

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)
(公示本)

项目名称: 大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW
光伏建设项目

建设单位(盖章): 山西华睿新能源有限公司

编制日期: 2026 年 2 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏建设项目		
项目代码	2507-140200-89-01-195045		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	山西省大同市云州区吉家庄乡、峰峪乡、许堡乡一带		
地理坐标			
建设项目行业类别	41-90 太阳能发电 4416 (不含居民家用光伏发电)	用地 (用海) 面积 (m^2) / 长度 (km)	总占地 8257405 m^2 , 其中永久占地 137100 m^2 , 临时用地 8120305 m^2
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 (迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批 (核准/备案) 部门 (选填)	/	项目审批 (核准/备案) 文号 (选填)	/
总投资 (万元)	100422.33	环保投资 (万元)	1310
环保投资占比 (%)	1.30	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	无		
规划情况	(1) 规划名称: 《山西省可再生能源发展“十四五”规划》 (山西省发展和改革委员会、山西省能源局, 晋能源新能源发 2022[369]号) (2) 规划名称: 《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》 (大同经济开发区管理委员会) 规划批复: 大同经济技术开发区管委会关于对《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》的批复, 2025 年 6 月 16 日。		
规划环境影响评价情况	规划环评文件名称: 《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》。 规划环评审查文件名称: 山西省生态环境厅关于《山西省可再生能		

1.1与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析

(1) 与规划符合性分析

表1-1 本项目与规划符合性分析

规划要求	本项目情况	符合性
晋北风光火储一体化基地：依托大同~怀来~天津北~天津南 1000 千伏特高压交流通道建设，大力推进大同、朔州配套新能源基地开发建设。“十四五”期间，新增并网风光装机规模 800 万千瓦。	项目位于山西大同云州区，是《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》中子项目之一，装机规模 300MW，项目场址地区年平均太阳总辐射量为 1586.917kWh/m ² ，属于太阳能资源“很丰富带”，资源等级为 B 类，较适合大型光伏电站的建设。项目的建设有助于推进大同市光伏产业联合运营模式的发展，增加光电并网装机规模，助力推进大同市能源转型升级、新能源供给占比。	符合

(2) 与规划环评符合性分析

表1-2 本项目与规划环评符合性分析

规划环评要求	本项目情况	符合性
严格项目布局管控。可再生能源项目布局应依据生态优先，落实“三线一单”生态环境分区管控要求，严格避让生态保护红线和其他各类法定禁止开发区域，合理避让限制开发区域，符合自然保护区、风景名胜区、森林公园、永久基本农田、饮用水水源保护区、泉域、公益林、文物保护等现行法律法规要求，促进可再生能源产业高质量发展。生态保护红线经国务院批准后，在其范围内零星分布的已有风电、光伏设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。	本项目为光伏发电项目，项目建设符合大同市“三线一单”生态环境分区优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元的管控要求。光伏场区选址不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、永久基本农田、泉域重点保护区、文物保护范围等环境敏感区和其他各类法定禁止开发区域。	符合
节约集约利用土地。可再生能源开发应尽量使用未利用土地，少占或不占农用地，节约集约使用林地，禁止以任何方式占用永久基本农田。因地制宜发展农光互补、林光互补等复合开发模式，复合项目需满足所在地区该类项目建设要求、认定标准。	项目光伏方阵占地类型主要为其他草地、灌木林地，项目为非光伏复合型项目。	符合
推动可再生能源效能水平提高，新建项目全面达到国家标杆水平。对照国家能效标杆水平，采用光电转化换效率高的光伏组件、大功率低风速风机等先进高效设备，在资源和环境容量具备连片开发条件的区域，新建单体风电项目装机容量不低于 10 万千瓦，光伏项目装机容量不低于 20 万千瓦。	本项目采用光电转化换效率高的光伏组件等先进高效设备，根据山西省能源局“关于在大同市大同经济技术开发区开展绿电园区建设试点工作的通知”（晋能源规发[2025]51 号），项目属于大同	符合

