

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦
新增负荷配套光伏项目

建设单位(盖章): 新疆宏远新能源有限公司

编制日期: 2025 年 10 月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦
新增负荷配套光伏项目

建设单位(盖章): 新疆宏远新能源有限公司

编制日期: 2025 年 10 月



中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1761294742000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	sgm608		
建设项目名称	第四师可克达拉市64团宏远新能源20万千瓦新增负荷配套光伏项目		
建设项目类别	41—090陆上风力发电; 太阳能发电; 其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	新疆宏远新能源有限公司		
统一社会信用代码	91659008MAE5W89RX0		
法定代表人 (签章)	聂强		
主要负责人 (签字)	代召进 代召进		
直接负责的主管人员 (签字)	代召进 代召进		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	新疆花城勘测设计研究院有限责任公司		
统一社会信用代码	916540027383914072		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
曾祥辉	03520240565000000018	BH075085	曾祥辉
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
朱元圆	第一章、第三章、第七章	BH067983	朱元圆
李泽	第二章、第四章、第五章、第六章	BH067987	李泽



项目区北侧



项目区南侧



项目区东侧



项目区西侧

一、建设项目基本情况

建设项目名称	第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦新增负荷配套光伏项目		
项目代码	2509-660400-04-01-102381		
建设单位联系人	聂强	联系方式	18299231455
建设地点	新疆生产建设兵团第四师 64 团		
地理坐标	东经 80° 42'27.264", 北纬 44° 01'42.778"		
建设项目行业类别	“四十一、电力、热力生产和供应业”中“90 太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）中地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）”	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	总占地 482.873hm ² ，永久占地 0.13hm ² ，租赁用地 482.743hm ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2509-660400-04-01-102381
总投资（万元）	45175.25	环保投资（万元）	191
环保投资占比（%）	0.42	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	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）专项评价设置要求，本项目不属于需要设置地表水、地下水、大气、噪声和环境风险专题的项目类别。《指南》中要求对涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目，其中“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏		

	感区。《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中，太阳能发电类项目的环境敏感区包括国家公园、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，以及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。经有关资料核对，本项目占地不涉及国家级自然保护区；不涉及各类自然保护区。综上，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区，因此不需设置生态专题。
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	1.与产业政策符合性分析 本项目为第四师可克达拉市64团宏远新能源20万千瓦新增负荷配套光伏项目。属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中4416太阳能发电，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“五、新能源”中“2. 可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化”，属于第一类“鼓励类”，符合国家的产业政策。本项目属于新能源项目，只赋码不进行备案，项目已取得赋码，项目代码：2509-660400-04-01-102381。项目符合国家现行产业政策。 2.项目用地规划合理性分析 项目位于第四师64团，地理位置详见附图2。规划占地面积482.873hm²，第四师六十四团已和建设单位签订国有土地租赁协议，明确本建设项目符合国土空间用途管制要求。

	3. 《新疆生产建设兵团“三线一单”》和产业准入负面清单的控制要求 根据生态环境部《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号），三线一单中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一单为生态环境准入清单。 根据新疆生产建设兵团办公厅新兵发〔2021〕16号《关于印发《新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知》要求，按照生态环境部统一部署，兵团组织编制了“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”），现就实施“三线一单”生态环境分区管控，制定本方案，项目与新兵发〔2021〕16号文符合性分析如下： （1）生态保护红线 主要目标：按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护师市生态安全的底线和生命线。 符合性分析：本项目为新建项目，项目区位于第四师64团。本项目所在地不涉及自然保护区、风景名胜区等各类保护地边界、江河、湖库以及海岸等向陆域延伸一定距离的边界、地理国情普查、全国土地调查、森林草原湿地荒漠等，因此判定项目建设不涉及生态红线保护区域，符合生态保护红线要求。 （2）环境质量底线 主要目标：师市河流、湖库、水源地水质总体保持稳定，饮用水安全保障水平持续提升，水生态环境状况继续好转。环境空气质量稳步提升，重污染天数持续减少。土壤环境质量保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到有效管控。受污染耕地安全利用率达到93%以上，污染地块安全利用率达到93%以上。 符合性分析： ①环境空气：本项目选址区域为环境空气功能区二类区，执行二级标准。项目在严格执行环评中所提出的废气治理措施后，满足相应排放
--	---

	标准，不会降低区域环境空气质量。 ②水环境：项目施工期生活污水经施工生活区排污管网收集后排入化粪池，外运至污水处理厂，对周边水环境质量影响较小，不会降低区域水环境质量。 ③土壤：项目采取防渗措施后对区域土壤环境影响较小。 （3）资源利用上线 主要目标：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗达到国家、兵团下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动低碳试点建设，发挥低碳试点示范引领作用。 符合性分析：本项目属于新建项目，本项目施工电源采用柴油发电机。水源由附近居民点拉水，所需材料外购于当地，不存在资源过度利用的现象，不会突破资源利用上线。项目区不涉及基本农田、耕地、林草地等土地资源。综上，项目对资源的使用较少、利用率较高，不触及资源利用上线，基本符合资源利用上线要求。 （4）生态环境准入清单 根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，项目不属于禁止准入类和许可准入类产业；也不属于《新疆维吾尔自治区 28 个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》、《新疆维吾尔自治区 17 个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》中限制类和禁止类产业，项目建设符合要求。 综上所述，本项目建设符合“三线一单”要求。 4.与《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析 对照《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2023 动态更新版），三线一单中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一单为生态环境准入清单，项目“三线一单”相符性如下： （1）与生态保护红线的相符性
--	---

	文件要求：按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护师市生态安全的底线和生命线。 经核实，本项目不涉及生态保护红线，不会影响所在区域内生态功能。 （2）与环境质量底线的相符性 文件要求：师市河流、湖库、水源地水质总体保持稳定，饮用水安全保障水平持续提升，水生态环境状况继续好转。可克达拉市优良断面比例达到100%，特克斯河昭苏戍边桥断面、喀什河种蜂场断面、伊犁河霍城63团伊犁河大桥断面、霍尔果斯河中哈会晤处断面和霍尔果斯河63团边防连断面水质保持Ⅱ类标准，切德克河石头桥断面水质保持Ⅲ类标准。环境空气质量稳步提升，重污染天数持续减少。土壤环境质量保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到有效管控。受污染耕地安全利用率达到93%以上，污染地块安全利用率达到93%以上。 本项目运营期在采取本环评提出的有效治理措施后，可保证污染物达标排放，可保证评价区域环境质量不降级，对周边环境影响较小，符合环境质量底线要求。 （3）与资源利用上线的相符性 文件要求：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、兵团下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动低碳试点建设，发挥低碳试点示范引领作用。 本项目为光伏发电建设项目，施工过程中会有一定的电能、水资源等资源、能源消耗，但项目资源消耗量相对于区域资源利用总量较少；同时，项目建设采用环保材料，利用清洁能源，使用节能设备，因此项目符合资源利用上限要求。 （4）与生态环境管控单元及生态环境准入清单的符合性
--	--

文件要求：师市共划定环境管控单元共108个，分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三大类。 优先保护单元44个，占师市总面积的40.7%。主要包括生态保护红线、一般生态空间，水环境优先保护区，环境空气一类功能区等区域。该区域以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低。 重点管控单元48个，占师市总面积的44.4%。主要包括可克达拉市市区和各团部区域、霍尔果斯经济开发区兵团分区、可克达拉经济技术开发区和开发强度大、污染物排放强度高及存在环境风险的其他区域。该区域应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，重点解决突出生态环境问题，切实推动生态环境质量持续改善。 一般管控单元共16个，占师市总面积的14.9%。主要指优先保护单元和重点管控单元之外的区域。该区域以经济社会可持续发展为导向，生态环境保护与适度开发相结合，开发建设应落实现行生态环境保护基本要求。 本项目位于第四师64团，对照《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》（师市发〔2021〕48号），本项目属于64团重点管控单元，环境管控单元编码为ZH65900820003。具体管控要求见下表。			
表 1-1 与《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析			
环境管控单元编码	单元名称	单元分类	
ZH65900820003	64 团重点管控单元	重点管控单元	
管控维度	管控要求	本工程	符合性分析
空间布局约束	（1）执行大气环境布局敏感区相关要求。（2）维护国土生态安全，改善边境沿线团场生态环境，实施边境团场生态治理与修复重建工程。（3）加强退化湿地恢复及湿地保护管理机构建设，开展湿地生态保护修复，禁止侵占自然湿地等水源涵养空间。（4）将保护现有荒漠植被作为防沙治沙的首要任务，持续开	本项目不占用湿地、林地，施工完成后对临时占地进行恢复	符合

		展防沙治沙工作，保护绿洲边缘荒漠林，避免营造高耗水的人工速生林。		
污染物排放管控		(1) 重点控制区主要大气污染物排放须进行“倍量替代”，执行大气污染物特别排放限值，新增大气污染物排放量须在项目所在区域内实施总量替代，不得接受其他区域主要大气污染物可替代总量指标；一般控制区域内主要大气污染物排放须进行“等量替代”，执行大气污染物特别排放限值。	本项目不在重点控制区内。	符合
环境风险防控		(1) 对耕地面积减少或土壤环境质量下降的团场要进行预警提醒，并依法采取环评限批等限制性措施。	本项目建设不占用耕地，项目施工过程中也实施了相关防渗要求，不对地下水及土壤产生危害，符合环境风险防控要求。	符合
资源开发效率要求		(1) 推行秸秆还田、增施有机肥、少耕免耕、粮豆轮作、化肥农药减量、农膜减量与回收利用等措施，切实保护耕地土壤环境质量。	本项目为光伏发电项目，不占用基本农田。	符合
综上所述，本项目建设符合生态保护红线要求；符合环境质量底线要求；符合资源利用上线要求；同时本项目为国家产业政策允许建设项目，符合环境准入要求。因此项目符合“三线一单”管理要求。 5.与《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》符合性分析 根据《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》第三章第二节：推进可再生能源开发利用，优化能源消费结构。加大开发利用风能、太阳能等可再生能源力度；在第二师铁门关市、第五师双河市、第六师五家渠市、第九师、第十三师新星市等师市积极发展风电产业，推动建设一批大型风力发电场，在具备条件的师市加快开发光伏发电基地。支持风力发电、光伏发电优先上网。结合兵团实际，因地制宜，科学合理推进“煤改电”工程，拓展多种清洁供暖方式，对暂不能通过清洁供暖替代散煤的地区，重点利用“洁净煤+节能环保炉具”等方式替代散烧煤。 本项目属于光伏发电建设项目，符合规划提出“加大开发利用风能、太阳能等可再生能源力度”要求。 6.与《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇				

	三五年远景目标纲要》符合性分析 《新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》第三十二章提出：大力发展可再生能源。加大水电项目开发力度，优先发展风电、太阳能、生物质等可再生能源。“十四五”期间，培育北疆、南疆和东疆3个大型清洁能源基地。新增风电和光伏装机容量2300万千瓦，可再生能源装机占比超过50%。 本项目属于光伏发电建设项目，符合新疆生产建设兵团国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要要求。 7.项目与《新疆生产建设兵团第四师可克达拉市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析 根据《新疆生产建设兵团第四师可克达拉市“十四五”生态环境保护规划》第三章第一节：推进清洁能源建设，加大力度开发利用太阳能、风能等可再生资源，不断优化能源结构，推广太阳能、风能发电等技术。推进“气代煤”“电代煤”工程，加快配套管网、电网及基础设施建设，鼓励和支持清洁能源替代燃煤供暖，推广应用高效节能环保型锅炉。。 本项目属于光伏发电建设项目，符合规划提出“推广太阳能、风能发电等技术。 8.项目与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析 根据《“十四五”现代能源体系规划》中第四章第九节：加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。 本项目属于光伏发电建设项目，符合规划提出“加快发展风电、太阳能发电”。 9.项目与《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》符合性分析 根据《西部地区鼓励类产业目录（2025年本）》中新疆维吾尔自治区（含新疆生产建设兵团）第28条：风力、光伏、光热等清洁能源发电场运行、维护，太阳能发电系统及零部件制造。
--	---

	本项目属于光伏发电建设项目，符合产业目录提出的“光伏清洁能源发电厂的运行”。 10.项目与《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）的符合性分析 根据《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）中：鼓励利用未利用地和存量建设用地发展光伏发电产业。在严格保护生态前提下，鼓励在沙漠、戈壁、荒漠等区域选址建设大型光伏基地。 本项目属于光伏发电建设项目，项目所在地位于63团荒漠未利用地，符合通知提出的要求。 11.项目与《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》的符合性分析 根据《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》中：（二）有序推进光伏电站建设。按照“合理布局、就近接入、当地消纳、有序推进”的总体思路，根据当地电力市场发展和能源结构调整需要，在落实市场消纳条件的前提下，有序推进各种类型的光伏电站建设。鼓励利用既有电网设施按多能互补方式建设光伏电站。协调光伏电站与配套电网规划和建设，保证光伏电站发电及时并网和高效利用。 本项目属于光伏电站建设项目，符合意见提出的“合理布局、就近接入、当地消纳、有序推进”要求。 12.项目与《光伏电站项目管理暂行办法》的符合性分析 根据《光伏电站项目管理暂行办法》中：第十一条 光伏电站项目建设前应做好规划选址、资源测评、建设条件论证、市场需求分析等项目开工前的各项准备工作。第十二条 光伏电站项目开展太阳能资源测评，应收集项目场址或具有场址代表性的连续一年以上实测太阳能辐射数据和有关太阳能资源评估成果。 本项目在编制环评报告前已做好了选址意见、太阳能资源测评、用地论证报告等资料，符合办法提出的要求。
--	---

二、建设内容

地理位置	本项目位于第四师 64 团 17 连，紧邻省道 S213，交通运输便利。项目规划占地面积约 482.873hm²，地块北侧 400m 为 64 团九号水库，东、西、南为空地，东南角 530m 外为沙门子村，场区中心坐标为：东经 80° 42'27.264"，北纬 44° 01'42.778"，海拔高度约 550~700 米。光伏场区拐点坐标见表 2-1，项目地理位置详见附图 1。		
	表 2-1 光伏场区拐点坐标表		
	序号	地块	
		X	Y
	1	4876891.028	474249.778
	2	4876796.970	474287.268
	3	4876705.429	474394.897
	4	4876377.810	475437.633
	5	4875648.306	478342.443
	6	4875644.681	478552.091
	7	4875820.316	478552.091
	8	4877351.875	477017.158
	9	4877913.112	476693.733
	10	4878167.113	476164.565
	11	4877860.195	475783.564
	12	4877733.195	475836.480
	13	4877288.934	475603.772
项目组成及规模	1、项目建设内容及规模		
	本光伏电站共安装 239.998846MWp 光伏组件，采用 46 个 4.4MW 子方阵的设计方案，每个方阵采用太阳能发电单元-升压变压器单元接线方式。		
	本项目共设 45 个 5.27956MWp 和 1 个 2.41826MWp 的光伏发电单元，全部为的固定运行方式。光伏发电单元主要由光伏阵列、箱逆变一体机等组成。		
	逆变器出口电压为 630V，每个发电单元配置一台 4400kW 箱逆变一体机。根据光伏电站装机规模及接入系统电压等级，光伏电站输变电系统通常一级升压，即升压变压器将逆变器输出的电压直接升压至 35kV。		
	本工程线路方案首先应满足施工方便、安全可靠的要求。采用电缆方案，经		

济性较好，检修维护方便。箱变与箱变之间通过敷设电缆沟中的电缆相互连接，最后再架空或直埋敷设接至新建的 220kV 升压站。

本项目备案中不含 220kV 升压站及送出线路内容，该部分内容由建设单位另外备案建设。

表 2-2 项目组成情况一览表

类别		项目情况
主体工程	光伏阵列	本项目总装机容量 239.998846MW _p ，交流侧容量 200MW，容配比约为 1.2。光伏组件选用 710W _p 单晶硅 HJT 双面组件，共计 338026 块；每 26 块光伏组件组成 1 个组串，共 13001 个组串；逆变器选用 4400kW 集中式逆变器。
	箱变	45 个 5.27956MW _p 和 1 个 2.41826MW _p 的光伏发电单元，每个发电单元配置一台 4400kW 箱逆变一体机，共计 46 个箱变。
	集电线路	本光伏电站规划容量 200MW，根据光伏方阵布置、地形及自然环境，场外 35kV 集电线路电缆选用了 ZC-YJLY23-26/35kV-3×95、ZC-YJLV23-26/35kV-3×240、ZC-YJLV23-26/35kV-3×300、ZC-YJLV23-26/35kV-3×400 等铝芯电缆，进升压站段根据接带容量的不同采用 2*ZC-YJLV23-26/35kV-3×185 铝芯电缆。全线线路长 32.989km。
辅助工程	计算机监控系统	在光伏电站主控室配置一套光伏电站综合自动化系统，该系统按 A/B 网设置，操作系统采用基于国产化内核的 linux 系统，是站内综合自动化的通讯枢纽，是全所的信息综合点，它负责获取电站主要设备的测量数据和状态信号，并对所得信息作汇总、分析、存贮和报告输出，同时还负责与汇流站之间的联系，实现数据、状态量的传输和控制命令的传达，另外，它还与 UPS、图像监控系统等其它智能模块或设备相连接，共同完成全站的综合管理功能。 本工程设置 1 套远程计算机监控系统对光伏场内电气设备、光伏逆变器、箱变等进行监控，并预留远程集控的接口，监控设备布置于本期升压站主控室。本阶段预留远程集控接口。升压站站内可进行全部操作和监控，主机兼操作员工作站（采用主备配置）、五防工作站、工程师站、监控软件、AGC 监控、光功率监控、视频监控、光伏系统监控、箱变监控均布置在升压站的主控室控制台上。
	进场道路	进场道路长 1.3km，路基宽度 6.0m，路面宽度 5.0m，路面为 20cm 厚水泥稳定碎石基层+20cm 厚 C30 混凝土面层。路面横坡：3%，路面最大纵坡：12%，路基压实度：≥94%。
	新建道路	新建道路长 47.5km，路基宽度 4.5m，路面宽度 4.0m，最小转弯半径为 9m，并按标准设计会车区域，路面为 20cm 厚砂砾石路面。路面横坡：3%，路面最大纵坡：12%，路基压实度：≥93%。设计速度：15km/h。
	储油槽	每台箱变周围设置有 2.5m ³ 储油槽，共 46 台箱变，单台容积 2.41m ³ ，单台油重 2.1t。储油槽地面底部做基础防渗，防渗等级需达到“等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s”。
公用工程	供水系统	工程施工期生产和生活用水拟采用拉水取水，运营期生产用水（光伏组件清洗用水）从站址附近的市政给水管网引接。
	排水系统	项目光伏组件清洗废水不含洗涤剂，沿板面直接落入光伏组件下方，土壤入渗和自然蒸发不外排。

