

报告表编号：

_____年

编号_____

建设项目环境影响报告表

项目名称：广东能源火炬农场光伏复合项目（二期）

建设单位（盖章）：广东省电力开发有限公司

编制日期 2020 年 5 月

国家生态环境部制

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由依法经登记的企业法人或核工业、航空和航天行业的事业单位法人技术单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	广东能源火炬农场光伏复合项目（二期）				
建设单位	广东省电力开发有限公司				
法人代表	杨**	联系人	贺**		
通讯地址	广东省广州市天河区天河东路 2 号粤电广场 29 楼				
联系电话	159****8150	传真	/	邮政编码	524256
建设地点	广东省湛江市雷州市火炬农场 3 队				
立项部门	雷州市发展和改革委员会	批准文号	2019-440882-44-03-012234		
环保审批部门	湛江市生态环境局雷州分局	申请文号	——		
建设性质	新建	行业类别及代码	D4415/太阳能发电		
占地面积（平方米）	653066.67	绿化面积（平方米）	——		
总投资（万元）	35816.02	其中：环保投资（万元）	56	环保投资占总投资比例	0.16%
评价经费（万元）		预计投产时间	2020 年 10 月		
项目内容及规模 1、项目来源 开发利用可再生能源是国家能源发展战略的重要组成部分。国家能源局于 2014 年 10 月出台《关于规范光伏电站投资开发秩序的通知》（国能新能[2014]477 号），提出统筹考虑太阳能资源、土地用途、电网接入及市场消纳等条件，合理规划光伏电站开发布局和建设时序，优先安排结合扶贫开发、生态保护、污染治理、设施农业、渔业养殖等建设的具有综合经济效益和社会效益的光伏电站项目。广东省于 2014 年 8 月出台《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，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。 为有效开发利用当地丰富的太阳能资源，改善广东省能源供应和电源结构，促进雷州市社会经济发展，广东省电力开发有限公司（见附件 1：建设单位营业执照）于 2018 年 2 月 27 日投资成立广东粤电雷州新能源有限公司（见附件 2：企业名称预先核准通知书），并以广东粤电雷州新能源有限公司的名义与广东省火炬农场签订《广东能源火炬农					

场复合项目（二期）合作合同》，租赁土地面积 2048.6 亩（见附件 3）。建设单位拟利用其中的 979.6 亩（约 653066.67m²）进行广东能源火炬农场光伏复合项目（二期）（以下简称“项目”）的建设，其余 1069 亩土地作为预留用地。

根据“广东电网有限责任公司湛江供电局关于广东能源火炬农场光伏复合项目并网接入方案意见的复函”（湛供电函[2019]403 号）可知，本项目拟与聚能光伏项目共用升压站，利用聚能光伏项目建成的 110 千伏线路接入 220 千伏伏波站，并承诺推迟广东粤电火炬农场光伏综合开发项目（即一期项目）的开发（见附件 4）。根据雷州市自然资源局“关于土地地类情况的复函”（雷自然资（国土）函[2019]512 号），项目用地为耕地、园地、其他农用地、建设用地及未利用地，没有占用基本农田（见附件 5）。

本项目为农光互补发电项目，装机容量为 50MW，平均年发电 7513.91 万 kW·h。根据雷州市发展和改革局下发的《广东省企业投资项目备案证》（见附件 6），项目建设总投资 35816.02 万元，占地面积 653066.67m²，主要建设内容为发电设备支架及箱变基础。项目不设办公、食宿场所，生产管理人员食宿及办公均依托湛江聚能雷州北和镇 40MW 渔光互补光伏发电项目配套 110kV 升压站（以下简称“升压站”），不在本次评价范围内。根据现场踏勘，项目现状为荒地、农田，为完善相关行政手续，实现合理合法生产经营，现申请办理建设项目环境影响审批手续。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《建设项目环境保护管理条例》等环保法律法规的有关规定，该项目建设施工和建成使用后可能会对周边环境产生一定的影响，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令部令第 1 号）中“三十一、电力、热力生产和供应业——91 其他能源发电”中的“利用地热、太阳能热等发电；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）；其他风力发电”，需申请办理环保审批手续，委托相关技术单位编写环境影响报告表。为此，受广东省电力开发有限公司的委托（详见附件 7），深圳市宗兴环保科技有限公司承担该项目的环评工作，编制完成本建设项目环境影响报告表。

2、项目概况

（1）项目名称、建设单位、建设性质

项目名称：广东能源火炬农场光伏复合项目（二期）

建设单位：广东省电力开发有限公司

建设性质：新建

（2）建设地点

项目选址位于广东省湛江市雷州市火炬农场 3 队，场区近中心位置坐标 E 109.897528°、N 20.678884°，项目地理位置图及卫星图详见附图 1、2。

（3）电气设计

本项目采用 330Wp 的双玻双面单晶硅光伏组件，组串式逆变器。光伏组串拟每 24 块组件成一串，每 20 串组件接入一台 125kW 的组串型逆变器，直接接入 35kV 预装式箱式变压器低压侧，再通过环网连接，引至新建的光伏 110kV 升压站 35kV 侧。总共包含 3 个 2.0MW 和 14 个 3.15MW 发电单元。其中，17#发电单元有一台 125kW 组串式逆变器接入串数为 13 串。

考虑 1.26 容配比，考虑双面组件发电增益，该项目首年发电量为 8062.49 万 kWh，首年等效利用小时数为 1612.50h，25 年总发电量 187847.71 万 kWh，平均发电量为 7513.91 万 kWh，25 年平均利用小时数为 1502.78h。

项目装机规模为 50MW，与湛江聚能雷州北和镇 40 兆瓦渔光互补光伏发电项目及雷州市企水镇 20 兆瓦渔光互补发电项目共用升压站，升压站主体为湛江聚能雷州北和镇 40 兆瓦渔光互补光伏发电项目。升压站总容量为 110MW，根据现场初步踏勘，结合地区电网规划，拟按 110kV 电压等级接入 220kV 伏波站。

（4）建设内容及规模

项目占地面积为 653066.67m²，建设总投资 35816.02 万元。本项目设计装机规模为 50MW，实际装机容量为 62.9561MW，预计平均年发电量约 7513.91 万 kW·h。

项目共安装标准功率为 330W 单晶硅电池组件 190776 块，单晶硅组件均固定在安装在固定式支架上，电池组件固定安装倾角 15°。项目光伏区共分为 17 个子阵，每个子阵含 1 台箱变，其中 14 台 3150kVA 箱变，3 台 2500kVA 箱变。项目区产生的电能经变压器升压至 35kV 后经电缆送至拟建 110kV 升压站，然后接入当地 110kV 变电站。

项目区内构筑物为升压变基础等，不涉及房屋等的土建工程。

本项目建设内容组成一览表见表 1：

表 1 项目建设内容组成一览表

工程分类	项目名称		单位	数量	备注
主体工程	光伏发电场工程	光伏阵列基础	个	17	共安装 190776 块功率为 330W _p 的单晶硅光伏组件
		箱式变压器	个	17	其中 14 台 3150kVA 箱变，3 台 2500kVA 箱变
		光伏支架	预应力混凝土管桩	个	190776

		集电线路	采用直埋敷设, 电缆电压为 35kV, 规格为 $3\times 70\text{mm}^2$ 、 $3\times 95\text{mm}^2$ 、 $3\times 300\text{mm}^2$
		输送线路	电缆电压为 35kV, 型号为 ZRC-YJY23, 采用直埋敷设
辅助工程	道路	进站道路	利用现有 524 乡道并新修进站道路 0.85km, 路宽 6m
		场内道路	新修检修道路 4.54km, 路宽 5m, 用于日常检修巡视
公用工程	供电	项目用电基本由电站内自给自足, 仅在不发电的时候采用市政电网供电	
环保工程	噪声	选用低噪声设备, 加装基础减振, 箱体隔声。	
	固废	废电池板由供应厂商负责进行回收。	
	生态	项目施工期合理设计, 尽量少占地, 减少施工工期和施工范围, 以减轻施工对周围自然植被、水土流失等生态环境的影响。	
	风险	拟在每个箱变旁设事故油池, 共 17 个, 尺寸均为 $4.77\times 1.315\times 0.58\text{m}^3$	

(5) 总平面布置

项目主要构筑物包括主变基础、变电构架、设备支架等。

项目共设有1个光伏区, 位于广东省湛江市雷州市火炬农场3队。场区内建设光伏方阵、箱变基础、进站道路、检修道路等。

光伏区为不规则图形图块, 在各个图块之间建设检修道路便于日常巡查、维护设备。进站道路利用原有的乡道Y524, 为4m宽的水泥混凝土路面。场内检修利用场内原有的村道并新建检修道, 新建的检修道采用级配碎石道路, 道路宽5m。站内道路组成一个交通网, 方便大型设备运输, 满足日常巡查和检修的要求。

本期工程结合地形、地貌进行总平面布置, 以达到用地指标较优、日常巡查线路较短的方案。整个光伏发电区的总体布置见附图 3。

(6) 站址太阳能资源

本报告采用 Meteonorm 7.1 气象数据和太阳能资源数据库的逐年数据作为典型气象年数据进行项目地太阳辐射年际变化分析, 逐月太阳总辐射的年内变化如下:

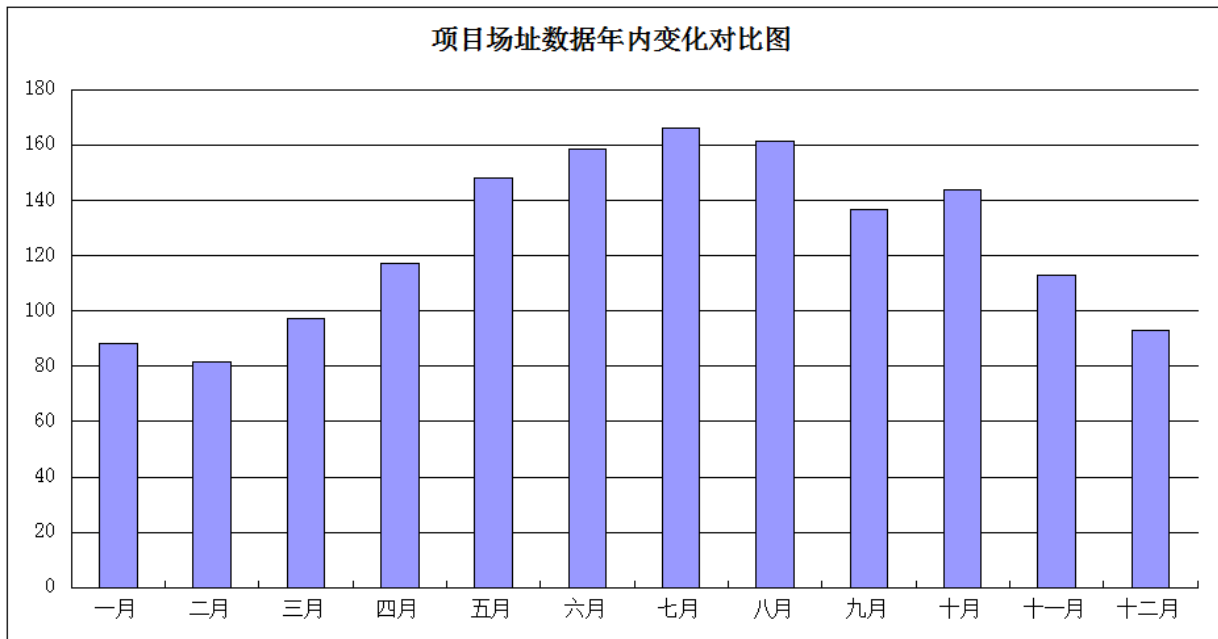


图 1 项目场址数据年内变化对比图

表 2 场址区代表年太阳总辐射量表 单位 kWh/m²

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
月总辐射量	88.04	81.48	97.03	117.3	148.18	158.7
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
月总辐射量	166.16	161.2	136.8	143.53	113.1	93
年总辐射量	1504.52					

