

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式
光伏发电项目

建设单位（盖章）：广东惠电投综合能源服务有限公司

编制日期：2025年8月



中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目		
项目代码	2403-441322-04-01-820501		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	广东省惠州市博罗县柏塘镇车田村		
地理坐标	(E114 度 19 分 32.759 秒, N23 度 23 分 47.229 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 ²)	224300
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	/	项目审批 (核准/备案) 文号	/
总投资 (万元)	10449	环保投资 (万元)	273
环保投资占比 (%)	2.61	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	<p>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”, 项目无须设置地表水、地下水、生态、大气、噪声、环境风险等专项评价;</p> <p>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, 由于升压站接入工程不在本次评价范围内, 因此无须设置电磁环境影响专项评价。</p>		
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	<p>1、与三线一单相符性分析</p> <p>根据《博罗县“三线一单”生态环境分区管控方案》“三线一单”即生态保护红线及一般生态空间、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单, 项目位于 ZH44132230001 博罗一般管控单元 (附图 14)。项目“三</p>		

线一单”管理要求的符合性分析见下表：

表1-1 与《博罗县“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

“三线一单”	“三线一单”内容	符合性分析		
生态保护红线和一般生态空间	表 1-1.1 柏塘镇生态空间管控分区面积(平方公里)	据《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 博罗县生态空间最终划定情况(详见附件 15)，本项目不位于生态保护红线和一般生态空间范围内，位于生态空间一般管控区。相符。		
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 517 836 568">生态保护红线</td> <td data-bbox="836 517 1106 568">2.387</td> </tr> </table>		生态保护红线	2.387
	生态保护红线		2.387	
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 575 836 627">一般生态空间</td> <td data-bbox="836 575 1106 627">4.478</td> </tr> </table>		一般生态空间	4.478
一般生态空间	4.478			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 633 836 685">生态空间一般管控区</td> <td data-bbox="836 633 1106 685">231.489</td> </tr> </table>	生态空间一般管控区	231.489		
生态空间一般管控区	231.489			
环境质量底线	表 1-1.2 柏塘镇水环境质量底线统计表(面积: km²)	根据《博罗县“三线一单”生态环境分区管控图集》(以下简称《图集》)图 10 博罗县水环境质量底线管控分区划定情况(详见附件 16)，本项目位于水环境一般管控区域。相符。		
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 844 956 896">水环境优先保护区面积</td> <td data-bbox="956 844 1106 896">8.711</td> </tr> </table>		水环境优先保护区面积	8.711
	水环境优先保护区面积		8.711	
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 902 956 954">水环境生活污染重点管控区面积</td> <td data-bbox="956 902 1106 954">0</td> </tr> </table>		水环境生活污染重点管控区面积	0
	水环境生活污染重点管控区面积		0	
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 960 956 1012">水环境工业污染重点管控区面积</td> <td data-bbox="956 960 1106 1012">0</td> </tr> </table>	水环境工业污染重点管控区面积	0	
	水环境工业污染重点管控区面积	0		
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 1019 956 1070">水环境一般管控区面积</td> <td data-bbox="956 1019 1106 1070">229.643</td> </tr> </table>	水环境一般管控区面积	229.643	
	水环境一般管控区面积	229.643		
	表 1-1.3 柏塘镇大气环境质量底线统计表(面积: km²)	根据《博罗县“三线一单”生态环境分区管控图集》(以下简称《图集》)图 14 博罗县大气环境质量底线管控分区划定情况(详见附件 17)，本项目位于大气环境一般管控区。项目运营期无废气产生，不会突破大气环境质量底线。相符。		
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 1158 956 1209">大气环境优先保护区面积</td> <td data-bbox="956 1158 1106 1209">10.810</td> </tr> </table>		大气环境优先保护区面积	10.810
	大气环境优先保护区面积		10.810	
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 1216 956 1267">大气环境布局敏感重点管控区面积</td> <td data-bbox="956 1216 1106 1267">0</td> </tr> </table>		大气环境布局敏感重点管控区面积	0
大气环境布局敏感重点管控区面积	0			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 1274 956 1326">大气环境高排放重点管控区面积</td> <td data-bbox="956 1274 1106 1326">34.977</td> </tr> </table>	大气环境高排放重点管控区面积	34.977		
大气环境高排放重点管控区面积	34.977			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 1332 956 1384">大气环境弱扩散重点管控区面积</td> <td data-bbox="956 1332 1106 1384">0</td> </tr> </table>	大气环境弱扩散重点管控区面积	0		
大气环境弱扩散重点管控区面积	0			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 1391 956 1464">大气环境一般管控区面积</td> <td data-bbox="956 1391 1106 1464">192.567</td> </tr> </table>	大气环境一般管控区面积	192.567		
大气环境一般管控区面积	192.567			
表 1-1.4 土壤环境管控区统计表(面积: km²)	根据《博罗县“三线一单”生态环境分区管控图集》(以下简称《图集》)图 15 博罗县建设用地土壤管控分区划定情况(详见附件 18)，本项目位于博罗县土壤环境一般管控区_不含农用地，不涉及重金属，也不涉及地面漫流和垂直渗入，项目固废均得到妥善处置。相符。			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 1552 920 1603">博罗县建设用地土壤污染风险重点管控区面积</td> <td data-bbox="920 1552 1106 1603">340.8688125</td> </tr> </table>		博罗县建设用地土壤污染风险重点管控区面积	340.8688125	
博罗县建设用地土壤污染风险重点管控区面积		340.8688125		
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 1610 920 1662">柏塘镇建设用地一般管控区面积</td> <td data-bbox="920 1610 1106 1662">9.713</td> </tr> </table>		柏塘镇建设用地一般管控区面积	9.713	
柏塘镇建设用地一般管控区面积		9.713		
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 1668 920 1720">柏塘镇未利用地一般管控区面积</td> <td data-bbox="920 1668 1106 1720">4.175</td> </tr> </table>	柏塘镇未利用地一般管控区面积	4.175		
柏塘镇未利用地一般管控区面积	4.175			
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="517 1727 920 1778">博罗县土壤环境一般管控区面积</td> <td data-bbox="920 1727 1106 1778">373.767</td> </tr> </table>	博罗县土壤环境一般管控区面积	373.767		
博罗县土壤环境一般管控区面积	373.767			

资源利用上线	表 1-1.5 博罗县土地资源优先保护区面积统计 (km²) <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>		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%	<p>根据《博罗县“三线一单”生态环境分区管控图集》图16博罗县资源利用上线-土地资源优先保护区划定情况(详见附图19),结合土地利用现状图(附图6),项目用地主要为果园,不位于土壤资源优先保护区。相符。</p> <p>根据《博罗县“三线一单”生态环境分区管控图集》博罗县资源利用上线-高污染燃料禁燃区划定情况(详见附图20),本项目不位于高污染燃料禁燃区内,本项目主要使用电能和太阳能。相符。</p> <p>根据《博罗县“三线一单”生态环境分区管控图集》博罗县资源利用上线-矿产资源开发敏感区划定情况详见附图21),本项目不位于矿产资源开采敏感区。相符。</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%					
表 1-1.6 博罗县能源(煤炭)重点管控区面积统计 (km²) <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>		高污染燃料禁燃区面积	394.927	高污染燃料禁燃区比例	13.83%		
高污染燃料禁燃区面积	394.927						
高污染燃料禁燃区比例	13.83%						
表 1-1.7 博罗县矿产资源开采敏感区面积统计 (平方公里) <table border="1"> <tr> <td>矿产资源开采敏感区面积</td> <td>633.776</td> </tr> <tr> <td>矿产资源开采敏感区比例</td> <td>22.20%</td> </tr> </table>		矿产资源开采敏感区面积	633.776	矿产资源开采敏感区比例	22.20%		
矿产资源开采敏感区面积	633.776						
矿产资源开采敏感区比例	22.20%						
续表1-1 陆域管控单元生态环境准入清单							
环境管控单元名称	管控要求		本项目情况	符合性结论			
ZH44132230001 博罗一般管控单元	区域布局管控	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。	项目属于鼓励类项目。	符合			
		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。	项目不属于以上产业禁止类项目。				
		1-3.【产业/限制类】严格限制化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放	项目无废气产生。				

			建设项目。	
			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。	本项目不位于一般生态空间内。
			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。	本项目不位于一般生态空间内。
			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。	项目不属于“饮用水水源保护区”范围内。
			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。	本项目不属于新建废弃物堆放场和处理场项目。
			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、点（散	本项目不属于畜禽养殖业。

		<p>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、改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。强化涉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>	<p>本项目不涉及重金属污染物。</p> <p>根据博罗县水利局出具的《关于再次申请出具柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目选址意见的回复意见》，项目选址不涉及河道管理范围及水利工程管理范围。</p>	
	能源资源利用	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。	本项目使用电能、太阳能，不涉及高污染燃料。	符合
	污染物排放管控	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，防止污染水环境。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。	本项目无生产废水和生活污水排放	符合
		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。	本项目不属于畜禽养殖业。	
		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。	项目不涉及农业污染。	
		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	本项目不在环境空气质量一类控制区内。	

		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。		
		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。	本项目不属于重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业，不属于大气/限制类大气/限制类项目，项目无总量要求。	
		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、木质废料，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	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。	
		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。	项目场区不设常驻人员，定期派人去维护，无新增生活污水。	
	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。	本项目不属于畜禽养殖业。	符合
		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。	本项目不属于城镇污水处理厂。	
		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。	本项目选址不在饮用水水源保护区内。	
<p>综上所述，本项目符合《博罗县分类环境管控单元及环境准入负面清单》的要求。</p> <p>2、与产业政策相符性分析</p> <p>本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（按第 1 号修改单修订）中的 D4416 太阳能发电；根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），本项目属于“五、新能源-2. 可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统”鼓励类项目。</p> <p>3、与《市场准入负面清单》（2025 年版）的相符性分析</p>				

根据《市场准入负面清单》（2025年版）内容：对禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续；对许可准入事项，包括有关资格的要求和程序、技术标准和许可要求等，由市场主体提出申请，行政机关依法依规作出是否予以准入的决定；对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（按第1号修改单修订）中的D4416太阳能发电，不属于《市场准入负面清单》（2025年版）禁止或需要许可的类别，项目建设符合《市场准入负面清单（2025年版）》。

4、用地性质相符性分析

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。

柏塘镇车田村、新陂村18MW农光互补分布式光伏发电项目为农光一体的农业和发电复合项目，根据2017年10月《柏塘镇土地利用总体规划（2010-2020）调整完善》（附图15），本项目所在地土地利用类型主要包括耕地、园地；根据惠州市博罗县2023年土地利用现状图（局部）（附图6），项目所在土地利用类型为果园，故以最新的惠州市博罗县2022年土地利用现状图（局部）为准，本项目占地范围内土地利用类型为果园。因此，本项目属于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项目，符合当地土地利用总体规划；根据博罗县自然资源局出具的《关于博罗县柏塘镇车田村、新陂村18MW农光互补分布式光伏发电项目土地性质核查情况的复函》（博自然资函〔2024〕2300号），项目红线范围不涉及占压永久基本农田、耕地和生态保护红线；根据惠州市生态环境局博罗分局出具的《关于对《关于再次申请出具博罗县柏塘镇车田村、新陂村18MW农光互补分布式光伏发电项目选址意见的函》的复函》（博环复函〔2025〕302号），项目未涉及饮用水源保护区。

综上，本项目用地符合当地土地利用总体规划。

5、与区域环境工程区划相符性分析

◆水环境功能区划

项目无生产废水和生活污水外排，项目附近河流为柏塘河。根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号），柏塘河从"博罗白石芽到博罗杨村段"水质目标为Ⅲ类。根据《惠州市饮用水源保护区划调整方案》（粤府函〔2014〕188号）、《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》（粤府函〔2019〕270号）、《惠州市乡镇及以下集中式饮用水水源保护区规定(调整)》（惠府函〔2020〕317号）可知，项目不在饮用水源保护区内。

◆大气环境功能区划

根据《惠州市环境空气质量功能区划（2024年修订）》（惠市环〔2024〕16号），项目所在区域空气环境功能区划为二类区。

◆声环境功能区划

根据《惠州市声环境功能区划分方案（2022年）》（惠市环〔2022〕33号），结合《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目所在区域声环境功能区为2类区。

相符性分析：本项目选址周围无国家、省、市、区重点保护的文物、古迹，无风景名胜区、自然保护区等。因此，本项目的选址符合环境功能区划的要求。

6、与《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

1)《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）部分内容

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。

2)《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）部分内容。

“I.增加东江一级支流沙河为流域严格控制污染项目建设的支流。

II.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：

a.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；

b.通过提高清洁生产和污染防治水平，能够做到增产不增污、增产减污、技改减污的改（扩）建项目及同流域内迁建减污项目；

c.流域内拟迁入重污染行业统一规划、统一定点基地，且符合基地规划环评审查意见的建设项目。

III.对《通知》附件“东江流域包含的主要行政区域”作适当调整：

……

c.惠州市的适用区域调整为除大亚湾经济技术开发区和惠阳区沿海地区、惠东县沿海地区（稔山镇、吉隆镇、铁涌镇、平海镇、巽寮办事处）之外废水排入东江及其支流的全部范围；

……”

相符性分析：本项目从事光伏发电工作，光伏组件清洗废水可回用于种植作物灌溉用水，无生活污水产生。因此，项目符合《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）的要求。

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

第三十二条 向城镇污水集中处理设施排放水污染物，应当符合国家或

者地方规定的水污染物排放标准。县级以上人民政府城镇排水主管部门应当加强对排水户的排放口设置、连接管网、预处理设施和水质、水量监测设施建设和运行的指导和监督。城镇排水主管部门委托的排水监测机构应当对排水户排放污水的水质和水量进行监测，并建立排水监测档案。

城镇污水集中处理设施运营单位应当保证污水处理设施的正常运行，并对出水水质负责。城镇污水集中处理设施运营单位应当为进出水自动监测系统的安全运行提供保障条件。县级以上人民政府城镇排水主管部门应当对城镇污水集中处理设施运营情况进行监督和考核，生态环境主管部门应当依法对城镇污水集中处理设施的出水水质和水量进行监督检查。

医疗机构、学校、科研院所、企业等单位的实验室、检验室、化验室等产生的有毒有害废水，应当按照有关规定收集处置，不得违法倾倒、排放。

鼓励、支持污水处理厂进行尾水深度处理，提高再生水回用率，减少水污染。

第四十三条 在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；

（三）排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；

（四）从事船舶制造、修理、拆解作业；

（五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；

（六）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；

（七）运输剧毒物品的车辆通行；

（八）其他污染饮用水水源的行为。

除前款规定外，饮用水水源一级保护区内还不得停泊与保护水源无关的船舶、木排、竹排，不得从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、放养畜禽