环保工程			光伏场区内不设置生活区，因此不产生生活用水。
	供电系统		施工用电采用柴油发电机自发电
	废气		施工期：采取洒水降尘，对原料堆场、运输车辆采用加盖篷布等措施。 运营期：光伏项目运营期本身无废气产生，生活区布设在升压站内，由升压站项目环评提出废气处理措施。
	废水		施工期：生产废水经防渗沉淀池处理后回用；施工营地设临时化粪池，生活污水定期清运至 64 团污水处理厂处理。 运营期：光伏组件清洗废水，除少量蒸发损耗，其余清洗废水沿板面直接滴落，土壤入渗和自然蒸发不外排。生活区布设在升压站内，由升压站项目环评提出废水处理措施。
	噪声		施工期：施工现场设置围挡、隔声障碍。 运营期：选用低噪声设备，加强设备维护及管理。
	固体废物		施工期：生活垃圾集中收集后，定期由 64 团环卫部门拉运处理。 运营期：废光伏组件和集中收集后，交由厂家回收处理；废油和废油桶、含油抹布分类收集至 220kV 升压汇集站危废暂存间，委托有资质单位处置。
	生态保护		限制施工作业范围，不超出项目占地范围，减少施工开挖面积和临时性占地，施工结束后恢复临时占地原有地貌，进行适当生态恢复工程，对永久占地采取生态补偿措施。
	水土保持		采取工程措施、植物措施和临时措施相结合控制水土流失量，有效进行防沙治沙。
	风险防范		①防渗储油槽。 ②光伏场区配备 46 套消防器材支架（含手推车灭火器 MFT/ABC20*2、消防沙箱、消防铲、消防桶）。
临时工程	施工临时建筑工程		本项目施工临时建筑工程占地约 12000m ² ，主要布置在光伏场区内西侧位置，属于重复占地，场区内施工临建工程主要有施工生活区（临时宿舍及办公室）、综合加工厂（钢结构加工、机械修配及机械停放场地）、综合仓库（光伏组件、组件支架、机电设备、钢筋等）。项目建成后拆除并恢复原状。

2、主要生产设备

本项目主要生产设备情况见表 2-3。

表 2-3 主要生产设备一览表

序号	设备名称	单位	参数
光伏组件			
1	光伏组件类型		710Wp 单晶硅 HJT 双面组件
2	峰值功率	Wp	710
3	最佳工作电流	A	16.83
4	最佳工作电压	V	42.20
5	最大系统电压	V	1500
6	短路电流	A	17.72

7	开路电压	V	50.03
8	短路电流温度系数	%/°C	0.047
9	开路电压温度系数	%/°C	-0.22
10	峰值功率温度系数	%/°C	-0.25
11	组件尺寸	mm	2384×1303×33
12	转换效率	%	22.9
13	重量	kg	39
14	数量	块	338026
4400kW 集中式逆变器技术参数			
1	最高效率	%	99.02
2	中国效率	%	98.55
3	最大输入电压	V	1500
4	最大输入电流	A	4*1400
5	MPPT 电压范围	V	895-1500
6	最大输入路数		28
7	MPPT 数量		4
8	额定输出功率	kW	4400
9	额定输出电压	V	600
10	输出电压频率	Hz	50
11	最大输出电流	A	4234
12	功率因数	Kg	0.8 超前-0.8 滞后
箱变			
1	型号		S20-4400/37kV
2	电压	kV	37±2×2.5%/0.6kV
3	阻抗电压		Ud=7%
4	接线阻别		Dy11
5	数量	台	46

3、主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 2-4。

表 2-4

经济技术指标表

	工程名称	第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦新增负荷配套光伏项目		光伏组件设备价格		元/Wp	0.8
	建设地点	第四师六十四团		光伏组件支架		元/t	5700
	设计单位	新疆兵团电力规划设计研究院有限责任公司					
	建设单位	新疆宏远新能源有限公司		升压变电站		万元/座	5210.09
	装机规模	MWp	240	主要工程量	组件	块	338026
	组件容量	Wp/块	710		支架	t	8540.00
	年平均上网发电量	万 kWh	34523.49		箱逆变一体机	台	46
	年利用小时数	h	1438.49		土石方开挖	m³	175146.3
	工程静态投资	万元	54567.07		土石方回填	m³	130225.38
	建设期利息	万元	635.49		混凝土	m³	1596.2
	工程总投资	万元	55202.56		钢筋	t	740.44
	单位千瓦静态投资	元/kWp	2273.64		桩	m³	15099.61
	单位千瓦投资	元/kWp	2300.12	建设用地面积	永久用地	亩	19.5
单位年发电量投资	元/kWh	1.6	临时用（租）地		亩	6908.83	
生产单位定员	人	10	总工期		月	12	

4、劳动定员及工作制度

本项目光伏电站的自动化程度较高，项目采取无人值守模式。本项目年运行时间 365 天。第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦项目在本项目地块西侧布置一处升压站，站区内设置生活综合楼一处，运维、管理人员共 10 人。

5、公用工程

（1）给排水

本项目用水主要为光伏组件清洗用水，生活用水纳入第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦项目升压站及送出线路环评中进行分析。本项目用水从市政管网中接入。

1）光伏组件清洗用水

光伏组件清洗以水清洗为主，本项目光伏组件共计 338026 块，每块面积约为

0.1m²，则光伏组件总面积为 33802.6m²，清洗用水标准暂按 0.8L/m²·次计算，单次清洗光伏组件用水量约为 27.05m³，光伏组件清洗按 6 次/年，定期清洗两月 1 次，则光伏组件清洗用水量为 162.3m³/a。

2) 排水

光伏组件清洗后废水基本全部下渗浇灌地表植被，清洗废水按用水的 97%计算，则每年清洗产生的废水量为 157.431m³/a。光伏组件清洗废水不含清洁剂，主要污染物为 SS，因光伏组件面大、分散，不易集中收集，且本项目区域气候干燥，年蒸发量大，清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方，土壤入渗和蒸发，不会对周围水环境产生影响。

表 2-5 水项目用、排水量一览表

用水单元	用水标准	用水量		废水产量		去向
		m ³ /次	m ³ /a	m ³ /次	m ³ /a	
清洗用水	0.8L/m ² ·次	27.05	162.3	26.238	157.431	自然蒸发/ 场地植被 吸收
总计	/	27.05	162.3	26.238	157.431	



图 2-1 项目区水平衡图 单位：m³/a

(2) 供电

根据光伏电站施工集中的特点，拟设一个施工电源考虑采用柴油发电机自发电，供混凝土搅拌站、钢筋制作场、生产、生活房屋建筑等各项用电。

6、道路工程

光伏区道路共分场内新建道路（47.5km）及进场道路（1.3km）。

其中场内新建道路建设标准为：路基宽度 4.5m，路面宽度 4.0m，最小转弯半径为 9m，并按标准设计会车区域，路面为 20cm 厚砂砾石路面。路面横坡：3%，路面最大纵坡：12%，路基压实度：≥93%。设计速度：15km/h。承包人应在行政许可的土地征用范围内进行场内道路施工。

进场道路修建标准为：路基宽度 6.0m，路面宽度 5.0m，路面为 20cm 厚水泥

	稳定碎石基层+20cm 厚 C30 混凝土面层。路面横坡：3%，路面最大纵坡：12%，路基压实度：≥94%。 对于不良地质段路基一般采用换填方式进行处理，一般换填深度为 30~50cm，换填材料按照就地取材原则，平原区一般选择建筑碎料，丘陵、山地区一般选择山皮石。项目实施阶段，应设置试验路段，论证换填的具体深度。 7、太阳能资源 项目所在地极端最高气温为 39.2℃，极端最低气温为-40.4℃，多年极大风速为 21m/s。基本气候分析表明，该地区对光伏电池造成破坏的灾害性天气较少。 项目地的水平面太阳总辐射年总量为 1522.9kwh/m²，根据相关气象和国家行业标准，该地区均为太阳能资源很丰富区（B）等级，稳定度处于第四等级不稳定（D）中，直射比等级处于直接辐射主导的（A）等级，适合开展光伏电站建设。 综上，本项目站址处于太阳辐射资源很丰富区，气候条件适宜，气象灾害风险较低，有利于大中型光伏发电项目的建设和运行。
--	---

序号	项目	单位	数量	占地性质	占地类型
1	箱变占地	hm ²	0.13	永久用地	沙地
2	光伏项目阵列区	hm ²	460.588	租赁用地	
3	进场道路	hm ²	0.78	租赁用地	
4	新建道路	hm ²	21.375	租赁用地	
5	施工生活区	hm ²	0.6	重复用地	
6	综合加工厂	hm ²	0.2	重复用地	
7	综合仓库	hm ²	0.4	重复用地	
合计			482.873		

4、土石方平衡

经现场调查和查阅相关施工资料，本工程土石方主要包括箱逆变基础施工、集电线路基础、道路工程施工等工程的开挖与回填。

表 2-7

项目土石方平衡表

单位：m³

项目组成	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
			数量/来源	数量/去向	数量/来源	数量/去向
箱逆变基础 ①	5200	2400		2800④⑤		
集电线路②	125046.3	100225.38		24820.92 ⑤		
光伏场区③	30000	30000				
进场道路④	650	1950	1300①			
检修道路⑤	14250	170320.8	26320.92① ②		129749.88/ 商业料场	
合计	175146.3	304896.18	27620.92	27620.92	129749.88	

施工方案

1、施工工艺流程简述

光伏发电项目施工工艺流程及产污节点图见图 2-2。

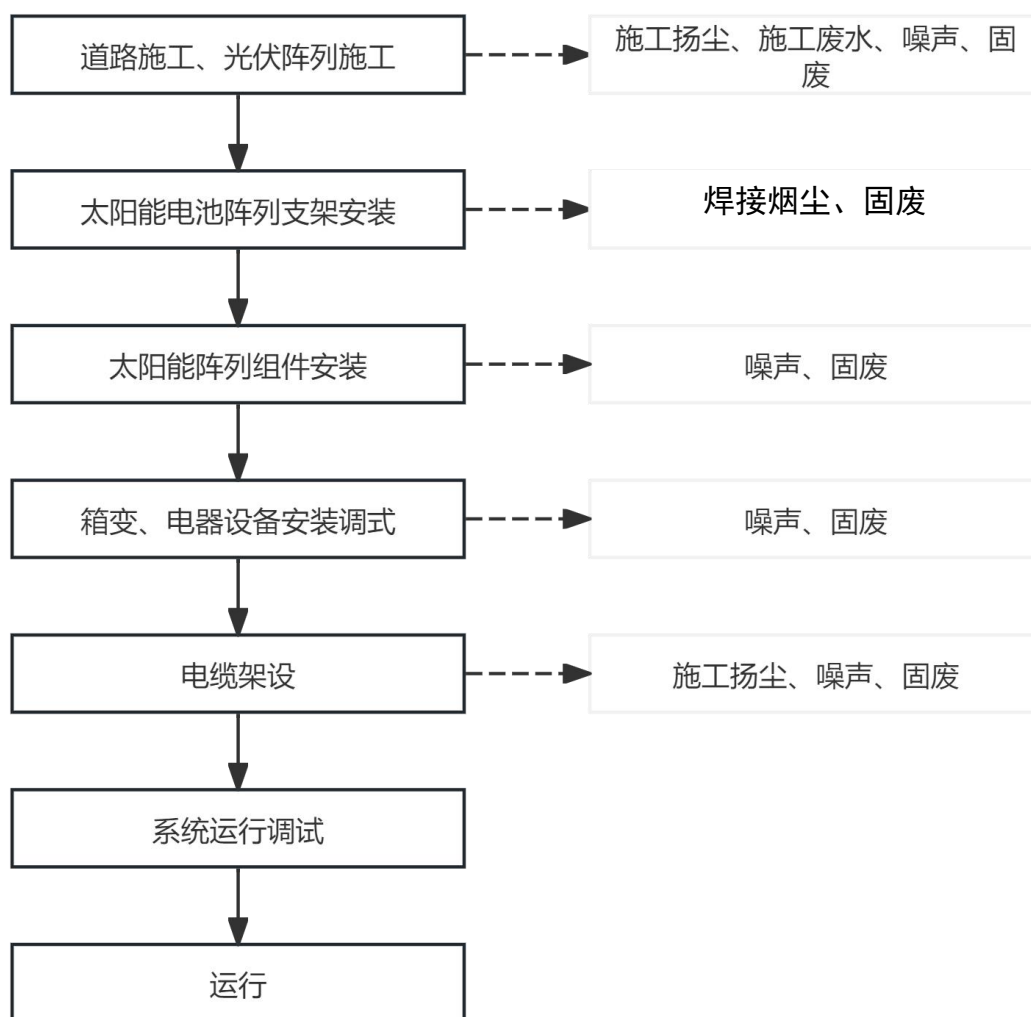


图 2-2 施工工艺流程及产污节点图

施工期产污环节：道路施工阶段，污染源主要有开挖回填的机械如推土机、挖掘机、装载机以及各种车辆，移动过程中会产生扬尘、废气和噪声污染以及施工生活区产生的废水；施工产生建筑垃圾。

太阳能电池阵列支架安装：支架安装过程中，焊接会产生烟尘及焊渣；

太阳能阵列组件安装：组件安装过程中运载车辆移动会产生机械噪声以及建筑垃圾。

箱变、电器设备安装调式：安装过程中运载车辆移动会产生机械噪声以及建筑垃圾。

电缆架设：电缆架设过程中电缆沟开挖堆土会产生扬尘、设备的包装等建筑垃圾以及机械产生的噪声。

	本项目主体工程施工按照先地下、后地上的顺序，依次施工光伏组件基础、集中箱逆变等基础设施，基础施工完后即回填，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。本项目拟施工期为 12 个月，具体施工流程如下所示： 1.1 施工准备 1、施工技术准备 技术准备是决定施工质量的关键因素，它主要进行以下几方面的工作： a) 做好调查工作； b) 做好与设计的结合工作； c) 认真编制施工组织设计； d) 确定和编制切实可行的施工方案和技术措施，编制施工进度表。 2、物资条件准备 a) 建筑材料的准备； b) 公司部门按照设备到场先后次序，组织物资设备的运输； c) 根据设计物资清单以及施工过程中要用到的每个小部件、小工具，需编制《施工所需物料明细表》《施工所需工具清单》《安全措施保护工具清单》等，制订《现场施工手册》指导施工。根据物料明细表进行物料准备，外协外购件应考虑供货周期等，提前准备申购、联系厂家，以免耽误工期。 d) 确定和编制切实可行的施工方案和技术措施，编制施工进度表。 3、工程设备及材料总体进场计划 a) 材料的出厂检验； b) 设备和材料的入库。由材料员办理材料和设备的入库手续； c) 材料和设备的准备； d) 材料的进场检验； e) 根据每个施工点和发货地点的距离，编制发货计划； f) 做好施工材料和设备的入库保护工作。 4、施工机械准备 根据施工组织设计中确定的施工方法、施工机具、设备的要求和数量以及施工进度安排的安排，编制施工机具设备需用量计划、组织施工机具设备需用量计划的
--	--

	落实，确保按期进场。 5、现场准备 为保证施工控制网的精确性，工程施工时设置测量控制网，控制点均应为半永久性的坐标桩和水平基准点桩，必要时应设保护措施，以防破坏。 6、施工队伍准备 根据确定的现场管理机构建立项目管理层，选择高素质的施工作业队伍进行该工程的施工。进场后，到当地劳动部门、公安部门及时办理有关手续。 7、通讯准备 与当地部门取得联系，建立高效率的通讯指挥系统。电站内部施工人员建立小型集团号或者配备必要数量的对讲机以便于联系。 8、生活设施准备 工程正式开工时，在现场布置的生活临建设施建设完毕，并提供满足工作人员生活需求的必需品。现场设置宿舍、食堂及厕所等。 1.2 光伏组件支架基础施工 光伏组件基础工程施工包括基础钻孔及混凝土灌注。灌注桩基础的施工工艺流程：场地清理→测量放线定桩位→桩机就位→钻孔取土成孔→清除孔底沉渣→成孔质量检查验收→吊放钢筋笼→浇筑孔内混凝土。 施工注意事项： ①开始钻孔时，应保持钻杆垂直、位置正确，防止因钻杆晃动引起孔径扩大及增多孔底虚土。 ②发现钻杆摇晃、移动、偏斜或难以钻进时，应提钻检查，排除地下障碍物，避免桩孔偏斜和钻具损坏。 ③钻进过程中，应随时清理孔口粘土，遇到地下水、塌孔、缩孔等异常情况，应停止钻孔，同有关单位研究处理。 ④钻头进入硬土层时，易造成钻孔偏斜，可提起钻头上下反复扫钻几次，以便削去硬土。 ⑤成孔达到设计深度后，应保护好孔口，按规定验收，并做好施工记录。 1.3 光伏组件安装 本工程光伏组件全部采用固定式安装，待光伏组件支架基础验收合格后，进
--	---

	行光伏组件的安装，光伏组件的安装分为两部分：支架安装、光伏组件安装。 光伏组件支架表面应平整，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。光伏组件支架安装工艺为： 前期准备工作→安装支架基础槽钢→安装斜支架→支架总体调整→支架螺栓紧固→安装光伏组件支架檩条→校正檩条和孔位→紧固所有螺栓→符合光伏组件孔位。 安装光伏组件前，应根据组件参数对每个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。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联。 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。 光伏组件电缆连接采取串接方式，插接要紧固，引出线预留一定的余量。 1.4 箱变安装 设备开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。安装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后，方可按厂家技术要求进行安装。 设备采用汽车吊吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速。吊装就位后要及时调整加固。确保施工安全及安装质量。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行交接试验。 1.5 场内输变电施工 场内输变电系统施工包括场内箱变基础施工、高低压电缆的铺设、电场接地施工、设备通讯施工。 在基础施工的同时，可进行箱变基础的施工和电缆沟的开挖。在基础进行回填土前，进行高低压电缆、通讯线、接地的铺设。待电力电缆和通讯电缆穿入基础后，方可进行基础土的回填；同时可进行箱变基础电缆出入基础、箱变的安装以及电缆的回填。电缆铺设完毕后，进行电力电缆和通讯电缆的连接，并进行试验。
--	---

1.6 电缆架设

电缆在安装前应仔细对图纸进行审查、校对，确认到场的电缆规格是否满足设计要求，施工方案中的电缆走向是否合理，电缆是否有交叉现象。

结合电压等级、地质、地形地貌及周边环境等条件，本工程光伏电站场区内太阳能电池板部分采用直埋电缆连接，场区外采用架空形式串接送至升压站。

本光伏电站规划容量 200MW，根据光伏方阵布置、地形及自然环境，场外 35kV 集电线路采用电缆架设，共计 8 回集电线路。集电线路电缆选用了 ZC-YJLY23-26/35kV-3×95、ZC-YJLV23-26/35kV-3×240、ZC-YJLV23-26/35kV-3×300、ZC-YJLV23-26/35kV-3×400 等铝芯电缆，进升压站段根据接带容量的不同采用 2*ZC-YJLV23-26/35kV-3×185 铝芯电缆。全线线路长 32.989km。

2、施工时序及建设周期

根据场址区的气候条件、施工条件等因素，合理安排工期，做到当年开工，当年投产，减少财务费用，尽量避免在冬季雨季施工。在确保科学合理、经济可靠的原则下，确定本项目建设期为 12 个月，项目分项工程节点计划见表 2-8。