逐年太阳总辐射数据更能体现项目地太阳总辐射的实际变化特征，修正后的数据如图2所示。

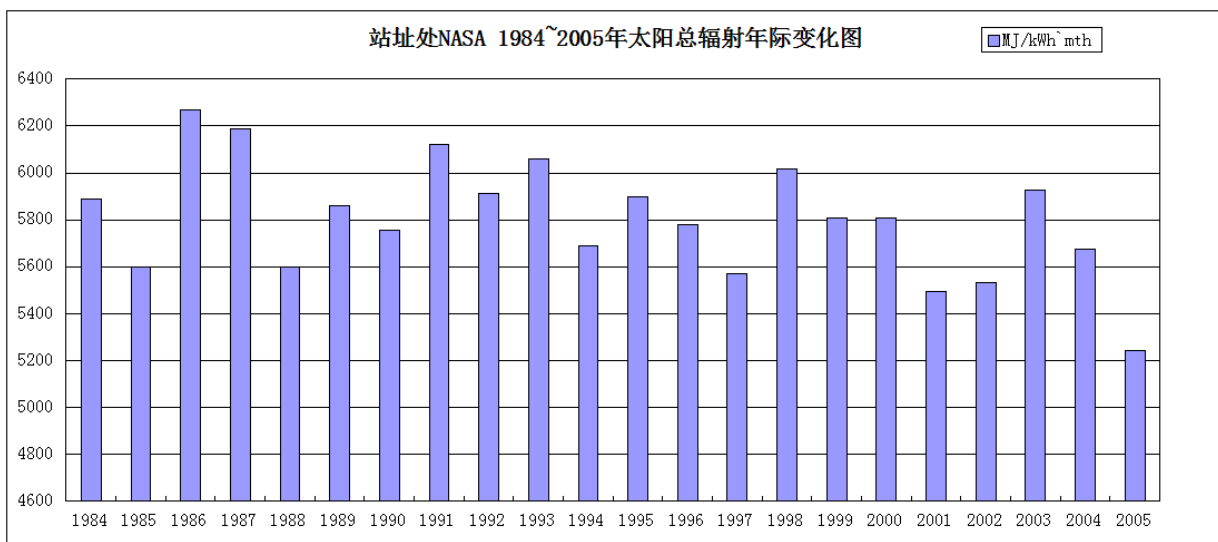


图2 站址处NASA 1984~2005年太阳总辐射年际变化图

根据逐年太阳总辐射数据可知，1984~2005年太阳总辐射波动明显，平均值为5415.8 MJ/m²，峰值日照时数约为1504.52 h。由上图所示，随着时间的推移，太阳总辐射整体

波动显著，1984~2005年间，年太阳总辐射在2005年取得最小值，为4661.31 MJ/m²；在1986年取得最大值，为5338.89MJ/m²；最大值与最小值之间相差约14.54%。场址区年太阳辐射量为1504.52kWh/m²。光照资源可满足该项目要求。

3、主要电气设备

表 3 项目主要电气设备情况

序号	名称	型号规格	数量	备注
1	单晶硅电池组件	330Wp	190776 块	
2	固定光伏支架	/	3366.04t	用钢量
3	逆变器	125kw	398 台	
4	户外箱变	S11-2500kVA	3 台	油浸式，含变压器油约 1.45m ³
		S11-3150kVA	14 台	油浸式，含变压器油约 2.01m ³
5	低压直流电缆	YJHV22-0.6/1KV 2×120mm ²	20000m	
6	光伏专用电缆	PV1-F-1×4mm ²	260000m	
7	低压电缆附件	2*120	400 套	
8	PVC 保护管	φ100	600m	
		φ50	5500m	
9	镀锌钢管	SC100	400m	
10	高压动力电缆	YJHV22-26/35KV 3×70mm ²	1550m	
		YJHV22-26/35KV 3×95mm ²	635m	
		YJV22-26/35KV 3×300mm ²	268m	
11	绝缘铜绞线	BVR-1×16mm ²	1000m	
		BVR-1×6mm ²	8700m	
		BVR-1×50mm ²	100m	
		BVR-1×100mm ²	80m	
12	避雷器	Y10W-102/266	1 组	

4、公用工程

1) 给水系统:

根据场区现状情况，项目所在区域为农村地区，尚未配套市政供水设施，故项目用水来源为地下水，需征得有关部门同意，方可进行地下水开采。

施工期：项目施工期用水主要为施工人员生活用水，经核算，项目施工人员生活用水量 2.16t/d。

运营期：项目不设食宿及办公室，不配置生产管理人员。项目建成后的运营及设备

管理均依托升压站。项目所在地区雨量充足，营运期间无需对太阳能电池组件进行人工清洗，则无清洗废水产生。因此，项目营运期不用水。

2) 排水系统:

施工期：施工期施工人员不在施工现场食宿，统一在外租住，因此施工场地生活污水产生量较少，在施工区使用流动厕所，统一收运处理。

运营期：不产生废水，不会对周围水环境产生影响。

3) 供电系统

本项目用电基本由电站内自给自足，仅在不发电的时候采用市政电网供电。

5、工作制度及劳动定员

根据光伏电站的特点及自动化程度较高的优势，本电站不配置生产管理人员，项目建成后的经营及设备管理均依托升压站。

6、拆迁及占地工程

本项目位于广东省湛江市雷州市火炬农场 3 队，项目区内用地均为一般农用地，不涉及基本农田。项目现状上为空地、甘蔗地等，地面上没有建（构）筑物，不涉及拆迁工程。

7、项目进度安排

施工人数及进度安排：项目拟定施工人数 60 人，不设施工营地，统一在外租住。预计于 2020 年 6 月开工建设，2020 年 10 月竣工，施工工期为 5 个月。

施工现场：根据现场踏勘，施工现场正计划进行“三通一平”，完成后，具备开工条件。

交通环境：项目区内乡道 Y524 贯穿其中，交通便利，环境条件好，有利于建筑施工。电池组件可选用公路运输方案：产地—湛江市—雷州市—项目工地。所选路径省道、高速公路的等级较高，对于电池组件运输没有制约因素，可满足其运输需要。

施工材料来源：雷州市有钢筋、水泥、板坊销售点，钢筋、水泥、板坊等大宗型材料可从雷州市购买。工程施工设备所需柴油、汽油均可从北和镇加油站购买。进场道路采用粒料，光伏组件、交流汇流箱以及其它设备可通过汽车直接运抵场址。

施工平面布置：项目不设施工营地，施工过程中产生的土石方，暂放施工现场空置区域，根据施工进度将土石方进行回填或用于厂区道路建设，剩余土石方运至当地指定纳泥场所。项目土石方量统计见下表。

表 4 项目施工期土石方统计表 单位：m³

序号	项目	土方开挖	土方回填	弃方
1	场地平整	623.7	187.11	436.59
2	进站道路	1895.9	892.5	1003.4
3	场区道路	8872	3860	5012
4	合计	11391.6	4939.61	6451.99

施工现场管理：1）施工场地周围设置不低于 2 米的遮挡围墙或遮板；2）施工场地应经常洒水防治粉尘。

8、项目地理位置及周边环境状况

项目位于广东省湛江市雷州市火炬农场 3 队。项目西面约 10m 处为火炬农场 3 队，约 1.03km 为英灵村，南面临近省道 290，周边其余环境状况均为林地和荒地、农田。

项目四至示意图及周边环境状况见附图 2、3。

9、项目环境保护投资估算

项目总投资人民币 35816.02 万元，其中环保投资估算为 56 万元，约占工程总投资的 0.16%。环保治理措施及投资一览表如下：

表 5 工程环保投资一览表

类型	序号	内容	环保措施	投资（万元）
施工期	1	废水治理	隔油池、沉淀池、流动厕所	14
	2	废气治理	洒水、覆盖	
	3	噪声治理	隔声、减振	
	4	固废治理	环卫处理、土方外运	
运营期	1	固废治理	垃圾池、危险废物收集装置、委外处理	5.0
	2	噪声治理	设备降噪	0.5
退役期	1	粉尘	洒水降尘	0.5
	2	生态	绿化及生态恢复	30
	3	固废治理	委外处理	6
环保设施投资合计				56

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:

(1) 与项目有关的原有污染问题

本建设项目属于新建项目，不存在与本项目有关的环境污染。

(2) 区域主要环境问题

本项目所在地为荒地、农田，项目所在区域无工业污染，以农业面源污染为主。

建设项目所在地自然环境简况

1、地理位置

项目位于广东省湛江市雷州市火炬农场 3 队。雷州市建市前称海康县，是广东省湛江市辖县级市，位于雷州半岛中部。地理位置为东经 109°44′~110°23′，北纬 20°26′~21°11′。雷州市东濒雷州湾，西靠北部湾，北与湛江市郊、遂溪县接壤，南与徐闻县毗邻，是中国大陆通向祖国宝岛海南的必经之路。雷州市南北长 83km，东西宽 67km，总面积 3532km²。境内交通发达方便，有粤海铁路、国道 207、湛徐高速公路贯通全境。

2、地形地貌

雷州市地质年代短暂，属第三纪玄武岩与第四纪浅海沉积物所构成的平台阶地及低丘陵地带。地势南高北低，起伏不大，东西两面向大海倾斜。沟谷一般南北起向。地貌以台地、阶地、低丘陵为主，坡度相对比较平缓，只有几座海拔在 260 米以下的山头，主要分布于东南、西南和南部。东南部的石卯岭是全市的最高点，海拔 259 米，位于调风和英利两镇的交界处，仕礼岭位于调风镇境内，海拔 226 米，南部有英峰岭，海拔 239 米，位于英利镇新村附近。这里山青水秀，景物独特，气候宜人，是古今闻名的雷阳八景之一。西南部有嘉山岭，海拔 182 米，在房参镇境内。房参岭位于乌石港东北部 3 公里外，海拔 88 米，是海上航船的天然航标。在龙门镇境内有一座大牛岭，海拔 124 米。

3、气候气象

雷州市属热带海洋性季风气候（北热带），冬无严寒，夏无酷暑，光照充足、热量丰富。日照年平均 2003.6 小时，太阳年总辐射量 108~117 卡/cm²，年平均气温 23.3℃。雨量充沛，干湿明显，年平均降雨日 135 天，平均年降雨量为 1711.6 毫米，但四季雨量分布不均匀，大部分集中在夏秋季，年际间雨量变率大，平均为 22%，因此常出现干旱天气；夏秋季常受台风影响，平均每年 3.5 次，7—9 月占全年总数的 71%。由于受特定的地形地势的影响，雷州市的气候有比较明显的区域性差异。西部沿海日照时数较多，气温稍高，雨量较少，经常干旱；东部、北部日照时数稍少，气温稍低，雨量多；南部小山丘地带为全市雨量最多、气温较低的水气候带。

本地区属亚热带海洋性气候，夏季炎热，冬季时间短而且温暖。

A：气温。多年气温平均为 23.3℃，最高气温达 38.8℃。

B: 降雨量。本地区雨量充沛, 该地区多年最高降水量为 2411.3 毫米(1985 年), 最小降雨量为 743.6 毫米 (1955 年), 多年平均降水量为 1711.6 毫米, 但分布很不均匀, 多集中在 6~9 月, 且每年都有特大暴雨。

