的贮油或挡油设施。贮油和挡油设施应大于设备外廓每边各 1000mm，四周应高出地面 100mm。贮油设施内应铺设卵石层，卵石层厚度不应小于 250mm，卵石直径为 50-80mm；当设置有油水分离措施的总事故贮油池时，贮油池容量宜按最大一个油箱容量的 60%确定。”

本项目设置有油水分离措施的总事故储油池，故贮油池容量按最大油箱容量的 60%确定。本项目变压器油量 10.5t，变压器油密度按 0.9t/m³ 计，则容积为 11.7m³。

本项目在主变压器下方设置储油池，储油池上面采用 250mm 厚的鹅卵石铺设，储油池容量 7.0m³。为防止下雨时泥水流入储油池内，储油池四壁高于地面 100mm。

储油池的油通过排油管排至事故油池中。

事故油池埋地设置，具有油水分离功能，油池一侧上方为进油管，另一侧下方

为排水管。由于油的密度低于水的密度，且油水互不相容，故事故油池中的油浮在上面，水在下面，水通过排水管排出至场内污水管。事故油池进油和排水的位置设置人孔，方便人员检修，油池顶部加盖并设置排气孔。事故油池设置在储油池旁，容积不得小于主变所盛装机油量，建议事故油池容积 12m³。

储油池、排油管、事故油池、排水管等均需做好防渗措施。

变压器油泄漏的油品收集后临时放置于升压站的危废暂存间，再交由有资质的单位处理。如泄漏的油品沿着地势流入周边园地，需对被污染的土壤进行换土处理，污染的土壤收集后交由有资质的单位处理。如果土壤被破坏得严重，可能还需要利用土壤生物修复技术，用生物技术和方法来消除土壤污染使其恢复正常功能。

2、雷击风险

本项目在线路设计及设备安装中，增加了防雷保护系统，维护电站长期稳定可靠运行。为使建筑物在受到直击雷和感应雷的雷击时能有可靠保护，在屋顶上设置避雷带，在电池板支架上方利用设备支架挂避雷线。为防止感应雷，在直流输入端和交流输出端分别设计安装专业防雷器件；为防止直接雷电池板感应支架应保证良好的接地，太阳能电池阵列连接电缆接入光伏阵列防雷汇流箱，汇流箱内含高压防雷器保护装置，电池阵列汇流后再接入直流防雷配电柜，经过多级防雷装置可有效地避免雷击导致设备的损坏。

每台逆变器的交流输出经交流防雷柜（内含防雷保护装置）接入电网，可有效地避免雷击和电网浪涌导致设备损坏，所有的机柜要有良好接地。

3、小结

在采取各项有效措施进行防范后，该类事故的危害后果可降低到最低。综上所述，本项目只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，拟建项目风险水平可控制在可接受范围内。

表4-7 建设项目环境风险简单分析内容表

项目名称	廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目			
建设地点	广东省	湛江市	廉江市	良垌镇
地理坐标	110°23'48.16"E,21°27'20.63"N			
主要危险物质及分布	升压站主变内的变压器油			

	环境影响途径及危险后果	本项目升压站主变压器共储有变压器油 10.5t,若机器出现故障或人为因素影响,导致变压油泄漏,将会对升压站及周围土壤和生态环境造成严重影响。本项目电气设备较多,廉江市打雷天气较多,一旦受到雷击,项目造成电气设备的损坏。												
	风险防范措施要求	在主变压器下方设置储油池,储油池的油通过排油管排至事故油池中,事故油池容积不得小于主变所盛装机油量,建议事故油池容积 12m ³ 。每台逆变器的交流输出经交流防雷柜(内含防雷保护装置)接入电网,可有效地避免雷击和电网浪涌导致设备损坏,所有的机柜要有良好接地。												
	填表说明:该项目环境风险潜势为I,则本项目的风险评价等级为简要分析。													
其他	一、环境管理 本工程的建设将会不同程度地对区域的自然环境和社会环境造成一定的影响。建设期和运行期应加强环境管理,执行环境管理,掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况,确保各项环境保护措施的有效落实,并根据管理中发现的信息及时解决相关问题,尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响,力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。 (1) 环境管理机构 本工程不单独设立环境管理机构。建设单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员,负责环境保护管理工作。 (2) 施工期环境监理 本工程施工期间,业主根据本次环评提出的各项环保措施,由监理单位专门负责本工程的环境监理工作,分别针对设计单位、监理单位和施工单位提出相应的验收标准及细则,并在合同条文中列入,以保证各项环保措施在工程建设阶段得以顺利实施,保证环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。 业主在施工期结束后,应当会同评价单位、设计单位,监理单位和施工单位依据批复的环境影响报告表、设计文件,对各项环保设施、水保措施落实情况进行检查,编制工作总结报告和竣工验收技术报告,委托有资质的监测单位对环境现状、本工程污染源和环保设施进行监测,及时向环保主管部门申请竣工验收。 工程环境监理的内容和项目见表 5-1。 表 5-1 环境监理内容一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>监理对象</th><th>监理内容</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>相关批复文件</td><td>项目核准文件、相关批复文件是否齐备,项目是否具备开工条件。</td></tr> <tr> <td>2</td><td>工程变化情况</td><td>项目性质、规模、选址及环保措施是否发生重大变动。</td></tr> <tr> <td>3</td><td>施工污废水处理</td><td>施工污废水是否按要求处理。</td></tr> </tbody> </table>		序号	监理对象	监理内容	1	相关批复文件	项目核准文件、相关批复文件是否齐备,项目是否具备开工条件。	2	工程变化情况	项目性质、规模、选址及环保措施是否发生重大变动。	3	施工污废水处理	施工污废水是否按要求处理。
序号	监理对象	监理内容												
1	相关批复文件	项目核准文件、相关批复文件是否齐备,项目是否具备开工条件。												
2	工程变化情况	项目性质、规模、选址及环保措施是否发生重大变动。												
3	施工污废水处理	施工污废水是否按要求处理。												

	4	表土剥离措施	是否对表土进行剥离，并用于后期生态恢复。																																				
	5	生态恢复措施	施工迹地、道路等临时占地是否采取生态恢复措施。																																				
	6	水土保持设施	检修道路等是否修建排水沟、护坡、挡土墙等水保设施。																																				
	(3) 运行期环境管理																																						
根据项目所在区域的环境特点，建设单位宜配备相应专业的环境管理人员，环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为： 1) 制定和实施各项环境管理计划。 2) 建立噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。 3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。 4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。 5) 不定期地进行巡查，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。 6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。																																							
环保投资	本项目总投资 37768.10 万元，环保投资约为 170 万元，占项目总投资的 0.45%，本期项目环保治理投资估算详见表 5-2。																																						
	表 5-2 项目环保投资估算一览表																																						
	<table><tr><td colspan="3">环保工程</td><td>投资（万元）</td></tr><tr><td rowspan="4">施 工 期</td><td>废水</td><td>车辆冲洗设备、沉砂池</td><td>10</td></tr><tr><td>废气</td><td>洒水设备等</td><td>10</td></tr><tr><td>噪声</td><td>隔声、消声等措施</td><td>20</td></tr><tr><td>生态</td><td>临时占地生态恢复、水土保持措施</td><td>30</td></tr><tr><td rowspan="2">运营期</td><td>光污染</td><td>光伏组件上安装驱鸟设施</td><td>50</td></tr><tr><td>环境风险</td><td>主变压器储油池、事故油池（12m³）</td><td>10</td></tr><tr><td colspan="2">监测</td><td>环境质量现状监测、跟踪监测</td><td>20</td></tr><tr><td colspan="2">其它</td><td>竣工验收等</td><td>20</td></tr><tr><td colspan="3">合计</td><td>170</td></tr></table>			环保工程			投资（万元）	施 工 期	废水	车辆冲洗设备、沉砂池	10	废气	洒水设备等	10	噪声	隔声、消声等措施	20	生态	临时占地生态恢复、水土保持措施	30	运营期	光污染	光伏组件上安装驱鸟设施	50	环境风险	主变压器储油池、事故油池（12m³）	10	监测		环境质量现状监测、跟踪监测	20	其它		竣工验收等	20	合计			170
	环保工程			投资（万元）																																			
	施 工 期	废水	车辆冲洗设备、沉砂池	10																																			
		废气	洒水设备等	10																																			
		噪声	隔声、消声等措施	20																																			
		生态	临时占地生态恢复、水土保持措施	30																																			
	运营期	光污染	光伏组件上安装驱鸟设施	50																																			
		环境风险	主变压器储油池、事故油池（12m³）	10																																			
监测		环境质量现状监测、跟踪监测	20																																				
其它		竣工验收等	20																																				
合计			170																																				

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	临时占地及时进行植被恢复，加强施工人员管理	临时占地植被及时恢复、生长良好	加强人员管理，严禁随意破坏项目周边地表植被、严禁扑杀野生动物	运营单位具备完善的环境保护管理制度
水生生态	禁止占用红树林保护区用地	红树林保护区内植被、动物生长良好	光伏组件上安装驱鸟设施	/
地表水环境	施工现场不设施工营地，洗手废水经沉砂池沉淀处理后回用于施工降尘；工地洗车废水经隔油、沉淀处理后循环利用，施工泥浆水经沉砂池沉淀处理后回用于施工降尘。	各类设施按要求建设，水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）建筑施工用水标准	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	严格控制施工时间，隔声、消声等措施，合理布局、高噪音设备远离保护目标；加强车辆管理。	场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），红树林保护区、村庄满足《声环境质量标准》1类	采用低噪型设备，合理布局各主要噪声源设备，采用相应的隔声减震措施，加强对设备的维修管理。	场界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，即：昼间≤55dB，夜间≤45dB
振动	/	/	/	/
大气环境	临敏感点侧设置围挡、定期洒水降尘，加强临时堆土方管理，加强施工散料运输管理	污染物排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段的无组织排放标准，即颗粒物≤1.0mg/m ³ 。	/	/
固体废物	生活垃圾集中收集交由环卫部	全部按要求处理，施工现场无遗留废弃	废旧太阳能电池板由设备厂家回收处理；	一般固废符合《一般工业固体废物贮存、处置

	门，建筑垃圾及时清运，土方及时回填，不外排。	物。	废变压器油、废蓄电池、废电容器交由有资质单位收集、处置	场污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）及2013年修改单中的相关要求
电磁环境	/	/	合理设计并保证设备及配件加工精良，控制绝缘子表面放电，开展工频电磁场环境监测工作	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 0.05 kHz 的工作曝露控制限值要求，电场强度低于 4000V/m，磁感应强度低于 100μT。
环境风险	/	/	在主变压器下方设置储油池，储油池的油通过排油管排至事故油池中，事故油池容积 12m ³ 。	/
环境监测	/	按要求开展监测	1、每季度监测一次敏感点噪声值； 2、每年一次监测升压站厂界工频电磁强度。	按要求开展监测
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目为光伏发电建设项目，符合国家产业政策的要求；项目在建设期和营运期采取一系列减缓环境影响的对策和措施，达到污染物排放要求后，区域环境质量可以满足区域环境功能区划要求，其对大气环境、地表水环境、声环境、生态环境的影响是可以接受的。

建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，完成各项报建手续，确实保证项目拟采取的各项环保措施的落实，并尽一切可能确保本项目所在区域的环境质量不因本项目的建设而受到不良影响，真正实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。项目建成后，须通过环境保护验收合格后方可投入使用，在投入使用后，应加强对设备的维修保养，确保环保设施的正常运转。在落实各项生态环境保护措施并加强运营管理后，该项目对周围环境将不会产生明显的影响。从环境保护角度分析、论证，本项目的选址和建设可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量 ⑦
一般工业 固体废物	太阳能电池板	/	/	/	/	/	/	/
危险废物	废变压器油	/	/	/	/	/	/	/
	废蓄电池	/	/	/	/	/	/	/
	废电容器	/	/	/	/	/	/	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目
湛江红树林国家级自然保护区环境影响专项评价

编制日期：2022 年 1 月

目录

1 总论.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.3 评价目的与原则.....	2
1.4 评价等级和评价范围.....	3
1.5 评价因子.....	4
1.6 评价时段.....	4
1.7 评价内容.....	4
1.8 生态环境保护目标.....	4
2 保护区基本情况.....	5
2.1 概况.....	5
2.2 地理位置.....	5
2.3 功能区划.....	6
2.4 与红树林生态相关的自然环境概况.....	8
2.5 动植物资源.....	8
3 保护区生态环境现状调查与评价.....	24
3.1 本项目与保护区的位置关系.....	24
3.2 现状调查范围.....	29
3.3 调查内容及方法.....	29
3.4 调查结果与评价.....	31
3.5 鸟类多样性调查.....	35
3.6 生态功能.....	36
3.7 主要生态问题.....	36
3.8 小结.....	36
4 保护区环境影响分析与评价.....	38
4.1 施工期环境影响分析与评价.....	38
4.2 营运期的影响分析与评价.....	40
5 环境保护措施及建议.....	43

5.1 施工期环境保护措施.....	43
5.2 营运期环境保护措施.....	44
6 自然保护区环境管理与监测.....	46
7 生态补偿.....	48
8 环境影响分析结论.....	49

1 总论

1.1 项目由来

我国是世界上最大的煤炭生产和消费国之一，能源将近 76%由煤炭供给，过度依赖化石燃料的能源结构已经对环境、经济和社会造成了很大的负面影响，大力开发利用太阳能、风能、生物质能等可再生能源是保证我国能源供应安全和可持续发展的必然选择。当前，“光伏+”模式创造了更加广阔的市场空间，通过光伏、渔业农业等产业的融合实现双赢；结合水电、风电、生物质发电等进行能源互补利用开发。光伏只有和其它技术、产业相结合，才能创造更高的市场价值。良垌镇作为太阳能资源丰富地区，打造东部地区光伏发电新型技术示范基地，大力发展光伏项目，符合国家能源发展战略和新能源发展规划，能促进我国Ⅲ类太阳能资源区光伏发电技术产业系统升级、同时探索上网电价下降空间，有利于缓解湛江市环境保护压力，实现经济与环境的协调发展。

本项目拟选址良垌镇良垌河、良田河沿线鱼塘打造渔光互补光伏项目，项目占地面积约 1347 亩，装机容量 80MWp，共分为 24 个光伏发电单元，其中 3.15MW 发电单元 23 个，2.0MW 发电单元 1 个。光伏发电系统主要由光伏子方阵、直流汇流系统、逆变升压系统、二次升压系统、电网接入系统和计算机监控保护系统组成。本项目利用中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目的升压站，只需扩建相应主变、配电装置及相应二次设备等。项目选址不占用湛江红树林国家级自然保护区用地。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 28 日）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月）；

- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年修正）；
- (9) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997 年 1 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国自然保护区条例》（1994 年 12 月）；
- (11) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月）；
- (12) 《国家重点保护野生动物名录》（2019 年调整）；
- (13) 《国家重点保护野生植物名录》（2019 年调整）；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (16) 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修正）；
- (17) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012 年 7 月 26 日修正）；
- (18) 《广东省野生动物保护管理条例》（2020 年 3 月 31 日修订，2020 年 5 月 1 日起施行）；
- (19) 《湛江市环境保护“十三五”规划》（2016 年 12 月）；
- (20) 《广东湛江红树林国家级自然保护区管理办法》（2017 年 12 月 9 日）。

1.2.2 技术规范与标准

- (1) 《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 生态影响》(HJ19-2011)。

1.2.3 其他相关资料

- (1) 《廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目可行性研究报告》；

1.3 评价目的与原则

1.3.1 评价目的

本项目进行环境影响评价的目的：

- 1、通过调查，了解拟建项目所在地区的生态环境质量以及环境敏感点的环境现状，为项目营运后生态环境影响分析提供背景资料；
- 2、分析项目建设的污染源排放情况以及和环境保护之间的关系，找出存在和潜在的环境问题，提出切实可行的防治措施和解决办法，以达到项目生产和环境保护协调发展的目的。

3、预测项目营运期对周边生态环境可能造成不良环境影响的范围和程度，提出防治污染，减少破坏的措施与对策，为项目营运管理和环境管理提供科学依据，为周边地区的经济发展规划、环保规划等提供依据。

1.3.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善生态环境质量。

a) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

b) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

c) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与生态环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要生态环境影响予以重点分析和评价。

1.4 评价等级和评价范围

1、评价等级

本项目用地临近广东湛江红树林国家级自然保护区，影响区域涉及特殊生态敏感区；项目工程占地范围面积约为 0.93km²（均为临时占地），面积≤2km²。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），可判定本项目生态影响评价等级为一级。

表 1.4-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

2、评价范围

根据生态环境要素和环境影响评价技术导则的要求以及项目工程特点，确定本项目生态环境调查与评价的范围为项目占地范围外 200m 以内的区域。

1.5 评价因子

生态环境现状调查因子：红树林种类、覆盖率、高度、胸径、生物量等。

1.6 评价时段

参照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，评价时段包括施工期和运营期。工程施工期为 6 个月，运营期为长期。

1.7 评价内容

根据本项目的工程特征、周边生态环境特征以及对项目工程生态环境影响分析的结果，该项目生态环境影响评价的主要内容包括：

- (1) 建设项目概况及工程分析；
- (2) 建设项目红树林保护区环境质量现状调查与评价；
- (3) 红树林保护区环境影响预测与评价；
- (4) 污染防治措施及技术经济可行性论证；

1.8 生态环境保护目标

表 1.8 生态环境保护目标一览表

敏感目标	与本工程相对方位/最近距离	工程污染或破坏行为
广东湛江红树林国家级自然保护区	5	施工废水、扬尘污染，运营期光污染

2 保护区基本情况

2.1 概况

1990 年 1 月，广东省人民政府以粤办函[1990]13 号文批准成立了湛江红树林省级自然保护区，主要保护对象为沿海滩涂红树林及鸟类。1995 年湛江市政府申请扩大保护区面积，1997 年 12 月 8 日经国务院国函[1997]109 号文批准建立了广东湛江红树林国家级自然保护区，保护区范围扩展到五县（市）四区，总面积 20278.8hm²。保护区内红树林面积 7256 公顷，约占全国红树林总面积 33%，广东省红树林总面积 79%，是我国大陆沿海红树林面积最大、种类最多、分布最集中的自然保护区。它属森林与湿地类型自然保护区，主要保护对象为热带红树林湿地生态系统及其生物多样性，包括红树林资源、邻近滩涂、水面和栖息于林内的野生动物。保护区 2002 年 1 月被列入“拉姆萨公约”国际重要湿地名录，成为我国生物多样性保护的关键性地区和国际湿地生态系统就地保护的重要基地。2006 年国家林业局启动了全国示范自然保护区建设，广东省被确定为全国自然保护区建设示范省。同时广东湛江红树林国家级自然保护区以其独特的红树林湿地生态系统被确定为全国示范自然保护区之一。

2.2 地理位置

广东湛江红树林国家级保护区范围扩展到整个雷州半岛海岸的红树林湿地，跨徐闻、雷州、遂溪、廉江四县（市）及麻章、坡头、开发区、霞山四区的 39 个乡镇，涉及 147 个村委会。

广东湛江红树林国家级自然保护区分布在东经 109°40'—110°35'，北纬 20°14'—21°35'的湛江沿海地带，总面积 20278.8 公顷。分为 72 个保护小区，成带状分散分布于广东省雷州半岛沿海滩涂。保护区西北以高桥片为主，地理坐标为，东经 109°44'9"—109°56'10"，北纬 21°9'19"—21°34'15"；东北以官渡片为主，地理坐标为东经 11°21'51"—110°38'19"，北纬 21°6'29"—21°27'27"；最东以湖光片为主，地理坐标为东经 110°6'35"—110°30'19"，北纬 20°48'5"—21°7'53"；东南以和安片为主，地理坐标为东经 110°17'49"—110°27'40"，北纬 20°34'11"—20°43'48"；西南片以角尾片为主，地理坐标为东经 109°41'20"—110°12'15"，北纬 20°14'6"—20°52'19"。

2.3 功能区划

广东湛江红树林国家级自然保护区划分为 3 个功能区域，即核心区、缓冲区和实验区，各功能区分述如下：

（1）核心区

主要集中在廉江市高桥德耀、遂溪县北潭、遂溪县界炮安塘、雷州市企水湾、麻章太平镇至东海区民安镇海域。经统计，核心区面积共有 6613.00hm²，占保护区总面积的 32.61%。核心区内是湛江红树林资源种类最为丰富的区域，最突出的特征是红树林湿地生态系统稳定，均为天然林或天然次生林，红树林种类多、生长茂盛且集中连片。区内没有居民点，人为干扰极少。

核心区实行严格保护，只供观测研究，除必要的观测设施设置外，不得设置和从事任何对生态环境造成破坏性影响或干扰的设施与活动。核心区的主要作用是保护区内的自然资源和自然环境，保持红树林湿地生态系统和物种多样性不受人造的破坏性干扰，在生态环境优化的状态下自然演替和繁衍，保证核心区的完整和安全。

（2）缓冲区

可能存在人为活动的核心区外围地带以及沿海滩涂区形成缓冲区，其功能：一方面，在核心区外围形成保护缓冲地段，保证核心区的安全，另一方面，可以形成沿海滩涂红树林的保护地带，并且留出红树林进一步发展的空间，从而促进核心区内红树林资源的恢复以及湿地生态系统的良性循环。缓冲区面积 1711.95hm²，占保护区总面积的 8.44%。区内除沿海滩涂外还分布有一定面积的天然或人工更新的有林地，林龄尚幼，树种较单纯，分布较分散，生态功能较脆弱。

