

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：遂溪县城月镇田头村 50MW 渔光互补光
伏发电场

建设单位（盖章）：广东绿林新能源有限公司

编制日期：2021 年 4 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	遂溪县城月镇田头村 50MW 渔光互补光伏发电场项目		
项目代码	2018-440823-44-03-004906		
建设单位联系人	赵明	联系方式	13771764377
建设地点	湛江市遂溪县城月镇田头村牛路水库、马骝塘水库		
地理坐标	湛江市遂溪县城月镇田头村牛路水库、马骝塘水库 (牛路水库中心坐标: 110° 6' 35.05" E, 21° 13' 43.38" N) (马骝塘水库中心坐标: 110° 6' 51.95" E, 21° 12' 32.30" 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)	335900
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	遂溪县发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	24493.18	环保投资(万元)	150
环保投资占比(%)	0.61	施工工期	6个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>一、与行业规划相符性分析</p> <p>《能源发展“十三五”规划》（2016年12月）中“第三章 主要任务——三、多元发展，推动能源供给革命——太阳能”提出：“坚持技术进步、降低成本、扩大市场、完善体系。优化太阳能开布局，优先发展分布式光伏发电，扩大“光伏+”多元化利用，促进光伏规模化发展。稳步推进“三北”地区光伏电站建设，积极推动光热发电产业化发展。建立弃光率预警考核机制，有效降低光伏电站弃光率。2020年，太阳能发电规模达到1.1亿千瓦以上，其中分布式光伏6000万千瓦、光伏电站4500万千瓦、光热发电500万千瓦，光伏发电力争实现用户侧平价上网。推广光伏发电与建筑屋顶、滩涂、湖泊、鱼塘、及农业大棚及相关产业有机结合的新模式，鼓励利用采煤沉陷区废弃土地建设光伏发电项目，扩大中东部和南方地区分布式利用规模”。本项目为渔光互补光伏发电项目，符合《能源发展“十三五”规划》的要求。</p> <p>《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。</p> <p>《可再生能源发展“十三五”规划》（2016年12月）中“四、主要任务”提出：“1、全面推进分布式光伏和“光伏+”综合利用工程。继续支持在已建成且具备条件的工业园区、经济开发区等用电集中区域规模化推广屋顶光伏发电系统;积极鼓励在电力负荷大、工商业基础好的中东部城市和工业区周边，按照就近利用的原则建设光伏电站项目；结合土地综合利用，依托农业种植、渔业养殖、林业栽培等，因地制宜创新</p>
-------------------------	---

各类“光伏+综合利用商业模式，促进光伏与其他产业有机融合；创新光伏的分布利用模式，在中东部等有条件的地区，开展“人人千瓦光伏”示范工程，建设光伏小镇和光伏新村”。本项目为渔光互补光伏项目，符合《可再生能源发展“十三五”规划》（2016年12月）的要求。

《广东省能源发展“十三五”规划》提出，大力推广利用太阳能，鼓励各类社会主体投资建设分布式光伏发电系统，推进各类工（产）业园区、大型公共建筑物等分布式光伏发电项目建设，支持建设与农业、林业、渔业相结合的地面光伏电站，做好光伏扶贫工作。进一步开展“太阳能热利用惠民工程”。到2020年太阳能光伏发电装机规模达到600万千瓦。本项目位于遂溪县田头村，利用水库消落区建设渔光互补光伏发电项目，符合《广东省能源发展“十三五”规划》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。本项目利用水库消落区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。

二、与环保规划相符性分析

《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，监理循环经济社会体系，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。

《遂溪县环境保护规划（2006-2020年）》规划目的提出，通过加强环境规划和有序保护，改善遂溪环境质量，优化资源配置，保障人民群众身心健康，提升遂溪生态文明水平，建设经济持续健康增长、社会发展全面进步、人与自然和谐、生态良好和环境优美、适宜人类居住的绿色遂溪。本项目为光伏发电项目，选址的水路水库、马骝塘水库不属于饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等重要生态资源区，建设过程及建成后污染物排放量较少，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《遂溪县环境保护规划（2006-2020年）》的要求。

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。

根据《遂溪县城市总体规划（2016-2035年）》，遂溪县的战略定位为：立足粤东西北振兴和大湛江都市区域发展大背景，以工业化、信息化、城镇化、农业现代化为主线，努力实现经济社会全方位、各领域的跨越式发展，构建“现代经济强县，滨水宜居新城，康养休闲胜地”，建设成为经济繁荣的商贸城市，人文和谐的宜居城市。城市性质为：城市性质为环北部湾城市群重要的交通与特色农产品商贸物流枢纽，粤西绿色发展示范县，湛江都市圈门户与副中心城市，宜居宜业宜游的滨水生态城市。

本项目为光伏发电项目，属于清洁能源生产项目，能源是城市发展的重要动力，能源的供应有利于促进城市工业化、信息化、农业现代化等的发展。此外，清洁能源的供应，有利于构建宜居宜业宜游的良好生态环境，促进生态城市的发展。因此，项目建设符合《遂溪县城市总体规划（2016-2035年）》的要求。

其他符合性分析	<p>一、与“三线一单”相符性分析</p> <p>(1) 生态保护红线</p> <p>本项目不涉及国家重点保护名胜风景区、自然保护区、饮用水源保护区等敏感目标。</p> <p>(2) 环境质量底线</p> <p>本项目为渔光互补光伏发电项目，在营运期间产生的主要污染物为光伏组件清洗废水，经收集、沉淀处理后回用，不外排。</p> <p>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。</p> <p>(3) 资源利用上线</p> <p>本项目营运期消耗资源为电能和水，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。</p> <p>(4) 环境准入负面清单</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类中的“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”。</p> <p>经以上分析可见，本项目的建设是符合“三线一单”原则的。</p> <p>二、产业政策的相符性分析</p> <p>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。</p> <p>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”。</p> <p>总体来说，本项目符合国家产业政策要求。</p>
---------	---

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于湛江市遂溪县城月镇田头村牛路水库、马骝塘水库，牛路水库中心坐标：110° 6′ 35.05″ E, 21° 13′ 43.38″ N，马骝塘水库中心坐标：110° 6′ 51.95″ E, 21° 12′ 32.30″ N。牛路水库、马骝塘水库位于遂溪县南部，位于城月镇北偏东方向，集水面积 32.52 平方公里，总库容 1100 万立方米，设计灌溉 2.87 万亩农田，水面面积 1466 亩，最大坝高 19.2 米。场址对外交通便利，场区东有沈海高速 G75、西邻锡海线 G207 国道通过。</p>																						
项目组成及规模	<p>一、工程建设内容及规模</p> <p>本工程进行土地资源综合开发，建设于水库的消落区，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，光伏阵列下方岸边及水库进行肉鸭和渔业养殖，利用鸭粪做肥水及鱼饲料，从而起到改善水质、循环利用，提高综合效益。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。</p> <p>本次评价只包括光伏区，不包括升压站及 110kV 接入线路，升压站及 110kV 接入线路另外进行环评申报。</p> <p>本项目建设内容组成详见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目建设内容组成表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">项目</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">光伏发电区</td> <td>总装机容量 50MWp，40 个光伏方阵单元，共计 166080 块 330Wp 多晶硅光伏组件。光伏子方阵容量按 1.25MW 考虑，每个光伏子方阵设置 1 台 1.25MW 箱式逆变器，10 台智能直流汇流箱、35kV 箱式变电站。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">计算机监控系统</td> <td>用于对光伏发电区运行监控。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">光传输设备</td> <td>主要包括光伏发电区通信，光伏发电区通信用于光伏阵列区和控制室之间的通信，为电网公司对场区进行相关监测及调度，和相关调度信息上传。</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">公用工程</td> <td style="text-align: center;">给水</td> <td>项目用水由地下水供应</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">排水</td> <td>采用雨污分流，雨水通过站内地面和道路坡向排出，运营过程无废水产生。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">供电</td> <td>施工期：由市政电网提供。 运营期：正常情况下由项目电网提供，市政电网作为备用电来源。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环保</td> <td style="text-align: center;">废水</td> <td>运营期无废水产生</td> </tr> </tbody> </table>		项目	建设内容		主体工程	光伏发电区	总装机容量 50MWp，40 个光伏方阵单元，共计 166080 块 330Wp 多晶硅光伏组件。光伏子方阵容量按 1.25MW 考虑，每个光伏子方阵设置 1 台 1.25MW 箱式逆变器，10 台智能直流汇流箱、35kV 箱式变电站。	辅助工程	计算机监控系统	用于对光伏发电区运行监控。	光传输设备	主要包括光伏发电区通信，光伏发电区通信用于光伏阵列区和控制室之间的通信，为电网公司对场区进行相关监测及调度，和相关调度信息上传。	公用工程	给水	项目用水由地下水供应	排水	采用雨污分流，雨水通过站内地面和道路坡向排出，运营过程无废水产生。	供电	施工期：由市政电网提供。 运营期：正常情况下由项目电网提供，市政电网作为备用电来源。	环保	废水	运营期无废水产生
项目	建设内容																						
主体工程	光伏发电区	总装机容量 50MWp，40 个光伏方阵单元，共计 166080 块 330Wp 多晶硅光伏组件。光伏子方阵容量按 1.25MW 考虑，每个光伏子方阵设置 1 台 1.25MW 箱式逆变器，10 台智能直流汇流箱、35kV 箱式变电站。																					
辅助工程	计算机监控系统	用于对光伏发电区运行监控。																					
	光传输设备	主要包括光伏发电区通信，光伏发电区通信用于光伏阵列区和控制室之间的通信，为电网公司对场区进行相关监测及调度，和相关调度信息上传。																					
公用工程	给水	项目用水由地下水供应																					
	排水	采用雨污分流，雨水通过站内地面和道路坡向排出，运营过程无废水产生。																					
	供电	施工期：由市政电网提供。 运营期：正常情况下由项目电网提供，市政电网作为备用电来源。																					
环保	废水	运营期无废水产生																					