C: 风。春、夏季常吹东南风, 秋季常吹西南风, 冬季常吹东北风。台风每年常有出现。有记载以来, 最大风力 12 级, 阵风 12 级以上, 出现于 1980 年 7 月 22 日。年平均风速 3.6 米/秒。

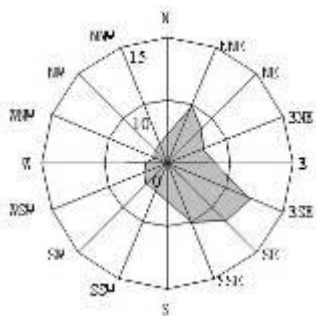


图 3 全年风玫瑰图

4、水文

雷州市属亚热带湿润性季风气候, 气候温和, 蒸发量大, 雨量充沛。地下水位较高, 水源较为充足。全市水源可采总量 23.49 亿立方米, 其中地表水 19.64 亿立方米, 地下水 3.85 亿立方米。全市境内河流纵横交错, 水系发达, 水源充足, 有南渡河、龙门河、上贡河、英利河、雷高河、通明河、企水河、调风河等。

本海区的潮汐分类特征值为 1.08, 属不规则半日潮混合潮港, 即大多数的时间里, 一天有两个高潮和两个低潮, 相邻的两个高潮或低潮随月赤纬的变化而变化, 两个潮高之间的日不等现象随之变化, 当月赤纬增到最大时, 随后亦出现最大的潮差, 实测最大潮差为 358cm。

5、土地资源

雷州市土地总面积 3532 平方公里。拥有耕地面积 150 万亩, 其中水田 90 万亩, 坡地 60 万亩, 人均耕地 1.2 亩, 有林地总面积 156 万亩。雷州市自然土壤总面积 360 万亩, 占总土壤的 68%, 可分为五大类型:

1) 砖红壤土。面积 321 万亩, 占自然土壤的 89.3%, 分为赤土和黄赤土两个土属。赤土属面积 130.3 万亩, 占自然土壤的 36.2%, 由玄武岩发育而成。黄色赤土属, 面积 191.43 万亩。占自然土壤的 53.1%。成土母质为浅海沉积物。

地形开阔平坦，土层深厚，植被覆盖差，水土流失严重，表土层有机质含量底，氮磷少，极缺钾。

2) 滨海盐渍沼泽土。面积 31.2 万亩。占自然土壤 8.66%，成土母质为近代滨海沉积物。分为滨海沙滩（面积 19.1 万亩）。滨海泥滩（面积 11.7 万亩）。滨海草滩（面积 0.46 万亩）。滨海泥滩和滨海草滩主要分布于东海岸，少部分分布在西海的海湾地带。由于受海潮的影响，含盐分较高，质地粘重。现已有很多开发为虾池、鱼塘，精养对虾、螃蟹、鱼、蚝等。

3) 滨海沙土。面积 5.5 万亩，占自然土壤的 1.52%，成土母质为近代滨海冲积物。成带状或片状分布在东西海岸沙滩地带。土层深厚，土体松散。易渗透、易干旱，湿度变化大，有机质缺乏。表层长着稀疏而耐旱、耐咸植物，如香附子、铺地黍、仙人掌等。

4) 滨海盐土。面积 2.1 万亩，占自然土壤的 0.59%，主要分布于附城镇、沈塘镇的东部海滩，西部的唐家镇和海田的海湾也有分布。土壤质地沙壤至粘壤，含盐分较高。地表的耐盐草本植物茂盛，可以放牧，离大海稍远的、盐分较低的地方，已逐年开垦农用。

5) 沼泽土。面积 340 亩，占自然土壤的 0.009%，主要分布在纪家镇的坡塘一带的低洼地。土体黑灰色，糊状结构，表土层集生着茂密的水生杂草。

6、农业资源概况

雷州市地处亚热带，土地肥沃，农业资源十分丰富，以盛产水稻糖蔗、花生、芒果、菠萝、香蕉、西瓜、蔬菜等农作物闻名于世。全市建立起粮食、甘蔗、水产、珍珠、畜牧、水果、蚕桑和北运菜、林业等 8 大基地，使“三高”农业不断发展。全市现有农作物 212 万亩，其中粮食 92 万亩，拥有 22 万亩连片的东西洋田素有“雷州粮仓”之称；水果 92 万亩，其中芒果 6.4 万亩，素有“芒果之乡”之称，菠萝 12 万亩，西瓜 10 万亩，香蕉、杨桃、石榴等均以万亩计。可以常年种植青椒、苦瓜、青瓜等优质蔬菜 33 万亩，产品销往全国各地及港澳台等地。雷州的海水珍珠年产量占全国一半多，雷州流沙镇被誉为珍珠第一村。雷州黄牛品种优良，是“雷州黄牛”的繁育地；林业种植发达，种植桉树林 150 万亩，是全国最大的桉树林基地之一。

7、环境功能区划

项目所在地环境功能属性见表 6：

表 6 建设项目环境功能属性一览表

编号	功能区划名称	项目所属类别
1	水环境功能区	项目附近地表水体为龙门河（雷州石卯岭~雷州港出海口），根据《湛江市环境保护规划（2006-2020）》可知，龙门河水体主导功能为农业用水，属于Ⅲ类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准
2	环境空气质量功能区	项目所在区域属二类区域，执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
3	声环境功能区	由《湛江市 2006-2020 年环保规划》可知，项目所在区域无声环境功能规划，根据《声环境功能区技术规范》（GB/T15190-2014）相关规划，项目位于农村地区，应划分为 1 类声环境功能区，项目南面临近省道 290，属于 4 类声环境功能区。 因此，项目东、西、北面场界参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，南面厂界参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。
4	是否属于基本农田保护区	否
5	是否属于水源保护区	否
6	是否属于风景保护区	否
7	是否属于水库库区	否
8	是否属于广东湛江红树林国家级自然保护区	否

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

1、大气环境质量现状

项目所在区域为环境空气质量二类区，执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

（1）空气质量达标区判定

本报告引用《2019 年度湛江环境质量年报简报》（湛江环境保护监测站）的数据或结论对项目是否为达标区进行判断，见表 7。2019 年湛江市 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 的年平均浓度、24 小时平均或日最大 8h 平均浓度和相应百分位数均能达到环境空气质量二级标准限值。

因此，本项目所在区域为大气环境质量达标区。

表 7 2019 年湛江市市区空气质量现状评价表

项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO	O ₃	PM _{2.5}
	年平均质量浓度 ug/m ³	年平均质量浓度 ug/m ³	年平均质量浓度 ug/m ³	24 小时平均全年第 95 百分位数浓度值 mg/m ³	日最大 8h 平均值第 90 位百分数 ug/m ³	年平均质量浓度 ug/m ³
平均浓度	9	14	39	1.0	156	26
标准值	60	40	70	4	160	35
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

（2）环境空气质量现状监测

本项目所在区域的环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。本报告引用湛江市生态环境局雷州分局网站公布的雷州市 2018 年 11 月份大气环境质量状况的常规监测结果进行评价，如下表 8：

表 8 环境空气质量现状监测数据表

监测点	监测时间	24小时均值监测结果(ug/m ³)		
		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀
雷州市	2018年11月	6~13	0~9	18~91
	标准值	150	80	150

由上表可知，项目所在区域 SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 等因子的 24 小时平均浓度

均满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，表明项目所在地环境空气质量良好。

2、水环境质量现状

项目附近地表水体为龙门河（雷州石卯岭~雷州港出海口），根据《湛江市环境保护规划（2006-2020）》可知，龙门河水体主导功能为农业用水，属于Ⅲ类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

龙门河（雷州石卯岭~雷州港出海口）最终进入海康港，海康港属于雷州西二类区，由于本项目未对龙门河、雷州西二类区海域进行现状监测，因此，本报告引用《湛江市环境质量年报简报（2019 年）》相关数据进行评价。

2019 年湛江市近岸海域水质状况总体优良，我市近岸海域共布设的 43 个海水质量监测点位，点位水质优良率为 83.7%。其中一类海水点位占比 25.6%，二类 58.1%、三类 9.3%、四类为 2.3%、劣四类为 4.7%。未达到三类水质的点位，主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。2019 年非优良点位主要分布在河口港湾，其中三类点位主要分布在王村港海域、外罗港海域、鉴江口附近海域和湛江港出海口海域，超标因子为石油类（1 个）和无机氮（3 个）；四类和劣四类点位主要分布在通明港海域、雷州湾南渡河入海口海域和湛江港海域，超标因子为无机氮（3 个）和活性磷酸盐（3 个）。湛江市近岸海域主要污染项目为无机氮和活性磷酸盐，其他项目少出现超标。

综上可知，雷州西二类区海域水质稳定，可达到相应水质功能区目标。

3、声环境质量现状

项目位于农村地区，应划分为 1 类声环境功能区，项目南面临近省道 290，属于 4 类声环境功能区。因此，项目东、西、北面场界参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，南面场界参照执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

建设单位委托广州市二轻系统环境监测站于 2019 年 9 月 18 日~19 日对项目厂区四周噪声进行现场监测。监测至今项目周边无新增噪声污染项目，监测布点见附图 2，监测数据见表 9。

表 9 项目四周场界声环境质量现状监测结果（单位：dB（A））

测点编号及位置	监测结果 $L_{eq}[dB(A)]$		GB3096-2008
	2019.09.18	2019.09.19	

	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1 项目东边界外 1m	47.2	44.0	46.5	43.8	昼间≤55；夜间≤45
N2 项目南边界外 1m	60.5	48.2	61.1	47.3	昼间≤70；夜间≤55
N3 项目西边界外 1m	47.2	44.7	45.9	43.2	昼间≤55；夜间≤45
N4 项目北边界外 1m	45.4	42.6	48.3	44.9	昼间≤55；夜间≤45

监测结果表明，项目南面场界昼间环境噪声范围为 60.5~61.1dB（A），夜间环境噪声范围为 47.3~48.2dB（A），昼、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。东面、西面及北面场界昼间环境噪声范围为 45.4~48.3dB（A），夜间环境噪声范围为 42.6~44.9dB（A），昼、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，说明项目附近声环境质量良好。

4、生态环境质量现状

项目现状为荒地、农田，项目所在区域生态环境结构较简单，区域内主要有常见热带草本植物。评价区域自身的自然生态环境特征，决定了区域内野生动物的特征，即野生动物种类和数量稀少。在长期和频繁的人类活动下，本区域对土地资源的利用已经达到很高的程度，大型野生动物已经绝迹，常见的动物有昆虫、爬行类（蛇）、田鼠、家鼠以及蝙蝠、麻雀等常见的鸟类。

经调查，评价区域内没有受国家保护的珍稀濒危动、植物物种，不具有地区特殊性。区域内也没有法定保护的自然景观和人文景观。

环境保护目标和环境敏感点（列出名单及保护级别）：

项目的主要环境保护目标，是通过采取有效的环保措施，确保项目所在地区原有的环境空气、水和声环境质量不因本项目的运行而受到影响。

1) 环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。控制废气排放对附近周围环境的影响。

2) 控制废水污染物的排放，使其不对地表水体龙门河水质产生明显影响。

3) 声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类及 4a 类标准。控制各种噪声源，要求项目东、西及北面边界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，南面边界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准。

4) 生态环境保护目标

生态环境保护目标是项目周围的生态环境现状在本项目建设期间和建成投入使用后不受明显的影响。

5) 环境保护敏感点

表 10 项目主要环境敏感点表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离
	X (E)	Y (N)					
火炬农场 3 队	109.8920°	20.6756°	居住区	约 10 人	大气二类区	西面	约 10m
英灵村	109.8837°	20.6708°		约 300 户	声环境 1 类区	西面	约 1030m

