

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	山西粤电公庄镇 100MW 光伏复合项目		
项目代码	2301-441322-04-01-537105		
建设单位联系人	**	联系方式	**
建设地点	广东省惠州市博罗县公庄镇鹤楼村及周边区域		
地理坐标	东经 <u>114度 23分 0.677</u> 秒，北纬 <u>23度 35分 49.310</u> 秒		
建设项目行业类别	90、太阳能发电 4416(不含居民家用光伏发电)	用地面积 (m <sup>2</sup> ) /长度 (km)	150 万 m <sup>2</sup>
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)	博罗县发展和改革局	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	2301-441322-04-01-537105
总投资 (万元)	55000	环保投资 (万元)	580
环保投资占比 (%)	1.05	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:		
专项评价设置情况	对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南 (生态影响类) (试行)》“1 专项评价设置原则表”，项目无需设置地表水、地下水、生态、大气、噪声、环境风险等专项评价； 根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020) 中“附录 B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”，输变电项目应设电磁环境影响专题评价，由于 110kV 升压站工程不在本项目评价范围内，因此无需设置电磁环境影响专项评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	<b>1、与产业政策相符性分析</b> 本项目属于《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017) 及第 1 号修改单中的 D4416 太阳能发电，属于《产业结构调整指导目录 (2019 年本)》及其修改单中“五、新能		

源”中“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”，为鼓励类项目。项目不在国家《市场准入负面清单（2022年版）》内，因此为允许类项目。

综上所述，本项目建设符合国家产业政策和市场准入负面清单的要求。

## 2、项目用地性质相符性分析

山西粤电公庄镇100MW光伏复合项目选址于博罗县公庄镇鹤楼村及周边区域，项目占地面积为150万m<sup>2</sup>。根据博罗县自然资源局对《关于山西粤电公庄镇100MW复合光伏项目的意见》，项目红线范围不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田（项目共分10个地块，其中1#地块南侧距离最近博罗县基本农田红线约5m；2#地块西侧距离最近基本农田红线范围约213m，东侧距离最近基本农田红线范围约187m；3#地块南侧距离最近博罗县基本农田红线约5m；4#地块东侧距离最近博罗县基本农田红线约5m；5#地块北部距离最近博罗县基本农田红线约5m；6#地块东侧距离最近博罗县基本农田红线约5m；7#地块北侧距离最近博罗县基本农田红线约5m；8#地块东侧距离最近博罗县基本农田红线约5m；9#地块西侧距离最近博罗县基本农田红线约5m；10#地块西侧最近基本农田红线范围约45m。项目与博罗县基本农田位置关系详见附图10）；根据博罗县林业局《关于山西粤电能源有限公司征求山西粤电公庄镇100MW光伏复合项目选址意见的复函》，项目选址不涉及占用林地；根据惠州市生态环境局博罗分局对《关于申请开展山西粤电公庄镇100MW光伏复合项目前期工作的请示》的复函，项目地块不涉及饮用水源保护区；根据博罗县文化广电旅游体育局《关于申请开展山西粤电公庄100MW光伏复合项目前期工作的请示的复函》，项目选址范围无文物保护单位。

根据《公庄镇土地利用总体规划（2010-2020年）》，项目占地范围主要为园地、坑塘水面等（见附图12），不涉及自然保护区、水源区和水源涵养区、地质灾害易发区等生态敏感区等公庄镇禁止建设区，属于《公庄镇土地利用总体规划（2010-2020年）》允许建设区，与《公庄镇土地利用总体规划（2010-2020年）》相符合。

项目光伏区用地将严格执行《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）文中对于光伏区用地的要求，除桩基部分用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒的要求。符合当地土地利用总体规划要求。

## 3、环境功能区规划相符性分析

（1）根据《惠州市环境空气质量功能区划》（2021年修订），项目所在区域空气

环境功能区划为二类区，不属于环境空气质量一类功能区（详见附图9）；

（2）项目无废水外排，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14号），项目周边公庄河（起点：博罗桂山糯米柏，终点：博罗泰美）水质控制目标为Ⅲ类，根据《博罗县2021年环境质量状况公报》表明：“2021年，公庄河年均值均达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准，水质优；

（3）根据《惠州市生态环境局关于印发<惠州市声环境功能区划分方案（2022年）>的通知》（惠市环[2022]33号）未对公庄镇的声环境功能区划进行划定，根据：四、其他规定及说明（二）划分范围以外的区域执行以下标准：2. 村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求；（五）4类声环境功能区适用区域 3、交通干线两侧距离：当交通干线（地面段）两侧分别与1类区、2类区、3类区相邻时，4类区范围是以道路边界线为起点，分别向道路两侧纵深50米、35米、20米的区域范围。

项目所在区域村庄，有交通干线金龙大道经过，且金龙大道边界距离本项目最近的10#地块西侧边界的距离约为25m，故本项目所在区域中10#地块西侧距离金龙大道35m范围内区域为4a类声环境功能区。其余部分均为2类声环境功能区，根据《2022年惠州市生态环境状况公报》，项目所在地声环境质量现状达标。

（4）选址周围无国家、省、市、区重点保护的文物、古迹，无名胜风景区、自然保护区等。

（5）根据粤府函[2014]188号文《广东省人民政府关于调整惠州市饮用水源保护区的批复》、粤府函[2019]270号文《广东省人民政府关于调整惠州市部分饮用水水源保护区的批复》和惠府函[2020]317号《惠州市人民政府关于〈惠州市乡镇级及以下集中式饮用水水源保护区划定（调整）方案〉的批复》，本项目用地不涉及饮用水源保护区。

综上，本项目满足相应环境功能区划要求。

#### 4、与“十四五”相关规划符合性分析

##### ①《惠州市能源发展“十四五”规划》

《惠州市能源发展“十四五”规划（征求意见稿）》指出“深入贯彻绿色发展理念，加快开发利用天然气、核电、光伏、风电等清洁能源，推动化石能源清洁化、清洁能

源规模化利用，着力补齐能源产供储销体系短板，提升能源系统风险管控应对能力，构建多元保障、安全稳定的能源供应体系。”

能源消费结构方面，按照“控煤、稳油、提气、增非”的总体要求，控制工业煤炭消费，适度增长炼化用油，逐步扩大天然气利用规模，加快开发利用核电、光伏、风电等新能源，预计到2025年，全市煤炭、石油、天然气、一次电力及其他能源的消费占比分别调整为14.2%、51.3%、20.4%、14.1%。

“规模化开发集中式光伏和分布式光伏，至2025年光伏装机将达到400万千瓦”。

**相符性分析：**本项目为复合型光伏发电项目，光伏电站规划装机容量（交流侧容量）100MW，在惠州市博罗县公庄镇鹤楼村周边建设，不涉及居民搬迁，符合惠州市能源发展“十四五”规划。

## ② 《广东省生态环境保护“十四五”规划》

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》：

“第一节加快实施碳排放达峰行动持续优化能源结构。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，……。严格控制煤炭消费总量，保障煤电等重点领域用煤需求，其他领域新建耗煤项目必须严格实行煤炭减量替代；珠三角禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业燃煤燃油自备电站，……。原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉……”。

“深入推进水污染减排。……持续推进工业、城镇、农业农村、港口船舶等污染源治理。加强农副产品加工、印染、化工等重点行业综合整治，持续推进清洁化改造。推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建……”

**相符性分析：**本项目为光伏发电项目，属于规划中“大力推进太阳能发电项目”，不涉及工业生产，项目的建设有利于优化能源结构，项目在运营过程中光伏发电区不设办公室、员工宿舍，工作人员为巡视检查，故无生活污水产排，运营期产生的废水主要为光伏组件清洗废水，用水由附近村供水系统供给，清洗废水主要污染物为SS，发电板相较于水平面有15°的倾斜角，清洗废水沿着板面流下，陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水，水面部分清洗时，清洗废水直接进入鱼塘。

综上所述，本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符。

### ③ 《惠州市生态环境保护“十四五”规划》

根据《惠州市生态环境保护“十四五”规划》：

#### 第二节 加强重点领域碳排放控制

##### 二、构建清洁高效能源体系

大力发展清洁能源。按照“控煤、减油、增气，增非化石、输清洁电”的原则，安全高效发展核电，积极开发利用风电、光伏发电、水电生物质电、天然气等清洁低碳能源供应，加快建设太平岭核电厂、港口海上风电、惠东中洞抽水蓄能电站、惠州 LNG 接收站及外输通道等重大能源设施，推动天然气主干管网“县县通”、省级园区通、重点企业通及“瓶改管”。大力发展智能电网技术，推广分布式能源，大力发展“互联网+”智慧能源，大幅提升新能源消纳能力。

##### .....

#### 第三节 打造低碳发展试点示范

以惠城区高新科技产业园、惠州贝特瑞新能源新材料生产基地等为试点，建设低碳产业示范园区。依托新圩低碳产业片区，打造以节能环保、太阳能光伏和新能源汽车等绿色低碳产业为主导的惠州国际低碳新城。

**相符性分析:**本项目为光伏发电项目，属于规划中“大力发展的清洁能源”，不涉及工业生产，项目的建设有利于优化能源结构，与《惠州市生态环境保护“十四五”规划》相符。

**5、与《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函[2011]339号）及广东省人民政府《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的补充通知》（粤府函[2013]231号）的相符性分析**

《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》（粤府函〔2011〕339号）及（粤府函〔2013〕231号）的相符性分析，具体如下：

**1) 严格控制重污染项目建设:**严格执行《广东省东江水系水质保护条例》等规定，在东江流域内严格控制建设造纸、制革、味精、电镀、漂染、印染、炼油、发酵酿造、非放射性矿产冶炼以及使用含汞、砷、镉、铬、铅原料的项目，禁止建设农药、铬盐、钛白粉、氟制冷剂生产项目，禁止建设稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造业、氰化法提炼产品以及开采、冶炼放射性矿产的项目。

**2) 强化涉重金属污染项目管理:**东江流域内停止审批向河流排放汞、砷、镉、铬、铅等重金属污染物和持久性有机污染物的项目。

**3) 严格控制支流污染增量:** 在淡水河(含龙岗河、坪山河等支流)、石马河(含观澜河、潼湖水等支流)、紧水河、稿树下水、马嘶河(龙溪水)等支流和东江惠州博罗段江东、榕溪沥(罗阳)、廖洞、合竹洲、永平等5个直接排往东江的排水渠流域内,禁止建设制浆造纸、电镀(含配套电镀和线路板)、印染、制革、发酵酿造、规模化养殖和危险废物综合利用或处置等重污染项目,暂停审批电氧化、化工和含酸洗、磷化、表面处理工艺以及其他新增超标或超总量污染物的项目。上述流域内,在污水未纳入污水处理厂收集管网的城镇中心区域,不得审批洗车、餐饮、沐足桑拿等耗水性项目。

**4) 符合下列条件之一的建设项目,不列入禁止建设和暂停审批范围:**

(一) 建设地点位于东江流域,但不排放废水或废水不排入东江及其支流,不会对东江水质和水环境安全构成影响的项目。

**相符性分析:** 山西粤电公庄镇100MW光伏复合项目选址位于惠州市博罗县公庄镇鹤楼村及周边区域,属于东江流域范围。项目主要从事光伏发电,不属于工业项目,产生的废水主要为光伏组件清洗废水。清洗主要靠自然降雨及定期自来水冲洗,污染物主要来自光伏板表面积尘,主要污染物为SS,发电板相较于水平面有15°的倾斜角,清洗废水沿着板面流下,陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水,水面部分清洗时,清洗废水直接进入鱼塘。

因此,本项目不属于粤府函[2011]339号、粤府函[2013]231号文中禁批或限批行业,项目建设符合流域限批政策要求,与《关于严格限制东江流域水污染项目建设进一步做好东江水质保护工作的通知》(粤府函〔2011〕339号)及(粤府函〔2013〕231号)的规定不冲突。

**6、与《博罗县“三线一单”生态环境分区管控研究报告》的相符性分析**

**表1 “三线一单”对照分析情况**

项目	符合性分析	项目是否满足要求
生态保护红线	根据《博罗县生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单研究报告》中表3.3-2和《博罗县“三线一单”生态环境分区管控图集》(以下简称《图集》)图7生态空间最终划定情况,本项目所在环境管控单元属于博罗一般管控单元,编码:ZH44132230001,详见下表,不在生态保护红线、一般生态空间管控范围内,属于生态空间一般管控区。	是
环境质量 大气	根据《博罗县生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单研究报告》中表5.4-2、表5.5-1博罗县大气环境管控要求和《图集》图14博罗县大气环境质量底线管控分区划定情况,项目位于YS4413222310002-博罗县公庄镇大气环境高排放重点管控	是

底线		<p>区。本项目符合博罗县大气环境管控要求。</p> <p>根据《博罗县 2022 年环境质量状况公报》：“博罗县城 2022 年环境空气有效监测天数为 349 天，优良天数 329 天(优良率为 94.3%)，另有轻度污染 19 天，中度污染 1 天；”项目施工期废气经处理设施处理达标后排放，运营期无废气产生，满足要求。</p>												
	水	<p>根据《博罗县生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单研究报告》表 4.8-2 和《图集》图 10 博罗县水环境质量底线管控分区划定情况，项目位于 YS4413223210009-公庄河上游博罗段惠州市公庄镇-杨桥镇控制单元。</p> <p>根据《博罗县 2022 年环境质量状况公报》：“2022 年，东江干流（博罗段）年均值均达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准，水质优；公庄河及沙河年均值均达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准，水质优良。”公庄河水质已满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，项目所在区域地表水环境质量现状良好。</p>	是											
	土壤环境	<p>根据《博罗县生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单研究报告》P111 的章节 6.1.3 和《图集》图 15 博罗县建设用地土壤管控分区划定情况，项目位于博罗县土壤环境一般管控单元区-不含农用地。</p> <p>项目不涉及重金属排放，满足要求。</p>	是											
资源利用上线	<p><b>表 1-1 博罗县土地资源优先保护区面积统计（平方公里）</b></p> <table border="1"> <tr> <td>土地资源优先保护区面积</td> <td>834.505</td> </tr> <tr> <td>土地资源优先保护区比例</td> <td>29.23%</td> </tr> </table> <p>根据《图集》图 16 博罗县资源利用上线-土地资源优先保护区划定情况，项目属于一般管控区。</p> <p><b>表 1-2 博罗县能源（煤炭）重点管控区面积统计（平方公里）</b></p> <table border="1"> <tr> <td>高污染燃料禁燃区面积</td> <td>394.927</td> </tr> <tr> <td>高污染燃料禁燃区比例</td> <td>13.83%</td> </tr> </table> <p>根据《图集》图 18 博罗县资源利用上线-高污染燃料禁燃区划定情况，项目不属于高污染燃料禁燃区。</p> <p><b>表 1-3 博罗县矿产资源开采敏感区面积统计（平方公里）</b></p> <table border="1"> <tr> <td>矿产资源开采敏感区面积</td> <td>633.776</td> </tr> <tr> <td>矿产字样开采敏感区比例</td> <td>22.20%</td> </tr> </table> <p>资源利用管控要求：强化水资源节约集约利用；推动农业节水增效；推进工业节水减排；开展城镇节水降损；保障江河湖库生态流量。推进土地资源节约集约利用。科学划定生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线，统筹布局生态、农业、城镇空间；按照“工业优先、以用为先”的原则，调整存量和扩大增量建设用地，优先保障“3+7”重点工业园区等重大平台、重大项目的用地要求。根据《图集》图17博罗县资源利用上线-矿产资源开发敏感区划定情况，项目属于一般管控区，项目不涉及土地资源优先保护区。</p>	土地资源优先保护区面积	834.505	土地资源优先保护区比例	29.23%	高污染燃料禁燃区面积	394.927	高污染燃料禁燃区比例	13.83%	矿产资源开采敏感区面积	633.776	矿产字样开采敏感区比例	22.20%	是
土地资源优先保护区面积	834.505													
土地资源优先保护区比例	29.23%													
高污染燃料禁燃区面积	394.927													
高污染燃料禁燃区比例	13.83%													
矿产资源开采敏感区面积	633.776													
矿产字样开采敏感区比例	22.20%													
生态环境准入清单	<p>根据《博罗县“三线一单”生态环境分区管控研究报告》从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，全县建立“1+3+10”生态环境准入清单体系。“1”为全县总体管控要求，“3”为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元3类管控单元的管控要求，“10”为10个环境管控单元的管控要求。项目属于10个环境管控单元里的博罗一般管控单元，编码：ZH44132230001。</p>	/												
<b>表 2 与《博罗县“三线一单”生态环境分区管控研究报告》相符性分析一览表</b>														

博罗一般管控单元（ZH44132230001）管控要求		本项目情况	符合性
区域布局管控	<p>1-1. 【产业/鼓励引导类】生态保护红线及饮用水水源保护区外的区域，重点发展生态农业、生态养殖业、生态旅游。</p> <p>1-2. 【产业/禁止类】除国家产业政策规定的禁止项目外，还禁止新建农药、铬盐、钛白粉生产项目，禁止新建稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造、氰化法提炼产品、开采和冶炼放射性矿产及其他严重污染水环境的项目；严格控制新建造纸、制革、味精、电镀、漂染、印染、炼油、发酵酿造、非放射性矿产冶炼以及使用含汞、砷、镉、铬、铅为原料的项目。禁止在东江水系岸边和水上拆船。</p> <p>1-3. 【产业/限制类】严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目。</p> <p>1-4. 【生态/禁止类】生态保护红线执行《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的准入要求，红线内自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>1-5. 【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、基础设施建设、村庄建设等人为活动。</p> <p>1-6. 【水/禁止类】饮用水水源保护区涉及芦洲-博罗东部六镇东江饮用水水源保护区、东江观音阁伍塘村饮用水水源保护区、东江芦岚片区饮用水水源保护区、东江盘沱饮用水水源保护区、东江岭下饮用水水源保护区、罗坑径饮用水水源保护区、下宝溪水库饮用水水源保护区、梅树下水库饮用水水源保护区、湖镇响水河饮用水水源保护区，饮用水水源保护区按照《广东省水污染防治条例》“第五章饮用水水源保护和流域特别规定”进行管理。一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目须拆除或者关闭。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。</p> <p>1-7. 【水/禁止类】禁止在公庄河干流两岸最高水位线外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。已有的堆放场和处理场需采取有效的防治污染措施，危及水体水质安全的，由县级以上人民政府责令限期搬迁。</p> <p>1-8. 【水/禁止类】严禁在划定的禁养区内新、改、扩建各类畜禽养殖场，禁养区内已有的畜禽养殖场、</p>	<p>1-1.本项目不属于【产业/鼓励引导类】。</p> <p>1-2.本项目不属于【产业/禁止类】。</p> <p>1-3.本项目不属于【产业/限制类】。</p> <p>1-4.本项目不在生态保护红线内，不属于生态限制类项目。</p> <p>1-5.本项目在一般生态空间内，属于基础设施建设类项目。</p> <p>1-6.本项目不涉及饮用水水源保护区。</p> <p>1-7.本项目一般固废及危险废物暂存间均位于110KV 升压站内，距离公庄河干流最高水位线约 2800m，不在 500m 范围内。</p> <p>1-8.本项目不属于养殖类项目。</p> <p>1-9.本项目不属于养殖类项目。</p> <p>1-10.本项目不属于重金属排放项目。</p> <p>1-11.本项目不属于河道和湖库的管理和保护范围。</p>	相符

	<p>点（散养户除外：牛 5 头以下，猪 20 头以下，家禽 600 只以下），须全部清理。</p> <p>1-9. 【水/综合类】公庄河流域内，对养殖牛 5 头（含）、猪 20 头（含），家禽 600 只（含）以下的畜禽养殖散养户，流域内各镇可依据辖区实情，积极引导散养户自觉维护生态环境，规范养殖或主动退出畜禽养殖。</p> <p>1-10. 【土壤/限制类】重金属污染防治非重点区新建、扩建重金属排放项目，应严格落实重金属总量替代与削减要求，严格控制重点行业发展规模。强化重金属污染行业建设项目环评审批管理，严格执行环保“三同时”制度。</p> <p>1-11. 【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求，留足河道和湖库的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。</p>		
能源资源利用	<p>2-1. 【能源/鼓励引导类】鼓励降低煤炭消耗、能源消耗，引导光伏等多种形式的能源利用。</p>	<p>2-1. 本项目为光伏发电项目，符合【能源/鼓励引导类】。</p>	相符
污染物排放管控	<p>3-1. 【水/综合类】排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。</p> <p>3-2. 【水/综合类】畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理。养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施，防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。</p> <p>3-3. 【水/综合类】强化农业面源污染治理，控制农药化肥使用量。</p> <p>3-4. 【大气/限制类】环境空气质量一类控制区内不得新建、扩建有大气污染物排放的项目，已有及改建工业企业大气污染物排放执行相关排放标准的一级排放限值，且改建时不得增加污染物排放总量；《惠州市环境空气质量功能区划（2021 年修订）》实施前已设采矿权、已核发采矿许可证且不在自然保护区等其它法定保护地的项目，按已有项目处理，执行一级排放限值。</p> <p>3-5. 【大气/限制类】重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上应入园进区。新建项目 VOCs 实施倍量替代。</p> <p>3-6. 【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>3-7. 【水/综合类】统筹规划农村环境基础设施建设，加强农村人居环境综合整治，采用集中与分散相结合</p>	<p>3-1. 项目不属于工业项目，光伏发电区不设员工办公室、宿舍，工作人员为巡视检查，无生活污水产排。清洗废水主要污染物为 SS，发电板相较于水平面有 15° 的倾斜角，清洗废水沿着板面流下，陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水，水面部分清洗时，清洗废水直接进入鱼塘。</p> <p>3-2. 本项目不属于养殖类项目。</p> <p>3-3. 本项目不属于农业项目，不使用农药化肥。</p> <p>3-4. 本项目不位于大气功能一类区，运营期无废气排放。</p> <p>3-5. 本项目不涉及 VOCs 排放。</p> <p>3-6. 项目不排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p>	相符

