建设项目环境影响报告表

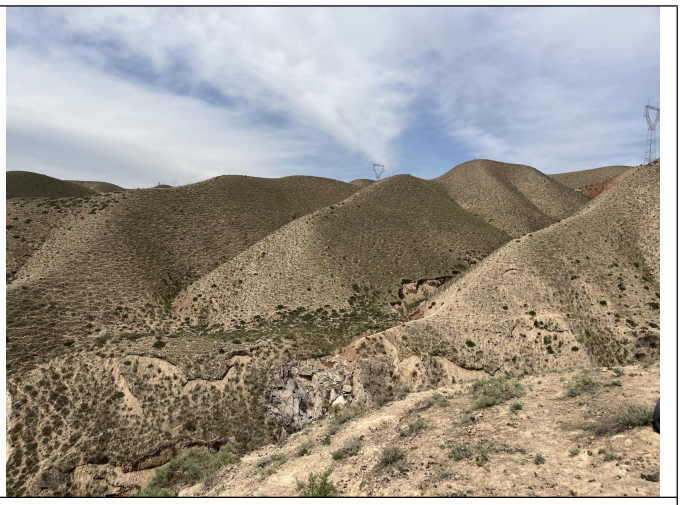
（生态影响类）

项目名称：高景源网荷储 70 万千瓦光伏项目

建设单位（盖章）：青海广景新能源有限公司

编制日期：2025 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制



拟建项目光伏场区

锦鸡儿

毛连蒿

麻洞村村委会

长沟村、杜家洼村村委会

一、建设项目基本情况

建设项目名称	高景源网荷储 70 万千瓦光伏项目		
项目代码	2412-630200-04-05-681780		
建设单位联系人	赵丰强	联系方式	18820100519
建设地点	青海省海东市乐都区高店镇、雨润镇、达拉乡		
地理坐标	场区中心坐标为东经 102° 15′ 15.81″，北纬 36° 29′ 54.45″		
建设项目 行业类别	41、电力、热力生产和供应业太阳能发电 4416	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	1402.55 万 m^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）	海东市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	东发改能源〔2025〕106 号
总投资（万元）	170367.2	环保投资（万元）	316
环保投资占比（%）	0.19	施工工期	8 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：_____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响	无		

评价符合性分析	
其他符合性分析	一、本项目与海东市总体管控要求及海东市环境管控单元生态环境准入清单符合性分析 根据《海东市人民政府办公室 关于印发海东市生态环境分区管控动态更新成果的通知》（东政办〔2024〕47 号）及相关附件，查询到本项目环境管控单元及管控单元编码如下：项目场址涉及乐都区一般管控单元（ZH63020230002）、乐都区城镇空间（ZH63020220001）。详见表 1-1。

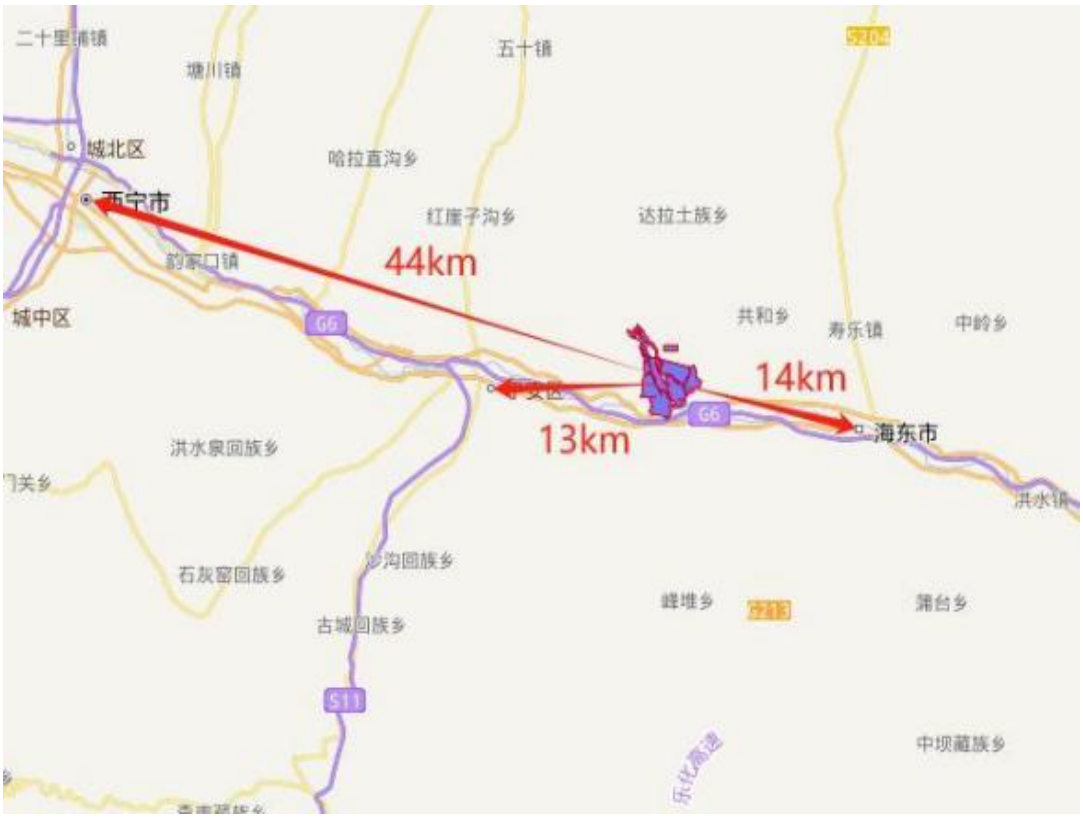
表 1-1　项目场址“三线一单”符合性分析

<table>
<tr><td colspan="2">生态环境管控要求</td><td>本项目情况</td><td>符合性</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境管控
单元名称</td><td>乐都区城镇空间（ZH63020220001）</td><td colspan="2" rowspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">管控单元分类</td><td>重点管控单元</td></tr>
<tr><td>管控
单元
准入
要求</td><td>空间布局约束</td><td>1.按照《中华人民共和国畜牧法》《畜禽规模养殖污染防治条例》《畜禽养殖禁养区划定技术指南》《乐都区畜禽养殖禁养区划定优化方案》等法律法规政策，禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域及法律法规规定的其他禁养区域内建设畜禽养殖场、养殖小区；畜禽标准化规模养殖场须建设粪污无害化处理设施。
2.禁止在城镇建成区、湟水河干流及湿地周边 1 公里内新建生物肥料加工企业。
3.新建企业须严格按照规划产业定位在产业园区布局，现有具备条件的企业务必尽快入园；不具备入园条件的企业须配套建设符合国家相关标准要求的环保设施。
4.有序退出已达到设计使用年限的小水电项目。
5.执行海东市生态环境管控要求中第二十二条关于河湟谷地空间布局约束的准入要求。即： 1.禁止利用渗井、渗坑、裂隙或者漫流等方式排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。禁止向湟水流域水体及岸坡、滩地倾倒或者堆放生活垃圾、建筑垃圾、工业固体废弃物以及其他污染物。
2.禁止在湟水流域新建、扩建水电站，以及造纸、鞣革等严重污染环境的项目。在湟水干流（源头至海晏段）禁止河道采砂挖石，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等。在湟水干流（海晏至西宁段）禁止破坏地方土著鱼类生息繁衍水域，禁止新建、扩建高耗能、高污染工业项目。
3.禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物或者从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。
4.禁止违法利用、占用黄河流域河道、湖泊水域和岸线。
5.禁止建设跨河、穿河、穿堤、临河的工程设施，降低行洪和调蓄能力或</td><td>本项目为新建光伏项目，不属于该管控单元中禁止准入项目类型，根据本报告影响分析，项目运营期食堂油烟经油烟净化器处理后排放满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型灶限值要求；项目选用低噪声设备、加强设备维护时满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准；项目产生的危废贮存时满足《危险废物贮存污染控制标 准》（GB18597-2023）中相关要求；生活污水经厂区化粪池处理后拉运至乐都区洪水镇污水处理厂进行处理；生活垃圾在厂区内收集后统一拉至雨润镇垃圾焚烧厂进行处理。综上所述，项目满足该管控单元空间布局约束条件。</td><td>符合</td></tr>
</table>

		者缩小水域面积，未建设等效替代工程或者采取其他功能补救措施。 6.禁止天然林商品性采伐。采取严格的管控措施保护重点区域的天然林，同时采取自然恢复更新为主，人工促进修复相结合的措施，因地制宜、因区施策。 7.加强天然林区的禁牧、轮牧等措施，使天然林后备资源自然更新能力得到进一步增强。严格控制天然林地转为其他用途。		
	污染物排放管控	1.执行海东市生态环境管控要求第五条关于污染物排放管控的准入要求。即：相比于 2020 年末，2025 年末海东市能耗强度降低 12.5%左右，化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物重点工程减排量分别达到 0.095 万吨、0.0035 万吨、0.076 万吨、0.025 万吨。到 2025 年，海东市重点行业重点重金属污染物排放量较 2020 年零增长。 2.执行海东市生态环境管控要求第二十三条关于河湟谷地污染物排放管控的准入要求。即：在东部城市群新建火电、钢铁、水泥、有色、化工等项目，其大气污染物排放应执行特别排放限值，清洁生产水平应达到一级标准。新建涉水项目，经处理后的工业企业废水未纳入城市排水管网直接排入湟水水体的，其水污染排放应达到行业或《污水综合排放标准》的一级标准。经处理后的工业企业废水排入工业园区集中污水处理厂的，其出水水质应满足该工业园区集中污水处理厂的设计进水标准；工业园区集中污水处理厂的出水水质应达到《污水综合排放标准》的一级标准要求。经处理后的工业企业废水排入城镇污水处理厂的，其水污染排放应满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）要求，特征污染物排放应达到行业或《污水综合排放标准》的一级标准；城镇污水处理厂的出水水质应达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准要求。	根据本报告影响分析，项目运营期食堂油烟经油烟净化器处理后排放满足 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型灶限值要求；生活污水经厂区化粪池处理后拉运至乐都区洪水镇污水处理厂进行处理。项目满足该管控单元污染物排放管控条件。	
	环境风险防控	1.制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急风险防范演练。 2.生产、存储危险化学品及产生大量废水的企事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的生产废水、消防废水、废液直接排入水体。	本项目运营期间无生产废水产生。项目满足该管控单元环境风险防控条件。	
	资源开发效率要求	/	/	/