评价适用标准

环境 质量 量 标 准	1、项目区域空气环境质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单二级标准，详见表 11；							
	表 11 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)							
	取值时间		SO ₂ (μg/m ³)		NO ₂ (μg/m ³)		PM ₁₀ (μg/m ³)	
	1 小时平均		500		200		/	
	24 小时平均		150		80		150	
	年均平均		60		40		70	
	取值时间		PM _{2.5} (μg/m ³)		CO (mg/m ³)		O ₃ (μg/m ³)	
	1 小时平均		35		10		200	
	日最大 8 小时平均		/		/		160	
	24 小时平均		75		4		/	
污 染 物 排 放 标 准	2、地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，详见表 12；							
	表 12 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) (单位：mg/L)							
	项目	pH	COD	BOD ₅	DO	NH ₃ -N	TP	
	III类标准值	6~9	≤20	≤4	≥5	≤1.0	≤0.2	
	3、项目东、西、北面场界参照执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准（昼间≤55dB（A）、夜间≤45dB（A）），南面场界参照执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））。							
	1、项目施工期废气执行广东省地方标准《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，具体见表 13；							
	表 13 大气污染物最高允许排放浓度							
	标准名称及类别		评价参数		无组织排放监控浓度限值			
	广东省《大气污染物排放限值》 （DB44/27-2001 第二时段		SO ₂		0.40 mg/m ³ （周界外浓度最高点）			
			NO _x		0.12 mg/m ³ （周界外浓度最高点）			
颗粒物			1.0 mg/m ³ （周界外浓度最高点）					

	2、建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））；营运期东、西、北面场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类标准（昼间≤55dB（A）、夜间≤45dB（A））；南面场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准（昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A））。 3、固体废物管理应遵照《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》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001，及其2013年修改单“公告2013年第36号”）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《国家危险废物名录》（2016年8月1日实施）的有关规定执行。
总量控制指标	根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65号）、广东省环境保护厅《印发〈广东省“十三五”规划〉的通知》（粤环〔2016〕51号）、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）及《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号），总量控制指标主要为COD、NH₃-N、SO₂、NO_x、烟（粉）尘、挥发性有机物、总磷、总氮及重金属。 项目施工期不设总量控制指标；项目不设备用发电机，营运期没有废水产生，不设总量控制指标。

建设项目工程分析

一、施工期工艺流程简述：

本项目施工期包括建、构筑物的土建施工及电气工程安装施工。其中，土建工程主要为建设箱式变压器基础及道路等；电气工程安装由人工采用螺丝安装固定。

（一）土建工程施工

流程图：

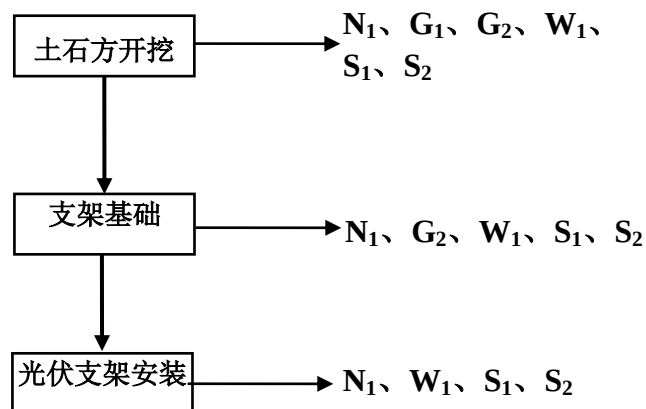


图4 施工阶段生产工艺流程及产污示意图

图中：N₁——施工机械噪声；

S₁——余泥渣土；S₂——施工期生活垃圾；

W₁——施工期生活污水；

G₁——扬尘；G₂——施工机械及运输车尾气。

工艺说明：

1) 土石方工程

场地平整及土方施工必须执行《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2002）的有关规定。本项目的土石方工程主要包括光伏方阵区域的场地平整挖填方以及场区道路土石方等。

2) 支架基础

本工程的光伏支架基础施工包括基坑开挖、预制混凝土、回填夯实施工。

3) 光伏支架安装

光伏支架采用钢结构，采用工厂化生产，将原材料运至施工现场加工处理。再将加工好的材料由船体运至各光伏阵列进行安装，支架均采用螺栓连接，并对

切割口涂防腐漆保护。

(二) 电气工程安装施工

流程图：



图 5 电气工程安装工艺

工艺说明：

1) 光伏组件安装

本工程光伏组件全部采用固定式安装，待太阳电池组件阵列的桩基础验收合格后，进行太阳电池组件的安装，太阳电池组件的安装分为两部分：支架安装、光伏组件安装。

光伏阵列支架表面应平整，固定光伏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。

安装光伏组件前，应根据组件参数对每个太阳光伏组件进行检查测试，其参数值应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流等。应挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内，应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串连。

安装光伏组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在基架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与基架表面不吻合时，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。

光伏组件电缆连接按设计的串接方式连接光伏组件电缆，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。组件到达现场后，应妥善保管，且应对其进行仔细检查，看其是否有损伤。必须在每个太阳电池方阵阵列支架安装结束后，才能在支架上组合安装光伏组件，以防止光伏组件受损。

2) 逆变器安装

结合本工程地势的特点，选用 14 台 3150kVA 箱式变电器，3 台 2500kVA 箱式变电器。箱式变电器安装方便，不需要基础。

3) 变压器等设备或装置的安装

本工程要安装较多台变压器。变压器较重，且是整个光伏电站运行的关键设备，在施工过程中需确保施工安全及质量合格。

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。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，街上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

二、施工期主要污染源：

1、废气污染源

项目内构筑物为升压变压装置基础等，不涉及房屋等的土建工程。因此，项目施工期无装修废气产生。项目施工期产生的大气环境影响主要来自建筑施工扬尘、运输车辆及作业机械尾气。

(1) 扬尘

扬尘的来源包括有：①土方挖掘及堆放扬尘；②建筑材料的堆放、现场搬运、装卸等产生扬尘；③车辆来往造成的现场道路扬尘。其中车辆运输产生的影响最大；施工场地产生的扬尘按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风尘扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力扰动而产生。在两个因素中，以风力因素的影响最大。

A、施工场内扬尘

施工扬尘的浓度与施工条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关。

开挖扬尘：通过类比调查，未采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖最大扬尘约为开挖土量的 1%；在采取一定防护措施和土壤较为湿润时，开挖扬尘量约为 0.1%。

物料堆扬尘：施工现场物料、弃土堆积也会产生扬尘。据资料统计，扬尘排

放量为 $0.12\text{kg}/\text{m}^3$ 物料。若用帆布覆盖或水淋除尘，排放量可减少 10%。

该项目土壤较为湿润，施工场地在风及作业机械的影响下，根据类比项目，其粉尘的排放因子为 $3.5\text{kg}/(\text{ha} \cdot \text{h})$ ，项目工程破土面积为 6257m^2 （工程破土面积主要为箱式变压器基础及道路面积），取施工现场的活跃面积比为 20%，则该项目施工场地风蚀扬尘的排放量为：

$$3.5 \times 6257 \times 10^{-4} \times 20\% \times 12 = 5.26\text{kg/d}$$

本次评价采用类比现场、实测资料进行扬尘浓度分析，根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场的实测资料，在施工场地未采取治理措施的情况下扬尘污染情况见表 14。

表 14 某施工工地大气 TSP 浓度变化表 单位： mg/m^3

距工地距离	对照点	10m	30m	50m	100m	200m	备注
场地未洒水 TSP 浓度	0.541	1.843	0.987	0.542	0.398	0.372	春季测量

从上表可见，TSP 的浓度随距离的增加而迅速减小，未采取施工扬尘治理措施的情况下，建筑施工扬尘污染较严重，在一般气象，平均风速 2.5m/s 的情况下，建筑工地内 TSP 的浓度为上风向对照点的 2.0~2.5 倍；施工扬尘影响范围随风速的增加而增加，影响范围一般在其下风向约 200m 以内。

由此可见，如果不采取有效的防治扬尘措施，周边 200m 范围内环境扬尘浓度增量约 $0.987 \sim 0.372\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，受项目扬尘影响相对较大，但该种不良影响将随着施工期的结束而结束。

B、车辆运输扬尘

据有关资料，运输车辆在施工场地行驶产生的扬尘约占施工扬尘总量的 60%，这与场地状况有很大关系。施工运输车辆通过便道行驶产生的扬尘源强大小与污染源的距離、道路路面、行使速度有关。一般情况，在不采取任何抑尘措施的情况下，产尘点周围 5m 范围内的 TSP 小时浓度值可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，在自然风作用下，一般影响的范围在 100m 以内，在产尘点下风向 100m 处的 TSP 小时浓度值可降至 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。类比同类型项目分析，如果在施工期间对车辆行驶的路面洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，扬尘减少 70% 左右。由此可见实施每天洒水 4~5 次，可有效控制车辆扬尘，将 TSP 污染缩小到 20~50m。

（2）施工机械燃油废气

本项目施工过程用到的施工机械，主要包括挖土机、推土机等机械，它们

以柴油为燃料，都会产生一定量的废气，包括 CO、THC、NO_x、SO₂、烟尘等，主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响，由于排放量不大，影响的程度与范围也相对小。

2、噪声污染源

施工期间的噪声主要是建筑施工机械运转所带来的工作噪声，例如挖掘机、钻机、重型卡车等产生的工作噪声，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）查得这些机械设备在运转时的噪声源强值，见表 15。

表 15 各施工阶段主要噪声源状况

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10 m	施工设备名称	距声源 5 m	距声源 10 m
电锤	100~105	95~99	风镐	88~92	83~87
电动挖掘机	80~86	75~83	混凝土输送泵	88~95	84~90
木工电锯	93~99	90~95	商砼搅拌车	85~90	82~84
推土机	83~88	80~85	云石机、角磨机	90~96	84~90
各类压路机	80~90	76~86	空压机	88~92	83~88
重型运输车	82~90	78~86			

3、废水污染源

施工人员生活污水：施工期间，日进场人数有 60 人，根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），施工人员人均生活用水系数取 40L/d，排水系数取 90%，即本建设工程施工人员生活污水排放量为 2.16t/d，主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和氨氮，浓度分别为 400mg/L，200mg/L，220mg/L，20 mg/L。

4、固体废弃物污染源

项目区内构筑物为升压变基础等，不涉及房屋等的土建工程。项目施工期固废主要为施工人员产生的生活垃圾，光伏方阵区域的场地平整挖填方以及场区道路土石方等。

1) 施工人员产生的生活垃圾

生活垃圾的主要成分有塑料饭盒和塑料袋、碎玻璃、废金属、果皮核屑等。采用人口发展预测。

$$W_s = P_s \times C_s$$

式中：W_s：生活垃圾产生量（kg/d）

P_s：施工人员人数，60 人；

C_s : 人均生活垃圾产生量 ($0.5\text{kg/d}\cdot\text{人}$)

根据上式计算所得该项目生活垃圾产生量约为 30kg/d , 施工期间产生量为 4.5t (按 150 个工作日计)。

2) 余泥渣土

本项目的挖方主要来自于光伏方阵区域的场地平整挖填方以及场区道路土石方等 (项目不设置地下层)。根据建设单位提供资料, 项目挖方量约为 4493.52m^3 , 本项目施工期产生的挖方扣除场区道路回填及场地平整的填方量 (2816.02m^3) 后, 剩余土石方 (1677.2m^3) 运至当地指定的纳泥场所。