	经开区绿电园区基础设施配套建设项目之一，符合山西省可再生能源发展“十四五”规划要求。	
	严格落实环保设施“三同时”制度和生态修复措施。可再生能源开发利用项目各项环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，及时落实水土保持方案中生态修复措施，确保可再生能源发展与生态环境保护相协调。	项目严格落实环保设施“三同时”制度，严格落实水土保持方案中生态修复措施，尽可能减少项目建设造成的水土流失影响，施工结束后严格按照生态恢复方案对光伏板下及光伏板件等临时占地区域进行植被恢复。

(3) 与规划环评审查意见符合性分析

表1-3 本项目与规划环评审查意见的符合性分析一览表

规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性
坚持生态优先推动高质量发展。贯彻国家碳达峰碳中和战略，落实我省全方位推进高质量发展、打造全国能源革命排头兵和能源革命综合改革试点要求，坚持集中式与分布式并举，全面推进风电、光电规模化开发和高质量发展；因地制宜发展生物质发电、水力发电（抽水蓄能），合理开发利用地热能，提升可再生能源比例，推进我省能源结构调整，加快我省能源体系绿色低碳转型。	本项目为光伏发电项目，属于可再生能源，项目的建设可以为大同市新增光伏并网装机规模，有助于推进能源结构调整及能源转型升级。	符合
落实生态环境分区管控。依法禁止或限制可再生能源在优先保护单元布局，着重加强太行山、吕梁山等生态屏障带，以及沿黄水土流失生态脆弱区域的保护，守住自然生态安全边界。支持在石漠化、荒漠化土地，采煤沉陷区等矿区以及盐碱地、荒山荒坡等区域，开展风电、光伏基地建设。水力发电（抽水蓄能）应避让自然保护区、珍稀物种集中分布地等生态敏感区域。在地下水饮用水水源地及其保护区范围内，禁止以保护的目标含水层作为热泵水源；在地下水禁限采区、深层（承压）含水层以及地热水无法有效回灌的地区或对应含水层，禁止以地下水作为热泵水源。	本项目位于优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，光伏场区占地类型主要为其他草地、灌木林地，不在饮用水水源地保护区范围内。	符合
强化生态环境保护措施。风电场建设应当节约集约使用林地，风电基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。因地制宜发展农光互补、林光互补、药光互补，优化配置太阳能光伏板阵列布置方式，合理设置行、列间距和高度，保护板下植被和农作物，加强水土保持措施，保护自然生态系统与重要物种栖息地。	本项目光伏阵列、施工临建区、集电线路、检修道路均不占用天然乔木林地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。	符合
落实水环境保护要求。重视流域水环境保护，水电项目	施工期施工废水经沉	符合

<p>应落实生态流量、水温恢复、鱼类保护、陆生珍稀动植物保护等措施，防止流域生物多样性减少和重要生态功能的损失。加强岩溶泉域和地下水环境保护，地热能开发优先采用“取热不取水”（封闭无干扰取热）方式，确需取水努力做到“取热不耗水”，做好尾水的处置；回灌地下水的，坚持“同层同质回灌”，不得恶化地下水水质；排入地表水体的，应当达到水环境功能区保护要求。</p>	<p>沉淀池收集后用于施工场地洒水抑尘，不外排。运营期无废水外排。</p>	
<p>强化固废综合利用和安全处置。按照“减量化、资源化、无害化”的原则，加强可再生能源开发过程中的固体废物管理。推动退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等废物循环利用。提高生物质锅炉灰渣等一般工业固废的综合利用效率。确保废变压器油、废铅酸电池等危险废物妥善安全处置。落实生活垃圾分类收集、分类处置措施。</p>	<p>评价要求建设单位将施工期产生的土石方全部回用于检修道路的垫高、边坡防护、排水沟的砌筑等，建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，定期运至环卫部门指定的地点处置。</p>	<p>符合</p>
<p>推动大气环境质量持续改善。城市建成区、环境质量不能达到要求且无有效削减措施的或者可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域，不得新建农林生物质直接燃烧和气化发电项目。生物质发电在布局建设中应满足区域环境质量改善目标管理要求，落实有效的区域削减方案，确保区域环境质量持续改善。</p>	<p>评价要求施工单位在施工过程中要严格按照相关要求将降尘措施做到六个“百分百”，以降低施工扬尘对周边环境空气的影响。</p>	<p>符合</p>
<p>做好环境影响跟踪评价。加强可再生能源开发利用的生态环境管理，及时组织开展规划环境影响的跟踪评价，对可再生能源规划实施产生的生态环境影响、环保措施落实情况及成效进行评估。</p>	<p>根据建设单位组织计划，运营期拟组织工作人员对光伏阵列区、集电线路区、检修道路区采取生态恢复措施进行定期巡查，及时查漏补缺，有效保障生态恢复措施的可持续性。</p>	<p>符合</p>