<table>
<tr><td colspan="2">环境管控单元名称</td><td>乐都区一般管控单元（ZH63020230002）</td><td colspan="2" rowspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">管控单元分类</td><td>一般管控单元</td></tr>
<tr><td rowspan="4">管控单元准入要求</td><td>空间布局约束</td><td>1.禁止新建火电、钢铁、有色冶炼、石油加工及炼焦、化工、平板玻璃、水泥等大气污染型项目，以及恶臭污染型食品加工、生物医药等项目。
2.禁止在邻近基本农田区域新增排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。
3.禁止新建高水资源消耗产业。
4.执行海东市生态环境管控要求中第二十二条关于河湟谷地空间布局约束的准入要求。（乐都区城镇空间（ZH63020220001）管控单元污染物排放管控中已明确该管控要求，此处不再赘述。）</td><td>本项目不涉及上述行业及重金属等污染物排放，无地热水、矿泉水的取水行为。项目满足该管控单元空间布局约束条件。</td><td rowspan="3">符合</td></tr>
<tr><td>污染物排放管控</td><td>1.执行海东市生态环境管控要求第五条关于污染物排放管控的准入要求。（乐都区城镇空间（ZH63020220001）管控单元污染物排放管控中已明确该管控要求，此处不再赘述。）
2.执行海东市生态环境管控要求第二十三条关于河湟谷地污染物排放管控的准入要求。（乐都区城镇空间（ZH63020220001）管控单元污染物排放管控中已明确该管控要求，此处不再赘述。）
3.加快城镇污水处理厂建设和改造，加快推进重点乡镇污水处理设施建设。</td><td>项目生活污水经厂区化粪池处理后拉运至乐都区洪水镇污水处理厂进行处理。项目满足该管控单元污染物排放管控条件。</td></tr>
<tr><td>资源开发效率要求</td><td>严格地下水管理。严控开采深层承压水，地热水、矿泉水开发严格实行取水许可和采矿许可。</td><td>本项目不开采地下水，满足该管控单元资源开发效率要求。</td></tr>
<tr><td>环境风险防控</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

二、建设内容

地理位置	项目场址位于乐都区西北部，占地面积 1402.55 万 m^2，主要位于高店镇、雨润镇、达拉乡，中心坐标为东经 102° 15′ 15.81″，北纬 36° 29′ 54.45″。本项目距海东市直线距离约 14km，距平安区直线距离约 13km，距离西宁市直线距离约 44km ，本项目场址附近有国道 G109、S305、雨下路等多条道路经过，整体交通运输条件较为便利。  **图 2-1　项目场址地理位置示意图**

项目组成及规模

一、建设规模及内容

本项目建设内容包括光伏场区、进站道路、场内道路及综合楼，不包括升压站和输电线路。

本项目光伏场区计划安装 1241156 块 N 型双面双玻 620Wp 光伏组件，交流装机容量为 700MW，直流安装容量为 769.51672MWp，项目容配比约 1.1。 电站采用分块发电、集中并网方案，将系统分成 211 个 3.3MW 和 1 个 3.6MW 光伏发电单元。每个 3.3MW 发电单元由 1 台 3300kVA 箱变，11 台 300kW 逆变器，5852 块光伏组件组成，双绕组箱式变压器分接 11 台 300kW 组串式逆变器，每台逆变器连接 19 个直流回路，每个直流回路由 28 块 N 型双面双玻 620Wp 光伏组件串联而成。每个 3.6MW 发电单元由 1 台 3600kVA 箱变，12 台 300kW 逆变器，6384 块光伏组件组成，双绕组箱式变压器分接 12 台 300kW 组串式逆变器，每台逆变器连接 19 个直流回路，每个直流回路由 28 块 N 型双面双玻 620Wp 光伏组件串联而成。

本项目直流安装容量为 769.51672MWp，首年发电量为 119295 万 kW·h，首年等效满负荷直流侧利用小时数为 1550h，首年等效满负荷交流侧利用小时数为 1704h；25 年运营期内平均年上网电量为 113511 万 kW·h，年等效满负荷直流侧利用小时 1475h，年等效满负荷交流侧利用小时 1622h。

表 2-1　项目主要建设内容

工程类别	工程名称	建设规模及内容	备注
主体工程	光伏区	本项目光伏场区计划安装 1241156 块 N 型双面双玻 620Wp 光伏组件，交流装机容量为 700MW，直流安装容量为 769.51672MWp。电站采用分块发电、集中并网方案，将系统分成 211 个 3.3MW 和 1 个 3.6MW 光伏发电单元。每个 3.3MW 发电单元由 1 台 3300kVA 箱变，11 台 300kW 逆变器，5852 块光伏组件组成，双绕组箱式变压器分接 11 台 300kW 组串式逆变器，每台逆变器连接 19 个直流回路，每个直流回路由 28 块 N 型双面双玻 620Wp 光伏组件串联而成。每个 3.6MW 发电单元由 1 台 3600kVA 箱变，12 台 300kW 逆变器，6384 块光伏组件组成，双绕组箱式变压器分接 12 台 300kW 组串式逆变器，每台逆变器连接 19 个直流回路，每个直流回路由 28 块 N 型双面双玻 620Wp 光伏组件串联而成。	

储运工程	场内外交通	本工程场内道路根据太阳电池方阵场的安装、检修、设备运输及基础施工等要求进行布设。场内道路路面结构采用 20cm 厚泥结碎石，路基宽为 4.0m，路面宽 3.5m， 最小转弯半径为 9m，其中新建道路 23km、改扩建场内道路 27km（项目拟利用原有乡村道路进行改扩建）。进站道路总长 0.3km，路面结构采用 20cm 厚水泥稳定碎石基层+22cm 厚 C30 混凝土面层，路基宽为 5.5m，路面宽 4.5m。	
输助工程	综合楼	建设综合楼，综合楼为二层框架结构，占地面积 298.08m^2 ，建筑面积 298.08m^2 ，其中一层设计了门厅、餐厅、厨房、休息室、储藏间、卫生间等，二层设计了休息室、健身房、阅读室、活动室等。	
公用工程	给水	施工用水均从附近村庄就近拉运，并设置临时蓄水池；运营期场区光伏组件清洗采用水车在附近村庄拉水，在升压站附近设一个 20m^3 地下蓄水池，一台8m^3 水车，水车从地下蓄水池抽水，送至光伏厂区各用水点。场址生活用水就近拉运，采用水箱结合水泵的二次加压供水方式。	
	排水	施工期施工营地生产废水设置沉淀池，经沉淀后回用。施工期生活污水可用于洒水抑尘，在项目厂区设置防渗旱厕。 运营期项目生活污水经化粪池处理后拉运至乐都区污水处理厂处理。	
	供电	施工用电就近从附近 10kV 线路引接，经变压器降压后引线至各施工用电点，考虑施工灵活方便，施工用电还考虑配备 2 台 50kW 移动式柴油发电机发电。	
	采暖	综合楼采用电暖器。	
环保工程	固废	废光伏电池组件由厂家更换后直接回收处置；变压器油设置 212 个 2m^3 事故油池，并设置危废暂存间定期贮存废变压器油，定期交由有资质单位处置。	
	环境风险	本项目共 212 台箱式变压器，项目拟在每台升压箱变下建设 1 座 2m^3 成品事故油池，满足 内壁涂刷沥青防腐防渗层，需满足 《 3-110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）中的防渗漏、防流失、防燃爆等相关规定。	

表 2-2　主要设备

序号	名称	规格及技术规范	单位	数量	备注
一	光伏场区主要设备				
1. 1	光伏组件	620Wp，1500VN 型双面双玻单晶高效半片组件	块	1241156	

1.2	35kV 箱变	3300kVA 铜芯油浸式密封式三相双绕组升压变压器	台	211	
	35kV 箱变	3600kVA 铜芯油浸式密封式三相双绕组升压变压器	台	1	
1.3	组串式逆变器	额定功率 300kW	台	2333	
1.4	固定支架	2×14(行×列)竖向布置，30°	套	44327	
1.5	逆变器支架	300kW 逆变器支架	套	2333	
二	光伏场区低压电缆及附件				
1	光伏电缆	PVF-1×4、1500V	km	5800	
2	光伏电缆连接器	适用于 4mm² 光伏电缆	套	48000	正负为一套
3	低压交流电缆	ZRC-YJLY23-1.8/3kV-3×240	km	500	采用穿管、桥架相结合方式
4	交流电缆接线端子	适用于 ZRC-YJLY23-1.8/3kV-3×240	套	4666	
三	电缆管与桥架				
1	PVC 管	Φ50	km	45	
2	埋管	热镀锌钢管 DN70	km	13	
3	埋管	热镀锌钢管 DN150	km	7	

二、光伏方阵设计

电站采用分块发电、集中并网方案，将系统分成 211 个 3.3MW 和 1 个 3.6MW 光伏发电单元。其中211 个3.3MW 发电单元由5852 块N 型 620Wp 光伏组件组成，安装在209 套固定光伏支架上，并接入 11 台 320kW 逆变器，单元装机容量为 3.62824MWp；另外1 个3.6MW 发电单元由 6384 块N 型620Wp 光伏组件组成，安装在228 套固定光伏支架上，并接入 12 台320kW 逆变器，单元装机容量为 3.95808MWp。逆变器输出的交流电接至箱式变压器低压侧，将电压从 800V 升至 35kV。光伏电站的电能通过 35kV 集电线路电缆汇集升压站后接入电网。

三、方阵接线方案设计

本项目电池组件采用串联就地逆变，就地升压的接线原则设计。

1)光伏组串式逆变器

光伏电站所有光伏组串与组串式逆变器连接采用光伏专用电缆，型号为H1Z2Z2-K-1×4，直流电缆采用穿管及桥架敷设。光伏场区低压电缆东西向同排支架采用沿横梁明敷方式，在无横梁处或南北向不同排间采用穿管敷设方式。

2)逆变器至箱式变压器

组串式逆变器与箱式变压器连接采用铝芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装 聚氯乙烯护套阻燃电缆，型号为ZRC-YJLY23-1.8/3kV-3×240，光伏场区低压电缆东西向同排支架采用沿横梁明敷方式，在无横梁处或南北向不同排间采用穿管直埋敷设方式。