	的模式建设和完善农村污水、垃圾收集和处理设施，实施农村厕所改造，因地制宜实施雨污分流，将有条件的农村和城镇周边村庄纳入城镇污水、垃圾处理体系，并做好资金保障。	3-7.本项目产生的污水和固废集中收集集中处理，不会污染周边环境。	
环境风险防控	4-1.【水/综合类】单元内规模化养殖场需编制环境应急预案，强化环境风险防控，防止养殖废水污染水体。 4-2.【水/综合类】区域内污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水、废液直接排入水体。 4-3.【水/综合类】加强饮用水水源保护区内环境风险排查，开展风险评估及水环境预警监测。	4-1.本项目不涉及养殖 4-2.项目废水不外排。 4-3.项目不涉及饮用水水源保护区。 4-4.本项目根据国家环境应急预案管理的要求编制突发环境事件应急预案。	相符

因此，本项目建设与博罗县“三线一单”生态环境分区管控研究报告相符。

### 7、与《广东省水污染防治条例》（2020年11月27日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过）的相符性分析

第四十九条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。禁止在东江干流和一级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。禁止在西江干流、一级支流两岸及流域内湖泊、水库最高水位线水平外延五百米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。禁止在韩江干流和一级、二级支流两岸最高水位线水平外延五百米范围内新建废弃物堆放场和处理场。已有的堆放场和处理场应当采取有效的防治污染措施，危及水体水质安全的，由县级以上人民政府责令限期搬迁。

第五十条 新建、改建、扩建的项目应当符合国家产业政策规定。在东江流域内，除国家产业政策规定的禁止项目外，还禁止新建农药、铬盐、钛白粉生产项目，禁止新建稀土分离、炼砒、炼铍、纸浆制造、氰化法提炼产品、开采和冶炼放射性矿产及其他严重污染水环境的项目；严格控制新建造纸、制革、味精、电镀、漂染、印染、炼油、发酵酿造、非放射性矿产冶炼以及使用含汞、砷、镉、铬、铅为原料的项目。禁止在东江水系岸边和水上拆船。

**相符性分析：**本项目为光伏发电项目，不属于以上禁止行业，本项目一般固废及危险废物暂存间均位于 110KV 升压站内，距离公庄河干流最高水位线约 2800m，不在东江干流和一级支流两岸最高水位线水平外延 500m 范围内，与《广东省水污染防治条例》相符。

### 8、项目与《博罗县2022年水污染防治攻坚战实施方案》（博环攻坚办[2022]28号）的相符性分析

严格施工工地水土保持监督执法。一是开展公庄河等流域沿河建设项目水土流失情况排查、评估；二是对建设项目施工过程中未采取水体保持措施造成水土流失情况的，责令其停建、停产，依法严厉查处乱开乱挖、乱垦乱伐，造成严重人为水土流失的案件。

**相符性分析：**本项目位于博罗县公庄镇，属于公庄河流域，项目已完成水土保持方案，项目施工过程中，将严格落实水土保持方案制定的水土保持措施。因此项目与《博罗县 2022 年水污染防治攻坚战实施方案》相符。

### 9、与《国土资源部国务院扶贫办国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）的相符性分析

#### 一、总体要求

除本文件确定的光伏扶贫项目及利用农用地复合建设的光伏发电站项目(以下简称光伏复合项目)外，其他光伏电站项目用地应严格执行国土资规〔2015〕5号文件规定，使用未利用地的，光伏方阵用地部分可按原地类认定，不改变土地用途，用地允许以租赁等方式取得，双方签订补偿协议，报当地县级国土资源主管部门备案，其他用地部分应当办理建设用地审批手续；使用农用地的，所有用地均应当办理建设用地审批手续。新建、改建和扩建地面光伏电站工程项目，按建设用地和未利用地管理的，应严格执行《光伏电站工程项目用地控制指标》(国土资规〔2015〕11号)要求，合理利用土地。

#### 三、规范光伏复合项目用地管理

对使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目建设的，省级能源、国土资源主管部门商同级有关部门，在保障农用地可持续利用的前提下，研究提出本地区光伏复合项目建设要求（含光伏方阵架设高度）、认定标准，并明确监管措施，避免对农业生产造成影响。

其中对于使用永久基本农田以外的耕地布设光伏方阵的情形，应当从严提出要求，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。对于符合本地区光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，变电站及运行管理中心、集电线路杆塔基础用地按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续；场内道路用地按农村道路用地管理；利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质；采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式。

#### 四、加强光伏发电项目土地利用监管

光伏电站项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，按违法用地查处。

对于布设后未能并网的光伏方阵，应由所在地能源主管部门清理。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时，用地单位应恢复原状，未按规定恢复原状的，应由项目所在地能源主管部门责令整改。

**相符性分析：**根据《国土资源部国务院扶贫办 国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）及其政策解读文件中把光伏复合型发电项目定义为利用农用地复合建设的光伏项目，即农光一体、渔光一体等农业和发电复合项目。项目行业类别及代码为 D4416 太阳能发电，项目计划装机容量（交流侧容量）约为 100MW，位于惠州市博罗县公庄镇鹊楼村及周边区域，根据《博罗县土地利用总体规划（2010-2020 年）》、博罗县自然资源局关于对《博罗公庄镇 100MW 复合光伏项目实施方案（征求意见稿）》的复函，该用地红线不涉及占压永久基本农田、耕地、生态保护红线，符合当地土地利用总体规划。项目占地主要为园地，部分占地为坑塘水面，其中水面区域用于鱼类养殖，光伏组件的遮阳效果，可降低水面温度，减少水份蒸发，适宜喜阴鱼类生长。减少水面植物光合作用，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；陆地光伏区光伏发电组件下，间作耐阴的果树（矮化苹果、欧李等）、中草药等植物（金银花、冬花等），不会使土地抛荒、撂荒。本项目光伏区除桩基用地外，不硬化地面，不破坏耕作层。服务期满后，需按照土地利用现状恢复原貌；符合《意见》中土地利用监管要求。

综上所述，项目建设符合《国土资源部国务院扶贫办国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）的要求。

#### **10、项目与《广东省能源局转发国家能源局关于 2019 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》（粤能新能函〔2019〕358 号）相符性分析**

根据《广东省能源局转发国家能源局关于 2019 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》（粤能新能函〔2019〕358 号）：“要落实《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）等相关政策，支持利用农用地复合建设光伏发电项目，并应按以下原则布设：陆面方阵的组件最低沿与地面距离不小于

2 米，桩基列间距不小于 3.5 米、行间距不小于 5 米；水面方阵的组件最低沿与最高水位距离不小于 0.6 米，如无历史水位数据，组件最低端与塘基距离不小 0.5 米”。

**相符性分析：**项目发电光伏区陆面方阵的组件最低沿与地面距离为 2m，行间距为 7.5 米；列间距为 3.5 米，水面方阵的组件最低沿与最高水位距离为 0.6m，符合《广东省能源局转发国家能源局关于 2019 年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》（粤能新能函〔2019〕358 号）中的相关规定。

### **11、与《关于印发<惠州市加快推进全市光伏发电工作方案>的通知》（惠市能重〔2021〕116 号）相符性分析**

#### **三、重点内容**

（一）因地制宜建设集中式光伏电站，支持光伏融合发展。

##### **1.加强规划引领，科学统筹集中式光伏电站建设。**

根据制定的《惠州市集中式光伏电站初步选址规划研究报告（2021-2025 年）》，按照全市城镇开发边界、基本农田、林地、水源保护区、自然保护区、生态红线、市级工业园区边界、重点项目等土地现状，结合市 2020-2035 年国土空间规划、电网现状和规划，避让城市中轴线、滨水景观廊道、“丰”字形交通景观廊道等，避免影响重要的城市、生态等视线观感，研究我市适宜开发集中式光伏电站区域，系统考虑全市开发建设规划情况，解决光伏电站选址、用地、并网消纳等关键环节问题；梳理光伏电站开发建设的全流程，加强对各县（区）及相关企业的指导；做好我市适宜开发集中式光伏电站区域的研究。

##### **2.合理利用资源，有序开发建设集中式光伏电站。**

市级牵头统筹制定全市年度开发计划，各县（区）积极配合全力推进项目建设，对未列入年度计划的项目不得开工建设。各地区、各部门要支持企业在不破坏生态环境前提下，集中利用土地资源，集中连片开发光伏电站。充分利用废弃土地、荒山荒坡、除耕地以外的一般农用地、坑塘、滩涂等资源依法建设光伏电站，不片面追求建设规模，不超越生态环境承受能力。严格执行建设期关于施工废弃物、扬尘、噪声、生活废弃物的管理规定。

##### **4.鼓励“光伏+”模式，结合乡村振兴推进光伏电站综合开发。**

积极推进“光伏+”综合利用，不断优化光伏发电发展模式，提高光伏发电质量和效益。实施“光伏+农业开发”，出台农业、渔业、养殖业等方面的引导性意见，指导

“种什么、养什么”，拓宽村集体经济和农民增收的通道，形成长期收益；鼓励“光伏+新兴商业”，探索“旅游+文化+新兴产业”融合健康发展，全方位增加土地单位产出；实施“光伏+环境治理”，利用塌陷地、荒山荒地、滩涂、盐碱地等土地资源，促进光伏开发与环境治理相协调。

#### 5.落实主体责任，规范光伏复合项目用地管理。

落实光伏开发企业的主体责任，建设光伏电站严禁使用永久基本农田，限制使用耕地。对于使用一般农用地布设光伏方阵的情形，除固桩基础外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁土地抛荒、撂荒。确保光伏电站用地不改变原有用地性质。光伏复合项目开发企业应落实经费，确保合同期满拆除光伏设施并修复土地，达到国土空间规划土地地类的功能与用途。

#### 15.完善土地支持措施。

集中式光伏电站项目中的控制室、机房等永久性建筑占用土地的，依法办理用地报批手续，列入省年度开发计划的，探索用地指标规模容缺受理，由市自然资源局统筹解决。集中式光伏发电项目中的太阳能电池组件依法租赁使用集体经济组织土地的，租赁协议须及时向乡（镇）人民政府农村土地承包管理部门报告，土地租赁期不超过20年，到期自行拆除光伏设备，恢复地貌。

**相符性分析：**根据《国土资源部国务院扶贫办国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）及其政策解读文件中把光伏复合型发电项目定义为利用农用地复合建设的光伏项目，即农光一体、渔光一体等农业和发电复合项目。项目行业类别及代码为D4416太阳能发电，本项目为农光一体、渔光一体农业和发电复合项目，计划装机容量约为（交流侧容量）100MW，位于惠州市博罗县公庄镇鹤楼村及周边区域，根据《博罗县土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善》、博罗县自然资源局关于对《博罗公庄镇100MW复合光伏项目实施方案（征求意见稿）》的复函，该用地红线不涉及占压永久基本农田、耕地、生态保护红线，符合当地土地利用总体规划。

项目占地主要为园地，该区域布设光伏方阵除固桩基础外，不硬化地面、破坏耕作层，严禁土地抛荒、撂荒。确保光伏电站用地不改变原有用地性质。合同期满拆除光伏设施并修复土地，达到国土空间规划土地地类的功能与用途。

项目占地部分占地为坑塘水面，其中水面区域用于鱼类养殖，光伏组件的遮阳效

果，可降低水面温度，减少水份蒸发，适宜喜阴鱼类生长。减少水面植物光合作用，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。

项目光伏区监控由场区各设备的就地监控组成，不单独设站控层，由升压站监控系统的站控层完成对光伏区设备的集中监控。项目服务期满后应及时拆除相关建筑物和基础设施，并进行根据周边景观合理规划，开展植被恢复，服务期满后产生的建筑垃圾主要包括废砖块、废木料、废桩等，这些建筑垃圾收集并统一运送到指定的建筑垃圾受纳场处置；产生的废弃光伏组件、支架，均交由有回收资质的专业回收公司回收处理，废变压器油交由有危险废物处置资质的单位处理。拆除相关建筑物和基础设施后，按照《水土保持方案》对本项目及周围有影响的区域进行生态补偿，按照土地利用现状恢复原貌，对项目区域生态环境的影响将减至最小程度。

### **12、与本项目有关的环评类别分析：**

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）、《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）等法律法规，本项目须开展环境影响评价。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目光伏电站规划装机容量约为100MW，接入电压等级110kV，属于“四十一、电力、热力生产和供应业90太阳能发电”中“地面集中光伏电站（总容量大于6000千瓦，且接入电压等级不小于10千伏）”，因此，需编制环境影响评价报告表。本评价不包括110kV升压站的电磁环境影响评价内容，升压站及外线工程另行办理环评报批手续。

### **13、与《惠州市扬尘污染防治条例》（2021年1月1日起施行）的相符性分析**

第五条建设工程施工应当符合下列扬尘污染防治要求：

（一）施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息；

（二）城镇主要路段、一般路段的施工工地分别设置不低于二点五米、一点八米的硬质、连续密闭围挡或者围墙，管线敷设工程施工段的边界设置不低于一点五米的封闭式或者半封闭式围栏；围挡或者围墙底部设置不低于三十厘米的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施；对于特殊地点无法设置围挡、围栏以及防溢座的，设置警示牌，并采取有效防尘措施；

（三）车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出口外

不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；城镇施工工地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施；

（四）城市建成区施工工地出入口安装监控车辆出场冲洗情况以及车辆车牌号码视频监控设备，并按照市人民政府制定的标准安装建筑工地扬尘噪声在线监测设备；视频监控设备和建筑工地扬尘噪声在线监测设备保持正常运行；

（五）施工工地出入口、材料堆放和加工区、生活区、主干道等区域的地面进行硬化，并辅以洒水等措施；

（六）建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地；超过四十八小时未清运的，在工地内设置临时堆放场，并采用密闭式防尘网遮盖；

（七）施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过四十八小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施；

（八）建筑施工脚手架外侧设置符合标准的密目式防尘安全网，拆除时采取洒水、喷雾等措施；

（九）实施土石方、地下工程等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、喷雾等措施。

**相符性分析：**项目在施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息；

在城镇主要路段、一般路段的施工工地分别设置 2.5m、1.8m 的硬质、连续密闭围挡；围挡底部设置不低于 30cm 的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾等有效降尘设施；

施工工地出入口、材料堆放和加工区、生活区、施工道路等区域的地面进行硬化，并辅以洒水等措施；

建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地；并在工地内设置临时堆放场，并采用密闭式防尘网遮盖；

施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过 48 小时不作业的，采取覆盖等措施；

建筑施工脚手架外侧设置符合标准的密目式防尘安全网，拆除时采取洒水、喷雾等措施；

实施土石方等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、喷雾等措施。因此项目建设与《惠州市扬尘污染防治条例》相符。

#### 14、与《广东省河道管理条例》（2020年1月1日起施行）的相符性分析

##### 第三章河道保护

第十五条-河道岸线实行分区管理。

保护区禁止建设与防洪、河势控制、水资源综合利用及改善生态无关的项目。

保留区在规划期内应当维持现状，国家与省级重点基础设施及生态建设项目除外。

控制利用区应当控制对岸线和水资源有较大影响的活动，可以适度开发利用。

第十六条-禁止违法占用河道临水控制线之间的行洪通道。因建设需要占用的，应当按照本条例规定报水行政主管部门批准。

**相符性分析：**本项目位于博罗县公庄镇，其中3#、6#、7#、8#地块光伏发电单元区位于公庄河附近。根据现场勘查及项目建设单位提供资料，项目建设过程中所有施工场地及各光伏发电单元区占地不涉及河道临水控制线之间的行洪通道，不涉及河道岸线保护区、保留区及控制利用区，因此项目建设与《广东省河道管理条例》相符。

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于广东省惠州市博罗县公庄镇鹊楼村及周边区域,项目总占地面积为 150 万 m<sup>2</sup>。光伏发电区中心地理坐标为 114°23'0.677"E, 23°35'49.310"N。本项目地理位置详见图 1。</p>		
项目组成及规模	<p><b>2.1 建设内容、规模</b></p> <p>本项目建设内容仅为光伏发电区,项目工程组成见下表:</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2-1 项目工程组成</b></p>		
	分类	项目	
	主体工程	光伏发电区	
	辅助工程	员工办公	
	道路工程	道路	
	公用工程	给水工程	光伏组件清洗用水就近由附近村供水系统供给。
		排水工程	项目光伏组件清洗废水主要污染物为 SS,发电板相较于水平面有 15°的倾斜角,清洗废水沿着板面流下,陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水,水面部分清洗时,清洗废水直接进入鱼塘,不外排。
		供电工程	由新建 110kV 升压站(本项目配套工程,但不在本项目评价范围)内配电室供给。
	环保工程	废水	<p>施工期:施工期产生的废水经各光伏发电单元设置的沉淀预处理后回用于施工。项目施工为多块光伏阵列区同时施工,每块光伏阵列区的施工人员较少,生活污水产生量较少,可依托附近居民的厕所解决。</p> <p>运营期:项目光伏发电区不设员工办公室、宿舍,工作人员为巡视检查,无生活污水产排。清洗废水主要污染物为 SS,发电板相较于水平面有 15°的倾斜角,清洗废水沿着板面流下,陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水,水面部分清洗时,清洗废水直接进入鱼塘。</p>
		废气	施工期:施工扬尘:定期洒水、防尘网遮盖等;机械设备废气:设备定期检修。

		运营期：项目运营期无废气产生
	噪声	<p>施工期：选用低噪声设备、高噪声设备设置隔声屏蔽物、合理安排施工时间</p> <p>运营期：基础减振、隔声降噪等措施</p>
	固废	<p>施工期：项目建筑垃圾可收集并统一运送到指定的余泥渣土受纳场处置；废弃组件、支架收集后交由有回收资质的回收公司利用；砍伐掉的植被收集后统一外售给人造板等厂家用做原料；生活垃圾可交给环卫部门处理</p> <p>运营期：一般固废（废电池板）交由厂家回收利用，不在各场区暂存；危险废物（废变压器油、含油废抹布）暂存于项目 110kV 升压站内危废暂存间内（位于 110kV 升压站综合楼 1 层内，面积为 50m<sup>2</sup>），交由有危险废物处理资质的单位处理。</p>
	生态保护措施	1、加强植被的保护和恢复；2、加强水土流失防治；3、对临时施工用地绿化，避免水土流失
	环境风险防范措施	项目产生的废变压器油由密闭容器收集后暂存于项目依托的 110kV 升压站内危废暂存间内，危废暂存间设置有围堰，地面做防渗处理，按要求完善项目环境风险应急预案，变电室设置检测项目。
	光污染防治措施	项目选择新型光伏组件，本项目运营期将不会存在光污染问题
依托工程	运营期办公及生活	运营期光伏发电区由工作人员巡视，不设常驻人员，运营期光伏发电区的用电依托新建 110kV 升压站(不在本项目评价范围) 内的配电室供电
临时工程	施工设施	在 110kV 升压站拟建地块设置临时施工营地（包含临时办公区），占地面积为 8000m <sup>2</sup> 。

项目各光伏发电单元区情况见下表，项目各光伏发电单元区分布情况具体见附图 2。

表 2-2 项目各光伏发电单元区情况

地块	中心坐标		占地面积 (m <sup>2</sup> )	组件数	组串数	组件 (串)	组件规格 (Wp)	直流侧容 量(kWp)	逆变器规 格(kW)	逆变器数 量(个)	交流侧容 量(KW)	箱变配置(个)
	东经	北纬										
1#地块	114°22'34.61"	23°35'16.38"	413706	62132	2219	28	555	34483.26	320	89	28480	8*3150KVA+2*2000KVA
	小计		<b>413706</b>									
2#地块	114°22'48.82"	23°35'30.39"	22522.5	4200	150	28	555	2331	320	6	1920	1*2000KVA
	小计		<b>22522.5</b>									
3#地块	114°23'15.40"	23°35'40.87"	120746.6	18760	670	28	555	10411.8	320	27	8640	3*3150KVA
	小计		<b>120746.6</b>									
4#地块	114°22'32.12"	23°36'4.44"	90553.7	6188	221	28	555	3434.34	320	9	2880	1*3150KVA
	114°22'36.73"	23°35'54.39"										
	114°22'45.73"	23°35'46.46"										
	小计											
5#地块	114°23'5.43"	23°34'48.55"	208562.5	33628	1201	28	555	18663.54	320	49	15680	4*3150KVA+1*2000KVA+1*1600KVA
	小计		<b>208562.5</b>									
6#地块	114°23'19.03"	23°35'1.01"	118665.4	16436	587	28	555	9121.98	320	24	7680	2*3150KVA+1*2000KVA
	小计		<b>118665.4</b>									
7#地块	114°23'2.96"	23°36'46.13"	101729	16716	597	28	555	9277.38	320	24	7680	1*3150KVA+2*2500KVA
	114°23'9.56"	23°36'52.08"										
	114°23'16.75"	23°36'47.05"										
	小计											
8#地块	114°23'26.83"	23°36'33.78"	13387.5	4844	173	28	555	2688.42	320	7	2240	1*2500+KVA
	114°23'32.39"	23°36'23.24"	24066.5									
	小计		<b>37454</b>									
9#地块	114°24'18.97"	23°36'43.30"	187156.2	50176	1792	28	555	27847.68	320	72	23040	7*3150KVA+1*1600KVA
	114°24'22.29"	23°36'18.17"	90508									
	114°24'30.40"	23°36'11.80"	22632.1									
	114°24'25.07"	23°36'7.13"	14943.4									
	114°24'21.83"	23°35'59.35"	35094.6									
	小计		<b>350334.3</b>									
10#地块	114°24'20.28"	23°35'35.52"	27726	3164	113	28	555	1756.02	320	5	1600	1*1600KVA
	小计		<b>27726</b>									
总计	/	/	<b>1492000</b>	<b>216244</b>	<b>7723</b>	/	/	<b>120015.42</b>	/	<b>312</b>	<b>99840</b>	<b>37</b>