工程	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	主要为废旧太阳能电池板，交由设备厂家回收处理。

二、光伏系统总体方案设计及发电量计算

按优化设计，光伏电站共划分为 40 个光伏发电单元，每个光伏发电单元包含 1 个光伏方阵，光伏方阵编号为 01#~40#光伏方阵，采用 330Wp 规格的多晶硅光伏组件，采用集中式箱式逆变器。光伏阵列运行方式采用浮筒固定式，组件采用横向（横四）安装。光伏阵列的安装方位角为正南方向，安装倾斜角为 16 度。光伏阵列行南北中心间距拟定为 6.372m，东西间距拟定为 0.2m。

本工程光伏子方阵容量按 1.25MW 考虑。光伏子方阵组件串联数量取 30，单串额定功率为 9900Wp，光伏子方阵并联路数为 138~140 路，容配比为 1.1，共分成 40 个 1.3662~1.386MW 光伏子方阵单元。每个光伏子方阵单元由 4140~4200 块 330Wp 多晶硅光伏组件组成，整个工程共装设 166080 块 330Wp 多晶硅光伏组件，方阵编号为 01#~40#光伏方阵。

整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，系统接线方案为：光伏组件输出经过智能直流防雷汇流箱(16 路输入)汇流后，接入 1.25MW 箱式逆变器的输入端，箱式逆变器逆变后交流输出至 1 台 35kV 双分裂箱式变电站，升压至 35kV 后经集电线路接入升压站 35kV 侧，再经过二次升压至 110kV 接入电网。

项目投产后第一年的上网电量为 6782.84 万 kwh，年利用小时数为 1237.6 小时。投产后 25 年年平均发电量为 6146.67 万 kWh，年平均利用小时数为 1121.52 小时。

三、电气工程设计

1、电气一次

本工程规划装机容量 50MWp，采用 40 台集中式箱式逆变器和箱式变电站方案，每个子方阵采用 1 台 1.25MW 箱式逆变器(内含 2 台单体功率为 630kW 逆变器)与 1 台容量为 1250kVA 双分裂箱式变电站。

35kV 配电装置采用单母线接线方式，共设 4 回集电线路，每回最大输送容量为 10MW，集电线路电缆采用 35kV 电力电缆走线方式。35kV 系统中性点采用小电阻接地方式。为了无功补偿需要，在 35kV 母线设立 1 套 10MVarSVG 无功补偿装置 1 套。SVG 配置方案最终以接入系统设计报告及其批复文件为准。

本次评价只包括光伏区，不包括升压站及 110kV 接入线路，升压站及 110kV 接入线路另外进行环评申报。光伏电站最终接入系统方案，需在光伏电站接入系统设计中详细论证，并经上级主管部门审查后确定。

2、电气二次

本工程计算机监控系统按“无人值班、少人值守”的方式设计，监控系统采用分层分布式系统结构，由间隔层和站控层组成。站控层所有设备之间通过以太网传输信息，站控层设备负责整个系统的集中监控，布置在升压站的控制室内，由主机兼操作员工作站、工程师站、远动工作站、网络接口设备及打印机等组成。间隔层采集各种实时信息，监测和控制一次设备的运行，自动协调就地操作与站控层的操作要求，保证设备安全运行，并具有就地/远方切换开关。

计算机监控系统对光伏电站的 40 个光伏并网发电单元以及送出线路等设备进行集中监控，配置相应的保护装置对这些设备进行保护，并预留后期接入项目的监控接口。

四、通信系统

本工程系统通信拟采取光纤通信方式，随光伏电站升压至对侧变电站新建的 1 回 110kV 线路架设 1 条 24 芯 OPGW 光缆。光伏电站侧配置 A/B 网 SDH 光传输设备、PCM 接入设备各 1 套，以满足各种信息传输要求。引入光伏电站的进场光缆采用非金属阻燃光缆。系统通信方案最终以接入系统设计报告及其批复文件为准。

光伏场区的通信采用光纤通信方式，光伏场区箱式逆变器和箱式变电站监控通信光缆采用 16 芯直埋光缆的敷设方式。

五、设备方案

工程主要设备如下：

表 2-2 项目设备一览表

编号	名称	单位	数量	备注
1.多晶硅太阳能电池组件(型号：330Wp 型)				
1.1	峰值功率	W	330	
1.2	开路电压(Voc)	V	46.18	
1.3	短路电流(1sc)	A	9.23	
1.4	工作电压(Vmppt)	V	37.97	

1.5	工作电流口 mppt)	A	8.69	
1.6	峰值功率温度系数	%/°C	-0.43	
1.7	开路电压温度系数	%/°C	-0.35	
1.8	短路电流温度系数	%/°C	0.04	
1.9	10 年功率衰减	%	<10	
1.10	25 年功率衰减	%	<20	
1.11	外形尺寸	mm	1970×992×40	
1.12	重量	kg	22.5	
1.13	数量	块	166080	
1.14	向日跟踪方式		固定式	
1.15	固定倾角角度	°	16	
2.箱式逆变器				
4.1	输出额定功率	KW	1250	
4.2	最大直流输入电流	A	3508	
4.3	最大输出电流	A	2222	
4.4	最高转换效率	%	99.00	
4.5	欧洲效率	%	98.7	
4.6	MPPT 电压范围	Vdc	800~1450	
4.7	启动电压	V	840	
4.8	最大输入电压	V	1500	
4.9	额定电网电压	V	360	
4.10	输出频率范围	Hz	50Hz/60Hz	
4.11	功率因数		-0.9~0.9	
4.12	外形尺寸(宽*高*深)		2800*2236*1100m m	
4.13	重量	kg	2900	
4.14	T 作环境温度范围	°C	-35~+60	
4.15	PID 防护与修复		具备	
4.16	数量	台	40	
3.智能直流汇流箱				
3.1	台数	台	400	
3.2	最多输入路数	路	16	
3.3	尺寸(宽, 高*深)	mm	670*570*180	
4. 35kV 箱式变电站(SCBII-1250 / 35 / 0. 36-0. 36kV)				
4.1	台数	台	40	
4.2	容量	KVA	1250/630-630	
4.3	额定电压	KV	35/0.36-0.36kV	
4.4	箱变保护测控装置	台	40	
六、定员及工作制度				

本次评价只包括光伏区，升压站及 110kV 接入线路另外进行环评，本项目不设劳动定员，只有升压站设有运行人员，光伏区维修、维护由升压站人员负责。

项目年运行 365 天，每天 24 小时。

七、场地平整及土石方平衡

本项目施工主要是位于水库内，施工营地平整土地等产生的少量弃土回填于临时施工道路的低洼处，项目基本实现挖填平衡，无弃土产生。

八、工程占地

工程占地含工程永久占地及施工临时用地两部分。工程永久用地原则上以永久设施的基础边界为界，主要用于光伏组件、箱式变电站基础，共计 325520m²，折合 488.3 亩；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风机安装平台、对外交通道路、施工期施工道路和电缆沟等，共计 4580m²，折合 6.87 亩。

表2-3 项目用地一览表

单位：m²

序号	项目名称	永久性征用地	临时性征用地
1	光伏组件	324560	
2	35kV 箱式变电站	960 (40 台)	
4	施工营地		1980
5	改扩建场内道路		2600
6	合计	325520	4580