四、光伏组件清洁方案

本工程为光伏电站，场址区域雨水较多，光伏组件的清洁为雨水自洁加人工辅助方式。

五、光伏阵列基础及箱变基础设计

本项目仅对场区中的组件及支架堆放场地及施工临时设施建筑区域进行场地平整约 21562.50km^2，关于场区道路布置与修建采取原有的道路改建和新修道路相结合的方式，沿光伏阵列布置边界修建。

1、光伏支架设计

本项目支架上拟采用 2×14 的组件布置形式，支架全部采用固定支架形式，安装倾角为 30°。本工程固定支架结构主要由主梁、立柱、檩条和斜撑等部件组成。光伏组件离地高度 1.5m。支架剖面示意图如 2-2 所示。

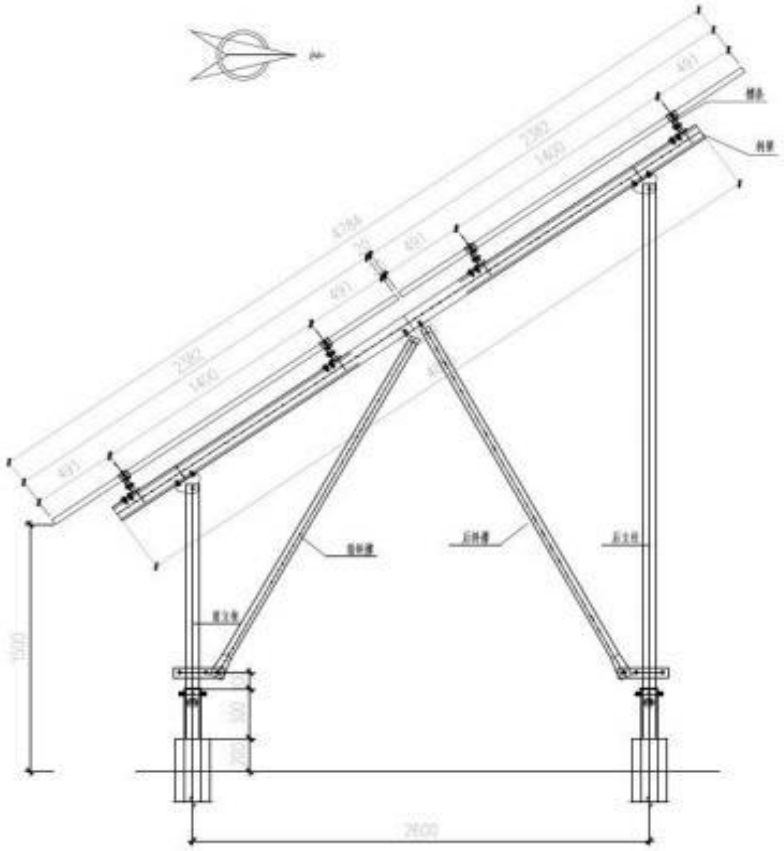


图 2-2　支架剖面示意图

2、支架基础设计方案

本工程设计拟采用双排混凝土灌注桩基础形式，单套 2×14 支架布置 10 根桩，南北向桩间距为 2.6m，东西向桩间距为 3.5m，桩径拟采用 220mm。平均桩长 2.2m，入土深度为 2.0m。支架立柱通过灌注桩中的预埋套管与基础连接。

3、箱式变电站基础

本项目共配置 212 台箱变。采用天然地基，钢筋混凝土箱形基础，长 8m×宽 4m×深 2m，基础底板厚 300mm，混凝土强度等级为 C30，基底设 100mm 厚的 C20 素混凝土垫层。

4、逆变器基础

组串式逆变器拟采用钢构件固定在光伏支架上，不另行设置基础。

5、光伏场区围栏设计

本项目光伏场区拟采用钢丝网围栏， 场区中设置围栏，围栏布置于红线范围以内。围栏高度不低于 1.8 米，塑后钢丝直径不低于 6mm，网孔 90*170mm；

立柱直径不低于48mm，高2.05m，顶部300mm处向外弯折60°，含防腐、横梁、配套铁件、螺栓等；立柱基础为C30混凝土，直径300mm，高500mm，每3米设一处立柱及基础。围栏在道路出入口处设置钢管栅栏门，同时设砖砌墙垛。

六、集电线路工程

光伏场区内集电线路主要采用电缆直埋敷设方式。

直埋电缆的埋深为1200mm，直埋电缆在通过道路和其他可能受到机械损伤的地段时，采用穿管保护。电缆沟按1:0.5开挖边坡，开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺100mm细砂，并在电缆上侧做砖或水泥板保护。

七、工程占地

本工程总用地面积约1402.55万m^2，其中永久性征用地面积为0.92万m^2，为进站道路、箱变等征地；临时性征用地面积1401.63万m^2。详见表2-3。

表2-3　工程占地一览表　　万m^2

序号	项　目　名　称	永久性征用地	临时性征用地	备　注
1	光伏电站场区（含集电线路直埋）	0	1370.10	
2	场内施工道路	0	30.00	
3	进站道路	0.24	0	
4	箱变	0.68	0	
5	临时施工设施	0	1.53	
6	合计	0.92	1401.63	
7	总占地面积	1402.55		

八、土石方平衡

本工程的土石方主要为建筑物基础的开挖与回填，道路的修建，以及场地的平整等。共计开挖量为160.57万m^3，回填量为147.36万m^3。本项目余方用于项目场地平整。经过土石方调配后本项目无须设置弃渣场。

具体的土石方平衡详见表2-4。

表 2-4　土石方平衡表　　万 m^3

项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		余方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
光伏区	125.41	112.20	/	/	/	/	/	/	13.21	场地平整
道路区	35.16	35.16	/	/	/	/	/	/	/	/
合计	160.57	147.36	/	/	/	/	/	/	/	/

九、劳动定员

本项目施工期的平均人数为 160 人。光伏项目运营期劳动定员 15 人。

十、施工材料来源

本项目所需石料以及钢筋等均从海东市或就近购买。

总平面及现场布置

电站采用分块发电、集中并网方案，将系统分成 211 个 3.3MW 和 1 个 3.6MW 光伏发电单元。211 个 3.3MW 发电单元由 5852 块 N 型 620Wp 光伏组件组成，安装在 209 套固定光伏支架上；1 个 3.6MW 发电单元由 6384 块 N 型 620Wp 光伏组件组成，安装在 228 套固定光伏支架上，支架离地高度 1.5m。根据可研，平地上前后两排光伏组件的排间距为 11.0m，正东西坡度在 0~20° 之间时，间距为 11~40.07m。同时，设计光伏支架东西向净间距为 0.50m。

本项目光伏电站总平面布置，见图 2-3。

1、光伏组件阵列平面布置

本项目光伏阵列拟采用2×14 竖向布置。

光伏组件支架采用固定倾角安装方式，倾斜角为30°，每个支架由 28 块光伏组件串联组成 1 个直流回路。每块光伏组件尺寸为2382mm×1134mm，布置两块组件之间东西向和南北向的间距分别为 25mm。

（1）光伏阵列间距设计

本项目在平地情况下采用 11m 间距，东西坡度在 0~20° 之间时，间距为 11~40.07m，其他朝向及坡度的间距计算如下表。

表 2-5 主要坡度间距计算表

朝向 坡角	-30°	-20°	-10°	0°	10°	20°	30°	90°	170°	180°
0°	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00
10°	7.85	7.46	7.18	7.0	7.18	7.46	7.85	14.12	19.41	17.76
20°	6.17	5.71	5.43	5.29	5.43	5.71	6.17	40.07	/	/
30°	4.79	4.39	4.2	4.14	4.2	4.39	4.79	/	/	/

2、施工总布置

依据光伏电站建设特点、当地的自然条件，以及安全、合理、经济的原则，对本光伏电站主要工程的施工进度做出控制性的安排，为工程施工方案拟定基本方向。主要原则如下：

1)施工准备工作

在完成对施工场地进行“四通一平”后，建造生产和生活临时建筑，为全面

施工做准备。

2)光伏组件基础先期开工

光伏组件基础工程及电池组件安装是本工程控制性施工项目，直接影响到工程总工期。为实现工程尽早投产发电，应先期展开光伏组件基础施工。

3)支架施工及安装

固定支架施工及安装简单，但数量多，且节点安装要求较高，支架安装是本工程控制性施工项目，直接影响工程总工期。为实现工程尽早投产发电，应加大人力进行支架施工及安装。

4) 在保证上述三项的施工组织原则下，其他工程如电缆铺设、生产性建筑工程等项目可以同步进行，平行建设，其分部分项可以流水作业， 以加快施工进度，保证工期。

3、施工管理及生活区

本项目场址设置施工临时生活办公区及仓库等其他设施。其中施工临时设施建筑占地面积约 15300m²，建筑面积约 5400m²。具体施工临时设施建筑、占地面积见表 2-6。

表 2-6 施工临时设施建筑、占地面积一览表 单位：m²

序号	临时设施	建筑面积（m²）	占地面积（m²）
1	综合仓库	/	3600
2	堆场保卫室	300	
3	综合加工厂	600	3000
4	机械停放场	/	2700
5	临时生活办公区	4500	6000
6	合计	5400	15300

3.1 临时施工设施

根据光伏电站站址附近的地势条件，初步考虑按相对集中的原则，把施工工厂和仓库等设施和建筑布置在升压站位置附近，站区内主要布置、材料设备仓库、临时房屋等。

	3.1.1 综合仓库、堆场保卫室 本工程所需的砂、石料通过外购解决，考虑相应的材料仓库，拟设综合仓库建筑面积 3600m²。并为综合仓库设置保卫室。 3.1.2 材料加工 本工程仅设置综合加工系统。为了便于管理，施工工场集中布置在拟定升压站位置附近，总占地面积 3000m² ，建筑面积 600m²。 3.1.3 机械停放场 本工程机械停放场地占地面积 2700m²。 3.1.4 临时生活办公区 根据本光伏电站工程的建设规模和施工特点，考虑相应用于土建施工队伍和设备安装队伍的施工人员临时生活及办公营地用地，占地面积约 6000m²，建筑面积约 4500m²。 3.2 施工交通运输 3.2.1 场外交通 本项目位于青海省海东市乐都区境内，场址距海东市直线距离约 10km，本项目场区附近有 G6 高速、G109 国道、S233 省道及多条乡道与外界相连，对外交通较为便利。 3.2.2 场内交通 场内道路路面结构采用 20cm 厚泥结碎石，路基宽为 4.0m，路面宽 3.5m，最小转弯半径为 9m。其中新建道路 23km、改扩建道路 27km。 进站道路路面结构采用 20cm 厚水泥稳定碎石基层+22cm 厚 C30 混凝土面层，路基宽为 4.5m，路面宽 4.0m，最小转弯半径为 15m。进站道路 0.3km。
施工方案	**一、施工工艺** **（1）施工工序** 根据施工方案，本项目的主要施工工序为： ①施工营地建设，为全面施工做准备； ②道路施工：本项目道路土方采用挖掘机开挖，土石方填筑采用自卸汽车卸料，推土机推平；