## 2.2 装机容量及发电规模

拟采用 320kW 逆变器和 555Wp 组件进行系统配置，直流侧装机容量为 120.01542MWp，交流侧额定输出功率为 99.84MW。本项目电站建成首年发电量 15088.94 万 kWh，首年等效利用小时数为 1246h。在运行期内的 25 年总发电量为 357934.01 万 kWh，平均年发电量为 14317.36 万 kWh，25 年平均年利用小时数为 1182.4h。项目发电量见下表。

表 2-3 项目发电量一览表

序号	产品名称	年平均发电量（万 kW·h）	年平均利用小时数（h）
1	电能	14317.36	1182.4

## 2.3 主要生产设备

项目光伏场区以箱变为中心分为 37 个光伏发电单元，其中 26 个 3.15MW 单元、3 个 1.6MW 单元、3 个 2.5MW 单元、5 个 2.0MW 单元。光伏组件选用 555Wp 单晶硅双面组件，拟安装的光伏组件尺寸为 2278mm×1134mm×30mm，共计安装 216244 块，设置 3150kVA、2500kVA、2000kVA 及 1600kVA 四种规格的箱变共计 37 台。每个光伏发电单元均包括光伏组件、逆变设备及升压箱式变压器。本项目单个光伏组件串由 28 块光伏组件串联组成，全部采用固定安装方式，组件安装角度为 15°，光伏阵列的方位角为 0°，每一个发电单元所发直流电经逆变器和箱变汇流后接入 110kV 升压站 35kV 开关柜。采取组串式并网的技术方案，所发电量全部上网。

### 1、阵列运行方式

为了使光伏方阵表面接收到更多太阳能量，根据日照规律及地形条件，本工程光伏阵列运行方式推荐采用固定倾角式。为充分利用土地资源，光伏阵列采用 2×14 双排竖向布置形式。利用 PVSYS 的模拟计算软件，在不考虑光伏阵列前后遮挡时，可以模拟得到组件倾角在 22°时，组件表面全年接收的太阳辐射量最大（如下图）。

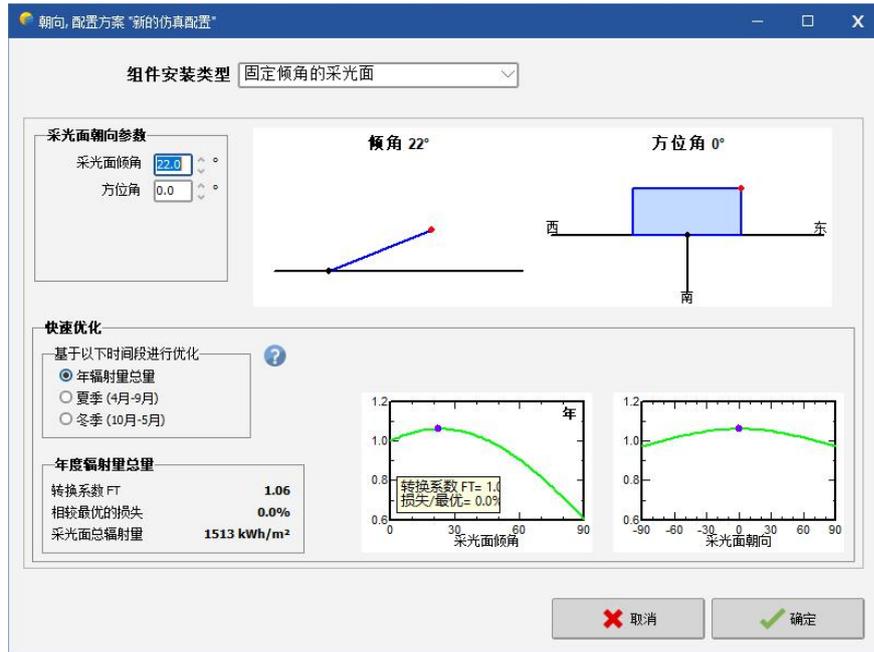


图 2-1 最佳倾角初步模拟

考虑实际施工取整，本工程光伏阵列倾角选择  $15^\circ$ ，阵列南北间距  $D=7.5\text{m}$ ，此时项目装机容量、发电量及收益率均能达到较优的结果。

## 2、阵列间距情况

光伏方阵布置必须考虑前后左右的阴影遮挡问题，所以必须通过计算确定阵列间各排、列距离。一般的确定原则是：保证全年 9:00~15:00（当地真太阳时）时段内前、后、左、右互不遮挡。

光伏阵列前后排之间必须保持一定距离，以免前排阵列挡住后排阵列的阳光。因此，需要确定前后排方位之间的最小距离。两排阵列之间最小距离的示意图如下图所示。

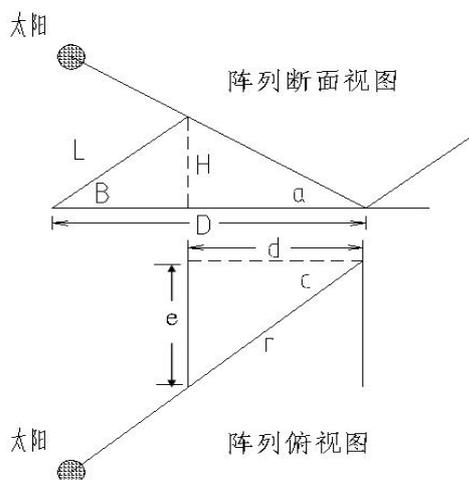


图 2-2 两排阵列之间的距离示意图

图中，L 为一级光伏阵列斜平面高度，H 为一级光伏阵列水平高度，B 为安装倾角，a 为太阳高度角，c 为太阳方位角，r 为太阳入射线水平面上投影在后排阵列之间的长度，d 为前排阵列阴影长度，D 为阵列之间的间距，e 为阵列阴影在东西方向的影响长度。

按上述几何关系，运用三角函数，可得 d、D 值计算公式如下：

$$d = H \frac{\cos \omega \tan \varphi - \tan \delta}{\tan \delta \tan \varphi + \cos \omega}$$

$$D = L \cos \beta + sL \sin \beta$$

式中： $\omega$ ——时角(与正常发电时间有关)；

$\delta$ ——太阳赤纬角(在冬至日-23.45°C至夏至日+23.45°C范围内变化)；

$\varphi$ ——纬度；

s——阴影系数， $s=d/H$ 。

本工程地处北半球，最小间距确定原则是，冬至日的正常发电时间内，后排的阵列不应被前排阵列遮挡。正常发电时间根据太阳能辐射观测数据确定。

选取冬至日 9:00~15:00 时间区间(真太阳时间)无阴影遮挡，当组件倾角为 22°、方位角为 0°时，经计算水平地面阵列南北向间距  $D=6.702\text{m}$ ，前后阵列之间的间距取  $D=7.5\text{m}$ 。

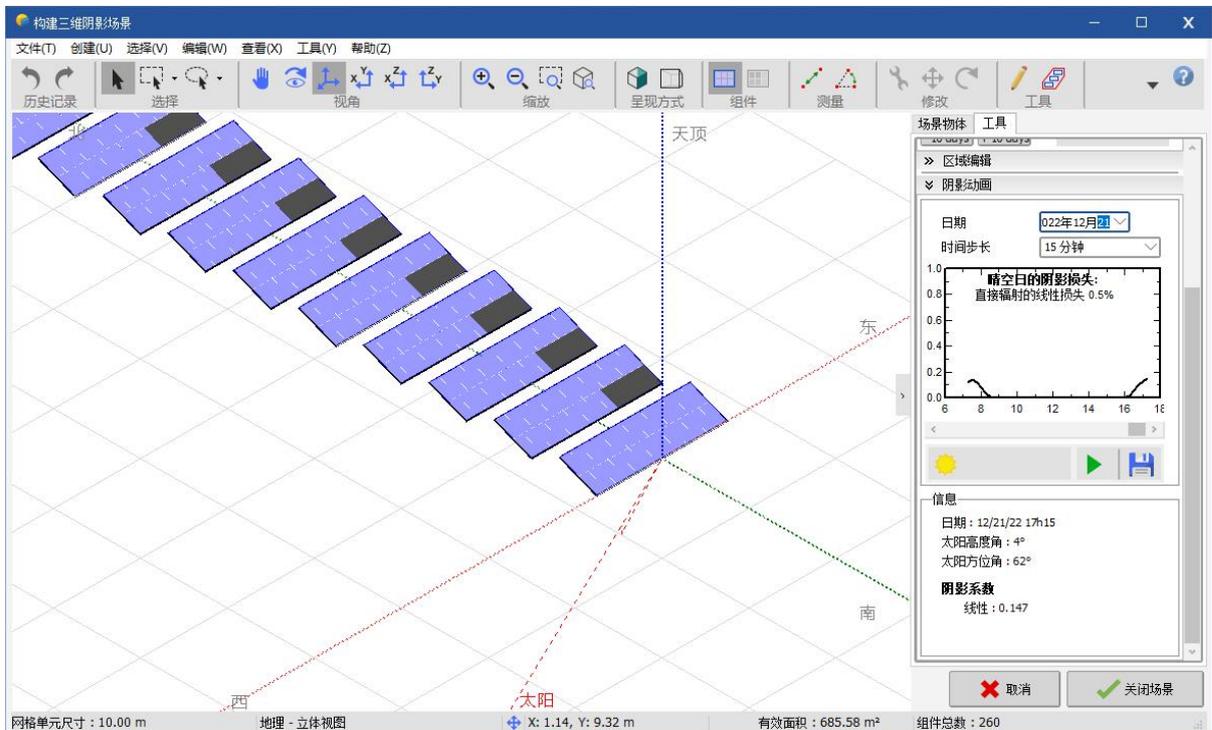


图 2-3 PVsyst 冬至日光伏阵列阴影校核

### 3、电缆敷设情况

1) 组件之间连接电缆及组串与组串式逆变器之间连接电缆，尽可能利用组件支架作为电缆敷设的支撑与固定通道，可在一定程度上降低环境因素的影响的作用，逆变器与变压器之间的电缆需要通过电缆桥架连接。

2) 电缆敷设的受力要均匀适当，不宜过紧，光伏场所一般昼夜温差较大，应避免热胀冷缩造成线缆断裂。

3) 敷设位置应避开锐角边缘布设电缆，以免切、磨损伤绝缘层引起短路，或受剪切力切断导线引起断路。同时要考虑电缆线路遭直击雷等问题。

4) 合理规划电缆敷设路径，减少交叉，尽可能的合并敷设以减少项目桥架用量。

5) 交流桥架采用大跨距梯式桥架(桥架底部垫网格栅)。直流电缆桥架需密闭，不能看到电缆外露，桥架中间设置隔板使正负极线缆分开敷设。电缆在桥架里占的空间不超过 40%。桥架结合处用非自攻螺钉连接。桥架两端需放置不锈钢钢丝球，用于堵塞镀锌桥架两端防鼠。

根据建设单位提供的资料，项目主要生产设备见下表：

**表 2-4 项目主要生产设备一览表**

编号	名称	单位	参数
<b>1 光伏组件</b>			
1.1	峰值功率	Wp	555
1.2	开路电压 V	V	50.02
1.3	短路电流 A	A	14.07
1.4	最大功率点电压 Vmp	V	42.11
1.5	最大功率点电流 Imp	A	13.18
1.6	峰值功率温度系数	%/°C	-0.35
1.7	开路电压温度系数	%/°C	-0.275
1.8	短路电流温度系数	%/°C	+0.045
1.9	首年年功率衰减	%	2
1.1	2~25 年功率衰减	%	0.45/每年
1.11	外形尺寸	mm	2278*1134*30
1.12	重量	kg	27.3
1.13	数量	块	216244
<b>2 组串式逆变器</b>			
2.1	最大输入电压	V	1500
2.2	最小输入电压/启动电压	V	500V/500V
2.3	MPPT 电压范围	V	500-1500
2.4	MPPT 数量	台	16
2.5	最大输入数量	回	32
2.6	每 MPPT 最大直流输入电流	A	30
2.7	额定输出功率	kW	320
2.8	最大输出功率	kW	352

2.9	最大输出视在功率	kVA	352
2.10	电网电压范围	V	800
2.11	额定频率	Hz	50
2.12	波形畸变率	%	<3
2.13	直流分量	%	<0.5
2.14	功率因数可调范围		0.8 超前-0.8 滞后
2.15	逆变器最大效率	%	99.01
2.16	中国效率	%	98.52
2.17	宽/高/厚	mm	1136×870×361
2.18	重量	kg	116
2.19	工作环境温度范围	°C	-30~60°C
2.20	数量	台	312
<b>3 箱变</b>			
3.1	台数	台	37
3.2	容量	kVA	3150/2500/ 2000/1600
3.3	额定电压	kV	35±2×2.5%/0.8
<b>4 电缆</b>			
4.1	光伏专用电缆	H1Z2Z2-K, DC1500V- 1X4 (红色、黑色各一半)	938
4.2	电力电缆	ZRC-YJLV22-1.8/3-3×120	19
		ZRC-YJLV22- 1.8/3-3×150	30
		ZRC-YJLV22- 1.8/3-3×185	36
4.3	通信电缆	12 芯 GYXTW53-12B1 型光	1
4.4	电缆保护管	Φ160, 热镀锌	2
		Φ50, PE	12
4.5	电缆桥架及安装附件	200mm×100mm	7
		400mm×100mm	8
<b>5、接地材料</b>			
5.1	镀锌扁钢	-60X6	9
5.2	镀锌扁钢	-50X5	938
5.3	镀锌角钢	L50X50X5, L=2500mm	813
5.4	光伏组件接地线	铜芯软导线, 1X4mm <sup>2</sup>	34
5.5	逆变器接地线	BV- 1X35	600
<b>6、敷设材料和其他</b>			
6.1	HDPE 光缆保护套管	Φ32	1
6.2	PVC 电缆保护套管	/	1
6.3	普通光缆	GYFTZY-48B1	1
6.4	镀锌钢管	Φ50	63
6.5	镀锌钢管	Φ32	63
6.6	镀锌角钢	角钢 L50×50×5	157
6.7	电缆分线盒	/	125

注：本评价不包括 110kV 升压站的电磁环境影响评价内容，升压站及外线工程另行办理环评报批手续。本项目不涉及升压站内容积及电磁辐射内容。

## 2.4 给排水和供电

2.4.1 供水：项目施工期、运营期用水就近由附近村供水系统供给。

### (1) 施工期

项目共有 37 个光伏发电单元，分布较为分散，分地块同时施工。项目施工期平均施工人数为 200 人，不在施工营地内食宿，生活用水量按《用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021) 中的  $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$  计算，生活用水量为  $2000\text{m}^3/\text{a}$ 。

### (2) 运营期

项目光伏组件约每两个月进行一次大规模清洗（仅用清水清洗，不添加清洗剂），故每年大规模用水清洗 6 次。项目一共设置 216244 块光伏发电板，每块板的用水量约为 0.5L，则目清洗用水的量约  $108.122\text{t}/\text{次}(648.732\text{t}/\text{a})$ 。

项目光伏发电区不设员工宿舍，工作人员为巡视检查，故无生活污水产排。

#### 2.4.2 排水：

##### (1) 施工期

施工人员生活污水产生系数按 0.8 计，则生活污水产生量为  $1600\text{m}^3/\text{a}$ ，施工时间为 12 个月，则每日生活污水产生量为  $4.38\text{m}^3/\text{d}$ 。项目施工为多块光伏阵列区同时施工，每块光伏阵列区的施工人员较少，生活污水产生量较少，可依托附近居民的厕所解决。

##### (2) 运营期：

项目光伏组件清洗废水产污系数取 0.9，则清洗废水的产生量为  $97.31\text{t}/\text{次}(583.86\text{t}/\text{a})$ 。清洗废水主要污染物为 SS，发电板相较于水平面有  $15^\circ$  的倾斜角，项目陆面部分和水面部分占地面积比约为 16:1，因此陆面部分清洗废水产量约为  $549.52\text{t}/\text{a}$ ，陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水；水面部分清洗废水产量约为  $34.34\text{t}/\text{a}$ ，水面部分清洗时，清洗废水直接进入鱼塘。

2.4.3 供电：运营期用电由新建 110kV 升压站(不在本次评价范围内) 提供。

#### 2.5 劳动定员及工作制度

据施工总进度安排，本项目施工期 12 个月，平均施工人数约 200 人，项目由多个光伏发电单元区组成，施工人员不在施工场地内食宿。

本项目运营期拟配置运行巡检维护人员 6 人，年工作 365 天，实行白天一班工作制。工作人员为巡视检查，不在光伏发电区内食宿，不产生生活污水。

#### 2.6 土石方平衡

工程站址区域自然地坪坡降相对平缓，考虑到太阳能电池板重量较轻，土建基础开挖的余土量相对较少，另外鉴于建设前的原生态环境，施工中尽量不予以较大的破坏。

经综合考虑，本工程竖向设计按自然地坪标高，适当处理平整为原则，同时考虑到保持场地地形的稳定性，鉴于本项目部分支架采用平单轴跟踪式支架，该型式支架对场地坡度要求较高，拟结合平单轴技术参数要求适当开展场地坡度调整工作；项目所占水塘区域坡度较为平整，施工拟采用施工营地组装、现场吊装施工（桩基、及光伏组件组架）的施工方方案，对所占水塘区域影响较小。固定支架部分根据地形条件及阵列布置适当开展局部深凹和高凸地区场地平整工作，柔性支架部分不需要开展场地平整工作。根据建设单位提供资料，项目土石方平衡，无弃方、弃渣不设施弃土场。作为本项目施工期土石方平衡一览表如下所示：

**表 2-5 项目土石方量汇总表**

序号	项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		外弃	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	表土平衡	1.83	1.83	/	/	/	/	/		/	
②	光伏场区	0.91	0.09	/	/	0.82	④	/	外购	/	/
③	集电线路区	4.43	3.92	/	/	0.51	④	/		/	
④	检修道路区	7.45	10.2	1.33	②③	/	/	1.42		/	
合计		14.79	16.04	1.33	/	1.33	/	1.42	/	/	/

### 2.7 项目退役拆除方案

项目结束后尽可能使光伏电站范围内的环境与功用恢复建设前状态。

办好各种相关手续，并组织机械、工人熟悉施工场地，备齐所需材料设备。搭建脚手架防护网，封闭施工区域，在周边设安全警示牌，通往拆除区道路边界处设安全警示，并排专人进行看护，以保证行人车辆的安全通行。

首先拆除光伏组件设备，主要包括箱式变、高低压开关柜、控制盘柜、逆变器、直流箱柜、明暗装盘台柜、照明灯具、开关面板、线缆保护管、不用的电缆等，由专业公司执行，拆除后分类整理好并集中到指定地点运走。

光伏组件拆除后建设单位建立生态补充机制，对拆除后的光伏阵列地面进行全面修复，撒播植物种子，恢复原有的植被。

### 2.8 项目占地情况

项目各地块占地情况如下表：

**表 2-6 项目各个地块占地类型一览表 单位：m<sup>2</sup>**

地块	总面积	园地	坑塘水面	工业用地	占地性质
1#	413706	386731.4	26974.6	0	临时
2#	22522.5	22522.5	0	0	临时
3#	120746.6	112764.74	7981.86	0	临时

4#	90553.7	80821.27	9732.43	0	临时
5#	208562.5	204717.56	3844.94	0	临时
6#	118665.4	97906.86	20758.54	0	临时
7#	101729	98883.47	2845.53	0	临时
8#	37454	37454	0	0	临时
9#	350334.3	333797.95	16536.35	0	临时
10#	27726	27726	0	0	临时
临时施工营地 <sup>①</sup>	8000	0	0	8000	临时
合计	1500000	1403325.75	88674.25	8000	/

注①：本项目临时施工营地设置在 110KV 升压站拟建地块，该地块占地类型为建设用地。

表 2-7 临时施工营地设施建筑、占地面积一览表

序号	项目名称	面积 (m <sup>2</sup> )
1	钢筋加工及堆场	1000
2	木材加工及堆场	1000
3	光伏设备堆放场	1800
4	电气设备堆放场	1000
5	仓库区	1000
6	施工办公区	200
7	设备车辆等停放区	2000
8	合 计	8000

### 2.9 施工场地布置

施工总布置应综合考虑工程规模、施工方案及工期、造价等因素，按照因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、节约用地的原则，在满足环保与水保要求的条件下布置机械停放场、钢筋预制区、综合加工区、加工维修区、材料仓库等，且临时施工区地面均不能硬化。

结合站区总布置情况及交通运输条件，将临时施工营地设置在 110KV 升压站拟建地块，占地面积共约 8000m<sup>2</sup>，位于项目用地范围内，采用相对集中的原则，站区内主要布置钢筋加攻及堆场、木材加工及堆场、光伏设备堆放场、电气设备堆放场、仓库区、施工办公区、设备车辆等停放区等，各施工临时设施建筑分布图见下图。