本项目用地范围规划性质为水库水面、园地、建设用地，项目占地用地现状为水库水面、杂草地等，无迁移人口及专业设施。

表 2-4 项目占地类型表

类型	占地面积 (m ²)		
	水库水面	园地	建设用地
永久占地	325520		
临时占地		2560	2020
合计	325520	2560	2020

<p>总平面及现场布置</p>	<p>一、总平面布置</p> <p>光伏方阵布置在牛路水库、马骝塘水库东库区内闲置水域 30.0m~36.0m 高程范围，两水库面积约 1674.77 亩。其中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。</p> <p>二、土建工程</p> <p>1、光伏区</p> <p>本工程采用固定式漂浮系统，组件安装均采用管桩固定支架形式，安装倾角为 16°。本工程固定式光伏支架系统主要由管桩、组件固定件、光伏支架系统组成。</p> <p>本工程共设置 40 个箱式逆变器和 40 个箱式变电站，均布置于各自光伏发电单元区域内。考虑到施工周期、结构承载力、变形及耐久性等要求，本次箱、逆变平台为钢平台，基础为预应力混凝土管桩基础，型号为 PHC-300(70)AB 型，管桩顶部与钢结构主梁下翼缘焊接，主梁上翼缘与设备底座焊接，主梁之间布置次梁，次梁间布置花纹钢板，并做好相关的防腐，箱、逆变平台如下图 2 所示。</p> <p>光伏发电站沿红线范围设厂区围栏，围栏采用喷塑铁丝网围栏，高度 2.0m。</p> <p>本项目码头设计采用管桩钢平台码头，两个水库各设置一个码头。</p> <p>2、给排水</p> <p>本项目位于南方地区，沙尘天气较少，雨水较多，不需进行光伏组件清洗，无废水产生。</p> <p>3、集电线路设计</p> <p>方阵内部直流线由汇流箱走浮筒及桥架敷设至箱式逆变器和箱式变电站升压。升压后集电线路采用沿检修道路、电缆桥架敷设。</p> <p>4、道路工程</p> <p>本工程设进场道路通往码头，需新建进场道路，进场道路路基宽度 6m，路面宽 5m。</p> <p>场内道路按照路基宽度 5m，路面宽 4m 设计。道路占地面积 2600m²，均采用泥结石路面，做法为：15cm 泥结石面层，30cm 的碎石混合料基层，压实修筑。场内道路施工期作为施工便道，待施工结束后作为项目的检修道路。</p>
<p>施工方案</p>	<p>一、施工期</p> <p>本工程设计施工总工期为 6 个月，计划自 2021 年 5 月至 2021 年 10 月。</p>

	<p>二、施工组织</p> <p>工程场区对外交通便利，项目距沈海高速 G75 麻章出口 13 公里、水库旁边即有国道锡海线 G207 通过。本工程主要的大型设备包括主变压器及箱式逆变器，均可通过沈海高速 G75 再经省道运输到场区西侧附近。主要材料来源充足，镀锌型钢、水泥，沙石料可从湛江市或遂溪县购进。本工程施工电力拟从城月镇配电网引接。施工用水取自牛路水库、马骝塘水库。</p> <p>项目光伏组件施工时采用围堰施工，减少施工废水对水库水质及生态环境的影响。</p> <p>施工临设场地位于牛路水库东南侧，选取裸地、杂草地作为临时场地，施工进场道路直接引入，方便人员和设备材料进出。施工生产生活管理区设有小五金及贵重物资仓库与检修间、办公室、会议室等。按施工高峰期 100 人，人均生活区 8m²/人计算，暂定用地面积为 800m²。另生产区暂定总占地面积 1180m²。</p> <p>本工程从项目开工至竣工，总建设工期为 6 个月。主体施工于第 1 个月月末开始，于第 5 个月底完成主体工程建设。工程于第 6 个月月底投产运行。</p> <p>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。</p>
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	<p>一、主体功能区划及生态功能区划情况</p> <p>1、主体功能区划</p> <p>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），本项目位于国家农产品主产区，农产品主产区的功能定位为保障农产品供给安全，体现区域特色并在全国具有重要影响的农产品生产区域。广东省主体功能区划图详见附图7。</p> <p>2、生态功能区划</p> <p>根据《广东省生态环境厅关于优化调整严格控制区管控工作的通知》（粤环函【2021】179号），不再执行《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》规定的严格控制区及其管控要求，以《广东省生态保护红线划定方案》《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》管控全省生态空间。</p> <p>目前，广东省相关的生态保护红线划分方案尚未对外公布。</p> <p>根据《关于遂溪县城月镇田头村50MW渔光互补光伏发电场项目选址有关生态保护红线的说明》，本项目选址地块不涉及陆域生态保护红线及相关海洋生态保护红线范围。具体见附件8。</p> <p>二、生态环境现状</p> <p>1、环境空气质量现状</p> <p>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。</p> <p>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：</p>
--------	---

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

项目利用水库为牛路水库、马骝塘水库，牛路水库、马骝塘水库尚未划分功能区。牛路水库、马骝塘水库属于小（一）型水库，现状功能为农业用水区。根据《遂溪县环境保护规划（2006-2020年）》水功能区划原则，水库水质一般要求达到III类标准，特殊情况下不得低于IV类标准；根据湛江水务局编制的《湛江市水功能区划》，牛路水库涉及水功能一级区为牛路水库开发利用区，涉及的水功能二级区为牛路水库农业用水区。主要功能是农用水，水质现状属劣V类，水质目标为IV类。马骝塘水库不涉及水功能分区。

本评价牛路水库、马骝塘水库按IV类标准评价。

为了解水库水质情况，建设单位委托广东省水文水资源监测中心湛江分中心对牛路水库、马骝塘水库水质进行监测，采样时间为2020年7月8日，监测结果如下：

表 3-2 牛路水库水质监测结果一览表

项目	氨氮	pH 值	溶解氧	BOD ₅	高锰酸盐指数	氯化物	硫酸盐	硝酸盐	氟化物	COD
监测值	0.33	7.95	4.12	8.4	6.1	40.36	9.72	0.12	0.09	<15
IV类标准值	1.5	6-9	3	6	10	/	/	/	1.5	30
项目	砷	锌	铜	铅	硒	铁	锰	镉	汞	硫化物
监测值	<0.0012	0.0033	0.0036	<0.0014	<0.0015	0.6628	0.1047	<0.0001	<0.00002	0.036
IV类标准值	0.1	2.0	1.0	0.05	0.02	/	/	0.005	0.001	0.5
项目	总磷	总氮	叶绿素	石油类	挥发酚	氰化物	六价铬	LAS		
监测值	0.19	2.83	133.97	<0.01	<0.002	<0.001	<0.004	<0.05		
IV类标准值	0.1	1.5	/	0.5	0.01	0.2	0.05	0.3		

表 3-3 马骝塘水库水质监测结果一览表

项目	氨氮	pH 值	溶解氧	BOD ₅	高锰酸盐指数	氯化物	硫酸盐	硝酸盐	氟化物	COD
监测值	1.4	8.98	8.86	5.8	6.0	39.69	25.42	0.09	0.24	<15
IV类标准值	1.5	6-9	3	6	10	/	/	/	1.5	30
项目	砷	锌	铜	铅	硒	铁	锰	镉	汞	硫化物
监测值	0.0024	0.0013	0.0032	<0.0014	<0.0015	0.5714	0.0725	<0.0001	<0.00002	0.021
IV类标准值	0.1	2.0	1.0	0.05	0.02	/	/	0.005	0.001	0.5
项目	总磷	总氮	叶绿素	石油类	挥发酚	氰化物	六价铬	LAS		
监测值	0.09	2.20	94.78	<0.01	<0.002	<0.001	<0.004	<0.05		
IV类标准值	0.1	1.5	/	0.5	0.01	0.2	0.05	0.3		

根据现状监测数据，牛路水库、马骝塘水库水质监测因子中，BOD₅、总磷、总氮超过《地表水环境质量标准》IV类标准。根据现状监测，牛路水库、马骝塘水库水质现状一般，超标的原因主要是水库养殖、农业面源污染所致。

3、声环境质量现状

项目区域位于农村地区，执行 1 类标准。其中牛路水库西侧临近省道 S374，省道 S374 红线外 50m 范围内执行 4a 类标准，其他区域执行 1 类标准。

本次评价委托广东众惠环境检测有限公司于2020年8月27-28日连续2天在项目区域共布置了10个监测点对光伏电场所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 项目区声环境现状监测结果 单位：dB(A)