表 2-8

项目节点计划表

序号	节点名称	控制工期
1	为施工准备期，主要完成厂区内施工场地及临时建筑设施的修建及光伏电站主要道路的施工	第 1 个月初到第 2 个月
2	光伏阵列支架基础开始施工，同时对整个厂区电缆及箱式变压器基础进行施工	第 2 个月初
3	光伏组件支架安装，同时对到货的箱变进行安装	第 3 个月初到第 6 个月底
4	光伏组件的安装及电缆铺设	第 6 个月初起到第 11 个月初
5	完成调试验收	第 11 个月初到第 11 个月底
6	从第 12 个月初起开始对安装项目内容进行全面检查测试，到第 12 个月底完成全容量并网发电，投入运行	第 12 个月初到第 12 个月底

建设总工期为 12 个月，工程筹建准备期 30 天，完成临时生活设施、供水供电进场物资等。光伏区主体施工于第 1 个月底开始，第 12 个月底全部光伏阵列并网发电。

其他

一、运营期工艺流程及产污环节

光伏发电项目运营期工艺流程及产污环境见图 2-3。

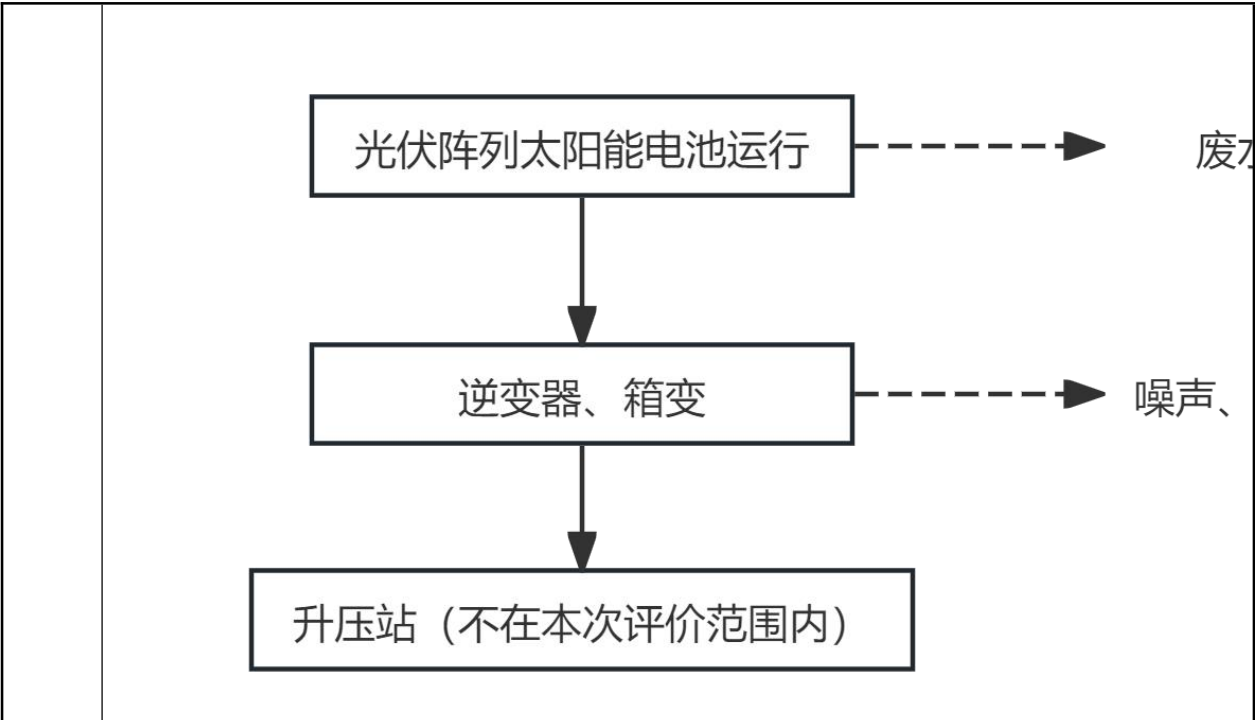


图 2-3 运营期工艺流程图

二、设备选型

1、光伏电池选型

(1) 太阳能电池的选择

现阶段紧紧围绕提高光电转换效率和降低生产成本两大目标，世界各国均在进行各种新型太阳电池的研究开发工作。目前，晶硅类高效太阳电池和各类薄膜太阳电池是全球新型太阳电池研究开发的两大热点和重点。已进行商业化应用的主要有单晶硅太阳电池、多晶硅太阳电池、非晶硅薄膜太阳电池、碲化镉薄膜太阳电池、铜铟镓硒薄膜太阳电池。太阳能电池组件主要特性如表 2-9 所示。

表 2-9 太阳能电池主要特性表

种类	电池类型	商用效率 (%)	实验室效率 (%)	使用寿命	优点	市场份额	
晶硅电池	单晶硅	16-24	25	25 年	技术成熟	81%	
	多晶硅	14-21	22	25 年	技术成熟		
薄膜电池	非晶硅	5-8	13	20 年	成本相对较低	19 %	77.14 %
	碲化镉	8-10	15.8	20 年	成本相对较低		21.14 %
	铜铟硒	10-12	15.3	20 年	成本相对较低		1.72 %

由于 2010 年后光伏企业晶硅电池技术的突破，晶硅成本快速下降且效率大幅

领先，薄膜电池失去低成本优势，市场份额被不断压缩。2021 年，全球薄膜电池市场占有率为 3.8%，较 2020 年下降 0.2 个百分点。薄膜电池技术转换效率持续进步，但和晶硅电池仍存在一定差距。目前碲化镉薄膜电池的实验室和量产最高转化效率分别为 22.1%和 19.7%，而晶硅电池实验室最高转化效率已达 27.6%。

综合各种因素，考虑到晶硅电池成熟度较高，国内外均有较大规模应用的实例。而非晶硅薄膜效率相对与晶硅电池比较低，且衰退率高，且市场上非晶硅薄膜电池基本为无框玻璃基底，安装难度高。聚光电池技术成熟度相对较差，且需要跟踪系统，国内目前尚无大规模应用实例。故本项目拟选用晶硅电池。

（2）单晶硅组件与多晶硅组件的比选

光伏组件是光伏发电系统的核心部件，其各项参数指标的优劣直接影响着整个光伏发电系统的发电性能。光伏组件性能的各项参数主要包括：标准测试条件下组件峰值功率、峰值电流、峰值电压、短路电流、开路电压、最大系统电压、组件效率、短路电流温度系数、开路电压温度系数、峰值功率温度系数等。

单、多晶硅料的晶体生长工艺不同，单晶硅的晶面取向相同、无晶界，品质优异，而多晶硅的晶面取向不同、晶界繁杂、位错密布，晶格缺陷增多，导致单晶硅片与多晶硅片在晶体品质、电学性能、机械性能方面与单晶相比有显著差异。单晶优势主要体现在以下方面：

1）组件衰减比较

美国国家可再生能源实验室 NREL 根据近 40 年所有期刊文献中关于单个组件衰减和系统功率衰减数据分析得出：对于单晶组件（mono-Si），2000 年以前安装的：年衰减平均 0.47%，2000 年以后安装的：年衰减平均 0.36%。另一方面，在功率衰减方面，单晶优于多晶。传统掺硼单、多晶电池均有明显的初期光衰，多晶呈现出初期衰减大后期回升趋势。经研究多晶初期衰减主要为硅片中杂质及晶格缺陷所致，回升趋势不明显。后继 1 年多的时间里，衰减增加 0.55%达到 -2.87%，且呈现出持续衰减的趋势。传统掺硼单晶组件的在初期 2 个月左右，与多晶组件类似，迅速衰减 4%，达到衰减顶峰，然后逐步回升。安装第一年衰减在 2%~3%之间，第一年至第二年间衰减减少 0.38，回升至 -2.28%，且呈现出稳定趋势。经对比，单晶组件初期衰减幅度大于多晶组件，但长期衰减要少于多晶组件，按照变化趋势，安装时间越长单晶组件的优势越大。

2) 低辐照度性能比较

通常组件的功率指的是 STC (Standard Testing Condition) 功率。一般 STC 环境为辐照度 1000W/m^2 ，电池温度 25°C ，光谱 AM1.5。但组件在非 STC 下的功率并非严格与辐照度成正比，而是有一定偏差。

表 2-10 辐照度分布对比

	正常光谱辐照度分布占比	AM1.5 太阳光辐照度分布占比	阴天光谱辐照度（低辐照度）分布占比
单晶光谱响应	90.06%	90.44%	89.54%
多晶光谱响应	84.10%	84.76%	81.86%
相差	5.96%	5.68%	7.68%

根据实验数据，在组件所用封装材料一致，只有电池分单多晶差别，可以看出在低辐照度时，单晶相对效率要明显优于多晶。

表 2-11 不同辐照度下单、多晶相对效率对比

辐照度 W/m^2	多晶电池相对效率%	单晶电池相对效率%	单晶
100	93.95	94.08	
200	98.01	98.16	
300	100.4	100.59	
400	100.03	100.27	
500	100.03	100.35	
600	99.73	99.93	
700	99.85	100.05	
800	99.92	100.01	
900	99.74	99.76	
1000	100.00	100.00	
1100	99.56	99.48	

3) 温度效应比较

类似于辐照度与效率的关系，组件温度同样对电池效率产生影响。例如 610W 的多晶组件，在组件温度为 45°C 时，即使辐照度及光谱与 STC 条件相同，对应功率也是低于 610W 的单晶组件，这是由于组件温度提升，造成发热损失。组件温度越高，功率越低，相反则组件温度越低、组件功率越高。类似的引入温度系数：

温度系数=（T 温度下的组件功率-STC 下的组件功率）/（T-25）×STC 下的组件功率。根据实验室数据单、多晶硅电池温度系数如下：

表 2-12 单、多晶硅电池温度系数对比

电池类型	温度系数%/K
多晶电池	-0.45
单晶电池	-0.23

从上表可以看出，单晶电池温度系数比多晶电池高的多，受温度影响更小。

4）长期耐候性比较

众所周知，单晶电池具有更好的机械性能，而机械性能决定了组件在长期的高低温交替过程中发生电池破碎的概率，也就是耐候性的优劣。实验证明多晶组件更容易发生隐裂。

综上所述，通过单多晶材料性能对比，并且经过工程实例验证，本项目推荐采用单晶硅光伏组件。

（3）光伏组件技术路径选择

单晶包括 P 型和 N 型。P 型电池中 PERC 技术已经成为主流，叠加 SE（选择性发射极）技术，电池效率逐渐提升。但是 P 型电池目前发展已渐渐接近 PERC 技术转换效率的极限，而 N 型电池已经成为未来高转换效率的方向。目前除 P 型 PERC 技术外，光伏组件技术路径还包括 N 型 Pert、TOPCon（隧穿氧化钝化接触）、IBC（全背电极接触）、HJT（异质结）四种技术路径，以下对这五种技术路径进行对比。

表 2-13 各技术路线现状总结一览表

技术路线	P 型 PERC	N 型 PERT	N 型 TOPCon	N 型 IBC	
优势	性价比高	可从现有产线升级	可从现有产线升级	工序少	
量产难度	技术成熟	可量产	可量产	可量产	
技术难度	容易	较容易	难度高	难度高	
工序	少	较少	多	最少	
设备投资	低	较低	高	最低	
与现有生产线兼容性	目前为主流	可利用现有设备升级	可利用现有设备升级	不兼容	
现状	产能扩充较快，后期路线不明	与双面 P 型 PERC 相比，价	效率提升空间高于 PERC，可	与现有设备不兼容，设备投资	扣

		确	格略高	能低于 HJT	成本高
随着太阳能电池高效化的步伐在日渐加快。PERX（PERC，PERT 和 PERL 的统称）、HIT（Heterojunctionwith intrinsicThinlayer，异质结）以及 IBC（Interdigitatedbackcontact，交叉背接触）等高效电池技术在行业需求的推动下逐渐成熟。这些技术都具有优异的背钝化效果，使传统电池背面的铝层可以被替代，电池背面也因此能够接受光而等效地形成与正面并联的另一个电池。这些电池经过封装成为双面组件。 双面组件的发电量相比相同电站设计的单面组件有一定的增长，除了背面增益外，由于电池结构和工艺的先进性，双面组件的发电量相对常规组件还有以下两方面的增益： ①弱光响应好：双面组件的长波光谱响应和并联电阻均比常规组件更好，这使得双面组件在早晚和阴雨天有更好的响应，视电站所在地的辐照情况和组件中电池的具体工艺可以增加发电量 1%~3%不等。 ②在工作温度下功率损失小：由于双面组件的功率温度系数小，在同等工作温度下，功率损失更小，视电站所在地的气温和辐照情况可以增加发电量 1%~3%不等。 结合以上几方面因素，综合来讲双面组件相对常规组件的发电量增益一般为 7%~45%。本项目支架高度较高，采用双面组件可以提高发电量；同时，考虑双面组件在投资上与单面组件相差很小，本项目推荐全部选用双面光伏组件。 （4）光伏组件的选型 1）从占地因素考虑 在光伏发电系统标称最大功率相同情况下，使用功率高（即效率高）的光伏组件提高光伏系统发电量，减少光伏组件使用量和占地面积，因此尽量选择功率大、转换效率高的光伏组件。 2）从价格因素考虑 2018 年 5 月 30 日后，受益于 PERC 技术，单晶硅高效光伏组件发展比较快，产较大，市场份额逐步超过多晶硅光伏组件，并且与多晶硅的价格差距越来越小。能从最近的价格降价趋势来看，选用大功率的高效光伏组件（半片、大硅片）越来越有利于项目的平价上网。					

综合考虑组件价格、效率、技术成熟性和市场占有率以及目前和未来主流产品情况,结合本工程实际情况和业主集采结果,本阶段对 BC 型 650Wp 双面组件、Topcon 型 705Wp 双面组件、HJT 型 705Wp 双面组件进行经济性比选。

表 2-14

光伏组件对比分析表

		650Wp (BC 双面组件)	705Wp (topcon 双面组件)	710Wp (HJT 双面组件)
组件参数对比	最佳工作电流 (A)	14.59	17.33	16.83
	最佳工作电压 (V)	44.56	40.7	42.2
	最大系统电压 (V)	1500	1500	1500
	短路电流 (A)	14.05	18.36	17.72
	开路电压 (V)	53.90	48.80	50.03
	短路电流温度系数 (%)	0.05	0.04	0.047
	开路电压温度系数 (%)	-0.20	-0.24	-0.22
	峰值功率温度系数 (%)	-0.26	-0.29	-0.25
	组件尺寸 (mm)	2278*1134*30	2384*1303*33	2384*1303*33
	转换效率 (%)	24.1	22.7	22.9
	重量 (kg)	31.8	38.3	39
	首年衰减率 (%)	1	1	1
	逐年衰减率 (%)	0.35	0.40	0.4
发电量数据	装机容量 (MWp)	500	500	500
	年平均等效满负荷发电小时数 (h)	1493.15	1481.95	1486.78
	25 年总发电量 (万度)	373286.85	370487.89	371694.31
经济对比	静态总投资 (万元)	126468.35	128919.98	129012.08
	25 年总收益 (不含增值税) (万元)	117771.95	115533.19	117583.65
	度电成本 (元/kWh)	0.2326	0.2115	0.2375

从上表可以看出:

从度电成本来看,705Wp 度电成本最低,但是通过对不同类型光伏组件的分析、比选,综合考虑市场占有率、现货供应等市场因素,本项目拟选用 710Wp 单晶硅 HJT 双面组件,其技术参数表如下表所示:

表 2-15

710Wp 单晶硅 N 型双面组件技术参数表

最佳工作电流 (A)	16.83
最佳工作电压 (V)	42.20
最大系统电压 (V)	1500
短路电流 (A)	17.72
开路电压 (V)	50.03
短路电流温度系数 (%)	0.047
开路电压温度系数 (%)	-0.22
峰值功率温度系数 (%)	-0.25
组件尺寸 (mm)	2384*1303*33
转换效率 (%)	22.9
重量 (kg)	39
首年衰减率 (%)	1
逐年衰减率 (%)	0.38
工作温度 (°C)	-40~+85

2、光伏阵列的运行方式的选择

光伏系统方阵支架的类型有简单的固定支架和复杂的跟踪系统。跟踪系统可以精确地移动以使太阳入射光线射到方阵表面上的入射角最小，使太阳入射的辐射强度最大化。

在光伏发电系统的设计中，光伏组件方阵的安装形式对系统接收到的太阳总辐射量有很大的影响，从而影响到光伏发电系统的发电能力。光伏组件的安装方式有固定安装式、手动可调式和自动跟踪式三种型式。自动跟踪系统包括单轴跟踪系统和双轴跟踪系统。单轴跟踪（东西方位角跟踪和极轴跟踪）系统以固定的倾角从东往西跟踪太阳的轨迹，双轴跟踪系统（全跟踪）可以随着太阳轨迹的季节性位置的变换而改变方位角和倾角。

（1）支架概述

1) 固定式阵列

光伏组件的安装，考虑其可安装性和安全性，目前技术较为成熟、成本相对较低、应用最广泛的方式为固定式安装。由于太阳在北半球正午时分相对于地面的倾角在春分和秋分时等于当地的纬度，在冬至等于当地纬度减去太阳赤纬角，

夏至时等于当地纬度加上太阳赤纬角。如果条件允许，可以采取全年两次调节倾角的方式，也就是说在春分-夏至-秋分采用较小的倾角，在秋分-冬至-春分采用较大的倾角。

2) 单轴跟踪

单轴自动跟踪器用于承载传统平板光伏组件，可将日均发电量提高 20~35%。如果单轴的转轴与地面所成角度为 0 度，则为水平单轴跟踪；如果单轴的转轴与地面成一定倾角，光伏组件的方位角不为 0，则称为极轴单轴跟踪。对于北纬 30~40 度的地区，采用水平单轴跟踪可提高发电量约 15~20%，采用极轴单轴跟踪可提高发电量约 25~30%。但与水平单轴跟踪相比，极轴单轴跟踪的支架成本较高，抗风性相对较差，一般单轴跟踪系统多采用水平单轴跟踪的方式。

3) 双轴跟踪

双轴跟踪是方位角和倾角两个方向都可以运动的跟踪方式，双轴跟踪系统可以最大限度的提高太阳能电池对太阳光的利用率。双轴跟踪系统在不同的地方、不同的天气条件下，提高太阳能电池发电量的程度也是不同的：在非常多云而且很多雾气的地方，采用双轴跟踪可提高发电量 30~35%。

(2) 多种支架初步比较

固定方式与自动跟踪各有优点，固定式初始投资较低，且支架系统基本免维护；自动跟踪式初始投资较高、需要一定的维护，但发电量较倾角最优固定相比有较大的提高，若不考虑后期维护工作增加的成本，采用自动跟踪式运行的光伏电站单位电度发电成本将有所降低。若自动跟踪式支架造价能进一步降低，则其发电量增加的优势则更加明显；同时，若能较好解决阵列同步性及减少维护工作量，则自动跟踪式系统相对固定安装式系统将更有竞争力。

结合项目地的纬度、太阳辐射量数据、海拔高度等地理数据特征值，在水平地面上安装 120MWp 为例，对固定式、固定可调式支架、柔性支架进行初步技术方案比较，见下表。

表 2-16 支架对比分析表

名称	固定安装	固定可调	斜单轴跟踪
占地面积 (hm ²)	1.8	2.1	2.7
系统上网量 (%)	100	105	115

支架造价（元/W _p ）	0.46	0.55	0.92
支架费用（万元）	46	55	92
估算电缆费用（万元）	24	26	35
运行维护量	最小	较小	较大
最大组件支撑点	多点	多点	多点