总  
平  
面  
及  
现  
场  
布  
置



图 1 施工营地区域平面布置图

### 2.10 营运期布置

本项目光伏发电区占地面积为 149.2 万  $m^2$  (不含临时施工营地占地面积 0.8 万  $m^2$ )，包含光伏发电单元、箱逆变设备、场区道路、站内集电线路以及其它防护功能设施如简易围栏等。光伏场区划分为 10 个地块共 37 个光伏发电单元，分布较为广泛。光伏方阵主要布置区域包含陆地（陆地光伏区）和坑塘（水面光伏区），项目发电光伏区陆面方阵的组件最低沿与地面距离 2m，行间距为 7.5 米，列间距为 3.5 米；水面方阵的组件最低沿与最高水位距离为 0.6m。

	<p>坑塘水面光伏区域，其中光伏发电组件下用于鱼类养殖，光伏组件的遮阳效果，可降低水面温度，减少水份蒸发，适宜喜阴鱼类生长。减少水面植物光合作用，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；项目陆地光伏区光伏发电组件高度为2m，可以根据需要间作耐阴的低矮灌木、中草药或其他经济作物，不会使土地抛荒、撂荒。本项目光伏组件选用555Wp单晶半片双面组件216244块，总容量约100MW。每28块组件为1串，共计7723串，接入312台320kW逆变器，根据不同地块大小设置3150kVA、2500kVA、2000kVA及1600kVA四种规格的箱变共计37台，交流侧容量为99.84MW。为方便光伏阵列的施工、箱变安装检修、运行，同时考虑节省工程造价，故本工程不在场区光伏阵列间设置环形通道，仅把道路通向箱变位置。</p> <p>项目地块周边主要为园地和水塘，距离居民最近地块约5m。3#、6#、7#、8#地块东侧紧邻公庄河，最近距离约为40m。总平面布置详见附图2。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">施工方案</p>	<p><b>2.11 施工安排</b></p> <p>由于各光伏发电单元为分散布置，组件较多，运输距离较远，因此，计划在110KV升压站拟建地块内设置1个施工营地，占地面积8000m<sup>2</sup>。结合站区总布置情况及交通运输条件，采用相对集中的原则，施工营地内主要布置钢筋加工及堆场、木材加工及堆场、光伏设备堆放场、电气设备堆放场、仓库区、施工办公区、设备车辆等停放区等。</p> <p><b>2.11.1 施工管理及生活办公区</b></p> <p>根据施工总进度安排，本项目施工期的平均人数为200人，项目由多个光伏发电单元区组成，施工人员不在施工场地内食宿。</p> <p>施工营地占地面积约8000m<sup>2</sup>，其中施工办公区，供现场指挥人员办公及临时休息，不供施工人员食宿。</p> <p><b>2.11.2 施工工厂、仓库布置</b></p> <p>根据工程场址附近的地形条件，初步考虑按相对集中的原则，施工营地内把各辅助加工区（钢筋加工及堆场、木材加工及堆场）和仓库等设施分别布置在相应施工临时生活区附近。</p> <p>①混凝土拌合系统</p> <p>本项目采用外购商品混凝土，不新建搅拌站。</p> <p>②材料加工</p>

本项目仅设置各辅助加工区(包括钢筋加区、木材加区)。

### ③仓库布置

本项目所需的仓库分别布置在施工营地内，包含有光伏组件库、支架库、木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。

## 2.12、施工方案

### 1、陆面施工期工艺流程及产污环节如下：

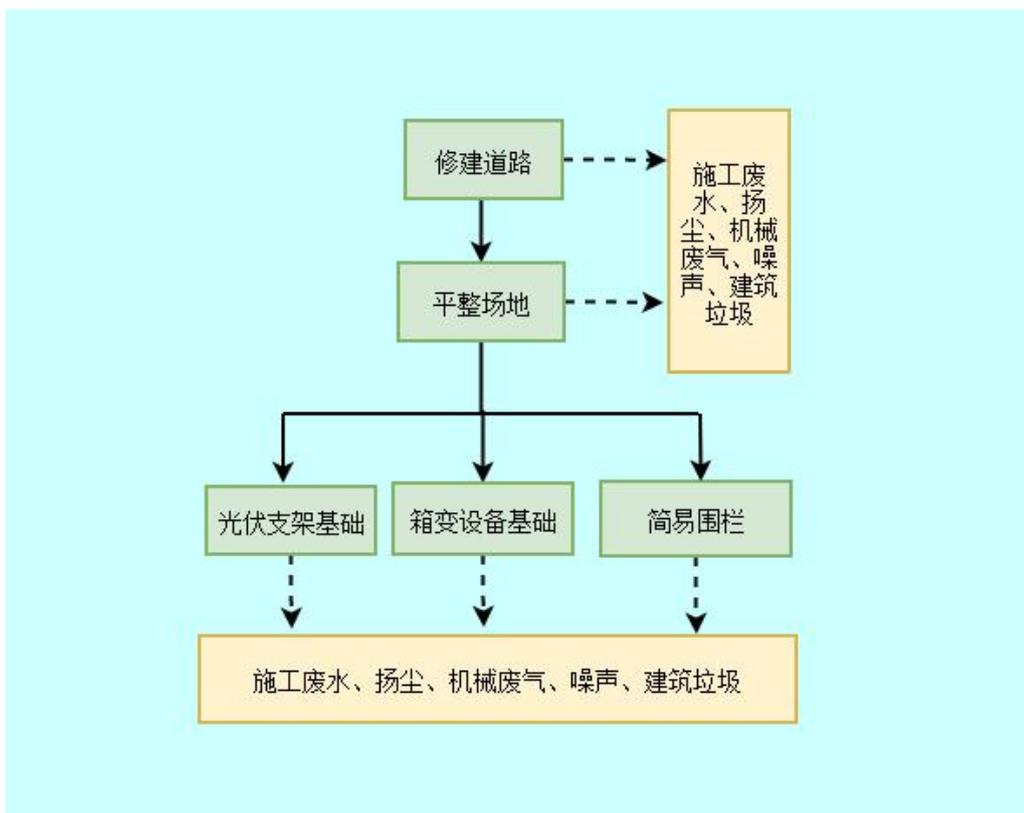


图2 项目陆面施工期工艺流程图

#### 工艺流程说明：

项目光伏发电区建设首先要修建简易碎石道路，平整场地，然后进行光伏支架基础、箱变设备基础及简易围栏的建设。项目光伏组件支架拟采用钢支架，材料为 Q345 和 Q235 热镀锌防腐级钢，光伏阵列支架基础拟采用 PHC 桩基础；箱变设备基础采用钢筋混凝土箱形基础，混凝土强度等级为 C30，埋深约 2.0m；同时，为了便于光伏发电区封闭管理及安全生产，光伏场区区域外围设置铁艺钢丝网护栏，护栏高 1.8m，护栏顶隔段做监控设施。

本项目为农光一体、渔光一体农业和发电复合项目，所以在保证光伏电站正常运行的前提条件下需最大限度的保存其原有土地的使用功能。项目所占水塘区域坡度较为平整，施工拟采用施工营地组装、现场吊装施工（桩基、及光伏组件组架）的施工方案，

对所占水塘区域影响较小。

#### (1) 道路施工

本工程场址通过现有混凝土道路与附近乡道相接，交通运输便利。场内现有的土路及混凝土道路丰富，场内混凝土道路及部分砂土道路弯道的宽度和承载力、路面宽度，均能满足光伏电站运输车辆的通行要求，场内其余砂土道路需要扩宽处理。本项目场区较为分散，当地村路网至光伏区的现有道路宽度为 1.7-2.8m，路面宽度无法满足输运要求，需要对进场道路改造为路面宽度 3.5m；同时本次光伏场区较为分散，地块较多，检修道路尽量利用场区原有的村道或基耕道，以减少检修道路的新建。但对于不满足建设阶段设备运输和后期日常运维要求的区域应进行改造，满足最小转弯半径 9m，路拱坡度 2%，检修道路拟采用泥结碎石道路，道路宽 3.5m 宽，厚度采用 180mm 泥结碎石道路。场内需要改造长度为 9.45km（包括检修道路）。

项目光伏发电区简易碎石道路施工方案为：首先检验碎石质量，碎石垫层要分层铺设，为减少施工扬尘，采用洒水碾压密实，人工摊平。预先设好网格标高桩，控制每层垫层的铺设厚度。根据现场实验测量确定碾压次数。最后检验碎石的压实度和标高。

#### (2) 基础施工

本工程陆地光伏支架基础采用 PHC 桩基础。地面光伏组件采用 PHC 桩基础，地面以下的桩长约 3.0m，地面以上桩长约 2m，总桩长 5m。水面光伏组件采用 PHC 桩基础，水深暂按 2m 考虑，泥面以下的桩长约 3.5m，泥面以上桩长约 3.5m，总桩长 7m。

本工程桩基础采用 PHC300AB 型管桩，作业为旱地打桩。

旱地打桩主要施工器械包括：拖板车、汽车吊、锤击打桩机等。

PHC 预制桩采用 5t 载重汽车运至各工作区。施工工序为：测量放线、测放桩位、竖桩和插桩、垂直度控制、打桩。

打桩前综合分析桩位布置情况、地质情况及其他因素，根据试桩情况选用锤击能量相似的打桩设备，制定流程、计划并与各方讨论确定。

打桩顺序要按照审定的方案执行，打桩施工采用锤击法施工。打桩时进行垂直度控制，采取措施，防止桩头打爆，保证打桩质量。

沉桩时，贯入度突然变大、桩身突然发生倾斜、打不下去、桩锤严重会跳、桩顶或桩身出现严重裂缝或破碎等异常情况时，立即停止打桩，采取相应措施后再施工。打桩施工时，打完一根桩并达到停锤标准后再进行交接班，合理控制沉桩速率，加强桩顶标

高检测，确保工程质量。

### (3) 支架及电池组件安装

本工程太阳能电池组件全部采用固定式安装，待太阳能电池组件基础验收合格后，进行太阳能电池组件的安装，太阳能电池组件的安装分为两部分：支架安装、太阳能电池组件安装。

光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能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，倾角必须符合设计要求，构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧，施工工序为：前期准备工作、安装斜支架、连接斜支架螺栓、安装檩条、校正檩条和孔位、紧固所有螺栓、复合檩条上组件孔位。

安装电池组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在支架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与支架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。

电池组件电缆连接采取串接方式，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。遇有大风、暴雨、冰雹、大雪等情况，应采取措施保护电池组件阵列，以免使其受到损坏。

### (4) 光伏场区电缆敷设

组件之间连接电缆及组串与组串式逆变器之间连接电缆，利用组件支架作为电缆敷设的支撑与固定通道，可在一定程度上降低环境因素的影响的作用，逆变器与变压器之间的电缆需要通过电缆桥架连接。

电缆敷设的受力要均匀适当，不宜过紧，光伏场所一般昼夜温差较大，应避免热胀冷缩造成线缆断裂。

敷设位置应避开锐角边缘布设电缆，以免切、磨损伤绝缘层引起短路，或受剪切力切断导线引起断路。同时要考虑电缆线路遭直击雷等问题。

合理规划电缆敷设路径，减少交叉，尽可能的合并敷设以减少项目桥架用量。

交流桥架采用大跨距梯式桥架（桥架底部垫网格栅）。直流电缆桥架需密闭，不能看到电缆外露，桥架中间设置隔板使正负极线缆分开敷设。电缆在桥架里占的空间不超过 40%。桥架结合处用非自攻螺钉连接。桥架两端需放置不锈钢钢丝球，用于堵塞镀锌桥架两端防鼠。

## 2、坑塘水面施工期工艺流程及产污环节如下：

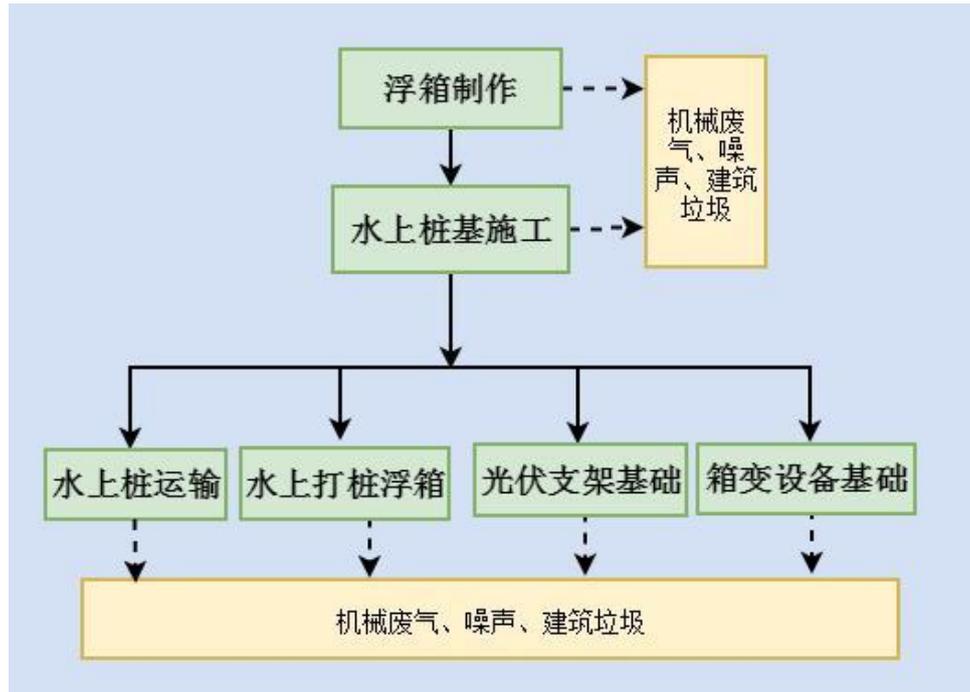


图3 项目水面施工期工艺流程图

#### 工艺流程说明：

本项目部分区块位于坑塘水面，选择水上桩基施工方案。

##### (1) 浮体拼接

浮箱均为外购，使用时采用浮箱拼接组成大型浮体。为了保证浮箱的整体稳定性和浮体间的刚度，要确保连接件的强度、刚度以及浮体构件连接的可靠性。

##### (2) 打桩浮箱就位及打桩

打桩浮箱在测量仪器控制下就位，收放缆绳调整打桩浮箱的位置，收紧绞缆，稳定打桩浮箱（体）。沉桩过程用经纬仪及时跟踪观测桩身状态，发现偏斜及时调整校正，使误差控制在允许范围内。沉桩时须视土质和贯入速率及时调整桩锤的振幅和频率，低幅高频和高幅低频交替运用，以避免桩身偏斜。

##### (3) 水上桩的运输

水上桩的运输采用拖船拖动浮箱组成的1个浮体，或采用柴油机螺旋桨动力浮箱直接运输，浮体(筏)上放置需运输的管桩。

##### (4) 浮箱上打桩安全措施

1) 水上打桩作业人员必须遵守安全操作规程，严格执行施工组织设计和措施。

2) 必须选择排水量比桩机重量大四倍以上的浮箱（体），锚位固定可靠，打桩浮箱（体）的偏斜度超过3°时，应停止作业，大雨、大雾或风力大于六级以上的恶劣天气，

严禁作业。遇有台风警报时，必须采取有效的避风措施。

3) 打桩浮箱（体）上油料应有防晒、防雨措施，必须配备灭火器材，并严格动火审批。

4) 电源电线和开关箱接线正确牢靠，绝缘良好，触电保护器灵敏有效。

5) 应划定打桩浮箱（体）安全作业的水域范围，并经监管部门批准发布通告后，按要求设置警示标志。

6) 打桩前应检查桩机部件制动有效，钢丝绳完好无损，滑润良好，桩锤吊钩吊环及保险无变形、损坏，桩管的垂直度符合要求。

7) 运桩浮箱（体）应按打桩顺序合理装载，打桩浮箱（体）从驳船浮箱（体）上取吊桩时，应对称取吊，防止桩驳船浮箱（体）偏重，出现桩滑动和浮箱（体）只倾覆。

8) 暂停作业时，应将桩锤放至船面，不得悬吊在空中。严禁锤头悬吊上空时，进行检修作业。

9) 作业中，发生故障，应停机放下桩锤，查找原因，排除故障后方可继续作业。

10) 水上打桩作业人员应穿救生衣，并配备救生船派潜水员值班监护。必要时，应配交通指挥监督船，防止船只进入打桩区域。

11) 在浮箱（体）上的打桩人员，不准在浮箱（体）的带缆桩、绳缆通过的牙口处停留或休息，防止被缆绳伤害。

12) 作业人员上下打桩浮箱（体）时，要待舢舨停稳系牢依次上下，舢舨不准超员超载，遇有较大风浪应暂停运送，舢舨与上下人员的地点高差超过 1m 时，应使用梯子，禁止蹦跳。

13) 水上打桩作业由于受风浪等诸多因素影响，打桩过程中会遇到各种问题，必须认真对待，采取有效措施，确保安全作业。

#### （5）支架安装

光伏组件由专业厂家设计制作，现场安装。在打桩地区附近应设有水准点，数量不宜少于 2 个，其位置应不受打桩的影响。打桩前应在桩的相邻两侧弹出中心线和每米的标高线，同时在桩架上设置固定标尺，在送桩管或桩顶上面画出每 100mm 的标高线。

桩的起吊、定位，一般利用桩架附设的起重钩吊桩，或配备起重机送桩就位。用桩架的导板夹具或桩箍将桩嵌固在桩架两柱中，垂直对准桩位中心，校正垂直，即桩锤、桩帽或送桩器和桩身中心线重合。支架的安装应符合 GB50018-2002 第 11.1.8 的规定。

	<p>(6) 箱变设备安装</p> <p>a) 安装前的准备</p> <p>电缆应在箱变就位前敷设好，并且经过检验是无电的。开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。按装箱清单检查附件和专业工具是否齐全，在确认无误后方可按安装要求进行安装。</p> <p>b) 箱变的安装</p> <p>靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。</p> <p>由于箱变的具体型号和厂商需在施工阶段招标后才能最终确定，其安装方法在施工阶段应当按照厂商的要求和说明进行修正。</p> <p><b>2.13 工期安排</b></p> <p>本项目预计施工期为 12 个月（2024 年 1 月~2024 年 12 月），根据施工安排，具体工程进度如下：</p> <p>(1) 光伏支架基础的施工</p> <p>(2) 光伏支架及光伏组件安装及调试</p> <p>(3) 升压站内设备土建施工及设备安装</p> <p>(4) 35kV 集电线路施工及安装</p> <p>从第 1 月 1 日起到第 1 月 31 日为施工准备期，主要完成施工临建和施工检修道路的修筑。从第 2 月 1 日起可以先后开始光伏支架基础的施工，此工作可持续至第 11 月初。同期进行逆变升压一体化装置的施工及安装。</p> <p>从第 4 月 1 日起可以先后开始 35kV 集电线路施工，此工作可持续至第 11 月初。升压站站施工及安装从第 2 月开始 11 月底完工。</p> <p>从第 10 月中起开始对所有安装项目内容进行全面检查测试，到第 12 月底全部并网发电，投入试运。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 3.1 生态环境现状

##### (1) 生态功能区划

根据《惠州市主体功能区规划》（惠府〔2014〕125号），本项目位于博罗县公庄镇，其属于优化开发区域-农业与乡村发展区（见附图11）。根据《博罗县“三线一单”生态环境分区管控研究报告》，本项目属于博罗一般管控单元（ZH44132230001），见附图7。

##### (2) 土地利用现状及植被类型

###### ① 陆生生态现状

本项目位于粤东部地区，地处南亚热带季风气候区，植被类型属南亚热带季风常绿阔叶林和亚热带季风常绿针叶林。根据现场调查结果可知，项目场址范围内土地利用类型主要为林地、旱地、其他草地、坑塘水面等，地表无滑坡、塌陷、崩塌及地下采空区等不良地质作用分布，场地稳定。

项目所在区域现有的乔木多为人工种植，植物主要类型为荔枝树、龙眼树、芒果树和其他杂木等常见树种，另有一些旱稻和水稻、牧草等，无古、大、珍、奇树种，无濒危植物、古树名木和文物古迹。

项目所在区域内的动物主要为一些常见的种类，主要有斑鸠、麻雀、鼠类、蛙及一些小型兽类等。无珍稀、濒危动物，也未观察到大型野生哺乳动物。调查区域范围内的哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类、昆虫类动物目前的种类并不多。

经现场勘查可知，本项目占地范围内除部分的坑塘水面外均为园地。

生态环境现状



图 3-1 拟建光伏区生态现状图

### ②水生生态现状

经现场勘查可知，本项目占地范围内有部分的坑塘水面，面积较小，主要是鱼塘和天然水塘，不存在珍稀水生生物以及较大经济鱼类，水生生物主要以草鱼、鲢鱼、鲫鱼和浮游生物为主。光伏组件均架空设置于鱼塘上方，不会对水生生态造成较大影响。

本项目为光伏发电项目，对大气环境、水文地质无影响途径。因此，本项目以光伏区占地区域作为生态影响评价范围。根据现状调查，评价区内未发现重点保护野生动植物。项目拟建区域不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中的第（一）类环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区和饮用水水源保护区。本工程区域不涉及重要保护湿地，生态环境现状良好。

### 3.2 大气环境质量现状

根据惠州市生态环境局于 2023 年 6 月 1 日发布的《2022 年惠州市生态环境状况

公报》(网址链接: [http://shj.huizhou.gov.cn/zfw/grfw/hjzkgg/content/post\\_4998291.html](http://shj.huizhou.gov.cn/zfw/grfw/hjzkgg/content/post_4998291.html))

显示, 如图所示。



图 3-2 2022 年惠州市生态环境状况公报

**城市空气:**2022 年, 全市环境空气质量保持良好。六项污染物中, 二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物 PM<sub>10</sub> 年评价浓度达到国家一级标准, 细颗粒物 PM<sub>2.5</sub> 和臭氧年评价浓度达到国家二级标准; 综合指数为 2.58, AQI 达标率为 93.7%, 其中, 优 208 天, 良 134 天, 轻度污染 22 天, 中度污染 1 天, 超标污染物均为臭氧。