监测点	日期	LAeq		监测点	检测时段	LAeq	
		昼间	夜间			昼间	夜间
N1(牛路水库东侧)	2020-08-27	42.7	39.9	N6(马骝塘水库南侧)	2020-08-27	45.2	40.2
	2020-08-28	43.9	40.1		2020-08-28	46.1	39.4
N2(牛路水库南侧)	2020-08-27	44.7	42.8	N7(马骝塘水库西侧)	2020-08-27	43.2	40.5
	2020-08-28	45.2	43.2		2020-08-28	42.1	39.8
N3(牛路水库西侧)	2020-08-27	65.1	51.2	N8(马骝塘是水库北侧)	2020-08-27	46.1	42.3
	2020-08-28	64.2	50.3		2020-08-28	46.0	42.9
N4(牛路水库北侧)	2020-08-27	45.4	41.6	N9(升压站南侧)	2020-08-27	44.4	42.0
	2020-08-28	46.7	40.9		2020-08-28	44.8	41.6
N5(马骝塘水库(东侧))	2020-08-27	43.7	40.6	N10(升压站西侧)	2020-08-27	43.5	40.3
	2020-08-28	42.9	39.9		2020-08-28	44.1	40.5
1类标准		55	45	4a类标准		70	55

注：项目声环境N3监测点位于4a类区内，执行4a类标准。

由现场监测结果可知，监测点N1、N2、N4-N10区域声环境质量达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类要求，N3达到4a类标准要求，声环境质量现状良好。

4、生态环境现状

(1) 水库生态环境现状

根据对水库水质的现状监测，水库氨氮、BOD₅、溶解氧、总磷、总氮、高锰酸盐指数等因子超标，主要是由于水库开展水面养殖，以及周边大量园地种植，富含氮、磷等营养物质的饲料残饵、肥料和动物排泄物向水库大量释放，造成水库水环境的污染。

根据水库历年卫星图情况，水库岸线变化不大，河段深泓、横断面冲淤变化不明显，河道近期处于比较稳定的状态。水库水土保持较好。

(2) 水库周边用地生态环境现状

	<p>1) 植被</p> <p>根据现场调查,本项目所在区域生长有华南地区的常见植物,调查范围内未发现受国家保护的濒危野生植物。项目用地区域内受人类干扰严重,主要用于种植桉树林、火龙果林、甘蔗林等经济作物。其中水库周边主要是杂草地、桉树林、甘蔗林等。</p> <p>调查期间,在调查范围内未发现国家规定的野生重点保护植物种。</p> <p>2) 动物</p> <p>通过初步的实地调查和公众询问,同时参阅前人有关该地区的动物资源调查。相关文献资料,对该地的野生动物资源和动物区系等进行了分析。项目所在区域的动物区系相对简单,因为樵采、耕作生产等人为活动,野生动物数量较少,大多为适应性强的种类,与人类活动关系比较密切,难于见到大型野生动物活动。</p> <p>常见的脊椎野生动物种类包括:黑眶蟾蜍、中华蟾蜍、斑腿树蛙、小弧斑姬蛙、花狭口蛙、饰纹姬蛙、变色树蜥、壁虎、石龙子、铜蜓蜥、家燕、黄腹鹪莺、斑文鸟、大山雀、臭鼬、普通蝠翼、隐纹花松鼠、赤腹松鼠、针毛鼠、黄毛鼠、板齿鼠、中国水蛇、铅色水蛇等。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>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,以及水库鸭养殖产生的鸭尿、鸭粪便等。</p>
生态环境保护目标	<p>一、水环境</p> <p>根据地表水规划,本项目所在区域水体为牛路水库、马骝塘水库,IV类区,执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)IV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)IV类水质标准要求。</p> <p>二、环境空气</p> <p>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。</p> <p>三、声环境</p> <p>本项目为光伏发电项目,选址位于农村区域,牛路水库西侧临近省道S374,声</p>

环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类、4a类标准。

四、生态环境

项目区域生态环境保护目标主要为库区生态环境，主要保护项目库区水生生态环境、陆域生态环境，确保工程区域内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。

五、主要环境保护目标

本项目主要环境保护敏感目标见表3-5所列。

表 3-5 项目主要环境保护目标一览表

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
前进农场迈坦队	农场居民区 (人群)	110° 6' 36.29"E 21° 12' 54.16"N	2 水库之间	16	环境空气二类、声环境 1 类
前进农场东风队	农场居民区 (人群)	110° 7' 25.79"E 21° 12' 37.89"N	马骝塘水库东侧	760	环境空气二类
大岭村	村庄 (人群)	110° 7' 32.77"E 21° 13' 8.28"N	牛路水库东侧	1100	环境空气二类
石井尾村	村庄 (人群)	110° 7' 55.98"E 21° 11' 45.95"N	马骝塘水库东南侧	1880	环境空气二类
外村	村庄 (人群)	110° 6' 7.03"E 21° 11' 44.97"N	马骝塘水库西南侧	1290	环境空气二类
五里堂村	村庄 (人群)	110° 5' 48.07"E 21° 11' 40.94"N	马骝塘水库西南侧	1780	环境空气二类
前进农场金岭队	农场居民区 (人群)	110° 5' 51.84"E 21° 12' 51.44"N	升压站西南侧	1280	环境空气二类
试验场移民新村	村庄 (人群)	110° 5' 30.41"E 21° 13' 7.80"N	升压站西侧	1840	环境空气二类
前进农场	农场居民区 (人群)	110° 4' 59.30"E 21° 13' 18.80"N	牛路水库西侧	1970	环境空气二类
前进农场红坡队	农场居民区 (人群)	110° 5' 13.87"E 21° 13' 36.67"N	牛路水库西侧	1750	环境空气二类
前进农场岭坡队	农场居民区 (人群)	110° 5' 45.02"E 21° 13' 37.61"N	牛路水库西侧	890	环境空气二类
前进农场岭东队	农场居民区 (人群)	110° 6' 38.14"E 21° 14' 8.22"N	牛路水库北侧	30	环境空气二类、声环境 1 类
迈坦村	村庄 (人群)	110° 7' 21.15"E 21° 14' 14.97"N	牛路水库东北侧	450	环境空气二类
前进农场造林队	农场居民区 (人群)	110° 6' 28.94"E 21° 15' 4.80"N	牛路水库北侧	1460	环境空气二类

评价标准	<p>一、环境质量标准</p> <p>1、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；</p> <p>2、《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、4a类标准，1类标准：昼间≤55dB（A）、夜间≤45dB（A）；4a类标准：昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）。</p> <p>3、《空气环境质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准；</p> <p>二、污染物排放或控制标准</p> <p>1、施工期</p> <p>（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≤20NTU、BOD₅≤15mg/L、NH₃-N≤20mg/L。</p> <p>（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≤1.0mg/m³。</p> <p>（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），昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。</p> <p>（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》（GB18599-2001）执行。</p> <p>2、运营期</p> <p>（1）运营期噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）1类、4类标准。省道S374两侧红线外50m范围内为4类，其它为1类。1类标准：昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A）；4类标准：昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）。</p> <p>（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》（GB18599-2001）执行。危险废物按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）执行。</p>
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>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；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。</p> <p>一、生态环境影响分析</p> <p>1、水面施工对水库生态环境的影响分析</p> <p>光伏支架施工产生的悬浮物使工程附近局部水域混浊度增加，降低了水体的透光率，限制了浮游植物和底栖植物的光合作用率，导致该水域内初级生产力下降。初级生产力的降低将通过食物链影响到整个生态系统的各个环节。透光率的降低还会改变某些靠光线强弱而进行垂直迁移的浮游动物的生活规律。</p> <p>对部分游泳生物来讲，悬浮物的影响也较为显著。悬浮固体，细微的固体颗粒会粘附在动物的表面，干扰动物的感觉功能；有些粘附甚至引起动物表皮组织溃烂；通过动物的呼吸，悬浮物会阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难；滤食性浮游动物及鱼类会吞食适当粒径的悬浮颗粒，造成内消化系统混乱。水体的浑浊还会降低水中溶解氧含量，进而对生物和浮游动物产生不利影响。</p> <p>由于水质浑浊，阳光透射率下降，使得该片水域内的游泳生物迁移到别处。在施工期间，洄游到这里或经过这里产卵的群体，由于产卵场的环境受到干扰而改变正常的洄游路线。在这里栖息、生长的一些地方性种类以及幼体、在浅水区索饵成长的幼鱼幼虾，其正常的分布规律被扰乱，导致部分鱼群改变原有的集群和正常的洄游路线。</p> <p>悬浮物浓度增加导致水质变差，鱼卵和仔稚鱼将受到悬浮物的影响而死亡。悬浮物对鱼卵的影响很大，水体中若含有过量的悬浮固体，细微颗粒会粘附在鱼卵的表面，妨碍鱼卵呼吸，不利于鱼卵的孵化，从而影响鱼类繁殖。据研究，当悬浮固体物质含量大到 1000mg/L 以上，鱼类的鱼卵能够存活的时间将很短。</p> <p>本工程采用围堰施工，将施工影响控制在小范围内，引起的悬浮物增加对水库生物影响范围是局部的。根据以往水库施工工程产生的悬浮物的影响程度来看，水上施工对水质的影响延续 4~5 个小时后可基本消除。因此，水上施工对水质的</p>
-------------	---