通过以上分析，可以得出结论如下：

由表中数据可见，固定方式与自动跟踪各有优点，固定式初始投资较低，且支架系统基本免维护；自动跟踪式初始投资较高、需要一定的维护，但上网电量较倾角最优固定相比有较大的提高(上网电量提高的比例高于直接投资增加的比例)，若不考虑后期维护工作增加的成本，采用自动跟踪式运行的光伏电站单位电度发电成本将有所降低。若自动跟踪式支架造价能进一步降低，则其上网电量增加的优势则更加明显；同时，若能较好解决阵列同步性及减少维护工作量，则自动跟踪式系统相对固定安装式系统将更有竞争力。

根据目前主流厂家情况，单轴和双轴跟踪系统造价偏高，初始投资及占地面积较大，光伏支架的造价在工程造价中的比重也相对较高，考虑自动跟踪系统自动化程度，缺乏在场址区特殊的气候环境下的实际应用的可靠性验证，在沙尘天气时，其传动部件会发生沙尘颗粒侵入，增加了故障率，技术可靠性和性价比还有待于进一步提高。

综合考虑电站的初始投资成本、支架的可靠性以及后期运维等因素，本工程光伏阵列推荐采用固定式安装。

3、逆变器选型

本期装机容量为 239.998846MW_p，采用分块发电、集中并网方案，从工程运行、维护及电站模块化设计考虑，选择最为合适的逆变器。光伏逆变器根据其功率等级、内部电路结构及应用场合不同，一般可分为集中型逆变器、组串型逆变器和微型逆变器、集散型逆变器四种类型。

表 2-17 几种逆变器情况比较表

逆变器类型	单机功率	每路 MPPT 功率	成本	选用情况
集中型逆变器	500-3150kW	125-1000kW/MPPT	低	全球 5MW 以上容量的电站中选用率为 98%
集散式逆变器	1000kW 以上	15-21kW/MPPT	较高	新型产品，适用与 1MW 以上大型电站

组串型逆变器	3-320kW	6-15kW/MPPT（三相） 2-4kW/MPPT（单相）	高	全球 1MW 以下容量的电站中选用率超过 50%
微型逆变器	1kW 以下	0.25-1kW/MPPT	很高	主要在北美地区 10kW 以下家庭光伏电站使用

集中型逆变器：主要特点是单机功率大、最大功率跟踪（MPPT）数量少、每瓦成本低。目前国内的主流机型以 2500kW、3125kW 为主，欧洲及北美等地区主流机型单机功率 800kW 甚至更高，功率等级和集成度还在不断提高，德国 SMA 公司和阳光电源推出了单机功率 3MW 的逆变器。

集中型逆变器是目前大部分中大型光伏电站的首选，在全球 5MW 以上的光伏电站中，其选用比例超过 98%，近 1-2 年比例稍微下降。

组串型逆变器：单机功率在 3-350kW 之间。主流机型单机功率 60-125kW，单个或多个 MPPT。该类逆变器每瓦成本较高，主要应用于中小型电站，在全球 1MW 以下容量的电站中选用率超过 50%。

微型逆变器：单机功率在 1kW 以下，单 MPPT，应用中多为 0.25-1kW 一路 MPPT，其优点是可以对每块或几块电池板进行独立的 MPPT 控制，但该类逆变器每瓦成本很高。

目前在北美地区 10kW 以下的家庭光伏电站中有较多应用。

表 2-18 集中式、组串式逆变器解决方案主要差异一览表

对比维度	集中式	组串式	说明
发电量	系统损耗主要体现为直流侧失配及电缆损耗，实际工作效率高，体积大，散热条件好，温度降额性能好，55℃可满载运行室内工作，环境温度低，条件好，可靠性高。但逆变器失效对发电量影响大。	系统损耗主要为交流侧电缆损耗，实际工作效率低，功率密度高，散热条件差，温度降额性能差，50℃即降额至 90%。户外工作，环境温度高，条件恶劣，可靠性低。但逆变器失效对发电量影响低。	在山地及屋顶电站中组串式逆变器解决方案发电量优于集中式逆变器，如采用智能运维，组串式逆变器略高 1~3%。
安全可靠	膜电容设计元器件数量 13480 只/MW 元器件工作于相对较低温度环境。	电解电容设计元器件数量 102700 只/MW 元器件工作于高温环境。	集中式逆变器的工作可靠性及寿命明显优于组串式。
初始投资成本	主要为逆变房成本。	主要为电缆成本	初始投资成本集中式比组串式少。
后期运维成本	集中维护设备数量少，器件及维护。	分散维护，设备数量多，可能需要整机更换。	组串式逆变器解决方案比集中式需要更多的维护人力与维护成本。

电网友好性	数量少，应用成熟，无谐振风险，低穿和电网调度可靠。	多台直接并联，存在谐振风险。特别是在弱电网环境，低穿和电网调度存在风险	采用组串式逆变器解决方案在电网接入及运行稳定性方面存在一定风险，集中式风险较小。
土地利用	需要逆变房，占地略大。	不需要逆变房，占地略小。	组串式逆变器比集中式逆变器节省用地。

考虑到本项目地形平坦、场地开阔，施工条件便利，存在使用大规格集中式逆变器的可能，因此进行不同规格集中式逆变器的比选，结果见表 5.1.2.2。当逆变器额定功率提高时，逆变器的数量减少，导致 35kV 集电线路长度减少，同时场内新建道路随之减少，由于单个方阵规模增加，导致光伏电缆接线长度增加。总的来看，8800kW 规格的集中式逆变器在度电成本上要略优于其它较低容量的逆变器。

但是，集中式逆变器对应一整个单元方阵的发电，如果逆变器发生故障，直接导致一个方阵一段时间内无法发电，逆变器越规格越大，对应的风险也随着提高。此外，通过与逆变器厂家沟通，4400kW 以上规格的逆变器主要应用于海外市场，国内对应的生产厂家很少。如果采用 4400kW 以上更高规格的逆变器，存在无法满足招投标要求的风险。综合考虑度电成本以及高规格逆变器在国内的不及情况，本项目采用 4400kW 的集中式逆变器：

表 2-19 不同规格集中式逆变器比选表

一、逆变器主要参数比选表				
性能参数	集中式	集中式	集中式	集中式
逆变器型号	3125kW	4400kW	6600kW	8800kW
直流输入支路数	32	32	44	64
二、项目概算比选表				
箱逆变一体机/台	256	182	122	91
光伏电缆/km	7975	7975	7975	7975
低压直流电缆/km	744	760	800	825
35kV 集电线路/km	101	97	91	85
场内新建道路/km	40	36	33	31
三、上网电量计算比选表				

	系统效率 (%)	85.44	85.52	85.58	85.67
	首年未衰减小时数 (h)	1480	1482	1483	1485
	运营期年均上网电量 (万 kW·h)	129772	128891	128978	129152
	四、工程经济性比较				
	工程静态投资 (万元)	265435.45	265224.1792	265144.0292	264983.6499
	单位千瓦静态投资 (元/kWp)	2670	2668	2667	2666
	度电成本 (LCOE)	0.2115	0.2127	0.2148	0.2167
	表 2-20 4400kW 型集中式逆变器性能指标				
	最大直流输入电压	1500V			
	输入电压范围	905-1300V			
	最大输入电流	4×1400A			
	MPPT 数量	4			
	直流输入支路数	20			
	额定交流输出功率	4400kW			
	最大交流输出功率	5060kW			
	额定电网电压	35kV			
	额定电网频率	50Hz/60Hz			
	允许电网频率范围	45-55Hz/55-65Hz			
	额定功率下总谐波畸变率	<3%			
	直流电流分量	<0.5% (额定输出电流)			
	功率因数可调范围	0.9 超前-0.9 滞后			
	最大效率	99.02%			
	中国效率	98.55%			
	尺寸 (宽×高×厚)	6600×2500×2980mm			
	重量	14T			
	防护等级	IP65			
	冷却方式	强制风冷			

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、生态环境 1.1评价等级 根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），本项目不涉及自然保护区、生态保护红线、重要生境、自然公园，占地面积为 1043.23hm² 小于 20km² 且项目不属于水文要素影响型项目，故生态环境影响评价为三级。 1.2调查范围 根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）综合考虑项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，设置本次生态环境影响评价范围为项目周围 500m 范围。 1.3主体功能区划 根据国务院 2010 年 12 月颁布的《全国主体功能区规划》及《新疆生产建设兵团主体功能区规划》，本项目所在区域属于国家级——天山北坡农产品主产区，该区为陇海—兰新经济带的重要组成部分，亚欧大陆桥贯穿整个经济带，在全国具有“通东达西、承北启南”的地缘优势。是西部大开发战略中新疆扶优扶强的突破点和带头地区，是新疆现代工业、农业、交通信息、教育科技等最为发达的区域，也是新疆城镇空间发展战略中北疆铁路沿线城镇发展带的主体地区。由于其优越的区位条件与丰富的资源优势，天北经济带不仅成为新疆经济与社会发展的核心区域，同时也正在上升为我国西部地区的经济高地，成为我国经济发展格局中西部重要的增长带。 本项目位于第四师片区。 功能定位：保障农产品供给安全的区域，全国现代农业示范基地、节水灌溉示范推广基地和农业机械化推广基地，职工群众安居乐业的家园，屯垦戍边新型团场建设的示范区。 ——加强农业基础设施建设，强化土地整治，搞好规划、统筹安排、连片推进，建设高标准农田。加快农业科技创新和新技术推广应用，提升农业技术装备水平。加强农业防灾减灾能力建设，改善农业生产条件。 ——加快水利基础设施建设，加强重点水源建设和优化水资源配置，实施大
--------	---

	中型灌区续建配套与节水改造、大中型病险水闸除险加固、小型农田水利基础设施及其配套工程建设。加快实施高新节水灌溉、灌排渠系改造等工程，扩大节水灌溉服务区域。 ——优化农业生产布局和品种结构，做好农业区域布局规划，科学确定不同区域农业发展重点，形成区域特色鲜明的农业产业带和生产区。 ——参与新疆粮食安全后备基地建设，坚持棉花发展战略不动摇，大力发展畜牧业和果蔬园艺业，因地制宜发展设施农业和特色农业，加强草原保护，稳定草原面积，大力发展农区畜牧业，配套建设饲草料基地。 ——积极推进农业产业化经营，发展农产品精深加工业，支持农产品加工、流通、储运、冷链设施建设，引导农产品加工、流通、储运企业向农产品主产区聚集，形成集加工、生产、销售、服务为一体的产业链。 ——优化开发方式，加强农业污染源防治，发展循环农业，鼓励和支持农畜产品加工副产物的综合利用，促进农业资源永续利用。 ——推进团场城镇建设和非农产业发展，团场城镇公共服务和基础设施建设要与人口规模相适应，适度集中，集约布局。 1.4 生态功能区划 根据《全国生态功能区划》，本项目所处地区位于天山水源涵养与生物多样性保护重要区：该区位于天山山系的西段和中段，与天山水源涵养与生物多样性保护功能区 and 天山南脉水源涵养功能区相对应，行政区涉及新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州、阿克苏地区、巴音郭楞蒙古自治州、吐鲁番地区、博尔塔拉蒙古自治州、伊犁哈萨克自治州、塔城地区、乌鲁木齐市和昌吉回族自治州，面积为 175607km²。 主要生态问题：山地天然林和谷地胡杨林等植被破坏较严重，水源涵养功能下降；草地植被呈现不同程度的退化，并导致水土流失加剧。 生态保护主要措施：加大天然林保护力度；实施以草定畜，划区轮牧，对草地严重退化区要结合生态建设工程，认真组织重建与恢复；对已超出生态承载力的区域要实施生态移民，有效遏制生态退化趋势；严格水利设施管理；加大矿产资源开发监管力度；改变粗放的生产经营方式；发展生态旅游和特色产业。 根据《新疆生产建设兵团生态功能区划简表》，项目区属于“Ⅲ兵团天山山
--	--

地干旱草原、针叶林生态区，Ⅲ₂四、五、六、七、八、十二师天山北坡森林、草原水源涵养生态亚区，19.四师伊犁河谷平原绿洲农业、水土流失敏感生态功能区”。

表 3-1 生态功能区划及主要环境问题和保护目标

生态功能分区单元	生态区	Ⅲ兵团天山山地干旱草原、针叶林生态区
	生态亚区	Ⅲ ₂ 四、五、六、七、八、十二师天山北坡森林、草原水源涵养生态亚区
	生态功能区	19.四师伊犁河谷平原绿洲农业、水土流失敏感生态功能区
隶属团场		农五师 61-73 团、拜什墩农场和师直农区
主要生态服务功能区		农牧产品生产、土壤保持
主要生态环境问题		土壤盐渍化、沼泽化，土壤水蚀，毁草开荒
主要保护目标		保护基本农田
主要保护措施		合理灌溉、健全排水系统，加强防护林体系建设，退耕还林还草
主要发展方向		利用水土资源优势，建成粮、油、果和园艺基地，做强酿酒和农产品加工产业。

本项目位于第四师可克达拉市 64 团，占地为其他草地，区域生物种类较少，周围无重要生态环境区、生态脆弱带等，项目所在区域评价范围内无国家及自治区级野生保护动物，无国家及自治区保护的珍稀、濒危物种分布，无名胜古迹和人文景观。

1.5 土地利用现状

本工程占地类型主要为未利用地，区域植被覆盖度较低，仅发育少量耐旱荒漠植被。本工程占地符合中华人民共和国国家标准《生产建设项目水土保持技术标准》的相关规定，不占用农田、耕地等生产力较高的土地。

1.6 土壤类型

按照《中国土壤》和《新疆土壤》等著述的土壤分类系统，依据《新疆维吾尔自治区土壤类型图》和野外实地调查，本项目所在区域土壤类型以风积沙为主。

1.7 植被类型

64 团地表植被以沙漠植被为主，沙漠中伴有红柳、沙拐枣、白刺、野枸杞、梭梭、铃铛刺等灌木，还有骆驼刺、芨芨草、蒿属、碱蓬等矮生型植物。旱生型植被多分布在未利用地和沙土上。主要有琵琶柴、红柳、沙枣刺、铃铛刺、枸杞、碱蒿、骆驼刺、胖姑娘、碱灰藜、灯笼草、鸡眼草、白刺等。草甸草本植被分布在灌木有林地、水域附近，受水域浸润而生长旺盛。主要有芦苇、甘草、苦参、

芨芨草、野蔷薇、灰灰草、苍耳、稗子、旋花草、奶子草等 80 余种。

依据地形和土壤的分布规律和现场调查，项目区现状主要生长的为沙丘植被，主要以多年生蒿类、红柳等沙生植被为主，生长稀疏，林草覆盖率在 10%左右，高度约 20~30cm。本次现场踏勘未见有重点保护野生植物。

1.8 野生动物分布

根据现场调查及资料记载，由于本项目场址区域处在其他草地，无大型野生动物，只偶见一些小的动物和飞禽，如鼠、蜥蜴等。项目建设区域不涉及野生动物的栖息地、迁徙通道、水源、食源等。项目所在区域评价范围内无国家及自治区级野生保护动物，无国家及自治区保护的珍稀、濒危物种分布。

1.9 土壤沙化程度及水土流失

根据《新疆第六次沙化土地监测报告》，本项目所在区域为沙化土地。

根据《全国水土保持区划（试行）》，本项目位于划定的北方风沙区。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核成果〉的通知》（办水保〔2013〕188 号），本项目所在地不在国家两区划分中，根据《新疆生产建设兵团水土保持规划》（2015-2030 年），本工程位于新疆生产建设兵团确定的伊犁河谷兵团级水土流失重点治理区。

项目区多年平均风速 1.7m/s，最大风速 24m/s，项目区多年平均降水量 218.9mm，降水集中于春夏季，项目区原地貌植被覆盖度低，地表稳定性较差，在多风的季节常形成轻度风蚀。

1.10 项目区自然条件概况

（1）地形地貌

区域整体倾向南西向，呈北高南低、东高西低的地形特征。项目区地貌为风成沙丘，主要分布在伊犁河北岸，海拔 530-600m，地形起伏不大，为固定到半固定的长垄状、新月状沙丘，表面生长有稀疏的梭梭、骆驼刺等。

（2）气候气象条件

本项目所在区域最近国家气象站为霍城县气象站，根据霍城县气象站多年监测数据表明，平原区多年平均气温为 9.3℃，年平均气温最低为-2.9℃，出现在 1 月；年平均气温最高为 16.4℃，出现在 7 月；极端气温为 42.6℃与 40.1℃。多年平均降雨量为 218.9mm，多年平均蒸发量 1401.1mm，蒸降比为 6.42，6-8 月降雨

量最大。降雪一般自 10 月起至次年 4 月结束，年平均积雪时段总长 94.3 天，3-5 月份为融雪期。平原区年平均风速为 1.7-2.7m/s，无霜期 165 天。

（3）水文地质

本次勘察最大深度 8.00m 范围内，覆盖层为风积层（ Q_4^{col} ）细砂。描述如下：

细砂：灰色，稍密-中密，饱和，层顶埋深 0.4-2.1m，颗粒均匀，级配不良。夹粉土、粉质粘土夹薄层，矿物成份主要为长石、石英等。粒径集中在小于 0.075~0.25 毫米之间，90%以上为细沙颗粒，大于 0.25 毫米的粗颗粒仅占 3.3%，小于 0.074 毫米的细颗粒仅占 3.3%。该层分布于整个拟建场地，本次勘察未钻穿此层。

勘察期间钻孔深度范围内未发现稳定地下水位，预估稳定水位年变化幅度约 1~2.0m。地下水类型属松散堆积层的孔隙潜水，水位变化主要受大气降水影响，排泄方式主要为向下部渗透及表层潜水蒸发，水位年变幅 2.0m。根据该地区经验，场地地下水及土对混凝土结构一般具弱腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋一般具弱腐蚀性，对钢结构一般具弱腐蚀性。

（4）地震

建设场地位于风积沙丘地带，不良地质作用规模较小，地层比较稳定，该场地覆盖层主要为细砂，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016 年版规定及地区经验，勘察区地形较开阔，根据钻探揭露土层类型估算土层剪切波速值，①-1 细砂属软弱土，其剪切波速取经验值 140m/s，建筑场地类别为 II 类。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），该区地震设防烈度为 VIII 度，设计基本地震加速度值为 0.20g，特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

2、环境空气质量现状

2.1 环境空气质量现状调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）对环境质量现状数据的要求，评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定并且与评价范围地理位置临近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。为了解项目所在区域的环境空气质量的现状情况，本次环评评价基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、CO 和 O_3 的数据引用霍城县环境空气质量监测站点 2023 年基准年连续 1 年的监测分

析数据。

2.2 环境空气质量评价

(1) 评价标准

基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单“生态环境部 2018 年第 29 号”中的二级标准。大气环境质量评价标准值见表 3-2。

表 3-2 大气环境质量评价标准值

序号	污染物	取值时间	浓度限值 (mg/m ³)	标准
1	SO ₂	年平均	0.06	GB3095—2012 及修改单二级标准
		24小时平均	0.15	
		1小时平均	0.50	
2	NO ₂	年平均	0.04	
		24小时平均	0.08	
		1小时平均	0.20	
3	PM ₁₀	年平均	0.07	
		24小时平均	0.15	
4	PM _{2.5}	年平均	0.035	
		24小时平均	0.075	
5	O ₃	日最大8小时平均	0.16	
		1小时平均	0.20	
6	CO	24 小时平均	4	
		1 小时平均	10	