与 2021 年相比, AQI 达标率下降 0.8 个百分点; 二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物 PM<sub>10</sub>、细颗粒物 PM<sub>2.5</sub> 浓度分别下降 37.5%、20.0%、17.5%、10.5%, 一氧化碳和臭氧浓度分别上升 14.3%和 4.1%。

**各县区空气:** 2022 年, 各县区二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物 PM<sub>10</sub> 年评价浓度达到国家一级标准, 细颗粒物 PM<sub>2.5</sub> 和臭氧年评价浓度达到国家二级

标准及以上；各县区 AQI 达标率范围在 91.8%~97.3%之间,综合指数范围在 2.31~2.70 之间；首要污染物主要为臭氧。

2022 年，环境空气质量综合指数由好到差依次排名为龙门县、惠东县、大亚湾区、惠阳区、惠城区、博罗县、仲恺区。与上年同期相比，7 个县空气质量均改善。

项目周边空气环境能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2020 年修改单的二级标准要求，本项目所在区域环境空气属达标区。

为了解项目区域内特征污染物TSP环境质量现状，本评价主要采取收集项目评价范围内历史监测数据进行分析评价。本环评引用《嘉鑫（惠州）建材科技有限公司环境影响报告表》中委托东莞市华溯检测技术有限公司于2021年4月20日至2021年4月22日对博罗县公庄镇梅州围村梅下小组的大气环境质量现状监测结果，梅州围村点位位于本项目5#地块光伏区南侧约2670m，监测点位于本项目5km范围内，因此引用数据具有可行性。具体如下。

**表 3-1 空气气质量监测结果 (mg/m<sup>3</sup>)**

采样时间	采样点位	检测项目	测试结果 (mg/m <sup>3</sup> )	限制浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)	达标情况
2021.4.20	下风向 80m 梅州围村 梅州小组 居民处	TSP	0.103	0.3	34.3	达标
2021.4.21		TSP	0.112	0.3	37.3	达标
2021.4.22		TSP	0.108	0.3	36.0	达标

由上表可知，特征因子颗粒物的日均值能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准浓度限值。

综上所述，项目所在区域环境质量现状良好，各因子可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准浓度限值，项目所在区域属于空气环境达标区。

### 3.2 地表水环境质量现状

本项目周边最近水体为公庄河，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14号），公庄河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。

项目施工期及运营期无污水外排，根据《博罗县 2022 年环境质量状况公报》表明：“公庄河及沙河年均值均达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III类水质标准，水质优良。”说明项目所在区域地表水环境质量现状良好。

根据粤府函[2014]188 号文《广东省人民政府关于调整惠州市饮用水源保护区的批复》、粤府函[2019]270 号文《广东省人民政府关于调整惠州市部分饮用水水源保

保护区的批复》和惠府函[2020]317号《惠州市人民政府关于〈惠州市乡镇级及以下集中式饮用水水源保护区划定（调整）方案〉的批复》，项目最近的水源保护区为水东陂水库饮用水水源保护区，距离光伏发电9#地块北面约550m，项目不在饮用水水源保护区范围内（详见附图14）。

### 3.3 声环境质量现状

为了解项目周边声环境质量现状，委托广东惠利通检测技术有限公司于2023年4月6日对场界外存在的敏感点噪声进行了现状监测，监测报告见附件15，监测点位图见下图，检测结果见下表：

表 3-2 敏感点噪声监测结果（单位：dB（A））

序号	监测点	监测时段	测量值	执行标准
N1	庄下村	昼间	45	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中2类标准 (昼间：60dB(A))
N2	上李屋村		46	
N3	上石屋村		46	
N4	蒋屋村		46	
N5	奎布岭村		42	
N6	罗屋村		46	
N7	山佳斗村		48	
N8	冷水坑村		48	
N9	下李屋村		47	
N10	车田村		54	

注：本项目为光伏发电项目，主要是昼间运行，夜间不运行，因此夜间不进行监测。

从上表可知，项目周边敏感点昼间环境噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的2类标准。



图3-3 声环境质量监测点位图

### 3.4 电磁环境质量现状

本项目依托的 110KV 升压站工程不在本评价范围内，因此本项目无需开展电磁环境影响评价。

### 3.5 水土流失现状

#### 3.5.1 项目区水土流失现状

本项目占地类型为园地及坑塘水面，现状水土流失为轻度。根据原始地形地类结合以上水土保持调查研究分析，确定项目建设区土壤侵蚀模数背景值为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

#### 3.5.2 水土流失特点

(1) 风力侵蚀和水力侵蚀交替发生，在时间上不同步，冬春以风力侵蚀为主，夏秋以水力侵蚀为主；

	<p>(2) 受降水因素的影响，水蚀时间集中，主要发生在 6~9 月份；由于开发建设项目及基础设施的建设，使地表植被及部分水土保持设施遭到破坏，新的水土流失现象加剧。</p> <p><b>3.6 地下水、土壤环境质量现状</b></p> <p>项目不涉及土壤和地下水污染途径，因此无需开展土壤和地下水的现状调查。</p>
<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>本项目为新建项目，不存在原有生态破坏问题。</p>

生态环境 保护 目标	<p>1、环境空气保护目标</p> <p>本项目施工期存在少量的扬尘，营运期无废气产生。项目大气环境保护目标主要为距项目场界 500m 范围内的村庄。</p> <p>2、地表水保护目标</p> <p>本项目废水排放主要为光伏组件清洗废水。发电板相较于水平面有 15° 的倾斜角，清洗废水沿着板面流下，陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水，水面部分清洗时，清洗废水直接进入鱼塘，不外排。项目地表水保护目标主要为项目占地范围临近的地表水体公庄河，项目施工建设时应注意对其的保护。</p> <p>3、声环境保护目标</p> <p>根据《惠州市生态环境局关于印发&lt;惠州市声环境功能区划分方案（2022 年）&gt;的通知》（惠市环[2022]33 号），本项目所在区域中 10#地块西侧距离金龙大道 35m 范围内区域为 4a 类声环境功能区。项目营运期噪声排放源主要为逆变升压器等电气设备，以项目边界外 50m 范围内作为本次评价的范围。</p> <p>4、生态环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）：“生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。”</p> <p>根据粤府函[2014]188 号文《广东省人民政府关于调整惠州市饮用水源保护区的批复》、粤府函[2019]270 号文《广东省人民政府关于调整惠州市部分饮用水水源保护区的批复》和惠府函[2020]317 号《惠州市人民政府关于〈惠州市乡镇级及以下集中式饮用水水源保护区划定（调整）方案〉的批复》，本项目所在区域不涉及饮用水源保护区。</p> <p>本项目为光伏发电项目，对大气环境、水文地质无影响途径。因此，本项目以光伏区占地区域及临时施工营地作为生态影响评价范围。</p> <p>根据现状调查，本次评价区范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产；也没有以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，无文物保护单位，无具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等环境敏感区，调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。</p>
------------------	--

则项目周边主要环境保护目标见下表：

表 3-3 项目周围主要环境敏感目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	距最近地块	相对场址方位	相对地块距离/m	
	经度(东经)	纬度(北纬)							
冷水坑村	114°22'29.588"	23°35'29.401"	居民区	150人	大气环境二类区、声环境2类功能区	1#	北侧	5	
罗屋村	114°23'11.745"	23°35'39.984"		50人		3#	南侧	5	
奎布岭村	114°23'25.747"	23°35'37.896"		450人		3#	南侧	5	
余屋村	114°23'20.802"	23°35'7.767"		80人		6#	东侧	5	
山佳斗村	114°22'32.137"	23°36'8.760"		120人		4#	北侧	5	
下李屋村	114°23'26.597"	23°34'56.482"		80人		6#	东侧	5	
上李屋村	114°23'7.594"	23°36'56.644"		60人		7#	北侧	5	
上石屋村	114°23'23.352"	23°36'42.523"		50人		7#、8#	北侧	5	
庄下村	114°24'26.155"	23°36'39.020"		10人		9#	西侧	5	
车田村	114°24'20.342"	23°35'30.800"		200人		10#	南侧	20	
东巷村	114°24'8.312"	23°35'37.121"		180人		10#	西侧	85	
鹊楼村	114°23'55.642"	23°35'54.850"		600人		9#	西侧	57	
坪山	114°23'24.900"	23°37'1.563"		50人		9#	北侧	308	
冷水塘	114°23'49.346"	23°36'27.818"		10人		9#	西侧	50	
蒋屋村	114°23'40.115"	23°35'47.736"	180人	大气环境二类区	3#	东侧	155		
麻竹坑	114°22'21.071"	23°34'59.827"	20人		1#	西南侧	305		
塘房村	114°23'23.824"	23°35'30.178"	150人		3#	南侧	75		
杨梅坑村	114°24'3.751"	23°36'32.967"	260人		9#	西侧	400		
乌交陂村	114°23'57.179"	23°36'32.497"	300人		9#	西侧	370		
公庄河	/	/	河流		水体	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准	3#、6#、7#、8#	东侧	40
马古坑水库	/	/	水库		水体	/	4#	西侧	20

水东陂水库饮用水源保护区	/	/	水库	水体	饮用水源保护区	9#	北侧	550
基本农田	/	基本农田	基本农田	基本农田	基本农田	1#	南侧	5
						2#	西侧	213
							东侧	187
						3#	南侧	5
						4#	东侧	5
						5#	北侧	5
						6#	东侧	5
						7#	北侧	5
						8#	东侧	5
						9#	西侧	5
10#	西侧	45						
备注：相对场界距离为与最近地块的距离；经纬度为敏感点中心经纬度								

### 3.3 环境质量标准

**3.3.1 环境空气：**项目所在区域属于二类环境功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其 2018 年修改单）二级标准，具体标准限值见下表；

**表 3-4 环境空气质量标准**

序号	污染物项目	平均时间	标准限值	单位	执行标准
1	二氧化硫 SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单二级 标准
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
2	二氧化氮 NO <sub>2</sub>	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
3	臭氧 O <sub>3</sub>	日最大 8 小时 平均	160		
		1 小时平均	200		
4	颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	70		
		24 小时平均	150		
5	颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	35		
		24 小时平均	75		
6	总悬浮颗粒物 TSP	年平均	200		
		24 小时平均	300		
7	一氧化碳 CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	10		

**3.3.2 声环境：**执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准；

**表 3-5 《声环境质量标准》（GB3096-2008）摘录**

声环境功能区类别	昼间	夜间	备注
2 类	60dB (A)	50dB (A)	1#~9#地块、10#地块 距离金龙大道 35m

			外区域
4a类	70dB(A)	55dB(A)	10#地块西侧距离金龙大道35m内区域

**3.3.3 地表水环境：**项目周边水体为公庄河，公庄河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。

**表 3-6 地表水污染物浓度限值（单位：mg/L）**

序号	项目		III类标准
1	水温(°C)	-	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2
2	pH 值(无量纲)	-	6~9
3	溶解氧	≥	5
4	高锰酸盐指数	≤	6
5	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	≤	20
6	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	≤	4
7	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)	≤	1.0
8	总磷（以 P 计）	≤	0.2(湖、库 0.05)
9	总氮(湖、库，以 N 计)	≤	1.0
10	铜	≤	1.0
11	锌	≤	1.0
12	氟化物（以 F 计）	≤	1.0
13	硒	≤	0.01
14	砷	≤	0.05
15	汞	≤	0.0001
16	镉	≤	0.005
17	铬（六价）	≤	0.05
18	铅	≤	0.05
19	氰化物	≤	0.02
20	挥发酚	≤	0.005
21	石油类	≤	0.05
22	阴离子表面活性剂	≤	0.2
23	硫化物	≤	0.2
24	粪大肠菌群（个/L）	≤	10000
26	悬浮物	≤	100

### 3.4 污染物排放标准

#### 3.4.1 废气：

项目施工扬尘、施工机械和运输车辆燃料废气均执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段无组织排放监控浓度限值，具体污染物标准限值见下表。项目运营期无废气产生。

**表 3-7 施工期大气污染物排放限值**

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )

SO <sub>2</sub>	周界外浓度最高点	0.40
NO <sub>x</sub>		0.12
颗粒物		1.0

### 3.4.2 废水:

#### 3.4.2.1 施工期

施工期产生的废水经各光伏发电单元设置的沉淀池预处理后回用于施工车辆及地面冲洗。项目施工为多块光伏阵列区同时施工，每块光伏阵列区的施工人员较少，生活污水产生量较少，可依托附近居民的厕所解决。

#### 3.4.2.2 运营期

项目光伏组件清洗废水主要污染物为 SS，发电板相较于水平面有 15° 的倾斜角，清洗废水沿着板面流下，陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水，水面部分清洗时，清洗废水直接进入鱼塘，不外排。污染物排放执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表 1 农田灌溉水质基本控制项目限值中旱地作物的限值。

表 3-8 运营期水污染物排放限值

污染物	PH	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	阴离子表面 活性剂 (mg/L)	粪大肠菌群数 (MPN/L)
标准值	5.5~8.5	200	100	100	8	40000

#### 3.4.3 噪声

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）：昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准：昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）；

#### 3.4.4 固体废物

固体废物管理应遵循《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》的有关规定。一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）的有关规定。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《国家危险废物名录（2021 年版）》的有关规定。

其他

项目运营期无废水及废气外排，不设置污染物排放总量控制指标。

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期生态环境影响分析

项目光伏发电区设有 37 个光伏发电单元，光伏阵列间不设置环形通道，本工程场址通过现有混凝土道路与附近乡道相接，交通运输便利。场内现有的土路及混凝土道路丰富，场内混凝土道路及部分砂土道路弯道的宽度和承载力、路面宽度，均能满足光伏电站运输车辆的通行要求，场内其余砂土道路需要扩宽处理。本项目场区较为分散，当地村路网至光伏区的现有道路宽度为 1.7-2.8m，路面宽度无法满足运输要求，需要对进场道路改造为路面宽度 3.5m；同时本次光伏场区较为分散，地块较多，检修道路尽量利用场区原有的村道或基耕道，以减少检修道路的新建。但对于不满足建设阶段设备运输和后期日常运维要求的区域应进行改造，满足最小转弯半径 9m，路拱坡度 2%，检修道路拟采用泥结碎石道路，道路宽 3.5m 宽，厚度采用 180mm 泥结碎石道路。场内需要改造长度为 9.45km（包含检修道路）。

#### 4.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期产生的大气污染物主要来自于挖土、填土（平整场地）、运土、夯实和汽车运输过程产生的施工扬尘、施工机械、运输车辆产生的车辆尾气等。

##### 4.1.1.1 施工扬尘

由于施工场地周围建筑材料和工程废土的堆放、散装粉、粒状材料的装卸、拌料过程以及运输车辆在运载工程废土、回填土和散装建材时，由于超载或无防护措施，常在运输途中散落，会产生大量扬尘。出入工地的施工机械的车轮轮胎和履带将工地上的泥土粘带到沿途路上，经过往车辆碾压形成灰尘，造成雨天泥泞；晴天风干，飘散飞扬；另外，清理平整场地过程中也会造成尘土飞扬。施工扬尘往往会影响施工场地及附近区域的环境卫生和生活质量。

项目部分光伏发电单元区距居民区较近，施工时要注意大气污染物对其影响。项目对敏感目标的影响主要为：运输车辆及施工机械产生的尾气和扬起的粉尘，施工开挖造成的裸露地面在特殊天气产生的扬尘。在以上地块施工过程应严格采取防尘、降尘等措施：

1) 项目在施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息；

2) 在城镇主要路段、一般路段的施工工地分别设置 2.5m、2m 的硬质、连续密

施工期生态环境影响分析

闭围挡；围挡底部设置不低于 30cm 的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾等有效降尘设施；

3) 施工工地出入口、材料堆放和加工区、生活区、施工道路（永临结合）等区域的地面进行硬化，并辅以洒水等措施；

4) 建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地；并在工地内设置临时堆放场，并采用密闭式防尘网遮盖；

5) 施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过 48 小时不作业的，采取覆盖等措施；

6) 建筑施工脚手架外侧设置符合标准的密目式防尘安全网，拆除时采取洒水、喷雾等措施；

7) 实施土石方等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、喷雾等措施。

8) 建筑施工中产生的建筑垃圾应用容器采取垂直清运，严禁凌空抛撒及乱倒乱卸。

9) 装卸渣土严禁凌空抛散。建设工程施工现场，必须建立洒水清扫制度，指定专人负责洒水和清扫工地路面工作。

经过上述措施处理后，项目施工扬尘对周围环境的影响较小。

#### **4.1.1.2 施工机械废气**

施工车辆由于燃油时会产生 THC、NO<sub>x</sub>、CO 和颗粒物等大气污染物，但这些污染物排放量很小，且为间断排放。尾气中所含的有害物质主要有 THC、CO、NO<sub>x</sub> 等，影响范围多集中在车辆 10~15m 范围内。施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆，加强车辆的维护保养并保持汽车的外身清洁，使车辆处于良好的工作状态，减轻燃油废气对周边环境及居民的影响。建议采用新能源运输车辆和施工机械。

#### **4.1.2 施工期水环境影响分析**

(1) 施工废水：施工用水由就近村供水系统供给，项目施工作业废水主要是施工过程清洗机械、车辆清洗过程也产生部分清洗污水，施工工地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施，建设单位就地在各个施工场地内开挖临时排水沟，在排水口处设置隔油池和沉淀池，对场地内的雨水径流进行隔油、沉淀处理，并在排水口设置细格栅，拦截大的块状物。施工废水中主要污染物是泥土等悬浮物，经沉淀处

理后，用于洒水降尘，施工结束后对隔油沉淀池进行拆除，恢复原地貌。

(2) 施工期生活污水：项目共有 37 个光伏发电单元，分布较为分散，分地块同时施工。项目施工期平均施工人数为 200 人，生活用水量按《用水定额第 3 部分：生活》(DB44/T1461.3-2021) 中的  $10\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$  计算，生活用水量为  $2000\text{m}^3/\text{a}$ ，污水产生系数按 0.8 计，则生活污水产生量为  $1600\text{m}^3/\text{a}$ ，施工时间为 12 个月，则每日生活污水产生量为  $4.38\text{m}^3/\text{d}$ 。项目施工为多块光伏阵列区同时施工，每块光伏阵列区的施工人员较少，生活污水产生量较少，可依托附近居民的厕所解决。项目 3#、6#、7#、8# 地块距离公庄河较近，施工过程中严格按照项目水土保持方案设置相应水土保持措施，以减少施工过程中对公庄河的影响。项目施工期产生的废水不外排，对外界水环境影响较小。

#### 4.1.3 施工期声环境影响分析

##### 4.1.3.1 噪声污染源

施工期噪声分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工所造成，如挖土等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆装模板的撞击声，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。施工期间加强管理，在严格落实基础减振、隔声等降噪措施的前提下，施工噪声对周围声环境的影响是可接受的。

本项目施工设备噪声主要来自挖掘机、装载机、打桩机、自卸卡车、切割机等。根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的规定，不同施工阶段作业噪声限值见下表。主要噪声源声源强度及不同距离的影响预测值统计如下，见下表。

表 4-1 主要施工设备及建筑施工场界噪声限值 (单位: dB(A))

施工阶段	施工设备名称	噪声限值	
		昼间	夜间
土石方	挖掘机、装载机等	70	55
打桩	各种打桩机等		
结构	切割机、电焊机等		
道路施工	运输车辆等		

施工机械体积相对庞大，其运行噪声也较高，在实际施工过程中，往往是各种机械同时工作，各种噪声源的声能量相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。施工机械噪声影响预测可采用点声源扩散模型： $L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；  
 $L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级，dB；  
 $r$ —预测点距离噪声源距离，m；  
 $r_0$ —参考位置距声源的距离。

表 4-2 不同施工机械噪声几何衰减值情况表

施工设备	噪声源强 dB (A)	不同距离噪声值 dB (A)						
		5m	10m	20m	40m	55m	65m	80m
挖掘机	90	76	70	64	58	55.2	53.7	52
装载机	88	74	68	62	56	53.2	51.7	50
打桩机	88	74	68	62	56	53.2	51.7	50
切割机	90	76	70	64	58	55.2	53.7	52
运输车辆	88	74	68	62	56	53.2	51.7	50

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）噪声贡献值计算公式叠加计算可知，在项目边界 5m 处噪声贡献值约为 81.9dB (A)，在项目边界外 20m 处方能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相应的昼间标准，本项目 1#、3#、4#、6#、7#、8#、9#、地块分别距离冷水坑村、罗屋村、奎布岭村、山佳斗村、余屋村、下李屋村、上李屋村、上石屋村、庄下村最近距离为 5m，施工过程中在临近冷水坑村、罗屋村、奎布岭村、山佳斗村、余屋村、下李屋村、上李屋村、上石屋村、庄下村的地方设置底部滑轮可移动双绕射（即厚屏障），高度不低于 2.5m，长度均为 100m，对临时施工噪声进行削减，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）中“A.3.4 屏障物屏蔽引起的衰减”，双绕射（即厚屏障）噪声衰减取 25dB，因此，在采取上述措施后临近居民点噪声可以达标。

#### 4.1.3.2 拟采取的环保措施

施工期相对运营期而言其噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也将随之结束。施工单位务必保证施工场地周围声环境质量，减小对附近居民造成噪声干扰。为此，建议采纳如下污染防范措施：