影响属于短期环境效应，随着施工作业结束，水质将逐渐恢复，随之而来的便是生物的重新植入。浮游生物和游泳生物群落的重新建立所需要的时间较短，浮游生物群落的重现建立只需要几周的时间，游泳生物由于活动能力强，也会很快进入作业点。

2、水面施工对水库灌溉功能影响分析

项目施工过程中，会造成水库局部悬浮物增加。由于项目进行围堰施工，所造成的悬浮物增加也是围堰区域及周边地区，对整个水库影响较小，且项目施工期较短，施工结束，影响也随之消失。

3、水面施工对水库防洪功能影响分析

项目合理规划施工时间，施工打桩期可避开连日降雨，项目打桩时降雨量较少，不会对水库防洪产生影响。

4、工程占地对土地利用的影响

本项目工程占地主要为杂草地（临时占地），占地面积较小，对当地的土地利用影响较小。

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。

5、施工期对陆域生态系统的影响分析

1) 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、生态环境片段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。

总体来讲，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。

2) 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。

3) 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。

4) 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，项目区将进行基坑开挖和平整，灌注桩及建（构）筑物的建设等，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，主要是施工营地占地，采用临时建筑形式，土方开挖很少，所产生的土方及时回填于低洼处，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、声环境影响分析

（一）声环境源强分析

施工期噪声主要有施工运输车辆噪声和施工机械噪声两类。施工机械噪声主要来自现场土石方开挖机械和光伏组件及电气设备安装，交通噪声由载重卡车在运输和装卸过程中产生，运输车辆的引擎声对道路沿线的居民有一定的影响。

主要施工机械设备及运输车辆噪声源强见表 4-1。

表 4-1 各类主要施工机械设备的噪声级

序号	施工机械设备名称	噪声级 dB (A)	与声源 (施工设备) 的距离 (m)
1	汽车式起重机	90	5
2	气腿式手风钻	84	5
3	混凝土搅拌机	85	5
4	振动碾压机	92	5
5	插入式振捣器	84	5
6	自卸卡车、运输车等	80	5

本工程施工一般是多台机械同时操作。根据对同类工程的类比调查，工程主要施工工地的综合噪声源强约为 90dB (A)。

(二) 声环境影响分析

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 (Leqg) 计算公式：

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

Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

LAi——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；

ti——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 4-2。

表 4-2 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)							
		20	40	60	80	100	150	200	450
汽车式起重机	90	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	50.9
气腿式手风钻	84	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	44.9
混凝土搅拌机	85	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	55.5	53.0	45.9
振动碾压机	92	80.0	73.9	70.4	67.9	66.0	62.5	60.0	52.9
插入式振捣器	84	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	44.9
叠加	80	83.3	77.3	73.7	71.2	69.3	65.8	63.3	56.2

根据表 4-2，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，400m 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)，450m 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，施工机械的昼间、夜间噪声值均超标。本项目施工面较广，部分施工场地距离居民区较近，最近敏感点为两个水库之间的前进农场迈坦队居民区，距离水库最近距离约为 16m，受其影响最大；此外，前进农场岭东队距离水库最近距离约 30m，受项目施工影响也较大。其他敏感点距离项目距离超过 450m，受项目施工噪声影响较小。

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 4-3。

表 4-3 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 4-3 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 4-4。

表 4-4 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

由上表可知, 项目施工车辆对周边声环境影响不大, 经采取加强管理, 经过保护目标时降速行驶、禁止鸣笛等污染防治措施后, 项目施工期交通噪声对周边及保护目标声环境影响较小。

三、大气环境影响分析

(一) 大气源强分析

本项目施工期产生的废气主要是扬尘、机械设备和运输车辆排放的废气、施工营地油烟废气。

(1) 扬尘

施工期的大气污染源主要来自施工过程中的风力扬尘、土石方和建筑材料车辆运输所产生的道路扬尘和作业扬尘。

在整个施工期间, 产生扬尘的作业主要有土地开挖、回填、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程, 如遇大风, 施工扬尘将更严重。

据有关调查显示, 施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生, 与道路路面及车辆行驶速度有关, 约占扬尘总量的 60%。在完全干燥情况下, 可按以下经验公式计算。

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中: Q—汽车行驶的扬尘, kg/km·辆;

v—汽车速度, km/h;

W—汽车载重量, t;

P—道路表面粉尘量, kg/m²。

一辆载重 5t 的卡车, 通过一段长度为 500m 的路面时, 不同表面清洁程度, 不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表 4-5 所示。

表 4-5 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位: kg/km·辆

P(kg/m ²) 车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由表 4-5 可见, 在同样路面清洁情况下, 车速越快, 扬尘量越大; 而在同样车速情况下, 路面清洁度越差, 则扬尘量越大。根据类比调查, 一般情况下, 施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

(2) 机械设备及运输车辆排放的废气

机械设备及运输车辆排放的废气主要是汽车尾气, 汽车尾气主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放, 主要污染物为 CO、THC、NO_x。汽车尾气所含污染物浓度与汽车行驶条件有很大关系: 汽车在空档时, CO 和 THC 的浓度最高; 低速时, CO 和 THC 的浓度较高; 高速时, NO_x 浓度最高, CO 和 THC 的浓度较低。

(3) 施工营地油烟废气

项目施工营地拟设置食堂。厨房油烟是食用油及食品在高温下产生的挥发物及其冷凝气溶胶、水汽和室内含尘气体的混合物。其成分较为复杂, 含有饱和脂肪酸、不饱和脂肪酸和氧化列解后生成的醛、酮、醇等有刺激性味道的物质和灰尘水汽等。根据类比调查, 不同的炒、炸、煎等烹饪工况, 油烟中的烟气浓度及油的挥发量均有所不同, 平均而言, 油的挥发量占总耗油量的 2%~4%间。

根据广东省相关统计资料, 居民用油指标为 30-50g/(人·d), 本处为施工营地食堂用油, 取下限 30g/(人·d), 用餐人数为 100 人, 则日耗油量 3.0kg。根据类比, 烹调过程中油的平均挥发量 2%-4%, 本评价按 3%计, 则项目油烟产生量为 90g/d、0.016t/施工期; 每天灶头预计使用 5 小时, 则油烟排放速率为 18.0g/h; 项目厨房拟配置 1 台风量为 2000m³/h 的排烟机, 则油烟产生浓度为 9mg/m³。

(二) 大气环境影响分析

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、堆砌过程及开挖土方的堆砌、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。

通过采取对施工中易于产生地面扬尘的场所进行洒水降尘、及时压实地面、施工临时占地及时复绿等措施后，扬尘对大气环境的影响不大。

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，同时采取运输车辆进行限速、车辆定期保养等措施，施工期产生的燃油尾气对周边环境影响较小。

3、施工营地油烟废气影响分析

施工营地产生的油烟废气经灶头上方的集气罩收集，并经油烟净化器处理后，通过烟管引至屋顶排放。油烟净化器的去除效率不低于 80%，经油烟净化器处理后的油烟废气的排放浓度小于 2.0mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求。施工营地周边较为空旷，无高大建筑，项目油烟废气经屋顶排放后，经大气扩散、稀释，不会对周边环境造成不良影响。

经采取上述防治措施后，项目施工期对大气环境的影响是可以接受的。

四、水环境影响分析

项目施工期施工设备、车辆维修保养依托项目周边现有的维修站，不在施工区内自设维修站。项目施工期废水主要来自施工人员生活污水、建筑施工废水、暴雨的地表径流。建筑工地废水主要包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转时的

冷却水和洗涤水、运输车辆的冲洗废水等；生活污水包括施工人员的厕所冲刷水、清洗水、食堂含油污水等。

(一) 水污染源强分析

(1) 建筑施工废水

施工期建筑废水主要包括光伏支架施工、地基开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水、运输车辆的清洗水等。基坑开挖产生的废水与开挖的面积、深度以及开挖地质的含水率以及保水率有关。

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 300mg/L~1000mg/L，pH 值 9~12。拌合机料斗冲洗水约 4m³/台·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 4m³/d（施工期按 6 个月计），产生废水 720m³。

工程施工使用各类施工机械、车辆约 20 台，每台冲洗水量以 0.3m³/d 计，则施工区冲洗水产生量为 6m³/d，主要污染物为 SS 和石油类。

光伏支架施工、基坑开挖产生的废水污染物主要为 SS、泥浆等。这些施工废水经沉砂池沉淀处理后，回用于场地洒水降尘和周边林地灌溉。

(2) 生活污水

本项目施工人数 100 人。根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），施工人员人均日用水量按 0.3m³计，排污系数按 0.9 计，日排水量约 27m³，施工期 6 个月，施工期生活污水产生量为 4860m³。污水水质参考同类工程生活污水的产生浓度，施工人员生活污水产生量见表 4-6。