活动或者其他可能污染饮用水水体的活动。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第四十四条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、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由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、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由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；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。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

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，光伏组件清洗废水可回用于种植作物灌溉用水，无生活污水产生。本项目不属于以上禁批或限批行业，不在饮用水源保护区范围内。综上，项目与《广东省水污染防治条例》相符。

8、与《广东省大气污染防治条例》的相符性分析

第十三条 新建、改建、扩建新增排放重点大气污染物的建设项目，建设单位应当在报批环境影响评价文件前按照规定向生态环境主管部门申请取得重点大气污染物排放总量控制指标。

生态环境主管部门按照等量或者减量替代的原则核定重点大气污染物排放总量控制指标。

新增重点大气污染物排放总量控制指标可以通过实施工程治理减排、结构调整减排项目或者排污权交易等方式取得。

第十七条 珠江三角洲区域禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。

珠江三角洲区域禁止新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。……

第二十六条 新建、改建、扩建排放挥发性有机物的建设项目，应当使用污染防治先进可行技术。

下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放：

- （一）石油、化工、煤炭加工与转化等含挥发性有机物原料的生产；
- （二）燃油、溶剂的储存、运输和销售；
- （三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产；
- （四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动；
- （五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。……

相符性分析：项目无废气总量要求；项目不属于以上禁止类项目；项目运营期不产生废气。因此，项目符合《广东省大气污染防治条例》的相关要求。

9、与《惠州市扬尘污染防治条例》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；施工区域出入口、材料堆放和加工区、施工便道等区域由于属于临时施工场地，故地面不做硬化处理，施工过程辅以洒水等措施；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；超过四十八小时不作业的，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。

10、与博罗县能源发展“十四五”规划符合性分析

《博罗县能源发展“十四五”规划》第一章第二节中的 1.有利条件：

——绿色低碳转型全面推进。我国承诺二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，博罗正在全面加快构建“一带一圈一区”差异化高质量发展新格局，打造先进制造业聚集发展带，推动罗浮山“三生”融合产业经济圈建设，有利于我县扩大利用天然气和加快发展光伏等清洁能源，发展壮大新能源新材料产业，推动能源绿色低碳转型迈上新台阶。

——能源技术创新步伐加快。围绕新能源、新材料等能源技术创新进入高度活跃期，新能源发电、先进储能、氢能利用、能源互联网等具有重大产业变革前景的技术应运而生。以智能化、分布式为特征的能源利用新模式、新业态不断涌现，有利于推动我县能源高质量发展。

第三章 第一节的 1.大力发展可再生能源指出：

——大力推广太阳能光伏发电。重点推进太阳能集中式渔光互补、农光互补光伏电站规划建设，大力发展工商业分布式太阳能光伏发电和户用太阳能光伏发电。支持分布式光伏发电多领域应用及成本降低，推动太阳能建筑一体化应用，支持渔光互补、农光互补综合利用工程，做好光伏扶贫工作。积极推动博罗县现代农业示范区二期等光伏发电项目，重点开发集中式渔光互补、农光互补光伏电站，规模为 95 万千瓦。到 2025 年全县太阳能光伏发电装机规模力争达到 180 万千瓦。

专栏 3 电源重点建设工程中第 2 点：新增投产博罗县现代农业示范区二期项目。重点开发集中式渔光互补、农光互补光伏电站，规模为 95 万千瓦，分布在罗浮山管委会 20 万千瓦、湖镇镇 20 万千瓦、杨村镇 10 万千瓦、杨村镇泰美镇 10 万千瓦、观音阁镇 10 万千瓦、柏塘镇 10 万千瓦、公庄镇

15 万千瓦。推动工商业、公共建筑和户用屋顶分布式光伏利用工程。

相符性分析：本项目选址位于博罗县柏塘镇车田村，为太阳能光伏发电项目，属于可再生能源，为农光互补光伏项目，项目的建设有利于优化能源结构，符合博罗县能源发展“十四五”规划要求。

11、与惠州市能源发展“十四五”规划符合性分析

《惠州市能源发展“十四五”规划》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”。

“——有序建设集中式光伏电站。按照整体规划、科学布点、高效利用、集约开发的总体原则，统筹光伏项目布局与国土空间、林业、电网等规划衔接，鼓励农光互补、渔光互补等综合利用集中式光伏电站项目建设，探索完善农村集体未利用土地作价入股、收益共享机制，重点在三县三区（优先开发区：惠东县、博罗县、仲恺区，适宜开发区：惠城区、惠阳区、龙门县，大亚湾区无适合集中规模开发的土地资源）建设一批集中式光伏电站。推动太阳能资源开发与特色小镇建设、旅游、民生改善工程协调发展，力争打造一批光伏与康养基地、生态农业、特色小镇等融合发展示范项目，助力碳达峰碳中和及乡村振兴。”

相符性分析：本项目选址位于博罗县柏塘镇车田村，性质为太阳能光伏发电项目，属于清洁能源项目，不涉及居民搬迁，且项目已取得博罗县自然资源局用地选址意见的复函，项目的建设有利于优化能源结构，符合惠州市能源发展“十四五”规划。

12、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

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，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、加强光伏发电项目用地利用监管

光伏电站项目用地中按农用地、未利用地管理的，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。

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。

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：项目行业类别及代码为 D4416 太阳能发电，项目计划装机容量 18MW，位于惠州市博罗县柏塘镇车田村，根据复函（附件 4），项目用地不涉及占压永久基本农田、耕地和生态保护红线。项目场内道路用地按农村道路用地管理；本项目的光伏组件单元化可因地制宜设置；本工程 9 回 10kV 集电线路电缆采用电缆直埋方式敷设，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式。陆面方阵的组件最低沿与地面距离为 2.5 米。本项目服务期满后，需按照土地利用现状恢复原貌；综上可知，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。

13、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，结合全市 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、鱼塘、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+”综合开发利用，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：本项目为农光一体的农业和发电复合项目，根据复函（附件 4），项目用地不涉及占压永久基本农田、耕地和生态保护红线，在建设施工过程中做好施工期污染防控措施。除固桩基础外，其他地面不进行硬化；变升压站、送出线路建设内容不属于本次环评内容。项目单次租赁期限不超过 20 年（满 20 年后再续约 6 年），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余泥渣土受纳场处置；产生的废光伏组件和支架收集后交给专业回收公司处理。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低程度，综上所述，项目与《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）文件内容是相符的。

14、与广东省能源发展“十四五”规划符合性分析

《广东省能源发展“十四五”规划》第三章：着力推动能源绿色低碳转型，第一节大力发展清洁能源中 1.大力发展可再生能源指出：积极发展光伏发电。大力提升光伏发电规模，坚持集中式与分布式开发并举，因地制宜建设集中式光伏电站项目，大力支持分布式光伏；积极推进光伏建筑一体化建设，鼓励发展屋顶分布式光伏发电，推动光伏在交通、通信、数据中心等领域的多场景应用。“十四五”时期新增光伏发电装机容量约 2000 万千瓦。

相符性分析：本项目选址位于博罗县柏塘镇车田村，为太阳能光伏分布式发电项目，属于可再生能源，符合广东省能源发展“十四五”规划要求。

二、建设内容

地理位置	<p>柏塘镇车田村、新陂村18MW农光互补分布式光伏发电项目由广东惠电投综合能源服务有限公司投资建设，租用博罗县柏塘镇车田村委管辖的集体土地（见附件3），选址位于广东省惠州市博罗县柏塘镇车田村，其中心坐标为：E114°19'32.759"（114.357666°），N23°23'47.229"（23.396452°），项目地理位置详见附图1，各地块拐点坐标见附图2。项目四周环山，对外交通主要以公路运输为主，武深高速G0422和G205国道与Y445道路通过场址附近，工程的对外交通条件非常便利。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目概况</p> <p>（1）项目名称：柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目。</p> <p>（2）建设单位：广东惠电投综合能源服务有限公司。</p> <p>（3）建设性质：新建。</p> <p>（4）建设地点：广东省惠州市博罗县柏塘镇车田村。</p> <p>（5）投资情况：总投资 10449 万元，其中环保投资 273 万元，占比 2.61%。</p> <p>（6）占地面积：均为临时用地，主要包括光伏场区用地（217600m²）、开关站用地（600m²）、电缆管线区用地（2300m²）、检修道路区用地（3800m²），总占地面积为 224300m²。</p> <p>（7）建设规模</p> <p>①发电量</p> <p>光伏电站首年发电量为 2643.65 万 kWh，首年利用小时数 1149.9 h；25 年年均发电量为 2515.48 万 kWh，年均利用小时数 1094.2h，25 年总发电量约为 62886.91 万 kWh。</p> <p>②工程规模</p> <p>建设 18MW 农光互分布式光伏发电项目，规划总装机容量 17.91MW（交流侧装机容量 17.91MW，直流侧装机 22.98968MW_p），共设置 9 个发电单元，共设置 9 台箱式变压器，10kV 开关站 1 座，新建 10kV 集电线路 2.1km。</p> <p>光伏组件将太阳能转换成直流电能，经组串式逆变器将直流电能逆变成交流后，接至升压箱变，升压至 10kV 后，通过 9 回 10kV 集电线路送至开关站，经 1 回 10kV 出线进行并网。</p> <p>项目光伏方阵采用农光互补的方式。农光互补为土地上方发电、光伏组件下方种植喜阴作物，可实现土地的综合利用，有效提升土地附加收益。</p> <p>本次评价仅对光伏场区建设内容进行分析评价，不包括升压站、送出线路，不包括</p>

电磁辐射影响分析，升压站、送出线路建设内容由建设单位另行委托环评单位进行环境影响评价。

2.2 项目组成

项目工程建设内容主要包括主体工程光伏阵列、开关站、集电线路，辅助工程道路区及配套公用工程等，工程项目组成见表 2-1 所示。

表 2-1 项目工程组成

分类	项目		工程内容
主体工程	光伏发电系统	光伏阵列组件	设计安装 36288 块 615Wp 单晶硅 N 型双面组件，交流侧装机容量为 17.91MW，直流侧装机 22.98968MWp，全部采用 15°倾角固定式安装方式，采用 2*14 竖排布置方式，组件离地高度拟定 2.5m。
		组串式逆变器	共配置 54 台 320kW 组串式逆变器，每个 2000KVA 发电单元接 6 台 320kW 组串式逆变器箱变。每台逆变器接 20-28 串组串，每串由 28 块 615Wp 单晶硅 N 型双面组件组成，共 1296 串。
		箱式变压器	每个方阵布置箱式变压器一台，共安装 9 台 2000KVA 箱式变压器进行升压。
		10KV 开关站	共设有 1 个开关站，开关站占地面积为 400m ² (长 40m, 宽 15m)。开关站四周围墙为实体围墙，大门为电动伸缩门。开关站主要由 10kV 一次预制舱和二次预制舱组成。
		集电线路	10kV 集电线路采用电缆直埋方式敷设，电缆管线区占地面积为 2300m ² ，共设 9 条 10kV 集电线路，每条集电线路最终接入 10kV 开关站，集电线路出线 3 回，10kV 集电线路电缆总长度 2.1km。
辅助工程	员工办公		施工期在场地开关站周边设置施工营地及材料堆场，总占地面积为 820m ² ，无住宿；营运期场区不设常驻人员，定期派人去维护。
储运工程	进场道路及检修道路		进场道路通过现有混凝土道路与附近乡道相接，检修道路利用场区原有的村道，无新建。
	光伏区围栏		光伏矩阵区域采用 1.8m 高裹塑网围栏将各个光伏片区围合
公用工程	给水工程		施工期：生活直饮水采用桶装矿泉水；施工生产用水就近从附近鱼塘、水库取水，用罐车或水箱运输。
			营运期：光伏场区内用水主要为清洗电池组件用水，采用水车从站外运水（附近村庄供水系统或者附近鱼塘、水库）。
	排水工程		施工期：施工废水经沉淀或隔油处理后回用于施工工序、绿化及洒水降尘，不外排；施工人员生活污水依托周边居民厕所收集后定期清掏用作植被恢复和场地绿化肥料，不外排。
			营运期：光伏组件清洗废水可直接用于光伏板下农作物的灌溉，不外排。
供电		施工期：来源于附近村庄 10KV 线路，经变压器降压后引线至各施工用电点。	
		营运期：开关站等用电由市政管网提供。	
环保工程	施工期	废水处理	施工废水经沉淀或隔油处理后回用于施工工序、绿化及洒水降尘，不外排。施工人员生活污水依托周边居民厕所收集后定期清掏用作植被恢复和场地绿化肥料，不外排。

		废气处理	施工扬尘采用洒水降尘的方式处理；物料运输篷布遮盖等措施；加强车辆的维护保养
		固废处理	土方用于回填周边洼地，不外运
		噪声处理	基础减振
		生态保护措施	1、合理设计，减少施工开挖及临时占地，不得超出项目占地范围，缩短施工工期；2、加强植被的保护，施工结束后恢复临时占地原有地貌；3、加强水土流失防治
	运营期	废水处理	光伏组件清洗废水中主要污染物为空气中沉降的灰尘（主要污染物为SS），流到地面，可直接用于光伏板下农作物的灌溉，不外排；场区不设常驻人员，定期派人去维护，无新增生活污水
		固废处理	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；场区不设常驻人员，定期派人去维护，无新增生活垃圾
		噪声处理	选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施，厂界四周设置绿化带
		生态保护措施	主要在道路两侧种植绿植灌木，同时因施工造成的空地，种植植物、灌木等，恢复绿化；同时在光伏组件下种植农作物
		光污染风险防范措施	选择新型光伏板，对太阳能电池表面进行镀减反射膜技术，降低反射率
	依托工程	进场道路、检修道路依托利用场区原有的村道。	
临时工程	施工营地、材料堆场	总占地面积约 820m ² ，主要为施工营地（410m ² ）、材料堆场（410m ² ），临时占地设置在光伏场区占地范围内	

2.3 装机容量及发电规模

项目交流侧装机容量 17.91MW，直流侧装机 22.98968MWp，考虑系统首年 1% 的衰减，首年综合总发电量为 2643.65 万 kW·h，首年综合利用小时数为 1149.9 h，25 年总发电量为 62886.91 万 kW·h，25 年年均发电量 2515.48 万 kW·h，年均利用小时数 1094.2h。