- ①以钻桩机替代冲击打桩机。
- ②以液压工具替代气压冲击工具。
- ③不得在施工现场混制混凝土。
- ④高噪声设备周围设置屏蔽物，并尽量置于远离有噪声敏感点边界的位置。
- ⑤施工现场合理布局：将施工现场的固定噪声源相对集中，置于远离边界的位置。

置，并充分利用地形，特别是重型运载车辆的运行线，尽量减少交通堵塞和待车行驶。

⑥在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-06:00）禁止进行任何噪声施工作业。

⑦在 1#、3#、4#、6#、7#、8#、9#地块临近冷水坑村、罗屋村、奎布岭村、山佳斗村、余屋村、下李屋村、上李屋村、上石屋村、庄下村处设置底部滑轮可移动双绕射（即厚屏障），高度不低于 2.5m，长度均为 100m，对临时施工噪声进行削减。

经以上措施处理后，项目施工期产生的噪声对周围声环境影响将大大降低，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的要求。

#### 4.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期间的固体废物主要为建筑垃圾、弃土和施工人员的生活垃圾。

（1）项目施工期间，建筑垃圾为废弃混凝土、废弃包装材料等。经建设单位预计项目建筑垃圾产生量约为 20t，建筑垃圾收集后，可回收部分回收利用，不可回收部分运至市政部门指定的建筑垃圾消纳场处理。

（2）本工程基础施工量较小，施工过程产生的土石方可在场地内自行消纳，做到土石方平衡，无弃方。

（3）施工人员产生的少量生活垃圾，项目平均施工人数为 200 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计，则生活垃圾产生量 100kg/d（36.5t/a）。要进行专门收集，并定期由环卫部门清运处理。

经以上措施处理后，本项目施工期产生的固体废弃物不会对周围环境造成影响。

#### 4.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目施工场地占地类型包括园地、坑塘水面等。

施工期对园地的生态影响

项目部分光伏发电组件需要设置在园地上。光伏发电组件、箱变、逆变及输电桩基础在建设过程中需要开挖土方，需要进行基础开挖，施工过程中，施工范围内的农作物植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；施工带内植被由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机械碾压等，会造成地上部分破坏甚至去除。这些将会造成施工区域植被的破坏，影响区域内植被覆盖度使区域植被生产能力降低。

环评要求尽可能在收获季节后进行建设减少经济损失，在各项基础施工中，严

格按设计施工，减少基础开挖量，并将挖出的土方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖，保护局部植被的生长。基础开挖后，尽快浇注混凝土，并及时回填，对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取苫盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。施工单位应做好施工期和施工完毕后临时占地的水土流失防治工作，施工完毕后应及时进行复耕和绿化。对生态的影响就会大大减小，不会造成重大生态影响。

#### 施工期对坑塘水面生态的影响

项目部分光伏发电组件需要设置在小型鱼塘或小型自然水塘上，鱼塘内水生生物主要为征用鱼塘内的养殖经济鱼，在项目施工前完成鱼塘流转及补偿清理工作。根据当地养殖户调查，现状鱼塘养殖生物量约 2000-4000 斤鱼/亩，养殖周期为 4-6 个月，每年养殖 2 季。为减少施工期对鱼塘经济鱼的损失，建设单位对养殖户按相关标准进行青苗赔偿，并在施工前由养殖户对塘内养殖鱼进行清捞，完成其现有经济价值。施工期结束后项目鱼塘返至原养殖户或专业农业养殖公司进行鱼塘养殖。

#### 3、道路建设对生态的影响

本工程不在场区光伏阵列间设置环形通道，仅把道路通向箱变位置。为方便巡视检修，场区内巡视道路路面宽 3.5m；同时本次光伏场区较为分散，地块较多，检修道路尽量利用场区原有的村道或基耕道，以减少检修道路的新建。但对于不满足建设阶段设备运输和后期日常运维要求的区域应进行改造，满足最小转弯半径 9m，路拱坡度 2%，检修道路拟采用泥结碎石道路，道路宽 3.5m 宽，厚度采用 180mm 泥结碎石道路。场内需要改造长度为 9.45km（包括检修道路）。

路段施工过程中，道路两侧的植被将遭受施工人员和施工机械的破坏。由于道路经过的地形、填挖方的情况不同，对植被的破坏程度也有所区别。填方路段植被破坏主要是施工机械、运输车辆的碾压和施工人员活动的破坏，一般来说，这种破坏是毁灭性的，但当外界破坏因素完全停止后，道路两侧植被将向着破坏之前的类型恢复。

道路建设占用的土地随项目的建设改变了原有的功能，原本以种植业等农村生产用地为主的土地利用方式变成以交通运输设施用地为主的土地利用方式，从而使旱地、林地、园地等用地面积减少；同时，由于排水条件的改变，造成土地性质发

生改变，容易发生水土流失。

道路直接占用土地将完全损毁原有的植被类型，原有的植物将全部被破坏。由于施工人员不可避免践踏沿线周围的植物，因此施工相邻区域的植被也将受到一定程度的损毁，但施工结束后践踏问题会消失。工程施工过程如不注意洒水抑尘，大量扬尘将在植物表面形成覆盖层，阻挡光线，影响植物的光和作用。

环评要求：施工道路应尽最大可能利用现状道路并避开植被分布带，以最大限度减少施工道路占地，降低对地表植被的破坏。施工过程中严格控制道路宽度，避免产生施工期临时道路无序占地，导致运行期不能恢复原状的状况发生。在施工结束后对道路两侧破坏的地表和植被及时进行恢复。对平整后的道路临时占地进行全面整治，在进场和施工道路两侧空地进行绿化。本项目光伏专用电缆敷设采用沿支架敷设和直埋相结合的方式。采用直埋方式的，在挖埋结束后应及时铺平路面，进行洒水绿化，对生态的影响就会大大减小，不会造成重大生态影响。

#### 4、施工期对野生动植物的影响

##### (1) 对野生动物的影响

项目施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机、振捣棒等均可能产生较强的噪声，虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其影响程度较大。预计在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息和繁殖环境需要相对的安静，因此，本区的鸟类将受到一定影响。据现场勘察及查阅资料，项目区主要野生鸟类为麻雀、野鸡等常见鸟类，在该区域内未发现珍稀类野生鸟类。因此，本光伏发电区的建设不涉及对保护和珍稀鸟类的迁徙路线和栖息环境的影响。据调查，光伏发电区工程建设区内大型哺乳动物已不多见，小型野生动物多为啮齿目的黄鼠、大仓鼠等、兔型目的草兔。总体来说，施工期在采取综合降噪措施后对野生动物的影响较小。

本项目所在地区不属于候鸟的主要栖息地，也不在候鸟迁移的主要路线上，因此该项目不会对鸟类产生明显影响。

##### (2) 对野生植物的影响

本项目建设对植被的影响主要集中在发电组件基础、箱式变压器基础、进场道路、场内道路、电缆沟等施工过程中，表现为地表开挖造成植被破坏、埋压等。此

外，光伏发电区内施工搭建工棚、仓库等临时建筑也需要占地，破坏地表植被。施工过程中，施工范围内的植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；施工带内植被由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机械碾压等，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍然保留。这些将会造成施工区域植被的破坏，影响区域内植被覆盖度及植物群落组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。

永久占地内的植被破坏一般是不可逆的，临时占地内的植被破坏具有暂时性，随施工结束而终止。自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替的过程。本环评要求，施工结束后应对临时占地内的植被进行恢复，主要栽植树种和撒播草籽，种植当地优势的乔、灌、草品种，同时对永久占地内空地进行绿化。经现场调查，项目占地主要为农用地，大部分均为人工种植植被，项目所在区域植被覆盖度较低、没有珍稀植物，故本项目建设对当地植被的总体影响不大，施工造成的部分植被破坏不会导致评价区生物多样性改变等不良后果，在采取环评提出的植被恢复措施后，植被破坏可得到有效补偿。

**综上所述，项目建设过程中会破坏部分地表植被，扰动水体环境，对周围也生动植物生活环境造成一定的影响，但经项目采取措施后，施工过程对生态环境的影响大大降低，不会造成较大的生态影响。**

#### **4.1.6 工程占地对土地利用结构的影响**

光伏发电区从占地性质分析，除桩基用地外，其他地方均不进行硬化地面处理，运营期项目占地分为地面区域（园地）和水面区域（坑塘水面），其中水面区域用于鱼类养殖，光伏组件的遮阳效果，可降低水面温度，减少水份蒸发，适宜喜阴鱼类生长。减少水面植物光合作用，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；陆地光伏区光伏发电组件下，间作耐阴的果树（矮化苹果、欧李等）、中草药等植物（金银花、冬花等），这些品种均为喜阴耐阴、生长高度低于2m、适合当地自然条件且具有一定经济价值的的作物，不会抛荒、撂荒。项目除桩基用地外，其他地方基本不改变用地性质，且通过种植等，对水土进行保持，基本不产生水土流失；其余施工临时占地，对土地利用仅为短期影响，施工结束后可通过治理措施恢复其原有功能。工程占地占规划面积的份额较小，不会对区域土地利用结构产生影响。

对于光伏发电组件、逆变器、箱式变压器等设备运输、安装、堆放时对施工占

地的碾压，有效的解决措施是在安装施工结束后，及时实施土地整治，并选择合适草种或灌木进行恢复性种植。临时占地中的土地一般经过 1~3 年即可恢复原有生态。从总体上来看，该项目对评价区内土地利用结构影响较小。

#### **4.1.7 施工期对土壤影响的分析**

工程建设对土壤的影响主要是建设和占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。

对土壤结构的影响主要集中在地基开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏原土壤结构、扰乱原土壤耕作层。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。在施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年的时间可以恢复。

项目光伏发电区施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会土壤环境造成危害；建造基座材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；光伏发电组件和塔架等的材料都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和运营期不会产生环境污染；输电线路材料是符合国家标准的电工材料；建设施工道路和其它辅助设施的是普通的建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。但施工过程中施工机械可能因管理及使用不当，会产生的机械燃油、润滑油漏损污染土壤的现象，且这种污染是长期的。因此，应加强施工期机械运行的管理与维护，减少污染的产生。

总体而言，本项目施工过程中对土壤环境影响较小。

#### **4.1.9 施工期水土流失影响因素分析**

##### **1) 主体工程**

主要产生水土流失时段为土建施工期，项目土建期工程主要包括场地平整、开挖等。本项目不设置专用的取土场、弃渣场，施工需要的砂石材料从附近市场正规购买。根据施工特点，场地平整、开挖等工程在施工过程中将造成对原地表开挖、扰动和再塑，使地表植被遭到破坏，失去原有固土和防冲能力，极易造成水土流失。项目施工严格按照项目水土保持方案要求的措施进行，挖方临时堆存设置周边设置临时拦挡、裸露面覆盖防尘网防护、周边设置排水沟、沉淀池等措施。

2) 场内改造道路  
场内改造道路拟采用泥结碎石道路，道路宽 3.5m 宽，厚度采用 180mm 泥结碎石道路。场内需要改造长度为 9.45km（包括检修道路）。

3) 集、供电线路埋设  
集、供电线路主要是挖电缆沟、塔杆基础及埋设，对地表植被进行破坏，增加水土流失量。

4) 施工生产生活区  
水土流失主要发生在土建施工期，包括场地平整、施工过程中人为扰动破坏，使地表植被受到破坏，失去固土防冲能力，如果不采取有效的水土流失防治措施，就会对周围环境产生影响，加剧水土流失。

5) 土石方  
项目建设过程中土石方开挖量约 14.79 万 m<sup>3</sup>，土石方回填量约 16.21 万 m<sup>3</sup>，本项目不设置专用的取土场，施工需要的砂石材料从附近市场采购，项目不产生废弃的土石方，开挖的土石方均回填，项目无需弃土，因此不需设置弃土场。

运营期生态环境影响分析

4.2 项目运营期工艺流程及产污环节

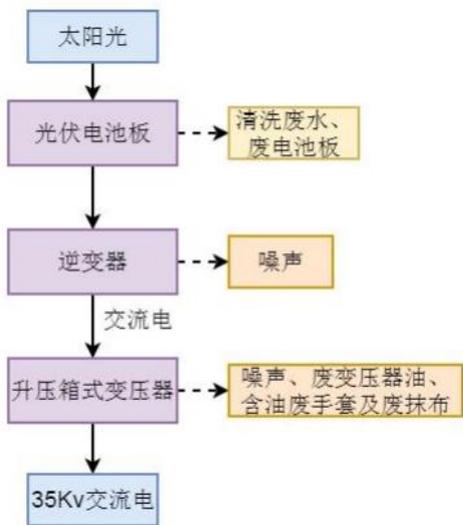


图 6 项目运营期工艺流程图

工艺流程说明:

本项目拟在广东省惠州市博罗县公庄镇鹤楼村及周边区域建设一座光伏电站，建设装机容量约为 100MW 光伏电站，拟采用 555Wp 单晶半片双面组件 216244 块，每 28 块组件为 1 串，共计 7723 串，接入 312 台 320kW 逆变器，根据不同地块大小设置 3150kVA、2500kVA、2000kVA 及 1600kVA 四种规格的箱变共计 37 台，其中

26个3.15MW单元、3个1.6MW单元、3个2.5MW单元、5个2.0MW单元。每个光伏发电单元均包括光伏组件、逆变设备及升压箱式变压器。本项目单个光伏组件串由28块光伏组件串联组成，全部采用固定安装方式，组件安装角度为15°，光伏阵列的方位角为0°，每一个发电单元所发直流电经逆变器和箱变汇流后接入110kV升压站35kV开关柜。采取组串式并网的技术方案，所发电量全部上网。

太阳能光伏发电的能量转换器是太阳能电池板，又称光伏电池，是太阳能光伏发电系统的基础和核心器件。当太阳光（或其他光）照射到太阳能电池板上时，太阳能电池吸收光能，产生光生电子—空穴对。在电池内建电场作用下，光生电子和空穴分离，电池两端出现异号电荷的累积，即产生“光生电压”，这就是“光生伏打效应”。若在内建电场的两侧引出电极并接上负载，则负载就有了“光生电流”流过，从而获得功率输出。这样，太阳的光能就直接变成了可以使用的电能。

太阳能转换为电能的过程主要包括3个步骤，即：

A.太阳能电池吸收一定能量的光子后，半导体内产生电子—空穴对，称为“光生载流子”，两者的电性相反，电子带负电，空穴带正电。

B.电性相反的光生载流子被半导体P—N结所产生的静电场分离开。

C.光生载流子电子和空穴分别被太阳能电池的正、负极收集，并在外电路中产生电流，从而获得电能。

项目利用光伏组件将太阳能转变为电能的过程，不排放任何有害气体，仅在清洗光伏组件时产生废水；光伏组件、箱式变压器运营过程中产生废弃单晶硅光伏组件、废变压器油、含油手套及废抹布和设备噪声。

### **4.3 运营期污染影响分析**

#### **4.3.1 废气**

光伏并网发电是利用太阳光照射太阳能电池表面，一部分光子被硅材料吸收，光子的能力传递给了硅原子，使电子发生了跃迁，成为自由电子在P-N结两侧集聚形成了电位差，当外部接通电路时，在该电压的作用下，将会有电流流过外部电路产生一定的输出功率，实质是光子能量转换为电能。因此，光伏发电不涉及废气的产生。

#### **4.3.2 废水**

项目光伏发电区不设员工宿舍，工作人员为巡视检查，故无生活污水产排，

运营期产生的废水主要为光伏组件清洗废水。

根据建设单位提供资料，项目内光伏组件的清洗方案主要为：光伏组件清洗多为工作人员使用扫把等工具进行清扫，约每两个月进行一次大规模清洗（只用那个清水清洗，不添加清洗剂），故每年大规模用水清洗6次，光伏组件清洗废水用作种植作物灌溉用水或进入鱼塘，运营期无废水排放。项目一共设置216244块光伏发电板，每块板的用水量约为0.5L，则日清洗用水的量约108.122t/次(648.732t/a)，产污系数取0.9，则清洗废水的产生量为97.31t/次(583.86t/a)。清洗废水主要污染物为SS，发电板相较于水平面有15°的倾斜角，清洗废水沿着板面流下，陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水，水面部分清洗时，清洗废水直接进入鱼塘。

### 4.3.3 噪声

本项目为利用洁净太阳能发电项目，在太阳能转变成电能的过程中，不会有噪声产生，主要为逆变器及箱式变压器在运营过程中产生的噪声，噪声值在60dB(A)-65dB(A)左右，本项目分别对10个地块光伏发电区进行噪声分析预测，项目通过选用隔声减震设备及设置围栏等声屏障的作用，降低噪声影响10dB(A)~12dB(A)(本次预测取10dB(A))。

表 4-3 主要噪声源一览表

地块	设备名称	数量(台)	单台设备噪声级 dB(A)	总源强 dB(A)	降噪措施	排放源强 dB(A)	叠加值 dB(A)	持续时间
1#	组串式逆变器	89	60	79.5	隔声减震	69.5	70.8	10h
	升压箱式变压器	10	65	75.0		65		10h
2#	组串式逆变器	6	60	67.8		57.8	59.6	10h
	升压箱式变压器	1	65	65.0		55		10h
3#	组串式逆变器	27	60	74.3		64.3	65.6	10h
	升压箱式变压器	3	65	69.8		59.8		10h
4#	组串式逆变器	9	60	69.5		59.5	60.8	10h
	升压箱式变压器	1	65	65.0		55		10h
5#	组串式逆变器	49	60	76.9		66.9	68.3	10h
	升压箱式变压器	6	65	72.8		62.8		10h

6#	组串式逆变器	24	60	73.8	63.8	65.3	10h
	升压箱式变压器	3	65	69.8			59.8
7#	组串式逆变器	24	60	73.8	63.8	65.3	10h
	升压箱式变压器	3	65	69.8			59.8
8#	组串式逆变器	7	60	68.5	58.5	60.1	10h
	升压箱式变压器	1	65	65.0			55
9#	组串式逆变器	72	60	78.6	68.6	69.9	10h
	升压箱式变压器	8	65	74.0			64
10#	组串式逆变器	5	60	67.0	57	59.1	10h
	升压箱式变压器	1	65	65.0			55

根据《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021）的要求，可选择点声源预测模式，来模拟预测项目主要声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

- ① 对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \left( \frac{r_2}{r_1} \right) - \Delta L$$

- ② 式中：L<sub>2</sub>——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L<sub>1</sub>——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r<sub>2</sub>——预测点距声源的距离，m；

r<sub>1</sub>——参考点距声源的距离，m；

ΔL——各种因素引起的衰减量(包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量)，dB(A)。

- ③ 对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$Leq = 10 \lg \left( \sum 10^{0.1Li} \right)$$

- ④ 式中：Leq——预测点的总等效声级，dB(A)；

Li——第i个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

项目共有 37 个光伏发电单元，因此采取对其中单个光伏发电单元噪声源最多、距居民区最近的光伏发电单元区进行分析的方式预测厂界噪声，根据项目噪声源，项目各敏感点昼间噪声预测结果如下表所示。

**表 4-4 项目各敏感点昼间噪声预测结果（单位：dB（A））**

序号	敏感点名称	与项目最近距离	贡献值	背景值	预测值
1	庄下村	9#地块 5m	55.9	45	56.3
2	上李屋村	7#地块 5m	51.3	46	52.4
3	上石屋村	7#、8#地块 5m	52.4	46	53.3
4	奎布岭村	3#地块 5m	51.6	42	52.7
5	罗屋村	3#地块 5m	51.6	46	52.7
6	山佳斗村	4#地块 5m	46.8	48	50.5
7	冷水坑村	1#地块 5m	56.8	48	57.4
8	余屋村	6#地块 5m	51.3	47	52.7
9	下李屋村	6#地块 5m	51.3	47	52.7
10	车田村	10#地块 15m	35.6	54	54.1

注：本项目为光伏发电项目，夜间不运行，评价仅预测正常运行时的噪声（昼间），夜间不进行预测。

根据以上预测结果，项目噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。项目周边各敏感点噪声可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的要求，故项目运营对周围声环境影响不大。

#### 4.3.4 固体废物

##### 4.3.4.1 固废产生情况及产生量

项目运营期产生的固体废物主要为一般固体废物（废电池板）、危险废物（废变压器油、含油手套及废抹布等）。

##### （1）一般工业固废

1) 废电池板：项目运行一定年限后，由于电池板（单晶硅光伏组件）功能衰减和故障，会对其进行更换，因此会产生废弃光伏板，根据建设单位提供资料，项目废弃电池板产生量为1.2t/a，属于《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）中VI非特定行业生产过程中产生的一般固体废物（一般固体废物代码：900-999-99），本项目不对废弃单晶硅光伏组件进行回收处置，废弃单晶硅光伏组件收集后定期交由资源回收公司回收处理。

##### （2）危险废物

2) 废变压器油：项目箱式变压器运行过程中会产生废变压器油，变压器油为矿物绝缘油，根据建设单位提供的资料，项目共设置箱变37台，其中3150KVA箱变26台，每台变压器油用量为1t；2500KVA箱变3台，每台变压器油用量为0.86t；2000KVA箱变5台，每台变压器油用量为0.75t；1600KVA箱变3台，每台变压器油用量为0.5t，

因此本项目箱式变压器的在线变压器油用量为33.83t。变压器油每20年整体更换一次，则废变压器油产生量为33.83t/20年。属于《国家危险废物名录》（2021年版）规定的“HW08废矿物油与含矿物油废物”类危险废物，危废代码900-220-08。项目各光伏发电单元区内不设置危废暂存间，收集后在110kV升压站内危废暂存间暂存，交由有危险废物处理资质单位处理。