综上，项目的建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的相关要求。

1.2与《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》符合性分析

（1）《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》

2025年6月，山西省投资规划研究院有限公司编制完成了《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》。

1) 规划期限、范围

- ①近期建设规划年限：2025年-2027年；
- ②规划范围为大同市云州区及大同经开区绿电园区。

绿电园区拟建于增量配电网高新产业园及其周边，园区面积共计约 88.46 公

顷，东至经十路、南至纬八路、西至经七路、北至中央大道。绿电直供的光伏场站、风电场站区域及配套设施区域，规模约 1062.93 公顷。

2) 规划目标

通过系统性基础设施布局，推动园区实现“三重跨越”：从单一功能向综合服务跨越；从技术示范向模式输出跨越；从区域基地向国际窗口跨越。

在规划范围内，光伏建设规模达到 322MW（其中 22MW 为分布式），风电建设规模 200MW，年风光发电量达 9.82 亿 kWh。

3) 供电电源规划

供电电源规划部分共涉及新能源 522MW，其中。光伏建设规模 322MW（其中 22MW 为分布式），风电建设规模 200MW。

4) 电网建设规划

110kV 光伏汇集线规划新建两回 110kV 线路，由大同云州 110kV 光伏升压站(位于云州区峰峪乡)至光伏 110kV 汇流站（位于云州区杜庄乡）。双回路架设，线路总长度 $2 \times 10\text{km}$ 。导线截面采用 JL/G1A-300/40mm² 型钢芯铝绞线。

光伏 110kV 汇流站-220kV 升压站规划新建两回 110kV 线路，由光伏 110kV 汇流站（位于云州区杜庄乡）至 220V 升压站（位于云州区杜庄乡）。双回路架设，线路总长度 $2 \times 2\text{km}$ 。导线截面采用 $2 \times \text{JL/G1A-240/30mm}^2$ 型钢芯铝绞线。

规划新建双回 220kV 线路，由拟建 220kV 变电站（位于云州区杜庄乡）至平城 500kV 变电站(位于云州区峰峪乡)。双回+单回路架设。其中双回路段 $2 \times 18.5\text{km}$ ，单回路段 1.5km 导线截面采用 $2 \times \text{JL/G1A-400/35mm}^2$ 型钢芯铝绞线。

规划新建两回 110kV 线路，由大同云州 110kV 风电升压站(位于云州区峰峪乡)至风电 110kV 汇流站（位于云州区吉家庄乡）。双回路架设，线路总长度 $2 \times 15\text{km}$ 。导线截面采用 JL/G1A-630/45mm² 型钢芯铝绞线。

风电 110kV 汇流站-220kV 升压站新建两回 110kV 线路，由光伏 110kV 汇流站（位于云州区杜庄乡）至 220kV 升压站（位于云州区杜庄乡）。双回路架设，线路总长度 $2 \times 2\text{km}$ 。导线截面采用 $2 \times \text{JL/G1A-240/30mm}^2$ 型钢芯铝绞线。

5) 汇流站规划

规划新建 110kV 变电站各 1 个：站内配置 $2 \times 63\text{MVA}$ 变压器，110kV 采用单母

线分段接线方式，各 7 个出线间隔，其中 2 回主变出线间隔，其他暂未规划预留光伏、风电和储能接入。35kV 采用单母线分段接线方式。

6) 升压站规划

规划 1 座 110kV 光伏升压站、1 座 110kV 风电升压站。

7) 储能电站规划

储能系统容量为 50MW/100MWh，计划新建 110kV 储能升压站一座，储能系统采用 110kV 电压等级经 1 点接入汇流站 110kV 母线的备用间隔。