③光伏场地平整：对场区中的组件及支架堆放场地及施工临时设施建筑区域进行场地平整。场平过程为现场勘查→清除地面障碍物→标定整平范围→设置水准基点→设置方格网，测量标高→计算土方挖填工程量→平整土方→场地碾压→验收；

④灌注桩基础施工：本项目拟采用混凝土灌注桩作为固定支架的基础，桩直径为 300mm。基础施工顺序为：平整场地→钻机定位→钻进成孔→清孔并检查成孔质量→下放钢筋笼→灌注混凝土→检查质量；

⑤光伏组件安装：将安装支架运至相应的阵列位置→固定支架安装（支架分为立柱、主梁、檩条、斜撑等）→光伏组件安装；

⑥箱式变电站基础施工：主要包括基础土方开挖和砖混结构施工；

⑦箱式变电站安装。

（2）施工工艺

本项目施工工艺流程污染节点情况可见图 2-1。

图 2-4　施工工艺流程污染节点示意图

1）道路施工

本项目施工道路采用与场内永久检修道路同线的方式进行设置。施工时，因为地处山区，现有进场道路为简易砂石路及土路，进场道路只需平整碾压即可满足施工要求，工程场内临时运输道路应结合今后的站区规划道路施工，做到“永临结合”，避免工程重复和浪费。为满足设备施工安装和今后生产运行时的检修、巡视、消防，便于分区管理的原则进行设计。

2）光伏阵列基础施工

本项目太阳能光电池板阵列基础采用灌注桩基础。灌注桩前后柱采用同样的形式，拟采用双排混凝土灌注桩基础形式，单套 2×14 支架布置 10 根桩，南北向桩间距为 2.6m，东西向桩间距为 3.5m，桩径拟采用 220mm。平均桩长 2.2m，

入土深度为 2.0m。支架立柱通过灌注桩中的预埋套管与基础连接。

灌注桩施工工艺流程见图 2-5。

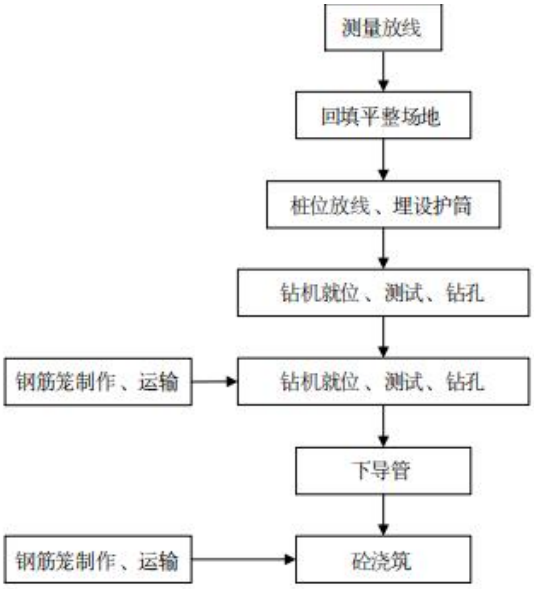


图 2-5　灌注桩施工工艺流程

电池组件支架基础施工包括基坑钻孔、浇筑混凝土、回填夯实施工。钻孔采取以机械施工为主，人工配合为辅的方法。施工过程中要控制好基底标高，严禁进行超钻。混凝土浇筑采用罐车运输、泵车浇筑、插入式振捣器振捣的施工方案。基础混凝土强度等级为 C30。基础混凝土浇筑完成，及时进行覆盖，模板拆除后及时进行回填以继续养护，进行洒水养护 14 天。

3）太阳能电池组件安装

施工准备：安装支架及太阳能电池组件运至相应的阵列基础位置。

支架的安装：支架分为立柱、主梁、檩条、斜撑等。支架按照安装图纸要求，采用螺栓连接。安装完成并整体调整支架水平后，紧固螺栓。

光伏组件的安装：打开组件包装，禁止单片组件叠摞，轻拿轻放防止表面划伤，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。

4）箱式变压器施工

箱式变压器的基坑开挖采取以小型挖掘机进行基坑开挖，并辅以人工修正基坑边坡。基坑开挖按照基础结构尺寸进行，其最大挖深 2.0m，基坑开挖宽度以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 1m。

	基坑开挖出底面后先洒少量水、夯实、填平，再浇厚度 100mm 的 C15 垫混凝土，然后立模浇筑箱变基础混凝土，箱变基础混凝土强度为 C25。待混凝土凝固后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑基础混凝土，混凝土经过 7d 的养护期，达到相应的强度后即可进行设备安装。 5）集电线路施工 光伏场区内集电线路主要采用电缆直埋敷设方式。 直埋电缆的埋深为 1200mm，直埋电缆在通过道路和其他可能受到机械损伤的地段时，采用穿管保护。电缆沟按 1:0.5 开挖边坡，开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做砖或水泥板保护。 电缆沟采用小型机械开挖、人工修整的方法。首先确定电缆沟中心线、开挖边线，开挖的土石方临时集中堆放于沿沟一侧。基坑开挖至规定高程，立即进行电缆敷设。土石方回填采用人工分层回填、机械夯实的方式，分层铺填厚度 20cm。电缆沟的开挖、电缆的敷设、电缆沟的回填要与上下游工序紧密衔接，电缆敷设好一段回填一段，回填后立即进行场地平整。 二、施工时序及建设周期 考虑到光伏发电组件较多，其受场内道路、基础施工的影响较大，本项目具体施工原则如下： ①先进行临时生活设施建设，后进行生产设施建设。 ②在工程前期准备阶段，进行施工生活设施、办公场所及生产设施建设。 ③主体工程开工前，临建设施、进场道路、场内道路等其他辅助工程项目的施工同步进行，平行建设。保证主体工程按期开工，确保总体施工工期。
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	**一、青海省生态功能区划** 根据《青海省生态功能区划》可知，本项目生态功能分区为青海东部农牧生态区-湟水温性草原生态亚区-湟水谷地水土保持生态功能区（Ⅲ2(2)-1-3）。项目与《青海省生态功能区划》位置关系见图 3-1。 **二、环境质量现状** **1.生态环境质量现状** 1.1 土壤、植被 项目区土壤主要以淡栗钙土、灰钙土、盐化潮土以及灌淤土为主。植被类型主要以短花针茅草原为主，植被覆盖度分布不均，拟建项目区域植被盖度约为 60%～70%；植被种类组成和结构较为简单，植被主要以短花针茅、披碱草、毛连蒿、锦鸡儿以及自然生长的杂草为主。经调查走访，占地范围内无珍稀濒危受保护的植物，所有植被均为当地常见物种。野生动物分布稀少，仅有少量的小型野生动物如鼠、兔、野鸡和鸟类偶尔出现，无重点保护野生动物及其栖息地。项目场址土壤类型、植被类型见图 3-2、3-3。 1.2 土地利用类型现状 项目所在区域土地利用类型主要为天然牧草地，还包括其他草地、裸土地、坑塘水面、农村道路等，项目所在区域土地利用现状见图 3-4。 **2.环境空气质量现状** 本项目场址位于海东市乐都区境内，项目区环境空气质量良好。本次评价收集了《2024 年青海省生态环境状况公报》中海东市的环境质量统计数据，对区域空气质量中 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3六项基本污染物达标情况进行判定，详见表 3-1。

表 3-1 2024年海东市环境空气质量状况

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	达标情况
海东市	SO_2	年平均质量浓度	60	14	达标
	NO_2	年平均质量浓度	40	19	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	70	52	达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	35	29	达标
	CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	4（mg/m³）	1.1	达标
	O_3	第 90 百分位数 8h 平均浓度	160	146	达标

根据《2024 年青海省生态环境状况公报》中海东市的环境质量统计数据结果表明，评价区环境空气中 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 监测指标均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

3. 水环境质量现状

本项目区域位于海东市乐都区境内，属湟水流域。本次评价依据《2024 年青海省生态环境状况公报》中湟水流域 32 个国省考监测断面Ⅰ-Ⅲ类水质占 100%，并首次出现年均水质全部达到Ⅱ类及以上，水质状况优。因此，项目区水环境质量良好。

4.声环境质量现状

项目区位于农村地区，现状声环境以农村生活噪声、自然背景声为主，项目区内声环境质量良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建工程，不存在原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标	经现场踏勘，本项目场址评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地保护区、文物保护单位等环境敏感区和需要特殊保护的对象。本项目主要生态环境保护目标见下表 3-2。详见图 3-5。

表 3-2　环境保护目标

环境要素	环境保护目标名称	相对项目地理位置	距离	规模	功能分区
环境空气	杜家洼村	场址东侧	-62	500m 评价范围内共 43 户，常住 22 户，72 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	长沟村	场址东侧	-68	500m 评价范围内 85 户，273 人	
	拉卡村	场址东侧	-70	500m 评价范围内共 24 户，常住 7 户，23 人	
	麻洞村	场址东侧	-60	500m 评价范围内 52 户，146 人	
	迭尔沟村	场址东侧	125m	500m 评价范围内 22 户，56 人	
生态环境	陆生生态	项目区及周边 300m 范围内土壤及植被；临时占地范围内土壤及植被。			将对地表植被和土壤的破坏程度降至最低，保证项目区生态系统完整性。不降低生态环境质量。

评价标准

一、环境质量标准

1.环境空气质量标准

本项目所在区域为环境空气质量功能区的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表 3-3。

表 3-3　空气环境质量标准　　单位：μg/m³

项目	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	O_3	CO（mg/m³）
年均值	60	40	70	35	/	/
日均值	150	80	150	75	160（8 小时）	4
小时平均值	500	200	/	/	200	10

2.声环境质量标准

本项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（ GB3096-2008 ）中的 2 类标准，详见表 3-4。