3) 含油手套及废抹布：项目在设备维护过程中会产生含油手套及废抹布，根据建设单位提供的资料，含油手套及废抹布产生量约为0.3t/a，属于《国家危险废物名录》（2021年版）规定的“HW49其他废物”类危险废物，危废代码900-041-49，项目各光伏发电单元区内不设置危废暂存间，收集后在110kV升压站内危废暂存间暂存，交由有危险废物处理资质单位处理。

表 4-5 项目危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险性	污染防治措施
废变压器油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	33.83t/20年	逆变器、箱变升压	液态	矿物油	矿物油类物质	20年	T/I	贮存在危险废物暂存间处，定期交由有危险废物处理资质单位处理
含油手套及废抹布	HW49 其他废物	900-041-49	0.3t/a	设备维修	固态			1个月	T/I	

#### 4.3.4.2 固体废物管理要求

1) 本项目工作人员为巡视检查，不在光伏发电区内食宿，故不在项目内产生生活垃圾；

2) 废光伏电池板收集后（不在场区内贮存，定期更换）交给专业回收公司处理；

3) 项目不设危废暂存间，依托暂存于项目 110kV 升压站内危废暂存间内（位于 110kV 升压站辅助用东南侧，占地面积为 50m<sup>2</sup>，本项目与 110kV 升压站互为配套工程，同时投入运营，可依托其危废暂存间）。升压站危废暂存间设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的危险废物暂存场所，堆放危险废物的地方要有明显的标志，堆放点要防雨、防渗、防漏，按要求进行包装贮存。

#### **4.3.5 运营期光污染影响分析**

本项目采用太阳能光伏组件作为能量采集装置，在吸收太阳能的过程中，会反射、折射太阳光。由于发电效率对太阳能光伏组件生产技术的要求，国内外生产厂家为降低反射，对太阳能电池表面进行了绒面处理技术或者是采用镀减反射膜技术。目前采用以上技术的太阳能电池可使入射光的反射率减少到 10%以内，如果采用镀两层减反射膜或绒面技术与反射膜技术同时使用，则入射光的反射率将降低到 4%以下。

类比已建成太阳能光伏并网电站，电站运行正常，环境效益明显，太阳能光伏组件对周围环境无任何不良影响，不存在光污染问题。

因此，通过以上各类地面反射率与太阳能电池板反射率的对比情况，结合国内外已建成的太阳能光伏电站，项目选择新型光伏组件，本项目运营期将不会存在光污染问题。

#### **4.4 运营期生态影响分析**

##### **4.4.1 对地表植被生物量影响分析**

项目的建设使光伏场内的生产能力和稳定状况发生轻微改变。本项目施工结束后，主要为光伏发电组件基础工程施工、箱式变压器基础施工、逆变器基础施工、场内检修道路等，因此，会减少地表植被的生物量。评价建议根据当地情况在场区植树和种草，合理绿化，增加场地及周边绿化率。考虑在高支架板下，间作耐阴的中草药类植物，考虑种植矮化苹果、欧李和金银花，然后在树种之间间作金银花、冬花等，从多样性上保障成活率和经济效益。3年后生态可以得到恢复，并会在一定程度上改善原有生态。因此本项目只在短期内对区域的生态环境产生较小的影响，植树种草措施完成后，区域生物量减少。因此，本项目建成后对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。

##### **4.4.2 对动物的影响分析**

本项目建成后，项目各光伏发电单元设置围栏，以及光伏电池板阵列的支架占用部分地面，将减少地面动物的活动区域，但围栏遮挡以及支架使用的面积较小，影响范围小；本项目声源较少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减后，不会对地面上动物的日常迁徙及鸟类正常活动造成影响。因此，项目建设不会对区域内动物的生存环境造成明显影响。

#### 4.4.3 水土流失影响

项目投入运行后，其水土流失防护工程也完成并开始发挥作用，可有效控制项目建设引起的水土流失。但是项目部分区域采用植物措施，临时占地范围内的植被恢复一般在3年内才能逐步稳定，达到较好的水土保持效果。在水土保持工程和植物措施有效发挥作用后，项目区内的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到轻度以下水平，工程建设造成的水土流失可得到基本治理，并使工程占地区域内水土流失状况得到明显改善。项目运行期不会引起不良的水土流失。

#### 4.4.4 运营期对区域景观生态影响分析

景观是一个空间异质性的区域，由相互作用的拼块和生态系统组成，其基本构成包括拼块、廊道和基质，成片的光伏发电组件呈现及线路的建设，对沿线生态系统进行切割，会使拼块数增加，破坏自然生态景观的完整性与连续性，将使景观破碎化。

建设项目所在地所处的地区原有的景观为丘陵、平原区景观，虽然这是一种自然景观，如果在其中出现光伏阵列点缀期间，这不但会减轻人们的视觉疲劳，也会使人们的视觉感到一种享受。光伏发电场建成后，就光伏阵列本身而言，已经为这一区域增添了色彩，可以构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性，可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性，如果光伏发电场区能够按规划有计划地实施植被恢复，种植灌草，形成规模，使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，总体而言，本项目建设对周围景观影响小。

#### 4.4.5 运营期农业生产环境影响分析

本项目光伏建设占地面积为150万 $m^2$ ，项目用地类型为一般农用地，主要包括：园地、坑塘水面等。为减小初始投资，降低运行成本，使项目收益率达到最大，对支架抗风能力要求较高，本工程拟采用固定倾角支架安装方式。通过精心布置，将农业种植、渔业同光伏发电二者进行立体结合，实现科学布置，做到上层光伏发电，下层陆地间作耐阴的中草药类植物，考虑种植矮化苹果、欧李和金银花，然后在树种之间间作金银花、冬花等，水塘养鱼，从多样性上保障成活率 and 经济效益。本项目建设以尽量不破坏地表植被为原则，采用柔性支架不需要开展场地平整工作，总体而言对原有的作物种类影响不大，因此项目建成后对项目占地范围的影响为降低植被的光照强度和光照时间，项目拟在光伏场间隔种植耐阴果蔬和中除草药，故项

项目建设对项目范围内的农业影响不大，周边农业生产影响不大。项目光伏组件高度2m，项目拟安装的光伏组件尺寸为2278mm×1134mm×30mm，按最长影子冬至计，根据计算，项目光伏运营期光伏阵列投影距离约为3.5m，项目1#、3#、4#、5#、6#、7#、8#、9#地块距离最近基本农田距离约为5m，因此不会覆盖到附近基本农田里的植物，不会对其生长空间、光照条件等有影响。

#### 4.4.6 环境风险影响分析

本项目箱式变压器使用的变压器油为矿物油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），矿物油属于环境风险物质。根据导则附录B和附录C，油类物质临界量为2500t。

根据建设单位提供的资料，项目共设置箱变37台，其中3150KVA箱变26台，每台变压器油用量为1t；2500KVA箱变3台，每台变压器油用量为0.86t；2000KVA箱变5台，每台变压器油用量为0.75t；1600KVA箱变3台，每台变压器油用量为0.5t，因此本项目箱式变压器的在线变压器油用量为33.83t。变压器油每20年整体更换一次，则废变压器油产生量为33.83t/20年。暂存于项目110kV升压站内危废暂存间内（位于110kV升压站综合楼1层内，面积为50m<sup>2</sup>），交由有相应危险废物处理资质的单位处理；危险物质数量与临界量比值 $Q=33.83+33.83/2500=0.027<1$ ，对环境风险进行简单分析即可。项目运营期的环境风险主要为变压器油泄漏污染事件，当事故状态下泄露进入环境中，将会进入周边土壤造成土壤污染，如遇降雨还将随地表径流进入附近水体。事故状态下的废变压器油外泄，遇火源易引发火灾事故，对周边环境空气质量产生一定的影响。由于废变压器油挥发的蒸汽本身属于低毒类物质，正常情况下对升压站内工作人员及周边村居民生命安全不会产生毒害作用，废变压器油外泄情况下不会产生畸形毒害作用，在事故处理结束后一定时间内就会消除。废变压器油在外泄发生火灾燃烧事故后，对下风向的环境空气会造成一定的影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度最大，但在火灾燃烧事故结束后短时间内这种环境风险影响可基本消除。

项目运营期变压器发生泄露的可能性较小，且项目在变压器周边设置监测箱，万一变压器油量出现异常，立刻断开线路并通知值班人员，防治变压器油泄露后燃烧，并通知人员及时处理，产生的废变压器油及时交由有相应危险废物处理资质的单位转运处置，影响较小。

	<p><b>4.4.7 服务期满后的生态环境影响分析</b></p> <p>光伏电站服务期满后的光伏组件等固体废物均交由有回收资质的专业回收公司回收处理，废变压器油交由有危险废物处置资质的单位处理；对光伏电站站址及周围有影响的区域进行生态补偿、植被恢复，对项目建设区域生态环境的影响将减至最小程度，因此，本光伏电站服务期满后，光伏发电区对周围生态环境影响较小。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>本项目位于广东省惠州市博罗县公庄镇鹤楼村及周边区域，可由金龙大道及厂址附近乡村道路直接到达项目厂址，另外村村通公路贯穿场区，交通较为便利。项目施工道路充分利用现有道路，项目周围道路可以满足设备运输、施工及项目运营的要求。</p> <p>从前文分析可知，根据博罗县自然资源局对《关于山西粤电公庄镇 100MW 复合光伏项目的意见》，项目红线范围不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田；根据博罗县林业局《关于山西粤电能源有限公司征求山西粤电公庄镇 100MW 光伏复合项目选址意见的复函》，项目选址不涉及占用林地；根据惠州市生态环境局博罗分局对《关于申请开展山西粤电公庄镇 100MW 光伏复合项目前期工作的请示》的复函，项目地块不涉及饮用水源保护区；根据博罗县文化广电旅游体育局《关于申请开展山西粤电公庄 100MW 光伏复合项目前期工作的请示的复函》，项目选址范围无文物保护单位。属于《公庄镇土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善》允许建设区，与《公庄镇土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善》相符合。</p> <p>本项目不涉及生态红线，不涉及自然保护区，不涉及永久基本农田不涉及稳定利用耕地，符合当地土地利用总体规划。通过采取有效措施，能够对该区域的生态环境和生态效应产生的影响降低至最低的限度。在植被绿化的过程中要以本土植物为主，避免外来物种的入侵，因此对生态系统的结构和功能得以改善。项目无废气产生；项目主要的噪声源来自于箱式变压器以及逆变器，噪声值在 60dB(A)~65dB(A) 左右，无强噪声源，且每个光伏发电单元区占地较大，将设备布置于光伏发电单元区中部位置，并安装基础减振等降噪措施，则项目运营后对敏感点噪声的影响较小。项目光伏发电区占地类型简单，无珍稀濒危动植物，项目不涉及环保搬迁，综上所述，项目选址基本可行。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

### 5.1 主要生态环境保护措施

#### 5.1.1 施工期大气环境保护措施

##### (1) 施工扬尘

本项目施工扬尘主要为施工期汽车运输过程产生的施工扬尘，为了进一步降低项目施工扬尘对外环境的影响，本评价要求施工现场必须根据《惠州市扬尘污染防治条例》（2021年1月1日起施行）采取以下防治扬尘污染的措施：

1) 施工工地围挡外围醒目位置设置公示栏，公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门、举报电话、工期等信息。

2) 一般路段的施工工地分别设置不低于 2.5m、1.8m 的硬质、连续密闭围挡或者围墙，管线敷设工程施工段的边界设置不低于 1.5m 的封闭式或者半封闭式围栏；围挡或者围墙底部设置不低于 30cm 的硬质防溢座，顶部均匀设置喷雾、喷淋等有效降尘设施；对于特殊地点无法设置围挡、围栏以及防溢座的，设置警示牌，并采取有效防尘措施。

3) 车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净，不得带泥上路，工地出外不得有泥浆、泥土和建筑垃圾；城镇施工工地出入口配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施。

4) 施工工地出入口、材料堆放、生活区、主干道等区域的地面进行硬化，并辅以洒水等措施；建筑土方、工程渣土、建筑垃圾和散装物料以密闭方式及时清运出施工工地；超过 48 小时未清运的，在工地内设置临时堆放场，并采用密闭式防尘网遮盖。

5) 施工工地内的裸露地面采取定时洒水等措施；超过 48 小时不作业的，采取覆盖等措施；超过三个月不作业的，采取绿化、铺装、遮盖等措施。

6) 建筑施工外侧设置符合标准的密目式防尘安全网，拆除时采取洒水、喷雾等措施。

7) 实施土石方、地下工程等易产生扬尘的工程作业时，采取洒水、喷雾等措施。

8) 运输砂石、渣土、垃圾等散装、流体物料的车辆应当密闭运输，配备接入本地网络监测系统的卫星定位装置，并按照规定的路线、区域和通行时间行驶。

9) 贮存砂土、水泥等易产生扬尘的物料应当密闭；不能密闭的，应当设置不低于堆放物高度的严密围挡，并采取覆盖、喷淋、洒水等防尘措施。装卸物料应当采取

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

密闭或者喷淋等措施防治扬尘污染。物料堆场出入口应当配备车辆冲洗设备和沉淀过滤设施，车辆出场时将车轮、车身清洗干净；物料应当以密闭方式运出堆场，防止因遗撒造成扬尘污染；地面未硬化且闲置超过三个月以上的物料堆场，应当在表面、四周种植植物或者构筑围墙并加以覆盖。

10) 道路保洁推行高压清洗、洗扫一体等机械化低尘清扫作业方式；在干燥气候及污染天气等条件下，特别对于部分距离居民区较近的光伏发电单元区处及道路，应当增加洒水、喷雾抑尘次数。

11) 对施工临时堆场和料场，应采取防护措施，对基础施工挖出的临时堆放土方安排专人进行定期浇水，确保湿润，使其在外力作用下不能飞扬。料场里面的原料尽量做到用多少购多少，减少在料场内的堆放。如果超过 48h 不进行回填或者转运的需要使用防尘网进行覆盖，防止风力扬尘。有条件的情况下可以对堆场和料场地面进行硬化，在堆场和料场周围设置围挡，采取有效措施后可以有效的减少扬尘。根据施工场地布置，将堆场和料场设置在远离居民区的地块，减少扬尘对居民区的影响。

项目存在部分距离居民区较近的光伏发电单元区，项目对敏感目标的影响主要为：运输车辆及施工机械产生的尾气和扬起的粉尘，施工开挖造成的裸露地面在特殊天气产生的扬尘。在以上地块施工过程应严格采取防尘、降尘等措施：如施工时合理开挖严格执行水土保持措施，弃渣及时装运、周围设置围挡。在施工场地内及附近路面洒水、喷淋，对临时堆放场加盖篷布等。运输车辆在经过居民点时，减缓车速，尽量减小扬尘的产生，截断扬尘的扩散途径。将施工扬尘对环境的影响降至最低，以减少施工扬尘对周边居民敏感点的影响。

#### (2) 施工机械燃油废气

施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆，加强车辆的维护保养并保持汽车的外身清洁，使车辆处于良好的工作状态，减轻燃油废气对周边环境及居民的影响，建议采取新能源运输车辆及工程机械。

综上所述，项目施工期对废气环境保护措施可行。

#### **5.1.2 施工期地表水环境保护措施**

本项目施工废水主要为机械设备、车辆的冲洗用水，项目 3#、6#、7#、8#地块距离公庄河较近，施工过程中严格按照项目水土保持方案设置相应水土保持措施，做好围挡，挖方及裸露地面防护，及时修建截排水沟；不得取用河流水作为施工用水，施

工机械及人员尽量远离河流。项目场区内挖方临时堆存设置周边设置临时排水沟、沉淀池等措施。施工废水经隔油、沉淀后回用于施工场地洒水抑尘，不外排。

施工为多个光伏发电单元同时施工，每个光伏发电单元的施工人员较少，生活污水产生量较少，可依托附近居民的厕所及公厕解决。

施工期设置有堆场和料场，在施工期间遇到下雨天时，如果雨量较大会造成土方等随雨水漫流进入周围水体，建设单位应该采取以下措施来防止雨水漫流污染环境：

1) 堆场和料场应该设置在离开河岸一定的缓冲距离，防止对水体的污染，防护距离一般不小于 100m 为宜。当堆场存放含有害物质是的建材如水泥等应设蓬盖，必要时设围栏，防止被雨水冲刷流入水体。

2) 在施工开挖过程中，由于地表植被破坏以及地形坡度、土壤密实度等的改变，将导致开挖区局部水土流失强度增加，同时临时堆土的流失等也会对周围水环境带来一定的不利影响。尤其遇暴雨期间，各开挖面地表土受冲刷流失进入附近水体，将使水体混浊度上升。此外，由于施工物料，如沙、土、石、水泥等装运过程的洒落或堆放管理不严，若不采取措施，在降雨期间随雨水进入附近水环境，污染水体。惠州市属亚热带季风气候，降雨量充沛，特别是夏季暴雨易对施工场地的浮土造成冲刷，造成含有大量悬浮物的地表径流水污染周围环境，严重时可能造成水土流失。建议本项目施工单位加强施工期的环境管理，临时堆放的土方应压实，特别是雨季对地表浮土的管理并采取导排水和沉砂池等预处理措施，建议在旱季进行，经以上措施后，本项目施工期的地表径流水不会对受纳水体产生明显影响。只要加强对工地管理，加强对施工人员的环保意识教育，施工期对于地表水体的影响属于短期影响，影响因子比较简单，影响程度较轻，在施工结束以后，及时做好善后清理工作，则不会造成不利的后果。

### **5.1.3 施工期声环境保护措施**

通过现场调查，项目 37 个光伏发电单元，部分光伏发电单元距居民区较近。施工场地附近存在声环境敏感目标，该项目须注意施工期间所产生的噪声对周围敏感点的影响，为减小其噪声对周围环境的影响，建议建设单位采取以下措施以减轻其噪声的影响。

①合理安排施工时间。项目施工期应尽可能避免大量高噪声设备同时施工。高噪声施工时间尽量安排在昼间，夜间禁止施工；

②降低设备声级。施工单位应尽量选用低噪声设备和工艺，加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声。整体设备安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的使用减振机座，降低噪声。闲置不用的设备应立即关闭，运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛；

③降低人为噪声影响。基础和结构阶段施工应按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，并对工人进行环保方面的教育。少用哨子、钟、笛等指挥作业。在装卸过程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声；

④建立临时声障。尤其是在敏感点周围的施工段，必须设置声屏障，施工现场周边设置高度不低于 2.5m 的彩钢板围挡，围挡内贴厚度不低于 20mm 的泡沫吸声材料；或在施工场地内搭建临时的封闭式机棚，位置固定的机械设备，如电锯、切割机等设备安置在封闭式机棚内进行操作；

⑤合理布置施工现场。施工现场应合理布局，将施工中的固定噪声源相对集中摆放，施工机械放置在远离施工场界的位置，降低施工噪声对周边声环境的影响；

⑥与周围单位、居民建立良好关系。与周围居民建立良好关系是施工能够顺利进行的基础条件，施工单位应成立专门的协调小组，负责与周围单位和居民的沟通工作，施工现场应设有居民来访接待场所，并设有专人值班，负责随时接待来访居民，积极、及时地响应他们的合理诉求，营造和谐关系；

⑦噪声监测要求：为进一步了解项目施工期噪声对周围环境敏感点的影响情况，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），建议建设单位在项目施工期对项目距离居民敏感点较近的光伏发电单元区进行噪声监测，监测频次为一季度一次，每次 1 天、昼夜各一次。

施工噪声影响是暂时的，施工结束后便消失。采取以上措施可有效地控制施工期噪声对周围环境的影响，施工场界环境噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，对周围环境影响较小。

#### **5.1.4 施工固废环境保护措施**

施工产生的土方用于场地平整，项目土石方平衡，无弃方；生活垃圾要进行专门收集，并定期由环卫部门清运处理。施工期设置的垃圾收集点应做好地面的防渗漏工作，同时严禁乱堆乱扔，防止对项目周边环境产生二次污染。

经以上措施处理后，本项目施工期产生的固体废弃物不会对周围环境造成影响。

### 5.1.5 生态植被保护和恢复措施

项目用地类型为一般农用地，主要包括：园地、坑塘水面。项目所占陆域施工期对影响项目光伏发电板有影响的植被、树木进行清除，施工期结束后，在陆地光伏区光伏发电组件下，进行生态植被恢复，间作耐阴的果树（矮化苹果、欧李等）、中草药等植物（金银花、冬花等），不会使土地抛荒、撂荒。项目所占坑塘水面光伏发电单元区，施工时采用施工营地组装、现场吊装施工（桩基、及光伏组件组架）的施工方

案，对所占水塘区域生态环境影响较小。项目生态植被保护和恢复措施如下：

①加强施工管理，认真搞好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，将施工措施计划做深做细，尽量减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间，及时恢复土地原有功能。

②加强施工人员生态保护教育，施工过程中尽量减少植被破坏，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成植被不必要的破坏。

③临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，地表 30cm 厚的表土层，应分开堆放并标注清楚。平整填埋时，也应分层回填，尽可能保持原有的生长环境、土壤肥力和生产能力不变，以利于运行期植被的恢复。

④施工前应制订详细的植被恢复方案，施工结束后，对电缆直埋征地、场地平整、临时施工道路、生活临建等临时占用的土地进行表层覆土并恢复原有使用功能。应尽快按生长季节特点种植适宜的作物，及时进行植被恢复。

⑤项目临时占地为施工时临时占地，如施工设备占地，项目施工期结束后对临时性占地及时采取植树种草绿化措施，根据当地气候，植树和种草（香樟、小叶榄仁、果树、狗牙根等），合理绿化，增加场地及周边绿化率。