项目弃土一般不会挥发产生废气污染, 但本项目区域暴雨频率高、强度大, 此类固废如不妥善处置、堆放, 如遇暴雨冲刷极易引起水土流失, 且会造成二次污染, 一些建筑固废如废零件、容器表面可能含有石油类或其他化学物质, 雨水冲刷会污染水体, 固体废物乱堆乱放对环境的影响还表现在破坏景观, 影响市容; 开挖弃土清运车辆行走市区道路, 不但会给沿线地区增加车流量, 造成交通堵塞, 尘土的撒漏也会给城市环境卫生带来危害。

5、地下水环境影响分析

目前尚没有场址初步的岩土工程地质勘测报告, 但根据该地区地形、地貌及已建、在建的建筑地基情况判断, 场址工程地质和水文条件良好, 适合进行一般基础建设。项目施工时可能需要采取基坑降水, 坑壁围护等措施以保证正常施工, 建设单位应做好施工人员生活废水收集处理工作, 防止施工废水对地下水污染。

6、生态环境和景观的影响分析

本工程施工对生态、景观环境的影响主要是:

①施工期间的填挖土石方破坏自然景观。工程在取土填土后裸露表面被雨水冲刷后将造成水土流失现象, 对景观也会产生破坏影响。

②施工过程开挖地表, 坑坑洼洼, 影响景观; 使原地表层的地下水层和排水系统受到一定影响。

③施工工地内运转的建筑机械、无序堆放的建筑材料, 也将造成杂乱现象, 有些还会持续到运营初期。更主要的是在施工后期, 若不进行及时的植被恢复, 将对景观产生一定的不良的影响。

④该项目在施工期内将增加周围地区的扬尘量, 给人空气污浊的感觉。

7、水土流失环境影响分析

建设所引起的水土流失，主要是由于土石方开挖过程中产生的弃渣流失，以及工程施工挖损破坏、占压地表，改变地形地貌后由降水引起的冲刷侵蚀，属典型的人为加速侵蚀，具有流失面积集中、流失形式多样、流失量大等特点。

水土流失的危害性表现在：1) 降低土壤肥力，水土流失一般冲走富含有机质的表层细土粒；2) 水土流失造成河流水质混浊，影响了水体的使用功能；3) 造成泥沙淤积，抬高河床，降低河道的泄洪能力。

三、营运期工艺流程简述：

1、工艺流程：

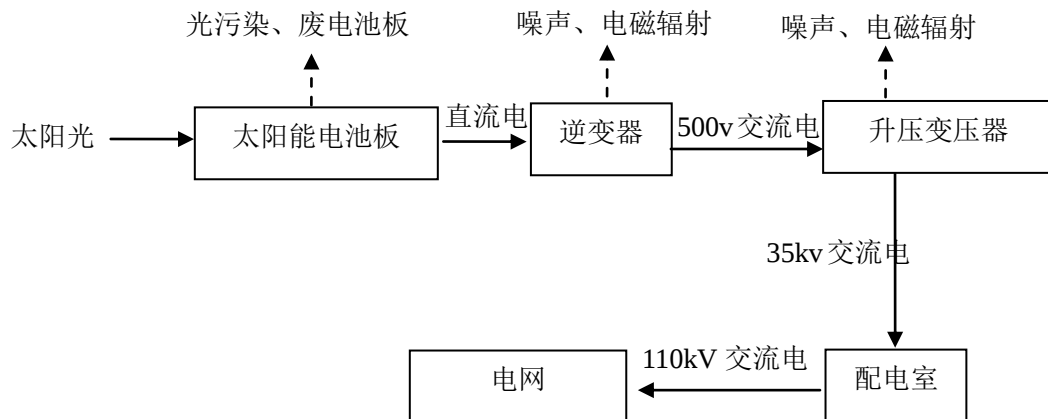


图 6 发电工艺流程图

流程说明：

太阳光照在光伏电池板后，硅晶体内部的电子在光照的影响下发生移位，产生光生福特效应，硅晶体内部电子发生定向移动，产生电流。由于太阳能产生的电流为直流电，需要通过逆变装置将直流电转换成交流电。采用汇流箱将多串电池组件产生的直流电进行汇流，然后再输入直流配电柜，再至逆变器，经逆变器将电流转换成交流电，再接入升压变压器的低压侧，接着采用 35kV 电缆方式汇流至开关站内的配电柜，经输电线路送出并入电网。

其中，“交流电从配电室出来，经 110kV 输电线路送出并入电网”部分的内容属于升压站项目，不在本次评价范围内。

四、营运期主要污染源：

本项目不设食宿及办公室，不配置生产管理人员。项目建成后的运营及设备管理均依托升压站。

1、废气污染源

光伏发电是将太阳能转换为电能，在转换过程中没有废气排放。

2、废水污染源

项目营运期没有废水产生，不会对周围水环境产生影响。

3、噪声污染源

光伏组件在运行过程中基本不产生噪声。项目运营期噪声主要来源于变压

器、逆变器运行时产生的噪声，噪声值在 65dB(A)左右，无强噪声源。

4、固体废物污染源

项目主要固体废物为日常检修产生的废旧太阳能电池板、废油渣、废矿物油及含油抹布等。

1) 废旧太阳能电池板

本光伏电站共用太阳能电池板 190776 块，本项目太阳能光伏发电系统最低年限为 25 年，太阳能电池板使用寿命一般为 25 年，由于使用过程中采用光角度和电流阻断等故障发生可能会导致电池板损坏，就须更换废旧电池板，根据建设单位提供资料，其废弃物的年产生率约为 0.2%，则项目废旧太阳能电池板年产生量为 381.55 块，约合 382 块。

由于太阳能电池板中含有电池片，具有一定危险性，建设单位拟交由有处理能力的单位收运处理。

2) 废油渣、废矿物油及含油抹布

项目采用油浸式变压器，变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般只有发生事故时才会排油。出现事故时，变压器会排出其外壳的冷却油。变压器旁设有事故油池，变压器油排至事故油池，经油和水分离处理，分离出来的油全部回收利用，剩余的少量废油渣及含油污水由有资质的危险废物收集部门收运处理，项目拟建事故油池容积为 3.64m³。

废油渣、机械维修产生的废矿物油及含油抹布，产生量约为 0.5t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 年版）中编号为 HW08 的危险废物，需交由有资质单位收运处理。

表 16 项目固体废物产生量及处理方式

污染物名称	性状	固废属性	排放量	处理方式
废旧太阳能电池板	固体	/	382 块	交由有处理能力的单位收运处理
废油渣、废矿物油及含油抹布	固体	HW08	0.5t/a	交由有资质单位收运处理

表 17 工程分析中危险废物汇总样表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施

1	废油渣、 废矿物 油及含 油抹布	HW08	900-220-08	0.5	事 故 排 油	固 体	变 压 器 油	变 压 器 油	1a/ 次	T、I	交由 有资 质单 位收 运处 理
---	---------------------------	------	------------	-----	------------------	--------	------------------	------------------	----------	-----	---------------------------------

备注：T 表示毒性、I 表示感染性。

5、光污染

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。项目光伏电池组件最外层为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃透光率极高，达95%以上，光伏阵列的反射光极少。

6、电磁辐射及其他影响

电缆线路运行时，会在电缆沟上方一定范围内产生工频电磁场影响。电缆中的导线（包括屏蔽层）上的共模电流会产生一定的电磁影响，但由于电缆线路埋地较深，加之顶面覆盖水泥板及地表覆土，对工频电场起到明显的屏蔽作用，可使地表面处的工频电场强度大幅下降。由于地下电缆的外护套一般为非高导磁率材料组成，电缆外护套周围基本保持着原来空间的工频磁感应强度，但不会超过相应的标准限值。

根据《电磁辐射防护规定》（GB8702-2014），在工频条件下 50Hz，等效辐射功率小于 300W 的属于电磁辐射体豁免管理范畴。项目装机容量为 20MW，项目发变电系统电磁辐射在在环保管理上是豁免的，其环境影响相对较小，不进行评价。

根据设计方案，本项目建成后主要直埋敷设 35kV 电缆。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），“100kV 以下电压等级的交流输变电设施属于电磁辐射体豁免管理范畴”，因此，本项目在环保管理上是豁免的，不进行评价。

若需要敷设 100kV 以上高压电缆线路，应另行申报。

五、退役期污染分析

1、固体废物

项目服务期满后，建设单位若续租土地继续从事太阳能发电工程，废弃物主要是旧池板（单晶硅光伏组件 190776 块）；项目服务期满后，若建设单位放弃项目，届时将拆除基础支架、太阳能电池板、逆变器升压站变压器等设施，主要

废弃物是基础支架、太阳能电池板、逆变器、升压站变压器等设施。

2、粉尘

拆除构筑物和场地清理过程中会产生少量的粉尘。

该项目退役后，运营期产生的各类污染源将随之而消失，对周围环境的影响也随之消失。

3、生态环境影响

本项目为光伏农业综合利用项目，项目所在区域生态环境结构较简单，用地现状主要为荒地、农田，地块内植被基本为农作物及杂草，故项目的建设不会造成生物物种的消失。项目施工采用固定式支架方布设太阳能电池板列阵，无大型土建工程，项目建成后将进行农业种植活动。

由此，项目对生态的影响主要在施工期，但其影响是临时性的，会随着施工期的结束将逐渐消失。项目退役后，通过加强管理、及时复绿，可减轻施工对生态环境的破坏。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)		污染物 名称	处理前产生浓度及 产生量(单位)		处理后排放浓度及排放量 (单位)
水污 染物	施 工 期	生活污水 2.16t/d	COD	400mg/L， 0.864kg/d		建立流动厕所，收集统一 处理
			BOD ₅	200mg/L， 0.432kg/d		
			SS	220mg/L， 0.4752kg/d		
			氨氮	20mg/L， 0.0432kg/d		
	营 运 期	/	/	/	/	/
大气 污 染 物	污染物类型		污染物	排放量及排放浓度		排放量及排放浓度
	施 工 期	大气扬尘	总悬浮 颗粒物	扬尘强度 0.1mg/m ² s		扬尘强度：0.1mg/m ² s
		机械 燃油废气	NOx、碳氢化合 物、CO 等	少量		少量
	运 营 期	/		/		/
噪 声	噪声类型		设备名称	噪声强度		厂界噪声
	施工期机械噪 声		挖掘机、混凝土 搅拌机等设备	75~105dB（A）		昼间（6:00~22:00）≤70dB （A）； 夜间（22:00~6:00）≤55dB （A）
	营运期噪声		逆变器、变压器	65dB（A）		东、西及北面场界执行昼 间（6:00~22:00）≤55dB （A）； 夜间（22:00~6:00）≤45dB （A）
						南面场界执行昼间 （6:00~22:00）≤70dB（A）； 夜间（22:00~6:00）≤55dB （A）
固体 废 物	类型		污染物名称	产生量	处理量	排放去向
	施 工	生活垃圾	生活垃圾	4.5t	4.5t	交环卫部门处理

	期	余泥	土石方	4493.22m ³	4493.22m ³	部分回填，多余土石方运至指定的纳泥场
	运营期	废旧太阳能电池板		382 块/年	382 块/年	收集后，交由有处理能力的单位收运处理
		危险废物	废油渣、废矿物油及含油抹布	0.5t/a	0.5t/a	收集后，交由有资质单位收运处理
	退役期	废旧太阳能电池板		190776 块	190776 块	收集后，交由有处理能力的单位收运处理
其他	本项目光伏阵列的反射光极少，会对居民生活和地面交通产生影响。					