表 4-6 施工期生活污水产生量

项目	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N	动植物油类
废水量 (m ³ /施工期)	4860				
产生浓度 (mg/L)	150	250	200	30	120
产生量 (t/施工期)	0.73	1.22	0.97	0.14	0.58

(3) 暴雨的地表径流

降雨冲刷开挖地面产生的地面径流污水量的影响因素包括降雨强度、降雨历时、降雨频率、地面面积等。根据有关对南方地区施工场地径流污染试验的测定结果，降雨初期到形成地面径流的 15min 内，雨水径流主要是 SS、石油类，浓度分别为 1000mg/L 和 100mg/L。

(二) 水环境影响分析

1、施工人员生活污水影响分析

施工人员生活污水主要是施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲洗水。根据根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014）估算，本项目施工人员每日生活污水排放量为 27.0m³/d。

施工人员洗手废水经临时沉砂池沉淀处理后回用于施工降尘；食堂下水经隔油隔砂处理后回用于施工降尘；施工营地厕所采用旱厕，粪便定期清掏，作为肥料用于周边园地、林地。

根据类比，食堂下水污染因子及其浓度主要如下：COD 600mg/L、SS 400mg/L、动植物油类 120mg/L。根据《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002），建筑施工回用水对 COD、SS、动植物油类均没有规定，本项目食堂下水经隔油隔渣处理后，去除大部分的 COD、SS、动植物油类，然后回用于施工降尘，水质可满足建筑施工回用水的标准要求。

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、工地洗车废水影响分析

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，运输车辆离开工地前需进行冲洗。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。

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、施工泥浆水影响分析

光伏支架打桩施工时会产生泥浆废水。泥浆水拟经沉砂池处理，沉砂池的上清水可回用于施工降尘。施工现场设置临时沉砂池，主要考虑处理施工现场的施工人员洗手废水、施工泥浆水等。经处理的泥浆水回用于施工场地降尘，周边园地、林地灌溉。

施工过程中，构筑路基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、水面施工的影响分析及防治措施

项目光伏组件设置在水库闲置消落区，光伏组件施工时，光伏支架管桩打桩将产生一定量的泥浆水。项目水面施工时进行围堰施工，施工产生的泥浆水抽吸至陆上沉砂池沉砂处理后回用于施工现场洒水降尘或周边园地灌溉，禁止施工泥浆水直接排入水库内。

综上所述，在严格落实各项污染防治措施后，施工期的施工废水不会对地表水体产生明显影响。

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弃方、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。

1、生活垃圾

项目生活垃圾主要是废纸、瓜果皮核、饮料包装瓶、包装纸、垃圾袋等。施工人员生活垃圾按每人每天 0.5kg 计，项目预计施工人员 100 人，则施工的生活垃圾产生量为 50kg/d。建设工期以 6 个月算，则施工期产生生活垃圾约 9.0t。

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。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

项目建筑施工期间需挖土、运输各种建筑材料（如沙石、水泥、砖等），运输过程会有散落；工程施工过程及完工后，会有不少废建筑材料。

项目施工过程中产生的建筑垃圾应集中放置，及时清运至遂溪县人民政府指定的建筑垃圾处置场处置，做到日产日清，同时按《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号）的要求处置。

3、项目弃渣土

项目施工以水库内施工为主，无弃土产生。

综上，经采取相应的措施后，项目固体废弃物均能得到合理有效处置，不会成

	<p>为项目所在区域新的污染源，项目施工期产生的固体废弃物不会对周边环境产生不良影响。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>光伏发电是清洁能源。运营期工程本身不会对大气环境、水环境造成影响，也不会产生大量的固体废弃物。项目运营期环境影响主要分析如下：</p> <p>一、生态环境影响分析</p> <p>1、对水库生态环境的影响</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>本工程计划在牛路水库、马骝塘水库闲置消落区设置 166080 块 330Wp 多晶硅光伏组件，占用水库面积约 324560m²，两个水库合计总占地面积 1466 亩，项目占用水库面积的 33.2%，且主要围绕水库边布设，对主要集中于水库中心的生态群落影响不大。</p> <p>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，逐渐向水库中间迁移，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。</p> <p>2、对陆域生态系统的影响</p> <p>运营期对陆域生态系统的影响主要表现在运营期因管理人员等人为活动的增加，噪声和人为扰动对陆栖动物影响加大。</p> <p>1) 对兽类的影响</p>

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。

2) 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，运行期光伏电场对陆域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

本项目噪声源主要来自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，噪声级较低，约为 65dB (A)。

变压器噪声源约为 65dB (A)，本次环评确定本项目主变噪声源源强 L_0 为 65dB (A)；距离 r_A 为声源至预测点的距离 (m)。

项目噪声环境影响分析采用理论计算进行预测评价。预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 声源处于半自由声场模式。

$$L_p(r) = L_w - 20\lg(r) - 8$$

其中： $L_p(r)$ ——计算点噪声值，dB；

L_w ——噪声源源强，dB

r ——声源至预测点距离，m；

本项目箱式变电站为户外布置。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。

根据上述，在箱式变压器周边 2m 处时，变压器噪声贡献值经几何衰减后为 51dB(A)；箱式变压器周边 4m 处时，变压器噪声贡献值经几何衰减后为 45dB(A)，可满足《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≤55dB，夜间≤45dB。

本项目箱式变电站沿水库岸边布置，共布置 40 台，每台之间距离超过 200m，本评价选取最靠近敏感点的箱式变电站进行分析，根据箱变布置情况，最靠近敏感点的箱式变电站主要是布设于马骝塘水库北侧的 3 台箱式变电站，距离前进农场迈坦队最近距离约 35m。