项目发电量见下表：

表 2-2 项目发电量一览表

产品名称	年平均发电量（万 kW·h）	年平均利用小时数（h）
电能	2515.48	1094.2

2.4 主要生产设备

项目主要设备情况见下表。

表 2-3 项目主要设备一览表

序号	名称	型号规格	单位	数量
一	光伏发电设备			
1	太阳能组件	N 型单晶双面组件 615Wp/块，尺寸（L/W/T）（mm）：	块	36288

		2382*1134*30		
2	组串式逆变器	320kW, 型号: SG320HX-20	台	54
3	通讯箱	逆变器厂家配套	台	9
4	箱变	SCB13-2000kVA, 10.5±2*2.5%/0.8kV, Ud=6%, Dy11, 干变	台	9
二	线缆部分			
1	光伏直流电缆	H1Z2Z2-K-1.5-1*4	km	75
2	1.8/3kV 交流电力电缆	ZC-YJLHV22-1.8/3-3*185	km	5.3
3	10kV 交流电力电缆	ZC-YJLHV22-8.7/15kV-3*120	km	2.1
4	电缆终端头	适配 ZC-YJLHV22-8.7/15kV-3*120, 户内冷缩	套	18
5	电缆终端头	适配 ZC-YJLHV22-1.8/3-3*185, 户内冷缩	套	105
6	MC4 防水接头	1500V, 每套含公母接头各 1 个	套	2700
三	防雷接地			
1	镀锌扁钢	-50*5	km	13.81
2	镀锌角钢	∠50×5×2500	根	121
3	镀锌钢绞线	GJ-50	m	36
4	黄绿相间绝缘铜线	BVR-1×35mm ²	m	54
5	黄绿相间绝缘铜线	BVR-1×4mm ²	km	19.33
6	螺栓及线鼻子		t	1
四	消防部分			
1	有机防火堵料	耐火时间不低于 180min	kg	120
2	手提式干粉灭火器	磷酸铵盐, 4kg	具	18
3	防火包	耐火时间不低于 180min	kg	36
4	防火板	耐火时间不低于 180min	m ²	18
5	防火涂料	耐火时间不低于 180min	kg	10
五	其他安装辅材			
1	电力保护管	PE 管 j32	km	按需
2	电力保护管	PE 管 j80	m	108
3	电力保护管	镀锌钢管 j80	m	243
4	电力保护管	镀锌钢管 j160	m	150
5	尼龙绑扎带	5mm*400mm	条	按需
6	电缆标志桩	PVC, 成品	根	100
7	C 型钢	C60*40*10*2.0,L=1176	根	108
8	C 型钢	C60*40*10*2.0,L=840	根	18

9	U型抱箍	j12抱箍,配M12螺母	套	130
10	方形螺母及螺栓	M12*80	套	336
11	方形螺母及螺栓	M10*80	套	36
12	逆变器安装支座		个	54
六	开关站部分			
1	10kV一次预制舱,每套包含以下:	舱体参考尺寸(长x宽x高):16.45mx3.5mx3.5m	套	1
1.1	10kV并网柜	12kV,630A,25kA/4s,80kA,800x1500x2300	台	3
1.2	10kV计量柜	12kV,800x1500x2300	台	3
1.3	10kV PT网柜	12kV,800x1500x2300	台	3
1.4	10kV光伏进线柜	12kV,630A,25kA/4s,80kA,800x1500x2300	台	6
1.5	10kV站用变出线柜	12kV,XRNT-5A,800x1500x2300	台	1
1.6	10kV干式站用变	SCB13-50/10,10±2x2.5%/0.4kV,Dyn11,Uk%=4%	台	1
1.7	二次屏柜	800x600x2260	台	12
1.8	工作台		台	3
2	开关站内电缆安装敷设、防火封堵		套	1
3	开关站接地		套	1

本项目拟选用615Wp单晶硅N型双面组件,主要性能参数表如下表。

表 2-4 615Wp 单晶硅 N 型双面组件标准测试条件下的参数

序号	项目	内容
1	模块类型	单晶硅
2	电气参数	
	标准输出功率(W)	615
	输出功率公差(W)	0~+3%
	使用年限(年)	25
	峰值功率电压(V)	40.60
	峰值功率电流(A)	15.15
	开路电压(V)	48.88
	短路电流(A)	16.02
	系统最大电压(V)	1500V DC
	首年衰减率(%)	<1
	组件效率(%)	22.7
3	参数热特性	
	短路电流的温度系数(%/C)	+0.04

	开路电压的温度系数 (%/C)	-0.25
	峰值功率的温度系数 (%/C)	-0.24
4	机械参数	
	尺寸 (L/W/T) (mm)	2382*1134*30
	重量 (kg)	33.7

根据工程实际情况，本项目初步设计使用 320kW 组串式逆变器。其主要技术参数见表 2-5。

表 2-5 320kW 组串式逆变器主要技术参数表

直流输入	最大输入电压 (V)	DC1500
	输入电压范围 (V)	500~1500
	MPPT 跟踪范围 (V)	500~1500
	最大输入电流 (A)	420
交流输出	额定交流输出功率 (kW)	320
	最大交流有功输出功率 (kW) (cosφ=1)	352
	最大输出电流 (A)	254
	工作频率范围 (Hz±%)	45~55Hz
	额定输出电压 (V)	800
	最大效率 (%)	99.03
	功率因数	功率调节范围 0.8(超前)~0.8(滞后)
	电流总谐波畸变率 (%)	<3% (额定功率)
基本功能	输入端断开器件	直流断路器
	输出端断开器件	交流框架断路器
	直流/交流过压保护	具备
	直流/交流浪涌保护	具备
	电网监测	具备
	接地故障检查监测	具备
	PID 抑制与修复	选配
	SVG 功能	选配
安全要求	外壳防护等级	IP66
尺寸	宽×高×深 (mm)	1148*779*371
	重量 (kg)	110

2.5 公用工程

(1) 供电

施工期：施工电源来源于附近村庄 10KV 线路，经变压器降压后引线至各施工用电点。

营运期：开关站等用电来源于市政电网供应。

(2) 给排水

施工期：

项目施工期用水主要为施工用水及施工人员生活用水。

①施工给排水

根据建设单位提供的资料，施工用水量约为 10t/d，施工期限为 6 个月（约 180 天），则施工期施工用水量为 1800t。施工用水在施工中部分被消耗，剩余部分通过沉淀池沉淀、经隔油沉淀后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值后回用于厂区绿化及降尘，不外排。

②施工人员生活给排水

本工程设 1 个施工营场地，施工人员主要雇佣周边村庄的剩余劳动力，不在施工营地食宿。项目施工人员约为 50 人，施工期为半年，生活用水量参考广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）的“国家行政机构办公楼（无食堂和浴室）”用水定额先进值 10m³/（人·a）核算，则项目施工人员施工期生活用水量为 250t，排污系数按 0.9 计算，则项目施工人员生活污水产生量为 225t，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 等。施工人员生活污水依托周边居民厕所收集后定期清掏用作植被恢复和场地绿化肥料，不外排。

营运期：

营运期场区不设常驻人员，无新增生活用水，故用水主要为光伏组件清洗用水。

太阳能电池组件容易积尘影响发电效率，故应对电池组件进行清洗，以保证电池组件的发电效率。雨季时通过雨水自然冲刷光伏组件，非雨季时考虑每三个月定期清洗一次，在清洗前先采用抹布对光伏板面沾有鸟粪等的残留物进行擦拭，然后再采用移动式喷水车清洗，清洗水为普通自来水，不添加清洗剂。

参照“《惠州市降水变化特征分析》（惠州学院学报第 28 卷第 6 期，2008 年 12 月，李明华、陈文、张子凡、杜小松、杨柳）”的资料，统计分析了 1967—2006 年 40 年来全市降水的变化特征，其中博罗县近 40 年来年均降雨日数为 147.3d，则一年中非雨季约为 217.7d。

项目光伏阵列为倾斜面倾角 15°地面铺设，清洗用水参考广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）中“表 A.1—浇洒道路和场地用水

定额先进值 $1.5L/m^2 \cdot d$ ”。光伏组件在非雨季时每季度清洗一次，每次清洗时间为 1 天，年清洗 2 次；项目光伏组件尺寸为 $2382 \times 1134mm$ （清洗面积），光伏组件共计 36288 块，则光伏组件清洗用水量 $147.05t/次$ （ $294.1t/a$ ），排污系数取 0.9，则光伏清洗废水产生量为 $132.35t/次$ （ $264.69t/a$ ）。

项目光伏组件清洗过程为间断性清洗，清洗水为普通自来水，不添加清洗剂，光伏组件清洗废水主要污染物为 SS。由于光伏电站占地面积较大，清洗废水难以收集，各用水点水量很小，流到地面可直接用于光伏阵列下的植物浇灌用水，不外排。

2.6 劳动定员及工作制度

据施工进度安排，本项目施工期 6 个月，平均施工人数 50 人，不在场地内食宿。

项目运营期拟配置运行维护人员 4 人，不在场区内办公和食宿，定期维护。

2.7 工程占地及移民安置

本工程占地面积约 $22.43hm^2$ ，不涉及永久占地，不涉及移民安置，具体用地情况见表 2-6。

表 2-6 工程用地面积汇总表

项目划分	占地面积 (hm^2)	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
光伏场区	21.76	/	21.76	园地（果园）
开关站区	0.06	/	0.06	园地（果园）
电缆管线区	0.23	/	0.23	园地（果园）
检修道路区	0.38	/	0.38	园地（果园）
合计	22.43	/	22.43	/

备注：电缆管线区占地面积 $1.11hm^2$ ，其中 $0.86hm^2$ 布设于光伏场区内， $0.02hm^2$ 布设于开关站区内，不重复计算面积；检修道路区占地面积 $0.71hm^2$ ，其中 $0.30hm^2$ 布设于光伏场区内， $0.03hm^2$ 布设于电缆管线区内，不重复计算面积。

2.8 开发方式

光伏太阳能电池是一种对光有响应并能将光能转换成电力的器件，当光线照射太阳能电池表面时，一部分光子被硅材料吸收，光子的能量传递给了硅原子，使电子发生了跃迁，成为自由电子，通过内建电场的分离，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。这个过程的实质是：光子能量转换成电能的过程。

光伏并网发电系统基本原理为太阳能组件产生的直流电经过并网逆变器转换成符合市电电网要求的交流电之后直接接入公共电网，并网系统中光伏方阵所产生的电力除了供给交流负载外，多余的电力反馈给电网。

2.9 农光互补种植模式方案

在农田上方架设光伏板，利用光伏板为农田提供遮阴改善农田环境，同时光伏板下可以种植喜阴农作物，形成一种互补关系，这种方式可以提高土地利用效率，增加农民收入。

项目拟结合光伏电站的建设，对项目用地区域采用“板上发电、板下种养”的综合利用模式，因地制宜种植农作物，提高土地综合利用率。项目建设现场土地性质为一般农用地，地表无建构筑物，水、电、路、渠等基础条件均满足“板上发电、板下种植”模式的运用，作物品种的选择受光伏支架的高度设计和光照条件限制，现场最小组件离地高度控制在 2.5 米以上，另外太阳板下种植的光照会受到限制。

综合考虑各种因素，项目种植建议选择喜阴耐阴、生长高度 1.5 米以下、最高不高于 1.8 米的适合当地自然条件且具有一定经济价值的作物，种植品种选择的考量依据（基于）：①博罗县光、温、雨、风等气候资源的优缺点；②光伏场地土壤质地、土壤营养指标；③光伏场地的农田辐射量、遮光率情况；④博罗县种植业结构基本情况，博罗县农业产业发展方向；⑤近年来果蔬不同品种的市场价格走势；⑥农业区位比较优势等六大方面的分析，设计公庄镇光伏农业种植作物品类，确定为水果类、蔬菜类、药材类、其他作物类。

①水果类品种

果桑树或无花果或猕猴桃等农作物（多年生，一年一熟，可周期性生产）。

②蔬菜类品种

第 1 类（1 年 2 季瓜菜）：苦瓜或青瓜或丝瓜（当年 3~7 月，连续性采收）→整地（当年 8 月）→茄瓜（当年 9 月~次年 2 月，连续性采收）→整地（次年 2 月）。

第 2 类（1 年 1 季叶菜 1 季瓜菜）：①酥醪菜或油菜心或通菜（当年 3~7 月，连续性采收）→整地（当年 8 月）→茄瓜（当年 9 月~次年 2 月，连续性采收）→整地（次年 2 月）。②苦瓜或青瓜或丝瓜（当年 3~7 月，连续性采收）→整地（当年 8 月）→香椿或者辣椒（当年 9 月~12 月，一次性采收）→休闲与整地（次年 1~2 月）。

第 3 类（1 年 2 季叶菜）：酥醪菜或韭黄或通菜（当年 2~7 月，连续性采收）

	<p>→整地（当年 8 月）→香椿（当年 9~12 月，一次性采收）→整地（次年 1 月）。</p> <p>③其它作物类品种</p> <p>第 1 类：番薯或豌豆苗（当年 4~8 月，一次性采收）→整地（当年 9 月）→马铃薯或者生姜（当年 10 月~次年 2 月，一次连续性采收）→休闲与整地（次年 3 月）。</p> <p>第 2 类：各种盆栽花卉（以蝴蝶兰为主，玉簪花为辅）（一年生或多年生，周期性生产）。</p> <p>2.10 退役方案</p> <p>项目结束后尽可能使光伏发电区的环境与功用恢复建设前状态。</p> <p>由专业公司拆除组串式逆变器、箱式变压器、集电线路、开关站等，拆除后分类整理好并集中到指定地点运走。</p> <p>安排人工拆除光伏阵列组件，分类收集，能回收利用的回收，不能回收利用的交给物资公司收集处理。</p> <p>拆除后逐步恢复表土和植被。</p>
总平面及现场布置	<p>项目为光伏复合项目，采用农光互补的模式进行开发建设，位于广东省惠州市博罗县柏塘镇车田村。项目四周环山，对外交通主要以公路运输为主，武深高速 G0422 和 G205 国道与 Y445 道路通过场址附近，工程的对外交通条件非常便利，场区周围道路完善，设备运输便捷。</p> <p>2.9 项目总平面布置</p> <p>(1) 施工场地总平面布置</p> <p>本工程光伏阵列布置相对分散，工期较短，且工程区周边交通方便，主要建筑材料来源充足，从附近地区购进，均可通过公路运至施工现场。</p> <p>1) 砂石料生产系统</p> <p>本工程砂石骨料外购，不新建砂石料生产系统。</p> <p>2) 混凝土拌合系统</p> <p>本工程混凝土主要为光伏阵列桩基基础、开关站基础、箱式变压器桩基基础、施工临时设施等混凝土，拟采用商品混凝土。</p> <p>3) 施工营地及材料堆场</p> <p>施工期在场地开关站周边设置一个施工营地及材料堆场，主要用于施工生活办公及钢结构加工、机械修配、机械停放处、材料堆放，具体分布情况见附图 10 及</p>