表 3-4　声环境质量标准

类别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
2 类标准	60	50

3. 生态评价标准

依据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022），以施工前项目区原有的植被覆盖度、组分和土壤等现状值作为生态评价质量指标。

表 3-5 生态环境质量标准

生态因子	生态环境质量现状
植被覆盖度	植被覆盖度约为 60%～70%
植被类型	短花针茅草原
植被种类	短花针茅、披碱草、毛连蒿、锦鸡儿
动物	鼠、兔、野鸡、鸟类

二、污染物排放标准

1.大气污染物排放标准

本项目施工期施工现场大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》表 2 中的无组织排放监控浓度限值，见表 3-6。

表 3-6　大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度(mg/m³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

项目运营期产生的废气污染物主要为厨房油烟。厨房油烟去除效率及排放浓度执行 《饮食业油烟排放标准（试行）》 (GB18483-2001)中小型灶限值要求，见表 3-7。

表 3-7 饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度（mg/m³）	2.0		
净化设施最低去除效率（%）	60	75	85

2.噪声排放标准

施工期建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB123523-2011）中标准限值要求，即昼间 70dB(A)、夜间 55B(A)。运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。详见表 3-8。

表 3-8 运营期噪声排放标准

类别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
2 类标准	60	50

3.固体废物排放标准

本项目一般工业固废的处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、生态影响分析

本项目施工期对区域生态环境的影响主要表现在临时、永久占地导致生态环境直接破坏；工程施工、内部道路建设导致地表植被的破坏；施工活动如噪声、振动等对野生动物行为产生干扰；土壤扰动后造成的水土流失等。

（1）土地利用类型影响分析

本项目总占地面积为1402.55万㎡。其中永久占地0.92万㎡，包括箱变0.68万㎡、进站道路0.24万㎡。临时占地1401.63㎡，包括光伏电站场区1370.10万㎡、场内施工道路30.00万㎡以及临时施工设施1.53万㎡。

表4-1　施工用地土地类型一览表　　单位：万㎡

序号	项目区域	永久性征用地	临时性征用地	土地利用类型	备注
1	光伏电站场区（含集电线路直埋）	0	1370.10	其他草地、天然牧草地、坑塘水面、裸土地	
2	场内施工道路	0	30.00	天然牧草地、裸土地、其他林地	
3	箱变	0.68	0	其他草地、天然牧草地	
4	进站道路	0.24	0	天然牧草地	
5	临时施工设施	0	1.53	天然牧草地	
6	合计	0.92	1401.63		
7	总占地面积	1402.55			

（2）植被影响分析

工程建设将征占一定数量的土地，同时工程施工过程中将进行土石方挖填，施工机械及人员活动都会对原有植被造成一定程度的影响。因此，在优化施工方案时应尽可能利用植被覆盖率低的区域，以减少对原有植被的破坏。

由于本项目施工期相对较短，光伏组件依照原来的地形起伏，顺势布置，支架下立柱采用插入灌注桩连接方式，对地表原有植被破坏较小。同时这种因

	占地引起的植被损失可通过在光伏板下方及空地种植适宜生长的草种如短花针茅、芨芨草等生态恢复和场地绿化措施，使评价区域造成的植被生物量损失得到补偿，从而降低工程建设对植被生态环境的影响。环评要求在施工作业时将表层土和底层生土分开堆放保存，回填时先填生土后再回填表层土，以利于植被恢复。 （2）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、打桩机、挖掘机等均会产生较强的噪声。虽然这些施工机械噪声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逃避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息和繁殖环境需要相对的安静，鸟类会受到一定的影响。根据现场调查，项目区无重点保护野生动物及其栖息地，无大型野生动物，主要是鼠、兔等小型哺乳动物和麻雀等常见鸟类。项目区周边场地开阔，这部分受影响的鸟类会转移到附近已建成的安静光伏区，且施工期较短，故本项目施工对野生动物的影响较小。 （4）土壤和景观影响分析 施工期由于机械的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。施工过程中采用分层堆放和分层覆盖的措施，施工结束后将土层按照原有的分层方式回填，不会对土壤性质、养分造成明显不利影响。 经现场调查并查阅周边已有项目相关资料，项目在施工期合理布置施工营地，有效地控制用地面积，更好地保护原地貌，严禁随意扩大扰动范围，合理确定施工道路路线及范围，道路修建过程中采取了土石方就近堆存，密目网苫盖并洒水养护，减少土石方对区域植被的占压，控制运输车辆行驶路线，减少对地表的扰动和破坏，施工结束后，及时清理并平整临时占地，并结合项目区植被特点进行了植被恢复，生态恢复良好。因此，本项目在严格采取本环评要求的相关措施后，对生态环境的影响较小。

	二、大气环境影响分析 施工期在项目厂址东侧进行施工作业时，施工扬尘会对周边村民及环境空气造成一定的影响。施工期扬尘主要产生于土方开挖、建材装卸、车辆行驶等过程中。根据有关资料，施工扬尘主要是运输车辆行驶形成的，约占扬尘总量的 60%。扬尘量的大小与天气干燥程度、道路路况、车辆行驶速度、风速大小有关。一般情况下，扬尘影响范围在 100m 左右，大风天气时，扬尘量及影响范围将有所扩大。此外，施工中的砂土料等，若堆放时覆盖不当或装卸运输时散落，也会造成扬尘污染，影响范围也在 100m 左右。 ①施工扬尘主要为土方开挖、装卸过程中产生扬尘： ②运输车辆造成的道路扬尘：包括施工车辆行驶时产生的路面扬尘、车上物料的沿途散落和风致扬尘。路面扬尘与路况、天气条件密切相关。对施工场地而言，积尘相对较多，若不能经常清除、冲洗路面积尘，则车辆经过时引起的扬尘较一般交通路面大得多。 根据类比调查研究结果，在正常风速等天气条件下，运输过程中扬尘浓度随距离增加迅速降低，扬尘影响范围在 150m 左右，施工道路扬尘具有明显局地污染特征。工程在车辆行驶路面实施洒水抑尘措施，每天洒水 4～5 次，可使扬尘量减少 70%，扬尘影响范围则可控制在 30m 范围。 ③施工物料的堆放、装卸过程产生的扬尘：施工扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，如砂石等土建材料露天堆放，若不加覆盖容易导致扬尘的发生。 综上，扬尘污染需采取针对性措施，主要措施为洒水抑尘、物料遮盖及密闭运输等措施，采取以上控制措施后可使扬尘量减少 70%左右，扬尘的影响距离可缩小到 20～50 米。可以最大程度地减少风力起尘对大气环境的影响。施工对环境空气的影响是短暂的、局部的、不会对环境产生不可逆的污染影响，并随施工的结束而随之消失。 综上所述，施工期环境空气污染具有随时间变化程度大，漂移距离近、影响距离和范围小等特点，其影响只限于施工期，随建设期的结束而停止，不会产生累积的污染影响。施工期废气对周围村民及环境空气影响较小。

三、水环境影响分析

项目施工期废水主要为施工废水及施工人员生活污水。

（1）施工废水

施工废水主要来自施工机械的冲洗以及进出施工场地车辆的冲洗等环节。项目施工场地现场不设混凝土搅拌站，工程基础浇筑用混凝土为商品混凝土，由商砼车运送至施工场地后泵送输出。施工废水中主要污染物为悬浮物，不含其他有毒有害物质，因此在施工期应设置沉淀池进行澄清处理，上清液可回用于施工机械和车辆冲洗、道路洒水等环节，沉淀的泥浆可与施工垃圾一起处理。因此各施工场地产生的施工废水水环境影响较小。

（2）生活污水

本项目每天施工人员平均为 160 人，参照《青海省用水定额》（DB63/T1429-2021）海东市农村居民生活用水定额，施工人员的用水量按 40L/人·d 计算，施工期生活用水量 6.4m^3/d，污水排放系数取 0.8，则每天的生活污水排放量 5.12m^3/d；施工期生活污水主要污染因子为 COD、BOD_5、氨氮、SS 等。其浓度分别为 350mg/L、200mg/L、 200mg/L、35mg/L，生活污水水质成分简单，当施工高峰时，由于施工点分散，项目产生洗漱废水均用于泼洒降尘，并均设置防渗旱厕。

四、声环境影响分析

由于施工设备种类多，不同的设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，产生的噪声还会叠加(根据类比调查，叠加后的噪声值约为 3~8dB(A)。本项目单体设备声源声级在 70-100dB(A)之间。施工期主要机械设备噪声级详情见下表。

表 4-2　主要施工机械设备的噪声声压级汇总一览表 单位：dB(A)

施工阶段	施工机械	平均声压级	测量距离（m）
土石方	挖掘机	84	1
	内燃压路机	70	1
结构	混凝土搅拌运输车	75	1
	钢筋切断机	80	1
	电钻	100	1
	电焊机	90	1
设备安装	汽车式起重机	70	1
	钢筋调直机	75	1

	钢筋切断机	80	1
	钢筋弯曲机	75	1
运输	载重车	80	3

建设施工期一般为露天作业，声源较高，由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难。施工机械噪声可近似点声源处理，为了反映施工机械噪声对环境的影响，利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声距离厂界处的噪声值，公式为：

$$L_A=L_0-20\lg(r_A/r_0)$$

式中：Lp—预测点声压级，dB(A)；

Lp0—已知参考点声级，dB(A)；

r—预测点至声源设备距离，m;

r_0—已知参考点到声源距离，m。

根据上述公式，预测结果见表4-3所示。

表4-3　距声源不同距离处的噪声预测值　单位：dB(A)

设备名称	1m	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	300m
电钻	100	86	80	74	68	66	60	57	51
电焊机	90	76	70	64	58	56	50		
挖掘机	84	70	64	58	52				
钢筋切断机	80	66	60	54					
钢筋调直机	75	61	55						
钢筋弯曲机	75	61	55						
汽车式起重机	70	56	50						

从上表可以看出，各种施工机械满负荷运行时，声源噪声强度较大，对建设项目周围声环境有一定影响。但随着距离的增加，噪声衰减量增大，在距离施工机械40m，施工噪声昼间可达《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)。

五、固体废物影响分析

本项目施工过程中的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾及建筑垃圾。

（1）施工期生活垃圾

本项目施工期施工人员约 160 人，生活垃圾的产生量按 0.5kg/人•天计，则施工期生活垃圾产生量约 80kg/d，施工期（8 个月）共产生生活垃圾 19.2t。生活垃圾在厂区内收集后统一拉至雨润镇垃圾焚烧厂进行处理。