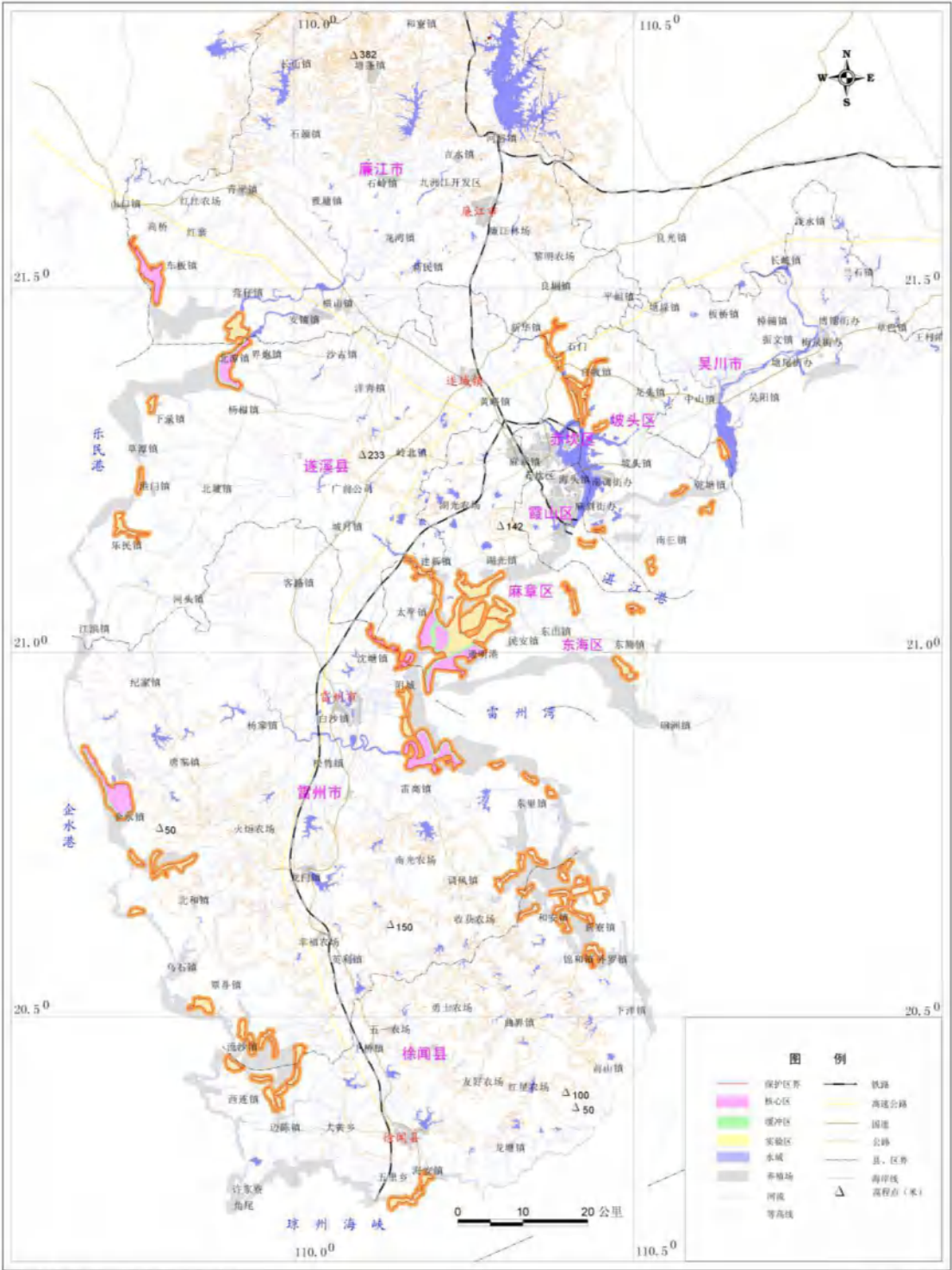
缓冲区的作用是缓解外界压力、防止人为活动对核心区的影响，对核心区生态环境的保护具有必不可少的意义。该区实行重点保护，区内可提供红树林受损生态系统重建的机会，并可进行有组织的科研、教学、考察工作。

（3）实验区

将现有苗圃用地、红树林修复与重建地区和生态旅游用地划为实验区，主要包括苗圃地、试验性林地和未生长有红树林的滩涂（除核心区、缓冲区外的滩涂）。该区面积为 11953.86hm²，占保护区总面积的 58.95%。其主要功能是人工促进红

树林生态系统的修复、恢复，开展科学实验，培育红树苗木，开展森林旅游、多种经营和教学实习活动。

实验区又进行了二级区划，划分为旅游区、科普教育区和多种经营区，在保证生态功能稳定的前提下开展各项科学研究、生产经营工作。



国家林业局调查规划设计院

2002年8月

图 2-1 湛江红树林国家级自然保护区区划图

2.4 与红树林生态相关的自然环境概况

1、气候

广东湛江红树林国家级保护区位于北热带向亚热带过渡区域，南部为北热带季风气候区，北部为亚热带季风气候区，受季风气候和海洋气候影响较大。年平均气温 23℃，极端最高气温 38.8℃，极端最低气温-1.4℃。年均降水量 1534.6 毫米，干湿季节明显，降雨集中在 4—9 月份，也是台风暴雨季节，多有雷暴，台风带来暴雨和海浪冲击海岸，其破坏能量巨大。

2、土壤

红树林沼泽的土壤多为浅海沉积、潮汐及河流搬运的堆积物在红树林生长作用下逐渐发育形成的盐渍沼泽土。

3、水文

广东湛江红树林国家级保护区红树林沼泽起源于天然海岸沼泽湿地。项目段附近水体遂溪河、良田河，最终流入湛江港。河流每年携带大量淡水和陆地上流失的营养物质及泥沙流入大海，河流淡水与潮汐咸水交汇处的水质盐度呈梯度变化，大致在 1%—3% 之间，咸淡程度主要受潮汐周期性变化及降雨季节影响，河口湾处的不同盐度海滩为耐盐能力不同的红树植物提供适宜的生长立地。雷州半岛东、西两岸的潮汐类型不同，东海岸的潮汐为不规则半日潮；西海岸的潮汐为不规则日潮。

4、地势

广东湛江红树林国家级保护区所在的雷州半岛地势比较平坦，海岸线弯曲复杂，近海岛屿众多，除半岛南端海岸较崎岖外，东西两面及邻近海岛的海岸均为坡度很小的海滩。

2.5 动植物资源

2.5.1 植物资源

1、红树林资源

湛江市的红树林绝大部分为天然次生林，已有近百年的历史。据统计，解放初期粤西的红树林约有 1.45 万 hm^2 ，这些红树林原生群落呈乔木状，林木平均高 11~12m，次生群落多呈灌木丛状，高 3~4m。自成独特的红树林生态系统，当时就有“海底森林”之美称。据 1956 年《湛江地区亚热带资源开发利用规划方案》

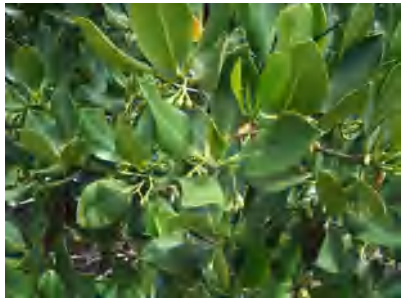
记载：五十年代湛江市保存有红树林面积 14000hm²。林分生长茂密，质量和生态功能都较好，最高的群丛达 8m，最大基径 45cm。1958 年后，红树林资源受到了严重破坏。据统计 1958～1985 年间，沿海各县（市）对红树林进行了不同程度的砍伐，围海造田、围塘养殖、采薪等活动强度大，致使红树林面积不断缩小，红树林群落逐渐趋向简单。根据 1985 年的资源调查，全市红树林面积 7186.3hm²，比 1956 年减少 6837.7hm²，减少率为 48.8%。

湛江红树林区系与亚洲东南部其它地区类似，同属于东方类群。湛江红树植物大多为嗜热广布种，如木榄（*Bruguiera gymnorhiza*）、红海榄（*Rhizophora stylosa*）、榄李（*Lumnitzera racemosa*）、海漆（*Excoecaria agallocha*）等，再加上一些抗低温广布种，如秋茄（*Kandelia candel*）、白骨壤（*Avicennia marina*）、桐花树（*Aegiceras corniculatum*），所以湛江红树林区系的性质属亚热带性质，其泛热带区系性质由雷州半岛往北而减弱。湛江红树林保护区自然资源十分丰富，有真红树和半红树植物 15 科 25 种，主要的伴生植物 14 科 21 种，是我国大陆海岸红树林种类最多的地区。其中属于红树科的种类有红海榄、木榄、秋茄和角果木，其它科的有海漆、白骨壤、桐花树、榄李、老鼠簕（*Acanthus ilicifolius*）和金蕨等，此外尚有半红树的种类。分布最广、数量最多的为白骨壤、桐花树、红海榄、秋茄和木榄，主要森林植被群落有白骨壤、桐花树、秋茄、红海榄纯林群落和白骨壤+桐花树、桐花树+秋茄、桐花树+红海榄等群落，林分郁闭度在 0.8 以上，林木平均高度为 1～2m，少数为 5～6m。

湛江红树林植物种类及分布情况详见表 2-1。

表 2-1 湛江红树林植物种类及其分布

序号	中文名称	学名	科名	图片*	主要分布区
1	白骨壤	<i>Avicennia marina</i>	马鞭草科		南三、五里山港、新寮北港、流沙港、湖光

序号	中文名称	学名	科名	图片*	主要分布区
2	桐花树	<i>Acgiceras corniculatum</i>	紫金牛科		雷州湾、五里山港等
3	红海榄	<i>Rhizophora stylosa</i>	红树科		企水湾、北潭港等
4	秋茄	<i>Kandelia candel</i>	红树科		湖光、太平、新寮等
5	木榄	<i>Bruguiera grlmnorrhiza</i>	红树科		英罗港、流沙港、企水湾等
6	角果木**	<i>Ceriops tagal</i>	红树科		流沙港、企水湾等
7	榄李**	<i>Lumnitzera racemcsa</i>	使君子科		流沙港、企水湾等

序号	中文名称	学名	科名	图片*	主要分布区
8	老鼠勒	<i>Acanthus ilicifolius</i>	爵床科		沈塘、通明港、新华等
9	海漆	<i>Excoecaria agallocha</i>	大戟科		沈塘、界炮、高桥、湖光等
10	银叶树**	<i>Heritiera littoralis</i>	梧桐科		廉江新华五里山港
11	杨叶肖槿	<i>Thespesia populnea</i>	锦葵科		高桥英罗港等
12	水黄皮	<i>Pongara pinnta</i>	蝶形花科		廉江新华五里山港
13	海桑	<i>Sonneratia caseolaris</i>	海桑科		雷州湾

序号	中文名称	学名	科名	图片*	主要分布区
14	无瓣海桑	<i>S.aetala</i>	海桑科		雷州湾、界炮、湖光

注：*图片多引自中国自然植物标本馆网站

**榄李、角果木和银叶树是湛江红树林濒危物种。

2、红树林群落类型

(1) 白骨壤群落：该群落在雷州半岛分布广，面积大，多生长于海滩前缘，主要分布于徐闻的迈陈、锦和、和安、新寮，雷州市的海田、企水、南渡河，廉江市的高桥、营仔，湛江市的坡头、龙头、官渡、南三，东海岛的东山镇等海滩。群落外貌呈灰色，一般高度为 1.8~25m。地面上长出大量的呼吸根，群落结构简单，多为一层。属于灌木红树林。

(2) 木榄群落：主要分布于廉江市高桥镇红寨管理区，天然生长在该港湾较为硬实的内滩较高的地段，群落也发展到比较成熟阶段，人为干扰少，树龄较老。群落外貌深绿色，林冠整齐郁闭，覆盖度达 80%~90%，一般树高 3m，最高达 5.5m，胸径 5-10cm，以木榄为优势树种，伴生秋茄、海莲和桐花树等。地面有大量的膝状呼吸根，板状根也很明显。在东海港、海安港、乐民港、流沙港及南渡河的北岸一带也有零星分布。属于乔木红树林。

(3) 桐花树群落：桐花树群落纯林主要分布在遂溪的杨柑港，廉江高桥的红寨管理区，高度最高的达 3m，覆盖度为 65%~70%，群落多在河水和海水相混的靠岸地带，其生长状况较好。其次在徐闻的北门港，湛江港、乐民港和是流沙港及南渡河的南岸一带等有片断分布。

(4) 秋茄群落：主要分布在南渡河的北岸一带和高桥的英罗港，喜欢生长于淤泥较多的中低潮滩，多形成高大的灌丛次生林，群落为深绿色，一般高 2~3m。南渡河的北岸的下岚村有一个群落面积最大的群落，从内缘到外缘约有 200m，沿海岸的长度 2km。属于灌木红树林。

(5) 红海榄群落：主要分布于廉江市的高桥英罗港湾内和雷州市的海田，

天然生长于中、内滩。以红海榄为绝对优势，偶尔有木榄、桐花树、白骨壤散生期间，一般高度为 1.8~25m，最高大 6m，覆盖度大 90%以上。群落外貌呈深绿色，树形较整齐，支柱根发达，形似“鸡笼罩”。属于乔木红树林。

(6) 桐花树+秋茄+老鼠勒群落：主要分布在遂溪的杨柑港、廉江高桥的英罗港、雷州市的海康港、南渡河等。下层为桐花树，一般高度为 1.8~25m，上层为秋茄，一般高度为 3.5~4.0m，群落边缘为老鼠勒。

(7) 白骨壤+桐花树群落：主要分布于徐闻县的迈陈、和安，雷州市的附城、南渡、雷高、东里、调风、英利、覃斗、房参、乌石、北和、海田、企水、沈塘，遂溪的乐民、草潭，廉江的高桥、营仔。群落外貌呈黄绿色，白骨壤一般高度为 1.5~2.5m，桐花树一般高度为 1.5~3.0m。

(8) 无瓣海桑+秋茄群落：无瓣海桑是 1997 年从海南引种的树种，移植于雷州市的附城、廉江的高桥的秋茄次生林内，无瓣海桑生长迅速，现树高为 5.1m，胸径 5.5cm，已经开花结果，形成明显的双层结构，下层为秋茄树，上层为无瓣海桑。

(9) 银叶树+海芒果群落：本群落呈带状分布，在雷州半岛各沿海可见到残存的小片乔木半红树林，树高一般为 6~7m，胸径 10~20cm。

(10) 黄槿+海漆群落：本群落多零星分布，在雷州半岛各海岸均可生长，是残存的小片乔木半红树林，伴生树种较多如有水黄皮、苦槛蓝、假茉莉和杨叶肖槿等，树高一般为 3~4m，胸径 8~16cm。

3、红树林群落的演替

保护区内的红树林由于长期遭受人为破坏，已没有原生群丛，绝大部分为天然次生林，且次生成熟林也不多。据调查，红树林的先锋树种是白骨壤与桐花树，主要生长于河流入口处，湛江港等是红树群丛的最前缘。由于它们积聚淤泥，为红树群丛发展创造有利条件。

在先锋树种的掩蔽下，形成以秋茄树等为主的过渡阶段的优势群丛。秋茄树也常和先锋树种桐花树在一起，形成从先锋阶段到过渡阶段的中间型混合群丛，它的分布颇广。由于红树林有积累淤泥的作用，结果使海滩不断向海面方向发展，红树群丛也随之发展，它的生境也不断更替，原来的红树群丛的生境逐步让位给半红树群丛的种类，在靠近红树林边缘的海滩上，常见有假茉莉、黄槿、海南草

海桐、阔苞菊以及草本植物，南方碱蓬、沟叶结缕草、盐地鼠尾草及其它半盐生的植物种类。最后被海岸灌丛、草地及亚热带季雨林的种类所代替。

2.5.2 动物资源

1、鸟类

湛江红树林自然保护区既是留鸟的栖息、繁殖地，又是候鸟的迁徙停留地，为国际候鸟通道。保护区的红树林为它们提供了大量的食物和良好的自然环境。

区内除了众多的鸥形目、雀形目等留鸟外，每年秋冬季，有大量的（包括鹤类、鸕类、鹭类、猛禽类等）从日本、西伯利亚或中国的北方地区飞往澳大利亚的途中在保护区停留的候鸟，使保护区成为中日、中澳国际候鸟的通道。据初步调查，红树林中的鸟类达 194 种，是广东省重要鸟区之一，列入国家重点保护名录的 7 种，广东省重点保护名录的 34 种，国家“三有”保护名录的 149 种，中日候鸟条约的 80 种，中澳候鸟条约的 34 种，中美候鸟条约的 50 种，濒危野生动植物国际贸易公约（CITES）附录I的 1 种，附录II的 7 种，列入国际自然和自然资源保护联盟红色名录易危鸟类的 4 种。2006 年该保护区内发现了全球濒危物种——黑脸琵鹭（*Platalea minor*），并于 2008 年 1 月再次发现该鸟种，对于提高保护区的国际地位和促进鸟类保护工作具有重要意义。

广东湛江红树林国家级自然保护区鸟类名录（见表 1-1）摘自文献《雷州半岛红树林湿地鸟类多样性》（出处：<生态学杂志>，2008，27（3）：383-390），该文献选择的调查地点包括廉江市的高桥，湛江市东海岛民安，雷州市附城和企水，徐闻县的和安、角尾和五里等 7 个地区。西海岸调查点包括高桥、企水；东海岸调查点包括民安、附城、和安；最南端调查点包括角尾和五里。调查的鸟类生境包括红树林区、红树林外围的滩涂、红树林内缘的虾塘和沿岸森林（距海岸线的距离不超过 50 m）。该文献调查范围几乎覆盖整个红树林保护区，故引用其中鸟类名录具有可行性。

表 2-2 广东湛江红树林国家级自然保护区鸟类名录

序号	中文名	学名	MS	CJ	CA	REB	IUCN	CHES	NK
1	小鸕鷀	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	R						
2	小白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	R					I	
3	黄嘴白鹭	<i>E.eulophotes</i>	R			E	V		二
4	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	R						
5	大白鹭	<i>E.alba</i>	M	+	+			I	

序号	中文名	学名	MS	CJ	CA	REB	IUCN	CHES	NK
6	中白鹭	<i>E.intermedia</i>	R	+					
7	牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>	R	+	+			I	
8	池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	R						
9	绿鹭	<i>Butorides striatus</i>	R	+					
10	夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	R	+					
11	黄斑苇鸪	<i>Ixobrychus sinensis</i>	R	+	+				
12	栗苇鸪	<i>I.cinnamaneus</i>	R						
13	斑嘴鸭	<i>Anaspoecilorhyncha</i>	R						
14	赤颈鸭	<i>A.penelope</i>	M	+				I	
15	白眉鸭	<i>A.querquedula</i>	M	+	+			I	
16	绿头鸭	<i>A.platyrhynchos</i>	M	+					
17	绿翅鸭	<i>A.crecca</i>	M	+				I	
18	琵嘴鸭	<i>A.clypeata</i>	M	+	+			I	
19	红头潜鸭	<i>Aythya ferina</i>	M	+					
20	黑翅鸢	<i>Elanus caeruleus</i>	R			V		II	二
21	黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	R					II	二
22	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	M					II	二
23	日本松雀鹰	<i>A.gularis</i>	M	+				II	二
24	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	M					II	二
25	鵟鹞	<i>Circus melanoleucos</i>	M					II	二
26	白腹鵟	<i>C.spileonotus</i>	M			R		II	二
27	鸮	<i>Pandion haliaetus</i>	R					II	二
28	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	R					II	二
29	中华鹧鸪	<i>Francolinus pintadeanus</i>	R						
30	鹧鸪	<i>Coturnix japonica</i>	M	+					
31	棕三趾鹌	<i>Turnix suscitator</i>	R			I			
32	灰胸秧鸡	<i>Gallirallus striatus</i>	R			R			
33	白胸苦恶鸟	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	R						
34	黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	R	+					
35	彩鹬	<i>Rostratula benghalensis</i>	R	+	+				
36	灰头麦鸡	<i>Vanellus cinereus</i>	M						
37	金鸻	<i>Pluvialis fulva</i>	M	+	+				
38	灰鸻	<i>P.squatarola</i>	M	+	+				
39	金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>	M		+				
40	环颈鸻	<i>C.alexandrinus</i>	M						
41	蒙古沙鸻	<i>C.mongolus</i>	M	+	+				
42	铁嘴沙鸻	<i>C.leschenaulti</i>	M	+	+				
43	东方鸻	<i>C.veredus</i>	M						
44	白腰杓鹬	<i>Numenius arquata</i>	M	+	+				
45	中杓鹬	<i>N.phaeopus</i>	M	+	+				
46	黑尾塍鹬	<i>Limosa limosa</i>	M	+	+	iv			
47	红脚鹬	<i>Tringa toetanus</i>	M	+	+				

序号	中文名	学名	MS	CJ	CA	REB	IUCN	CHES	NK
48	鹤鹑	<i>T.erythropus</i>	M	+					
49	泽鹑	<i>T.stagnatilis</i>	M	+	+				
50	青脚鹑	<i>T.nebularia</i>	M	+	+				
51	白腰草鹑	<i>T.ochropus</i>	M	+					
52	林鹑	<i>T.glareola</i>	M	+	+				
53	翘嘴鹑	<i>Xenus cinereus</i>	M	+	+				
54	矶鹑	<i>Actitis hypoleucos</i>	M	+	+				
55	灰尾漂鹑	<i>Heteroscelus brevipes</i>	M						
56	翻石鹑	<i>Arenaria interpres</i>	M	+	+				
57	针尾沙锥	<i>Gallinago stenura</i>	M		+				
58	大沙锥	<i>G.megala</i>	M	+	+				
59	扇尾沙锥	<i>G.gallinago</i>	M	+					
60	丘鹑	<i>Scolopax ruslicola</i>	M	+					
61	红颈滨鹑	<i>Calidris ruficollis</i>	M	+	+				
62	黑腹滨鹑	<i>C.alpina</i>	M	+	+				
63	三趾滨鹑	<i>C.alba</i>	M	+	+				
64	勺嘴鹑	<i>Eurynorhynchuspygmeus</i>	M	+					
65	大滨鹑	<i>Calidris tenuirotris</i>	M	+	+				
66	流苏鹑	<i>Philomachuspugnax</i>	M	+	+				
67	普通燕鸻	<i>Glareolamaldivarum</i>	R	+	+				
68	灰背鸥	<i>Lamsschistisagus</i>	M	+					
69	银鸥	<i>L.argentatus</i>	M	+					
70	红嘴鸥	<i>L.ridibundus</i>	M	+					
71	海鸥	<i>L.canus</i>	M	+					
72	红嘴巨鸥	<i>Hydroprogne caspia</i>	R						
73	黑嘴鸥	<i>L.saundersi</i>	M			V	V		
74	鸥嘴噪鸥	<i>Gelochelidon nilotica</i>	R						
75	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	R						
76	山斑鸠	<i>S.orientalis</i>	R						
77	四声杜鹃	<i>Cuculusmicropterus</i>	R						
78	八声杜鹃	<i>Caccmantismerulinus</i>	R						
79	小鸦鹃	<i>Centropus bengalensis</i>	R			V			二
80	褐翅鸦鹃	<i>C.sinensis</i>	R			V			二
81	小白腰雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	R	+					
82	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	R						
83	白胸翡翠	<i>Haleyon smyrnensis</i>	R						
84	蓝翡翠	<i>H.pileata</i>	R						
85	斑鱼狗	<i>Ceryle rudis</i>	R						
86	栗喉蜂虎	<i>Merops philippinus</i>	R						
87	戴胜	<i>Upupa epops</i>	R						
88	家燕	<i>Hirundorustica</i>	R	+	+				
89	金腰燕	<i>H.daurica</i>	R	+					