经估算，项目箱式变电站噪声经几何衰减后，对最近敏感点前进农场迈坦队噪声贡献值最大约为 26.1dB（A），对敏感点影响较小。

箱式变电站噪声贡献值等声值线图如下：

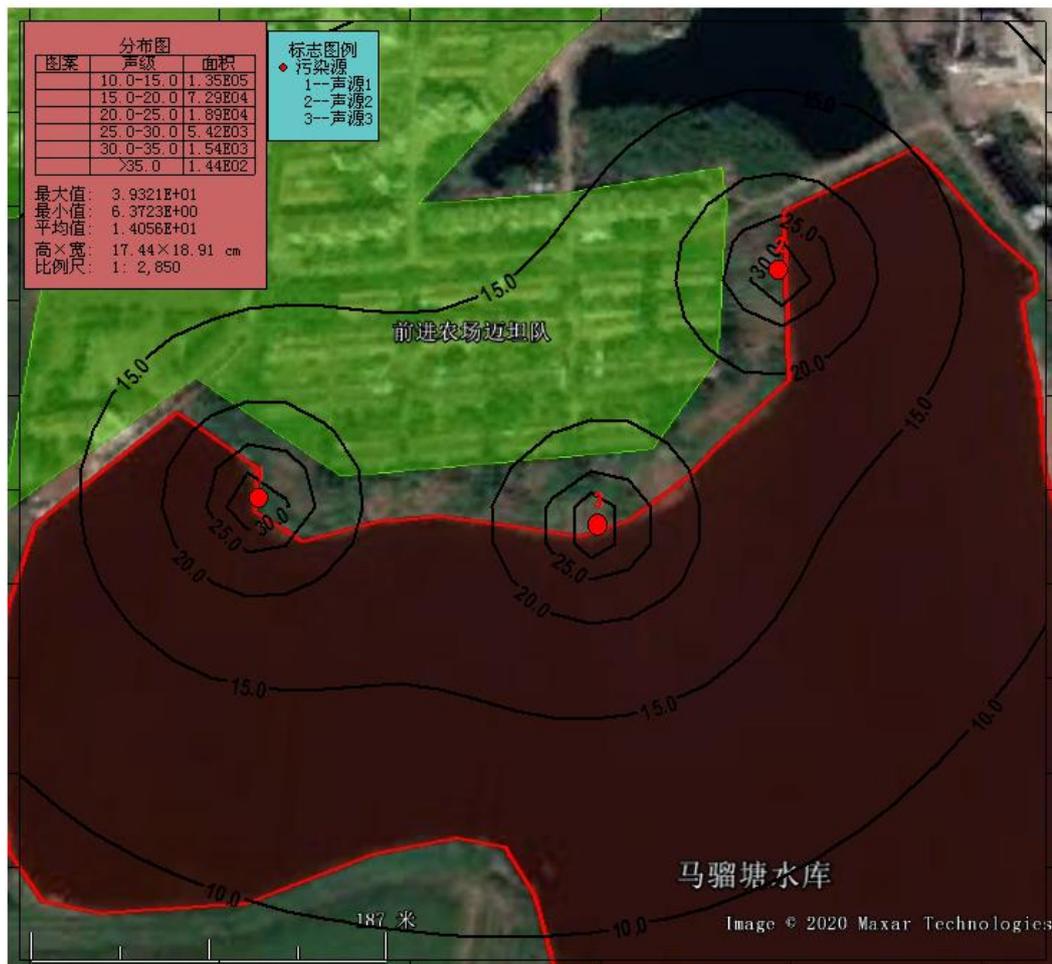


图 4-1 项目噪声贡献值等声值线图

根据上图，项目箱式变电站噪声经几何衰减后，对最近敏感点前进农场迈坦队噪声贡献值小于 25dB（A），对其影响较小。

因此，项目噪声对周边声环境影响较小。

三、大气环境影响分析

本项目运营期无废气产生。

四、水环境影响分析

本次评价只包括光伏区，升压站及 110kV 接入线路另外进行环评，本项目不设劳动定员，光伏区维修、维护由升压站人员负责。

本项目位于南方地区，沙尘天气较少，雨水较多，光伏组件不需进行清洗，无生产废水产生。

五、固体废弃物对环境的影响分析

本项目 35kV 箱式变电站采用的是干式变压器，无废变压器油产生。运营期产生的固体废物主要是：废旧太阳能电池板。

光伏电站运营期正常维护产生一定量的废旧太阳能电池板。光伏系统使用寿命 25 年，其中组件寿命 25 年，逆变器寿命 25 年，电缆使用寿命大于 20 年，除了认为破坏外基本无损坏。为保障光伏太阳能发电站的稳定性，设备厂家对其进行定期检修，将产生被损坏的电池组件以及到达寿命的光伏电池组件。根据类比，年均产生量约为 0.3t/a。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），本项目更换下来的多晶硅太阳能板不属于危险废物，场内不设临时存放点，直接由设备厂家回收。本项目服务器满后，产生的废旧光伏太阳能电板直接由厂家回收处置。项目运营期固体废弃物可得到有效处置，不会对周边环境造成不良影响。

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。

本工程采用多晶硅太阳能电池，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，本项目采用多晶硅光伏组件，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

本项目属于光伏发电类项目，主要电磁污染来自于升压站和输电线路等部分，产生的电磁污染主要是工频电磁污染。

本项目工程输电线部分只有 35kV 输电线，不包含 110kV 输电线。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。

本报告不包括升压站及 110kV 输电线环境影响评价，该部分内容需根据规定另行委托环境影响评价。

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、风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 B，项目运营过程中不涉及危险物质，根据导则附录 C，项目危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为简单分析。

表 4-7 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

2、环境风险识别

本项目主要存在的环境风险因素为雷击风险。

3、环境风险分析

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

4、环境风险防范措施

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。

5、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 4-8 建设项目环境风险简单分析内容表

项目名称	遂溪县城月镇田头村 50MW 渔光互补光伏发电场项目			
建设地点	广东省	湛江市	遂溪县	城月镇田头村牛路水库、马骝塘水库
地理坐标	110° 6' 35.05" E, 21° 13' 43.38" N			
主要危险物质及分布	无			
环境影响途径及危险后果	本项目电气设备较多，遂溪县打雷天气较多，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	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。				

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。

- 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《遂溪县城月镇土地利用总体规划（2010-2020 年）》、《广东省广前糖业发展有限公司土地利用总体规划（2010-2020 年）》，本项目所占用的牛路水库、马

析	<p>骊塘水库水面土地规划性质为水库水面。项目不占用基本农田，不属于自然保护区、风景名胜区、森林公园等需要特殊保护的区域。具体详见附图 5、附图 6。</p> <p>根据《广东省生态环境厅关于优化调整严格控制区管控工作的通知》（粤环函【2021】179 号），不再执行《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》规定的严格控制区及其管控要求，以《广东省生态保护红线划定方案》《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》管控全省生态空间。根据《关于遂溪县城月镇田头村 50MW 渔光互补光伏发电场项目选址有关生态保护红线的说明》，本项目选址地块不涉及陆域生态保护红线及相关海洋生态保护红线范围。具体见附件 6。</p> <p>二、施工临时占地选址的环境合理性分析</p> <p>项目施工辅企等临时设施占地面积 1980m²，占地类型主要是杂草地，位于牛路水库东南侧，临现有泥土路设置，该段泥土路将作为施工临时便道并进行扩宽改造后作为日后巡视便道。施工辅企设置位置有利于项目施工。施工人员洗手废水经沉砂池沉砂处理、含油污水经隔油池处理后回用于施工降尘，采用旱厕，粪便定期清掏回用于周边园地，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，生活垃圾和建筑垃圾及时清运，施工过程不会对周边环境造成不良影响。</p> <p>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 2-4m，两侧主要是林地、杂草地、园地，施工期改建至 4-5m 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 1-2m，不会对区域生态环境造成不良影响。</p> <p>因此，项目建设和选址可行。</p>
---	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>一、生态环境保护措施</p> <p>建设单位拟采取以下生态环境保护措施：</p> <ol style="list-style-type: none">1、水下施工采用围堰施工，避免对水库的水生生态环境造成影响；2、合理规划施工时间，施工打桩期避开连日降雨时期；3、对施工临时占用的林地，在施工后进行植被恢复；4、项目产生的土方及时回填；5、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。6、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。 <p>二、声环境保护措施</p> <p>为避免项目施工期噪声对周边声环境及居民生活造成不良影响，建设单位拟采取以下措施：</p> <ol style="list-style-type: none">1、施工安排在昼间 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；若由于工程需要，确实要进行夜间连续施工的，必须取得相应主管部门的批准，并通过媒体或者现场公告等方式告知施工区域附近的居民。打桩机等高噪声设备禁止夜间施工。2、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采用噪声较小的液压锤打桩机，不使用落锤打桩机等以重力原理的高噪音打桩机。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。同时，这些高噪声设备设置在远离前进农场迈坦队、前进农场岭东队的地方。（4）对于临近前进农场迈坦队、前进农场岭东队的高噪声施工设备，设置临时隔声屏障，降低施工噪声对临近居民区的影响。（5）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。 <p>三、大气环境保护措施</p>
-------------	--

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，施工过程中采取了以下防护措施：

1、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。

2、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。

3、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。

4、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。

5、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。

6、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。

7、施工结束时，及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

四、水环境保护措施

项目施工期废水来源主要为施工人员生活污水、工地洗车废水、施工泥浆水等。项目水环境保护措施如下：

1、施工营地厕所采用旱厕，粪便定期清掏，作为肥料用于周边农田、林地。

2、施工营地设置三级隔油池1座，设计水量按1.5m³/h计，隔油池容积8m³。

3、施工现场设置沉砂池1座，采用钢筋混凝土结构，沉砂容积按2日沉砂量计，有效水深2.0m，超高0.5m，故施工沉砂池尺寸为4*2*2.5m，有效容积16m³，施工过程中产生的泥浆水经沉砂池处理，沉砂池的上清水可回用于施工降尘。

4、在施工工地出口处设置车辆冲洗系统，洗车废水进入集水池，经隔油、沉砂处理后用于施工降尘；

5、水库水下施工采用围堰施工，施工产生的泥浆水抽吸至陆上沉砂池沉砂处理

	<p>后回用于施工现场洒水降尘或周边园地灌溉，禁止施工泥浆水直接排入水库内。</p> <p>五、固体废弃物污染防治措施</p> <p>项目施工期固体废弃物污染防治措施：</p> <p>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。餐厨垃圾交由有相应处理技术、设施的单位处置。</p> <p>2、项目施工过程中产生的建筑垃圾集中放置，及时清运至遂溪县人民政府指定的建筑垃圾处置场处置，做到日产日清，同时应按《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第139号）的要求处置。主要要求如下：</p> <p>（1）处置建筑垃圾的单位，应当向城市人民政府市容环境卫生主管部门提出申请，获得城市建筑垃圾处置核准后，方可处置。</p> <p>（2）不得将建筑垃圾混入生活垃圾，不得将危险废物混入建筑垃圾，不得擅自设立弃置场受纳建筑垃圾。</p> <p>（3）建筑垃圾应运至遂溪县人民政府指定的建筑垃圾处置场。</p> <p>（4）施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾，并按照城市人民政府、市容环境卫生主管部门的规定处置，防止污染环境。</p> <p>（5）施工单位不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。</p> <p>（6）处置建筑垃圾的单位在运输建筑垃圾时，应当随车携带建筑垃圾处置核准文件，按照城市人民政府有关部门规定的运输路线、时间运行，不得丢弃、遗撒建筑垃圾，不得超出核准范围承运建筑垃圾。</p> <p>（7）不得随意倾倒、抛撒或者堆放建筑垃圾。</p> <p>3、项目施工产生的土方及时回填，无弃土产生。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、生态环境保护措施</p> <p>项目运营期运营期主要生态保护措施为加强人员管理，严禁随意破坏项目周边地表植被、严禁扑杀野生动物。项目运营过程中，严禁向水库内倾倒固废等垃圾、废水。</p> <p>二、声环境保护措施</p> <p>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，项目运营期主要采取使用低噪音设备、合理布局，加强设</p>