储能系统规划采用磷酸铁锂电池，根据现场场地情况以及建设成本和周期，故采用户外集装箱式总平布置。50MW/100MWh 储能系统由 20 个 2.5MW/5MWh 磷酸铁锂电池储能子系统。每两个储能子系统通过 1 台 2500kVA 箱逆变一体机升压至 35kV 后经环网柜汇流，经由 5 回 35kV 电缆集电线路接入本期新建 110kV 储能升压站 35kV 母线间隔。

8) 近期建设项目

①项目名称：大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏场站建设项目

建设内容及规模：规划光伏装机容量 300MW。电站采用模块化设计、集中并网的设计方案。发电方阵通过箱变升压到 35kV，通过集电线路汇集到升压站，再通过升压变升压到 110kV，最后通过送出线路接入汇集站 110kV 侧。

②项目名称：大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏升压站建设项目

建设内容及规模：光伏项目规划装机容量为 300MW，拟规划建设 1 座 110kV 升压站，送出接入新建 110kV 光伏汇流站 110kV 母线间隔，规划新建 2 台 150MVA 的主变压器，升压变电压等级为 110kV/35kV。110kV 侧采用单母线接线，110kV 线路接入新建 110kV 光伏汇流站；35kV 侧采用单母线接线，规划光伏发电单元通过 12 回 35kV 集电线路接入升压站 35kV 配电室。

③项目名称：大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目

建设内容及规模：110kV 光伏汇集线规划新建两回 110kV 线路，双回路架设，线路总长度 $2 \times 10\text{km}$ 。光伏 110kV 汇流站-220kV 升压站规划新建两回 110kV 线路，双回路架设，线路总长度 $2 \times 2\text{km}$ 。规划新建双回 220kV 线路，双回+单回路架设。其中双回路段 $2 \times 18.5\text{km}$ ，单回路段 1.5km。规划新建两回 110kV 线路，双回路架设，

线路总长度 $2 \times 15\text{km}$ 。风电 110kV 汇流站-220kV 升压站新建两回 110kV 线路，双回路架设，线路总长度 $2 \times 2\text{km}$ 。规划新建 110kV 光伏汇流站和 110kV 风电汇流站，均以 2 回 110kV 线路接入规划的大同经开区 220kV 站 110kV 母线侧。储能系统容量为 50MW/100MWh，规划新建 110kV 储能升压站一座，储能系统采用 110kV 电压等级经 1 点接入汇流站 110kV 母线的备用间隔。规划新建 1 座园区内调控枢纽设施。

④大同经开区绿电园区基础设施配套道路建设项目

建设内容及规模：本次规划范围内涉及三横三纵。

三横：纬七路（经七路-经十路）：红线宽度 20m，长度 1200m；纬七路（经十一路-经十三路）：红线宽度 20m，长度 530m；纬八路（经十路-经十一路）：红线宽度 30m，长度 970m；三纵：经九路（中央大道-纬七路）：红线宽度 40m，长度 450m；经十路（中央大道-纬七路）：红线宽度 20m，长度 900m；经十二路（中央大道-纬七路）：红线宽度 20m，长度 450m。

⑤项目名称：大同经开区绿电园区基础设施配套 200MW 风电场站建设工程

建设内容及规模：规划装机容量 200MW。电站采用模块化设计、集中并网的设计方案。发电方阵分别通过箱变升压到 35kV，通过集电线路汇集到升压站，再通过升压变升压到 110kV，最后通过送出线路接入汇集站 110kV 侧。

⑥项目名称：大同经开区绿电园区基础设施配套 22MW 分布式光伏建设项目

建设内容及规模：规划建设 22MW 分布式光伏，绿电园区地块属性为工业用地，建筑密度取 0.5，屋顶可利用系数取 0.5，考虑 10000 平方米屋顶可建设 1MW 屋顶分布式光伏。则绿电园区分布式光伏建设规模约为 22MW，所需工业厂房屋顶面积 88.50 万 m^2 。