序号	中文名	学名	MS	CJ	CA	REB	IUCN	CHES	NK
90	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	M	+	+				
91	黄鹡鸰	<i>M.flaxa</i>	M	+	+				
92	田鸫	<i>Anthus richardi</i>	M	+					
93	树鸫	<i>A.hodgsoni</i>	M	+					
94	水鸫	<i>A.spinoletta</i>	M	+					
95	红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus</i>	R						
96	白头鹎	<i>P.sinensis</i>	R						
97	白喉红臀鹎	<i>P.aurigaster</i>	R						
98	黄臀鹎	<i>P.xanthorrhous</i>	R						
99	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	R						
100	虎纹伯劳	<i>L.tigrinus</i>	R	+					
101	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	R						
102	丝光椋鸟	<i>Sturnus sericeus</i>	R						
103	北椋鸟	<i>S.sturnina</i>	M						
104	黑领椋鸟	<i>Gracupica nigricollis</i>	R						
105	紫翅椋鸟	<i>Sturnus vulgaris</i>	M						
106	灰背椋鸟	<i>S.sinensis</i>	R						
107	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	R						
108	红胁蓝尾鸲	<i>Tarsiger cyanurus</i>	M	+					
109	北红尾鸲	<i>Phoenicurus aureus</i>	M	+					
110	鸲鸫	<i>Copsychus saularis</i>	R						
111	黑喉石即鸟	<i>Saxicola torquata</i>	M	+					
112	白斑黑石即鸟	<i>S.caprata</i>	R						
113	灰林即鸟	<i>S.ferrea</i>	R						
114	乌鸫	<i>Turdus merula</i>	R						
115	乌灰鸫	<i>T.cardis</i>	M	+					
116	蓝矶鸫	<i>Monticola solitarius</i>	R						
117	栗腹矶鸫	<i>M.rufiventris</i>	R						
118	棕颈钩嘴鹛	<i>Pcmatorhinus ruficollis</i>	R						
119	红头穗鹛	<i>Stachyris ruficeps</i>	R						
120	褐顶雀鹛	<i>Alcippe brunnea</i>	R						
121	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	M	+					
122	巨嘴柳莺	<i>P.sche arzi</i>	M						
123	黄腹山鹪莺	<i>P.rinia flaviventris</i>	R						
124	纯色山鹪莺	<i>P.inornata</i>	R						
125	长尾缝叶莺	<i>Orthotcmuus sutorius</i>	R						
126	黄眉姬鹟	<i>Ficedula narcissina</i>	M	+					
127	大山雀	<i>Parus major</i>	R						
128	叉尾太阳鸟	<i>Aethopyga christinae</i>	R						
129	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>	R						
130	[树]麻雀	<i>Passer montanus</i>	R						
131	斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	R						

序号	中文名	学名	MS	CJ	CA	REB	IUCN	CHES	NK
132	灰头鸫	<i>Emberiza spodocephala</i>	M	+					
133	白眉鸫	<i>E.tristrami</i>	M	+					

注：MS—鸟类的迁徙状况，R 为留鸟，M 为候鸟；
CJ—中日候鸟保护协定保护的鸟类；
CA—中澳候鸟保护协定保护的鸟类；
RDB—中国红皮书保护种，E 为濒危，iv 为不确定，R 为稀少，V 为易危；
IUCN—V 为易危；
CITES—《濒危绝种野生动植物国际贸易公约》附录，I 为 CITES 附录 I，II 为 CITES 附录 II；
NK—中国国家重点保护物种，二为二级重点保护。

2、海生及林内动物类

湛江红树林保护区丰富的红树林资源，为林内的海生动物提供了良好的生境。2002 年 9 月湛江海洋大学红树林生物多样性调查队与保护区管理局合作，对湛江市雷州半岛 6 个红树林区的鱼类和贝类进行了清查，清查结果表明，湛江市雷州半岛红树林区有贝类 3 纲 38 科 76 属 110 种，有鱼类 15 目 58 科 100 属 127 种。贝类以帘蛤科种类最多，达 20 种；发现我国大陆沿海为首次记录的有皱纹文蛤、绿螂、帽无序织纹螺、鼬耳螺 3 种。鱼类以鲈形目居绝对优势，有 27 科 49 属 65 种。有重要经济价值的种类中贝类有 28 种、鱼类有 32 种。

湛江市雷州半岛红树林区鱼类种类名录及分布（见表 1-2）摘自文献《雷州半岛红树林海区的鱼类种类调查》（出处：〈湛江海洋大学学报〉，2003，23（3）:3-10），该文献调查选取湛江市雷州半岛的 8 个主要红树林分布区，分别位于：廉江市高桥，遂溪县北潭，雷州市企水、附城，徐闻县和安、五里，湛江市麻章区的太平（包括湖光）和霞山区的特呈岛。该文献调查范围几乎覆盖整个红树林保护区，故引用其中鱼类种类及分布具有可行性。

2.5.3 旅游资源

红树林是生长在热带、亚热带海湾、河口滩涂上的木本常绿植物群落，形态婀娜多姿，在潮起潮落中时隐时现，变幻莫测。由于其长期生长在海潮浸淹的盐渍土壤上，所以它形成一种与环境相适应的、独一无二的生态学特性：具有胎生现象，奇形怪状的呼吸根、支柱根和板根，叶子有泌盐现象等。红树林下荫凉，浮游生物丰富，栖息着大量鸟类及鱼、虾、蟹、贝类。广东湛江红树林国家级自然保护区内具有成片的老鼠簕林、白骨壤林、桐花树林，随着潮起潮落，红树林时隐时现，形成独特的“海上森林”景观。红树林的森林景观具有较高的观赏性、知识性、趣味性、娱乐性，是旅游观光的好去处。

表 2-3 湛江市雷州半岛红树林区鱼类种类名录及分布

序号	种类	学名	中国沿海	雷州半岛红树林区							
				高桥	特呈岛	北潭	太平	附城	企水	和安	五里
1	尖头斜齿鲨	<i>Scoliodon sorrakowah</i>	□							+	
2	光魮	<i>Dasyatis laevigatus</i>	□			+					
3	海鲢	<i>Elaps saurus</i>	△				+				
4	縠鳞小沙丁鱼	<i>Sardinella fimbriata</i>	○			+		+	+	+	
5	花莲小沙丁鱼	<i>S.hualiensis</i>	○					+			
6	洁白鲱	<i>Escualosa thoracata</i>	○			+		+			
7	圆吻海鲶	<i>Nematalosa nasus</i>	□		+		+			+	
8	斑鲷	<i>Clupanodon punctatus</i>	□	+		+	+	+	+	+	
9	花鲷	<i>C.thrissa</i>	△				+		+		
10	印度鰺	<i>Nisha indica</i>	△				+				
11	康氏小公鱼	<i>Arius commersoni</i>	△	+		+	+				
12	汉氏棱鲷	<i>Thrissa kammalensis</i>	△	+		+	+	+			
13	黄吻棱鲷	<i>T.uitirostris</i>	△				+				+
14	黄鲫	<i>Setipinna</i>	□								+
15	龙头鱼	<i>Harpadon mehereus</i>	□								+
16	杂食豆齿鳗	<i>Pisoodonophis boro</i>	△	+		+			+		
17	食蟹豆齿鳗	<i>P.cancrivorus</i>	△				+	+		+	
18	海鳗	<i>Muraenesox cinereus</i>	□			+	+			+	
19	山口海鳗	<i>M.yamaguchiensis</i>	△				+				
20	单色裸海鳝	<i>Gymnomuraena concolor</i>	△								+
21	裸鳍虫鳗	<i>Muraenichthys gymnopterus</i>	△				+				
22	细鰶	<i>Rasborinus lineatus</i>	△					+			
23	鲤	<i>Cyprinus(Cyprinus)carpio</i>	□					+			
24	鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	□	+		+					
25	鲮	<i>Cirrhinus molitorella</i>	△			+		+			
26	白条鱼	<i>Hemiculter leucisculus</i>	□				+				
27	胡鲇	<i>Clarias batrachus</i>	△	+							
28	中华海鲇	<i>Arius sinensis</i>	△	+	+	+	+				+
29	鳗鲇	<i>Plotosus anguillaris</i>	△	+			+				
30	大眼银汉鱼	<i>Allanetta forslali</i>	○		+				+	+	
31	圆颌针鱼	<i>Tylosurus strongylurus</i>	△	+	+				+	+	
32	无斑圆颌针鱼	<i>T.leiurus</i>	△	+							
33	间𩚶	<i>Hemiramphus intermedius</i>	□	+	+					+	
34	异鳞𩚶	<i>Zenarchopterus buffoni</i>	○	+					+		

序号	种类	学名	中国沿海	雷州半岛红树林区							
				高桥	特呈岛	北潭	太平	附城	企水	和安	五里
35	斑条鲆	<i>Sphyraena jello</i>	○		+						
36	六指马鲛	<i>Polynemus sextarius</i>	△				+				
37	棱鲛	<i>Liza carinatus</i>	△	+	+	+		+	+	+	
38	粗鳞鲛	<i>L.dussumieri</i>	△	+	+	+	+	+	+	+	
39	前鳞骨鲻	<i>Osteomugil ophuyseni</i>	△					+			
40	硬头骨鲻	<i>O.strongylocephalus</i>	△	+	+	+		+	+		
41	平吻凡鲻	<i>Valamugil buchanani</i>	○						+	+	
42	鲻	<i>Mugil cephalus</i>	□		+						
43	黄鲻	<i>Ellochelon vaigiensis</i>	○								+
44	眶棘双边鱼	<i>Ambassis gymnocephalus</i>	△	+	+	+	+	+	+		
45	花鲈	<i>Lateolabrax japonicus</i>	□	+		+					
46	鲷	<i>Therapon theraps</i>	△	+			+		+		
47	细鳞鲷	<i>T.jarbua</i>	△	+	+			+	+	+	
48	多鳞鳢	<i>Sillago sihama</i>	□	+	+	+	+	+	+	+	
49	四线天竺鲷	<i>Apogon quadrifasciatus</i>	△			+	+			+	
50	斑鳍若鲹	<i>Caranx(Carangoides)praeustus</i>	○	+	+	+				+	
51	丽叶鲹	<i>C.(Atule)Kalla</i>	△		+		+	+			+
52	黑鳍叶鲹	<i>C.(Atule)malam</i>	○		+			+			
53	马拉巴裸胸鲹	<i>C.(Citula)malabaricus</i>	□				+				
54	卵形鲳鲹	<i>Trachinotus ovatus</i>	□		+						
55	海南鲳鲹	<i>Chorinemus hainanenses</i>	○	+							
56	断斑石鲈	<i>Pomadasys hasta</i>	△							+	
57	勒氏短须石首鱼	<i>Umbrina russelli</i>	△	+	+		+			+	
58	截尾白姑鱼	<i>Argyrosomus aneus</i>	△								+
59	皮氏叫姑鱼	<i>Johnius belengeri</i>	□		+		+	+			
60	条鲳	<i>Leiognathus rivulatus</i>	△	+	+	+	+	+	+	+	
61	短吻鲳	<i>L.brevirostris</i>	△		+		+				
62	斑鲳	<i>L.ruconius</i>	□								+
63	短棘银鲈	<i>Gerres lucidus</i>	△		+						+
64	长棘银鲈	<i>G.filmentosus</i>	△		+					+	
65	短体银鲈	<i>G.abbreviatus</i>	△	+	+	+	+	+		+	
66	十棘银鲈	<i>Gerreomorpha japonica</i>	△	+	+		+		+	+	
67	勒氏笛鲷	<i>Lutjanus russelli</i>	△								+
68	黄鳍鲷	<i>Sparus latus</i>	△		+		+		+	+	
69	灰鳍鲷	<i>S.berda</i>	△		+				+		

序号	种类	学名	中国沿海	雷州半岛红树林区							
				高桥	特呈岛	北潭	太平	附城	企水	和安	五里
70	波鳍金钱鱼	<i>Nemipterus tolu</i>	△				+				+
71	金带拟羊鱼	<i>Mulloidichthys auriflamma</i>	○				+				
72	黄带鲱鲤	<i>Upebeus sulphureus</i>	○			+					+
73	斑点鸡笼鲷	<i>Drepane punctata</i>	△			+					+
74	金钱鱼	<i>Scatophagus argus</i>	△	+	+			+		+	+
75	尼罗罗非鱼	<i>Oreochromis niloticus</i>	◎	+	+	+	+		+		+
76	眼斑拟鲈	<i>Parapercis ommatura</i>	△			+					
77	香鲷	<i>Callionymus olidus</i>	□		+			+			
78	李氏鲷	<i>C.richardsoni</i>	□			+	+				+
79	黄斑蓝子鱼	<i>Siganus oramin</i>	△	+	+	+	+	+	+	+	
80	褐蓝子鱼	<i>S.fuscescens</i>	□	+							
81	带鱼	<i>Trichiurus haumela</i>	□			+					
82	沙带鱼	<i>Lepturacanthus savala</i>	△								+
83	中国鲷	<i>Pamus sinensis</i>	△			+					
84	乌塘鳢	<i>Bostrichthys sinensis</i>	△	+		+		+		+	
85	嵴塘鳢	<i>Bustis butis</i>	△	+		+					
86	锯塘鳢	<i>Prionnbutis koilmatodon</i>	△			+	+				
87	暗镐鰕虎鱼	<i>Tridentiger barbatus</i>	□				+				
88	钟馗鰕虎鱼	<i>Traenopogon barbatus</i>	□				+				
89	斑尾复鰕虎鱼	<i>Synechogobius ommaturus</i>	□	+			+	+			
90	青斑细棘鰕虎鱼	<i>Acentrogobius viridipunctatus</i>	○	+	+	+		+		+	+
91	犬牙细棘鰕虎鱼	<i>A.caninus</i>	△		+	+	+			+	
92	小眼细棘鰕虎鱼	<i>A.microps</i>	△				+	+			
93	斑纹舌鰕虎鱼	<i>Glossogobius oliraceus</i>	△			+	+	+		+	
94	舌鰕虎鱼	<i>G.giuris</i>	△	+			+				
95	双斑蛇鰕虎鱼	<i>G.biocellatus</i>	△				+			+	
96	子陵栉鰕虎鱼	<i>Ctenogobius giurinus</i>	□		+				+	+	
97	拟矛尾鰕虎鱼	<i>Parachaeturichthys polynema</i>	△			+					
98	小鳞沟鰕虎鱼	<i>Oxyurichthys sericus</i>	△								+
99	大鳞副平牙鰕虎鱼	<i>Parapocryptes macrolepis</i>	△				+				
100	中华钝牙鰕虎鱼	<i>Apocryptichthys sericus Herre</i>	△			+	+	+			
101	少齿叉牙鰕虎鱼	<i>Apocryptodon glypisodon</i>	△			+					
102	马都拉叉牙鰕虎鱼	<i>A.glyphisodon</i>	□			+					

序号	种类	学名	中国沿海	雷州半岛红树林区							
				高桥	特呈岛	北潭	太平	附城	企水	和安	五里
103	孔鰕虎鱼	<i>Trypauchen vagina</i>	△	+		+	+			+	
104	须鰕虎鱼	<i>Taenioides cirratus</i>	△			+					
105	弹涂鱼	<i>Periophthalmus cantonensis</i>	□	+		+	+				
106	大弹涂鱼	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	□	+		+	+			+	
107	青弹涂鱼	<i>Scartelaos viridis</i>	△			+	+			+	
108	攀鲈	<i>Anabas testudineus</i>	△	+		+					+
109	褐菖鲚	<i>Sebastiscus marmoratus</i>	□			+					
110	虎鲚	<i>Minous monodactylus</i>	□			+					
111	鬼鲚	<i>Inimicus japonicus</i>	□			+					
112	鰕头鲚	<i>Polycaulus uranoscopa</i>	△			+	+				+
113	中华蜂鲚	<i>Vespicula sinensis</i>	○		+		+				
114	鲮	<i>Platycephalus indicus</i>	□	+		+	+		+		
115	大牙斑鲆	<i>Pseudorhombus arsius</i>	△		+						
116	纤羊舌鲆	<i>Arnoglossus tenuis</i>	△			+					
117	宽体舌鲆	<i>Cynoglossus robustus</i>	□			+					
118	斑头舌鲆	<i>Cynoglossus puncticeps</i>	○				+				
119	峨眉条鲆	<i>Zebrias quagga</i>	○			+	+				
120	东方箬鲆	<i>Brachirus orientalis</i>	○			+	+				
121	牛氏三刺鲀	<i>Triacanthus nieuhofi</i>	○				+				
122	细鳞鲀	<i>Stephanolepis sp.</i>							+		+
123	月腹刺鲀	<i>Gastrophysus lunaris</i>	△			+					
124	棕斑腹刺鲀	<i>G. spadiceus</i>	△			+					
125	星点东方鲀	<i>Fugu niphobles</i>	□	+	+	+			+	+	
126	弓斑东方鲀	<i>F. ocellatus</i>	□					+			
127	铅点东方鲀	<i>F. alboplumbeus</i>	□		+						

注：□全国沿海，△东、南沿海，○南海，◎引进中，+分布种类

2.5.4 保护区管理现状

1、管理机构

保护区管理机构为广东湛江红树林国家级自然保护区管理局，根据湛江红树林保护区的红树林资源分布极为分散的特征，综合考虑保护区的地理位置、交通条件及周边地区人为活动情况等因素，将保护区划为 7 个保护管理区，设立 7 个保护管理站，分别为徐闻保护管理站、雷州保护管理站、遂溪保护管理站、廉江保护管理站、麻章保护管理站、坡头保护管理站及东海保护管理站。各保护管理站下设管护点和检查哨卡，全保护区共设 10 个管护点和 28 个检查哨卡，具体负责红树林资源保护及湿地鸟类和林下海生动植物保护工作。

2、管理制度

保护区资源管理主要是从封滩育林、恢复造林、护林和打击违法毁林，执行《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国自然保护区管理条例》等法律法规，保护红树林资源及其生物多样性。多年来，保护区造林 2000 多公顷，将红树林面积从上世纪八十年代的 5800 多公顷恢复到目前的 7800 多公顷，有效地恢复了红树林海岸湿地。目前湛江市已经颁布、实施了保护红树林的法规、规章。如《中荷合作广东省雷州半岛红树林综合管理和沿海保护项目》（英文缩写为 IMMCP）、《广东湛江红树林国家级自然保护区总体规划》、《广东湛江红树林国家级自然保护区管理办法》等。

3 保护区生态环境现状调查与评价

3.1 本项目与保护区的位置关系

广东湛江红树林国家级自然保护区成带状分散分布于广东省雷州半岛沿海滩涂，分为多个保护小区，本项目附近的保护小区为“湛江红树林国家级自然保护区良垌一山心+六寿+湍流+新华保护小区”，根据“广东湛江红树林国家级自然保护区规划图”，该保护小区为实验区。

本项目不在湛江红树林国家级自然保护区范围内，地块一距离保护区边界最近距离约为 400m，地块二距离保护区边界最近距离约 20m，地块三距离保护区边界最近距离约 18m，地块四距离保护区边界最近距离约 10m，地块五距离保护区边界最近距离约 5m，地块六距离保护区边界最近距离约 8m，地块七距离保护区边界最近距离约 6m，地块八距离保护区边界最近距离约 108m，地块九距离保护区边界最近距离约 492m，地块十距离保护区边界最近距离约 880m，地块十一距离保护区边界最近距离约 17m，地块十二距离保护区边界最近距离约 5m，地块十三距离保护区边界最近距离约 26m。



图 3-1 项目用地与红树林保护区的位置关系图 (a)



图 3-2 项目用地与红树林保护区的位置关系图 (b)

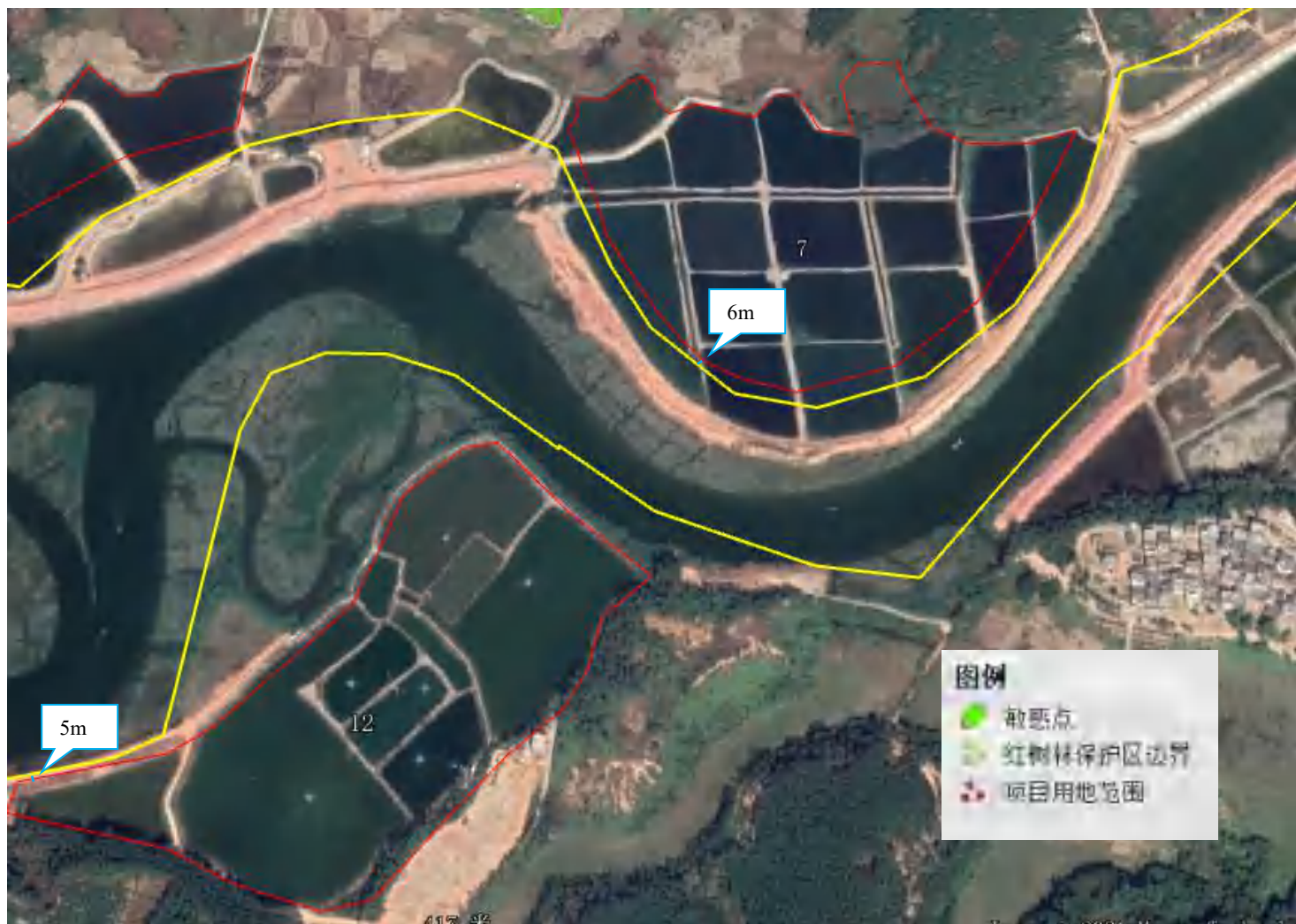


图 3-3 项目用地与红树林保护区的位置关系图 (c)