下表。

表2-7 施工场地布置表

类别	占地面积 (m ²)	备注
施工营地	410	施工生活办公, 钢结构加工、机械修配、机械停放处
材料堆场	410	电池组件、支架、机电设备、砂土等堆放
合计	820	

4) 临时堆土场

由于光伏场区区域为直接搭设光伏板, 基本不涉及地表扰动, 故仅针对扰动区域中电缆埋设开挖区域进行表土剥离, 光伏场区、开关站剥离的表土临时堆放在旁边的空地上, 10kV 集电线路区剥离的表土堆放于开挖管沟一侧, 结合项目实际情况, 本项目不单独设临时堆土场。

5) 弃渣场

根据主体设计方案, 土石方在项目内全部消纳完, 本项目不设弃渣场。

6) 取料场

本工程沙石料从外部购买, 所需的回填土采用工程内自行开挖的表土回填, 不设置专门取料场。

7) 场内施工道路

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。同时本次光伏场区较为集中, 检修道路利用场区原有的村道, 无需新建。

(2) 光伏场区总平面布置

项目光伏场区占地面积为 21.76hm², 共安装 615Wp 单晶硅 N 型双面组件 36288 块, 每个光伏组串由 28 块组件组成, 共有 1296 串, 安装 54 台 320kW 组串式逆变器。

①基础形式

根据主体设计, 结合本项目特点, 光伏区光伏阵列支架基础拟采用 PHC 预应力管桩, 桩径采用直径 300mm。本次项目的光伏组件支架采用固定式钢支架, 材料主要为 Q235-B 钢, 钢材防腐均采用镀铝镁锌涂层。为了便于光伏电站封闭管理及安全生产, 沿场址区范围设置简易围栏, 围栏高度 1.8m。

②光伏组件

A、支架结构设计

本项目光伏支架采用固定式双立柱支架，根据工艺布置，组串采用 2×14 竖向布置方式，基础采用 PHC 预应力管桩，支架倾角采用 15°，地面区域组件最低点距地 2.5m。

B、运行方式

根据项目地形地貌条件、地理纬度，光伏阵列运行方式设计采用固定倾角式运行方式。

C、光伏阵列间距设计

固定式光伏阵列通常成排安装，一般要求在冬至影子最长时，两排光伏阵列之间的距离要保证当地真太阳时上午 9 点到下午 3 点之间前排不对后排造成遮挡。

在水平面垂直竖立的高为 L 的木杆的南北方向影子的长度为 L_s，L_s/L 的数值称为影子的倍率。影子的倍率主要与纬度有关，一般来说纬度越高，影子的倍率越大。

$$\sin\alpha = \sin\varphi\sin\delta + \cos\varphi\cos\delta\cos\omega$$

$$\sin\beta = \cos\delta\sin\omega / \cos\alpha$$

$$L_s/L = \cos\beta / \tan[\arcsin(0.648\cos\varphi - 0.399\sin\varphi)]$$

其中， φ 为当地纬度； δ 为太阳赤纬，冬至日的太阳赤纬为-23.5 度； ω 为时角，上午 9:00 的时角为 45 度； α 为太阳高度角； β 为太阳方位角。

本站工程站址的纬度约为北纬 23.39°，根据上述公式计算得当地冬至上午 9:00 影子的南北向的影子倍率为 2.06。

故当电池板布置于平地采用最优倾角布置时候，前后排单元光伏阵列间中心线距离 d 为 7 米，本项目暂定组件最低点离地高度为 2.5 米。

③组串式逆变器布置

本工程拟采用的 320kW 组串式逆变器，组串式逆变器就近安装于光伏支架上，考虑安置在所连接的光伏组串中间，方便接线和检修，以发电效率和电缆成本为前提进行合理布置。组串式逆变器不单独做基础，逆变器托架采用连接件及抱箍固定于光伏支架立柱上。

④箱变单元布置

考虑到本工程的建设规模，各光伏方阵配套的箱变单元沿光伏场区检修道路布置，便于减少电缆用量及后期运维检修，以节省低压电缆总量并有效控制压降。

(3) 开关站总平面布置

本项目新建 1 座 10kv 开关站，开关站区主要由 10kV 一次预制舱和二次预制舱组成，开关站区占地面积为 0.06hm²。

10kV 一次预制舱、二次预制舱基础采用 C30 级混凝土，基础下设垫层采用 C20 混凝土，厚度 100mm。墙体材料采用 MU15 烧结页岩砖，M10 水泥砂浆砌筑，砌体表面抹 20mm 厚水泥砂浆。钢筋采用 HPB300 级钢，HRB400 级钢，钢材采用 Q235B。

(4) 场内集电线路

本项目装机容量 22.98968MW_p，由于光伏区地块为一个整体，故 10kV 集电线路采用电缆直埋方式敷设，电缆管线区占地面积为 0.21hm²。

根据项目实际情况，光伏场区 10kV 集电线路共设 9 条，每条集电线路最终接入 10kV 开关站，集电线路出线 3 回，10kV 集电线路电缆总长度为 2.1km。

2.10 施工工艺

施工期间首先将施工所需材料、施工机械运至项目场地内，对开关站区域进行平整，清除光伏场区区域、集电线路区部分杂树杂草，然后进行各设备安装工作，安装完成后进行设备调试，同时对项目场区内破坏的地表植被进行适当绿化恢复，调试完成后投入正式运营。

(1) 土建工程总体施工方案

1) 土建施工本着先地下、后地上的顺序，依次施工箱式电控室基础、电池组件基础、逆变器室基础以及±0.00 以下设施。

2) 接地网、地下管道与相应的地下工程设施同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。

3) 基础施工完成后即回填，原则上要求起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。

(2) 光伏组件基础施工

本项目光伏支架采用固定式双立柱支架，根据工艺布置，组串采用 2×14 竖向布置方式，基础采用 PHC 预应力管桩，支架倾角采用 15°，地面区域组件最低点距地 2.5m。

支架由立柱、斜梁、檩条、斜支撑及连接部位的附件等组成，地面区域基础拟定为采用 PHC-300 预制管桩基础。

打桩施工过程中根据桩基施工图纸及建筑物的轴线测量基准点，用全站仪、水准仪建立基准点；打桩过程中，首先拴好吊桩用的铁链和索具，用铁链绑在桩下部，用索具捆在桩上端吊环附近处，一般不超过 300mm，捆绑要牢固，严禁滑落；再将挖掘机臂杆升起，使桩根部垂直对准桩位，缓缓放下插入土中。桩底部插入桩位土中后，先用较小压力静压 1~2 秒，桩入土一定深度，再测量桩是否垂直、稳定。打桩必须用线坠或经纬仪双向校正，不得用目测。桩垂直度偏差不得超过 0.5%，桩插入时必须严格控制垂直度偏差不得超过 0.3%，若不满足垂直度要求，需拔出重插。在桩打入前，应在桩的侧面或桩架上设置标尺，以便在施工中观测、记录。经校正、自检稳桩合格后再进行沉桩。根据现场的地质情况，宜采取重压轻打，随着沉桩深度增加，沉桩速度减慢，压力可渐增。在整个打桩过程中，要使桩帽、桩身尽量保持在同一竖直轴线上。要注意尽量不使管桩受到偏心压打，以免管桩受弯受剪。打桩较难下沉时，要检查桩身有无倾斜偏心，特别是要检查桩垫桩帽是否合适。如果

不合适，需及时更换或补充衬垫。每根桩应连续一次打完，不要中断，以免因土体对桩体挤压造成难以继续打下。

(3) 电池组件安装

本工程电池组件全部采用固定式安装，待电池组件基础验收合格后，进行电池组件及支架的安装，电池组件的安装分为两部分：支架安装、电池组件安装。电池阵列支架表面应平整，固定式支架面必须调整在同一平面；各组件应整齐并成一直线；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。支架安装工艺见下图。

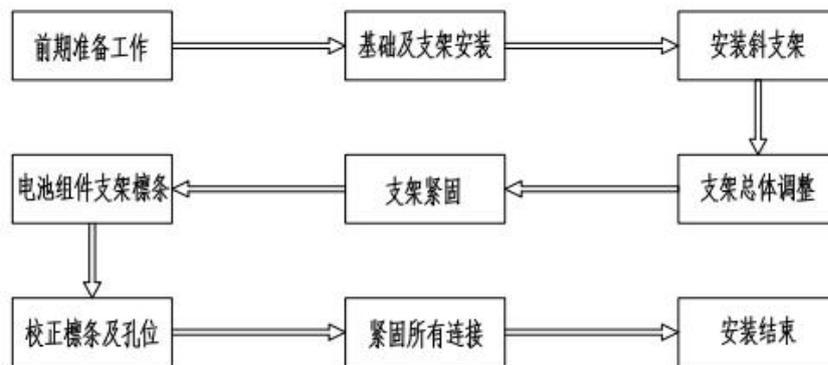


图 2-1 支架安装工艺图

安装电池组件前，应对电池组件进行抽检，测试值与出厂指标相符。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。柔性支架组件端部需设置端部纵拉结构。

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。

(4) 开关站施工

10kV 一次预制舱和二次预制舱均采用集装箱形式，设备基础采用 C30 级混凝土。箱变放置于基础平台上，平台顶面标高为 1m。

(5) 箱式变压器及相关配电装置的安装

箱变基础混凝土平台由现场浇筑，混凝土罐车运送，人工振捣。箱式变压器由汽车运至现场，用汽车吊吊装就位，箱式变压器出入线做好防水措施。

(6) 电缆敷设

直埋电缆沟施工：直埋电缆采用直接在原地面进行开挖，因山区光伏地形复杂，

主要以人工为主，小型机械辅助施工，直埋电缆开挖断面为底宽 1 m，顶宽 1.2m，深 0.92m，下部铺 10cm 细砂，电缆敷设完毕后，上部再铺 10cm 厚细砂，用水泥标砖（保护板）进行保护，最后回填碎石土，并沿电缆路径埋设电缆标示桩。

(7) 设备调试

电池组件等安装好后需要对其进行调试，保证电池板有最好的工作效率，再投入使用。

2.11 施工时序及周期安排

施工工期：6 个月。

施工人数：50 人，本工程设 1 个施工营场地，施工人员主要雇佣周边村庄的剩余劳动力，不在场地内食宿。

本工程建设期 6 个月，具体安排详见光伏电站工程总体进度计划。

表2-9 施工进度表

序号	施工阶段	周期（月）
1	光伏场区道路	0.5
2	光伏区桩基施工	3
3	光伏方阵安装	3
4	开关站建设	1

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1 主体功能区规划和生态功能区划

(1) 主体功能区规划

根据《惠州市人民政府关于印发惠州市主体功能区划的通知》（惠府〔2014〕125号），项目所在地位于广东省惠州市博罗县柏塘镇，属于惠州市主体功能区划图（见附图13）中的重点开发区域—农业与乡村发展区。

(2) 生态功能区划

项目位于广东省惠州市博罗县柏塘镇，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》的表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（本项目附图15），项目位于博罗一般管控单元（ZH44132230001），位于生态空间一般管控区内，不属于一般生态空间内，也不在生态保护红线内。

3.2 生态环境现状

(1) 土壤

博罗县属丘陵山区，北靠罗浮山脉，南临东江，地势北高南低，成土母质主要为花岗岩、片麻岩、紫色岩、变质岩及砂页岩和河流冲积的细砂、石英砂岩、石砾岩和粘土，此外还有少量石灰岩。土壤类型主要有南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、石质土等，其中南方山地草甸土占全县土地的0.21%，主要分布在罗浮山海拔1000m以上的山地；黄壤占全县土地的3.26%，主要分布在罗浮山、桂山海拔600—1000m的山地；红壤占全县土地的13.17%，分布在罗浮山海拔300m至600m左右的坡地上；赤红壤占全县土地的58.38%，主要分布在全县海拔300m以下的低山丘陵及低丘上；紫色土占全县土地的0.42%，一般位于紫色岩丘陵区。

项目地带性土壤为赤红壤，主体工程范围内原始地表主要为果园，本工程对光伏场区电缆埋设开挖区域、集电线路区、开关站区具备表土剥离区域进行表土剥离。由于光伏场区区域为直接搭设光伏板，基本不涉及地表扰动，故仅针对扰动区域中电缆埋设开挖区域进行表土剥离。本项目剥离表土面积1.34hm²，剥离厚度20cm，共剥离表土0.27万m³。

(2) 植被

博罗县雨水充沛，植被丰富，为我国典型的亚热带常绿阔叶林区，地带性植被类型以亚热带常绿阔叶林为主。天然阔叶林主要树种有壳瓣科、杨科、楝科壳斗科、桦

木科、棒木科、金缕梅科和安息香科的落叶树种与壳斗科、樟科、山茶科、木兰科、杜鹃花科的常绿树种组成的山地常绿落叶阔叶混交林类型。低山丘陵地区主要分布为天然或人工种植的马尾松、湿地松、杉木林等针叶林。竹类主要有篱（厘）竹、楠竹、毛竹、筋竹、勒竹、丹竹、紫竹、金竹、斑竹、苦竹、墨竹、鸡婆竹、青皮竹、黄竹、箭竹、丝毛竹、牛角竹等。灌木植被主要有芒箕、大芒、丝茅草、岗松、野牡丹、野古草、桃金娘、龙须草等。