（2）建筑垃圾

建筑垃圾主要来自光伏组件基础、箱变基础施工过程中废弃砂石、水泥料、混凝土块等，由于项目施工采用专业的施工队伍，选用先进的施工机械，故产生的建筑垃圾很少。建筑垃圾可回用于场内检修道路的修筑，不能回收利用的建筑垃圾在厂区内收集后统一拉运至乐都区垃圾中转站，再转入西宁市填埋场处理。

运营期生态环境影响分析

一、生态环境影响分析

本项目建成的构筑物和光伏板反射的少部分太阳光会对周边的动物产生一定的影响，但运营期不设常驻工作人员驻站，只有偶尔检修人员出入站区，人为因素干扰较小。项目运行后，站区内的太阳能电池板将遮挡部分地面光线，遮光区域内植被因光合作用时间减少，导致其生长缓慢，但区域总体生态环境与建场前基本相同。运营期满后光伏场区对设备进行拆除后对场地进行平整，场区作为临时占地全部进行原地貌恢复，区域内生态环境得以恢复。

二、环境空气影响分析

本项目运行期间设计劳动定员 15 人，工作人员的日常生活工作主要在综合楼，工作人员冬季使用电采暖，无采暖废气的产生。

项目运营期产生的废气污染物主要是食堂产生的饮食油烟。根据《生活源产排污系数手册》生活及其他大气污染物排放系数表单，本工程位于青海省海东市乐都区（二类区），油烟排放系数为 232g/人•年，设置劳动定员 15 名，年工作 365d，则本工程油烟挥发量为 3480g/a。食堂应加装油烟净化设施，本环评要求建设单位加装处理效率不低于 60%，风量不小于 1000Nm^3/h 的油烟净化设施，食堂每天烹饪时间按 6h 计，则本项目油烟产生量、排放量见表 4-4。

表 4-4　项目厨房油烟产生及排放情况一览表

油烟净化效率	风量（m^3/h）	产生量（g/h）	产生浓度（mg/m^3）	排放量（g/h）	排放浓度（mg/m^3）

60%	1000	1.59	1.59	0.64	0.64

项目食堂油烟经集气罩吸抽后通过油烟净化器（去除率≥60%），由专用烟道排出，去除效率及排放浓度满足 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型灶限值要求，运营期间对周边环境影响较小。

三、水环境影响分析

运营期产生废水主要为光伏组件冲洗水和人员生活污水；

光伏组件清洗废水：本项目所在地气候干燥，空气中颗粒物容易附着于光伏组件影响光电的转化效率，可采用定期对光伏组件进行冲洗以降低影响。

生产废水主要为清洗废水。光伏组件清洗周期为 180 天 1 次（每年 2 次），按每个光伏发电单元（3.3MW）清洗水量 10m^3/次计算，则清洗用水量分为光伏厂区 2120m^3/次，年清洗水量 4240m^3/a。电池组件表面清洗废水不添加任何清洗剂。因此，光伏组件清洗废水中的主要污染物为 SS，废水水质简单，清洗废水沿光伏组件表面自上而下排放至光伏组件下方，直接用于地表降尘和绿化，自然蒸发，不外排。

人员生活污水：本项目运营期劳动定员 15 人，参照《青海省用水定额》（DB63/T 1429-2021）最低生活用水定额，人员的用水量按 120L/人·d 计算，运营期生活用水量 1.8m^3/d，污水排放系数取 0.8，则每天的生活污水排放量 1.44m^3/d。主要污染因子为 COD、BOD_5、氨氮、SS 等。其浓度分别为 350mg/L、200mg/L、200mg/L、35mg/L，生活污水经厂区化粪池处理后拉运至乐都区洪水镇污水处理厂进行处理。

四、声环境影响分析

本项目运行期光伏电场本身不产生噪声。主要的噪声源为逆变器、箱变、变压器等设备运行时产生的噪声。根据同类工程调查，本项目逆变器和箱变噪声源强均不大于 60dB（A）（距箱式变压器 1m 处），噪声源强相对较小，通过距离衰减后可实现达标排放。因此，运营期的噪声对周围的声环境及周边村民影响较小。

五、固体废物影响分析

本项目运行期主要固体废物是变压器废油、废太阳能电池组件（多晶硅电池）。

（1）变压器废油

本项目光伏发电单元设置箱式变压器，共计 212 台，全部采用油浸式变压器。变压器内含油主要功能为绝缘和设备降温。每个变压器油箱存油量的最大量为 1.65m^3，根据变压器作用和大小预计变压器油每 10 年大修期间更换一次。每次更换总废油量为 198.6t。更换的变压器油属于危险废物，危险废物编号 HW08（900-220-08），必须分区暂存在危险废物贮存间，交由有资质的危险废物处置单位进行处置。同时，在厂内应制定相关的制度和措施以避免更换期间对环境的影响。

（2）废太阳能电池组件

本项目运行一定年限以后，由于多晶硅电池功率衰减和故障，会对其进行更换，将产生废多晶硅电池。经类比同类型项目，其年衰减量约为总电池板数量的 0.5%，本项目 70MWp 太阳能光电阵列共需太阳能电池组件 1241156 块，每年更换电池组件为 6206 块，每块组件按 32kg 计，则废旧或故障的太阳能电池组件产生量为 198.6t/a。根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》（2021 版实施），项目光伏电站产生的废旧或故障电池固废代码为“废弃资源 13（废电池）”，根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021），废旧或故障的太阳能电池由厂家直接更换回收处置。

六、环境风险分析

（1）主要危险物质及分布情况

本项目涉及的危险物质主要为变压油，变压油主要在变压器中分散存放，变压油的最大储存量约为 1.5t。

（2）可能影响环境的途径

本项目涉及的危险化学品均为油品类物质，若遇到明火将引发火灾，火灾产生的次生环境污染主要为 CO，将对人体健康产生危害。另外，若变压器发生泄漏，油品进入土壤及地下水可能会对土壤、地下水产生严重污染。

（3）大气环境风险事故分析

本项目涉及的危险化学品均为油品类物质，若遇到明火将引发火灾， 火灾产生的燃烧产物主要为 CO_2和水蒸气，但不完全燃烧的产物中会含有一氧化碳、二氧化碳、硫化物和氮氧化物等气体，同时伴随浓烟挥发至空气中，会造成大气污染，对人的健康造成危害；局部的燃烧还会进一步引发爆炸，进而扩大事故的危害。由于硫化物和 CO 有毒性，当达到一定的浓度时，会影响人的造血功能和神经系统功能。所以发生火灾时，要注意防范对人群的危害。

（4）土壤、地下水环境风险事故分析

项目对土壤、地下水的影响主要为变压油等事故情况下发生泄漏，油品进入土壤、地下水可能会对土壤地下水产生影响。本项目在变压器下均设置了事故油池，一旦发生渗油事故后排入事故油池，不外排。环评要求对变压器下的事故油池底部及四周涂刷防渗、防腐涂料，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》做好防风、防雨、防晒等相应措施，即使泄漏也不会对地表水环境产生较大影响。

七、土壤、地下水影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(H964-2018)，项目属于其他能源发电，为Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610—2016)，项目属于光伏发电类报告表，为Ⅳ类项目，可不开展地下水环境影响评价。

选址选线环境合理性分析	**1.合理性分析** **1.1功能区划符合性分析** 本项目位于青海省乐都境内，用地不涉及永久基本农田、耕地、生态保护红线、自然保护区林地等限制性因素，属于国家允许建设光伏发电项目土地；根据《乐都区国土空间总体规划（2021-2035年）》，乐都区鼓励光伏发电项目，且符合乐都区国土空间总体规划在空间布局、污染物排放等方面的要求，因此本项目符合国土空间总体规划。同时，项目所在区域无国家珍稀濒危保护物种、国家重点保护野生动植物，不存在特殊环境功能区制约因素。 **1.2环境质量现状制约性分析** 根据现场调查和资料收集，评价区域内环境质量现状良好，满足项目建设要求，不存在环境制约因素。 **1.3环境影响程度合理性分析** 项目施工期及运营期生态影响、施工噪声、施工扬尘、废（污）水、建筑垃圾、施工机械尾气、食堂油烟、生活污水、冲洗废水等污染因素对环境的影响是不可避免的，评价对环境有影响的上述因素均提出防治措施，其对环境的影响大多是短期的、局部的、可逆的，建设活动结束后可恢复。 综上所述，从工程选址选线确定、功能区划符合性、环境质量现状制约性、环境影响程度合理性的符合性等方面进行分析，项目工程选址选线方案 合理可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**一、生态环境保护措施** 本项目施工过程和人为活动会对拟建项目区域内的植被和野生动物生境造成一定程度的影响。根据区域自然条件和项目特点，本项目主要的生态保护和恢复措施为植被恢复、场地绿化以及文明施工，控制施工车辆和人员的活动范围，减少对周围生态环境的影响，具体措施如下： （1）强化施工管理，增强施工人员环保意识，规范施工人员行为，严禁随意碾压和破坏地表植被，杜绝破坏动物巢穴，捕杀野生动物。 （2）应划定施工区域控制线，在保证施工顺利进行的前提下，严格控制施工人员、运输车辆和施工机械的活动范围，减少地表扰动。 （3）优化施工布局，合理布置临建设施，减少临建占地面积。 （4）箱变等区域施工前，进行表土剥离，将表土单独存放，待施工结束后表土回覆，及时进行生态恢复。 （5）施工结束后，拆除后的临建设施应综合利用，不能利用的集中清运至指定地点，严格做好施工痕迹清理工作，并及时对施工临建区域进行表土回填、播撒草籽、洒水养护等生态恢复措施，以提高项目区土壤保水性和固沙等生态功能。草种可选用冷地早熟禾、披碱草和芨芨草等耐旱高原荒漠草种，并及时进行洒水养护。 **二、大气环境污染防治措施** 本项目为光伏发电项目，施工期主要大气污染物为扬尘，主要来自光伏组件基础、箱式变压器/箱变逆变一体机基础、集电线路电缆沟基础开挖扬尘；运载车辆造成的道路扬尘。 为了最大限度减少扬尘污染，施工单位应加强管理，根据《青海省大气污染防治条例》（2019 年 2 月 1 日）、《海东市空气质量持续改善行动计划实施方案》（东政〔2024〕24 号），本项目采取以下措施： 1、建筑工程施工现场文明施工，提高标准化管理水平，推行绿色施工，足额列支工程建设安全文明施工费，有效控制施工现场扬尘污染。建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车