图 3-4 项目用地与红树林保护区的位置关系图 (d)

3.2 现状调查范围

本次评价对受本项目影响的良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区进行生态现状调查。

3.3 调查内容及方法

1、调查内容

(1) 生态背景调查

调查影响区域内涉及的生态系统类型、结构、功能，重点调查受保护的珍稀濒危物种、关键种、土著种、建群种和特有种，天然的重要经济物种等，并说明国家级和省级保护物种、珍稀濒危物种和地方特有物种的类型、分布、保护级别、保护状况等；说明广东湛江红树林国家级自然保护区的分布、保护对象、功能区划、保护要求等。

(2) 主要生态问题调查

调查影响区域内已经存在的制约本区域可持续发展的主要生态问题，并说明其成因、分布、发生特点等。

2、调查方法

本次调查主要运用资料收集法、现场勘查法及遥感等进行调查分析。保护区现场勘查详述如下：

(1) 现场勘查样方设置

红树林群落调查样方为 10m×10m 样方，共设置 2 个样方，样方调查面积共计 200m²。

(2) 勘查内容

记录样方内红树植物种类数量、高度、盖度、密度等。

3、样方调查分布情况

项目红树林生态现场调查样方分布图如下：

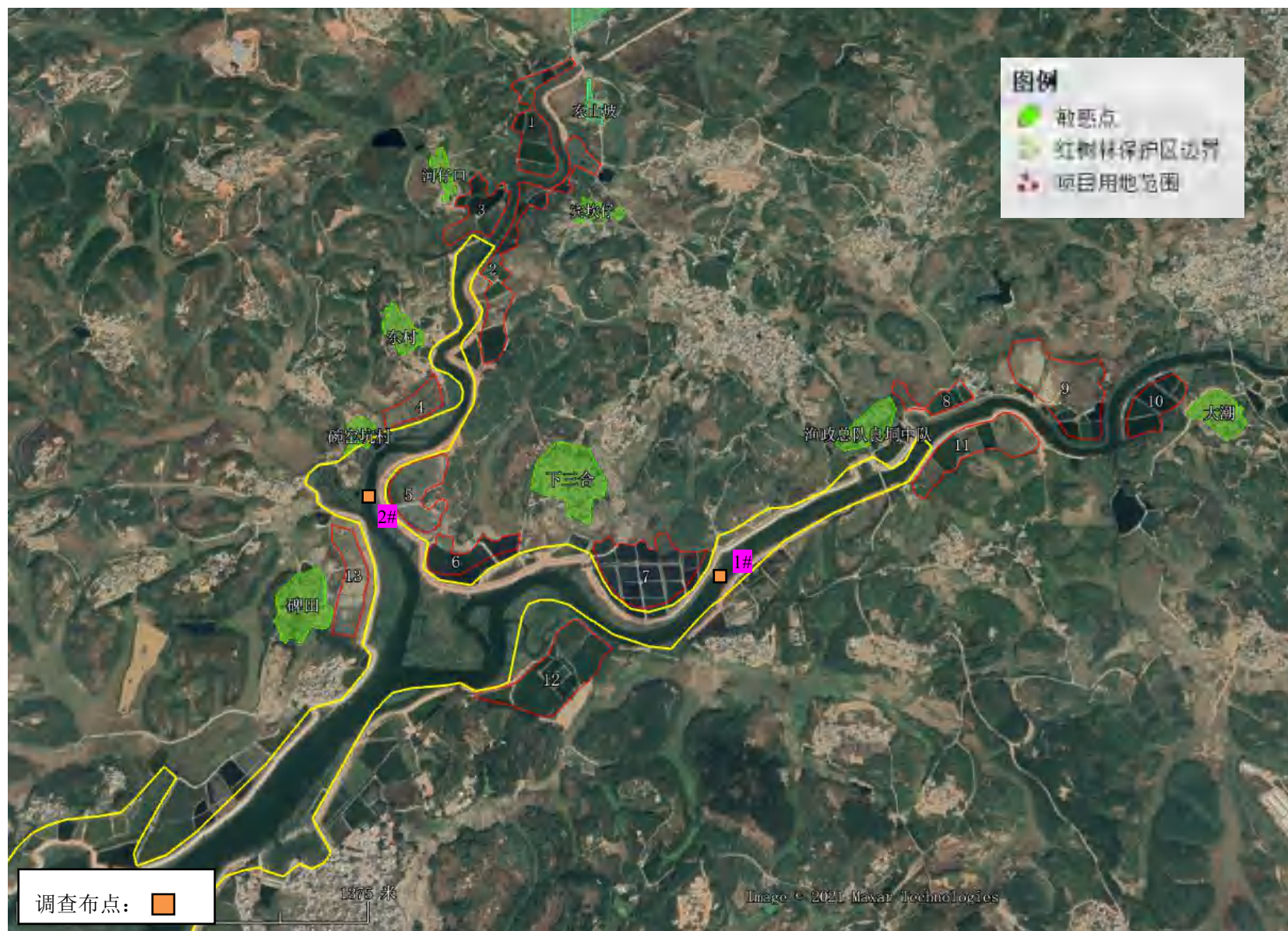


图 3-3 项目生态样方调查布点图

3.4 调查结果与评价

3.4.1 生态背景调查结果

1、植被调查结果

根据实地调查, 2 个样方调查中记录到真红树植物 4 种, 为老鼠簕、桐花树、白骨壤、卤蕨, 半红树植物 1 种, 为黄槿, 共占保护区红树植物总数 (25 种) 的 16.0%。其中乔木植物 2 种, 占总种数的 40%; 灌木植物 1 种, 占总种数的 20%; 草本植物 2 种, 均占总种数的 40%。

表 2-1 保护区红树植物种类

种类	种名	科	属
真红树植物	老鼠簕 <i>Acanthus ilicifolius</i>	爵床科	老鼠簕属
	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i>	紫金牛科	桐花树属
	白骨壤 <i>Aricennia marina</i>	马鞭草科	白骨壤属
	卤蕨 <i>Acrostichum aureum</i>	卤蕨科	卤蕨属
半红树植物	黄槿 <i>Hibiscus tiliaceus</i>	锦葵科	木槿属

2、结果分析

(1) 物种丰富度及多样性评估

用重要值作为数量指标, 参考目前国内外植物群落物种多样性研究中常用的指数, 用如下指数度量植被类型的群落多样性:

重要值计算:

乔木重要性= (相对盖度+相对高度+相对多度) /3

灌木重要性= (相对盖度+相对高度) /2

草本重要性= (相对盖度+相对高度) /2

1) Patrick 丰富度指数

$$R=S$$

2) Shannon-Wiener 多样性指数:

$$H' = -\sum_{i=1}^S \frac{N_i}{N} \ln\left(\frac{N_i}{N}\right)$$

3) Pielou 均匀度指数

$$E_i = H' / \ln S$$

式中：S 为每个群落中的物种数，N 为每个群落中全部物种的重要值之和， N_i 为第 i 个物种的重要值。

分析结果如下：

表 2-1 各个群落物种丰富度、多样性及均匀度

样地号	群落名称	群落结构	R	H'	E_i
1#	白骨壤+黄槿——老鼠簕群落	乔木层	2	0.719	0.519
		灌木层	1	0.337	0.243
		草本层	1	0.221	0.159
2#	老鼠簕群落	草本层	2	0.670	0.967

样方 1#优势物种为白骨壤相对盖度 45%，树高 2-4m 之间，黄槿相对盖度达到 25%，树高在 4-8m 之间，胸径 5-15cm 之间。

样方 2#优势物种为老鼠簕，相对盖度达到 65%，树高在 1.0-1.5m 之间，分布较广。

本项目所调查的样方均位于岸边，靠近项目用地处，受人类干扰较大，群落丰富度较低，物种多样性较低。

（2）生物量分析

根据《广东省常见红树植物生长因子之间的关系及生物量研究》（李娜，陈丕茂，秦传新 广东农业科学 2014 年第 9 期），广东省白骨壤生物量为 1.004kg/株，广东省老鼠簕生物量为 0.05-0.1kg/株（本评价按中间值 0.075kg/株计），调查样方白骨壤平均株数为 10 株/100m²，老鼠簕平均株数为 145 株/100m²，则调查区域白骨壤生物量为 0.100kg/m²，老鼠簕生物量为 0.109kg/m²。

（3）红树林生态评价

目前关于红树林生态系统健康评价主要是基于 PSR（pressure-state-response）模型，并结合层次分析法（AHP 法，analytical hierarchy process），建立红树林生态系统健康评价体系，依据综合健康指数（CHI）值将各红树林湿地健康状况划分为很健康、健康以及亚健康三个等级。其中 $CHI \geq 80$ 为很健康， $80 \geq CHI \geq 60$ 为健康， $CHI \leq 60$ 为亚健康。

王玉图等运用 PSR 模型对广东省 3 块红树林典型样地进行了分析和评价，

详见《生态科学》2010年6月第29卷第3期的《基于PSR模型的红树林生态系统健康评价系统——以广东省为例》，3块典型样地评价结果如下：

(1) 广东省湛江市廉江市高桥镇红树林，该区域为湛江红树林国家级保护区的核心区，物种资源丰富，红树林生长状况良好，并且地处乡镇人类活动影响较小，同时此地保护站人员配置齐整，并且有十几年的保护经验。通过该模型计算该样地 $CHI=80.54$ ，为红树林生态系统很健康的典型样地。

(2) 广东省珠海市香洲区淇澳岛红树林，该区域为珠海淇澳一担杆岛省级保护区，红树林生长状况一般，人工恢复的面积较多，虽然该地处于珠海特区人类活动影响较大，但同时此保护区的保护力度也比较大。 $CHI=60.35$ ，为红树林生态系统健康的典型样地。

(3) 广东省湛江市霞山区特呈岛红树林，该区域为湛江红树林国家级保护区的实验区，物种资源单一，红树林生长状况一般，红树林周边污染相当严重，而且此地人类活动影响也比较大，并且保护力度相对较弱。 $CHI=53.87$ ，为红树林生态系统亚健康的典型样地。

“良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区”为实验区，本项目距其最近距离约为5m。根据现场调查，样方内红树林植物以白骨壤、黄槿和老鼠簕为主要树种，长势较好，但受人为影响较大，附近多渔业养殖塘，且保护力度相对较弱，故就样方调查结果来看，项目附近该保护小区红树林生态系统处于亚健康状态。



图 3-5 红树林生态现状调查图片

3.5 鸟类多样性调查

根据野外样线调查、查询资料和咨询当地渔民，调查结果如下：

a. 物种多样性

评价区内共记录到鸟类物种 5 目 7 科 15 种，占全国已记录 1371 种(郑光美，2011)的 1.09%。

记录到的鸟类物种隶属于鸛形目 CICONIFORMES、鹤形目 GRUIFORMES、鸽形目 GHARADRIIFORMES、佛法僧目 CORACIIFORMES、雀形目 PASSERIFORMES，其中，鸽形目有 3 科 7 种，占总数的 46.67%。

表 2-6 评价区鸟类名录

序号	中文学名	拉丁学名	保护级别	数量等级	区系	居留型
I 鸛形目 CICONIFORMES						
一	鹭科 Ardeidae					
1	白鹭	Egretta garzetta		++	O	留
2	苍鹭	Ardea cinerea		++	P	冬候
3	池鹭	Ardeola bacchus		+	O	留
4	大白鹭	Casmerodius albus		+	O	留
5	黄斑苇鳉	Ixobrychus sinensis		+	O	留
II 鹤形目 GRUIFORMES						
二	秧鸡科 Rallidae					
6	灰胸秧鸡	Gallirallus striatus		+	O	留
III 鸽形目 GHARADRIIFORMES						
三	鹬科 Solopacidae					
7	白腰杓鹬	Numenius arquata		+	P	冬候
8	泽鹬	Tringa stagnatilis		++	P	旅鸟
9	青脚鹬	Tringa nebularia		++	C	冬候
10	黑腹滨鹬	Calidris alpina		++++	P	冬候
四	鸻科 Charadriidae					
11	金眶鸻	Charadrius dubius		++	C	冬候
12	环颈鸻	Charadrius alexandrinus		+++	P	冬候
五	鸥科 Laridae					
13	红嘴鸥	Larus ridibundus		+++	P	冬候
IV 佛法僧目 CORACIIFORMES						
六	翠鸟科 Alcedinidae					
14	普通翠鸟	Alcedo atthis		+	C	留
七	椋鸟科 Dicruridae					
15	丝光椋鸟	Sturnus sericeus		++	O	留

注：“保护级别”：“III”是濒危野生动植物种国际贸易公约附录 III：“数量等级”+1-9，++10-99，

+++100~999, ++++1000 以上; “区系” P 古北界, 0 东洋界, C 广布种; “居留型”包括留鸟, 冬候鸟, 夏候鸟, 旅鸟和迷鸟。

在区系组成方面, 记录到的 15 种鸟类中, 东洋界和古北界物种各 6 种, 均占鸟类物种总数的 40. 00%; 广布种 3 种, 占 20. 00%。在鸟类居留型组成方面, 留鸟和冬候鸟各 7 种, 均占全部鸟类 46. 67%, 旅鸟 1 种, 占总数的 6. 66%。

本次调查记录到的 15 种鸟类中, 没有国家重点保护鸟类, 有 2 种被列入濒危野生动植物种国际贸易公约(CITES)附录 II, 分别是白鹭和大白鹭。

3.6 生态功能

(1) 红树林是海滨防护林体系的组成部分, 盘根错节的发达根系能有效地滞留陆地来沙, 减少近岸海域的含沙量; 茂密高大的枝体宛如一道道绿色长城, 有效抵御风浪袭击, 保护了沿海海堤及渔业养殖区。

(2) 红树林生长于陆地与海洋交界带的滩涂浅滩, 是陆地向海洋过度的特殊生态系, 形成了独特的生态环境, 为其他生物资源的繁衍创造了有利的环境。本次调查范围内红树林林区底栖动物种类较多。此外, 红树林还是鸟类的天堂, 是多种鸟类的栖息地和迁徙地。

(3) 此外, 红树林湿地具有净化海水、促进生物多样性、促进森林旅游及拓展绿色空间等作用。

3.7 主要生态问题

根据现场调查, 红树林滩涂近年来发展大规模的滩涂渔业养殖, 人工饲养高经济价值的鱼、虾、蟹, 破坏了不少红树林湿地。

另外, 随着陆源污染物排海的增加, 潮间带污染迅速扩展, 海洋污染更加严重, 不利于红树林的生长和繁育。

3.8 小结

根据现场调查, 样方内红树林植物以黄槿、老鼠簕为主要树种, 该保护小区红树林生态系统处于亚健康状态。

红树林具有促淤造陆、防风抗浪、净化海水、促进生物多样性等多种功能,

是沿海地区的海岸卫士。然而由于人类活动范围的扩大，红树林受到不同程度的破坏，致使红树林面积缩小、生产力降低。

4 保护区环境影响分析与评价

4.1 施工期环境影响分析与评价

项目部分区域靠近良垌-山心+六寿+湍流+新华红树林保护小区，在临近红树林施工时，不可避免地会对红树林保护区内的植物、水体、沉积物、水生生物以及鸟类产生一定的影响。具体表现为以下形式：

4.1.1 噪声影响分析

施工期噪声主要是对鸟类造成影响，影响主要如下：

根据相关文献资料，广东湛江红树林国家级自然保护区内有多种珍稀鸟类，施工时机器钻孔、汽车噪音、生活噪音等对保护区内鸟类具有一定影响。一定程度上，噪音会对鸟类的栖息、繁衍、鸟类个体间识别、配偶关系、领域防卫、种群密度、群落结构等产生影响。

根据本报告施工场地噪声影响分析，昼间施工机械噪声在 80m 处能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中相应标准，夜间施工机械噪声在 360m 处能够达标，而当多台施工机械设备同时使用时，昼间达标距离为 100m。

施工噪声对上述红树林保护小区内鸟类的影响情况见表 3-1。

表 3-1 施工噪声对红树林保护小区内鸟类的影响情况

红树林保护小区名称	本项目距红树林保护小区最近距离及该距离处施工噪声		
	最近距离 (m)	施工机械噪声 dB (A)	
		噪声范围	达标情况
良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区	5	81-89	超标

根据上表可知，本项目施工噪声对红树林保护区存在一定影响。根据分析，在距离保护区 200m 处时，施工噪声单台噪声值在 60.0dB (A) 以下，360m 处时叠加噪声值在 58.2dB (A) 及以下。

因此，项目施工应加强施工管理并采取相关防噪措施降低噪声影响。

4.1.2 废水影响分析

(1) 施工废水对红树林保护区的影响分析

项目施工过程中，如不妥善处理施工废水排放，施工废水中泥沙较多，让施

工废水排入良垌河、良田河，将对红树林生态系统造成干扰。

项目施工场地四周应设置截排水沟，同时在排水沟低洼处设置沉砂池，将施工场地内的废水进行收集、沉沙处理后，回用于施工场地内施工降尘，禁止施工废水流入红树林保护区内。根据现场勘查，项目光伏区用地利用现有鱼塘，鱼塘跟红树林保护区之间有堤坝相隔，堤坝与两侧高程差在 5m 以上，故施工废水采取措施处理回用后，正常情况下不会再流入红树林保护区内，不会对红树林保护区造成不良影响。

(2) 施工生活污水对红树林保护区的影响

本项目施工现场不设置施工营地，现场产生的生活污水主要是施工人员的洗手废水，经沉沙处理后回用于施工降尘，不外排。正常情况下不会有污水流入红树林保护区内。

只要加强对施工人员的管理，文明施工，落实本评价提出的防治措施，项目施工废水和生活污水对红树林保护区影响较小。

4.1.3 大气污染物影响分析

根据前面分析可知，只要加强施工管理，并采取洒水抑尘等措施，施工期大气污染物对环境的影响较小。

4.1.4 固废环境影响分析

施工期固体废物主要包括施工人员的生活垃圾、建筑垃圾和弃土，项目生活垃圾统一收集后交由市政环卫部门收集处置，建筑垃圾及时清运，弃土能回用的尽量回填，不能回用的及时清运，均不外排。项目弃土和建筑垃圾主要产生于升压站工程，临时堆土场设置在升压站西南侧，距离红树林保护区超过 150m，临时堆土区四周设置布袋拦挡，表面用彩布条遮盖，正常情况下不会对红树林保护区造成不良影响。

4.1.5 生态环境影响分析

1、工程占地对土地利用的影响

本项目施工过程不占用红树林保护区用地。

2、对红树林生态系统的影响分析

本项目施工废水不外排，施工噪声采取措施降至标准范围内，施工扬尘采取拦挡、降尘等措施，施工固废不外排，不会对红树林保护区内的动植物造成不良

影响。

综上，施工期的影响具有暂时性，随着工程的结束，本工程对红树林保护区的影响将随之消失，通过合理安排施工时间、施工场地，加强施工管理、规范施工行为，以及相应的生态补偿，本工程对红树林保护区的影响将降低到最小。

4.2 营运期的影响分析与评价

4.2.1 声环境影响分析

本项目箱式变压器噪声级较低，约为 60dB（A）。根据分析，在箱式变压器周边 6m 处时，变压器噪声贡献值经几何衰减后为 44dB(A)。本项目箱式变压器距离红树林保护区距离超过 5m，故箱式变压器噪声对其影响较小。

项目升压站噪声主要主变压器噪声，约为65dB（A）。升压站距离红树林保护区最近距离约为190m，根据分析，在主变压器周边190m处时，变压器噪声贡献值经几何衰减后为11.4dB(A)。因此，本项目升压站噪声对红树林保护区影响较小。

4.2.2 大气环境影响分析

本项目运营期无废气产生。

4.2.3 水污染物影响分析

本项目运营期无污水产生。

4.2.4 固废废弃物影响分析

本项目固废废弃物主要是：废旧太阳能电池板、废变压器油、废蓄电池、废电容器。项目更换下的废旧太阳能电池板直接交由厂家回收；废变压器油、废蓄电池、废电容器产生后及时运至中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目危废暂存间，并交由有资质单位收集处置，不外排，输送过程严格按照危废运输要求处理，不会对红树林保护区造成不良影响。

4.2.5 光污染影响分析

光污染对生态系统的影响主要如下：很多动物都具有趋光性，鸟类都有向光源飞行的本能。而大量的人造光源会使得有趋光性的动物出现事故。同样，光污染也会使植物受到影响。植物的生长受各种生长因子的调配，而这些生长因子的产生与光的强弱、温度的高低息息相关。人工白昼不仅抑制夜间开花植物的开花

繁殖，缩短昼间开花植物的花期，更会使一些植物的种子在冬天萌发，造成冰冻死亡。

项目运营过程中，光伏电池板对太阳光的反射会产生一定的光污染，而光污染的程度与光伏电池板的透光率直接相关，透光率越高，说明被光伏电池板吸收的太阳光光子越多，被反射的光子就越少。因此，光伏组件的透光率不仅决定产生的光污染程度，还决定光伏组件的发电效率。本工程采用单晶双玻双面太阳能电池，该电池组件最外层为特种钢化玻璃。这种钢化玻璃的透光率极高，达 95% 以上。光伏阵列的反射光极少，光伏阵列的反射率不高于 5%。光伏组件安装时每片电池板选择最佳阳光入射角度以最大限度利用太阳能，故太阳能不会在同一个平面上，增加了漫反射的几率，进一步减弱了光线的反射，将太阳能板产生的光污染将至最低限度。