主要生态影响（不够时可附另页）：

项目站区现状为荒地、农田。本项目对生态的影响主要在施工期，其影响是临时性的，随着施工期的结束将逐渐消失。运营期不会对农业种植造成影响。

环境影响分析

一、施工期环境影响分析

本项目在施工期间的污染源主要有施工扬尘、机械废气，施工人员生活废水，施工器械噪声，生活垃圾等。

1、大气环境影响分析及控制措施

1) 施工扬尘：施工期平整场地、开挖基础时，若土壤含水率较低，空气湿度较小，日照强烈，则土壤因被扰动而较易产生扬尘；车辆运输土方过程中，若没有防护措施则会导致土方漏洒及出现风吹扬尘；粉状建筑材料运输、装卸、储存和使用过程也会产生扬尘。扬尘的起尘量视施工场地情况不同而不同，一般施工场地下风向 10~200m 范围内 TSP 的浓度为 $0.54\sim 0.372\text{mg}/\text{m}^3$ ，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的范围也在 100m 以内。施工期扬尘是施工活动危害环境的主要因素，其危害性是不容忽视的。悬浮于空气中的扬尘被施工人员和影响范围内人群吸入，将严重影响人群的身心健康。同时，扬尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上，也影响景观。可通过对车辆行驶的路面及作业附近区域洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，扬尘可减少 50~70%。对于特定的工程施工扬尘造成的污染是短期的、局部的、施工完成后就会消失。

建设单位拟采取如下措施进行进一步治理施工扬尘：

①建设工地施工，首先要求施工现场应建立以项目经理为第一责任人的施工现场环境保护责任制，施工组织设计中必须有环境保护措施和控制施工扬尘的专项方案，并经有关部门批准后实施。

②施工时，工地周围应设置不低于 2 米的遮挡围墙或遮板，并严禁在挡墙外堆放施工材料、建筑垃圾和渣土，同时，建议在施工期增加防尘网。

③根据西安公路交通大学作过的鉴定，通过洒水可使扬尘减少 70%，因此，对施工场地松散、干涸的表土，应该经常洒水防治粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

④车辆在驶出施工工地前要做好冲洗、遮蔽、清洁等工作。对暂时不能运出施工工地的土方，必须采取集中堆放、压实、覆盖以及适时洒水等有效抑尘措施。

⑤对于闲置 3~6 个月以上的现场空地，必须进行硬化、覆盖或临时简单绿化等处理。

⑥此外，施工工地的主要运输通道以及工地出入口外侧 10 米范围内道路路面必须作混凝土、沥青等硬化处理，水泥、沙等易产生扬尘的物料，必须放置于不透风的储藏屋或储存库内。

⑦运载余泥和建筑材料的车辆应该加盖，防止被大风吹起，污染环境，对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。运载余泥期间，附近道路要洒水。

⑧《关于印发大气环境质量提升计划实施方案》（2017-2020 年）的相关规定：建筑工地必须做到施工现场 100%标准化围蔽、工地砂土不用时 100%覆盖、工地路面 100%硬底化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地车辆 100%冲净车轮车身、施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化。

类比其他施工项目，经上述措施处理后，施工工地施工工地 10 米外扬尘浓度可低于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段中的排放要求，故对建筑工地周围大气环境影响可大幅度降低，且随距离增加，扬尘浓度的降低，经措施处理后可使扬尘对周围环境影响控制在可接受范围内，且随施工期的结束而结束。

2）施工机械燃油废气：机械作业及车辆运输也会排放一定量的废气，可通过尽量减少机械及车辆的作用次数，使用清洁燃料来减少污染。同时，由于施工车辆等数量不会很多，污染物排放量不大，而且施工期结束其排放即为零。

此类废气由于排放量不大，通过加强管理，影响的程度与范围也相对小，对周边环境的影响不大。

2、地表水环境影响分析及控制措施

为防止建筑工程对周围水体产生石油类污染，建设单位应严格控制可能对周围水体产生石油类污染现象的发生。尽量减少建筑施工机械设备与水体的直接接触。

对废弃的用油应妥善处置；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工中燃料用油跑、冒滴、漏现象的发生。只要加强管理、科学施工，项目建筑施工过程中产生石油类污染是可以得到控制的。

施工产生的泥浆及含有废油的泥浆的污水不得直接排入临近地表水体或地下水水体，应经过隔油和沉淀处理后方可回用于施工场地洒水；可在施工泥浆产生点建立临时沉淀池，含泥浆雨水、泥浆水经沉淀后排放；设备和材料的清洗水，也应先沉淀后方可回用于施工场地洒水，控制施工污水中泥沙等悬浮物影响周围的环境；

临时沉淀的容器应满足施工污水在池内停留足够长的时间。

施工期不在施工现场食宿，统一租住在周边农民房内，因此施工场地生活污水产生量较少。应在施工区使用流动厕所，定期由环卫部门清运垃圾粪便，可有效防止施工人员产生的污水对水环境造成污染。

3、水土流失环境影响分析及控制措施

施工期可能导致水土流失的主要原因是降雨、地表开挖和弃土填埋，项目所在地多暴雨，降雨量大部分集中在雨季（4月～9月），夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，这些气象条件是导致项目施工期水土流失的主要原因。

道路的土建施工时引起水土流失的工程因素，在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其他干扰因素中，另外，大量的土方填挖，陡坡，边坡的形成和整理，会使土壤暴露情况加剧。施工过程中，泥土转运装卸作业过程中和堆放时，都可能出现散落和水体流失。同时，施工中土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中严重的水体流失。

施工过程中严重的水体流失，不但会影响工程进度和工程质量，而且产生的泥沙作为一种废物或污染物往外排放，会对项目周围环境产生较为严重的影响。在施工场地上，雨水径流将以“黄泥水”的形式进入排水沟，“黄泥水”沉积后将会堵塞排水沟，对项目周围的雨季地面排水系统产生影响；泥浆水还会夹带施工场地上水泥、油污等污染物进入水体，造成水体污染；另一方面，随着建筑物的陆续建成，项目占地范围内渗露地面的增加，从而提高了暴雨地表径流流量，缩短径流时间，水道系统在暴雨条件下将有可能改变原来的排泄方式，排出的暴雨雨水将增加接受水体的污染负荷。故施工期的水体流失问题值得注意，应采取必要的措施加以控制。拟采取以下控制措施：

①施工时，作好各项排水、截水、防止水土流失的设计；

②在施工中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤，雨季中尽量减少地面坡度，减少开挖，并争取土料随挖随运，减少堆土、裸土的暴露时间，以免受降水的直接冲刷，在暴雨期，还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新挖的陡坡，防止冲刷和塌崩；

③在项目施工场地，争取做到土料随填随压，不留松土。同时，要开边沟，边坡要用石块铺砌，填土场的上游要设置导流沟，防止上游的径流通过，填土作业应

尽量集中和避开暴雨期；

④工程场地内需构筑相应容量的集水沉砂池和排水沟，以收集地表径流和施工过程中产生的泥浆水、废水和污水，经沉沙、除油和隔油等预处理后，才排入排水沟；

⑤运土、运沙石卡车要保持完好，运输时装载不宜太满，必须保证运载过程不散落。

经配合以上水土流失防治措施，本项目的建设不会造成太大的水体流失影响。

4、地下水环境影响分析及控制措施

目前尚没有场址初步的岩土工程地质勘测报告，但根据该地区地形、地貌及已建、在建的建筑地基情况判断，场址工程地质和水文条件良好，适合进行一般基础建设。项目所在区域市政供水设施不完善，拟用该区域地下水作为本项目生活用水。项目施工时，需采取基坑降水，坑壁围护等措施以保证正常施工，建设单位需要做好施工人员生活废水收集处理工作，防止施工废水对地下水的污染。

5、施工噪声环境影响分析及控制措施

项目施工过程中噪声源为运输车辆噪声、机械挖掘土石噪声等机械噪声，这些噪声源的声级值最高可达到 98dB（A），将对周围环境产生一定的影响。

（1）施工期间噪声

1）施工期间噪声影响评价

由于施工机械噪声主要属中低频噪声，故施工期噪声对周边环境只考虑扩散衰减，且施工噪声源可近似作为点声源处理（施工车辆靠近工地或进入工地，作怠速处理，可近似作为点声源）。

根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

式中， L_2 —点声源在预测点产生的声压级；

L_1 —点声源在参考点产生的声压级；

r_2 —预测点距声源的距离；

r_1 —参考点距声源的距离；

ΔL —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等因素）。

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声级采用下面公式：

$$L_{eq} = 10 \log \left(\sum 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：Leq——预测点的总等效声级；

L_i ——第*i*个声源对预测点的声级影响，dB（A）。

按不同施工阶段施工机械组合作情况，在未采取任何降噪措施的情况下，得出不用施工阶段在不同距离处的噪声预测值，结果见表 18。

表 18 施工机械噪声在不同距离处的等效声级 单位：dB（A）

施工阶段	场界（5m）	10m	20m	50m	100m	200m	施工场界限值	
							昼间	夜间
土方工程	95.6	89.6	83.6	75.6	69.6	66.1	≤70	≤55
基础工程	80.1	74.1	68.1	60.1	54.2	50.6		
结构工程	90.7	84.7	78.7	70.7	64.7	61.2		

表 19 多台施工机械噪声对敏感点的影响结果 单位：dB（A）

序号	敏感点名称	离项目红线最近距离（m）	噪声预测结果		
			土方工程	基础工程	结构工程
1	火炬农场 3 队	10m	89.6	74.1	84.7

结果表明：

①在不同的施工阶段所投入的设备对环境噪声的影响特征不同，在施工初期，主要是挖、填土方，平整土地，以各种运输车辆噪声为主，施工设备的运行具有分散性，噪声具有流动性和不稳定性特征，对周围环境的影响不太明显；在施工中期固定噪声源增多，如切割、升降、电钻等，它们运行使用时间较长、频繁，此阶段对周围环境的影响也较明显。

②施工噪声对环境的影响很大程度上取决于施工点与敏感点的距离和施工时间，距离越近或在夜间施工时间越长，产生的影响也就越大、越明显。

③建筑施工的不同阶段若不采取任何噪声控制措施，施工场界噪声均不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

2）建设单位拟采取以下措施来减轻其影响：

①钻桩机代替冲击打桩机，焊接代替铆接；

②项目施工场地设置隔声屏障；

③施工现场合理布局；将施工现场的固定噪声源相对集中，置于远离环境敏感受纳体的位置，并充分利用地形，特别是重型运载车辆的运行路线，应尽量避免噪

声敏感区，尽量减少交通堵塞；

④在挖掘作业中，尽量避免使用爆破手段；

⑤在高噪声设备周围设置屏蔽物；

⑥可能的话，安装消声器，以降低各类发动机的进排气噪声；

⑦中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~06:00）禁止施工作业。施工单位在工程开工前 15 天内向有审批权的环境保护部门提出申报，并说明拟采取的防治措施。

与项目红线距离最近的敏感点为火炬农场 3 队，距离为 10m，经严格执行上述措施，及林木吸音及空间距离衰减，施工场界噪声可减少 30 dB（A）以上，则施工期噪声在火炬农场 3 队敏感点处能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准要求，对周围环境敏感点影响较小，且随施工期结束而结束。

6、施工期固废环境影响分析及控制措施

根据工程分析，项目区内构筑物为升压变基础等，不涉及房屋等的土建工程，不产生建筑垃圾。项目施工期固体废物污染源为施工人员生活垃圾及余泥渣土。

项目的挖填方主要来自于光伏方阵区域的场地平整挖填方以及场区道路土石方（项目不设置地下层）。根据建设单位介绍，本项目施工期产生的挖方扣除一些必要的填方量后，部分回用于厂区道路以及绿化建设等，剩余土石方运至当地指定的纳泥场所。项目须制订科学的施工方案及加强管理，避免建筑废物影响。