⑥建设单位应设置专门的生态环境监理机构，负责生态环境保护和生态环境恢复重建的监督管理工作。

⑦尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。

⑧在雨季和汛期到来之前，应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减少土壤的流失。

⑨施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施

工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。

⑩施工期应限制施工区域，加强宣传教育及管理，所有车辆按选定的道路走“一”字型作业法，走同一车辙，避免加开新路，尽可能减少对地表的破坏。

⑪施工期间要求尽量做到挖填同步，确需临时堆置的场地四周采取土袋防护以及苫盖措施，并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施。施工结束后，及时对场地进行平整和恢复植被。

综上所述，项目施工期对生态环境保护措施可行。

### **5.1.6 临时占地设置要求及恢复措施**

建设单位在施工结束时进行土地整治，地表植被恢复，施工营地、施工道路等临时工程选址的环保要求如下：

①本项目设置在 110KV 升压站选址地块内。

②为方便运输，光伏发电场建设工程通常先修路再竖立支架。修路时的施工道路应尽量利用原有乡村道路，施工运输车辆按照指定运输道路路线行驶，禁止加开新路肆意碾压草场，减少对地表植被的破坏；同时注意做好路面洒水等防尘工作，减少扬尘影响。

临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能，种植当地常见林木和草本植物进行生态恢复。

③应严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地。

④施工进度安排应紧凑合理，尽量缩短施工工期和地表的裸露时间；各施工片区的各风机建设完成后，应及时对每个光伏阵列的吊装场地进行土地整治，恢复植被。

⑤根据光伏发电场光伏组件的总体布局，场内交通运输线路在充分利用现有道路的情况下，经布置需新建道路，采用碎石土路面，光伏发电区施工完成后，在简易施工道路的基础上修建的场内永久检修道路，路面为碎石土路面，单侧设排水沟。

### **5.1.7 施工期水土流失环境保护措施**

本光伏电站工程的生态和水土保持措施体系为一个防治区，即光伏电站建设区（含附属生产工程及检修道路）。根据本工程水土流失特点，结合区域自然和社会经济条件，采取如下生态恢复与水土保持措施。

项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存

防护及管理，确保有效回用。施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支挡、加固措施，减少对脆弱生态的扰动。

施工期在光伏场区区域外围设置铁艺钢丝网护栏。施工期采取临时防护措施，对施工场地进行拦挡，减少对生态的破坏和水土流失的发生。该区的临时防护措施主要为建筑材料堆料区及开挖土方堆存区（各光伏发电单元区开挖土方量较小，临时堆存区位于光伏发电单元区内，临近运输道路侧，方便项目土方运输）的临时防护及地面简易硬化。根据工程布局及施工特点，确定该区的临时堆土（堆料）挡护及苫盖措施采用块状防护，并在堆土（堆料）区的四周设临时排水沟。

项目施工期植被类型主要使用当地生命力强且长势快的乡土草种，如黑麦草、狗牙根等。项目植物措施主要是对各光伏子系统内部、检修道路两侧、主电缆敷设开挖破坏区域的植被恢复；以及保护表土堆放区和挖方临时堆放区防止其水土流失。

施工期需对部分场地进行平整，平整后土壤中留有原有乡土草种根系及种子，基础及组件安装施工完毕后，应让原有乡土植被自由萌发生长，并对无草萌发区域进行补种，补种采用原乡土草种。

本工程在采取以上生态保护和水土保持措施后，不会影响工程所在区域的生态功能。作为光伏电站项目，加强光伏电站内部的绿化管理，严格控制草的生长高度，美化环境的同时，减少光伏电站的采光影响；由于草地寿命比较短，在运行期，应及时对长势不良的草地进行补植。

### **5.1.8 环境监理**

在施工期，应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实与建设单位签定的工程承包合同中有关环保条款。环境监理机构由工程业主单位在具有相应资质的单位中招标确定，主要职责为：

- （1）编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容；
- （2）对工程施工单位进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对动植物的破坏行为；
- （3）全面监督和检查施工期施工单位水、气、声环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件；

	<p>(4) 全面检查施工单位负责的弃渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化以及绿化率等；</p> <p>(5) 监督落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求</p> <p>(6) 在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。</p> <p>建设项目必须按照本评价的要求补充相应的环保设施和环保投资，并按照国家有关标准和规范通过环保验收后，才能运营。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 运营期大气环境保护措施</b></p> <p>光伏发电是将太阳能转换为电能，转换过程没有废气排放，对周边大气环境影响不大。</p> <p><b>5.2.2 运营期废水污染防治措施</b></p> <p>项目光伏发电区不设员工宿舍，工作人员为巡视检查，故无生活污水产排，运营期产生的废水主要为光伏组件清洗废水。</p> <p>根据建设单位提供资料，项目内光伏组件的清洗方案主要为：光伏组件清洗多为工作人员使用清水清洗，不使用清洗剂，约每两个月进行一次大规模清洗，故每年大规模用水清洗 6 次，光伏组件清洗废水用作种植作物灌溉用水或进入鱼塘，运营期无废水排放。项目一共设置 216244 块光伏发电板，根据建设单位提供资料，光伏组件清洁多为工作人员使用扫把等工具进行清扫，发电板如需使用清洗，清洗过程一般使用清水，清水主要取自周边村庄的市政用水，考虑到年降雨情况，建设单位拟对发电板每年清洗六次，每块板的用水量约为 0.5L，则目清洗用水的量约 108.122t/次(648.732t/a)，产污系数取 0.9，则清洗废水的产生量为 97.31t/次(583.86t/a)。清洗废水主要污染物为 SS，发电板相较于水平面有 15°的倾斜角，清洗废水沿着板面流下，根据表 2-6，项目陆面部分和水面部分占地面积比约为 16:1，因此陆面部分清洗废水产量约为 549.52t/a，陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水；水面部分清洗废水产量约为 34.34t/a，水面部分清洗时，清洗废水直接进入鱼塘。</p> <p>根据《用水定额 第 1 部分：农业》（DB44/T1461.1—2021），参照果树灌溉用水定额表中 GFQ5 区域用水量最小的荔枝幼苗树，灌溉用水定额为 91m<sup>3</sup>/亩，本项目</p>

陆面（园地）占地面积为 1403325.75m<sup>2</sup>（约 2105 亩），陆面部分清洗废水产量约为 549.52t/a，折合约 0.26m<sup>3</sup>/亩，远远小于荔枝幼苗树灌溉用水定额，因此，本项目陆面（园地）占地面积完全可以消纳本项目产生的废水。

### 5.2.2 运营期噪声污染防治措施

运营期光伏发电组件本身没有机械传动或运动部件，不存在机械噪声，项目运营期的噪声源主要为电站设备运行噪声。

噪声防治对策应该从声源上降低和从噪声传播途径上降低两个环节着手，具体防治措施如下：

- ①逆变器、变压器均采用箱内布置，设备底部基安装减震垫；
- ②优先选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度；
- ③运营期加强对逆变器和变压器的定期检查、维护，使其处于正常运行状态；
- ④合理布置，各单元变压器和逆变器距厂界保持一定距离；
- ⑤在厂区周围，种植绿化隔离带，以减少噪声和其它污染物对周围环境的影响。

⑥噪声监测要求：为进一步了解项目运营期噪声对周围环境敏感点的影响情况，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），建议建设单位对项目距离居民敏感点较近的光伏发电单元区进行噪声监测，监测频次为每季度一次，每次 1 天。

经采用上述措施后和经过距离衰减，据预测结果，厂界外噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类、4a 类标准要求。对周围声环境影响较小。

### 5.2.2 运营期固废污染防治措施

企业拟对各种固体废物进行分类堆放处理，其采取的处理措施如下：

1) 一般工业固体废物：项目生产过程中产生的一般工业固废主要为废电池板，应设置专用收集箱，定期由厂家回收或运至具有相关资质处置单位进行处理。

2) 危险废物：项目运行过程中会产生废变压器油、含油手套及废抹布，收集后存放在 110kV 升压站危废暂存间（位于 110kV 升压站综合楼 1 层内，面积为 50m<sup>2</sup>）内，交由有危险废物处理资质单位处理。本项目与升压站项目为配套项目，危险废物产生情况一致，均有废变压器油、含油手套及废油抹布，可以满足需求。

项目根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，在 110kV 升压站内设立危险

废物暂存间，专门储存上述危险废物，上述危险废物存储到一定量后交由有相应危险废物处置资质单位处理。项目危险废物贮存场所基本情况如下表所示：

表 5-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危险废物暂存间	废变压器油	HW08	900-200-08	位于 110kV 升压站内	50m <sup>2</sup>	密封贮存	60t	20 年
	含油手套及废抹布	HW49	900-041-49			密封贮存	1t	一年

根据 GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》的有关规定，危险废物必须使用专门的容器收集、盛装。装运危险废物的容器必须能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。项目投产后产生的各类废应严格按照危险废物的收集、贮存及运输管理措施来实施管理。

**(1) 危险废物贮存设施遵循以下设计原则：**

- 1) 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- 2) 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。
- 3) 设施内有安全照明设施与观察窗口。
- 4) 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。
- 5) 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

- 6) 不相容的危险固体必须分开存放，并设有隔离间隔断。

**(2) 危险废物贮存容器**

- 1) 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。
- 2) 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。
- 3) 装载危险废物的容器必须完好无损。
- 4) 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。
- 5) 液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。

**(3) 危险废物的存放遵循以下原则：**

- 1) 基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ m/s。

- 2) 堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。
- 3) 衬里放在一个基础后底座上。
- 4) 衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。
- 5) 衬里材料与堆放危险废物相容。
- 6) 在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。
- 7) 应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25a 一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。
- 8) 危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集 25a 一遇的暴雨 24h 降水量。
- 9) 危险废物堆要防风、防雨、防晒。
- 10) 产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。
- 11) 不相容的危险废物不能堆放在一起。
- 12) 总贮存量不超过 300kg(L)的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30mm 的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

#### **(4) 危险废物贮存设施的安全防护与监测**

- 1) 危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。
- 2) 危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。
- 3) 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。
- 4) 危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。
- 5) 按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

综上所述，项目运营期对固废保护措施可行。

#### **5.2.4 运营期光污染环境保护措施**

本项目采用太阳能光伏组件作为能量采集装置，在吸收太阳能的过程中，会反射、折射太阳光。

由于发电效率对太阳能光伏组件生产技术的要求，国内外生产厂家为降低反射，对太阳能电池表面进行了绒面处理技术或者是采用镀减反射膜技术。目前采用以上技术的太阳能电池可使入射光的反射率减少到 10%以内，如果采用镀两层减反射膜或绒

面技术与反射膜技术同时使用，则入射光的反射率将降低到 4%以下。

类比已建成太阳能光伏并网电站，电站运行正常，环境效益明显，太阳能光伏组件对周围环境无任何不良影响，不存在光污染问题。

因此，通过以上各类地面反射率与太阳能电池板反射率的对比情况，结合国内外已建成的太阳能光伏电站可以看出，选择新型光伏组件，本项目运营期将不会存在光污染问题。

### **5.2.5 运营期生态环境保护措施**

1) 应加强生态环境保护的宣传教育工作，在场地及周边设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、项目所采取的生态保护措施及意义等。

2) 合理的采取边坡和施工场所复绿、设置隔离带等生态防护和修复措施降低对生态环境的影响，同时有必要开展区域生态监测，及早发现并解决可能出现的问题，使项目建设对生态环境的影响降至最低程度。

3) 做好生态植被补种和光伏间隔种植经济作物的工作，从防止水土流失、美化道路等角度分析，尽快的恢复地表植被。

4) 及时做好道路绿化，运营期应做好绿化管理工作，最大限度地缓解工程建设给当地生态环境的影响。建成后，场内植被将得以恢复。

5) 合理规划、严格执行用地界线。根据相关技术设计文件，合理规划场地的用地界线，不准超越占地，不许占用基本农田，不准对规划外的山林植被砍伐损毁，不准向场地外排放固体废弃物等。

6) 对含油物件根据情况设置拦挡隔离措施，防止油污污染塘水。附近的变压器设置导流沟，将可能漏出的变压器油导流至其他位置，并及时安排专人转运至废物暂存间。

7) 鱼塘养殖优先使用本地鱼种物种，防止外来生物入侵。

8) 项目清洗水采用清水，清洗过程清洗人员不能淌水而行，应采用行船。

综上所述，项目运营期对生态环境保护措施可行。

### **5.2.6 运营期农业生产环境保护措施**

本项目光伏发电区面积为 149.2 万 m<sup>2</sup>，用地类型主要为园地和水塘。根据现场勘查，项目用地现状实际有园地、坑塘水面，建设单位拟对果园用地范围内的荔枝树、

香蕉树和龙眼树进行清除。

本项目为农光一体、渔光一体农业和发电复合项目，考虑到在进行光伏发电的同时，光伏阵列下仍需进行农业种植或养殖喜阴鱼类。为满足农业种植条件，支架拟采用固定倾角支架安装方式，拟安装的光伏组件尺寸为 2278mm×1134mm×30mm，组件倾角为 15°，陆地光伏支架基础采用 PHC 桩基础。地面光伏组件采用 PHC 桩基础，地面以下的桩长约 3.0m，地面以上桩长约 2m，总桩长 5m。水面光伏组件采用 PHC 桩基础，水深暂按 2m 考虑，泥面以下的桩长约 3.5m，泥面以上桩长约 3.5m，总桩长 7m。

考虑到植被生长对空间高度以及对光照的需求，建设单位考虑在高支架板下，间作耐阴的果树、中草药等植物，考虑种植适合当地气候的矮化苹果、欧李等，然后在树种之间间作冬花和金银花（中草药），从多样性上保障成活率和经济效益，这些品种均为喜阴耐阴、生长高度低于 2m、适合当地自然条件且具有一定经济价值的作物。

根据上文可知，光伏支架与地面间的高度约有 2m，可满足植被生长空间及高度要求，且无需对植被进行修剪。因此，光伏阵列安装后对植被的光照、生长空间影响不大。总体而言，由于项目的建设导致占地范围内植被类型有所改变，但现状植被类型及拟种植的植被均为当地常见种，影响不大；由于植被类型改变，导致实际占地范围内的生物量和生长量较现状有所减少，但由于减少量不显著，因此项目建成后对项目占地范围内及周边农业生产影响不大。

由于光伏组件易积尘，影响发电效率，必须定期对光伏组件进行清洗。此部分废水主要污染物为悬浮物，陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水，水面部分清洗时，清洗废水直接进入鱼塘。

项目光伏阵列下农业种植的功能分区布局分为平面、立面两部分。其中，平面布局光伏下农业种植区，在平整土地后，项目在光伏下因地制宜布局有果树、中草药作物等，露天种植植株高度 2 米以下，简易大棚或立体栽培架高度 2.5 米以下，简易大棚或立体栽培架不进行硬底化，农业灌溉与排水不会损伤或加速项目区内光伏设备设施折旧或老化；项目清洗废水不外排，不损伤或加速项目区内土地的土壤肥力流失、沙质化，因此，在严格落实各种管理及防护措施后，项目建设对农业影响较小。

### **5.2.7 运营期视觉景观环境保护措施**

项目建设将在一定程度上影响原有景观格局，改变项目区的景观机构，使原有主

	<p>要以草地为主的景观向人工化、农业化、工业化、多样化的方向发展，使原来的自然景观类型变为容纳大量太阳能光伏组件、道路等人工景观，对原有景观进行分隔，造成局部空间上的非连续性。但从目前已运行的光伏结合实施农业项目来看，项目的建设可以提高景观价值，成为当地新的旅游景点。综上可知，项目运营期对视觉景观保护措施可行。</p> <p><b>5.2.8 运营期环境风险防范措施</b></p> <p>箱变采用箱式密闭，设置监测箱，箱变油量出现异常，立刻断开线路并通知值班人员，防治变压器油泄露后燃烧，并通知人员及时处理。箱变基础设置导流沟，防止泄露变压器油到处流污染周边环境。废变压器油及时运输到升压站内的危废暂存间内按要求存储。</p> <p><b>5.2.9 服务期满后的环境保护措施</b></p> <p>服务期满后应及时拆除相关建筑物和基础设施，并进行根据周边景观合理规划，开展植被恢复，服务期满后产生的建筑垃圾主要包括废砖块、废建筑材料、废桩等，这些建筑垃圾若任意堆放则会阻碍道路交通，因此，可收集并统一运送到指定的建筑垃圾受纳场处置；</p> <p>产生的废弃光伏组件、支架，均交由有回收资质的专业回收公司回收处理，废变压器油、含油抹布交由有危险废物处置资质的单位处理，因拆除时间较短，故对周边环境影响不大；拆除相关建筑物和基础设施后，按照项目《水土保持方案》中对本项目及周围有影响的区域进行生态补偿，按照土地利用现状恢复原貌，对项目区域生态环境的影响将减至最小程度。服务期满后拆除阶段环境影响减缓措施：通过采取标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域，非施工区严禁烟火、狩猎，加强生态保护宣传教育，设置环境保护提示标语，合理安排施工时间，可以在一定程度上减缓对项目区域生态环境的影响。</p> <p>综上可知，项目服务期满后保护措施可行，对环境影响较小。</p>
其他	<p><b>5.3 环境保护管理计划</b></p> <p><b>5.3.1 管理机构</b></p> <p>项目的环境管理工作由博罗广能新能源有限公司负责。项目建设单位和施工单位落实主体工程与环保措施的同时设计、同时施工和同时投产使用。</p> <p><b>5.3.2 机构职责</b></p>

管理机构有义务作好项目环境保护工作，其主要职责是：

①全面贯彻落实“保护和改善生产环境与生态环境，防治污染和其它公害”等环境保护基本国策的要求，做好工程项目环境污染防治和生态环境保护的工作。

②按照环境保护部门给本企业下达的环境保护目标责任书，结合企业实际情况，制定出本企业的环境保护目标和实施措施，落实到企业年度计划，并作为评定企业指标完成情况的依据之一。

③督促帮助企业做好噪声污染治理和固体废弃物的妥善处置工作。

④定期开展环境监测；对环境监测结果进行统计分析，了解掌握污染动态，发现异常要及时查找原因，并反馈给生产部门，防止污染事故发生。

### **5.3.3 环境计划要求**

环境管理计划要从项目建设全过程进行，如施工阶段污染防治、运营后环保设施环境管理、信息反馈和群众监督各方面形成网络管理，使环境管理工作贯穿于生产的全过程中。本项目环境管理工作重点应从减少污染物排放，降低对地表水环境、固体废物等方面进行分项控制。

建立健全必要的环境管理规章制度“有规可循、执规必严”是环境管理计划得以顺利实施的重要保证。各项规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作之中。

### **5.3.4 环境管理制度**

按照 ISO14001 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个生产过程实施全程环境管理，每天做好运行记录并归档，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。

表 5-2 本项目环保措施投资估算

时期	类别	治理对象	治理方案	投资 (万元)
施工期	废水	施工废水	经隔油沉淀后回用于施工	8
	废气	施工扬尘	洒水、围网、遮挡等	10
		施工机械废气	定期检修、确保机械性能良好	
	噪声	施工机械、交通	设置高大围栏、采用低噪声设备、合理布置施工平面、合理安排施工时间、进出车辆减速等	6
	固体废物	建筑垃圾	分类收集，分类处理	8
		生活垃圾		
	水土保持	/	围墙工程、施工期临时防护措施及植物措施等	70
生态修复	/	主要为植被恢复及临时占地恢复	350	
运营期	噪声	设备噪声	基础减振、隔声	5
	固体废物	一般固废	废电池板及废光伏组件和支架交给专业回收公司处理	/
		危险废物	废变压器油、含油手套及废抹布交由有危险废物处理资质的单位处理	3
服务期 满后	生态	建筑	拆除并运输走	20
	生态	裸露地面	按照当地植被情况恢复植被	100
合计				580

环保  
投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	减少占地，表土剥离	表土用于植被恢复，临时占地面积较小	陆地光伏区光伏发电组件下农田种植经济作物	植被恢复效果达到要求
水生生态	坑塘保持现状	-	-	-
地表水环境	施工废水由隔油沉淀池处理后回用于施工；生活污水依托附近居民厕所；	废水不外排	运营期清洗废水陆面部分直接排至光伏阵列下的种植作物灌溉用水，水面部分清洗时，清洗废水直接进入鱼塘。	/
地下水及土壤环境	-	-	-	-
声环境	采用噪声较低的生产设备，并加强维修保养，避免夜间运输（22点~次日6点），禁止夜间高噪声机械施工等	（GB12523-2011）排放限值	基础减振、低噪设备、加强保养	（GB12348-2008）2类、4a类标准
振动	-	-	-	-
大气环境	施工设置防尘网覆盖、物料在仓库贮存，加强运输车辆管理，如限载、限速，对道路进行洒水降尘	施工扬尘符合《大气污染物排放限值（DB44/27-2001）》第二时段无组织排放监控浓度限值要求	无废气外排	无废气外排
固体废物	生活垃圾由环卫部门清运处理，建筑垃圾收集后运至市政指定地点消纳处理。	妥善处置	贮存于110KV升压站危废暂存间	妥善处置
电磁环境	-	-	-	-
环境风险	-	-	设置导流沟，监测箱	
环境监测	敏感点声环境、大气环境	（GB12523-2011）（GB3095-2012）二级标准	光伏发电区边界四周外1m，及周边50m范围内的敏感点	（GB12348-2008）中2类、4a类标准
其他	-	-	-	-

## 七、结论

本项目建设合法且符合惠州市和国家的相关产业政策。本项目产生的污染物（源）以及建设过程和运营期间对周围生态环境的影响，通过认真落实环评内建议的生态环境保护 and 污染防治措施，对环境可能产生不良的影响较小。只要加强环境管理，严格执行“三同时”制度，则本项目施工期和运营期不会对周边环境产生大的污染影响。从环保角度分析，本项目的建设是可行的。