规划符合性分析：

根据《大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划》，本项目属于规划中近期建设项目中的项目之一，符合大同经开区绿电园区基础设施配套建设专项规划要求。

根据大同市行政审批服务管理局关于《大同经开区绿电园区各基础设施配套建设项目开展前期工作相关事宜的通知》（同审管投资函[2025]54 号），大同经开区

	<p>绿电园区为省能源局批准实施的绿电园区试点项目，包含由招商企业实施的绿电园区产业项目群和经开区管委会主导实施的绿电园区基础设施配套项目群两部分建设内容，山西省大同市经开区绿电园区基础设施配套建设项目群由规划建设的 6 个子项目构成，本项目属于 6 个子项目中的其中 1 个。</p> <p>根据关于大同经开区绿电园区各基础设施配套建设项目开展前期工作相关事宜的通知，本项目属于经开区绿电园区的基础设施配套项目，项目建设地点位于山西省大同市云州区吉家庄乡、峰峪乡、许堡乡一带，不在经开区规划范围内。本项目与大同市经开区相对位置关系图见附图5-1，与大同市经开区绿电园区基础设施的位置关系图附图5-2。</p>
其他符合性分析	<p>1.3“三线一单”的符合性分析</p> <p>根据原环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评[2016]150 号）》，要求强化“三线一单”的约束作用，建立“三挂钩”机制，“三管齐下”切实维护群众的环境权益。“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”是指生态环境准入清单。</p> <p>2024 年 12 月 24 日，按照生态环境部办公厅《2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》和省生态环境厅《山西省生态环境厅分区管控成果动态更新工作方案》要求，大同市组织完成了大同市生态环境分区管控成果动态更新工作。</p> <p>根据《大同市人民政府关于印发大同市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（同政发〔2021〕23 号）和大同市生态环境分区管控成果动态更新成果，经山西省“三线一单”数据管理及应用平台查询结果可知，项目项目光伏场区、集电线路、检修道路涉及优先保护单元（环境管控单元编码 ZH14021510009、ZH14021510010）、重点管控单元（环境管控单元编码 ZH14021520007）、一般管控单元（环境管控单元编码 ZH14021530001），项目与大同市生态环境分区管控要求符合性分析见下表。</p> <p>大同市生态环境分区管控分布图见附图 6，项目生态环境分区管控查询结果图见附图 7。</p>

表1-4 项目与大同市生态环境分区管控要求符合性分析

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性
一般管控单元	主要落实生态环境保护基本要求，执行国家、省及我市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。		
重点管控单元	进一步优化空间布局，加强污染物排放总量控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。加快调整优化产业结构、能源结构，严控“两高”企业准入门槛，加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤各县（区）人民政府、大治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。以资源环境承载力为约束，全面推进现有化工、钢铁、水泥、建材等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动“两高”产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的各县（区）人民政府、大区域转移。鼓励化工、水泥、建材等传统产业实施“飞地经济”。桑干河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理，严格入河排污口设置，实施桑干河入河排污总量控制，积极推行流域城镇生活污水处理厂“厂一网一河”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。	本项目为光伏发电项目，属可再生能源发电项目，不属于“两高”、“散乱污”等重污染工业类项目。运行期无废气、废水外排，不涉及污染物排放总量控制要求，不涉及污染物排放管控，项目的建设有利于推进区域资源有序开发，提高可再生能源消费占比。一定程度上代替了高污染燃料的消耗，推动区域生态环境质量持续改善，且不在生态保护红线、自然保护地、永久基本农田、饮用水水源保护区、泉域重点保护区范围内。	符合
优先保护单元	依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。加强水土流失生态脆弱区域生态保护红线和重要生态空间的保护，依法禁止或限制大规模开发，严格矿山开采等产业准入，加强矿区的生态治理与修复，提高水源涵养能力，保护森林生态系统，有效减少泥沙入河。在桑干河、大清河河流谷地，“长城、太行”旅游产业布局区以及人居环境敏感区，严控重污染行业产能规模，推进产业布局与生态空间协调发展。		