(2) 评价方法

选用占标率进行评价，公式为：

$$P_i=C_i/C_{oi}$$

式中，P_i—i 第 i 个污染物的质量浓度占标率，%；

C_i—i 污染物的浓度，mg/m³（标准状态）；

C_{oi}—i 污染物的质量标准，mg/m³（标准状态）。

(3) 评价结果

根据 2023 年霍城县环境空气质量监测站点空气质量逐日统计结果，空气质量达标区判定结果见表 3-3。

表 3-3 区域空气质量现状评价结果一览表

指标	年评价指标	现状浓度	标准限值	占标率%	达标情
		(mg/m ³)	(mg/m ³)		

PM ₁₀	年平均	0.048	0.07	68.57	达标
PM _{2.5}	年平均	0.020	0.035	57.14	达标
SO ₂	年平均	0.009	0.06	15.0	达标
NO ₂	年平均	0.015	0.04	37.5	达标
CO	24h的第95百分位数	0.0007	4	0.017	达标
O ₃	8h平均值的第90百分位数	0.090	0.160	56.25	达标

项目选址区域环境空气中 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均，CO 的 95 百分位 24 小时平均、O₃ 的 90 百分位 8 小时平均浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准要求，因此区域为大气环境质量达标区。

3、声环境现状

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）》要求，固定声源环境现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》相关规定开展补充监测。

本项目位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州霍城县西侧 10.9km 处，现状为沙漠，50m 范围内无敏感目标，本次参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》不设置声环境监测点。

4、水环境现状

（1）地表水环境

根据本项目工程特点，运营期项目无生产废水外排，生活污水依托升压站一体化污水处理设施处理后排入集水池冬储夏用，不直接排入地表水体，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）判断项目地表水进行三级 B 评价，故不开展地表水环境质量现状调查。

本项目东侧距离头道河最近处为 245m，头道河水环境质量现状引用新疆普京检测有限公司出具的《霍尔果斯市-伊宁新机场-可克达拉市-伊宁市公路环境影响报告书》现状监测数据（监测时间：2025 年 7 月 31 日）中的监测结果，头道河水质因子监测值除总氮外均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求，水质较好。头道河水质监测点位于项目区东侧 280m 处。

（2）地下水环境

本项目为光伏发电项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

	(HJ610-2016) 中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表, 本项目为 IV 类建设项目, 可不开展地下水环境影响评价。 5、土壤环境质量现状 本项目为光伏发电项目, 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 附录 A 中表 A.1 土壤环境影响评价项目类别, 本工程属于“电力热力燃气及水生产供应业”中的“其他”类别, 根据土壤环境影响评价类别判定本项目报告表为 IV 类, 因此本项目不开展土壤环境质量现状调查。 6、电磁辐射 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 适用范围: 110kV 及以上电压等级的交流输变电建设项目、±100kV 及以上电压等级的直流输电建设项目环境影响评价工作。本项目光伏电站升压箱式变压器为 35kV, 正常工作频率为 50Hz, 属于低压工频。根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) “5、豁免范围-100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场的设施(设备)”, 可免于管理。 因此, 本项目 35kV 升压变压器电磁辐射在环保管理上是豁免的, 可免于电磁辐射环境管理, 故本项目可不开展电磁环境现状调查。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目, 项目用地现状为空地, 不存在原有环境污染和生态破坏问题。
生	1、评价等级及评价范围

态 环 境 保 护 目 标	根据本项目所在区域的环境状况和项目本身特点，确定项目评价等级及评价范围如下： （1）大气环境 本项目场界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等大气环境保护目标。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及项目所在地的位置和工程组成，本项目环境空气影响评价等级为三级，故本项目不设置大气环境影响评价范围。 （2）声环境 本工程所在区域环境噪声质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2022）有关规定，声环境影响评价工作等级确定为三级，评价范围为工程征地线外延 200m 范围以内。 （3）水环境 本项目运营期光伏组件清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方，由场内植被吸收，土壤入渗和自然蒸发不外排，生活污水依托本公司新建升压站内生活管理区污水处理设备，处理后废水达到新疆《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）控制标准推荐限值 A 级后用于周边植被的生态恢复。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B，本项目不设置地表水评价范围；根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目为 IV 类项目，本项目可不开展地下水环境影响评价。 本项目场界外 2000m 范围内地表水环境保护目标为厂区东侧 245m 处的头道河河。本项目厂界外 500m 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。 （4）生态环境 本项目评价区域内不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等特殊敏感区和重要敏感区，项目用地为沙地，属于一般区域。占地面积为 1043.63hm²。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1 确定本项目生态评价等级为三级。 本项目 500m 范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）
---------------------------------	--

	中规定的生态敏感区。项目周边区域没有依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域。主要保护目标为项目建成运营后周边的生态环境质量维持现有水平。 (5) 电磁环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目光伏电站升压箱式变压器为 35kV，正常工作频率为 50Hz，属于低压工频。 根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“5、豁免范围-100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场的设施（设备）”，可免于管理。 因此，本项目 35kV 升压变压器电磁辐射在环保管理上是豁免的，可免于电磁辐射环境管理，故本项目不设置电磁评价范围。 2、环境保护目标 本项目建设地点位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州霍城县西侧 10.9km，霍城县沙门子村西侧 550m 处，评价范围内无自然保护区及风景名胜区、无声环境保护目标、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。根据周围环境特征、工程特点以及评价工作等级和评价范围，确定本工程主要环境保护目标为场区范围内沙地。环境保护目标及保护级别见表 3-4。 <table><tr><th colspan="5">表 3-4 环境保护目标及保护级别</th></tr><tr><th colspan="2">环境要素</th><th colspan="2">保护目标</th><th>保护级别</th></tr><tr><td colspan="2">地表水环境</td><td colspan="2">东侧245m处头道河</td><td>《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准</td></tr><tr><td colspan="2">生态环境</td><td colspan="2">保护项目区内沙地生态环境不恶化</td><td>/</td></tr></table>					表 3-4 环境保护目标及保护级别					环境要素		保护目标		保护级别	地表水环境		东侧245m处头道河		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准	生态环境		保护项目区内沙地生态环境不恶化		/
表 3-4 环境保护目标及保护级别																									
环境要素		保护目标		保护级别																					
地表水环境		东侧245m处头道河		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准																					
生态环境		保护项目区内沙地生态环境不恶化		/																					
评价标准	1.环境质量标准 (1) 大气环境 项目选址位于第四师 64 团，环境空气功能区划属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（2018 年 9 月 1 日实施）中二级标准，具体标准值见下表。 <table><tr><th colspan="5">表 3-5 环境空气质量标准</th></tr><tr><th>污染物</th><th>取值时间</th><th>浓度限值（二级标准）</th><th>单位</th><th>依据标准</th></tr></table>					表 3-5 环境空气质量标准					污染物	取值时间	浓度限值（二级标准）	单位	依据标准										
	表 3-5 环境空气质量标准																								
	污染物	取值时间	浓度限值（二级标准）	单位	依据标准																				

《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012)	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	ug/m ³
		24小时平均	150	
		1小时平均	500	
	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	
		24小时平均	80	
		1小时平均	200	
	一氧化碳 (CO)	24小时平均	4	mg/m ³
		1小时平均	10	
	臭氧 (O ₃)	日最大8小时平均	100	ug/m ³
		1小时平均	160	
	可吸入颗粒 (PM ₁₀)	年平均	70	
		日平均	150	
细颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35		
	日平均	75		

(2) 声环境

项目区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，具体标准限值见下表。

表 3-6	声环境质量标准		单位: dB (A)
采用级别	标准值		标准来源
	昼间	夜间	
2 类	60	50	GB3096—2008

(3) 地表水

项目区域地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，主要污染物及浓度限值见下表。

表 3-7	地表水质量标准	单位: mg/L pH 无量纲
序号	监测项目	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类
1	pH 值	6-9
2	溶解氧	≥5
3	高锰酸盐指数	≤6
4	化学需氧量	≤20
5	五日生化需氧量	≤4
6	氨氮	≤1.0
7	总磷	≤0.2
8	总氮	≤1.0
9	铜	≤1.0

10	锌	≤1.0
11	硒	≤0.01
12	汞	≤0.0001
13	砷	≤0.05
14	镉	≤0.005
15	六价铬	≤0.05
16	铅	≤0.05
17	氰化物	≤0.2
18	挥发酚	≤0.02
19	石油类	≤0.005
20	阴离子表面活性剂	≤0.2
21	硫化物	≤0.2
22	粪大肠菌群	≤10000
23	氟化物	≤1.0

2.污染物排放标准

(1) 废气

项目施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中标准限值要求,项目具体标准值见下表。

表 3-8 大气污染物排放浓度限值表

项目阶段	污染物	无组织排放监控浓度限值(mg/m ³)	执行标准
施工期	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2

(2) 噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准;运营期执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

表 3-9 项目噪声排放限值 单位: dB (A)

项目阶段	标准	标准类别	标准限值	
			昼间	夜间
施工期	GB12523-2011	-	70	55
运营期	GB12348-2008	2类	60	50

(3) 废水

项目施工期施工废水不外排,经沉淀池处理后用于场地洒水降尘。

运营期办公人员生活废水排入生活管理区污水处理设备,本环评不进行评价。

(4) 固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

	（GB18599-2020）中相应的标准；一般固废分类和编号执行《一般固体废物分类及代码》（GB/T39198-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日起施行）。生活垃圾执行《农村生活垃圾收运和处理技术标准》（GB/T51435-2021）。
其他	本项目无废气污染物排放，不涉及废气污染物总量指标；本环评中废水主要为生产污水，散落于场地自然蒸发或植被吸收，无需申请水污染物总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	本项目为新建项目，项目施工期内容主要为光伏电站区域的建设、混凝土浇筑、箱变基础、光伏组件支架基础、光伏系统支架安装、光伏组件安装、电缆沟开挖、道路工程区、生活区建设等。其施工期对环境的影响主要有废气、废水、噪声、固废、生态环境及水土流失。 1、环境空气影响分析 1.1 施工扬尘 本项目在施工过程中扬尘对环境不可避免地要产生一些不良影响。扬尘主要来源于光伏组件支架基础、箱变基础土方挖掘和现场堆放、施工道路、管沟开挖后回填土的扬尘，散放的建筑材料（如：水泥、砂子等）的扬尘，施工运输道路的扬尘等。其产生的影响范围不大，施工结束影响即消失。 根据国内外的有关研究资料，施工扬尘的起尘量与许多因素有关。挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤施工期的颗粒度、土壤含水量等有关。对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起生态环境影响动风速及堆场有无防护措施等有关。国内外的研究结果和类比研究表明，在起分析动风速以上，影响起尘量的主要因素分别为：防护措施、风速、土壤湿度、挖土方式或土堆的堆放方式等。 根据类比调查研究结果表明，在不采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘为1%，在采取一定防护措施和土壤较湿时，开挖的扬尘量约为0.1%。根据本项目设计提供的资料，本工程土方开挖总量约为175146.3m³，土方回填总量约为304896.18m³。土石方工程主要集中在光伏区、集电线路区、生活区、道路工程区等。施工区域回填后的余方在场区内通过调整场平高程进行自行消化，不设置单独的永久弃渣场。从总量上看，本项目建设土石方工程量较小，整个项目建设区可以做到“挖填平衡”。本项目开挖及回填过程中估算扬尘量取0.1%，扬尘量约175.1463m³（不含零星工程的挖方扬尘）。施工期所产生的废气及粉尘产生的影响范围不大，施工结束影响即消失。 由于建筑粉尘降尘较快，只要加强管理，文明施工，施工时通过对进场道路和施工场地进行洒水抑尘，避免在大风天气进行土地开挖和回填作业。为最
-------------	---

大限度的降低施工扬尘，要求在施工过程中贯彻文明施工的原则，加强施工管理；施工中的物料运输采用带篷布的汽车运输，以降低运输途中产生的二次扬尘。通过上述措施，可将施工扬尘对周围环境的影响降到最小。

1.2 设备燃油废气

施工机械、运输车辆及现场小型柴油发电机基本都以燃油为主，燃烧尾气中含有 CO、THC、NO_x 等大气污染物，影响施工区大气环境质量。因施工区地形空旷，废气扩散条件良好，故施工过程中产生的机械的废气、发电机产生的废气和运输车辆尾气，仅短时对区域环境空气有一定影响，不会造成污染性影响。本项目各施工机械及车辆采用合格的油品，燃油废气自然扩散；对设备、车辆进行定期维护，减少事故排放。

1.3 焊接烟尘

支架焊接过程有焊接烟尘产生，施工期焊接烟尘无法进行集中收集，焊接烟尘呈无组织形式排放，由于焊接部位较少，因此焊接烟尘产生量较少；且焊接为间断性过程、项目周边地形开阔，具有良好的空气扩散条件，烟气扩散较快，对周边环境空气影响较小。此外，本项目焊接设备按要求配备焊接烟尘净化器，可大大减少焊接烟尘排放量。

综上，施工废气大部分以无组织形式扩散，在做好上述防护措施的前提下，施工废气对区域空气环境的影响较小，且施工期造成的污染是短期的、局部的，随着施工的结束，这些影响也随之消失，不会对周边敏感点和环境空气质量产生较大影响。

2、水环境影响分析

本项目施工期间产生的废污水主要来自施工废水及施工人员生活污水。

本项目每日平均施工人员约为 100 人，根据建设单位提供资料，拟建项目施工期按 12 个月计算，施工期施工人员生活用水按 80L/人·d 计算，生活用水总量为 8m³/d（2820m³/a），生活污水排放系数按照 0.8 计算，则废水排放量约为 6.4m³/d（2256m³/a），污水中主要污染物是 SS、COD、BOD₅ 和石油类等，施工期在施工生活区设置环保化粪池一座，生活污水定期清运至 64 团污水处理厂。

工程施工生产废水主要由混凝土运输车、施工机械的冲洗、混凝土养护以

及机械修配、汽车保养等产生，主要成分是含泥沙废水，但总量很小，且主要集中在施工前期基础施工时段，施工期废水设防渗沉淀池，可回用于施工区洒水降尘，对周边环境的影响较小。

3、噪声环境影响分析

施工期噪声主要为施工机械设备所产生的作业噪声，施工机械如推土机、载重汽车、挖掘机、混凝土搅拌车等。根据类别调查和有关资料：这些建筑施工机械的声源噪声强度大多在 85-105dB（A）左右，噪声随距离增加而衰减，距各种施工设备不同距离噪声预测结果见下表。

表 4-1 距各种施工机械不同距离的噪声值 单位: dB(A)

施 工 设 备	源强	10	20	40	80	160	320
推土机	105	85	79	73	67	61	55
挖掘机	105	85	79	73	67	61	55
装载机	90	70	64	58	52	46	40
运输车辆	85	65	59	53	47	41	35
混凝土搅拌车	105	85	79	73	67	61	55
空压机	102	82	76	70	64	58	52
混凝土泵	90	70	64	58	52	46	40

施工期噪声评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准限值，见下表。

表 4-2 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） 单位: dB（A）

昼间	夜间
70	55

由表 4-1、表 4-2 可知，施工噪声值昼间在距声源 80m 处即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

本项目施工大部分安排在白天，同时，施工过程中需合理安排施工活动，减少施工噪声影响时间；选择低噪声施工设施，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用。故施工期噪声对周围环境较小。

4、固体废物对环境的影响

本项目施工过程中不产生弃土方，所有挖方均用于回填。施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

	(1) 建筑垃圾 施工过程中会产生废渣土、废钢筋、各种废钢配件、金属管线废料、焊条包装物等废弃物，在工程完成后，会残留不少废建筑材料，这些都属于建筑垃圾，预计产生建筑垃圾约为 5t。根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），本项目施工期建筑垃圾固废代码是：SW900-001-S72，非特定行业，工程垃圾：各类建筑物、构筑物等建设过程中产生的弃料。 尽管建筑垃圾并非有毒有害物质，若不能妥善处理，不仅影响工程区景观、占用土地、产生粉尘等问题，还成为风蚀的源头，且会影响施工单位及周围生活区的环境质量。应做到建筑废料及时清运，严禁置于项目区周围影响环境，同时应避免此类垃圾装卸、大风天气时产生的扬尘对环境的影响。本项目建筑垃圾主要为建筑材料包装、施工废弃材料等，由施工单位统一回收，综合利用，不能综合利用的运至当地建筑垃圾填埋场处理。 在光伏电站的安装和建设过程中，破碎的光伏板需要妥善处理，以避免对环境造成污染，并尽可能实现资源回收利用。光伏组件生产企业应承担回收责任，建立回收体系，破碎光伏板由厂家回收处置，确保破碎光伏板得到妥善处理，不会对外环境造成不利影响。 (2) 生活垃圾 本项目每日平均施工人员约 100 人，施工期为 12 个月（365 天），生活垃圾按 0.5kg/人·d 计算，则施工期产生的垃圾为 0.05t/d（18.25t/a）。施工人员生活垃圾由施工区域垃圾桶收集，并设专人定时进行卫生清理工作，由 64 团环卫部门定期收运集中处置。 5、生态环境影响分析 5.1 土地利用的影响 本项目施工过程中的基础开挖对土地造成扰动影响，推填土石方等工程可能引起水土流失。基础开挖占地等临时占地，将破坏原有地表形态，引起水土流失量增加。要求在电缆沟开挖过程中尽量减少对周围土地的扰动，临时弃土合理堆放，电缆沟覆土后尽快进行植被恢复，并恢复原有地貌，尽量减少水土流失量。 在光伏发电区内设置施工营地，施工结束后施工临时建筑及施工期环保设
--	---

施全部拆除，并进行场地平整，该临时占地一般在 5 年内基本可恢复原有土地利用功能。因此，本项目施工期对土地利用功能影响不大。

施工活动严格控制在征地范围内，尽可能减少对周围土地的破坏，考虑对进场道路与施工道路进行一次性规划，施工道路不再单独临时征用土地；施工道路应有固定路线，不要随意向两边拓展或单另开道，减少对土地的破坏、占用；光伏组件及电气设备必须严格按照设计规划指定位置来放置，各施工机械和设备不得随意堆放，以便能有效的控制占地面积，更好的保护原地貌。

5.2 植被影响分析

（1）占地对植被的影响

本项目光伏阵列区域施工、埋设通信电缆、集电线路、光伏组件支架、箱变基础以及材料运输等认为活动，工程施工过程中将扰动局部地表植被，造成植被损失，施工过程中运输车辆及施工机械对植被的碾压会损伤和破坏植物。施工过程中扰动土地，光伏支架及逆变器室、道路及施工临时生活生产区等占地会不同程度的破坏地表植被。

根据项目区周边生态环境现状的调查，参照《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（生态学报，26（12）：4153-4163）本工程区荒漠每公顷平均生物量 700kg 计算，本项目占地 482.873hm²，经计算，生物损失量为 338.0181t。