辆清洗、渣土车辆密闭运输、建筑垃圾规范管理。严格实施渣土运输车辆资质管理和备案制度。

2、施工现场水泥、砂石等材料运输应采用密闭运输，轻装轻卸，运输砂石料、水泥等易产生扬尘的车辆上应减速慢行。建筑所用的各类砂石料通过集中堆放场进行堆放，堆放场地必须全部采取封闭储存或建设防风抑尘设施；易起尘物料篷布苫盖。

3、施工现场配备洒水车 2 辆，建立洒水清扫制度并有专人负责。

4、对暂不进行土石方项目的区域避免人员和机械进入，对土石方施工完成的区域地表压实，通过压实来降低场地扬尘量；合理安排施工进度以及施工方式，尽量采用场地平整、光伏板基础安装等土石方项目集中进行，减少土石方的临时堆放可能产生的扬尘；

5、施工人员现场进行土方施工时要求施工机械操作人员严格按照正规操作规程进行操作，严禁乱抛、乱卸，减少扬尘污染。

6、施工工地工程概况标志牌公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

尽管工程在建设阶段会对建设地及其周围空气质量造成一定影响，但只要文明施工，严格落实以上措施，可有效控制施工扬尘对环境空气的影响，且其影响随施工过程的结束而结束，其影响程度有限。

三、水环境保护措施

本项目施工期水污染源主要为施工人员生活污水和施工过程产生的施工废水。本项目施工期生活污水总排放量 5.12m³/d，生活污水水质成分简单可用于项目区洒水抑尘。施工期设置旱厕。

施工期设置集中机械清洗区域，地面进行混凝土硬化，四周设置废水收集渠及 1 座 20m³的沉淀水池，对该部分冲洗废水进行收集沉淀后用作场地洒水抑尘，不外排。

四、声环境保护措施

为最大限度地减少施工噪声对环境的影响，要求建设单位在工程建设期采取以下噪声控制措施：

（1）合理布置施工场地，安排施工方式。

合理布置施工场地需将电钻、电焊等高噪声设备远离敏感目标。分区管理施工区域，避免噪声叠加；还可依托自然山体遮挡，设置缓冲带。施工方式上，要严格限制夜间及午间高噪声作业，避免多台高噪声设备同时运行，采用 “分段施工”；优先选用液压静压桩等低噪声工艺，运输车辆限速，减少噪声产生。

（2）严格操作规程，加强施工机械管理，降低人为噪声影响

不合理施工作业是产生人为噪声的主要原因，如脚手架的安装、拆除，钢筋材料的装卸，以及钢结构厂房安装过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响，因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，规范建筑物料、土石方清运车辆进出工地高速行驶、鸣笛等。为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

（3） 严格控制施工车辆运输路线，减少对周围敏感点的影响

运输车辆在经过村庄、居民区等环境敏感点处应减速慢行，禁止鸣笛。夜间尽可能避免输送原料，夜间生产应严格管理，车辆在装卸料及运输过程中尽量减少鸣笛。

（4）严格控制施工时间

合理安排施工计划，禁止夜间（22：00～06：00）进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，避免扰民。

五、固体废物防治措施

（1）废弃的土石方：废弃土石方全部用于回填、道路平整，施工完成后覆土绿化，恢复植被后，对环境影响不大。

（2）建筑垃圾：建筑垃圾可回用于场内检修道路的修筑，不能回收利用的在厂区内收集后统一拉运至乐都区垃圾中转站，再转入西宁市填埋场处理。

（3）生活垃圾：在厂区内收集后统一拉至雨润镇垃圾焚烧厂进行处理。

综上所述，施工期项目固废处置率为 100%，固体废物防治措施可行。

运营期生态环境保护措施	**一、运营期生态保护措施** （1）运营初期制定植被恢复管理计划，定期巡检植被恢复情况，监测恢复区植被覆盖度，做好记录，对长势不良的植被及时进行补植； （2）加强对职工的环保教育，提高环保意识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象，对误入场区的野生动物应及时放归； （3）建设单位应设置专门的生态环境管理部门，负责生态环境保护和生态环境恢复重建的监督管理工作。 通过采取以上生态保护与恢复措施后，将有利于改善光伏场区及周边的生态环境，为区域生态与经济协调发展创造一个良好的环境。 **二、大气环境保护措施** 项目运营期主要产生的废气污染物为食堂油烟，项目食堂油烟经集气罩吸抽后通过油烟净化器（去除率≥60%），由专用烟道排出，去除效率及排放浓度满足 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型灶限值要求，运营期间对周边环境影响较小。 **三、水环境保护措施** 本项目运营期废水主要为人员生活污水和光伏组件清洗废水。 生活污水经化粪池处理后定期由吸污车抽运至乐都区洪水镇污水处理厂。在生产运营过程中，要加强监督和管理按要求进行处置，禁止随意倾倒、排放 。清运过程中避免跑、冒、滴、漏 。避免对周围环境造成污染。 光伏组件清洗废水 ：电池组件表面清洗废水不添加任何清洗剂。因此，光伏组件清洗废水中的主要污染物为 SS，废水水质简单，清洗废水沿光伏组件表面自上而下排放至光伏组件下方，直接用于地表降尘和绿化，自然蒸发，不外排。不会对周围水环境产生不良影响。 项目拟建化粪池整体采用防渗结构，化粪池运行期间需建立定期检查制度及对设备进行定期维护保养。清运期间应采用专业的吸粪车进行抽吸作业，清运车辆应按照规定的路线运输至指定场所，减少对周围环境的影响。 因此，本项目废水对周围水环境影响较小，措施可行。

四、声环境保护措施

本项目运营过程须采取以下措施对设备进行管理，降低建设噪声对周围环境的影响。

（1）选用符合国家有关标准的设备，尽量选用低噪声的机械设备，机械设备同时采取隔声、减振措施，从根本上降低噪声源强；

（2）加强设备的维护和保养，降低运行噪声。

经采取以上措施，对周围声环境影响较小，防治措施可行。

五、固体废物防治措施

（1）废变压器油

对于光伏发电单元产生的废变压器油，危险废物编号 HW08（900-220-08）直接采取油泵抽出后直接由油罐车装载运出，主要是在更换时由危险废物回收处理处置单位负责实施，变压器油经油泵抽取后直接装入油罐车，油泵以及油罐车停靠地点应采取混凝土硬化，待大修完毕后再注入洁净的变压器油。在大修期间项目区内应安排油罐车临时停靠点，停靠点地面硬化，同时应避开输电线路和电气设备以防止发生危险。油罐车临时停靠期间应在周围设置警示标识并保证有人值守，临时停靠时间不宜过长。本项目更换废油量较大，所有变压器一同更换的难度较大也不实际，应采取分期、分批进行更换过程。

同时，本次环评要求在升压站内建设危废暂存库，危废库设计储存应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定，危废贮存场所应采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，危废贮存库内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝和防止危险废物流失、扬散等措施；地面与裙脚应采取表面防渗措施，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），或其他防渗性能等效的材料；防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；表面防渗材料应与所接触的危险废物或污染物相容，可采用抗渗混凝土、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。

危险废物贮存设施的运行与管理：

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。应按《危险废物识别标志设置技术规范》HJ1276-2022，做好危险废物标签的填写要求。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操 作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

（2）一般固废

本项目产生的一般固废主要为废旧或故障的太阳能电池组件。产生量为198.6t/a。根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》（2021 版实施），项目光伏电站产生的废旧或故障电池固废代码为“废弃资源 13（废电池）”，根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021），废旧或故障的太阳能电池由厂界直接更换回收处置。

六、地下水及土壤防治措施

本环评提出以下要求：

事故油池的地面、墙壁裙脚做好防腐、防渗处理，在项目运行过程中需做

好危废储存管理，危废暂存间按相关要求做好防渗，定期留意危废包装桶、地面完好情况，防止危废泄漏、下渗到壤，造成污染。

根据可研，本项目共 212 台油浸式箱式变压器，项目拟在每台升压箱变下建设 1 座钢筋混凝土防渗事故油池，事故油池容积 2m^3 事故油池，满足要求，变压器绝缘冷却油一般不会外溢至环境，措施可行。

通过采取以上防护措施后，项目建设不会对土壤环境产生较大影响。

七、环境风险防范措施

为了进一步防范环境风险，项目环境风险防范措施及应急要求如下：

（1）箱式变压器下设置事故油池，事故油池容量可以容纳变压器油在事故状态下的排放量，确保在变压器发生故障时，废油不会泄漏。

针对 212 台箱式变压器，项目运营期拟在每个油浸式变压器下方设置事故贮油池。故贮油池容量不应小于 1.65m^3，项目设计事故贮油池容量 2.0m^3，能容纳变压器 100%的油量，因此，项目运营期拟在每个箱式变压器下方设置 2.0m^3 事故贮油池是可行的。

本次同时要求：

建造事故油池（含挡油池）时应重点做好防渗工作，针对油类物质的排放特点和物理化学性质，评价对事故油池的设计要求和风险防范运行管理等方面提出以下环保要求：

①便于油浸变压器在事故状态下及时排出油类，依据《3-110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）中第 5.5.3 条规定要求设置，主要为事故油池应布设在变压器底部，并且事故油池各边均比变压器各边宽 1m，四周高出地面 100mm（本次要求 200mm），并铺设卵石层，卵石层厚度不应小于 250mm，卵石直径为 50～80mm。由于变压器连接高压输电线路，因此在事故油池内的油类物质清理前，严禁变压器等各类电器运行；

②事故油池底部及四周结构均应进行防渗处理，且应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关防渗要求，采用防渗混凝土整体浇筑的建造结构，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}厘米/

秒。建筑材料必须与危险废物相容。并在油池内表面刷一层沥青防水涂料，定期检查事故油池内表面是否有裂纹和泄漏情况；如发现有裂纹或泄漏，应及时修补采取相关措施避免危险废物直接排入环境；