本项目光伏区距离红树林保护区边界最近距离约为 5m，光伏区与红树林保护区之间隔着堤坝，堤坝与鱼塘侧的高程差在 5m 左右，光伏组件的安装高度在 3.5-4.5m，受堤坝阻挡，光伏区光线对红树林内植被及动物影响较小。

光伏组件对鸟类的影响主要是：太阳能电池板会镜面反射直射过来的太阳光，会导致野生鸟类动物在空中的视线受到影响，并且太阳能电池板所造成的眩光可能会使鸟类认为太阳能电池板是水面而快速俯冲导致死亡，同时太阳能电池板吸收的热量会使在其上方栖息的鸟类受伤。

4.2.6 电磁环境影响分析

本项目升压站距离红树林保护区最近距离为 190m，根据类比分析，110kV 升压站周边 5m 处的工频电场强度在 85.2~452.2V/m 之间，工频磁感应强度在 0.052~0.185 μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值 4000V/m、100 μ T 的标准要求。因此，电磁辐射对红树林保护区影响较小。

4.2.7 环境风险影响分析

本项目环境风险因素主要是变压器油泄漏、雷击风险。

升压站主变压器油贮存量为 10.5t，若机器出现故障或人为因素影响，导致变压油泄漏，将会对主变及周围土壤和生态环境造成严重影响。红树林保护区位于项目场址下游区域，若不采取相关措施，将可能导致泄漏的变压器油沿地势流

动或下渗等最终流入红树林保护区内，对保护区的动植物造成污染。

项目电气设备较多，存在雷击等风险。

5 环境保护措施及建议

5.1 施工期环境保护措施

1、施工噪声防治措施

为减少项目施工噪声对红树林内鸟类的影响，提出如下防治措施：

1) 项目施工时，固定施工设备应远离保护区边界设置，确保施工设备噪声对保护区边界的噪声贡献值达到 55dB (A) 以下，根据报告中的施工设备，气腿式手风钻、插入式振捣器 145m 处噪声贡献值为 54.5dB (A)，混凝土搅拌机 160m 处噪声贡献值为 54.9dB (A)，汽车式起重机 280m 处噪声贡献值为 55dB (A)，振动碾压机 360m 处噪声贡献值为 55dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准昼间要求。对于无法满足施工距离的高噪声施工设备，应设置围挡之类的单面声屏障。

2) 施工应安排在昼间 7:00~12:00、14:00~22:00 期间进行，夜间休息时间禁止施工。

3) 光伏组件临近红树林保护区处安装施工时，应设置临时隔声屏措施，以减少施工噪声对红树林保护区的影响。

本项目在施工过程中产生的噪声对红树林保护小区具有一定的影响，但由于项目临近的红树林保护区为实验区，不是鸟类的集中活动和繁殖区域，现场勘查期间在项目影响范围也未见有鸟类栖息，故只要做好施工期噪声防治措施，施工噪声对保护小区内鸟类的影响不大。

2、施工废水防治措施

为防止项目施工泥浆水流入红树林保护区内，本评价提出如下防治措施：

1) 项目施工场地四周设置排水沟，将可能流出施工场地范围的泥浆水进行截留后，汇入场地沉砂池沉沙处理，处理后的废水回用于场地降尘，不外排。沉砂池设置在远离保护区的位置。根据现场勘查，项目光伏区用地利用现有鱼塘，鱼塘跟红树林保护区之间有堤坝相隔，堤坝与两侧高程差在 5m 以上，故施工废水采取措施处理回用后，正常情况下不会再流入红树林保护区内，不会对红树林保护区造成不良影响。

2) 加强对施工人员的培训和管理，在红树林保护区边界处设置明显警示标

志，确保施工人员文明施工，牢守红树林保护区不能纳污的红线，共同保护红树林保护区生态环境。

3) 禁止施工废水、生活污水人为排入红树林保护区内。

3、施工扬尘防治措施

本项目靠近红树林保护区处主要是光伏组件安装区，光伏组件安装区原为鱼塘，经水排空后施工，区域土壤较为湿润，不容易起尘，对周边大气环境影响较小。

为进一步减少对红树林保护区的影响，本评价提出如下防治措施：在临近红树林保护区一侧施工时，应设置不低于 2.5m 的围挡措施，减少施工扬尘对红树林保护区的影响。

4、施工固废防治措施

根据前面分析，项目施工期固体废物均妥善处理，不外排。项目临时堆土场设置在升压站西南侧，距离红树林保护区超过 150m，临时堆土区四周设置布袋拦挡，表面用彩布条遮盖，正常情况下不会对红树林保护区造成不良影响。

项目施工过程中，运输路线部分经过堤坝，堤坝旁为红树林保护区，项目运输建筑散料、弃土过程中应加强管理，做好相关围蔽工作，避免建筑散料、弃土运输过程中洒落，对红树林保护区造成不良影响。

5.2 营运期环境保护措施

5.2.1 噪声防治措施

本项目噪声级较低，光伏区与红树林保护区之间隔着堤坝，运营期声环境不会对红树林保护区造成不良影响。

5.2.2 固体废弃物保护措施

本项目运营期固废均妥善处理，不外排，不会对红树林保护区造成不良影响。

5.2.3 光污染保护措施

为防止鸟类受光伏组件影响视线受干扰而引发俯冲事故或停靠其上造成灼伤事故，本评价提出如下措施：

在光伏组件上安装驱鸟设施，避免鸟类停靠在光伏组件上而受到影响，同时也避免鸟类对光伏组件效率造成影响。目前，常见的光伏组件驱鸟设施包括：（1）

智能多功能（光、声、波）驱鸟器，自带太阳能电池板实现电源自供，无需外带电源，其具备激光、超声波、噪声级鸟类敌害声音模拟的作用，作用方式多变随机，具备持续性驱鸟效果，目前该设备作用范围为周边 200m；（2）反光驱鸟彩带：镀铝后的驱鸟带通常有银色+银色、红色+银色、金色+银色等，驱鸟反光片，有很强的镭射反光反射效果，工作原理是通过光线的反射使鸟的视觉迷乱，产生惊吓，达到驱鸟的效果。该使用方法简单，把驱鸟带用绳子固定在支架或组件附件即可。（3）防鸟线：在光伏组件位于高点一侧的组件边框上安装防鸟线系统，防鸟线系统包括细丝线和架设细丝线的丝线支架，防鸟细丝线细而滑，鸟类看不清、抓不稳，而且鸟类着陆时极易引起细丝线晃动甚至跌落，使鸟类收到惊吓而离开，从而达到防鸟的效果。

5.2.4 电磁辐射防治措施

本项目升压站距离红树林保护区较远，电磁辐射对红树林保护区影响较小。

5.2.5 风险事故应急措施

为防止变压器油泄漏流入红树林保护区内，本项目拟在变压器旁设置储油池和事故油池。变压器油一旦发生泄漏，则直接进入储油池、事故油池内，不会外泄流入红树林保护区内。

本项目在线路设计及设备安装中，增加了防雷保护系统设置，避免了遭受雷击的风险。

6 自然保护区环境管理与监测

为减少本项目在施工和运营期对周边环境的影响,加强环境保护和工区卫生管理,保证施工人员健康、顺利的完成施工任务,应当加强环境管理与监测工作。

1、编制项目区生态管理条例

除遵守国内与地方的法律、法规、条例、技术规范和标准外,制定施工人员生态守则和项目建成后工作人员的生态守则,主要内容包括:遵守自然资源保护和生态保护的各项法规、条例;爱护鸟类和其他野生动植物的行为准则和要求;污水、光污染和固废的处理方法;候鸟和其他野生动植物的基本知识等。

2、生态监测

本工程正式开工前对项目建设范围的生态环境状况作一次补充性的背景调查,重点是鸟类、湿地资源、红树林。

施工期定期调查资源、环境变动情况,分析工程对保护区红树林资源和生态环境的影响。

运营期的生态环境监测,可考虑自项目建成后每年按季度固定时间开展监测工作。

施工期及运营期,受本项目影响的红树林保护小区的环境监测计划见表 6-1。

表 6-1 受本项目影响的红树林保护小区的环境监测计划

时段	监测项目	监测站点	监测频次
施工期	L_{Aeq}	良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区	施工期间 4 次/a, 每次测 1 天, 1 天 2 次(昼、夜各 1 次)
	TSP	良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区	施工期间 3 次/a, 每次测 1 天, 1 天连续采样 12 个小时
	COD _{Cr} 、SS、石油类	项目附近水体遂溪河、良田河	施工期间测 1 次, 每次测 2 天, 每天涨潮、退潮各 1 次
	鸟类种类及数量	良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区	一个季度一次
	红树林植物种类及数量	良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区	一个季度一次
	林区底栖动物种类及数量	良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区	一个季度一次
运营期	鸟类种类及数量	良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区	一个季度一次
	红树林植物种类及数量	良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区	一个季度一次

	林区底栖动物种类及数量	良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区	一个季度一次
--	-------------	--------------------	--------

7 生态补偿

工程建设在规划设计前，必须核实原有红树植物状态并予以保护，确需砍伐或移植的，应当在报审绿化工程设计方案时一并报批。

本项目工程建设过程中如占用红树林滩涂，应根据《湛江市红树林资源保护管理规定》第十条相关规定进行审批和补偿。《湛江市红树林资源保护管理规定》第十条规定摘录如下：禁止任何单位或个人征用或占用红树林滩涂。因国家重点工程建设需要征用或占用红树林滩涂的，须报经县级以上林业主管部门按审批权限逐级审核同意后，依照有关土地管理的法律、法规办理建设用地审批手续，并由用地单位依照有关规定缴纳森林植被恢复费。

如在建设过程中有采摘或砍伐红树林情况的应按《湛江市红树林资源保护管理规定》第八条相关规定进行审批和补偿。《湛江市红树林资源保护管理规定》第八条规定摘录如下：禁止砍伐红树林。凡因科研、医药等特殊需要采摘、砍伐红树林树木 100 株以下的，须报经县级林业行政主管部门或红树林自然保护区批准，并报上一级林业行政主管部门备案；采摘、砍伐 100 株以上的，须报经地市级林业行政主管部门批准。经批准采摘、砍伐的，必须在指定的种类、数量、时间、地点内进行，并接受管理人员的检查、监督。

8 环境影响分析结论

根据现场调查及资料分析，受本项目影响较大的主要为良垌-山心+六寿+湍流+新华保护小区，处于亚健康状态。

本项目在施工期及营运期会对红树林保护小区产生一定影响，建设单位及施工单位需落实本专项评价提出的相关措施，并加强管理，将影响降至最小。

廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目

电磁环境影响专项评价

编制日期：2022 年 1 月

目录

1 编制依据	1
1.1 环境保护法规、条例和文件	1
1.2 相关的标准和技术导则	1
1.3 与建设项目相关的文件	2
2 评价因子、评价标准与敏感目标分布	2
2.1 评价因子	2
2.2 评价等级、评价范围	2
2.3 评价标准	2
2.4 敏感目标	2
3 电磁环境现状	2
3.1 监测方案	3
3.2 电磁环境现状监测结果及评价	3
4 营运期电磁环境影响分析	3
4.1 电磁辐射源分布及相关参数	3
4.2 电磁辐射环境影响预测	3
5 环境保护治理措施	5
6 监测要求	6
7 结论	6
8 建议	6

1 编制依据

1.1 环境保护法规、条例和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，主席令第九号，2015年1月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订并施行；
- (3) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令第682号）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日施行；
- (6) 《中华人民共和国无线电管理条例》，2016年12月1日实施；
- (7) 《电力设施保护条例》，2011年1月8日修订；
- (8) 《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射【2016】84号）
- (9) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令第29号）；
- (10) 《广东省环境保护条例》，2018年11月29日修订。

1.2 相关的标准和技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《高压交流架空输电线路无线电干扰限值》（GB15707-2017）；
- (4) 《高压架空输电线路、变电站无线电干扰测量方法》（GB/T7349-2002）；
- (5) 《高压交流架空输电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）；
- (6) 《辐射环境保护管理导则-电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；
- (7) 《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；
- (8) 《110-500kV架空送电线路设计技术规程》（DL/T5092-1999）；
- (9) 《35kV-110kV变电站设计规范》（GB50059-2011）；
- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；
- (11) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (12) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）。

1.3 与建设项目相关的文件

(1)《廉江市良垌80兆瓦渔光互补光伏项目可研报告》。

2 评价因子、评价标准与敏感目标分布

2.1 评价因子

评价因子：工频电场、工频磁场。

2.2 评价等级、评价范围

2.2.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中有关规定，本项目 110kV 升压站为户外布置形式，升压站电磁环境评价工作等级定为二级。

2.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，升压站工频电磁场评价范围为站界外30m范围内。

2.3 评价标准

工频电磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)。

①工频电场强度

耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m；其它区域以 4kV/m 作为公众曝露控制限值。

②工频磁感应强度限值

以0.1mT作为公众曝露控制限值。

2.4 敏感目标

根据升压站周边情况，升压站厂界外30m范围内为林地、杂草地，无环境敏感目标。

3 电磁环境现状

3.1 监测方案

本评价引用《中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目环境影响报告表》中升压站监测数据进行评价，监测点位位于升压站围墙外 5m 东、南、西、北面各 1 个监测点位。

3.2 电磁环境现状监测结果及评价

监测结果见表 3-1 所示。

表 3-1 拟建升压站工频电磁场现状监测结果

变电站	电压等级	监测指标	东侧围墙	南侧围墙	西侧围墙	北侧围墙	单位
110kV 升压站	110kV	电场强度 E	187.52	84.75	121.97	189.25	V/m
		磁感应强度 B	3.0772	3.0267	3.5753	3.6335	μT

根据监测结果，110kV 升压站站址四周工频电场强度范围为 84.75-189.25V/m，工频磁场强度范围为 3.0267-3.6335 μT ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的工作暴露控制限值要求，电场强度低于 4000V/m，磁感应强度低于 100 μT 。

4 营运期电磁环境影响分析

4.1 电磁辐射源分布及相关参数

本项目电磁辐射源主要来自：35kV 输电线、110kV 主变电站、110kV 配电。根据国家相关规定，35kV 输变电项目可不进行电磁辐射环境影响评价，故对于本项目的 35kV 输电线可不考虑电磁辐射的影响。

110kV 主变电站主要分布在升压站场址中部，主变上层有互相交叉的带电导线，下层有各种形状高压带电的电气设备以及设备连接导线，电极形状复杂，数量很多，在它们周围空间形成了一个比较复杂的高交变工频电磁场。110kV 配电主要是主变升压后的 110kV 线路连接至市政电网的升压站内的 110kV 线路，主要分布在升压站西南部。

110kV 主变电站、110kV 配电发射功率为 110kV，电磁辐射频率为工频 50Hz。

运行工况：正常运行状况。

4.2 电磁辐射环境影响预测

本项目升压站电磁环境影响采用类比分析法进行预测评价。类比升压站为徐闻县鲤鱼潭水库光伏发电项目 110kV 升压站。

1、类比条件分析

在监测时，类比工程主变及 110kV 出线线路均处于正常运行状态。本项目与类比升压站相关参数比较如表 4-1。

表 4-1 本项目与类比升压站的类比分析

项目	本项目	类比升压站
主变规模	80MVA	40MVA+50MVA
电压等级	110kV（1 回）	110kV（1 回）
总平面布置	升压站内设有主变、35kV 配电、110kV 配电、办公生活区，大门设置厂界南侧，主变位于升压站西侧地块中部，110kV 架空线路向南出线	升压站内设有主变、35kV 配电、110kV 配电、办公生活区，大门设置厂界西侧，主变位于升压站中央，110kV 架空线路向东出线
占地面积	10827m ²	9225m ²
架线型式	架空出线	架空出线
电气形式	主变采用 SZ11-90000/110	主变采用 1 台 SZ11-50000/110、1 台 SZ11-40000/110
母线形式	单母线接线形式	单母线接线形式
环境条件	雷州半岛亚热带区域	雷州半岛亚热带区域
运行工况	正常	正常
主变布置方式	户外	户外
配电布置方式	户内	户内

从表 4-1 可以看出，本项目与类比升压站相比，主变规模、电压等级、架线形式、环境条件、主变及配电布置方式均相同，本项目占地面积相比类比工程偏大。本项目与类比工程站内功能布局相似，主变均位于场址中央，其中类比工程向东出线，本项目向南出线。

根据类比，影响工频电磁场分布的主变规模、电压等级相同，配电装置布置方式、主变布置方式、环境条件相似。因此，用徐闻县鲤鱼潭水库光伏发电项目 110kV 升压站对周围环境的影响来类比本项目对周围电磁环境的影响是可行的。

2、类比电站监测单位、监测时间及监测期间气象条件

监测单位为深圳市清华环科检测技术有限公司，类比测量时间为 2017 年 07 月 31 日，多云，温度 30.1℃~32.2℃，湿度 65.7%~70.1%，风速：2.2m/s~2.8m/s。监测时类比升压站主变运行工况如下：

表 4-2 监测期间主变运行工况

工程名称	Ia(A)	U(kV)	P(MW)	Q(MVar)
1#主变	212.1	110	40	10
2#主变	262.4	110	50	12

3、类比监测与评价

表 4-3 类比升压站类比监测结果表

序号	检测点/位置	检测项目及结果		备注
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
1	站东侧界外 5m	286.2	0.135	/
2	站南侧界外 5m	85.2	0.052	/
3	站西侧界外 5m	312.2	0.112	/
4	站北侧界外 5m	452.2	0.185	/
站址衰减断面				
5	站西侧界外 1 米	385.5	0.177	/
6	站西侧界外 2 米	375.5	0.168	
7	站西侧界外 3 米	365.2	0.157	
8	站西侧界外 4 米	352.1	0.151	
9	站西侧界外 5 米	317.5	0.144	
10	站西侧界外 10 米	265.5	0.132	
11	站西侧界外 15 米	175.5	0.125	
12	站西侧界外 20 米	112.2	0.103	
13	站西侧界外 25 米	95.2	0.085	
14	站西侧界外 30 米	75.2	0.056	
15	站西侧界外 35 米	57.5	0.042	
16	站西侧界外 40 米	50.5	0.031	
17	站西侧界外 45 米	42.5	0.023	
18	站西侧界外 50 米	32.5	0.011	

根据类比升压站监测结果，升压站周边工频电场强度在 85.2~452.2V/m 之间，工频磁感应强度在 0.052~0.185 μT 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μT 的标准要求。

衰减断面的工频电场强度在 32.5~385.5V/m 之间，工频磁感应强度在 0.011~0.177 μT 之间，分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μT 的标准要求。

据此分析预测，本项目建成投运后站界外工频磁感应强度将满足公众曝露控制限值（0.1mT）要求。

类比工程监测报告详见附件 11。

5 环境保护治理措施

为进一步减少升压站电磁辐射对周边环境的影响，提出如下防治措施：

(1) 合理设计并保证设备及配件加工精良；

(2) 控制绝缘子表面放电，减小因接触不良而产生的火花放电；

(3) 变电站进出线尽量避开居民密集区，主变及高压配电装置应远离居民侧，所区围墙侧设绿化隔离带，变电站附近高压危险区域设警告牌。

(4) 开展运行期工频电磁场环境监测工作，防范超过环保标准。

采取上述电磁污染防治措施后，可有效减小项目运行给周围带来的电磁污染，项目的建设不会对周围环境带来明显的电磁污染。

6 监测要求

监测点位：升压站围墙外 5m 处，断面监测路径以升压站围墙周边的工频电电场和工频磁场监测最大值处为起点（一般为出线处），在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至围墙 50m 处为止。

监测因子：工频电场、工频磁场

监测频次：每年一次

7 结论

根据类比对象的测量结果的预测分析，拟新建的主变建成运行后，升压站围墙外的工频电场、工频磁场均满足评价标准推荐值（电场强度限值 4000V/m，磁场强度限值 0.1mT）。

本建设项目对于加快湛江市遂溪县电网建设具有积极的意义。本项目建设地区没有特殊生态敏感区和重要生态敏感区，建设单位在设计、施工和运行阶段严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施后，各项环境影响指标能满足国家相关环境标准要求。从环境保护的角度，本工程是可行的。

8 建议

(1) 对产生电磁辐射主要来源的变压器等电器设备适当进行屏蔽，以尽量降低其向外辐射。升压站的电磁辐射对环境的影响，主要是在升压站内，因此应注意对工作人员的防护。

(2) 为减少升压站噪声，建议选用低噪声风机和主变压器。

附件附图

附件 1 编制单位及编制人员情况表

附件 2 编制单位承诺书

附件 3 项目环评委托书

附件 4 建设单位承诺书

附件 5 建设单位营业执照

附件 6 项目备案证

附件 7 关于《关于再次咨询廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏电站项目与广东湛江红树林国家级自然保护区位置关系的函》的复函（粤湛红保函【2021】155 号）

附件 8 湛江市供电局关于项目接入电网申请的复函

附件 9 项目租赁合同

附件 10 项目现状监测报告

附件 11 电磁辐射类比项目监测报告

附件 12 中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目现状监测报告

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目敏感点分布图

附图 3 项目现状监测布点图

附图 4 项目施工组织分别图

附图 5 项目光伏区平面布置及生态环境保护措施分布图

附图 6 升压站平面布置图

附图 7 廉江市环境管控单元图

附图 8 广东省主体功能区划图

附图 9 廉江市良垌镇土地利用规划图（2010-2020）

委 托 书

根据国家及广东省《建设项目环境保护管理条例》，以及《中华人民共和国环境影响评价法》等有关环保法规的规定，为切实做好建设项目的环境保护工作，确保拟建工程的顺便进行，廉江航能新能源有限公司现正式委托湛江市凯林技术服务有限公司承担廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目的环境影响评价工作。

委托单位（盖章）：廉江市骏阳新能源科技有限公司

2021 年 9 月 1 日

建设单位承诺书

廉江市骏阳新能源科技有限公司(建设单位名称) 将坚持依法、廉洁、诚信、科学、公正、高效的原则开展建设项目环境影响评价工作，并向社会及各级环保行政主管部门作出以下承诺：

一、严格遵守《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价资质管理办法》、《建设项目环境影响评价行为准则与廉政规定》等法律法规和相关规定。