根据中国植被覆盖图，可知项目占地范围内植被类型主要为草甸。

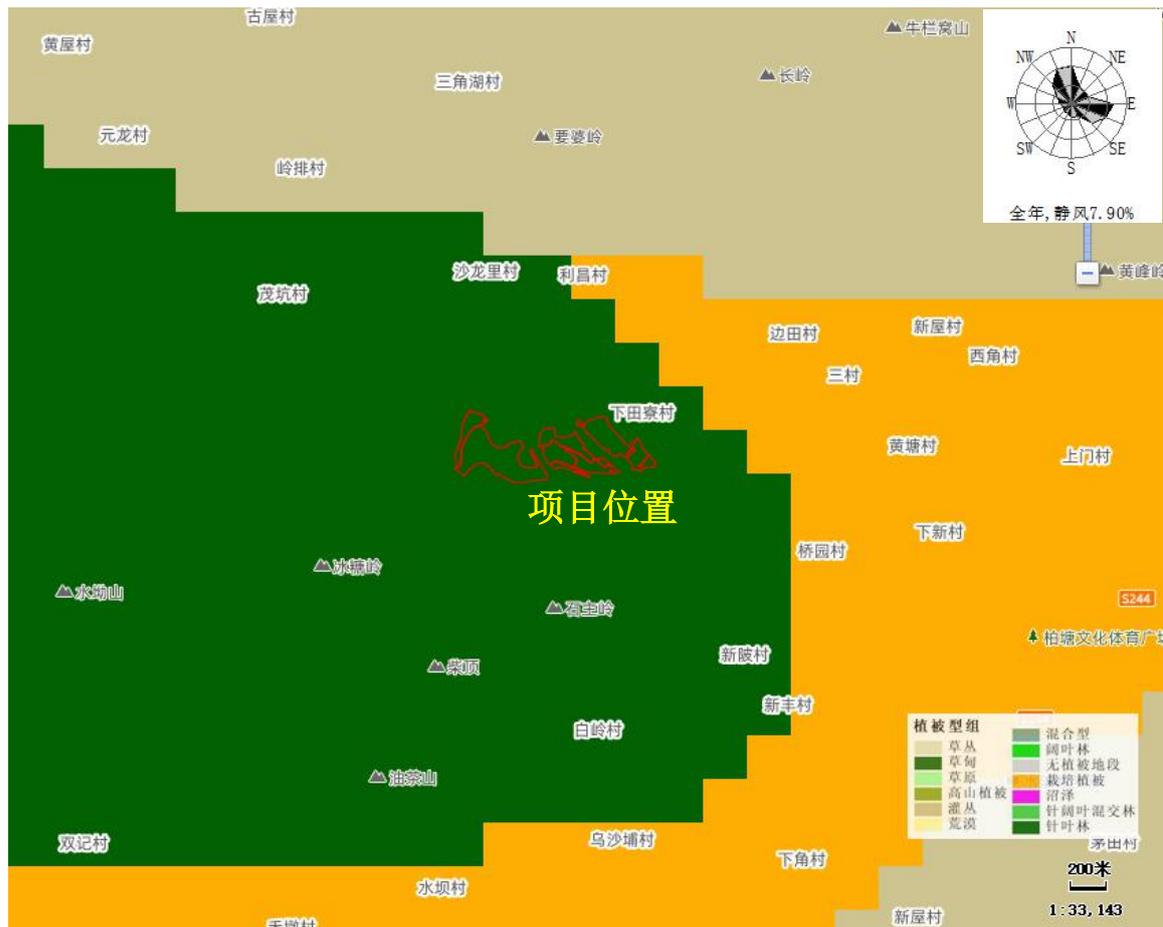


图 3-1 植被分布图

结合现场勘查情况，项目占地范围内主要分布香蕉林、杂草，具体现场照片见下图。



香蕉林

图 3-2 现场植被照片

本项目工程范围内主要种植香蕉树，部分香蕉已成熟，部分处于香蕉苗阶段。范围内未发现国家级野生珍稀濒危、重点保护植物。

(3) 动物

评价区内用地现状为果园，根据现状调查，该区域兽类及啮齿类较多，尤以各种田鼠的种类为多，鸟类有麻雀、雁类；爬行类和两栖类主要是蛇类；两栖类有蟾蜍、青蛙等，同时评价区域内还有种类众多的昆虫。项目区不属于自然保护区，无重点保护动植物，附近也无鸟类保护区。

(4) 土地利用现状调查与分析

经现场踏勘，评价范围内土地利用类型以果园为主，项目用地范围内不涉及国家、省级重点公益林、不涉及天保林、不涉及林保规划中的林地、不涉及一般草地、不涉及基本草原、不涉及自然保护地、不涉及退耕还林地。同时根据用地性质核查意见，本项目占地范围不涉及永久基本农田、耕地和生态保护红线，均位于城镇开发边界范围外。

3.3 环境质量现状

(1) 大气环境

1) 功能区划

根据《惠州市环境空气质量功能区划（2024年修订）》（惠市环〔2024〕16号），项目位于广东省惠州市博罗县柏塘镇车田村，属于二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及其修改单，具体见附图 11。

2) 常规污染物

根据《2023年惠州市生态环境状况公报》，区域环境空气质量现状如下：

县区空气质量：2023年，各县区环境空气质量总体优良。六项污染物年评价浓

度均达标，综合指数 2.06（龙门县）~2.75（博罗县），AQI 达标率 94.4%（仲恺区）~99.5%（大亚湾区），超标污染物均为臭氧。按环境空气质量综合指数排名，由好到差依次为龙门县、大亚湾区、惠东县、惠阳区、仲恺区、惠城区、博罗县。与 2022 年相比，惠东县、大亚湾区、博罗县空气质量略微变差，其余县区空气质量略有改善。

2023年惠州市生态环境状况公报

发布时间：2024-06-21 10:09:30

综述

2023年，惠州市环境空气质量保持优良，饮用水水源地水质全部达标，东江干流（惠州段）、西枝江、增江干流（龙门段）、吉隆河水水质优，湖泊水库水质达到水环境功能区划目标，近岸海域水质优，声环境质量和生态质量均基本稳定。

环境空气质量

城市空气质量：2023年，惠州市环境空气质量优良。六项污染物年评价浓度均达标，其中，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳和可吸入颗粒物PM₁₀年评价浓度达到国家一级标准；细颗粒物PM_{2.5}和臭氧年评价浓度达到国家二级标准。综合指数为2.56，AQI达标率为98.4%，其中，优225天，良134天，轻度污染6天，无中度及以上污染，超标污染物为臭氧。

与2022年相比，惠州市环境空气质量有所改善。综合指数下降0.8%，AQI达标率上升4.7个百分点，臭氧下降13.9%，一氧化碳和二氧化氮持平，可吸入颗粒物PM₁₀、细颗粒物PM_{2.5}、二氧化硫分别上升9.1%、11.8%、20.0%。

县区空气质量：2023年，各县区环境空气质量总体优良。六项污染物年评价浓度均达标，综合指数2.06（龙门县）~2.75（博罗县），AQI达标率94.4%（仲恺区）~99.5%（大亚湾区），超标污染物均为臭氧。按环境空气质量综合指数排名，由好到差依次为龙门县、大亚湾区、惠东县、惠阳区、仲恺区、惠城区、博罗县。与2022年相比，惠东县、大亚湾区、博罗县空气质量略微变差，其余县区空气质量略有改善。

城市降水：2023年，共采集降水样品82个，其中，酸雨样品7个，酸雨频率为8.5%；月降水pH值范围在5.20~6.78之间，年降水pH均值为5.85，不属于重酸雨地区。与2022年相比，年降水pH均值下降0.10个pH单位，酸雨频率上升2.6个百分点，降水质量状况略有变差。

图 3-3 2023 年惠州市生态环境状况公报截图（环境空气质量摘录）

项目所在地大气环境质量符合《环境空气质量标准》GB3095-2012）中的二级标准及其修改单中的相关规定，为达标区域，总体环境空气质量良好。

3) 特征污染物

项目营运期无废气产生及排放，主要废气来源于施工期的扬尘 TSP。为了解项目所在地特征污染物 TSP 的环境质量现状情况，本评价引用《柏塘镇黄塘村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目》（惠市环（博罗）建〔2025〕48 号）中委托广东宏科检测技术有限公司于 2025 年 1 月 6 日—1 月 8 日对“G1 车田村”监测点位的环境空气质量监测（报告编号：HK2501E0202）。该监测点位于本项目北面约 1480m <5000m，引用监测数据满足 3 年时效性要求，因此引用数据具有可行性。监测结果详见下表，引用监测点位图详见附图 9。

表 3-1 监测点位基本信息表

监测点位	相对于本项目方位	距离
------	----------	----

G1 车田村	北面	1480m
--------	----	-------

表 3-2 大气环境质量现状监测结果

监测点名称	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
G1 车田村	TSP	24h 均值	0.3	0.164-0.175	58.3	0	达标

根据监测结果分析，项目评价区域内环境空气中 TSP 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单的要求。总体上看，该项目区域环境空气质量较好，属于环境空气质量达标区。

（2）地表水环境

项目施工期、运营期均无污水排放。

（3）声环境

项目场界外周边 50 米范围内不存在声环境保护目标，因此无需监测声环境质量现状。

（4）电磁环境质量现状

本项目含光伏组件、变压器及开关柜安装工程，本工程仅对场界内的电缆线敷设进行挖深，场界外配套建设的输变电路工程不包含在本次环评内。本工程中输电电缆均为埋地敷设，涉及的电磁辐射较小，因此，对周边环境影响不大。建设单位做好设备的维护和定期检查工作，无需开展电磁环境影响评价。

（5）地下水、土壤环境

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

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“电力热力燃气及水产和供应业——其他”类别，因此项目土壤环境影响评价项目类别为 IV 类。IV 类项目不开展土壤环境影响评价，因此本项目不开展土壤环境影响评价。

项目施工周期较短，主要光伏组件施工过程中设计挖方，施工工艺中不涉及地下水污染，施工过程中不会给项目区域内土壤造成污染；施工结束后进行土地整治和恢复土地利用，及时对裸露地表进行覆盖，相应施工影响均随施工结束消失，运营期内不会对区域土壤和地下水造成环境污染。综上，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。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p style="text-align: center;">无。</p>
生态环境保护目标	<p>3.4 评价范围</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》：“按照环境影响评价相关技术导则要求确定评价范围并识别环境保护目标”。</p> <p>（1）生态环境：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），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，因此项目生态环境评价范围取项目占地范围。</p> <p>（2）声环境：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；本工程声环境评价等级为二级评价，项目所在功能区为2类，考虑本项目声源源强及项目周边村庄的分布情况，考虑以光伏区边界向外50m作为评价范围。</p> <p>（3）大气环境：本光伏电站建成投入运行后，以太阳能发电，不消耗原辅材料，项目自身不产生大气污染物，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目大气环境评价等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围。</p> <p>（4）水环境：项目运营期无生产废水和生活污水外排。</p> <p>（5）地下水环境：项目运营期基本不使用地下水，对地下水环境基本没有影响，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于IV类建设项目，可不开展地下水环境影响评价，不需设置评价范围。</p> <p>（6）土壤环境：项目为光伏项目，运营过程不会产生对土壤有影响的物质，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目属于“电力热</p>

力燃气及水产和供应业——其他”类别，因此项目土壤环境影响评价项目类别为IV类，可不开展土壤环境影响评价，不需设置评价范围。

本项目各环境要素影响评价范围详见下表 3-3。

表3-3 项目各环境要素影响评价范围汇总表

环境要素	评价范围
生态环境	项目占地范围
声环境	项目占地范围外 50m 范围内
大气环境	定性分析，不划定具体的评价范围
地表水环境	无废水外排，不划定具体的评价范围
地下水环境	简要分析，不划定具体的评价范围
土壤环境	定性分析，不划定具体的评价范围

3.5 保护目标

(1) 声环境

项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。

(2) 地下水环境

项目厂界 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

(3) 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水水环境保护目标包括饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

项目不设地表水评价范围，项目占地红线范围内无水体，同时根据惠州市生态环境局博罗分局出具的《关于对《关于再次申请出具博罗县柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目选址意见的函》的复函》（博环复函〔2025〕302 号），项目未涉及饮用水源保护区。

(4) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境敏感目标主要包括耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等。项目不设土壤评价范围，根据附件 4，项目红线范围内不涉及占压生态保护红线，不涉及占压永久基本农田，未涉及饮用水水源保护区，不涉及占用林地，不涉及粮食生产功能区及高标准农田，不涉及不可移动文物。综上，项目占地范围内不涉及土壤环境

敏感目标。

(5) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态保护目标包括受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

项目生态影响评价范围为项目占地范围，该范围内不在《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)中规定的特殊生态敏感区和重要生态敏感区内，也不在《建设项目环境影响评价 分类管理名录(2021年版)》中第三条(一)中“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、饮用水水源保护区”等环境敏感区域内。

3.6 环境质量标准

(1) 环境空气

项目所在区域属环境大气二类功能区，SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准，详见下表。

表 3-4 项目环境空气质量执行标准

序号	项目	取值时间	浓度限值	单位	适用标准
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准及其 修改单
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
2	NO ₂	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
3	PM ₁₀	年平均	70		
		24 小时平均	150		
4	PM _{2.5}	24 小时平均	75		
		年平均	35		
5	CO	小时平均	10	mg/m ³	
		24 小时平均	4		
6	O ₃	小时平均	200	μg/m ³	
		日最大 8 小时 平均	160		
7	TSP	年平均	200		
		24 小时平均	300		

(2) 声环境

项目运营期场界噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准：昼间≤

评价标准

60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

(3) 地表水环境

项目无生产废水和生活污水外排。

3.7 污染物排放标准

(1) 废气

项目运营期无废气产生，施工期扬尘、施工机械和运输车辆燃料废气均执行广东省《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，具体见下表。

表 3-5 施工期大气污染物排放限值

序号	执行标准	污染物名称	监控点	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
1	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
2		NO _x		0.12
3		CO		8

(2) 废水

1) 施工期

项目施工废水通过沉淀池沉淀、含油废水经隔油沉淀后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值中的城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工限值后（浊度/NTU≤10）回用于厂区绿化及降尘，不外排；施工人员生活污水依托周边民居厕所收集后定期清掏用作植被恢复和场地绿化肥料，不外排。

2) 运营期

运营期光伏组件清洗废水可直接用于光伏板下农作物的灌溉，不外排；运营期不设办公区。

(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）。

(4) 固体废物

一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日施行）、《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022

	<p>年 11 月 30 日修订)、《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(生态环境部公告 2021 年 第 82 号)。</p>
其他	<p>(1) 总量指标</p> <p>项目运营期不产生废气,无生产废水及生活污水外排,故项目无需设置大气及水污染物污染总量控制指标。</p> <p>(2) 排污许可</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》,项目属于“三十九、电力、热力生产和供应业 44”-“95 电力生产 441”中的“/”类别,按照《名录》不属于排污许可分类管理范围,则项目可不纳入排污许可分类管理。</p>

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 施工期

4.1.1 施工期大气环境影响分析

施工过程中对大气环境的影响主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆产生的少量废气、施工焊接及装修废气。

(1) 施工扬尘

本项目施工扬尘主要来源是施工过程产生的粉尘、露天堆场和裸露场地的风力扬尘以及和运输车辆行驶的动力起尘。

① 施工粉尘

施工粉尘主要来自项目挖填土方施工工序。项目所涉及的挖填土方主要为场区内建设、开关站建设、逆变器按照点位配套基础设施建设及场内电缆沟开挖。由于光伏发电场各地块距离较近，场内需敷设的电缆长度较短，电缆沟施工深度较浅，仅采用人工开挖的方式，开挖粉尘起尘量较小，基本不会产生太大的粉尘影响。施工期间要求施工人员严格按照施工管理进行施工，合理安排施工布局及施工时间，选用合理的施工设备，挖方后土方采用土方布维护，并定期人工洒水，保持土方湿度，减少施工挖方粉尘的产生。