1）精心设计与组织土方工程施工，争取实现挖、填土方基本平衡，以避免长距离运土；对废弃在现场的残余混凝土和残砖断瓦等，及时清理后可以就地或就近用于填埋。

2）车辆运输散体物料和废弃物时，密闭、包扎、覆盖，不沿途漏撒。

3）施工人员产生的生活垃圾要统一收集后交环卫部门清运。

经妥善处理处置，固废对周边环境影响不大。

7、生态与景观减缓措施分析

项目选址现状为荒地、农田，地块上植被基本为农作物及杂草，故项目的建设不会造成生物物种的消失，项目建成后将加强厂区绿化，增加了地块现状的生物量和植被覆盖率，对地块的生态有正面积积极的影响。

施工期间建设单位应采取适当的水土保持措施，同时加强弃土的处理处置，加强车辆管理，并进行封闭式施工。总的说来，施工期景观影响是暂时的，并且主要是视觉上的影响，通过加强管理、及时复绿，可减轻施工对生态的影响及景观的破

坏。项目建成后，景观将得到大大改善。

二、营运期环境影响分析

本项目不设食宿及办公室，不配置生产管理人员。项目建成后的运营及设备管理均依托升压站。

1、大气环境影响分析及控制措施

光伏发电是将太阳能转换为电能，在转换过程中没有废气排放。对周围大气环境无影响。

2、水环境影响分析及控制措施

(1) 地表水

项目营运期没有废水产生，对周围地表水环境无影响。

(2) 地下水

本项目属于太阳能发电项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 内容，本项目属于IV类项目，可不开展地下水环境影响评价。

3、噪声治理措施分析

根据工程分析，项目运营期噪声主要来源于变压器、逆变器运行时产生的噪声，噪声值在 65dB(A)左右，无强噪声源。

噪声防治对策应该从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手，具体防治措施如下：

- 1) 变压器、逆变器等设备底部基座安装减振垫。
- 2) 优先选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。
- 3) 营运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均保持一定距离。
- 5) 在光伏电池板下方种植火龙果等农作物，在检修路两旁种植吸声能力及吸收废气能力强的树种，以减少噪声和其它污染物对周围环境的影响。

经采用上述措施及距离衰减后，项目东、西及北面场界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准(昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$)，南面场界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类标准(昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$)，则不会对周围的环境产生明显影响。

4、固废环境影响分析及处理措施

单位拟将废旧太阳能电池板收集后，交由有处理能力的单位收运处理，不随意丢弃；废油渣、废矿物油及含油抹布等属于《国家危险废物名录》（2016 年版）中编号为 HW08 的危险废物，经收集后交由有资质单位收运处理。

5、土壤环境影响分析

本项目属于太阳能发电项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A 内容，本项目属于Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价。

6、光污染环境的影响分析

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。

为提高发电效率，减少运营过程中产生的光污染，项目拟采取以下措施：

（1）设备选型

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

（2）合理布局

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

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

7、电磁辐射

根据《电磁辐射防护规定》（GB8702-2014），在工频条件下 50Hz，等效辐射功率小于 300W 的属于电磁辐射体豁免管理范畴。项目装机容量为 50MW，项目发电系统电磁辐射在在环保管理上是豁免的，其环境影响相对较小，不进行评价。

根据设计方案，本项目建成后主要直埋敷设 35kV 电缆，符合《电磁环境控制

限值》(GB8702-2014)中“100kV 以下电压等级的交流输变电设施属于电磁辐射体豁免管理范畴”，因此，本项目在环保管理上是豁免的，不进行评价。

若需要敷设 100kV 以上高压电缆线路，应另行申报。

8、生态环境的影响分析评价

光伏电站附近基本为荒地及农田，经现场踏勘和调查，场址区内未发现受国家保护的动植物，且均不在富矿区域。项目区面积不是非常大且周边没有迁徙动物，无生态阻隔影响。电站的运行不会改变当地的动植物分布，不会对当地的生态环境产生明显影响。本项目的建设将彻底改变项目的土地利用状况，虽然建设期其生物量将大量减少，但由于项目区变电及管理区绿化率较高，可以在一定程度上弥补项目永久占地损失的生物量，而且通过对项目精心设计建造后，将带来明显的生态景观效应，尽一步提高整个地区环境效应，对提升区域环境品位具有一定的积极作用。

9、环境风险分析

本项目无工艺废水产生，不涉及危险工艺及危险化学品。项目采用油浸式变压器，当变压器发生故障时，变压器油将进入事故油池。项目区共设 17 台变压器，拟在每台变压器附近设立 1 个事故油池，共 17 个，事故油池尺寸均为 $4.77\text{m} \times 1.315\text{m} \times 0.58\text{m}$ ，容积约 3.64m^3 。项目拟设 2500KVA 箱变的含油量约为 1.45m^3 ，3150 KVA 箱变的含油量约为 2.01m^3 ，均小于 3.64m^3 ，事故油池容积可满足事故排油。另外，项目建设有多处升压变电设施及逆变设施，存在雷击风险。

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

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

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。

三、退役期环境影响及措施分析

(1) 固体废物

拟建项目服务年限为 25 年。项目服务期满后，建设单位若续租土地继续从事太阳能发电工程，废弃物主要是旧池板（单晶硅光伏组件 190776 块）；项目服务期满后，若建设单位放弃项目，届时将拆除基础支架、太阳能电池板、逆变器升压站变压器等设施，主要废弃物是基础支架、太阳能电池板、逆变器、升压站变压器等设施。

其中，基础支架为钢架可出售给废旧物资回收站；太阳能电池板拟交由有处理能力的单位收运处理；逆变器、变压器交由有相应资质的单位处理，服务期满后固体废物全部利用或安处置无外排，对周围环境的影响很小。

(2) 生态

本项目为光伏农业综合利用项目，项目所在区域生态环境结构较简单，用地现状主要为荒地，地块内基本没有植被，故项目的建设不会造成生物物种的消失。项目施工采用固定式支架方布设太阳能电池板列阵，无大型土建工程，项目建成后将进行农业种植活动。

由此，项目对生态的影响主要在施工期，但其影响是临时性的，会随着施工期的结束将逐渐消失。项目退役后，通过加强管理、及时复绿，可减轻施工对生态环境的破坏。

(3) 粉尘

拆除构筑物和场地清理过程中会产生少量的粉尘。在建筑拆除及场地清理过程中采取洒水抑尘措施，控制扬尘的产生；场地随着清理完毕后，应对占地范围内的所有场地进行整治利用，选用当地适生树种或草仔进行植被恢复，则对周围环境的影响很小。

四、项目产业政策符合性分析

本项目主要从事光伏发电，查阅国家《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目不属于其中所列鼓励、限制及淘汰类项目，为允许类项目。检索《市场准入负面清单（2019 年本）》可知，本项目不属于其中列明的建设项目，且符合国家有关法律、法规和政策规定。

因此，本项目的建设符合国家和地方的相关产业政策要求。

五、项目选址可行性分析

(1) 与土地利用规划的相符性

项目位于广东省湛江市雷州市火炬农场 3 队。项目西面约 10m 处为火炬农场 3 队，约 1.03km 为英灵村，南面临近省道 290，周边其余环境状况均为林地和荒地、农田。项目在荒地之上架设太阳能电池板进行发电，利用荒地种植，不占用基本农田，因此本项目与相关规划相符，选址合理。

因此，项目选址符合用地规划的要求。

(2) 与环境功能区划的相符性分析

项目所在区域空气环境功能为二类区；声环境为 1 类及 4a 类功能区；区域地表水体为龙门河，水体主导功能为农业用水，不属于水源保护区。项目生产过程中产生的废水、废气、噪声等通过采取报告中提出的措施进行处理后不会改变区域环境功能，项目的运营与环境功能区划相符合。

综上所述，项目选址不属于水源保护区，符合当地土地利用规划和环境保护规划，选址合理。

(3) 与地方规划、政策相符性分析

“十三五”以来，广东省光伏发电发展迅速，制定出台了《广东省人民政府办公厅关于促进光伏产业健康发展的实施意见》（粤府办[2014]9 号），广州从化明珠工业园、深圳前海深港现代服务业合作区和佛山三水工业园被列为国家分布式光伏发电规模化应用示范区，总容量达 26 万千瓦。截止 2013 年底，全省建成光伏发电装机容量约 30 万千瓦，同比增长近 3 倍。

本项目的建设符合《广东省能源发展“十三五”规划（2016-2020）》、《广东省人民政府办公厅关于促进光伏产业健康发展的实施意见》、《湛江市国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》等规划政策的要求，符合政府制定的规范性文件精神。

六、环境监测计划

本项目没有废气排放、不产生废水，运营期仅对环境噪声进行监测。

监测点布设：厂区四周布设 4 个监测点（与现状监测点位相同）。

测量量：等效连续 A 声级。

监测时间和频次：每季度监测一次，每次分昼间和夜间进行。

监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》。

七、项目环保“三同时”竣工验收

项目环保“三同时”竣工验收清单见下表：

表 18 环保“三同时”竣工验收一览表

类别	处理设施名称	执行标准及要求	采样口
噪声	合理布局、采取隔声、减振、消声措施，布设绿化带等措施	达到《工业企业厂界噪声排放标准》GB12348-2008 中 1 类标准	厂界外 1m
固废	废旧太阳能电池板	经收集后，交由有处理能力的单位收运处理	/
	废油渣、废矿物油及含油抹布	收集后，交由相关危废处理资质的单位回收后妥善处置，并签订危废回收协议	/

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)		污染物 名称	防治措施	预期 治理效果
水 污 染 物	施 工 期	生活污水	COD、BOD ₅ SS、总氮	安装流动厕所收集处理	对周围水环境 无不良影响
	运 营 期	/	/	/	/
大 气 污 染 物	施 工 期	车辆运输	粉尘和扬尘	洒水、覆盖	广东省《大气污染物 排放限值》 (DB44/27-2001)第 二时段无组织排放 监控浓度限值标准
		施工机械 燃油尾气	NO _x 碳氢化合物 CO 等	使用清洁设备、加强绿化	
	运 营 期	/	/	/	/
固 体 废 物	施 工 期	一般固废	余泥	作为本项目填方回用，多余 土石方运至指定纳泥场所	对周围环境 不造成直接影响
			生活垃圾	定点堆放、及时交环卫部门 清运处理	
	运 营 期	危险废物	废油渣、废矿 物油及含油 抹布	经收集后交由有资质单位 收运处理。	
		废旧太阳能电池板		收集后，交有相关处理能 力的单位处理	
	退 役 期	废旧太阳能电池板		收集后，交有相关处理能 力的单位处理	
噪 声	施 工 期	挖掘机、混凝土搅拌机 等设备		使用低噪声设备，合理安 排高噪声设备作业时段，采 用隔声、消声、减振等措 施	《建筑施工场界环 境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	运 营 期	逆变器、变压器		合理布局、采取隔声、减振、 消声措施，布设绿化带等措 施	项目东、西及北面场 界执行《工业企业厂 界环境噪声排放标 准》 (GB12348-2008) 中的 1 类标准；
					项目南面场界执行 《工业企业厂界环 境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中的 4 类标准