随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，若不采取保护措施，将会对沿线植被产生一定影响，故本次环评要求施工活动均应严格按照文明施工规范进行，施工车辆严格按照规划的道路进行运输，不可随意拓宽道路；严禁施工车辆随意下路，避免碾压植被。本次环评要求建设单位在开工建设前取得林草部门的相关手续后采取补偿措施。宜选用先进的砍伐技术和设备，实施合理的计划，充分进行环境评估，减轻对周边环境的影响和破坏。尽管项目建设会使原有植被遭到局部损失，由于占地面积有限，不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种消失，总体来说，不会影响当地的生态系统的完整性。因此，本项目的建设对区域植被资源影响较小。

（2）施工扬尘对植被的影响

工程施工过程中扬尘主要来自材料运输过程中的漏撒，临时道路路面起尘等。施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，扬尘对植物的不利影响主要表现为

扬尘降落在植物叶面上吸收水分形成深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用，堵塞叶面气孔，阻碍其呼吸作用；阻碍水分蒸发，减少调湿和有机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产，使植物抗逆性下降，从而使其生长能力衰退。工程施工期较短，扬尘对项目区及其周围植被的影响也是局部的、短期的，工程完成之后这种影响就会消失，工程可通过洒水抑尘、物料运送采用密闭蓬遮盖等措施将其影响程度降至最低。因此，根据上述分析可知，本项目建设对当地植被的总体影响并不大。因施工造成的部分植被灭失不会导致评价区植物群落的改变、生物多样性改变等不良后果。

5.3 野生动物影响分析

施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机、振捣棒等均可能产生较强的噪声。虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其有一定辐射范围。预计在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响。根据当地居民反映，本区无大型野生动物，仅有一些常见的鸟类和鼠类等小型动物；同时根据调查，该区没有珍贵动物，也不是候鸟的栖息地和迁徙通道。因此，施工期对野生动物的影响很小。

5.4 对土壤扰动的影响分析

本项目建设对土壤的影响主要是占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。

对土壤结构的影响主要集中在地基开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏土壤结构。土壤结构是经过较长的历史时期形成，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 3-5 年的时间可以恢复。箱变基础的材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；集电线路导线等相关材料，都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和运营期不会产生环境污染；建设施工道路和其他辅助设施所用材料都是普通的建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。

综上，本项目施工过程中对土壤环境影响较小。

5.5 水土流失影响分析

本项目的水土流失产生时段主要集中在施工期，在建设过程中由于扰动原地貌、破坏土壤结构、破坏地表植被等情况的发生，可能造成水土流失，破坏周边生态环境，引发一系列的环境问题。

为保护项目区水土资源，减少和治理工程建设中的水土流失，本项目的水土保持工程措施主要有：地基开挖表土堆存采取临时毡盖措施，防止遇风扬尘产生；光伏场区内对光伏方阵基座扰动地表区域，施工完毕后进行土地整治，对道路区实施洒水，运输车辆用苫布遮盖，对临时施工生产生活区实施洒水，施工完成后拆除，并恢复原地貌等，有效治理因工程建设引起的水土流失，不会引起较大的水土流失影响。

5.6 施工期防沙治沙分析

①项目区土地沙化基本情况

根据《新疆生产建设兵团防沙治沙规划（2021—2030年）》，项目区在沙化区，施工活动易使土地沙化，需要采取防沙固沙措施。

②土地沙化影响分析

1) 弃土、石、渣地等对当地土地沙化和沙尘天气的影响：

项目建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于项目地处内陆地区，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土、废渣遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

2) 损坏的防沙治沙设施（包括生物、物理或化学固沙等措施）。

本项目占地范围均不涉及已建设的防沙治沙设施。

3) 可能造成的土地沙化和沙尘等生态危害。

项目施工过程中对原有地表土壤造成扰动，造成地表原有结构的破坏，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。此外，在施工过程中，各种车辆（尤其是重型卡车）的行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

上述施工作业过程中，对原地貌的扰动大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，若未采取相应的防护措施，遇大风天气，极易加重区域沙尘天气。

运营生态环境影响分析	1、生态环境影响分析 项目用地为空地，项目用地范围不涉及基本农田、林草地，项目完工后尽快实施生态恢复。经现场踏勘和调查，场址区内未发现受国家保护的动物，项目周边没有迁徙动物，无生态阻隔影响。建设单位可根据实际情况在项目区内设置绿化带从而起到防止水土流失的作用，进而改善了场区的生态环境。运营期，工作人员需严格按照预设道路行驶，不得随意扩大或变更行车道路的宽度和长度，避免行驶车辆及检修人员的行走路线对征地范围外地表原生植被的碾压扰动。 本项目的建设将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，但通过对项目精心设计建造后，将带来明显的生态景观效应，进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。 (1) 因占地和项目建设对景观生态的影响 项目区地原有景观为一望无际的荒漠草原景象，虽然这是一种自然景观，但人们的视觉效果往往会感到枯燥、疲倦，如果出现整齐的光伏阵列点缀其间，这不但会减轻人们的视觉疲劳，也会使人们的视觉感到是一种享受。因此要求本项目的地面建设要尽量简洁、流畅，避免杂乱无章的建筑物的出现。 (2) 设备维修、巡检等活动对砾幕稳定结构的影响。 本项目的设备维修、巡检等日常活动，对区域生态环境产生较小的影响，随着环境保护力度的加强，可能有利于区域生态环境的改善。 (3) 光伏场区自然生境变化分析 ①水分：本项目建成后光伏板可遮挡一部分阳光，光照强度降低，蒸发量降低，一部分雨水可渗入土壤，有利于地表植被生长。此外，本项目还定期对光伏板进行清洗，清洗过程中不添加清洗剂，清洗后的水仅有少量的 SS，无其他污染物，大量清洗废水收集后直接用于绿化，光伏板少量残留清洗水沿光伏板间空隙落到板下，用于板下植被生长用水，此外光伏板有倾角，会对自然降雨进行汇集作用，流至地表，但因场地土质渗水率较大且场区属于其他草地，不会加剧水土流失。 ②阳光：项目所在区区域光照强度大，本项目运行后，光伏电板的遮挡会造成光伏场区内光照强度降低，但由于地球自转，太阳东升西落，加之本项目
------------	---

	光伏板最低点距离为 0.8m，电池板下方空地透气性良好，光照强度受光伏板影响较小。 ③土壤：本项目建设后，光伏板对风有一定的阻挡作用，可使项目厂区内风速降低，可使部分表土停留在光伏厂区内，有利于光伏场区内植被的生长，加之水分的增加，可在一定程度上改善区域内土壤状况。 （4）对植物的影响分析 本工程占用土地包括永久占地、租赁占地和重复用地，占地为 482.873hm²，经计算，生物损失量为 338.0181t，且本项目采取在光伏支架下播撒草籽进行绿化，可增加场地周边植被覆盖率，因此，本项目的建设对区域植被的生态环境影响较小。 本项目运营后对植被的影响分为两部分，影响程度不同。 ①对光伏板下植被的影响 光伏板架设后，在地面形成阴影，光照明显减少，将会影响喜光植物生长。 ②对光伏板间植被的影响 本工程太阳能电池方阵系统采用固定支架系统，固定式方阵向南安装，不用考虑东西向遮挡，只需要考虑南北向间距，项目场区整体地势西北低、东南高，通过总图专业仿真计算得到光伏阵列南北间距 D 在 17.5m~20m 之间。 根据项目所在地区的环境特征，对施工扰动区域内的植被进行恢复，对受光伏板阴影影响范围内的区域，采用喜阴植被进行植被恢复。 （5）对野生动物的影响分析 本项目的建设对一些小型动物活动有一定阻隔作用，使其活动范围受到限制，对其觅食、交偶等存在一定影响。但本项目营运后，随着自然植被的恢复，施工时的人为干扰消失，一部分外迁动物又会回归到原地，特别是一些小型动物会较快的在此重新出现。因此，营运期基本不会影响野生动物的生存、活动空间。 （6）对土地利用的影响分析 工程建设将征占当地一定数量的土地，本项目的建设用地包括永久占地、长期租赁占地、和施工临时建筑重复用地三部分。光伏电场工程施工后期，施工临时设施将被拆除并清理地面、进行场地平整，因此不会影响被临时占用土
--	--

地的再利用。

2、大气环境影响分析

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。光伏发电项目本身运营期无废气产生，项目废气主要为生活区职工食堂产生的油烟，本项目生活区设置在配套升压站区内，不在本项目评价范围内。

3、水环境影响分析

(1) 光伏组件清洗废水

光伏组件清洗以水清洗为主，本项目光伏组件共计 338026 块，每块面积约 0.1m²，则光伏组件总面积为 33802.6m²，清洗用水标准暂按 0.8L/m²·次计算，单次清洗光伏组件用水量约为 27.05m³，光伏组件清洗按 6 次/年，定期清洗两月 1 次，则光伏组件清洗用水量为 162.3m³/a。

光伏组件清洗后废水基本全部下渗浇灌地表植被，清洗废水按用水的 97% 计算，则每年清洗产生的废水量为 $157.431\text{m}^3/\text{a}$ 。光伏组件清洗废水不含清洁剂，主要污染物为 SS，因光伏组件面大、分散，不易集中收集，且本项目区域气候干燥，年蒸发量大，清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方，土壤入渗和蒸发，不会对周围水环境产生影响。

(2) 生活废水

光伏场区建成投运后无人值班，经调查，场区内巡视人员居住在配套升压站内生活区，不在本次项目评价范围内。运营期没有废水产生，对周围水体没有影响，施工过程中落实好防止水土流失措施，并加强施工管理，工程施工不会对水环境产生影响。

4、声环境影响分析

本项目光伏发电本身没有机械传动或运动部件，项目运营期的主要噪声是逆变器、箱式变压器及储能设备运行产生的噪声，但产生的噪声源弱小，自由衰减后影响很小。

本项目运营期光伏阵列区主要噪声为组串式箱逆变一体机在电流转化过程中会产生噪声，噪声综合源强约 70dB（A）。本项目共设置 46 个箱逆变一体机，与光伏边界最近距离约为 20m。为减轻噪声影响，在设备选型时优先选用低噪设备，并加装减振措施，使综合降噪效果达到 10dB（A）以上。

表 4-3 噪声源及治理一览表

噪声源	治理前源强	治理措施	治理后源强
光伏阵列区箱变	70dB（A）	选用低噪声电器设备，变压器底部加装弹性防振支架、刚性弹簧或橡皮垫进行减振、距离衰减	60dB（A）

声环境预测模式选用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）中推荐的声能在半自由空间中的衰减模式，选用的噪声随距离衰减公式为：

$$N(t)=N_{(r0)}-20lg(t/r0)$$

式中， $N(t)$ ：距离声源r处的A声级，dB；

$N_{(r0)}$ ：距离声源r0处的A声级，dB；

t ：预测点距声源的距离，m；

$r0$ ：参考位置距声源的距离，m。

根据项目所在位置，利用噪声预测模式和方法，对光伏场区噪声进行预测计算，噪声影响预测结果见下表。

表 4-4 本项目厂界噪声预测结果					单位 dB（A）
综合源强	方位	距厂界距离（m）	贡献值		标准值
60	东	20	昼间	33.9	昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）
			夜间	33.9	
	南	20	昼间	33.9	
			夜间	33.9	
	西	20	昼间	33.9	
			夜间	33.9	
	北	20	昼间	33.9	
			夜间	33.9	

由上表可知，本项目建成运行后，主要噪声源通过采取减振降噪等措施和距离衰减后，项目光伏场区四侧厂界昼夜噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类相应限值要求，预计能够实现厂界噪声达标排放，不会对周围声环境产生显著不利影响。

5、固体废物影响分析

根据本项目工程分析，本项目光伏区为无人值守电站，管理、运维人员在本项目配套升压站内生活区居住，人员生活产生的生活垃圾不在本环评评价范围内，因此运营期固体废物主要为废光伏组件、废变压器油和废油桶、含油抹布等。

（1）一般固废（废光伏组件）

					物		进行暂存
2	废变压器油	19.32	危险废物	固态	危险废物 (HW49)	900-041-49	本项目配套新建的 220kV 升压汇集站危废暂存间
3	含油抹布、废油桶	0.2	危险废物	固态	危险废物 (HW49)	900-041-49	

废光伏组件集中收集后，交由厂家回收处理；生活垃圾集中收集，定期运至当地环卫部门集中处置；废变压器油和废油桶、含油抹布分类收集至本项目配套新建的 220kV 升压汇集站危废暂存间，委托有资质单位处置。综上，运营期固体废物通过“减量化、资源化、无害化”等方式妥善处置，均不外排，对周围环境的影响可接受。

6、电磁环境影响与评价

本项目光伏电站升压箱式变压器为 35kV，正常工作频率为 50Hz，属于低压工频。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“5、豁免范围-100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场的设施（设备）”，可免于管理。

因此，本项目 35kV 升压变压器电磁辐射在环保管理上是豁免的，可免于电磁辐射环境管理。可见本项目建成后光伏发电区所产生的电磁辐射极小，对人体动物和环境不会造成危害，且项目区周边无居民区，电磁辐射环境影响可接受。

7、光污染

本项目光伏发电系统营运过程光伏组件标明受太阳光照射将会产生反射光。由于发电效率对光伏组件生产技术的要求，国内外生产厂家为降低反射，对光伏组件标明进行绒面处理技术或采用镀减反射膜技术。目前采用以上技术的光伏组件可使得入射光的反射率减少到 10%以内，若采用镀两侧减反射膜或绒面技术与反射膜技术同时使用，则入射光的反射率将降低至 4%以下。

项目光伏组件作为能量采集装置，在吸收太阳能的过程中，会反射、折射太阳光，本项目采用单晶硅太阳能光伏组件，该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。依此标准，光伏阵列的反射率仅为 4%，符合《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）中的要求；项目安装

的支架面向正南方向与地面倾角为 36° ，由于光伏组件安装方向及其倾斜角等特征的制约，反射光不会平行于地面反射；且项目区距离东侧惠远大道 303m，因此不会使电场附近公路上的车辆驾驶人员产生眩晕感。故本项目太阳能光伏板反射光对周边交通安全不会造成影响。

光污染对迁徙候鸟的影响分析：

本项目的建设会在一定程度上影响到鸟类的生境，占据或缩减鸟类的栖息环境，影响鸟类正常的觅食、停歇和繁殖活动，这不仅直接影响光伏电场周边鸟类的正常生活，也会使其他适宜鸟类生活的生境的承载压力增大，电场在运营过程中产生的噪声、光影以及障碍效应等也会对鸟类产生干扰。

根据现有研究资料，在确定的中国候鸟 3 条主要迁徙通道中（见图 4-1），与新疆有关的有 2 条，即第 1 条：东非-西亚迁徙通道，第 2 条：中亚-印度迁徙通道。从图中可以看出，第 1 条迁徙通道涵盖面积包含新疆部分区域。



图 4-1 通过我国的 3 条候鸟迁徙通道

鸟类的迁徙通道宽度范围一般在数公里至上百公里。候鸟在新疆的迁徙时间大都在春季的 3 月上旬至 6 月中旬，秋季的 9 月上旬和 10 月下旬；新疆的鸟类中有 300 余种属于候鸟，目前经过我国的 3 大候鸟迁徙通道，即东亚—澳大利亚、中亚—南亚、东非—中亚（西亚）线路均与新疆有关，其中东非—中亚（西亚）迁徙路线覆盖了大半个新疆。根据图 4-1 初步确定，本项目所处位置

在东非-西亚迁徙通道之中。本项目周边存在高速路隔档以及高山包围，候鸟迁徙及活动区域已经远离项目区域，项目投运后对候鸟迁徙产生影响很小。

光伏板反射光可能对鸟类产生多方面的影响，主要包括以下几个方面：①行为干扰：导航干扰：鸟类迁徙和日常活动依赖太阳、星星和地标进行导航。光伏板的强反射光可能干扰鸟类的导航系统，导致其迷失方向，偏离迁徙路线或觅食区域。吸引或驱赶：某些鸟类可能被光伏板的反射光吸引，误以为是水面或食物，导致碰撞或误入危险区域。另一些鸟类则可能被强光驱赶，远离栖息地或觅食地。求偶和繁殖干扰：一些鸟类依赖视觉信号进行求偶和领地争夺。光伏板的反射光可能干扰这些行为，影响其繁殖成功率。②生理伤害：视网膜损伤，光伏板的强反射光可能损伤鸟类的视网膜，导致视力下降甚至失明。体温调节障碍，鸟类通过羽毛调节体温。光伏板的反射光可能导致局部过热，影响其体温调节能力。③生态影响：栖息地丧失，大规模光伏电站建设可能侵占鸟类栖息地，导致其栖息地丧失或破碎化。食物链影响，光伏板反射光可能影响昆虫等鸟类的食物来源，进而影响整个食物链。

反射光越强、角度越接近水平，对鸟类的影响越大。大面积、密集排列的光伏板影响更大。不同鸟类对光的敏感度和行为模式不同，受影响程度也不同。周围环境的亮度和反射特性也会影响光伏板反射光的效果。

缓解措施：优化光伏板角度，调整角度，减少反射光对鸟类的影响。使用防反射涂层：降低光伏板表面的反射率。设置缓冲区，在光伏电站周围设置植被缓冲区，减少反射光影响。加强监测和研究，持续监测光伏板对鸟类的影响，并开展相关研究，为制定保护措施提供依据。光伏板反射光对鸟类的影响复杂，需综合考虑多种因素。通过科学规划和采取缓解措施，可以减少对鸟类的负面影响，实现清洁能源与生态保护的平衡。

8、服务期满后影响分析

项目光伏系统使用寿命 25 年，其中组件寿命 25 年，逆变器寿命 25 年，电缆使用寿命大于 20 年。服务期满后，按国家相关要求，将对光伏组件及支架箱变等进行拆除或者更换。光伏组件由设备厂家回收，逆变器交由有资质单位处理，组件支架等钢材、电缆可外售给物资回收公司，所有建（构）物及其基础由拆迁公司拆除、清理。光伏电站服务期满后环境影响为拆除的光伏组件、箱

	变等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。 (1) 拆除的光伏组件、箱变等固体废物 在光伏电站服务期满后，拆除所有光伏组件、变压器，对环境具有很强的破坏性。项目使用的变压器，服务期满后交由有资质的变压器回收处置单位进行回收处理。因此，本项目服务期满后将对废弃物进行安全处置。 (2) 基础拆除产生的生态环境影响 本项目光伏电池板服务期满后将对光伏组件及支架、变压器等进行全部拆除，这些活动会造成光伏组件基础土地部分破坏。 因此，光伏电池板服务期满后应进行生态恢复： ①拆除硬化地面基础，对场地进行原貌恢复； ②拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，对于项目厂区原绿化土地予以保留； ③拆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，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。 综上所述，光伏电站服务期满后，建设单位必须严格采取上述环境保护措施，确保无遗留环保问题，尽最大可能恢复建设前生态环境原貌。 9、环境风险分析 9.1 风险调查 按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，对本项目进行风险调查。 本项目油浸式箱变，正常情况下箱变无变压器油泄漏，在事故状态下会产生少量的事故废油，每台箱变周围设置有储油槽，事故状态下产生的废油由工作人员定期清理。本项目共设置箱变 46 台，根据建设单位提供资料，单台油浸式箱变油重 2.1 吨，对比导则附录 B 及附录 C 中的物质及工艺，本项目箱变检修时产生的废油为危险物质。 9.2 环境敏感目标概况 本项目所在区不属于自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区，项目区周边 500m 范围内无居民点、学校、医院。 9.3 环境风险潜势初判
--	--