③依据标准，其四周应高出地面，且保证能防止 25 年一遇的暴雨不会至事故油池内，且应做好顶部的防渗、防水及防降雨汇流等工作，严禁降雨、洪水等进入事故油池。

④事故油从事故油池用回收装置进行回收至储油容器内，并转运至危废贮存库实施暂存，并及时清运交给有危废处置资质的单位妥善、安全处置。危险废物转运应严格执行危险废物转移五联单制度。

⑤项目事故油池严禁设置于低洼区域、汇水地带及冲沟区域，避免强暴雨天气形成污染雨水。

针对变压器事故废油，则由于箱变数量较多，相对而言事故发生频次也相对较高，若其事故油池单独清理清运则频次过高，为确保光伏电站的正常运营和事故油池的空置，同时考虑单相变压器事故废油产生量相对较少（每座仅为 1.65m^3），因此要求该部分箱变事故油池及时清理至危废贮存库内暂存。

（2）制定应急操作规程，如在规程中应说明事故时的操作步骤，规定抢修进度，事故处理措施，说明与操作人员有关的安全问题。

（3）定期检查各种贮存设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。按计划检查和更换油品的输送储存设备，并有专门档案记录，以保证设备在寿命期限内不发生事故。

（4）配备专业知识的技术人员，工作人员必须配备可靠的个人安全防护用品。

（5）严格按照相关防火防爆设计要求和危险物质存贮设计要求进行施工并配置相关防护工程设施，主要岗位应设防毒面具和氧气等个人防护用具。

（6）对油品物质应远离明火、热源、氧化剂和氧化性酸类，应具备阴凉和通风条件；具有防泄监控和泄漏物收集后的安全处置措施，一旦发生火灾和爆炸，要尽快使用已有消防设施予以补救，并疏散周围非急救人员，远离事故区。

（7） 按要求制定环境风险应急预案并备案登记，储备应急物资，定时组

	织演练。 本项目的主要危险物质为废变压器油等，储存量较小，危险单元为事故油池，一旦发生事故，可能对大气环境、地表水和地下水等产生污染。加强对风险物质的管理，规范员工的操作规程，对风险防控措施进行管理和维护，避免突发环境事件对环境的影响。
其他	**1、服务期满后环境影响分析及措施** 本项目光伏电站在运营期满（25 年）后，主要设备光伏组件的转化效率降低 80%，光伏电站不再发电。主要的环境影响为光伏组件的拆除回收、电气设备的拆除回收以及各类建（构）筑物的拆除。 （1）回收光伏组件 本项目营运期满后，光伏组件的转化效率降低 80%，需进行拆除。拆除后的废旧光伏组件全部由光伏组件提供厂商或者专门的回收机构负责回收。通过回收处置，光伏组件对环境的影响较小。 （2）拆除电气设备 本项目电气设备主要为逆变器、箱变设备等，电气设备经过运营期的使用和维护，其损耗较小，可全部由设备生产商回收运回原厂进行维修后再次使用或者专门的回收利用机构。 （3）拆除建（构）筑物 项目在运营期满后需要对已建设的各类建（构）筑物进行拆除，以利于恢复原地表和植被。本项目主要的建（构）筑物有箱变基础，为混凝土结构。经拆除后全部按照当地相关部门要求清运至指定地点，拆除后的光伏电站占用土地应全部进行生态恢复。 （3）土地植被恢复 现有工程可能改变原有土地及植被类型，导致土壤板结或生物多样性下降。移除设备后应补植本地物种，恢复原有生态功能。 **2、环境管理** （1）环境管理目的和意义 环境管理的目的是对损害环境质量的人为活动进行约束，以协调经济与环

境的关系，达到既发展经济满足人类的需要，又不超出环境容量的限值。企业的环境管理同其计划、生产、技术以及质量等各项专业管理一样，是企业管理的一个重要组成部分。实践证明，要解决企业的环境污染，除要采取“预防为主”、清洁生产措施以及对污染实施有效治理外，更重要的在于强化企业的环境管理。

（2）环境管理任务

环境管理的任务是运用经济、技术、教育和行政手段，对企业环境污染进行监督和控制，尽可能预防和治理企业污染物的排放，使资源、能源得到充分地利用，促进企业清洁生产，控制污染物排放总量，协调经济发展与环境保护的关系，走可持续发展道路。

（3）环境管理机构设置及职责

项目建成后，应设置环境保护管理部门，配置专职工作人员，成立环境保护领导小组，负责对环保设施运转状态进行监控，并管理其他环保工程。项目环境管理机构主要职责见表 5-1。

表 5-1 环境管理机构主要职责

序号	主要职责内容
1	根据国家有关的环境管理条例和操作规范，结合拟建工程的具体施工计划和本报告提出的污染防治措施，制定有针对性的环境保护管理办法和详细的环保管理计划，特别是制定和实施工程承包商、环保监理工程师的环境知识及环境监测培训。
2	执行上级主管部门建立的各种环境管理制度，制定相关的管理计划并切实实施。
3	组织、配合有资质环境监测部门开展环境与污染源监测，落实环保工程治理方案。
4	建立环保档案，进行环境统计，并按有关规定及时、准确地上报企业环境报表。
5	定期对工作人员进行培训，提高他们的能力，同时积极开展技术革新、技术交流活动，推广利用先进技术和经验，进一步改进环境管理工作。
6	负责企业环境绿化和环境保护管理，执行建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，配合企业领导完成环保责任目标，确保污染物达标排放。

（4）加强日常环境管理

严格规范化操作：制定装置操作管理规程、岗位责任制、奖惩条例等规章制度，实现规范化、制度化管理，操作人员必须持上岗证，严格执行操作管理规划，最大限度控制由于操作失误因素造成的事故。

强化绿化管理：在施工期间，做好绿化建设工作，做好区域间的隔离绿化

带及厂界绿化带的建设，做好特色、立体、景观绿化。在建成后做好绿化管理和更新发展工作，保证植被成活率。

加强施工期生态环境管理：主要包括施工期光伏支架基础开挖、场内道路建设、临时占地、电缆敷设等过程中表土剥离及植被养护监督管理，减小区域地表扰动和植被破坏。

项目竣工验收前应对工程区域生态环境进行现场调查，并查明报告表中所列明的恢复措施履行情况，使项目建设对环境的影响降低至最低。

为保证该项目各项环保措施的落实，由专人负责场区环保工作，并制定环保管理内容，具体见表 5-2。

表 5-2 环境管理计划

时段	环境管理内容
施工期	严格控制和减少临时占地面积。
	隐蔽工程留存影像资料，作为后期验收资料。
	施工废水沉淀后回用或洒水抑尘，严禁外排。
	施工场区和便道采取洒水苫盖措施，防止扬尘污染。
	施工结束后场地清理、平整、恢复植被。
运营期	危险废物贮存和运输满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023）中的相关要求。
	食堂油烟去除效率及排放浓度满足 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型灶限值要求。
	采用低噪声设备、采取减振、润滑等措施后，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区标准。

环保投资	本建设项目总投资 170367.2 万元，项目环境保护投资估算为 316 万元， 占总投资的 0.19% 。主要用于施工期和运营期环保措施和设施投资，环保投资估算详见表 5-3。

表 5-3　本项目环保投资估算一览表

投资内容	治理措施	投资估算（万元）
扬尘防治	道路洒水抑尘 ，易产尘材料堆场篷布苫盖	32
大气污染防治措施	项目食堂油烟经集气罩吸抽后通过油烟净化器（去除率≥60%），由专用烟道排出。	7
水污染防治措施	运营期生活污水经化粪池处理后拉运至乐都区洪水镇污水处理厂处理。	6
噪声防治措施	低噪声设备、加强维护等	22
固体废物防治	生活垃圾在厂区内收集后统一拉至雨润镇垃圾焚烧厂进行处理；建筑垃圾在厂区内收集后统一拉运至乐都区垃圾中转站，再转入西宁市填埋场处理。	10
生态恢复措施	施工结束后临时占地恢复、植被恢复（包括运营期满光伏场区恢复）	230
风险防范措施	1 座 15m^2 危废暂存间	9
	212 个 2m^3 事故油池	列入主体工程总投资
总 计		316

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	尽可能减少占地面积；开挖前对表土进行剥离，单独存放；严格控制施工范围；加强施工人员教育。施工结束后临时占地进行植被恢复。	严禁破坏施工范围外植被、土壤。 植被恢复后，项 目前不低于占用前原植被覆盖率 。	人员和车辆应在规定范围内活动，避免对周边扰动。 对工作人员加强教育，避免人为破坏当地生态环境。	减少对当地生态环境的人为破坏
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	生活污水水质成分简单可用于洒水抑尘、设置旱厕。施工废水：施工现场设置沉淀池，施工废水经沉淀后回用，不外排。	废水综合利用不外排	生活污水经厂区化粪池处理后拉运至乐都区洪水镇污水处理厂进行处理	生活污水不外排
地下水及土壤环境	/	/	箱变下设置事故油池	212 个事故油池，满足防渗等要求
声环境	合理布置施工场地，安排施工方式；严格操作规程，加强施工机械管理，降低人为噪声影响；严格控制施工车辆运输路线；严格控制施工时间 ，禁止夜间施工	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523 -2011）	选用低噪声设备、加强设备维护等	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准
振动	/	/	/	/

大气环境	密闭运输、定期洒水、 合理安排施工进度，减少土石方的堆存量。易起尘材料篷布苫盖等。	施工场界满足《大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）》中的无组织排放监控限值。	项目食堂油烟经集气罩吸抽后通过油烟净化器（去除率≥60%），由专用烟道排出。	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型灶限值要求
固体废物	生活垃圾在厂区内收集后统一拉至雨润镇垃圾焚烧厂进行处理。 建筑垃圾可回用于场内检修道路的修筑，不能回收利用的在厂区内收集后统一拉运至乐都区垃圾中转站，再转入西宁市填埋场处理。	处置率 100%	危险废物：设置危废暂存间（面积为 15㎡）、签订危废处置协议。光伏组件全部由厂家回收	危废贮存：满足《危险废物贮存污染控制标 准》（GB18597-2023）中相关要求
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	箱式变压器下设置 2㎥事故油池	事故油池设置情况满足要求
环境监测	/	/	/	/
其他	/	/	/	/

七、结论

青海高景源网荷储 70 万千瓦光伏项目符合国家产业政策及相关环境管理政策，选址选线合理，在执行环保“三同时”制度和认真落实报告表提出的各项污染防治措施后，可实现污染物达标排放，从满足环境质量目标要求分析，项目建设可行。