二、严格遵守《广东省环境保护厅环境影响评价机构信用信息公开管理办法（试行）》和《广东省环境保护厅环境影响评价机构考核管理办法》，自觉接受环保部门监督检查和考核，接受社会监督。

三、建立健全内部管理和质量保证体系，对所提供编制环评文件的建设项目内容的真实性、可靠性负责。

四、在项目施工期和营运期严格按照环境影响评价文件及批复的要求落实各项污染防治、环境保护和风险事故防范措施，如因措施不当引起的社会影响，环境影响或环境事故变化由我方承担法律规定应负的责任。

五、保证提供的廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目数据的真实性，保证环评的合理工期和符合规定的费用，不左右最终环评结论的得出。

六、知悉环评文件是具有法律效力的技术文件，承诺长期保存。

七、我单位若出现违反相关法律法规及本承诺的行为，则依法承担相应法律责任。

建设单位（盖章）

法定代表人（签名）

2021 年 11 月 1 日



营业执照

(副本)(1-1)



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息

统一社会信用代码
91440881MA54TW443N

名称 廉江市骏阳新能源科技有限公司

注册资本 人民币叁佰万元

类型 有限责任公司(自然人投资或控股的法人独资)

成立日期 2020年06月12日

法定代表人 刘峰

营业期限 长期

经营范围 新能源技术领域内的技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务；计算机系统集成、弱电工程、园林绿化工程、建筑安装工程、各种交通信号灯及系统安装；销售：太阳能设备、电线电缆、机电设备、五金交电、仪器仪表、计算机软硬件及辅助设备、通信设备及相关产品（以上不含无线电发射设备）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 廉江市石城大道106号雅士居104号商铺之一

登记机关



2021 年 05 月 19 日

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

项目代码:2106-440881-04-01-212096

广东省企业投资项目备案证



申报企业名称:廉江市骏阳新能源科技有限公司

经济类型:私营

项目名称:廉江市良垌80兆瓦渔光互补光伏项目

建设地点:湛江市廉江市良垌镇湛江市廉江市良垌镇山心村委会

建设类别: ☐基建 ☐技改 ☒其他

建设性质: ☒新建 ☐扩建 ☐改建 ☐迁建 ☐其他

建设规模及内容:

一、项目建设地点:广东省湛江市廉江市良垌镇山心村委会。 二、建设内容及规模:80兆瓦光伏发电。
三、项目投资估算及资金来源:本工程静态总投资31570.00万元。工程所需资金:企业自筹资金20%,申请银行借款80%。 四、项目占地面积:1100亩。

项目总投资: 31570.00 万元(折合 万美元) 项目资本金: 10000.00 万元

其中:土建投资: 10000.00 万元

设备及技术投资: 21000.00 万元; 进口设备用汇: 0.00 万美元

计划开工时间:2021年09月

计划竣工时间:2022年05月

备案机关:廉江市发展和改革委员会

备案日期:2021年06月30日

备注:该项目需要取得社会稳定风险评估低风险批复,且经相关部门批准后,方可动工建设

提示:备案证有效期为两年。项目两年内未开工建设且未办理延期的,备案证自动失效。项目在备案证有效期内开工建设的,备案证长期有效。

查询网址: <http://www.gdtz.gov.cn/query.action>

广东省发展和改革委员会监制

广东湛江红树林国家级自然保护区管理局

粤湛红保函〔2021〕155号

关于《关于再次咨询廉江市良垌80兆瓦渔光互补光伏电站项目与广东湛江红树林国家级自然保护区位置关系的函》的复函

廉江市骏阳新能源科技有限公司：

《关于咨询廉江市良垌80兆瓦渔光互补光伏电站项目与广东湛江红树林国家级自然保护区位置关系的函》我局已收悉，经核实，该项目不在保护区划界范围内。因项目贴近红树林保护区，建议项目审批前开展对红树林保护区生态影响专项评估。项目必须在获得有关部门批准后才能施工建设，并注意在施工期及使用期间，加强环保措施，做好围闭，避免对保护区红树林生态系统造成破坏。

广东湛江红树林国家级自然保护区管理局

2021年12月6日



广东电网有限责任公司湛江供电局

湛供电函（2021）119 号

湛江供电局关于湛江市发展和改革局征求申报 广东省能源局 2021 年光伏发电项目 电网接入意见的复函

湛江市发展和改革局：

《湛江市发展和改革局关于征求申报广东省能源局 2021 年光伏发电项目电网接入意见的函》收悉，经研究，现将各光伏项目接入电网意见回复贵局，具体项目初步接入意见详见附件：

一、我局深入贯彻落实习近平总书记重要讲话精神和上级重大决策部署要求，大力支持非化石能源发展，按照电网最大容量做好清洁能源的接入和上送消纳工作，积极服务碳达峰、碳中和目标实现。

二、为保障电网安全稳定运行，光伏发电项目必须根据湛江电网实际运行情况配合出力，建议光伏发电项目配置储能系统，增加项目运行适应能力。请项目业主委托具备资质的设计单位编制项目接入系统方案，具体论证电网接入点及接入电网时间，并视电网建设进度情况适时向我局开展接入系统申请工作，具体接入电网方案应以广东电网有限责任公司或我局最终批复为准。我局将持续关注相关光伏发电项目开发进度，及时做好并网接入服务。

三、为配套做好新能源项目接入系统工程建设的工作满足新能源

接入的需要,请贵局同步将新增申报的新能源项目接入系统工程列入广东省电网发展“十四五”规划项目库。

本函接入电网意见有效期为一年,自本函发布之日起计算。如本次申报的光伏发电项目未在有效期内开展接入系统申请,相关项目应重新征求我局电网接入意见。

此复。

附件: 湛江市拟申报广东省 2021 光伏发电项目汇总表(另附)



广东电网有限责任公司湛江供电局

2021年4月1日

(联系人: 钟俊琛, 电话: 0759-2528332)

湛江市2021年光伏发电项目申报表（新开工项目）

序号	项目名称	地 市	县 区	建设地点 (具体到 镇、村)	项目类型 (渔光互 补/农光 互补/林 光互补/ 漂浮式/ 其他)	备案时间	装机 容量 (MW)	拟接入 变电站 名称	拟接入 电压等 级	与政府开发 协议签订/ 地方国土部 门出具支持 意见时间	用地协议 (或租地合 同) 签订时 间	电网初步接 入意见 (或 接入系统批 复) 获取时 间	投资主 体	计划开工 时间	承诺并网时 间	联系人 及电话	备注	湛江供电局意见反馈
26	廉江市良垌60兆瓦渔光互补光 伏项目	湛 江 市	廉 江 市	良垌镇山 心村委会 下三甲村	渔光互补	备案中	80	良垌变 电站	110kV	2021.3	2021.3		廉江市 骏阳新 能源科 技有限 公司	2021.7	2022.6.30	肖广源 1380282 6645		建议该项目根据良垌镇以及周边镇区负荷发 展。220千伏石城输变电工程等工程进度，通 过配置储能系统方式与周边新能源项目共同 并网方式适时申请并网。具体接入方式以广 东电网公司批复为准。推荐项目并网时间为 2022至2023年。

土地租赁协议

协议编号：20210815

出租方：廉江市良垌镇山心村民委员会（以下简称“甲方”）

住所：廉江市良垌镇山心村

法定代表人：全德青

承租方：廉江市骏阳新能源科技有限公司（以下简称“乙方”）

住所：廉江市石城大道 106 号雅士居 104 号商铺之一

法定代表人：刘峰

（甲方、乙方单称“一方”，合称“双方”）

按照《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国土地管理法》及相关法律、法规和政策规定，经甲、乙双方协商，甲方同意将廉江市良垌镇山心村委会下辖自然村鱼塘土地出租给乙方，用于乙方廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目建设（以下称“项目”）。双方本着相互尊重、平等互利的原则，签订本合同，以资共同信守。

一、土地基本情况

- 1.1 租赁土地面积 约 800 亩（实际租赁面积根据项目红线图及设计测绘后，按照实际使用的面积计算，以下称“项目用地”或“租赁土地”）。
- 1.2 租赁土地为集体用地，土地用途为 廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目 建设。

二、土地租金

- 2.1 土地租金按人民币 1000 元/亩/年。

三、土地租赁期限及交地

- 3.1 土地租赁期为 20 年，土地租赁期满 20 年后，甲乙双方承诺无条件自动续租 6 年，土地租金与付款时间及相关条款与本协议保持不变。

3.2 起租日期为合同签订之日起。

3.3 起租日期当日，甲方应向乙方移交项目用地。

四、付款方式

4.1 经双方协商确认，第一次结算前五年土地租金，五年后按后五年一次进行结算，根据如下方式由乙方向甲方支付：

4.1.1 为保证本合同的签订和履行，首次土地租金自满足如下条件之日起 15 个工作日内支付：（1）项目用地的利用已取得法律、法规所规定必要合规程序（甲方就乙方利用项目用地事宜取得当地村委会同意，且甲方向乙方提供前述书面文件证明）；（2）取得项目用地红线图；（3）项目用地已移交给乙方；（4）项目用地中属于村民个人承包土地的，甲方应向乙方提供本协议项下土地承包人委托甲方将土地承包经营权出租给乙方的委托书以及甲方同意出租本协议项下土地承包经营权的书面文件。

4.1.2 后续租金在租金到期 30 日前予以支付。

4.2 每一笔租金乙方向甲方付款前，甲方在税务局开具足额的土地租赁发票。

4.3 项目用地中涉及土地承包经营权鱼塘土地的租金先由乙方支付给甲方，然后由甲方按照农户承包面积支付，甲方需在每次收到乙方款项之后一个月内将相应租金支付给承包农户，并将农户签字确认的收据提供给乙方。若因甲方延期向农户支付土地承包经营权租金导致农户阻工、干扰乙方项目建设、运营的，全部责任由甲方承担。

五、土地的使用及处置

5.1 乙方租用甲方鱼塘土地用于光伏电站的建设运营，甲方应协助乙方清除鱼塘土地上影响建设光伏电站的障碍物。

5.2 乙方在该土地上投资建设的光伏电站及其相应设备所有权归乙方所有。承租期满后，由乙方出资建设的发电设施、输配电设施等生产设施，由乙方于租赁期限结束后的三个月内自行处置，对此，甲方应予以协调配合。

5.3 乙方在合同期满后负责将本协议涉及土地恢复原貌。

六、甲方的权利和义务

6.1 甲方保证拥有该土地的合法使用权和出租权，有权将该土地出租给乙方使用。

- 6.2 甲方应按乙方要求将土地交给乙方，并划清边界，在标准红线图上标明。
- 6.3 甲方应协调乙方与当地村民之间的关系，保证光伏电站顺利建设及运行。甲方应全力维护乙方的治安环境，若出现破坏治安环境的行为，甲方应组织力量协调解决。
- 6.4 甲方应帮助乙方协调临水、临电等的相关事宜，但具体收费事宜由乙方与水、电的供方协商，相关费用由乙方承担。
- 6.5 如乙方需要办理土地租赁登记备案手续，甲方应无条件协助办理。
- 6.6 甲方必须保证租赁给乙方土地的合法性，被租赁土地不存在任何经济和合同纠纷，不存在抵押、质押或任何形式的他项权负担；本协议签订后，项目用地存在的有关纠纷由甲方负责解决。若因租赁土地存在纠纷或未向乙方披露的土地瑕疵而导致乙方经济损失的，则甲方应向乙方承担损害赔偿责任，并要求甲方支付已支付土地租金 30% 的金额作为违约金。如该等租赁土地纠纷或土地瑕疵造成乙方无法继续利用该等土地的，乙方有权要求解除本租赁协议。乙方除追究甲方前述违约责任外，有权要求甲方将本租赁协议解除之日起乙方已支付的土地租金向乙方返还。
- 6.7 甲方承诺除土地租金以外乙方无需支付任何与土地相关的其他费用。
- 6.8 甲方承诺自本协议生效后，积极协助乙方取得输电线路等建设用地所需的土地征用并完成相关手续及政府报批工作。
- 6.9 项目用地中涉及土地承包经营权土地的承包经营权期限届满后，甲方承诺乙方对上述土地拥有排他的使用权，按照国家相关法律制度规定同意乙方继续使用上述土地，且使用年限不少于 26 年。
- 6.10 所有关于国家土地农业直补归甲方所有。
- 6.11 甲方应在签署合同当日，内将土地交付给乙方。

七、乙方的权利和义务

- 7.1 乙方按期缴纳承租土地租金，不得拖欠。
- 7.2 乙方所使用的水利设施和水源，甲方不得收取任何费用，如需排涝或抽水抗旱的，乙方只付自用的电费，享受和当地村民相同待遇。
- 7.3 租赁期限内，乙方生产用电费用自理，甲方负责做好协调工作。
- 7.4 乙方在租赁土地面积范围内兴建临时性建筑物时，不得妨碍交通和公共设施的使用，同时应按规定办理有关手续，费用由乙方负责。

- 7.5 租赁期限内，乙方有权无偿使用当地所有交通道路，对此，甲方应配合协调，乙方有权根据经营所需调整临时道路设施。
- 7.6 甲方应同意乙方在租赁土地范围内搭建临时工人住宿、办公、库房、储水池、安装抽水、排水、道路等基础设施。
- 7.7 严禁任何人或附近村民畜禽进入被租赁土地内破坏发电设施。如有发生，甲方应协助乙方对相关事件及个人进行处理，严重者将移交司法机关。
- 7.8 乙方在施工及生产经营过程中，要严格执行有关的安全操作规程，避免引发火灾和其他安全事故，因乙方原因引起的安全生产责任事故，甲方不承担任何责任。
- 7.9 乙方在开工前应当向当地政府部门提供该项目的相关支持性文件。
- 7.10 乙方有权结合光伏复合项目属性实施或委托其它第三方实施渔业养殖行为。

八、违约责任

- 8.1 在租赁期间，除甲乙任何一方不得随意变更和解除合同，如有违约，由违约方承担另一方的经济损失，当事人双方都有过错的，应当分别承担相应的违约责任。因不可抗力的因素，造成甲乙双方无法履行合同，或是合同确有必要变更或解除的，可以经双方协商后，按照法律程序变更或解除合同，由此造成的经济损失由违约方承担或双方协商解决。
- 8.2 乙方根据本协议第三条第1款要求续租甲方土地的，甲方若单方不同意或拖延续租的，应退还乙方已支付的全部土地租金及利息，并按照乙方已付租金总额的50%支付违约金，违约金不足以弥补乙方损失的（乙方的损失包括但不限于安装费、人工费、拆除费、电费损失等全部损失），由甲方另行赔偿。
- 8.3 租赁期间，如甲方妨碍或变相妨碍乙方使用土地的，甲方应退还乙方已支付的全部土地租金及利息，并按照乙方已付租金总额的50%支付违约金，违约金不足以弥补乙方损失的（乙方的损失包括但不限于安装费、人工费、拆除费、电费损失等全部损失），由甲方另行赔偿。

九、政策性调整或国家征地及其他不可抗力

- 9.1 如租赁期间内因政策、国家建设征地或其他不可抗力原因终止合作，应对其处理方案为：

9.1.1 土地租赁期间内，乙方在土地租赁期间出资建设的发电设施、生产运营等设施及资产所得补偿全额归乙方所有。

9.1.2 土地租金按照乙方实际使用面积及时限进行结算，剩余部分由甲方于上述原因确定之日起一个月内返还。

十、解决争议办法。

10.1 租赁期间发生纠纷时，由双方协商解决；解决不成时，可向原告方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

十一、其他

11.1 乙方在土地租赁期间内享有国家及地方项目建设支持资金，各项优惠政策均归乙方享有。

11.2 土地租赁期限届满后，在同等条件下，乙方拥有项目用地优先承租权。

11.3 本协议的签订取代甲乙双方之前的一切书面及口头协议，所有双方之间就项目用地的约定均以本协议为准。本协议未尽事宜，由双方另行协商并签署补充协议。

11.4 本协议经双方代表签字、盖章之日生效。

11.5 本协议一式四份，甲乙双方各执两份。

（以下无正文）

(本页为《土地租赁协议》签字页)

甲方(盖章): 廉江市良垌镇山心村民委员会

代表(签字):

开户行:

账户名称:

银行账号:

日期: 2021年 8 月 15 日

乙方(盖章): 廉江市骏阳新能源科技有限公司

代表(签字):

开户行:

账户名称:

银行账号:

日期: 年 月 日

附件：租赁土地红线图
(总面积800亩)





201819110990

深圳市清华环科检测技术有限公司

检测报告

报告编号: QHT-202109071301

项目名称: 廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目环境现状检测

受检单位: 廉江航能新能源有限公司

受检地址: 湛江市廉江市良垌镇心田村

深圳市清华环科检测技术有限公司





编写: 林晓霞

审核: 高永杰

签发: 崔成文 (☒ 工程师 ☐ 高工 ☐ 研究员)

签发日期: 2021.12.6

说明:

- 1、本报告只适用于检测目的范围。
- 2、本报告仅对来样或采样分析结果负责。
- 3、本报告涂改无效。
- 4、本报告无本公司专用章、骑缝章及计量认证章无效。
- 5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。
- 6、本检测结果仅代表检测时委托方提供的工况条件下项目测值。

本机构通讯资料:

联系地址: 深圳市龙岗区龙城街道吉祥社区彩云路8号保成泰产业园B栋301

邮政编码: 518172

联系电话: 0755-28689240

传真: 0755-28689240

网址: <http://www.qinghuahk.com>

邮箱: 28689240@qinghuahk.com



一、检测目的:

对廉江市良垌 80 兆瓦渔光互补光伏项目进行环境现状检测。

二、检测概况:

表 2-1 检测人员信息一览表

采样人员	赖俊洁、陈苏华
采样日期	2021 年 09 月 08 日-2021 年 09 月 09 日
环境条件	符合检测项目要求
分析人员	赖俊洁、陈苏华
分析日期	2021 年 09 月 08 日-2021 年 09 月 09 日

表 2-2 检测项目信息一览表

样品类别	采样位置	采样方法及标准号	检测点数×频次×天数	样品状态/特征
噪声	噪声检测点 N1、 噪声检测点 N2、 噪声检测点 N3	《声环境质量标准》 GB 3096-2008	3×2×2	/

三、分析方法、使用仪器及检出限:

表 3-1 检测方法信息一览表

样品类别	检测项目	分析方法及标准号	仪器名称及型号	检出限
噪声	噪声 (昼、夜)	《声环境质量标准》 GB 3096-2008	多功能声级计 AWA5688	/



四、检测结果:

表 4-1 噪声检测结果表

单位: dB (A)

采样日期	序号	检测时间		测点名称	功能区类别	检测结果 (Leq)	限值
		开始时间	结束时间				
09月08日	1	09:21	09:41	噪声检测点 N1	1 类	50	昼间限值: 55
	2	10:15	10:35	噪声检测点 N2		50	
	3	11:18	11:38	噪声检测点 N3		51	
	4	22:01	22:21	噪声检测点 N1	1 类	42	夜间限值: 45
	5	22:49	23:09	噪声检测点 N2		41	
	6	23:39	23:59	噪声检测点 N3		42	
09月09日	1	08:53	09:13	噪声检测点 N1	1 类	51	昼间限值: 55
	2	09:43	10:03	噪声检测点 N2		52	
	3	10:47	11:07	噪声检测点 N3		52	
	4	22:02	22:22	噪声检测点 N1	1 类	42	夜间限值: 45
	5	22:54	23:14	噪声检测点 N2		41	
	6	23:47	次日 00:07	噪声检测点 N3		42	
备注	(1) 09月08日天气状况: 无雨雪, 无雷电; 09月09日天气状况: 无雨雪, 无雷电; (2) 09月08日检测期间最大风速: 2.15m/s; 09月09日检测期间最大风速: 1.87m/s; (3) 噪声参考《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 1类限值。						

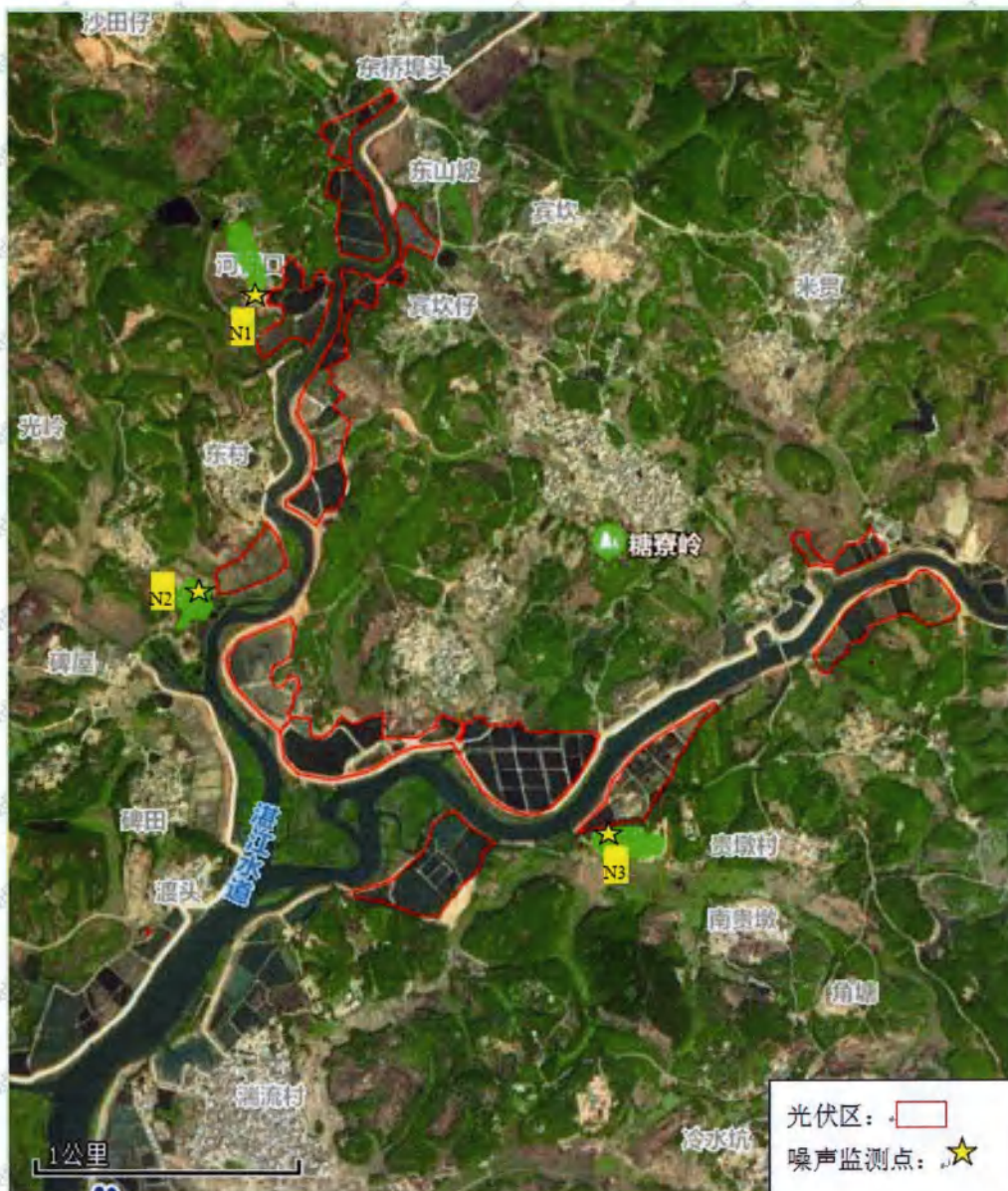


图 4-1 噪声采样点位图



附图:



噪声检测点 N1



噪声检测点 N2



噪声检测点 N3

报告结束

(以下空白)



深圳市清华环科检测技术有限公司

Shenzhen qinghua huanke testing CO.,LTD



检 测 报 告

TESTING REPORT

报告编号 (Report NO.): QHT-NE20170803006

项目名称(Item): 徐闻县鲤鱼潭水库光伏发电项目 110kV

升压站工程声及电磁环境现状检测

项目地址(Address): 湛江市徐闻县

委托单位(Client): 徐闻县粤水电能源有限公司

报告日期(Date of report): 2017-08-03

深圳市清华环科检测技术有限公司





编写(written by): 刘开强

复核(inspected by): 王浩

签发(approved by): 王浩 (☐工程师 ☐高工 ☐研究员)

签发日期(date): 2017.08.03

说明(testing explanation):

1、本报告只适用于检测目的范围。

This report is only suitable for the area of testing purposes.