② 露天堆场和裸露场地的风力扬尘

由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q 起尘量，kg/吨·年；V₅₀ 距地面 50m 处风速，m/s；V₀ 起尘风速，m/s；W 尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见下表 4-1。

表4-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

粉尘粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 4-1 可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当尘粒粒径大于 250μm 时，尘粒沉降速度 1.005m/s，主要影响扬尘点下风向近距离范围内，易对外界产生不利影响的主要是微小尘粒，气候情况不同，其影响范围也不一样。施工扬尘对工程区环境质量存在一定的影响。施工区域内的风力扬尘会对工程区环境及施工人员带来一定影响。因此，施工期应特别注意防尘问题，易起尘土的物料应加盖篷布；对建筑垃圾和运输车辆经过的路面及时处理清运，加强改善施工场地环境以减少因道路扬尘导致的环境影响。

③车辆行驶的动力起尘

车辆行驶的动力起尘与道路路面、车辆行驶速度有关。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

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

式中：Q 汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；v 汽车速度，km/h；W 汽车载重量，t；P 道路表面粉尘量，kg/m²。

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表 4-2 所示。

表 4-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘

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

由表 4.1-2 可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘影响的范围在 100m 以内，因此需采取切实有效的方法来抑制扬尘。抑制扬尘的一个简捷有效的措施是洒水。如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右，洒水抑尘实验结果如表 4-3 所示。

表 4-3 施工场地洒水抑尘的试验结果

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.0	1.4	0.67	0.60

由表 4-3 数据可得，施工场地每天实施洒水抑尘 4~5 次，可有效控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小至 20~50m 范围内。

建设单位须根据《惠州市扬尘污染防治条例》（自 2021 年 1 月 1 日起施行）以及《惠州在建工地落实扬尘污染防治“7 个 100%”》的相关要求，做好扬尘污染防治措施。具体措施如下：

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；

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；

④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；

⑤施工场地出入口、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；

⑥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；

⑦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；

⑧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；

⑨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。

⑩落实现场施工扬尘防治“七个百分百”：

A.设立围挡，围挡外围醒目位置设置公示栏。场地内（非施工区域）裸露泥地 100%实行防尘网覆盖或复绿，防止扬尘。施工场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。

B.出场车辆 100%冲洗干净。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。从场地内到出口处按照三道程序设置净车出场设施，即人工高压冲洗区、洗车槽、人工检查区，推广使用自动洗车系统，确保车辆净车出场；配套设置沉淀循环水池，确保清洗废水循环利用，不外排。

C.场地内 100%湿法作业。根据场地实际，配套相应的雾炮机、洒水车并安装喷淋系统，工地周边围挡上端应安装喷淋装置，定时对场地内及周边洒水作业，严格控制场地作业扬尘。

D.渣土淤泥 100%密闭运输。

E.场地出入口 100%安装智能卡口系统（包括视频监控、车牌车况识别、道闸设备）。视频监控系统包括高位及低位监控视频，高位视频监控车辆平卡密闭运输情况、低位视频监控车辆冲洗情况。

F.渣土淤泥运输车辆 100%安装卫星定位设备。建设工程渣土淤泥运输车辆要安装带有测速及控制车速（60km/h）功能的卫星定位设备。

G.场地出入口 100%安装地磅称重系统。建设工程出入口要安装地磅称重系统，联动智能卡口道闸控制系统，严密监控渣土运输车辆超重超载行为。如使用新型环保密闭渣土运输车的建设工程可不安装地磅。

通过采取以上措施，施工扬尘对周围大气环境影响不大。

（2）施工机械废气

施工车辆由于燃油会产生 THC、NO_x、CO 和颗粒物等大气污染物。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工现场的施工面积及施工机械数量有限，多台设备错开时间施工，其污染程度相对较轻。且施工机

械相对分散，尾气排放源强不大，表现为间歇性排放，流动无组织排放等特征，其影响随施工的开始而消失。

施工单位须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工机械设备，定期对车辆、设备进行维护保养，使其始终处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆，以减少施工车辆尾气对周围环境的影响。

(3) 施工焊接及装修废气

施工期的焊接主要为箱式变压器、逆变器安装，由于箱式变压器、逆变器在外部厂家已经定制成形，现场只需要简单焊接即可完成。施工安装时仅会产生少量的焊接废气，施工场地周围空旷，通风条件较好，焊接废气随着装修的结束而消失，对周围空气环境影响较小。

施工期对开关站装修使用的装修材料会释放少量有机废气，项目拟选用环保材料减少有机废气产生，同时工程所在区域环境空气质量较好，经自然稀释扩散后不会对当地大气环境产生明显影响。

(4) 施工废气对最近敏感点影响分析

项目距离最近的敏感点下田寮村约 150m，为进一步减少施工扬尘对其的影响，建设单位拟进行如下的防治措施：

①运输车辆经过敏感点时，应低速行驶并谨防运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，须采取遮盖、密闭措施减少沿途抛洒、散落；安排专人及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定期冲洗轮胎，车辆不得带泥沙出现场，并指定专人对敏感点附近的运输道路进行洒水，使其保持一定的湿度，防止扬尘。

②当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

综上所述，项目采取以上措施后对最近敏感点大气环境影响不大。

4.1.2 施工期水环境影响分析

施工期废水主要包括施工废水及施工人员生活污水，其中施工废水主要为车辆冲洗、施工机械冲洗等。

(1) 施工废水影响分析

施工期车辆和机械设备清洗废水等施工废水，其成分主要是 SS、石油类污染物。施工场地产生的各类废水均应集中收集，施工废水通过沉淀池沉淀、含油废水经隔油沉淀后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

(GB/T18920-2020)表1城市杂用水水质基本控制项目及限值后回用于厂区绿化及降尘,不外排,废油统一收集交由有资质单位处理。在此基础上,施工废水对周围水环境影响不大。

(2) 施工人员生活污水

本工程设1个施工营场地,施工人员主要雇佣周边村庄的剩余劳动力,不在施工营地住宿。根据上文可知,施工人员生活污水产生量为225t,主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N等,依托周边居民厕所收集后定期清掏用作植被恢复和场地绿化肥料,不外排,对周围水环境影响不大。

项目光伏发电区紧邻马尿塘水库,不在水库水面范围内。项目施工废水通过沉淀池沉淀、含油废水经隔油沉淀后回用于厂区绿化及降尘,不外排;施工生活污水依托周边居民厕所收集后定期清掏用作植被恢复和场地绿化肥料,不外排。同时项目尽量避免雨季施工,减少水土流失,并在场区靠近马尿塘水库一侧设置集水沟,有效预防项目废水流入马尿塘水库中,减少对水体的影响。

4.1.3 施工期声环境影响分析

(1) 噪声污染源

项目施工期间噪声源主要为机械噪声,施工建设过程中将使用挖掘机、运输车辆等噪声较大的设备及车辆进行施工,各施工阶段的主要噪声源及其声级见下表。

表 4-4 施工阶段主要噪声源源强一览表

序号	施工设备名称	数量(台)	噪声源强dB(A) (1m外、单台)	噪声源强 dB(A) (1m 外、多台设备叠加)
1	汽车式起重机	1	79	79
2	混凝土搅拌运输车	2	85	88
3	压路机	1	79	79
4	钢筋调直机	1	75	75
5	钢筋切断机	1	85	85
6	钢筋弯曲机	1	85	85
7	挖掘机	2	82	85
8	振捣器	3	90	95
9	电焊机	2	90	93
10	钻机	3	95	100

11	推土机	1	85	85
----	-----	---	----	----

(2) 影响分析

施工期噪声源主要为点声源，点声源向外发散遵循着球面分布规律，随着距离增加将引起噪声衰减，忽略空气吸收及其他因素引起的声级衰减，利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声距离场界处的噪声值。

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

式中： $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——点声源在参考点 r_0 产生的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m。

经预测，主要施工机械的峰值噪声在不同距离处的衰减声压级见表 4.1-5。

表 4-5 距声源不同距离处的噪声值 单位：dB(A)

主要噪声源	距离 (m)								
	1	5	20	50	100	150	200	300	400
汽车式起重机	79	65	53	45	39	35	33	29	27
混凝土搅拌运输车	88	74	62	54	48	44	42	38	36
压路机	79	65	53	45	39	35	33	29	27
钢筋调直机	75	61	49	41	35	32	30	25	23
钢筋切断机	85	71	59	51	45	41	39	35	33
钢筋弯曲机	85	71	59	51	45	41	39	35	33
挖掘机	85	71	59	51	45	41	39	35	33
振捣器	95	81	69	61	55	51.5	49	45	43
电焊机	93	79	67	59	53	49	47	43	41
钻机	100	86	74	66	60	56	54	50	48
推土机	85	71	59	51	45	41	39	35	33
多台设备同时运行的叠加值	102	88	76	68	62	58	56	52	50

施工期夜间不施工，由上表可以看出，施工机械中噪声影响较大的设备是钻机、振捣器等。多台设备运行时，距施工点 50m 外昼间可达《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dB(A)）的要求。

(3) 施工噪声对敏感点的影响分析

从项目周边环境关系来看，50m 范围无敏感点，项目最近的敏感点是位于东北面约 150m 的下田寮村，根据上表可知，项目施工期间，根据多台设备同时运行叠加噪声进行预测，环境保护目标处（150m）的昼间预测值（58dB(A)）达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB(A)）要求。项目夜间不作业，同时项目运输车辆经过村庄时，采取减速行驶、禁鸣等措施后，可以减小噪声对所经过敏感点的声环境影响。

综上，项目对周边村庄声环境影响较小。

4.1.4 施工期固体废物影响分析

(1) 建筑垃圾

本项目施工期建筑垃圾主要在土建过程中产生，项目临时施工营地采用活动板房，可直接落地，无需土建施工，故项目土建主要为开关站的构筑物施工，建筑垃圾的产生量主要与施工建筑面积有关，本项目开关站建筑面积约为 300m²。新建建筑垃圾参考《建筑垃圾的产生与循环利用管理》（《环境卫生工程》，第 14 卷第 4 期，2006 年 8 月），新建建筑物的建筑垃圾产生量为 20~50kg/m²，本评价取平均值 35kg/m²，项目建筑面积为 300m²，预计建筑垃圾产生量约为 10.5t。项目建筑垃圾其主要成份为：废弃的沙土石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、水泥袋、纤维、塑料泡沫、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。

施工期产生的建筑垃圾能回收利用的尽可能回收利用，不能回收的，就近运往政府部门指定的受纳场处理，基本不会对环境产生不利影响。

(2) 工程弃渣

工程弃渣主要为开关站、箱式变压器、施工道路的基坑开挖的土石方，根据《柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目水土保持方案报告书》，由于光伏场区区域为直接搭设光伏板，施工过程中只清理场地中的部分杂树杂草，故仅针对扰动区域中基础开挖及电缆埋设开挖区域进行表土剥离，共计剥离面积 1.15hm²，剥离厚度 20cm，共剥离 0.23 万 m³，光伏场区剥离的表土临时堆放在平整好后的空地上，待光伏板铺设完成后，表土回填至光伏场区，有利于后续植被恢复；开关站区可剥离表土面积 0.06hm²，剥离厚度 20cm，共剥离 0.01 万 m³，开关站区剥离的表土堆放于一侧，待光

伏板铺设完成后，表土回填至光伏场区，有利于后期植被恢复；电缆管线区可剥离表土面积 0.13hm²，剥离厚度 20cm，共剥离 0.03 万 m³，电缆管线区直埋段剥离的表土堆放于一侧，在电缆管线区直埋段施工完毕后回填至原处，有利于后期植被恢复。共计剥离表土面积 1.34hm²，共剥离表土 0.27 万 m³，项目土石方平衡情况见下表，工程弃渣为 0。

表 4-7 项目土石方平衡一览表

分区	剥离面积 (hm ²)	剥离厚 度 (cm)	剥离量 (万 m ³)	表土		弃土 (万 m ³)
				回填量 (万 m ³)	去向	
光伏场区	1.15	20	0.23	0.24	回填至光伏场区内	0
开关站区	0.06	20	0.01	0	回填至光伏场区内	0
电缆管线区	0.13	20	0.03	0.03	回填至集电线路区	0
合计	1.34		0.27	0.27		0

(3) 生活垃圾

项目施工高峰人员按 40 人计算，均不在施工场所内住宿，餐食外送，生活垃圾按 0.5kg/人·天计，施工期 6 个月（180 天），则生活垃圾产生量为 3.6t/施工期。施工人员每日产生的生活垃圾应经过袋装收集后，收集后统一运至附近村寨垃圾收集点进行处置，对周边环境影响较小。

(4) 废油

项目施工期含油废水经隔油沉淀后，会产生废油，其产生量约为 0.002t/施工期，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》中的危险废物（危废类别 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-214-08），施工期结束后进行收集，直接委托有危险废物处理资质的单位收集处置，不在场区暂存。

4.1.5 施工期生态环境影响分析

(1) 土地利用变化

项目用地面积为 224300m²，用地类型为果园（详见附图 6），不涉及林地。项目的实施对区域土地利用的现状格局将会产生一定影响，项目属于“农光互补”项目，在不改变用地性质的同时，实现了框架上清洁发电、框架下高效种植的“双赢”模式，这种土地利用方式的变化，虽会使局区域内土地利用现状结构发生一定程度的改变，但亦将使该区域土地利用率高。

(2) 生物量损失

1) 植物

项目所租用场地为果园，不涉及基本农田和生态公益林，项目的实施导致受破坏的植物主要栽培植被-香蕉树、杂草等，无珍稀保护植物，不涉及基本农田和生态公益林。项目建设过程中将会对香蕉树进行全部清除，香蕉树占地面积约为 180000m²，快成熟的香蕉树拟于 7 月份砍伐，避开了果树收获期，其他香蕉苗则由农户自行移摘。受影响的植被种类在周边地区是极为常见的，且分布也较为分散，这些繁殖和散布力很强的生物种类的损失不会造成很大的生态影响。项目采用农光互补，随着项目的建设，厂区项目光伏阵列安装完毕后，光伏阵列下的土地仍可用于农业种植（喜阴植物），届时区域绿化及水土保持将得到改善。