(1) 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 4-6 确定环境风险潜势。

表 4-6 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P1）	中毒危害（P1）	轻度危害（P1）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

(2) 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值 Q 来表征危险性。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界值比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁，q₁，……，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，……，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q≤1 时，该项目环境分析潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目涉及的风险物质主要为变压器油，油类物质的临界量为 2500t，本项目规划建设箱变 46 台，事故状态下项目变压器油及废变压器油储存量最大值为 46×2.1t=96.6t，其存储量和临界量比值（Q）为 96.6/2500=0.03864。

表 4-7 本项目环境风险物质识别

序号	风险物质	临界量 Q（t）	最大储存量 q（t）	q/Q	备注
----	------	----------	------------	-----	----

1	变压器油	2500	96.6	0.03864	/
总计 (qn/Qn)				0.03864	/
由表 4-7 可知, $Q < 1$ 时, 该项目环境潜势为 I。					
9.4 评价工作等级划分					
按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 规定: 环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势, 按照表 4-8 确定评价工作等级。					
表 4-8 评价工作等级划分					
环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I	
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a	
a 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。					
本项目环境风险潜势为 I, 评价工作等级为简单分析 a。					
9.5 环境风险分析					
(1) 危险物质向环境转移的途径识别					
①火灾风险					
光伏场区逆变升压单元等各种电气设备, 在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下, 均可能引发电气火灾。					
变压器油发生火灾、爆炸事故后对环境空气影响的主要污染物为一氧化碳和非甲烷总烃。一氧化碳可在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外, 还有脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊, 还有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加, 频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。非甲烷总烃是指存在于环境中除甲烷以外 C ₁ ~C ₁₂ 碳氢化合物的总称, 包括烯烃、芳香烃、炔烃和含氧烃等。其中一些饱和脂肪烃能够对外围神经系统造成永久性损伤, 非甲烷总烃的存在有助于形成光化学烟雾。由于变压器油量较小, 以及事故发生时及时疏散周围人员并采取其他相关应急处置措施, 因此废气对周围环境的影响较小。					
(2) 环境风险分析					

①大气环境危害后果

光伏场区逆变升压单元等各种电气设备，在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下，均可能引发电气火灾。燃烧时有发光火焰。未完全燃烧的危险物质在高温下会迅速挥发释放至大气环境，燃烧过程中产生的伴生/次生污染物也会释放至大气环境，在短时间内对周围大气环境造成不利影响。

②生态环境危害后果

光伏场发生的火灾，如火灾蔓延到周边，对周边植被和生态系统造成严重破坏；变压器油泄漏，有毒有害物质进入土壤及水体，将对植物生长造成不利影响。

③事故废油

本工程箱变运营期事故状态及维修时将产生变压器油污染，根据建设单位提供资料，单台油浸式箱变油重 2.1 吨，密度约为 870kg/m^3 ，折合体积为 2.41m^3 ，储油槽容量按 2.5m^3 设计。

本工程中设计的储油槽的有效容积应满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019）中“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1m ”。

根据相关资料，箱变最大储油量为 2.41m^3 ，储油槽设计容量为 2.5m^3 ，满足最大单台变压器 100%排油量要求。在采取各项有效措施后，该类事故的危险性可降至最低，综上所述，项目只要严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，项目风险在可控制的接受范围内。

环评要求对本项目建设工程单元可能泄漏污染物的储油槽进行防渗处理，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将渗漏的污染物收集并进行集中处理。

为防止废变压器油等废物泄漏，造成垂直下渗，污染区域地下水、土壤，环评要求参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）采取防渗

措施，变压器区防渗要求：表面防渗材料采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料，贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ）。

由污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内水污染物下渗现象，避免污染土壤、地下水。因此项目不会对区域土壤、地下水环境产生明显影响。

选址 选线 环境 合理性 分析	本项目位于霍城县西侧 10.9km 处，区域地势平坦，本次环评从资源、场地建设条件、土地利用、项目占地等方面分析电场选址的合理性： （1）太阳能资源 项目所在地极端最高气温为 39.2℃，极端最低气温为-40.4℃，多年极大风速为 21m/s。基本气候分析表明，该地区对光伏电池造成破坏的灾害性天气较少。 项目地的水平面太阳总辐射年总量为 1522.9kwh/m²，根据相关气象和国家行业标准，该地区均为太阳能资源很丰富区（B）等级，稳定度处于第四等级不稳定（D）中，直射比等级处于直接辐射主导的（A）等级，适合开展光伏电站建设。 综上，本项目站址处于太阳辐射资源很丰富区，气候条件适宜，气象灾害风险较低，有利于大中型光伏发电项目的建设和运行。 （2）场地建设条件 拟建场地地处 64 团，位于 9 号水库南侧，地貌单元属风成沙丘，地形地势起伏较大。拟建场地局部区域有乡镇道路直通场地，大部区域交通不便利。 拟建场地勘探深度范围内，场地地层主岩性为第四系风积（Q^{col}）细砂、全新统（Q^{al+pl}）冲洪积松散细颗粒沉积物，地层分布情况由上而下分别描述如下： ①细砂（Q^{col}）：灰黄色，稍湿，松散，分选好，磨圆度好，级配差，主要矿物成分为石英、长石和云母。表层含植物根系，主要分布于沙丘。 ②粉土（Q^{al+pl}）：浅黄色，稍密，稍湿，摇振反应中等，无光泽，干强度低，韧性低、局部夹细砂。 ③细砂（Q^{al+pl}）：灰黄色，中密，分选好，磨圆度好，级配差，主要矿物成分为石英、长石和云母，局部夹薄层粉土，厚度大于 10m。 勘察期间钻孔深度范围内未发现稳定地下水位，预估稳定水位年变化幅度约 1~2.0m。 地下水类型属松散堆积层的孔隙潜水，水位变化主要受大气降水影响，排泄方式主要为向下部渗透及表层潜水蒸发，水位年变幅 2.0m。 根据现场勘测，光伏场区范围内存在孔隙潜水，赋存于细砂中。根据本次勘探成果，场地地下水埋深 1.3~14.0m，大部分区域地下水位埋深较深，局部
--	--

	区域埋深浅，如箱变基础位于地下水位埋深较浅部位，需采取降排措施。 场地内及附近地质环境总体稳定，未发现泥石流、采空区等影响场地稳定性的不良地质作用。 （3）选址合理性 项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不在生态保护红线管控区内。建设项目选线不存在环境制约因素，环境影响程度可接受，符合选址选线等相关技术要求，站址附近场地开阔便于场区进线线路布置，减少送出线路投资。故建设项目的选线环境合理。 （4）临时占地合理性 根据光伏电站施工特点及各发电单元的相互独立性，光伏电站可考虑分区施工，故本工程只考虑场址内设一处施工临时占地。施工生产生活区布置于光伏场区汇集站南侧地势平坦的空地处，与场内道路相连。施工生产生活区主要由施工生活区、综合仓库和综合加工厂等临建设施组成。从安全及环保角度出发，生活区靠近仓库。施工现场内临建设施布置紧凑合理，符合工艺流程，方便施工，保证了运输方便快捷，减少了二次搬运，充分考虑了各阶段的施工过程，做到前后照应，左右兼顾，达到合理用地。 （5）土地利用 本项目所在区域目前主要为沙地，周围无国家公园、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、以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位等环境敏感目标，同时项目区内无国家及自治区级重要野生保护动植物，无国家及自治区保护的珍稀、濒危物种分布，项目区未压覆矿藏、墓葬、文物古迹等。本工程符合《新疆维吾尔自治区环境保护条例》《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，适合项目建设。 综上所述，本项目站址不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目区地形较为平缓开阔，周围无高大建筑物，不会产生遮光等不利于光伏发电的情况，且项目施工期在采取严格控制施工范围、尽量减少占地等措施后能有效
--	---

	减少土壤扰动，本项目占地类型均为其他草地，在施工结束后采取土地平整等措施，对项目区对周围环境影响较小。因此，场址开发条件好，临时工程选址合适，进场道路选线便捷，是建设光伏电场的理想场址。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1.施工期生态环境保护措施 1.1 植被保护措施 （1）施工占地不涉及国家重点保护野生植物，也不涉及地方重点保护野生植物，查阅资料和实地走访未发现古树名木。 （2）为减少施工队伍对植被和土壤的影响，施工期间标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，严禁烟火。 （3）施工单位对施工人员进行环境保护法和相关法规、法律的教育，增强环境保护的意识，防止发生火灾和乱砍林木，乱采（挖）植物的事件。 （4）施工过程中，严格限定施工的工作范围，严格控制各种施工机械和运输车辆固定行车路线，不能随意开辟便道，碾压草皮，避免造成生态破坏范围的扩大。优化施工组织，控制土石方工程的施工周期，避开雨季施工，减少挖方的裸露时间，尽量减少施工过程中动用的土石方数量，减少植被破坏量。 （5）工程建设过程中，严格控制施工作业范围，施工时，禁止使用大型挖掘设备，使用小型挖掘机械或人工作业，尽量缩短工期，减少因施工造成对植被的影响。 （6）施工结束后，及时拆除、清理临时生产设施，各类施工迹地进行清理，平整场地，地表利用集中堆存的表层土恢复，使扰动过的地表与周围的景观相协调。对使用完堆放土方的地方，进行清理，使其基本恢复至原貌。 1.2 动物保护措施 （1）在施工期间对施工人员和附近居民进行生态保护宣传教育，主要以宣传册、标志牌等形式，对施工区工作生活人员特别是施工人员进行宣传教育，约束施工人员非法猎捕当地野生动物，禁止施工人员捕食鸟类，以减轻施工对当地动物的影响。 （2）施工期间建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕野生动物；根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，严禁施工人员进入非施工占地区域的情况；非施工区严禁烟火、狩猎和垂钓等活动。严禁施工人员野外用火，把对野生动物的干扰降至最低程度。
-------------	---

1.3 水土保持措施

对工程可能引起水土流失区域进行防治，采取临时措施（堆放时遮挡、覆盖）、工程措施（工程结束后，对施工临时占地进行迹地恢复、地表平整压实）。

主要措施包括施工后期施工场地的平整措施，施工中临时堆土的苫盖保护措施，及对施工扰动区域采取洒水措施。施工生产生活区主要为施工后期土地平整措施，施工过程中对临时堆土的苫盖保护措施。

1.4 防沙治沙措施

为防止项目施工及运营过程中加剧项目区所在地沙漠化，根据《中华人民共和国防沙治沙法》、结合《关于做好沙区开发建设项目环评中防沙治沙内容评价工作的意见》（林沙发〔2013〕136号）、《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知（新环环评发〔2020〕138号）》等文件要求，施工期及运营期在防沙、治沙方面应采取以下措施：

施工期及运营期间划定施工区域，强化施工管理，增强施工人员的环境保护意识；在施工作业结束后，及时清理施工迹地和堆料场中的各类垃圾，不能回填的挖方平整施工迹地，并压紧夯实。因地制宜地做好施工场地的恢复工作，并采取水土保持措施，防止新增水土流失。尽量利用挖出的土方用作其它地方的填方，基本做到挖填方平衡，减少弃土量，避免弃土的水土流失问题；施工完毕后及时进行土地平整，迹地恢复。施工期及运营期间施工单位要严格按照当地生态环境部门提出的要求进行管理与控制，杜绝施工期对环境造成污染。

2.水环境影响减缓措施

在施工生产生活区开挖或者修筑临时废水沉淀池，沉淀池规格为2m×2m×1m，有效容积4m³，沉淀池采用混凝土防渗结构，废水排入沉淀池后静置沉淀，处理后废水全部回用于场区洒水降尘。

沉淀池沉淀的泥浆在间歇期通过蒸发、晒干等自然干化脱水处理后，就地平整，施工段结束后对沉淀池作拆除或填埋处理。

施工营地区设置一处防渗沉淀池，将易于收集的施工及清洗废水等进行收集沉淀后取上部较清洁废水用于施工道路洒水降尘，循环使用，不外排。

施工营地内设置防渗化粪池用于解决施工人员生活排污，定期交由环卫部门拉运。

3.大气环境影响减缓措施

为确保达到施工场地扬尘及机械废气防控相关要求，项目施工期拟采取的大气污染防治措施如下：

（1）施工扬尘

①对易起尘的物料应加盖覆盖物，施工场地必须采取围挡、覆盖、地面硬化、简易绿化等有效措施防止扬尘。

②施工现场定时洒水，在大风日加大洒水量和洒水次数，以防止浮尘的产生。

③运输车辆进入施工现场低速行驶。土石方运输、粉料建筑材料运输均采用篷布遮盖，减轻运输过程洒落及扬尘污染。

④施工场地清理阶段，做到先洒水，后清扫，防止扬尘产生。

（2）施工机械及汽车尾气

①现场施工的柴油机等设备的排气口应避免朝向道路等居民较多的方向，在施工现场禁止使用燃煤等对环境产生有害气体比较多的燃料。

②采用合格的机械设备，加强机械及运输车辆的维护，禁止尾气排放超标车辆进入施工场地。

4.噪声环境影响减缓措施

（1）合理安排施工时间：夜间（23：00～8：00）时间不施工，尽量少扰民。

（2）合理布局施工现场，选用低噪音低振动的动力设备，并采取隔音、防振措施，避免同时使用大量噪音设备。

（3）在施工工作面铺设草袋等减少车辆与路面摩擦产生的噪音，适当限制大型载重汽车的车速，尤其在噪音敏感区。

总之，建设单位必须全面落实上述要求，不得对周围单位产生扰民现象，确保施工各阶段的场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。

5.固废影响减缓措施

(1) 土石方

根据项目土石方平衡，本项目无弃方产生。

(2) 建筑垃圾

施工期间产生的可回收废料如钢筋头、废木板等应尽量由施工单位回收利用，其它不能回收的废弃物应按有关单位指定地点消纳处理。

(3) 生活垃圾

施工期生活垃圾按环卫部门要求与该区域的生活垃圾同样收集、清运和消纳。

6.地下水、土壤环境影响减缓措施

(1) 施工期对施工废水的沉淀池采用防渗混凝土进行建设。

(2) 柴油发电机放置区域进行重点防渗处理，采用防渗混凝土进行建设。

(3) 对垃圾转运站进行一般防渗处理。

采取上述措施后，项目施工不会对区域地下水及土壤环境产生污染性影响。

7.水土保持措施

水土流失防治方案设计以光伏场区、施工道路、施工生产生活区、线路为重点，工程措施、临时措施、管理措施相结合，按照“三同时”的原则，对项目建设所造成的水土流失得以集中和全面的治理，使工程开发带来的水土流失降到最低。各项措施分述如下：

(1) 工程措施

对光伏场区、线路区、施工道路、临时施工生产生活区采取土地整治、挡土墙、铺设碎石措施。

(2) 临时措施

施工过程中，特别是雨季和大风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对光伏厂区、集电线路、施工生产生活区和临时堆场等部位布设拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效简单易于拆除且投资小的措施，对施工道路、施工生产生活区进行洒水降尘。

(3) 管理措施

	施工时序和施工安排对水土保持工程防治水土流失的效果影响很大。若施工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。临时堆土场应“先挡后堆”，减少占地；道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产生活区空地洒水降尘等。 水土保持措施总体布局见下表。 表 5-1 水土保持措施总体布局 <table><tr><th>防治分区</th><th>工程措施</th><th>植物措施</th><th>临时防护措施</th></tr><tr><td>光伏场区</td><td>土地整治</td><td>/</td><td>苫盖</td></tr><tr><td>线路区</td><td>土地整治</td><td>/</td><td>苫盖</td></tr><tr><td>临时施工生产生活区</td><td>土地整治、铺设碎石</td><td>/</td><td>洒水</td></tr><tr><td>施工道路</td><td>土地整治</td><td>/</td><td>洒水</td></tr></table>	防治分区	工程措施	植物措施	临时防护措施	光伏场区	土地整治	/	苫盖	线路区	土地整治	/	苫盖	临时施工生产生活区	土地整治、铺设碎石	/	洒水	施工道路	土地整治	/	洒水
	防治分区	工程措施	植物措施	临时防护措施																	
	光伏场区	土地整治	/	苫盖																	
	线路区	土地整治	/	苫盖																	
	临时施工生产生活区	土地整治、铺设碎石	/	洒水																	
	施工道路	土地整治	/	洒水																	
运营期生态环境保护措施	1 运营期废气治理措施 项目建成后，光伏场区为无人值守，不产生废气。 2 运营期废水治理措施 项目建成后，运营期为无人值守，不产生生活废水。 3 运营期噪声污染防治措施 本项目光伏发电本身没有机械传动或运动部件，项目运营期的主要噪声是箱逆变产生的噪声，但产生的噪声源强小，自由衰减后影响很小。为进一步减小项目噪声对厂界及区域环境的影响，建议采取以下防治措施： （1）提高设备安装精度，同时采用减振措施，将设备基础设置于衬垫（如砂垫）或减振器（如橡胶减振器、金属减振器）上，布置减振器基础时，应使机组重心与基础重心在平面上重合，并使减振器的位置对称此重心布置； （2）支架型式应采用固定支架、管卡或卡箍型管托，管道与管卡或卡箍之间应加垫石棉橡胶垫； （3）逆变器采用箱式布置，箱体可起到一定的隔挡降噪作用； （4）加强设备维护及管理，使其处于良好的运行状态。 4 运营期固废污染防治措施 根据本项目工程分析，本项目光伏区为无人值守电站，运营期固体废物主要为																				

废光伏组件、废变压器油和废油桶、含油抹布等。

(1) 一般固废

废光伏组件

项目光伏系统使用寿命 25 年，其中组件寿命 25 年，逆变器寿命 25 年，除人为破坏外基本无损坏，为保障太阳能发电站的稳定性，设备厂家对其进行定期检测，运行期损坏更换的光伏组件产生量约 0.5t/a。根据《固体废物分类与代码目录》

（生态环境部公告 2024 年第 4 号）中废物分类将其定义为非特定行业，代码为 900-015-S17，报废光伏组件。光伏组件生产、技改、退役等过程中产生的废弃光伏组件。本光伏电站损坏更换的及使用寿命到期后更换下来的废光伏组件后由厂家回收处置，不在项目所在地进行暂存，不会对外环境造成不利影响。

(2) 危险废物

①废变压器油

本项目箱式变压器属油式，仅在检修时会产生废变压器油，一般 5~10 年检修一次，检修周期较长，类比同类项目，本项目按每 5 年检修一次计算，单台箱变油重 2.1t，共 46 台，废变压器油产生量约为 $2.1t \times 46 = 96.6t$ ，平均年产生量为 19.32t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废变压器油属危险废物（HW08900-220-08），根据建设单位提供的资料，箱式变压器检修过程应设接油盘，由专业人员检修，废变压器油由运维单位及时用专用容器收集至新建的第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦新增负荷配套光伏项目 220kV 升压站危废暂存间，委托有资质单位处置。

②废油桶、含油抹布

本项目在设备故障及检修时，会产生少量含油抹布及废油桶，预计产生量为 0.2t/a。根据《国家危险废物名录》（2025 版），本项目含油抹布和废油桶属危险废物（HW49900-041-49）（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），含油抹布部分环节已豁免，豁免条件为未分类收集，本项目含油抹布将进行分类收集，因此不属于豁免环节，应做危废处置。项目运营期产生的废油桶、含油抹布分类收集至新建的第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦新增负荷配套光伏项目 220kV 升压站危废暂存间，委托有资质单位处置。