光污染	拟建项目采用单晶硅光伏组件，最外层为特种钢化玻璃，透光率高、反射率很低，太阳能电池板的安装角度不会在同一平面上，减弱了光线的反射，因此太阳能电池板对光线反射是有限的，不会对周围居民生活以及地面交通产生影响。
其它	——
生态保护措施及预期效果： 1、优化施工设计方案，合理安排施工进度，取土弃土要合理管理，设置沉砂池，可以大大减少水土流失。 2、在建筑物周围和边角地设立树木绿化带，尤其是路边的退缩范围内，还应设集中绿化地，在不影响建筑安全的条件下，增加绿化面积。 3、树木的选择最好是枝叶较为茂密的乔木和灌木，对削减噪声和吸附飘尘有较好的效果也增加环境景观的美感。	

结论与建议

1、项目概况

为有效开发利用当地丰富的太阳能资源，改善广东省能源供应和电源结构，促进雷州市社会经济发展，广东省电力开发有限公司于 2018 年 2 月 27 日投资成立广东粤电雷州新能源有限公司，并以广东粤电雷州新能源有限公司的名义与广东省火炬农场签订《广东能源火炬农场复合项目（二期）合作合同》，租赁土地面积 2048.6 亩。建设单位拟利用其中的 979.6 亩（约 653066.67m²）进行广东能源火炬农场光伏复合项目（二期）的建设，其余 1069 亩土地作为预留用地。

本项目为农光互补发电项目，装机容量为 50MW，平均年发电 7513.91 万 kW·h。根据雷州市发展和改革局下发的《广东省企业投资项目备案证》，项目建设总投资 35816.02 万元，占地面积 653066.67m²，主要建设内容为发电设备支架及箱变基础。项目不设办公、食宿场所，生产管理人员食宿及办公均依托湛江聚能雷州北和镇 40MW 渔光互补光伏发电项目配套 110kV 升压站，不在本次评价范围内。根据现场踏勘，项目现状为荒地、农田，为完善相关行政手续，实现合理合法生产经营，现申请办理建设项目环境影响审批手续。

2、项目周围环境质量现状评价结论

（1）大气环境质量现状

本报告引用《2019 年度湛江环境质量年报简报》（湛江环境保护监测站）的数据或结论对项目是否为达标区进行判断。2019 年湛江市 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO、O₃ 的年平均浓度、24 小时平均或日最大 8h 平均浓度和相应百分位数均能达到环境空气质量二级标准限值。

因此，本项目所在区域为大气环境质量达标区。

本项目所在区域的环境空气质量执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。本报告引用湛江市生态环境局雷州分局网站公布的雷州市 2018 年 11 月份大气环境质量状况的常规监测结果进行评价，结果表明项目所在区域 SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 等因子的 24 小时平均浓度均满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准要求，表明项目所在地的环境空气质量良好。

（2）水环境质量现状

项目附近地表水体为龙门河（雷州石卯岭~雷州港出海口），最终进入海康港，海康港属于雷州西二类区，由于本项目未对龙门河、雷州西二类区海域进行现状监测，因此，本报告引用《湛江市环境质量年报简报（2019年）》相关数据进行评价。

2019年湛江市近岸海域水质状况总体优良，我市近岸海域共布设的43个海水质量监测点位，点位水质优良率为83.7%。其中一类海水点位占比25.6%，二类58.1%、三类9.3%、四类为2.3%、劣四类为4.7%。未达到三类水质的点位，主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。

综上可知，雷州西二类区海域水质稳定，可达到相应水质功能区目标。

（3）声环境质量现状

建设单位委托有资质的监测单位于2019年9月18日~19日对项目厂区四周噪声进行现场监测。监测结果表明，项目南面场界昼间环境噪声范围为60.5~61.1dB（A），夜间环境噪声范围为47.3~48.2dB（A），昼、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准。东面、西面及北面场界昼间环境噪声范围为45.4~48.3dB（A），夜间环境噪声范围为42.6~44.9dB（A），昼、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准，说明项目附近声环境质量良好。

3、施工期环境影响评价结论

1）水土流失分析结论

项目施工过程中，土壤的侵蚀、场地的平整、土方的填挖，将会引起一定程度上的水土流失，但通过采取该报告表所提出的相应措施后，将大大减轻其对环境造成的影响。

2）环境空气分析结论

施工过程中、土壤的裸露，建材载运储存产生的尘土，施工车辆排放的尾气通过风吹作用，将会给周围大气环境带来一定的影响，但通过采取该报告表所提出的相应措施后，可以大大降低施工给环境带来的影响。

3）水环境分析结论

项目施工期污水主要是施工期废水和生活污水。要求加强施工管理，施工区前期地面冲刷雨水经导流、沉淀后回用或排放。应在施工区设置流动厕所，并定

期清运垃圾粪便，可有效防止施工人员产生的污水对水环境造成污染。

4) 声环境分析结论

项目施工期噪声主要来自运输车辆与施工机械，但其噪声影响是暂时性的，通过距离衰减及采取该报告表所提出的相应措施，则项目施工期间噪声对项目周边声环境影响不大，且随施工期结束而结束。

5) 固体废物分析结论

施工期固体废物主要来自施工人员产生的生活垃圾，建设单位应适地取材，分类收集，及时清理，并采取相应措施进行处理，则项目施工期固废对周围环境基本不造成影响。

4、营运期环境影响评价结论

1) 水环境影响评价结论

项目营运期不产生废水污染物，对周围地表水环境不产生影响。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 内容，本项目属于IV类项目，可不开展地下水环境影响评价。

2) 废气污染物环境影响评价结论

项目营运期不产生废气污染物，对周围大气环境不产生影响。

3) 声环境影响分析结论

项目运营期经采取隔声、减振降噪等措施并经过距离衰减后，项目东、西及北面场界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准（昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ ），南面场界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准（昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ），则不会对周围的环境产生明显影响。

4) 固体废物环境影响分析结论

废旧太阳能电池板经集中收集后交给有处理能力的单位收运处理，不随意丢弃；废油渣、废矿物油及含油抹布属于危险废物，经收集后交由有资质单位收运处理，不会对周围环境产生直接影响。

5) 土壤环境影响分析结论

本项目属于太阳能发电项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A 内容，本项目属于IV类项目，可不开展土壤环境影响

评价。

6) 光污染影响评价结论

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

7) 电磁辐射影响评价结论

根据《电磁辐射防护规定》(GB8702-1988)，在工频条件下 50Hz，等效辐射功率小于 300W 的属于电磁辐射体豁免管理范畴。项目装机容量为 50MW，项目发变电系统电磁辐射在在环保管理上是豁免的，其环境影响相对较小，不进行评价。

根据设计方案，本项目建成后主要直埋敷设 35kV 电缆，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中“100kV 以下电压等级的交流输变电设施属于电磁辐射体豁免管理范畴”，因此，本项目在环保管理上是豁免的，不进行评价。

若需要敷设 100kV 以上高压电缆线路，应另行申报。

8) 生态环境影响分析结论

本光伏电站场区内种植蔬菜瓜果，可起到防止水土流失的作用，进而改善了场区的生态环境和景观。

9) 环境风险评价结论

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。

5、退役期环境影响评价结论

1) 固体废物：项目服务期满后，拆除的基础支架为钢架可出售给废旧物资回收站；太阳能电池板拟交由有处理能力的单位收运处理；逆变电器、变压器交由有相应资质的单位处理，服务期满后固体废物全部利用或安全处置无外排，对周围环境的影响很小。

2) 生态：拟建项目占地为荒地，营运期采用固定式支架在荒地上方布设太阳能电池板列阵，无大型土建工程，对区域生态环境影响很小，服务期满后对原有生态环境影响很小。

3) 粉尘：项目在场清理过程中采取洒水抑尘措施，控制扬尘的产生；场地随着清理完毕后，应对占地范围内的所有场地进行整治利用，选用当地适生树种或草仔进行植被恢复，则对周围环境的影响很小。

6、产业政策的符合性分析结论

本项目主要从事光伏发电，查阅国家《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，本项目不属于其中所列鼓励、限制及淘汰类项目，为允许类项目。检索《市场准入负面清单（2019 年本）》可知，本项目不属于其中列明的建设项目，且符合国家有关法律、法规和政策规定。

因此，项目符合相关的产业政策要求。

7、选址合理性分析结论

项目位于广东省湛江市雷州市火炬农场 3 队。项目西面约 10m 处为火炬农场 3 队，约 1.03km 为英灵村，南面临近省道 290，周边其余环境状况均为林地和荒地、农田。项目在荒地上方架设太阳能电池板进行发电，利用荒地种植，不占用基本农田，因此本项目与相关规划相符，选址合理。

因此，项目选址符合用地规划的要求。

(2) 与环境功能区划的相符性分析

项目所在区域空气环境功能为二类区；声环境为 1 类及 4a 类功能区；区域地表水体为龙门河，水体主导功能为农业用水，不属于水源保护区。项目生产过程中产生的废水、废气、噪声等通过采取报告中提出的措施进行处理后不会改变区域环境功能，项目的运营与环境功能区划相符合。

综上所述，项目选址不属于水源保护区，符合当地土地利用规划和环境保护规划，选址合理。

(3) 与地方规划、政策相符性分析

“十三五”以来，广东省光伏发电发展迅速，制定出台了《广东省人民政府办公厅关于促进光伏产业健康发展的实施意见》（粤府办[2014]9 号），广州从化明珠工业园、深圳前海深港现代服务业合作区和佛山三水工业园被列为国家分布式光伏发电规模化应用示范区，总容量达 26 万千瓦。截止 2013 年底，全省建成光伏发电装机容量约 30 万千瓦，同比增长近 3 倍。

本项目的建设符合《广东省能源发展“十三五”规划（2016-2020）》、《广东

省人民政府办公厅关于促进光伏产业健康发展的实施意见》、《湛江市国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》等规划政策的要求，符合政府的规范文件精神。

8、环保投资、验收的内容

该项目所涉及到的各项环保措施必须按照建设项目“三同时”验收及环保投资一览表中要求落实到位，则项目产生的废水、固体废物、噪声、废气对周围的环境产生的影响在可接受范围内。

9、综合结论

该项目选用的生产工艺、设备较先进，资源配套完善，符合国家现行产业政策。项目的实施将有利于提高当地的引资步伐，带动周边企业发展，并能够为地方提供一定的就业岗位，具有一定的经济效益和社会效益。项目选址符合当地土地利用规划和环境保护规划，选址基本合理。本评价报告认为，本建设项目建成后对本地区经济发展有一定促进作用。建设单位在严格执行我国建设项目环境保护“三同时制度”、对各项污染防治措施和上述建议切实逐项予以落实、并加强生产和污染治理设施的运行管理、保证各种污染物达标排放的前提下，本项目对周围环境质量影响不大，符合国家、地方的环保标准，因而本项目的建设从环保角度而言是可行的。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

经办人：

公 章

年 月 日

注 释

一、本报告表应附以下附图、附件：

附图 1 项目地理位置图（应反映行政区划、水系、标明纳污口位置和地形地貌等）

附图 2 项目四至情况及噪声监测布点示意图

附图 3 项目厂区总平面布置图

附图 4 项目卫星航拍图和敏感点分布图

附图 5 项目现状及周边环境图

附件 1 建设单位营业执照

附件 2 企业名称预先核准通知书

附件 3 广东能源火炬农场复合项目（二期）合作合同

附件 4 广东电网有限责任公司湛江供电局关于广东能源火炬农场光伏复合项目并网接入方案意见的复函

附件 5 关于土地地类情况的复函

附件 6 广东省企业投资项目备案证

附件 7 环评委托书

附件 8 监测报告

二、如果本报告表不能说明产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1-2 项进行专项评价。

1、大气环境影响专项评价

2、水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）

3、生态影响专项评价

4、声影响专项评价

5、土壤影响专项评价

6、固体废弃物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。