2) 动物

项目施工期，由于基础开挖、修建道路等施工活动和各种施工机械，如运输汽车、挖掘机等均可产生较强烈的噪声会对项目区域动物生存环境产生一定影响。根据现场勘查，项目区域内长年生活的动物主要为该地区的常见物种，场址内没有大型野生动物出没，且项目局部施工期较短，施工占地面积有限，周边均有未被扰动植被相互连通，因此施工期不会影响项目区域的连通性。同时施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区内的野生动物较容易找到新的栖息地，对区内野生动物的种群数量不会有大的变化。项目建设会破坏一些原有植物，对项目区内的鼠类、鸟类的生活和生存造成一定的影响，干扰动物的活动，使这些动物暂时迁移他处。但随着施工的结合，植被的逐渐恢复，部分种类可回到原处。因此，总体而言影响较小。

(3) 水土流失

项目建设对水土流失的影响主要在建设期和自然恢复期。施工期间，伴随支架基础开挖、电器设备安装、电缆沟开挖、开关站占用地区域进行表土剥离等施工活动，将扰动原地表、破坏地表形态，导致地表裸露和土层结构破坏，遇大风或降雨天气将产生水土流失；项目运行期间，地表开挖、回填、平整等扰动活动基本结束，水土流失程度将大幅度降低，但因扰动后的区域自然恢复能力降低，并具有明显的效益发挥滞后性，仍将会产生一定的水土流失。

项目建设中扰动地表面积为 22.42hm²，损坏植被面积为 19.50hm²，工程无弃方，详见表 4-8。

表 4-8 项目施工期扰动地表、损坏植被面积与弃渣量表

组成	扰动地表面积 (hm ²)	损坏植被面积 (hm ²)	余方量 (万 m ³)
光伏场区	21.76	19.31	0
开关站区	0.06	0.06	0
电缆管线区	0.23	0.13	0
检修道路区	0.38	0.00	0
合计	22.43	19.50	0

根据水土保持方案，预测时段分为项目施工期和自然恢复期两个时段，其土壤流失预测表见下表。

表 4-9 土壤流失预测计算表

预测时段	预测区域	扰动面积 (hm ²)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² .a)	土壤侵蚀背景值 (t/km ² .a)	预测时段 (a)	扰动后流失量 (t)	背景流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期	光伏场区	21.76	3000	500	0.30	195.84	32.64	163.20
	开关站区	0.06	2300	500	0.10	0.14	0.03	0.11
	电缆管线区	0.23	3600	500	0.20	1.66	0.23	1.43
	检修道路区	0.38	3300	500	0.20	2.51	0.38	2.13
	小计	22.43				200.14	33.28	166.86
自然恢复期	电缆管线区	0.23	800	500	2.0	3.68	2.3	1.38
	小计	0.23				3.68	2.3	1.38
合计						203.8	35.58	168.22

根据水土保持方案，在预测时段内扰动后土壤流失预测总量为 203.8t。扰动后土壤流失预测总量与原地表土壤流失量之差即为项目预测时段内施工期和自然恢复期新增的土壤流失量，新增土壤流失量为 168.22t。

本工程水土流失危害主要如下：

1) 对周边道路的影响

本项目有村道直通项目现场，在运输过程中材料、土石方等的撒落以及大型施工机械对道路的碾压、破坏等均会造成水土流失，造成出行不便、排水不畅等危害。

为防止这种现象发生，施工过程中做好施工出入口围闭，施工车辆进出应冲洗，建材采取封闭运输等。

2) 对周边居民点的影响

项目建设形成裸露地面，在没有进行防护的情况下如遇强降雨，易造成

	<p>沟蚀和面蚀，严重的水土流失将直接对工程施工的正常进行造成严重影响。</p> <p>为防止这种现象发生，施工过程中做好施工出入口围闭，施工车辆进出应冲洗，重点加强项目建设苦盖措施，避免对周边居民造成影响。</p> <p>(4) 景观影响</p> <p>根据现场勘查，项目红线范围内表层植被主要果树、野草，施工期间该区域建设大面积的光伏设备，光伏设备下面种植农作物，替代原有的果园，使得区域景观发生变化。</p> <p>同时，项目施工进场道路通过现有混凝土道路与附近乡道相接，无需改造，检修道路利用场区原有的村道。项目施工营地、材料堆场均设置在项目用地红线内，该范围内用地类型均为果园，不涉及林地，故项目施工场地占地及施工过程对林地基本无影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.2 营运期</p> <p>4.2.1 废气</p> <p>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。同时员工不在办公区食宿，不涉及油烟废气。</p> <p>4.2.2 废水</p> <p>项目光伏组件清洗废水产生量 132.35t/次（264.69t/a），由于本项目光伏电站占地面积大，组件分布较散，清洗废水较难收集，加上在清洗前先将光伏板表面沾有鸟粪等的残留物擦拭干净后再使用普通自来水清洗，不添加任何清洗剂，此部分废水除含少量灰尘外无其他污染物质，喷洒后沿板面直接落入光伏组件下方通过地面自然渗透，即对光伏板下方作物进行浇灌，不外排，对周围地表水环境影响较小。</p> <p>4.2.3 噪声</p> <p>(1) 源强</p> <p>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，主要为箱式变压器在运营过程中产生的噪声，源强约为 65dB（A）。建设单位拟采用低噪声设备、减振、设备定期保养等措施进行降噪</p>

处理，噪声源调查情况详见表 4-10、表 4-11。

表 4-10 项目室内噪声源强调查表 单位：dB (A)

声源名称	声功率级	设备数量(台)	减振效果	总声功率级	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级	建筑物外距离
开关站变压器	65	1	5	60	-710.31	45.07	1	10.85	54.12	昼夜	20	28.12	1
								13.89	54.11	昼夜	20	28.11	1
								4.45	54.17	昼夜	20	28.17	1
								22.00	54.11	昼夜	20	28.11	1
								10.12	54.12	昼夜	20	28.12	1

注：此坐标系原点为厂界东南角；根据刘惠玲主编《环境噪声控制》（2002年10月第1版），减振处理，降噪效果可达5~25dB(A)，项目源头噪声削减效果按5dB(A)计。

表 4-11 项目室外噪声源强调查表

声源名称	单个声功率级/dB (A)	设备数量(台)	降噪效果	X	Y	Z	运行时段
变压器 T01	65	1	/	-1153.33	212.64	1	昼夜
变压器 T02	65	1		-1099.32	12.19	1	昼夜
变压器 T03	65	1		-1058.8	46.66	1	昼夜
变压器 T04	65	1		-1000.62	-53.18	1	昼夜
变压器 T05	65	1		-656.1	21.14	1	昼夜
变压器 T06	65	1		-533.19	34.4	1	昼夜
变压器 T07	65	1		-508.17	-40.82	1	昼夜
变压器 T08	65	1		-281.63	142.97	1	昼夜
变压器 T09	65	1		-296.77	156.58	1	昼夜

注：此坐标系原点为厂界东南角。

(2) 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），噪声预测计算的基本公式为：

（1）计算单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——倍频带声功率级，dB；

D_C ——指向性校正；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度，dB。

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

（2）计算噪声贡献值

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{A_i} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ，第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{A_j} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right]$$

式中：T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（3）计算预测值

预测点的预测等效声级 (L_{eq}) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{ref}})$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb——预测点的背景噪声值，dB。

项目预测结果见表 4-12。

表 4-12 项目厂界噪声贡献值结果表

名称	X(m)	Y(m)	贡献值(dB)	标准值(dB)		是否达标
				昼间	夜间	
东厂界	-50.26	57.24	8.09	60	50	是
南厂界	-741.07	-106.00	12.58	60	50	是
西厂界	-1,307.67	58.22	10.49	60	50	是
北厂界	-688.33	212.15	11.27	60	50	是

综上所述，项目边界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准限值（昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）的要求，对周边声环境影响不大。

为进一步减少噪声对周边敏感点的影响，项目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优先选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度；
- ②加强对变压器的定期检查、维护，使其处于正常运行状态；
- ③合理布置，变压器距厂界保持一定距离；
- ④在厂区周围，种植绿化隔离带，以减少噪声和其他污染物对周围环境的影响。

4.2.4 固体废物

项目采用的是干式变压器，不涉及变压油的使用，故本项目无废变压器油（危险废物）产生。

运营期产生的固体废物主要为一般固体废物（废光伏组件、废支架）。

（1）一般固体废物

1) 废光伏组件

光伏组件运行一定年限后，由于单晶硅光伏组件功能衰减和故障，会对其进行更换，从而产生废单晶硅光伏组件。根据企业经验，每年运行故障率小于 0.1%，本报告取最大值 0.1%计，本项目使用 615Wp N 单晶硅 N 型双面组件 36960 片，每片组件净重约 33.7kg 计，则废光伏组件产生量 1.22t/a。

废光伏组件属于《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）中“SW17 可再生类废物-非特定行业-报废光伏组件”，废物代码 900-015-S17，项目收集后交专业回收公司回收处理。

2) 废支架

项目运营期光伏支架（材质为 Q235-B 钢）需定期更换，根据企业生产经验估算，废支架产生量约 1.0t/a，属于《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）中“SW17 可再生类废物-非特定行业-废钢铁”，废物代码 900-001-S17，项目收集后交专业回收公司回收处理。

表 4-13 项目固体废物产排情况一览表

序号	产生环节	名称	属性	一般固体废物/危险废物代码	主要有毒有害物质名称	物理性状	环境危险特性	年产生量 t/a	贮存方式	利用处置方式和去向	利用量或处置量 t/a
1	维修更换	废光伏组件	一般固废	900-015-S17	/	固态	/	1.22	袋装	交由专业回收公司回收利用	1.22
2	维修更换	废支架		900-001-S17	/	固态	/	1.0	袋装	交由专业回收公司回收利用	1.0

(2) 环境管理要求

一般工业固废交由合法、合规的单位收集处理。

总之，本项目实施后对固体废物的处置应本着减量化、资源化、无害化的原则，进行妥善处理，预计可以避免对环境造成二次污染，不会对环境造成不利影响。

4.2.5 光污染

项目光污染主要为太阳能电池板反射的太阳光线，光污染可能影响人类的健康，如造成视力下降，干扰大脑中枢神经等，尤其是视力干扰对附近道路车辆驾驶者造成影响，可能导致道路交通事故的发生。

为减少光污染对周边居民的影响，本项目作出以下措施：

(1) 本项目采取太阳能电池组件支架为固定支架，能够最大程度地减少对太阳光的反射，减少光反射对周边居民的影响。

(2) 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，能够减少光反射的产生，以减少

光反射对周边居民的影响。

因此，通过以上各类物体表面反射率与太阳能电池板反射率的对比情况本项目电池组件拟选用表面涂覆有防反射涂层单晶硅组件，透光率高、反射率很低，不会造成明显光污染影响。

4.2.6 运营期生态影响分析

(1) 对土地利用格局的影响

项目建成后，采用当地的草种、农作物对影响区域及时进行植被恢复，经过1~2年后，区域生态系统即可恢复到现有状态。项目用地主要为果园、茶园，未占用基本农田等生产力较高的土地，工程的建设不会对农业资源造成明显影响，对土地利用格局影响很小。

(2) 对动植物的影响

光伏电站场址区域地表植被稀少，因此，工程施工对当地植物多样性影响很小。工程施工占地将使周围的野生动物的活动范围有所缩小，逆变器和变压器运行噪声也会影响其生境质量，场址相对整个地区来说范围又很小，而且动物的活动能力较强，本身有躲避危险的本能，可以迁移到附近生活环境一致的地方，因此光伏电站运行对动物的影响不大，更不会造成动物种类和数量的下降。

(3) 生态系统的功能和可持续利用性

项目建成后，当恢复植被后，不会影响生态系统原有的结构和功能。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。光伏电场建成后，对评价区内的动物、植物种类和数量不会产生明显的影响，对评价区内的生态系统类型的多样性也不会产生影响。

(4) 水土流失影响

随着工程施工期结束，开挖扰动地表和破坏植被的施工活动基本终止，同时采取了有效的水土流失防治措施后，水土流失得到有效控制，但自然恢复期植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受降雨、径流冲刷以及大风影响，仍会有轻度的土壤流失发生。随着植物生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到容许水土流失强度以下。

(5) 对农业生产的影响

	<p>项目占地范围内主要是果园，果园总面积约为 180000m²，占总用地面积的 80%。项目占地内果园种植的果树主要为香蕉树。经资料收集与现场调查可知，部分香蕉园处于快成熟阶段，部分为香蕉苗，快成熟的香蕉树拟于 7 月份砍伐，避开了果树收获期，其他香蕉苗则由农户自行移摘。</p> <p>现该处地块采用“农光互补”种植方案，通过市场调查，决定在本项目占地范围内的果园拟通过种植果桑树或无花果或猕猴桃、蔬菜类等，多样化种植，实现农光互补。</p> <p>以上拟种植作物属于阴生植物，喜阴，不耐阳光直射，通常可以种植在林下。本项目拟种植在光伏发电板下面，符合其习性，同时也有利于最大化利用土地，给农业生产带来更好的收益。</p> <p>4.2.7 服务期满后的环境影响分析</p> <p>光伏电站服务期满后的光伏组件、支架等固体废物均交由专业回收公司处理；对场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低程度，因此，本光伏电站服务期满后，对周围环境的影响不大。</p> <p>4.4.8 环境风险影响分析</p> <p>本项目不使用、不产生《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的环境风险物质，环境风险影响极小。</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柏塘镇车田村，租用博罗县柏塘镇车田村村委管辖的集体土地约 442 亩。根据博罗县自然资源局出具的《关于博罗县柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目土地性质核查情况的复函》（博自然资函〔2024〕2300 号），项目红线范围不涉及占压永久基本农田、耕地和生态保护红线；根据惠州市生态环境局博罗分局出具的《关于对《关于再次申请出具博罗县柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目选址意见的函》的复函》（博环复函〔2025〕302 号），项目未涉及饮用水源保护区；根据博罗县水利局出具的《关于再次申请出具柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目选址意见的回复意见》，项目选址不涉及河道管理范围及水利工程管理范围；根据博罗县林业局出具的《关于广东惠电投综合能源服务有限公司再</p>

次申请出具博罗县柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目选址意见的复函》，项目用地不涉及自然保护地；根据博罗县农业农村局《关于申请出具博罗县柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目选址意见的复函》，项目不涉及粮食生产功能区及高标准农田；根据博罗县文化广电旅游体育局出具的《关于博罗县柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目选址意见的复函》，项目范围内不涉及历史文物保护区；根据博罗县住房和城乡建设局出具的《关于再次申请出具博罗县柏塘镇车田村、新陂村 18MW 农光互补分布式光伏发电项目选址意见的复函》（博住建函〔2025〕823 号），项目选址不涉及历史文化名镇名村（传统村落）、历史文化街区、历史建筑保护范围。综上，本项目光伏场区实际使用面积为 224300m²（约 336.45 亩），在本次租赁及征求各部门复函红线范围内，故选址符合要求。