2、本报告仅对来样或采样分析结果负责。

The results relate only to the items tested.

3、本报告涂改无效。

This report shall not be altered.

4、本报告无本公司专用章、骑缝章及计量认证章无效。

This report must have the special impression and measurement of QHT.

5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。

This report shall not be copied partly without the written approval of QHT.

6、本检测结果仅代表检测时委托方提供的工况条件下项目测值。

There testing result would only present the visual value taken at the scene within specific conditions where our clients point.

本机构通讯资料 (Contact of the QHT):

联系地址: 深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道 8288 号大运软件小镇 41 栋 2 层

Address: 2nd Floor, Building 41, the Universiade Software Town, No. 8288 Longgang Avenue, Henggang Sub-District of Longgang District Shenzhen

邮政编码(Postcode): 518172

联系电话(Tel): 0755-28968611 28968612 28968613

传真(Fax): 0755-28968614

网址: <http://www.szqht.com>

电子邮件 (Email): 28968611@szqht.com



一、检测目的(Testing purposes):

了解徐闻县鲤鱼潭水库光伏发电项目 110kV 升压站工程声及电磁环境现状。

二、检测概况(Testing survey):

检测人员 (Person of sampling)	罗珂、郭敬
检测日期 (Date of sampling)	2017-07-31
环境条件 (Condition of sampling)	符合项目检测要求
分析日期 (Date of testing)	—

检测项目 Item	检测位置 Place of sampling	检测方法 Method of sampling	样品状态/特征 State of sample
电场强度 磁感应强度	见检测结果表	《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681—2013)	—
噪声	见噪声检测结果表	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	—

三、检测仪器 (Instrument):

检测项目 Item	仪器名称及型号 Instrument	生产厂家 Manufacturer	灵敏度 Detection Limit	检测仪器
电场强度 磁感应强度	工频电磁场强度测试仪 SEM-600	北京森赫科技有限公司	0.01V/m~120kV/m、 1nT~6mT	工频电磁场强度测试仪 SEM-600/LF-01; 校准单位:华南国家计量测试中心; 校准证书号:WWD201701262 有效期至:2018-06-06
噪声	噪声统计分析仪 AWA6228	杭州爱华仪器有限公司	35dB (A)	测量仪器:噪声统计分析仪 AWA6228 检定单位:深圳市计量质量检测研究院 检定证书号:173601829 有效期至:2018-05-21



四、环境条件 (Condition of sampling) :

工程名称	环境条件
徐闻县鲤鱼潭水库光伏发电项目 110kV 升压站工程	检测时间:2017 年 7 月 31 日 检测条件:天气:多云 温度:30.1—32.2℃ 湿度:65.7—70.1% 风速 2.2—2.8m/s

五、检测结果 (Testing result):

1、电场强度、磁感应强度检测结果

序号	检测点/位置	检测项目及结果		备注
		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	
1	站东侧界外 5m	286.2	0.135	/
2	站南侧界外 5m	85.2	0.052	/
3	站西侧界外 5m	312.2	0.112	/
4	站北侧界外 5m	452.2	0.185	/
站址衰减断面				
5	站西侧界外 1 米	385.5	0.177	/
6	站西侧界外 2 米	375.5	0.168	
7	站西侧界外 3 米	365.2	0.157	
8	站西侧界外 4 米	352.1	0.151	
9	站西侧界外 5 米	317.5	0.144	
10	站西侧界外 10 米	265.5	0.132	
11	站西侧界外 15 米	175.5	0.125	
12	站西侧界外 20 米	112.2	0.103	
13	站西侧界外 25 米	95.2	0.085	
14	站西侧界外 30 米	75.2	0.056	
15	站西侧界外 35 米	57.5	0.042	
16	站西侧界外 40 米	50.5	0.031	
17	站西侧界外 45 米	42.5	0.023	
18	站西侧界外 50 米	32.5	0.011	



2. 噪声检测结果表

序号	检测点/位置	检测时段	主要声源	结果 (dB(A))	备注
				L_{eq}	
1	站东侧界外 1m	昼间	环境噪声	52.3	/
		夜间	环境噪声	45.2	/
2	站南侧界外 1m	昼间	环境噪声	51.6	/
		夜间	环境噪声	44.6	/
3	站西侧界外 1m	昼间	环境噪声	52.8	/
		夜间	环境噪声	45.2	/
4	站北侧界外 1m	昼间	环境噪声	53.0	/
		夜间	环境噪声	45.9	/

附：1、检测点位图（▲—噪声检测点，●—电磁辐射检测点）





(以下空白)



201819110990

深圳市清华环科检测技术有限公司

检测报告

报告编号: QHT-202109071302

项目名称: 中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目环境现状检测

受检单位: 廉江航能新能源有限公司

受检地址: 湛江市廉江市良垌镇心田村

深圳市清华环科检测技术有限公司





编 写:

何 强

审 核:

陈 文 静

签 发:

崔松文

(☒工程师 ☐高工 ☐研究员)

签 发 日 期:

2021. 12. 7

说明:

- 1、本报告只适用于检测目的范围。
- 2、本报告仅对来样或采样分析结果负责。
- 3、本报告涂改无效。
- 4、本报告无本公司专用章、骑缝章及计量认证章无效。
- 5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。
- 6、本检测结果仅代表检测时委托方提供的工况条件下项目测值。

本机构通讯资料:

联系地址: 深圳市龙岗区龙城街道吉祥社区彩云路 8 号保成泰产业园 B 栋 301

邮政编码: 518172

联系电话: 0755-28689240

传 真: 0755-28689240

网 址: <http://www.qinghuahk.com>

邮 箱: 28689240@qinghuahk.com



一、检测目的:

对中航廉江良垌 90MW 渔光互补光伏电站项目进行环境现状检测。

二、检测概况:

表 2-1 检测人员信息一览表

采样人员	赖俊洁、陈苏华
采样日期	2021 年 09 月 08 日-2021 年 09 月 10 日
环境条件	符合检测项目要求
分析人员	赖俊洁、陈苏华、胡文文、吴丽、莫沼敏、黄盼
分析日期	2021 年 09 月 08 日-2021 年 09 月 16 日

表 2-2 检测项目信息一览表

样品类别	采样位置	采样方法及标准号	检测点数×频次 ×天数	样品状态/特征
电磁辐射	厂界四周	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》 HJ 681-2013	4×1×1	/
地表水	遂溪河地表水取样点 W1	《地表水和污水监测技术规范》 HJ/T 91-2002	1×1×1	淡灰色、无气味、无水面油膜及漂浮物
	鱼塘地表水取样点 W2		1×1×1	淡绿色、气味弱、无水面油膜及漂浮物
	良田河地表水取样点 W3		1×1×1	淡灰色、无气味、无水面油膜及漂浮物
噪声	噪声检测点 N1~N8	《声环境质量标准》 GB 3096-2008	8×2×2	/



三、分析方法、使用仪器及检出限：

表 3-1 检测方法信息一览表

样品类别	检测项目	方法名称及标准号	仪器名称及型号	检出限
电磁辐射	工频电场强度	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 HJ 681-2013	三轴全向电场天线/电磁辐射监测仪 SRF-06	/
	工频磁场强度		三轴全向电场天线/电磁辐射监测仪 SRF-06	/
地表水	pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	pH/电导率/溶解氧仪 SX836	/
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	50mL 酸式滴定管	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	溶解氧测定仪 JPSJ-605F	0.5mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 L5S	0.025mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 L5S	0.01mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	电子天平 AUW120D	4mg/L
噪声	噪声（昼、夜）	《声环境质量标准》 GB 3096-2008	多功能声级计 AWA5688	/



四、检测结果:

表 4-1 电磁辐射检测结果表

采样日期	检测点位	检测频次/结果						限值
09 月 08 日	东面电磁辐射检测点 D1	电场强度 (v/m)						4000v/m
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		190.49	182.37	188.32	192.46	184.52	187.52	100uT
		磁感应强度 (uT)						
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		3.1860	3.0627	2.9324	3.0417	3.1632	3.0772	
	南面电磁辐射检测点 D2	电场强度 (v/m)						4000v/m
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		80.42	91.63	84.37	86.54	80.79	84.75	100uT
		磁感应强度 (uT)						
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		3.0125	3.0034	3.0417	3.0628	3.0129	3.0267	
	西面电磁辐射检测点 D3	电场强度 (v/m)						4000v/m
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		120.39	124.47	122.16	120.48	122.37	121.97	100uT
		磁感应强度 (uT)						
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		3.7264	3.5417	3.5249	3.5147	3.5686	3.5753	
	北面电磁辐射检测点 D4	电场强度 (v/m)						4000v/m
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		190.11	188.46	188.57	189.27	189.84	189.25	100uT
		磁感应强度 (uT)						
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值	
		3.6955	3.6244	3.5931	3.5972	3.6672	3.6335	
备注	(1) 限值参考《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 表 1; (2) 频率范围为 0.025kHz~1.2kHz。							



表 4-2 地表水检测结果表

单位: mg/L (pH值: 无量纲)

采样日期	检测点位	样品编号	检测项目	检测结果	参考限值
09 月 08 日	遂溪河地表水取 样点 W1	21BS09071302-01	pH 值	7.6	6~9
			化学需氧量	15	≤20
			五日生化需氧量	3.3	≤4
			氨氮	0.829	≤1.0
			石油类	0.01L	≤0.05
			悬浮物	19	/
	鱼塘地表水取样 点 W2	21BS09071302-02	pH 值	8.0	6~9
			化学需氧量	17	≤20
			五日生化需氧量	3.5	≤4
			氨氮	0.878	≤1.0
			石油类	0.05	≤0.05
			悬浮物	41	/
	良田河地表水取 样点 W3	21BS09071302-03	pH 值	7.3	6~9
			化学需氧量	18	≤20
			五日生化需氧量	3.0	≤4
			氨氮	0.870	≤1.0
			石油类	0.01L	≤0.05
			悬浮物	16	/
09 月 09 日	遂溪河地表水取 样点 W1	21BS09071302-04	pH 值	7.7	6~9
			化学需氧量	16	≤20
			五日生化需氧量	3.1	≤4
			氨氮	0.864	≤1.0
			石油类	0.01L	≤0.05
			悬浮物	18	/
	鱼塘地表水取样 点 W2	21BS09071302-05	pH 值	8.2	6~9
			化学需氧量	18	≤20
			五日生化需氧量	3.0	≤4
			氨氮	0.830	≤1.0
			石油类	0.01L	≤0.05
			悬浮物	44	/



采样日期	检测点位	样品编号	检测项目	检测结果	参考限值
09 月 09 日	良田河地表水取 样点 W3	21BS09071302-06	pH 值	7.1	6~9
			化学需氧量	16	≤20
			五日生化需氧量	2.8	≤4
			氨氮	0.816	≤1.0
			石油类	0.01L	≤0.05
			悬浮物	16	/
09 月 10 日	遂溪河地表水取 样点 W1	21BS09071302-07	pH 值	8.0	6~9
			化学需氧量	16	≤20
			五日生化需氧量	3.3	≤4
			氨氮	0.874	≤1.0
			石油类	0.01L	≤0.05
			悬浮物	20	/
	鱼塘地表水取样 点 W2	21BS09071302-08	pH 值	7.9	6~9
			化学需氧量	19	≤20
			五日生化需氧量	3.2	≤4
			氨氮	0.882	≤1.0
			石油类	0.05	≤0.05
			悬浮物	43	/
	良田河地表水取 样点 W3	21BS09071302-09	pH 值	8.0	6~9
			化学需氧量	16	≤20
			五日生化需氧量	3.5	≤4
			氨氮	0.966	≤1.0
			石油类	0.01L	≤0.05
			悬浮物	16	/
备注	(1) 地表水参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 III类限值； (2) “/”表示未要求 (3) 当检测结果未检出时，检测结果以检出限加L表示。				



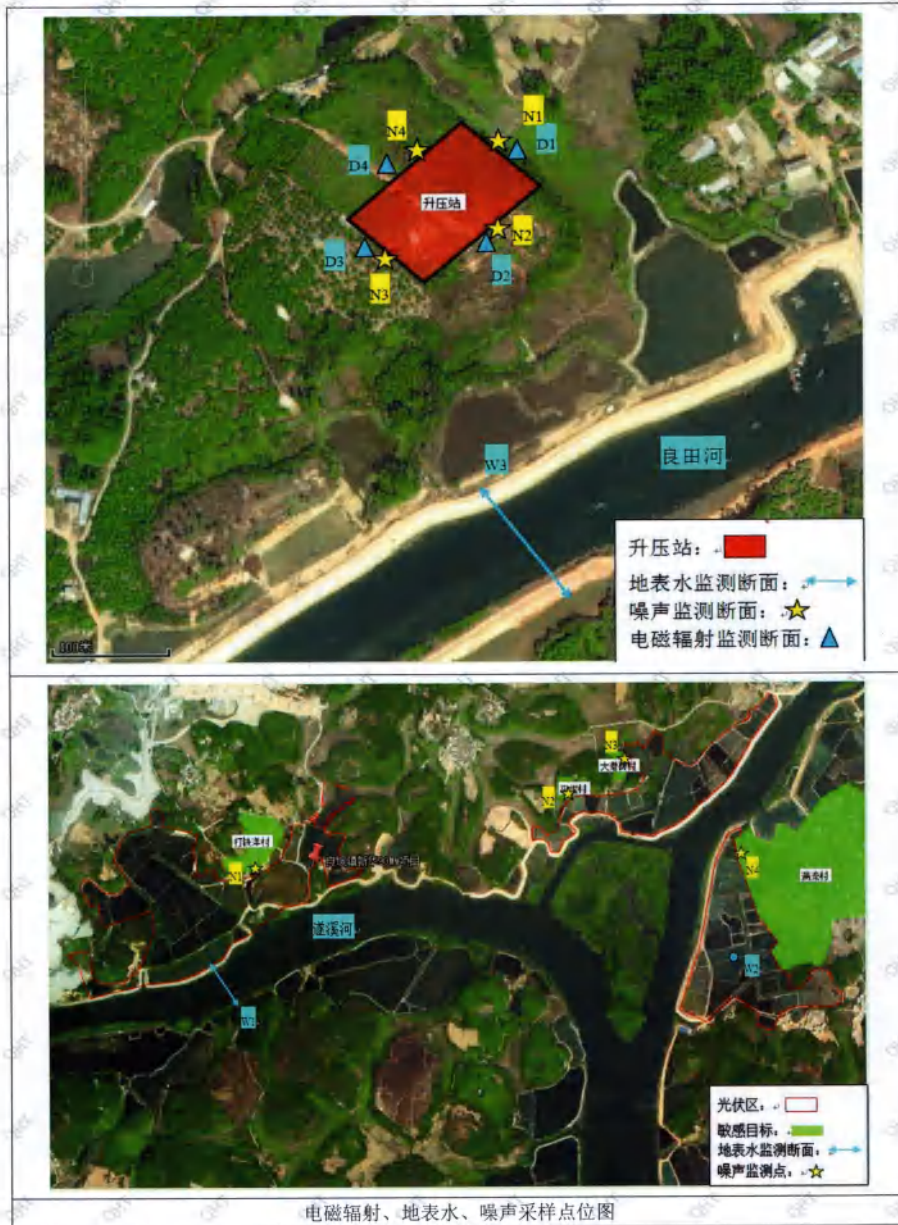
表 4-3 噪声检测结果表

单位: dB (A)

采样日期	序号	检测时间		测点名称	功能区类别	结果 (Leq)	限值
		开始时间	结束时间				
09月08日	1	16:29	16:49	噪声检测点 N1	1 类	49	昼间限值: 55
	2	16:58	17:18	噪声检测点 N2		50	
	3	17:28	17:48	噪声检测点 N3		50	
	4	17:55	18:15	噪声检测点 N4		51	
	5	12:18	12:38	噪声检测点 N5		49	
	6	14:10	14:30	噪声检测点 N6		52	
	7	14:56	15:16	噪声检测点 N7		51	
	8	15:50	16:10	噪声检测点 N8		51	
	9	次日 02:40	次日 03:00	噪声检测点 N1		42	夜间限值: 45
	10	次日 03:37	次日 03:57	噪声检测点 N2		42	
	11	次日 04:02	次日 04:22	噪声检测点 N3		42	
	12	次日 04:52	次日 05:12	噪声检测点 N4		41	
	13	次日 00:35	次日 00:55	噪声检测点 N5		42	
	14	次日 01:08	次日 01:28	噪声检测点 N6		41	
	15	次日 01:36	次日 01:56	噪声检测点 N7		41	
	16	次日 01:57	次日 02:17	噪声检测点 N8		42	
09月09日	1	11:49	12:09	噪声检测点 N1	1 类	51	昼间限值: 55
	2	12:28	12:48	噪声检测点 N2		51	
	3	13:00	13:20	噪声检测点 N3		52	
	4	13:37	13:57	噪声检测点 N4		51	
	5	15:00	15:20	噪声检测点 N5		51	
	6	15:51	16:11	噪声检测点 N6		52	
	7	16:36	16:56	噪声检测点 N7		51	
	8	17:38	17:58	噪声检测点 N8		51	
	9	次日 00:32	次日 00:52	噪声检测点 N1		42	夜间限值: 45
	10	次日 01:06	次日 01:26	噪声检测点 N2		41	
	11	次日 01:52	次日 02:12	噪声检测点 N3		41	
	12	次日 02:29	次日 02:49	噪声检测点 N4		43	
	13	次日 03:26	次日 03:46	噪声检测点 N5		42	
	14	次日 04:01	次日 04:21	噪声检测点 N6		42	
	15	次日 04:38	次日 04:58	噪声检测点 N7		42	
	16	次日 05:30	次日 05:50	噪声检测点 N8		41	
备注	(1) 09月08日天气状况: 无雨雪, 无雷电; 09月09日天气状况: 无雨雪, 无雷电; (2) 09月08日检测期间最大风速: 1.89m/s; 09月09日检测期间最大风速: 2.05m/s; (3) 噪声参考《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 限值。						



附图:





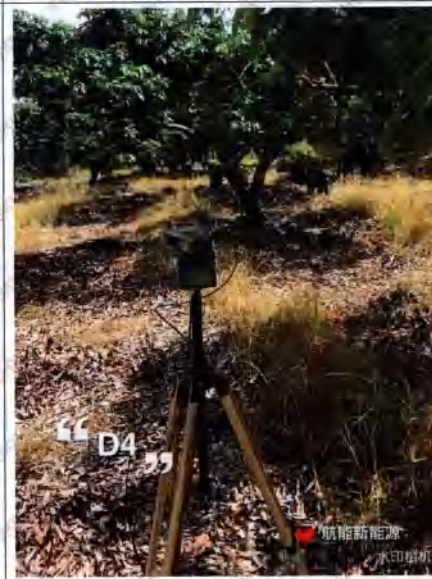
东面电磁辐射检测点 D1



南面电磁辐射检测点 D2



西面电磁辐射检测点 D3



北面电磁辐射检测点 D4



遂溪河地表水取样点 W1



鱼塘地表水取样点 W2



良田河地表水取样点 W3



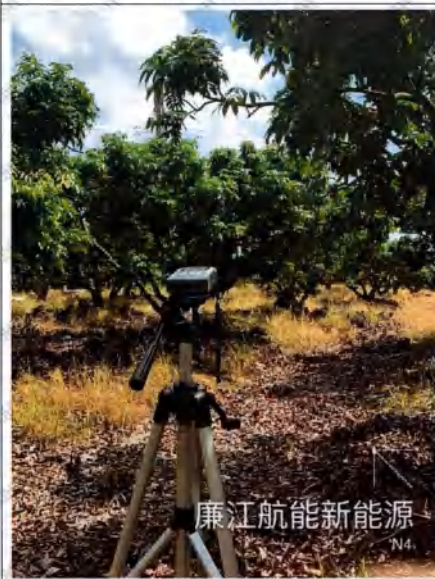
噪声检测点 N1



噪声检测点 N2



噪声检测点 N3



噪声检测点 N4



噪声检测点 N5



噪声检测点 N6



噪声检测点 N7



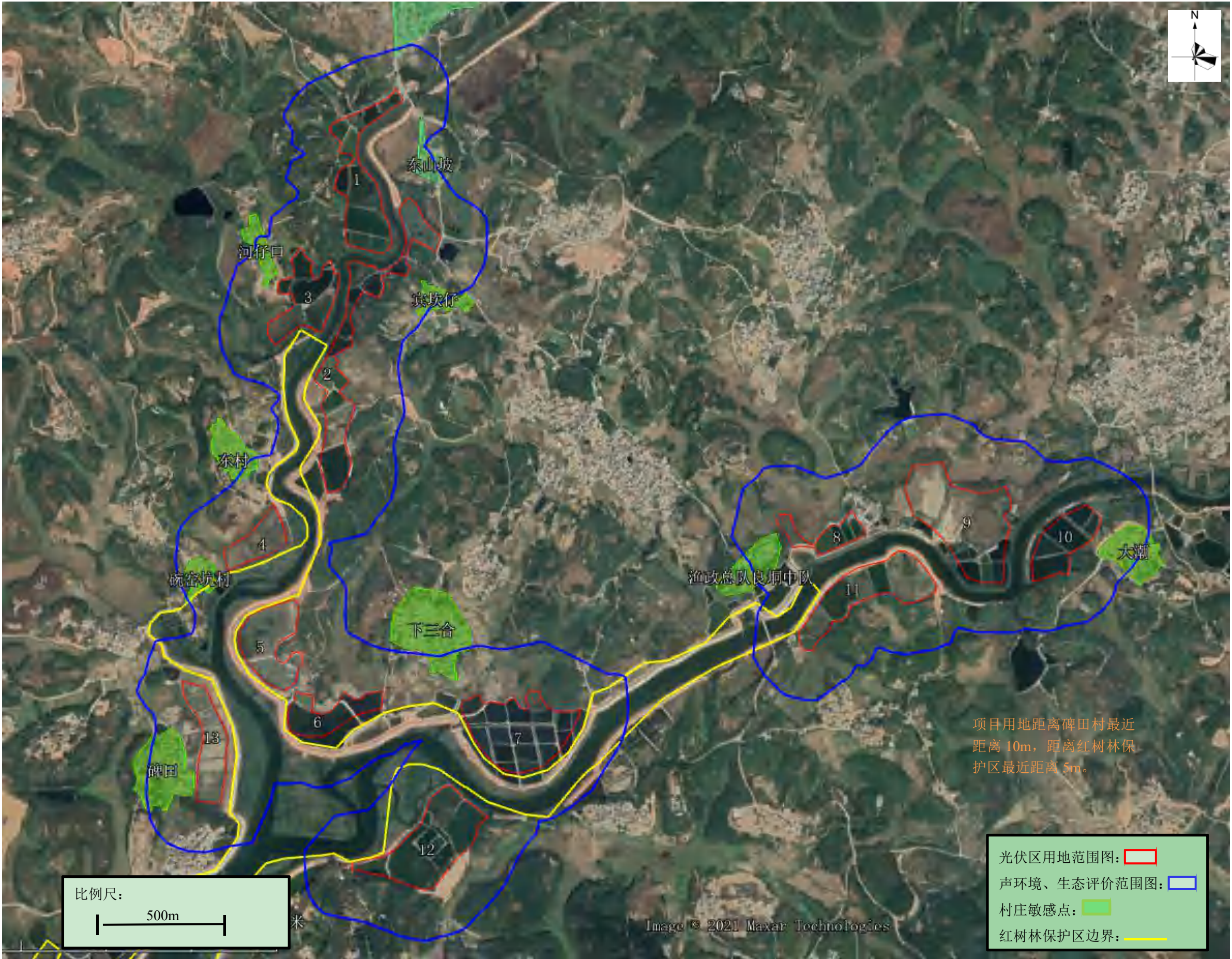
噪声检测点 N8

报告结束

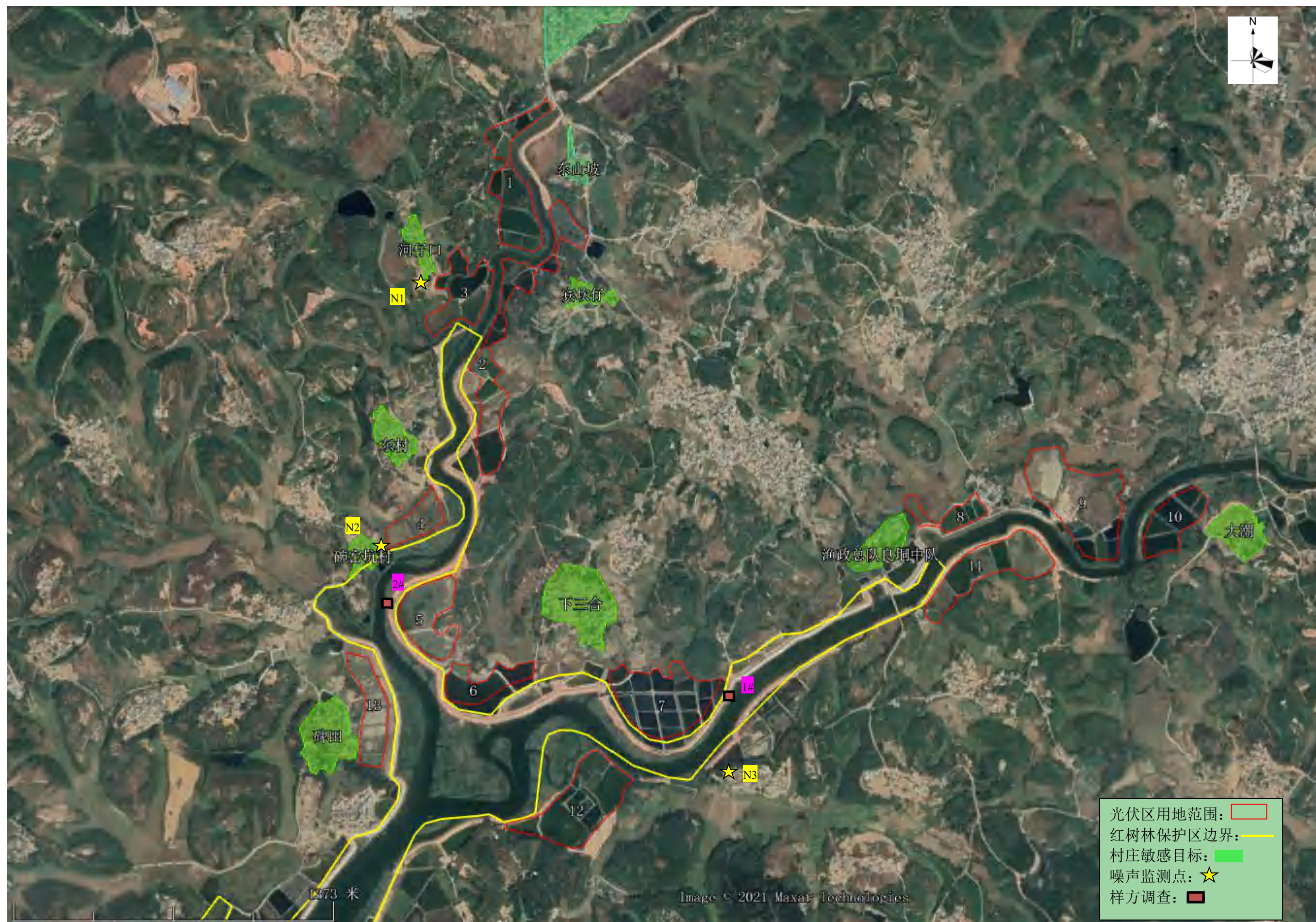
(以下空白)



附图 1 项目地理位置图



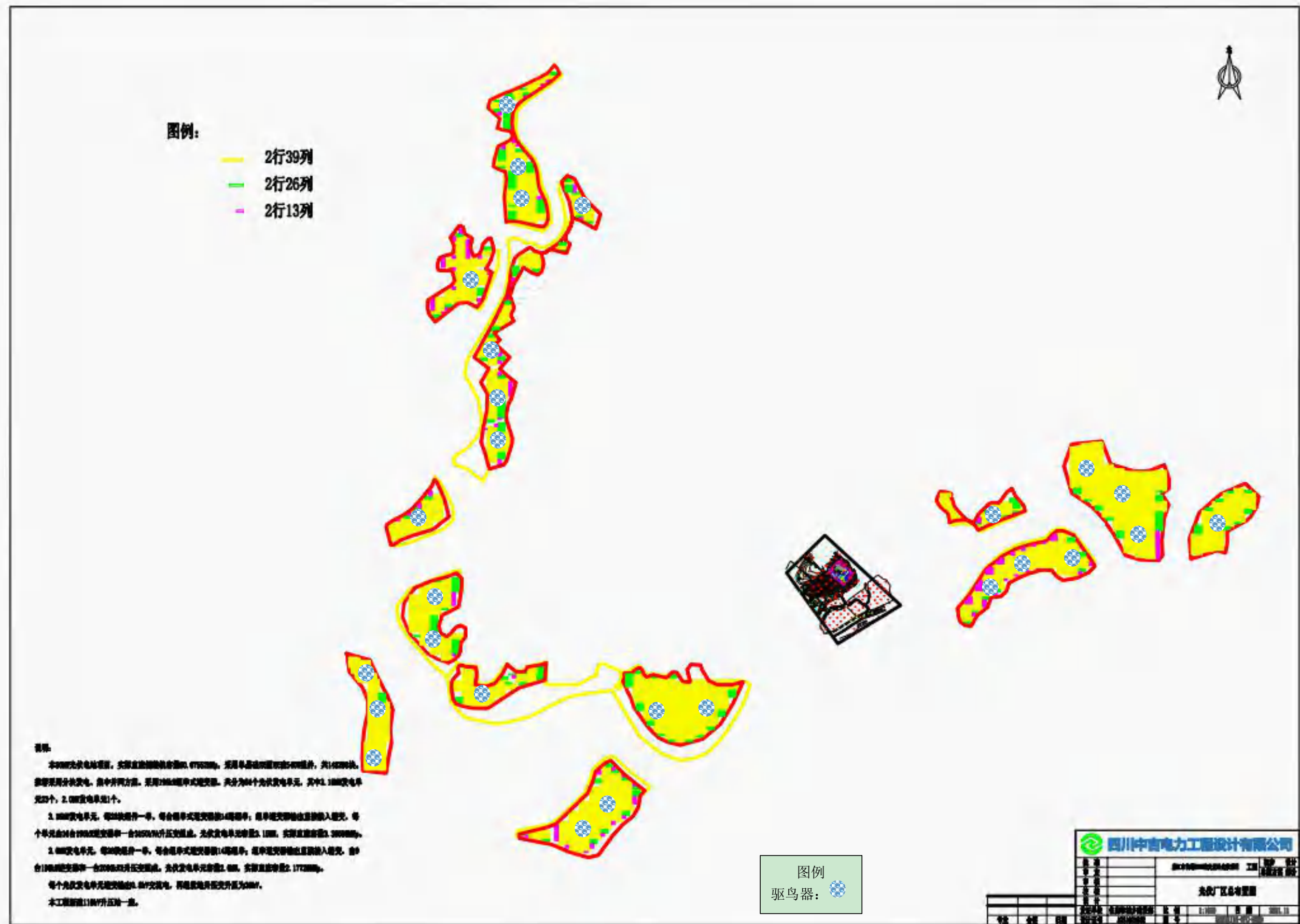
附图 2 项目敏感点分布图



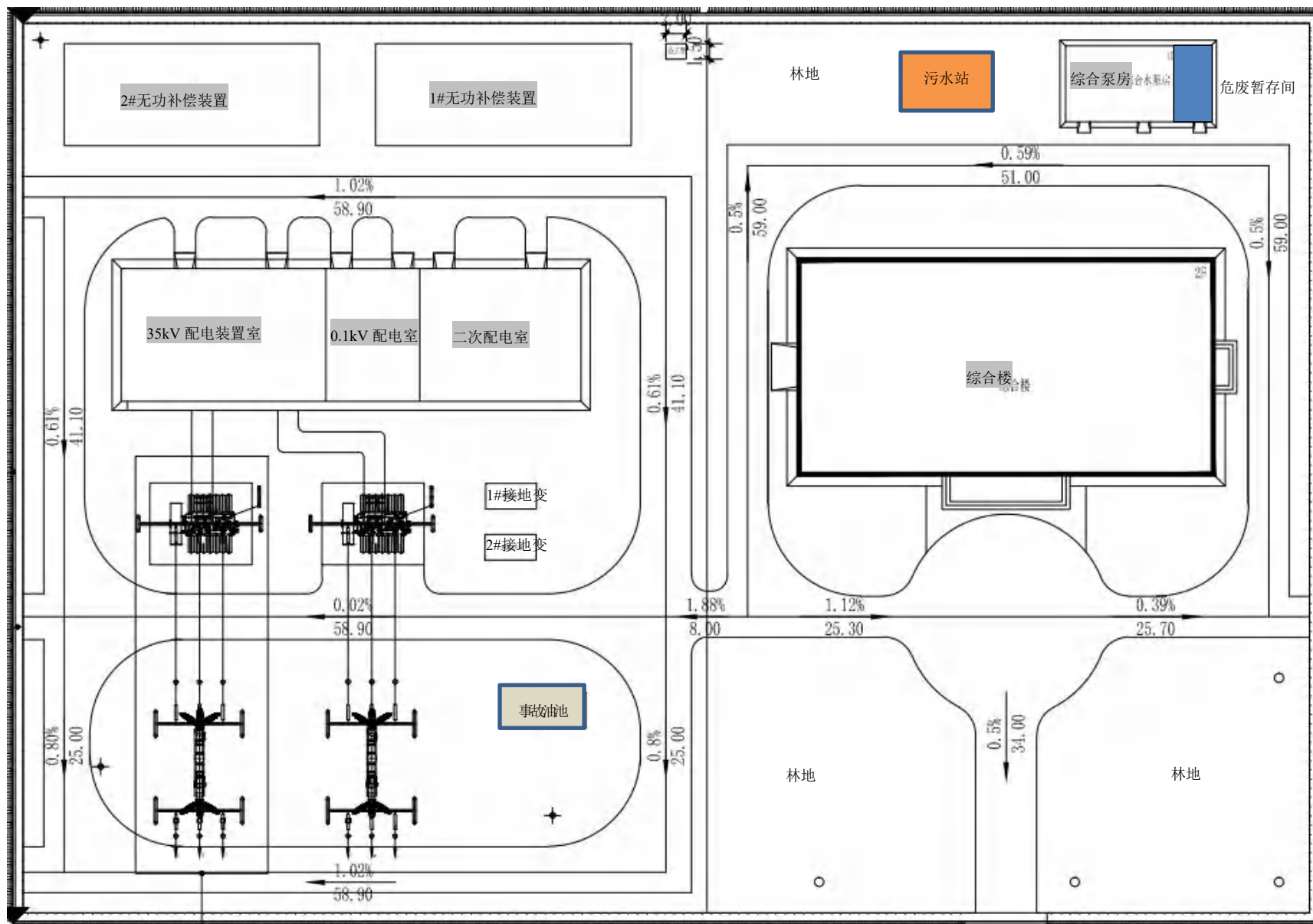
附图3 项目现状监测布点图



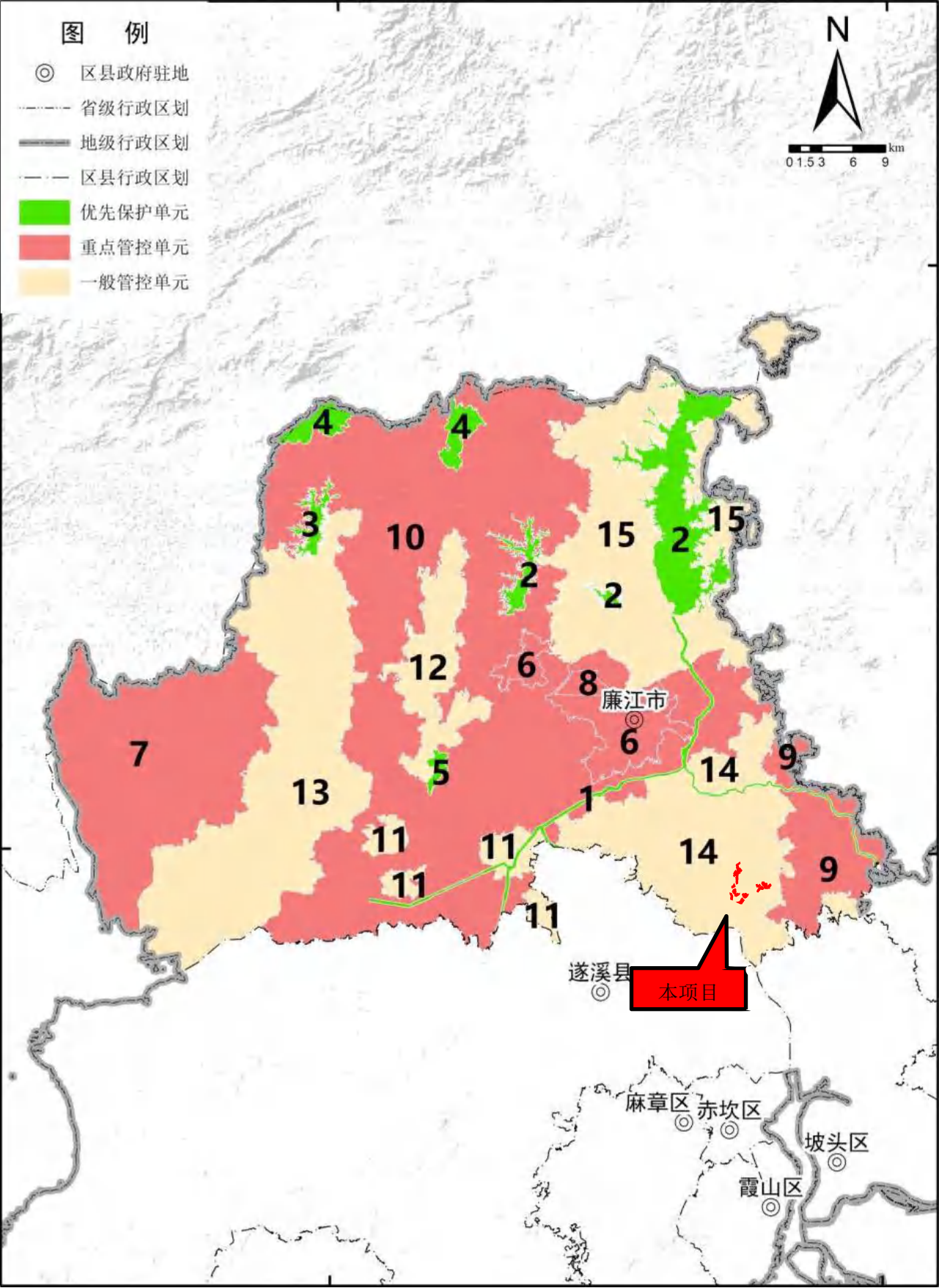
附图4 项目施工组织分布图



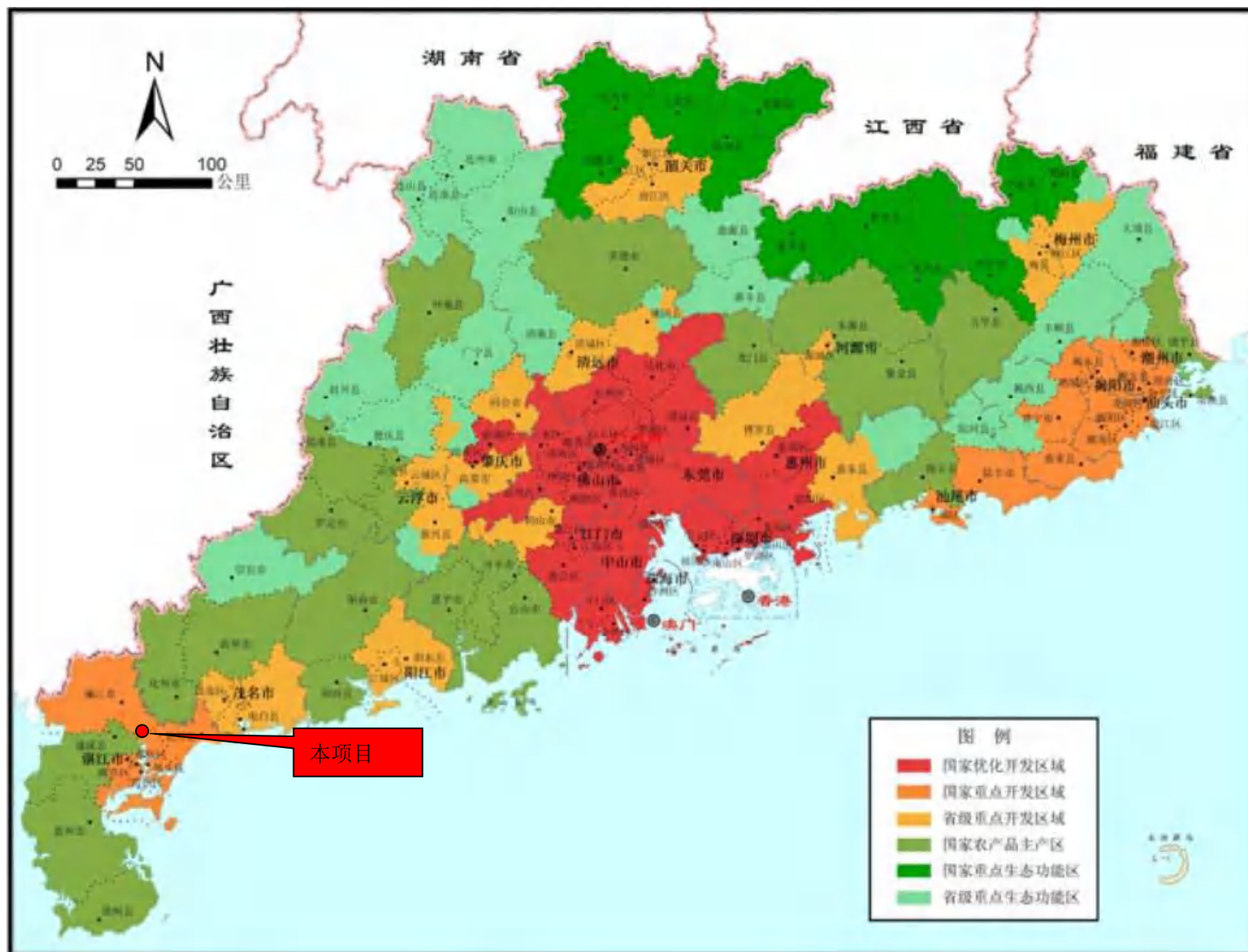
附图5 项目光伏区平面布置及生态环境保护措施分布图



附图6 项目升压站平面布置图



附图7 廉江市环境管控单元图



附图 8 广东省主体功能区划图