	<p>备维护保养等噪声防治措施。</p> <p>三、水环境保护措施</p> <p>本项目位于南方地区，沙尘天气较少，雨水较多，光伏组件不需进行清洗，无生产废水产生。光伏区不设管理人员，光伏区管理依托升压站管理人员，故无生活污水产生。</p> <p>四、固体废弃物污染防治措施</p> <p>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，不在场内设临时存放点，临时存放依托升压站。项目服务器满后，产生的废旧光伏太阳能电板直接由厂家回收处置。</p> <p>五、环境风险防范措施</p> <p>项目运营期主要环境风险为电气设备受到雷击，项目造成电气设备的损坏或者环境风险，建设单位拟采取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，所有的机柜要有良好接地的防范措施。</p>
其他	<p>一、环境管理及监测计划</p> <p>1、环境管理</p> <p>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，执行环境管理和监测计划，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、监测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。</p> <p>（1）环境管理机构</p> <p>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。</p> <p>（2）施工期环境监理</p> <p>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。</p> <p>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</p>

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

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，环境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。

2、环境监测及调查方案

环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成。环境监测计划见表 5-2。

表 5-2 环境监测计划要求一览表

时期	监测内容	监测位置	监测时间、频率	监测项目
施工期	噪声	施工厂界周围布设 1~2 个监测点	施工期每月监测 1 日，昼夜各监测 1 次	Leq
	施工废水	沉砂池出口	施工期，每月 1 次	SS、石油类
	施工扬尘	周边敏感点前进农场迈坦队	每季度监测一次	TSP

本项目动态投资 24493.18 万元，环保投资约为 150 万元，占项目总投资的 0.61%，本期项目环保治理投资估算详见表 5-3。

表 5-3 项目环保投资估算一览表

环保工程			投资（万元）
施工期	废水	车辆冲洗设备、沉砂池、隔油池	20
	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	60
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			150

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		水下施工采用围堰施工、施工打桩期避开连日降雨时期	水库水生生态不明显恶化	加强人员管理，严禁扑杀野生水生动物	运营单位具备完善的环境保护管理制度
地表水环境		施工营地采用旱厕、建设隔油池（8m ³ ），建设车辆冲洗系统、沉淀池、水库水下施工采用围堰施工，施工废水、泥浆水沉淀后回用于场地降尘或周边林地灌溉，禁止施工废水排入水库。	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）	35kV 变压器选用低噪声设备	场界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类、4类区域噪声限值
振动		/	/	/	/
大气环境		场址四周围挡、洒水设备等	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门、餐厨垃圾交由有能力单位处理，建筑垃圾清运至指定地点，土方及时回填，无弃土。	全部按要求处理，施工现场无遗留废弃物。	废旧太阳能电池板由设备厂家回收处理	全部回收处理、暂存、处置应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013年修改单的要求
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	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。	/
环境监测	施工期按监测计划要求进行噪声、大气、废水监测	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。**

附件

附件 1 建设单位营业执照

附件 2 关于项目用地选址有关的生态保护红线的说明

附件 3 项目地理位置图

附件 4 项目敏感点分布图



营 业 执 照

统一社会信用代码 91440823MA51096K37

名 称	广东绿林新能源有限公司
类 型	有限责任公司(自然人投资或控股)
住 所	遂溪县遂城镇贸易城遂化路A1-3号二楼
法定代表人	冯磊
注册 资 本	人民币伍仟万元
成 立 日 期	2017年11月08日
营 业 期 限	长期
经 营 范 围	新能源技术与开发; 电力项目投资; 风能设备安装及维护; 光伏发电项目的开发、建设、管理、维护; 销售: 新能源设备。(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。) =



登 记 机 关

2017 年 11 月 8 日



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

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

遂溪县自然资源局

关于遂溪县城月镇田头村 50MW 渔光互补 光伏发电场项目选址有关生态保护 红线的说明

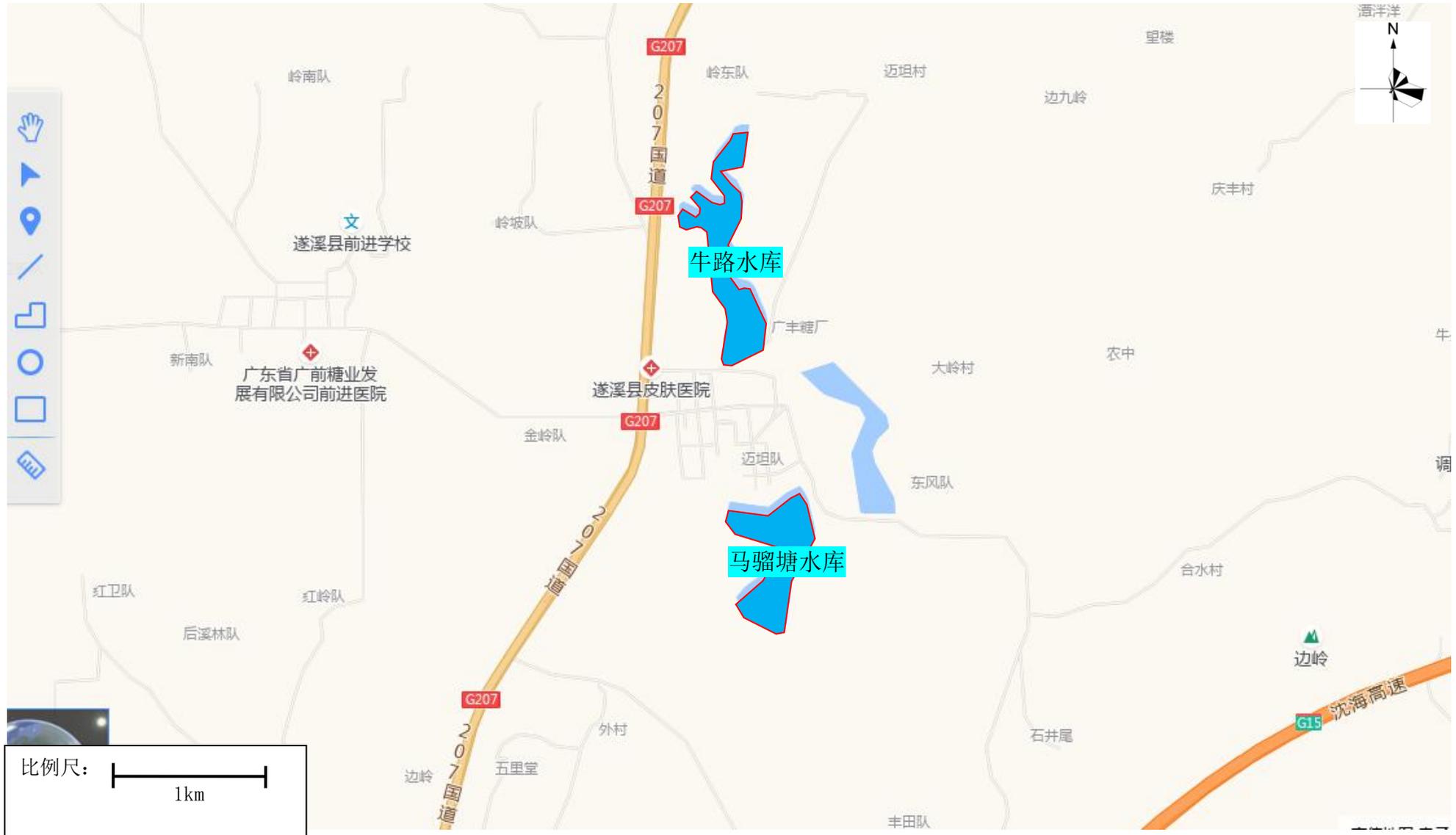
遂溪县城月镇田头村 50MW 渔光互补光伏发电场项目，位于遂溪县城月镇田头村马骝塘水库、牛路水库。该项目选址地块不涉及陆域生态保护红线及相关海洋生态保护红线范围。

专此说明。

附件：遂溪县土地利用总体规划图（2010-2020 年）（局部）



附件3 项目地理位置图



附件4 项目敏感点分布图