本项目固体废物产生及处置情况见表 5-2。

表 5-2 固体废物产生及处置情况表

名称	产生量 (t/a)	属性	形态	废物类别	危废代码	处理方式
废光伏组件	0.5	一般固废	固态	SW17 可再生类废物	900-015-S17	由厂家回收处置, 不再项目区储存
废变压器油	19.32	危险固废	液态	危险废物 (HW08)	900-220-08	分类收集至新建升压站内危废暂存间, 委托有资质单位处置
含油抹布、废油桶	0.2		固态	危险废物 (HW49)	900-041-49	

5 运营期生态保护措施

(1) 植被保护措施

在项目运行期间, 要坚持利用与管护相结合的原则, 经常检查。

①完善施工期末实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施。确保项目建设区内(除永久占地)地貌恢复, 及植被自然恢复程度。项目建成后, 应及时对施工运输机械碾压过的土地进行恢复, 光伏阵列区在保护原有植被的前提下, 实施植被恢复方案; 对于少量不能进行植被恢复的区域, 进行平整压实, 以减轻水土流失。

②项目运行期可能存在主体工程的维修, 在维修过程中, 存在周边植被被占压破坏等情况, 因此, 需对破坏后植被进行恢复, 防止水土流失加剧。

③保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。运营期为弥补地表植被损失, 应实施植被恢复方案, 在原有植被基础上, 种植耐旱植物, 弥补地表植被损失, 提高植被覆盖率, 改善当地生态环境, 起到防风固沙、水土保持的作用。

项目生态恢复措施选取的植被种类均为价格低廉且具有一定经济价值的耐寒、耐旱植被, 能够适应项目所在地区环境稳定生长, 生态恢复措施具有运行稳定性。建设单位在认真落实本报告提出的环境保护措施后, 可达到生态保护及恢复的效果。

(2) 动物保护措施

考虑光伏项目的影响特征, 对运行期动物保护提出特殊要求:

①光伏电场除必要的照明外, 减少夜间灯光投射, 减少对兽类惊扰影响;

②防火、禁猎，保护光伏电场周边林地、灌丛、草丛等植被，保护动物的生存环境。

6 运营期光污染防治措施

本项目采用单晶双面双玻光伏组件最外层均为特种钢化玻璃，除具有坚固、耐风霜雨雪、能经受砂砾冰雹的冲击等优点外，其吸光率极高，可达98%以上。根据现行国家标准《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0.16的低辐射玻璃。依据此标准，光伏阵列的反射光极少。项目安装的支架面向正南方向与地面倾角为36°，由于光伏组件安装方向及其倾斜角等特征的制约，反射光不会平行于地面反射；且项目区距离南侧榆三线0.8km，项目建设不会影响交通安全。

综上所述，项目不会对周边环境产生严重干扰，不会影响交通安全。另外，建议建设单位于进入本项目进站道路入口处加设警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，防止受到反射光的影响而造成交通事故。

7 地下水、土壤污染防治措施

（1）污染途径分析

本项目对土壤、地下水影响的污染源有：废变压器油储油槽。

废变压器油泄漏后渗入土壤，进入含水层污染地下水。本项目每台箱变周围设置有储油槽事故状态下产生的废油由工作人员定期清理。并且设有泄漏警报装置。因此即使变压器油使用、储存情况下泄漏，也不会直接扩散蔓延至地下土壤环境，继而也不会给地下水造成影响。综上，在企业做好防渗截流措施条件下，项目变压器油不会直接渗入土壤，也不会对地下水造成影响。

（2）对策措施

本项目污染源头控制主要选择先进、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放。对管道、设备、储油槽等设施必须定期进行检漏监测及检修，强化各相关工程的转弯、承插、对接等处的防渗，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

对本项目建设工程单元可能泄漏污染物的储油槽进行防渗处理，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将渗漏的污染物收集并进行集中处理。

为防止废变压器油等废物泄漏，造成垂直下渗，污染区域地下水、土壤，环评要求厂区参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）采取防渗措施，变压器区防渗要求：表面防渗材料采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料，贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ）。

由污染途径及对应措施分析可知，项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内水污染物下渗现象，避免污染土壤、地下水。因此项目不会对区域土壤、地下水环境产生明显影响。

8 风险防范措施

（1）组织管理措施

①严格人员管理

制订安全、防火制度，各岗位操作规范，环境管理巡查制度等，严格落实各项防火、用电安全和环境风险防范措施，加强对职工的安全教育，向项目区职工传授消防灭火知识等。

a.严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；在火灾高风险时期严禁一切野外用火；对进入光伏区的人员进行必要的监管，对进入场区的人员及车辆进行细致的检查工作，防止各类火种入场。

b.加强对各种仪器设备的管理并定期检修，及时发现和消除火灾隐患，设置专职或兼职环保监督管理员，负责本项目区的安全和环保问题，对事故易发部位、地点必须经常检查，杜绝事故隐患，发现问题及时处置并立即向有关部门报告。

c.建立严格的环境管理制度，加强项目区职工的风险意识和环境意识教育，增强安全、环境意识。提高人的责任心和主动性，成立防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度

机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。

②完善安全措施

完善的安全措施是保障安全营运的重要组成部分，对项目区实行全员、全过程、全方位的安全管理，制定安全管理规章和安全管理措施。

（2）箱变事故废油防治措施

本工程箱变运营期事故状态及维修时将产生变压器油污染，根据建设单位提供资料，单台油浸式箱变油重 2.1 吨，密度约为 870kg/m^3 ，折合体积为 2.41m^3 ，储油槽容量按 2.5m^3 设计。本工程中设计的储油槽的有效容积应满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“6.7.8 户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1m”。

根据相关资料，箱变最大储油量为 2.41m^3 ，储油槽设计容量为 2.5m^3 ，满足最大单台变压器 100%排油量要求。本项目在每台箱变基础下部设容积 2.5m^3 的储油槽（46 个）。事故结束后，事故废油交由有危险废物处置资质的单位处置，可防止废油污染地下水。本项目箱变储油槽属重点防渗区，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），储油槽地面底部做基础防渗，防渗等级需达到“等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ”。

根据以往光伏发电场运行管理的经验，箱变发生事故排油的情况极少出现，在配备建设有防渗储油槽时发生废油渗漏事故概率非常小，因此在做好严格的监控、防范措施的前提下，箱变油品泄漏造成环境污染的风险极小。综上所述，项目只要严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，项目风险在可控制的接受范围内。

（3）应急物资准备情况

根据光伏电站特点，本项目在每台箱逆变一体机基础下部设容积 2.5m^3 的防渗储油槽（46 个）作为事故状态下变压器油收集容器，储油槽地面底部做基础防渗，防渗等级需达到“等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ”。

此外，在光伏阵列区箱变旁设置消防器材支架，包含 2 具手推车磷酸铵盐干粉灭火器及沙箱，配消防铲消防桶等应急物资及装备，也可光伏电站提供应急救援服务。

根据电气设备及建筑物防火要求对站区及各建筑物内配置足够数量的手提式灭火器及不同规格的移动式灭火器。灭火器的具体配置执行《建筑灭火器配置设计规范》。

（4）风险事故的应急措施

根据本项目所储存物料的特性，对发生泄漏事故的应急措施如下：

①一旦发生物料泄漏事故，应迅速撤离污染区人员至安全区，并进行隔离，周围设警告标志，严格限制出入。

②建立有效的厂区内外环保应急隔离系统。

③项目应成立相应的负责人，运营过程中加强现场巡视，及时发现光伏场区运行的是否正常。

（5）突发环境事件应急预案

项目投产前应按照《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）、《企业突发环境事件风险评估指南》（环办〔2014〕34号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等相关要求，编制发环境事件应急预案，并报主管部门备案，并定期开展应急演练和培训工作。

（6）风险评价结论

本项目的风险主要是火灾风险、变压器发生事故漏油。本项目企业在认真落实本报告提出的各项环境风险应急对策措施后，项目风险处于可防控的水平，风险管理措施有效可行，因而从风险角度分析本项目的环境风险是可以防控的。

表 5-3 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦新增负荷配套光伏项目
建设地点	本项目位于第四师 64 团十五连内，紧邻省道 S213
地理坐标	东经 80°42'27.264"，北纬 44°01'42.778"
主要危险物质及分布	项目厂区主要危险物质为废变压器油，本项目单台箱式变压器油最大存量为 2.1t，临界值为 2500t。
环境影响途径及	本项目涉及的危险物质储存量较小，事故风险可能有变压器油外泄污

	危害后果（大气、地表水、地下水）	染环境意外事故。针对变压器箱体贮有变压器油，项目在变压器下方设封闭防渗储油槽，防渗储油槽设计有效容积按油量的 100%设计，防渗储油槽按照要求进行了严格的防渗漏处理。因此，危险性不高，对大气、地表水、地下水不会造成明显的环境风险影响。																																
	风险防范要求	1、针对变压器箱体贮有变压器油，项目在变压器下方设封闭防渗储油槽，储油槽设计有效容积按油量的 100%设计，储油槽按照要求进行了严格的防渗漏处理。 2、光伏电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，事故时排出的油经储油槽统一收集，交由有资质单位回收处理，不外排。																																
其他	1 环境管理																																	
	环境管理台账记录形式分为电子台账和纸质台账两种形式,企业应设置专职人员进行台账的整理、维护和管理；对于未发生变化的企业基本信息，按年记录，1次/年；对于生产设施的运行状态应按照各生产单元生产班制记录，每班记录一次；排污许可证执行报告应分为年度执行报告，季/月度执行报告等。以下是相应要求：																																	
	①将环境管理纳入生产管理，避免工艺操作异常；																																	
	②加强设备养护，避免因设备不正常运转时产生的高噪声现象；																																	
	③定期对环保设施进行检修，清除杂物，需要更换的零部件应予更换；																																	
	④推广应用先进的环保技术和经验，促进污染的综合防治和废物回收利用；																																	
	⑤组织开展环境保护宣传和教																																	
	育，加强群众的环保意识与工人的劳动保护意识。																																	
	本项目污染物排放管理方案见表 5-4。																																	
	表 5-4 污染物排放管理方案																																	
	<table><tr><td>污染物种类</td><td colspan="4">防治措施</td><td>实施时间</td></tr><tr><td>废气排放</td><td colspan="4">严格按照国家和行业标准控制污染物的排放，选用高效环保设备</td><td rowspan="4">运行阶段</td></tr><tr><td>废水排放</td><td colspan="4">加强管理，避免废水泄漏对周围地下水环境造成影响</td></tr><tr><td>噪声控制</td><td colspan="4">对各类生产设备等主要噪声源要严格按照本报告要求安装隔声、减振设施</td></tr><tr><td>固废排放</td><td colspan="4">加强固废管理，及时清理，严禁将固废堆放与厂界外，危废及时转入危废库暂存，定期交由有资质单位处理</td></tr></table>							污染物种类	防治措施				实施时间	废气排放	严格按照国家和行业标准控制污染物的排放，选用高效环保设备				运行阶段	废水排放	加强管理，避免废水泄漏对周围地下水环境造成影响				噪声控制	对各类生产设备等主要噪声源要严格按照本报告要求安装隔声、减振设施				固废排放	加强固废管理，及时清理，严禁将固废堆放与厂界外，危废及时转入危废库暂存，定期交由有资质单位处理			
	污染物种类	防治措施				实施时间																												
	废气排放	严格按照国家和行业标准控制污染物的排放，选用高效环保设备				运行阶段																												
废水排放	加强管理，避免废水泄漏对周围地下水环境造成影响																																	
噪声控制	对各类生产设备等主要噪声源要严格按照本报告要求安装隔声、减振设施																																	
固废排放	加强固废管理，及时清理，严禁将固废堆放与厂界外，危废及时转入危废库暂存，定期交由有资质单位处理																																	
2 环境保护监测计划																																		
本项目施工期环境监测计划见表 5-5。																																		
表 5-5 施工期环境监测计划																																		
<table><tr><td>环境要素</td><td>监测地点</td><td>监测项目</td><td>监测频次、时间</td><td>实施机构</td><td>负责机构</td><td>监督机构</td></tr><tr><td>环境空气</td><td>施工区域下风向</td><td>TSP</td><td rowspan="2">视情况确定，施工期 1 次</td><td rowspan="2">委托有资质的环境监测单位</td><td rowspan="2">项目建设指挥部</td><td rowspan="2">有资质的第三方环境监理单</td></tr><tr><td>废水</td><td>河道下游</td><td>SS、石油类</td></tr></table>							环境要素	监测地点	监测项目	监测频次、时间	实施机构	负责机构	监督机构	环境空气	施工区域下风向	TSP	视情况确定，施工期 1 次	委托有资质的环境监测单位	项目建设指挥部	有资质的第三方环境监理单	废水	河道下游	SS、石油类											
环境要素	监测地点	监测项目	监测频次、时间	实施机构	负责机构	监督机构																												
环境空气	施工区域下风向	TSP	视情况确定，施工期 1 次	委托有资质的环境监测单位	项目建设指挥部	有资质的第三方环境监理单																												
废水	河道下游	SS、石油类																																

生态	1、有可能造成植被破坏，需提出相应的植被保护措施。 2、严格按照设计要求界定施工范围，严禁越界施工。 3、施工后尽快平整土地，尽量缩短临时用地时间。	随即监测			位
----	--	------	--	--	---

3 服务期满后环保措施

项目服务期满后，按国家相关要求，将对光伏发电区进行全部拆除或者更换。光伏电站退役期影响主要为拆除的光伏组件、废变压器等固体废物影响及基础拆除。因此，服务期满后应进行生态恢复：

（1）掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；

（2）拆除过程中尽量减少对土地的扰动；

（3）掘除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。

综上所述，光伏电站退役期，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：光伏电站在退役期，除污染源附近较小范围以外地区，均能达到环境质量标准要求；在光伏电站服务期满后，废光伏组件、废变压器等由有资质单位统一回收处理。

4 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。工程“三同时”及环保措施竣工验收见表 5-6。

表 5-6 工程项目竣工环境保护验收一览表

类别	治理对象	治理设施及工艺	验收标准
废水	光伏电板清洗废水	组件清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方，土壤入渗或自然蒸发	/
废气	/	/	/
固废	废光伏组件	集中收集后由厂家回收处理	满足环保要求，对环境无明显影响

		废变压器油、废油桶、含油抹布	集中收集至本项目配套新建的 220KV 升压站危废暂存间，委托有资质单位处理	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	噪声	光伏发电厂区	选用低噪声设备，加强设备维护及管理	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准
	风险	废变压器油	防渗储油槽等	/
	生态环境	施工迹地按要求进行恢复，永久占地采取生态补偿措施，明确占地性质、占地位置、用途、临时占地恢复措施和恢复效果		

本项目工程总投资为 45175.25 万元，环保投资估算为 191 万元，占工程总投资的 0.42%。项目工程环保投资估算一览表如下：

表 5-5
项目环境保护措施与投资一览表
单位：万元

项目		内容	投资
施工期	废气	洒水降尘，运输车辆遮盖篷布，挖方临时堆放时进行遮盖处理	10
	废水	1 座沉淀池，1 座化粪池	10
	噪声	隔声围挡、施工设备降噪	4
	固体废物	临时垃圾箱、及时拉运	5
	生态补偿	施工迹地按要求及时进行恢复	50
	环境监测	施工期大气及噪声监测	3.0
运营期	固体废弃物	废光伏组件集中收集后，交由厂家回收处理；危险废物依托新建的升压站危废暂存间	2
	噪声	基础减振，加强运行管理	2
	风险防范	①防渗储油槽；②光伏场区配备 46 套消防器材支架（含手推车灭火器 MFT/ABC20*2、消防沙箱、消防铲、消防桶）	100
	环境管理	制订环保管程序，设置标识、巡检、制订应急预案、资料归档	5
合计			191

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	在施工前及时办理土地征用手续；尽量减少占地、控制施工范围、减少扰动面积，作业区四周设置彩带控制作业范围；分层开挖分层回填；施工结束后，占地范围内清理平整，恢复地貌；加强宣传教育，设置环保宣传牌。	办理土地征用手续；划定施工作业范围，将施工占地控制在最小范围；各类临时占地平整压实。	运营期利用施工期建设检修道路作为巡检道路。加强光伏场区日常管理和维护，使光伏场区保持良好的运行状态。	定时维护站内硬化，使之保持良好的景观，运行期巡检对生态环境影响很小。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水由施工生产生活区沉淀池澄清处理，可回用于洒水降尘；生活污水经施工生产生活区化粪池处理后，定期清运至64团污水处理厂处理。	不外排	组件清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方，土壤入渗和自然蒸发，不会对周围水环境产生影响。	/
地下水及土壤环境			箱变事故油槽应进行防渗处理和防泄漏措施。	重点防渗区按照《环境影响评价技术导则地下水环境》相关防渗技术要求进行建设，项目场地需满足等效粘土防渗层

				Mh≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s
声环境	合理布置施工现场,采用噪声较低的生产设备,并加强维修保养。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准	采用低噪设备,检查设备保持良好运行状态。	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	临时堆放土石方表面进行遮盖、四周进行围挡或定期对临时堆放土石方表面洒水。裸露地面应覆盖防尘布或防尘网,定时定量洒水。车辆应加盖篷布或采取密闭运输方式。	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)要求	/	/
固体废物	工程挖填方平衡,挖方全部用于回填,生活垃圾集中由 64 团环卫部门进行拉运处理		光伏电站废弃的光伏组件集中收集后由厂家回收处置;废变压器油、含油抹布和废油桶分类集中收集至新建汇集站区危废暂存间,交由有资质的单位处理。	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
电磁环境	/	/	属于辐射管理豁免范	属于辐射管理豁免范围
环境风险	/	/	箱变设备下设置防渗储油槽,制定应急操作规程,按时巡检,配备可靠的个人防护用品等,制定风险管理措施和应急预案。	落实相关措施,环境风险可控

环境监测	/	/	工程环保竣工验收监测一次，出现环保投诉时建设单位组织开展监测。	委托有资质的单位开展监测或自行监测，监测记录完整
其他	/	/	/	/

七、结论

第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦新增负荷配套光伏项目符合国家产业政策，选址及平面布置合理，符合相关规划。经采取本次评价提出的各项环保措施后，可以有效减缓环境影响和确保污染物达标排放。评价认为，在确保各项污染治理措施“三同时”和外排污染物达标的前提下，从环境保护角度而言，本项目的建设是可行的。

委托书

新疆花城勘测设计研究有限责任公司：

我单位拟建 第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦新增
负荷配套光伏项目 根据国家环境保护条例规定，特委托贵公司编制
本项目环境影响报告表。请贵公司按照有关规定按时完成。

单位名称（盖章）：新疆宏远新能源有限公司_

日期： 2025 年 9 月 15 日

委托书

新疆花城勘测设计研究有限责任公司：

我单位拟建 第四师可克达拉市 64 团宏远新能源 20 万千瓦新增
负荷配套光伏项目 根据国家环境保护条例规定，特委托贵公司编制
本项目环境影响报告表。请贵公司按照有关规定按时完成。

单位名称（盖章）：新疆宏远新能源有限公司_

日期： 2025 年 9 月 15 日