五、主要生态环境保护措施

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

5.1 施工期

5.1.1 大气环境保护措施

建设单位须根据《惠州市扬尘污染防治条例》（自2021年1月1日起施行）以及《惠州在建工地落实扬尘污染防治“7个100%”》的相关要求，做好扬尘污染防治措施。具体措施如下：

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；

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；

④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；

⑤施工场地出入口、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；

⑥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；

⑦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；

⑧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；

⑨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。

⑩落实现场施工扬尘防治“七个百分百”：

A.设立围挡，围挡外围醒目位置设置公示栏。场地内（非施工区域）裸露泥地 100%实行防尘网覆盖或复绿，防止扬尘。施工场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。

B.出场车辆 100%冲洗干净。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。从场地内到出口处按照三道程序设置净车出场设施，即人工高压冲洗区、洗车槽、人工检查区，推广使用自动洗车系统，确保车辆净车出场；配套设置沉淀循环水池，确保清洗废水循环利用，不外排。

C.场地内 100%湿法作业。根据场地实际，配套相应的雾炮机、洒水车并安装喷淋系统，工地周边围挡上端应安装喷淋装置，定时对场地内及周边洒水作业，严格控制场地作业扬尘。

D.渣土淤泥 100%密闭运输。

E.场地出入口 100%安装智能卡口系统（包括视频监控、车牌车况识别、道闸设备）。视频监控系统包括高位及低位监控视频，高位视频监控车辆平卡密闭运输情况、低位视频监控车辆冲洗情况。

F.渣土淤泥运输车辆 100%安装卫星定位设备。建设工程渣土淤泥运输车辆要安装带有测速及控制车速（60km/h）功能的卫星定位设备。

G.场地出入口 100%安装地磅称重系统。建设工程出入口要安装地磅称重系统，联动智能卡口道闸控制系统，严密监控渣土运输车辆超重超载行为。如使用新型环保密闭渣土运输车的建设工程可不安装地磅。

同时施工单位须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工机械设备，定期对车辆、设备进行维护保养，选用环保装修材料。

5.1.2 水环境保护措施

施工场地产生的各类废水均应集中收集，施工废水通过沉淀池沉淀、含油废水经隔油沉淀后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 城市杂用水水质基本控制项目及限值后回用于厂区绿化及降尘，不外排；施工人员生活污水依托周边居民厕所收集后定期清掏用作植被恢复和场地绿化肥料，不外排。

5.1.3 声环境保护措施

本评价对施工噪声的控制提出以下要求和建议：

(1)施工单位所使用的主要施工机械应选用低噪声机械设备，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。

(2)对施工区外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响。

(3)为了最大限度地减少施工噪声对外环境的影响，昼间施工限制使用高噪声施工机械施工，夜间（22：00 点到 6:00 点）禁止施工。

(4)为减少对临近居民的影响，钢筋调直机、钢筋切断机等非必需固定设备远离居民区进行生产加工，不在居民区附近设置固定的加工点，减少临近居民区区域的非必要车辆行驶，不在夜间和中午进行施工，以减少施工噪声对临近居民的影响。

5.1.4 固体废物治理措施

施工期间产生的固废包括建筑材料、生活垃圾、废油等。对于建筑垃圾，其中的钢筋可以回收利用，其他的混凝土块连同弃渣等运至指定场所。施工人员产生一定量的生活垃圾，收集到指定的垃圾箱内，由当地环卫部门进行处理。施工期结束后集中收集废油，直接委托有危险废物处理资质的单位收集处置，不在场区暂存。

5.1.5 生态保护措施

(1) 水土流失防治措施

根据工程建设的特点及完工后运行情况，水土流失主要发生在工程建设期和自然恢复期。施工期间，伴随施工道路开挖、开关站建设等施工活动，将扰动原地表、破坏地表形态，导致地表裸露和土层结构破坏，遇大风或降雨天气将产生水土流失；工程运行期间，地表开挖、回填、平整等扰动活动基本结束，水土流失程度将大幅度降低，但因扰动后的区域自然恢复能力降低，并具有明显的效益发挥滞后性，仍将会产生一定的水土流失。

根据本工程水土流失的特点，主要采取植物措施防治水土流失：

a)光伏组件基础、场内道路施工的水土保持措施

①作业场地面积应控制在一定的范围内。因为作业场地扩大会造成更大面积的土壤表层的破坏。

②采取路面混凝土硬化等工程措施，防止路基路面受雨水、地表径流冲刷而失稳。

b)临时占地设置要求及恢复措施

建设单位在施工结束对各类临时用地及时进行土地整治，地表植被恢复，施工生产区等临时工程选址的环保要求如下：

①施工建材堆放场等临时用地应尽量在征地范围内使用。

②应尽量利用原有乡村道路运输，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。

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规定的面积，禁止随意地超标占地。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。

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；各施工片区的光伏骨架建设完成后，应及时进行土地整治，恢复植被。

⑤根据项目的总体布局，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，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。

c)植物保护措施

光伏电站植被恢复应在项目建成后立即对裸露地表进行绿化施工。结合当地实际情况，采用撒播草籽或移植现成树木、草皮的方式进行恢复。撒播及移植前精细整地，做好浇灌措施，以保证植被正常生长。

①施工前，对施工范围临时设施的布置要进行严格的审查，尽可能少占耕地，又方便施工。

②严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

③新建道路尽量避让植被覆盖度高的草地，针对确实无法避让的区域建议进行植被移栽工作。

④工程施工过程中，禁止将工程临时废渣随处乱排；场内运输车辆严格按照指定运输道路行驶。

⑤综合加工厂等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

⑥对凡占地施工破坏植被而造成裸露的土地应在施工结束后立即整治利用，尽量采用当地土种进行植被补充，主要种植林木，保证项目建设后生物量不减少，

	<p>生态环境质量不降低。</p> <p>⑦基础、电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，单独收集并保存表层土，暂时堆放于临时表土堆场，用于今后的植被恢复覆土，以恢复土壤理性；临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其他覆盖物。对于在坡度大于 15°的地区施工的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生；在施工结束后，临时占地应立即覆土恢复植被，采用当地土种进行植被恢复。</p> <p>(2) 生态减缓措施</p> <p>①尽量做好生态环境规划前期工作，做好工程完工后生态环境恢复工作，尽量减少植被破坏及水土流失等不利影响；</p> <p>②文明施工，加强施工人员的环保教育</p> <p>③加强环境管理和监理制度、减少生态破坏，加强生态保护宣传教育。</p> <p>④本工程所在区域生态类型较为简单，施工对生态环境影响较小。在施工期分别采取排水沟、拦渣坝等工程措施、撒播草籽等植物措施等各种措施相结合的综合措施。</p> <p>⑤加强施工管理、保证工程质量等，可缓解对生态环境的破坏，达到既发展经济，又保护生态的目的。</p> <p>综上，本项目在施工期间对城区生态环境影响不大，并且通过采取相应的生态保护和恢复措施，加强施工管理和强化施工期的保护和恢复，把建设期间对周围环境的影响减少到较低的限度，做到发展与保护环境的协调，杜绝投诉现象，整体来说施工期环境影响是可接受的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.2 运营期</p> <p>5.2.1 大气环境保护措施</p> <p>光伏发电是将太阳能转换为电能，在转换过程中没有废气产生，不对周边大气环境造成影响。</p> <p>5.2.2 水环境保护措施</p> <p>项目光伏组件清洗废水产生量 132.35t/次（264.69t/a），由于本项目光伏电站占地面积大，组件分布较散，清洗废水较难收集，加上在清洗前先将光伏板表面沾有鸟粪等的残留物擦拭干净后再使用普通自来水清洗，不添加任何清洗</p>

剂，此部分废水除含少量灰尘外无其他污染物质，喷洒后沿板面直接落入光伏组件下方通过地面自然渗透，即对光伏板下方作物进行浇灌，不外排，是可行的。

5.2.3 噪声污染防治措施

本项目主要噪声为箱式变压器在运营过程中产生的少量噪声，为减少该噪声对周围环境的影响，确保项目噪声达标排放，建议建设单位须对噪声源采取以下措施：

- 1) 在设计和设备采购阶段，应优先选用先进的低噪声设备，从声源上降低设备本身噪声。
- 2) 在设备安装时采取减振措施，设备安装位置设置减振台，将其噪声影响控制在最小范围内。
- 3) 合理规划平面布置，噪声源布置在项目内部，并尽量远离敏感点及四周场界。
- 4) 日常生产需加强对各设备的维修、保养，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转而产生的高噪声现象。

采取上述减振等噪声污染防治措施后，场界外噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，不会对周边环境及周边敏感点造成不良影响，噪声防治措施可行。

5.2.4 运营期固废污染防治措施

项目生产过程中产生的一般工业固废主要为废光伏组件、废支架，收集后交给专业回收公司处理。

项目生产过程产生的固体废物均得到了妥善有效地处理，采取的固废污染防治措施可行。

5.2.5 运营期生态环境保护措施

①本项目运行后，光伏场内利用光伏方阵间距土地种植经济作物（果桑树或无花果或猕猴桃、蔬菜类等），并委托有资质的农业发展公司负责经营管理，雇佣当地农民进行种植；

②检修道路两侧进行植被恢复；

③基础周边进行土地平整及植被恢复。

本项目运行期通过及时恢复占地区域内的植被及加强日常管理，保证区域内

	<p>生态环境能够尽快实现恢复，减少对区域生态环境的影响。</p> <p>5.2.6 光污染防治措施</p> <p>(1) 本项目采取太阳能电池组件支架为固定支架，能够最大程度地减少对太阳光的反射，减少光反射对周边居民的影响。</p> <p>(2) 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，能够减少光反射的产生，以减少光反射对周边居民的影响。</p> <p>5.3 服务期满后保护措施</p> <p>(1) 污染防治措施</p> <p>服务期（服务时间为 25 年）满后，将产生大量废光伏组件和相应的变压器、逆变器等，该部分废旧设备交由回收业务的厂家进行回收处置，不外排。</p> <p>(2) 生态保护措施</p> <p>本项目太阳能电池板寿命约 25 年，待项目运营期满后，如不进行延期建设，需按国家相关要求，将对生产区（电池组件及支架、变压器等）进行全部拆除。拆除后项目发电区则应进行生态恢复：</p> <p>掘除硬化地面桩基，对场地进行恢复；拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目场区原绿化土地应保留；掘除混凝土的基础部分场地应进行恢复，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。</p> <p>光伏电站服务期满后，企业必须严格采取上述环境保护措施，确保无遗留环保问题。</p>
其他	<p>项目在施工期和营运期都会对周围的生态环境、自然环境带来一定的影响，为了及时有效地减轻或消除不利影响，就需要在项目施工建设期和营运期制定必要的环境保护管理制度。其主要目的是准确监测工程给环境带来真实影响，监督工程的各项环保措施得以实施。</p> <p>5.3 环境管理</p> <p>本评价建议项目在施工期、营运期设置专职环境管理人员不少于 1 人，制定相应的环保规章制度，对厂区环境保护进行管理，负责运营期的环境管理与环境监测工作。</p> <p>(1) 施工期生态环境保护管理</p> <p>①建设单位与施工单位签订工程承包合同时，应包括有关工程施工期间环境</p>

保护条款，施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

②施工单位应提高环保意识，加强施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐条落实到位，环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期。

③施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好土壤、植被，弃渣须运至设计中指定的地点弃置，严禁随意堆置、侵占河道，防止对地表水环境产生影响。

④施工现场及其他施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织散排；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃渣，减少扬尘；施工现场应执行《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定和要求。

⑤认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

（2）运营期生态环境保护管理

①工程竣工后，建设单位应当按照国家规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。验收报告应当依法向社会公开。环境保护设施经验收合格后，建设项目方可投入使用。

②项目运行后，制订相关的环保管理制度，保障环保设施的正常运转，同时要按照生态环境部门的要求，按时上报环保运行情况，以接受生态环境主管部门的监督，并做好环保设施运行记录台账。

5.2 环境监测计划

项目环境监测参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）及本项目运行期环境影响可能超标区域和指标（项目不产废气，主要是噪声）实施监测。根据本项目工程特点及沿线环境特征，建议项目运营期环境监测计划如下表所示：

表 5-1 运营期环境监测计划

类别	监测点位	监测项目	执行标准	监测频率
噪声	东、南、西、北厂界	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类	1 次/季度

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	年投资 (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	15
		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	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	5
	固体废物	建筑垃圾、生活垃圾、废油	分类收集，分类处理	5
	水土保持	/	集水沟、排水沟、拦渣坝、围墙工程、施工期临时防护措施及植物措施等	50
	生态修复	/	主要为土石方回填、植被恢复及临时占地恢复	80
运营期	噪声	设备噪声	基础减振、隔声	2
	固体废物	一般固废	废光伏组件和支架交给专业回收公司处理	5
	生态修复	/	农光互补	52
服务期满	生态修复	/	场地恢复及绿化等	51
合计				273

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、地表植被清理工作、种植植被、预防水土流失	表土用于植被恢复，临时占地面积较小	节约用地，减少制备损失、合理安排绿化区域，农光互补，种植多样化的作物（果桑树或无花果或猕猴桃、蔬菜类等）	植被恢复效果达到要求
水生生态	-	-	-	-
地表水环境	施工废水由沉淀池、隔油池澄清处理后回用于绿化及降尘；生活污水依托周边居民厕所收集后定期清掏用作植被恢复和场地绿化肥料，不外排	无废水外排	光伏组件清洗废水，流到地面直接用于泼洒浇灌，不外排	无生产废水、生活污水外排
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	敏感点达标且施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	基础减振、低噪设备、加强保养	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
振动	-	-	-	-
大气环境	施工设置挡风墙；加强运输车辆管理，限载、限速及车辆驶出施工工地前将车轮、车身清洗干净；物料密闭运输；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	建筑垃圾能回收利用的尽可能回收利用，不能回收的，就近运往政府部门指定的受纳场处理；生活垃圾交环卫部门处理；施工期结束后集中收集废油，直接委托有危险废物处理资质的单位收集处置，不在场区暂存。	妥善处置，分类处置，实现固废无害化处理，未引发环保投诉。	一般固体废物定点收集交由专业回收公司处理	-
电磁环境	-	-	-	-
环境风险	-	-	-	-

环境监测	-	-	噪声：光伏发电区 边界四周外 1m	《工业企业厂 界环境噪声排 放标准》 (GB12348-200 8)中 2 类标准
其他	-	-	-	-

七、结论

综上所述，从环保角度分析，本项目的建设具有可行性。