根据项目与“山西省三线一单数据管理及应用平台”进行比对分析，项目涉及云州区4个分区管控单元，项目和大同市云州区对应分区管控单元符合性分析见下表。

表 1-5 项目与大同市云州区生态环境分区管控要求符合性分析

序号	区域	管控单元	管控要求	符合性分析
1	云州区	云州区防风固沙与土地沙化防控一般生态空间优先保护单元 ZH1402151 0009	空间布局约束: <ol style="list-style-type: none"> 1.实行禁牧、休牧制度。禁止滥樵、滥采、滥牧,禁止开垦草原,禁止一切破坏植被的活动。 2.禁止发展高耗水工业,加强对防风固沙区河流的规划和管理,保护沙区湿地。 3.加大退耕还林、退牧还草力度,恢复草原植被。 4.对防风固沙林只能进行抚育和更新性质的采伐,并在采伐后及时更新造林。 5.禁止非法露天采矿开采。加强对矿产资源开发的监管,加大矿山环境整治修复力度。 	项目属于光伏发电项目,不属于优先保护单元中禁牧、休牧、禁止滥樵、滥采、滥牧,禁止开垦草原,禁止一切破坏植被以及露天采矿等活动。项目在该保护单元占地类型为其他草地、灌木林地,施工完成后及时对临时占地进行生态恢复,减少人为土壤侵蚀的影响,对区域生态环境影响可以接受。
2		云州区盆地河流生态廊道一般生态空间优先保护单元 ZH1402151 0010	空间布局约束: <ol style="list-style-type: none"> 1.禁止无序采矿、过度放牧、毁林开荒、开垦草原、毁林采石、采砂、采土以及其他等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。 2.禁止布局高水资源消耗产业。 3.禁止新建化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。 4.推进天然林草保护、退耕还林和围栏封育,维护或重建湿地、森林、草原等生态系统。巩固退耕还林、退牧还草成果。 5.对水源涵养林只能进行抚育和更新性质的采伐,并在采伐后及时更新造林。 	
3	大同市云州区	云州区大气环境布局敏感重点管控单元 ZH1402152 0007	空间布局约束: <ol style="list-style-type: none"> 1.执行山西省、大同市空间布局的准入要求。 	项目属于光伏发电项目,符合大同市云州区空间管控准入要求。
4		大同市云州区一般管控单元 ZH1402153 0001	空间布局约束: <ol style="list-style-type: none"> 1.执行山西省、大同市空间布局准入的要求。 2.排放大气污染物的工业项目应当按照规划进入工业园区。 3.禁止在邻近基本农田区域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。 	项目属于光伏发电项目,符合大同市云州区空间管控准入要求,项目运营期不排放废气、废水、有机污染物等。

项目与大同市人民政府“三线一单”生态环境分区管控实施方案相关要求的符合性分析见下表。

表1-6 项目与大同市“三线一单”生态环境分区管控实施方案符合性分析

大同市生态环境分区管控总体准入清单相关内容		本项目情况	符合性	
生态环境总体准入清单	空间布局约束	<p>1、新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。</p> <p>2、严格控制高碳、高耗能、高排放项目建设，市城市规划区、县城规划区不再布局包括产能置换项目在内的任何钢铁（不含短流程炼钢）、铸造（不含高端铸件）、水泥、有色项目，区域内现有产能只减不增。</p> <p>3、推进城市建成区及周边重污染企业搬迁退出，加快清理不符合城市功能定位的污染企业。</p> <p>4、生态保护红线范围内原则上按照禁止开发区进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>5、坚持以水定城，以水定地、以水定人、以水定产，严格限制煤炭开采和加工、化工、纺织、造纸等高耗水和低效用水产业发展。持续推进城市产业布局优化和升级替代，加快推进工业企业“退城入园”。</p> <p>6、认真落实畜禽养殖禁养区有关规定，禁养区内严禁审批畜禽养殖建设项目，依法关闭或搬迁禁养区内畜禽养殖场。</p>	<p>本工程为光伏发电项目，属于清洁能源项目，根据《产业结构调整指导目录》（2024年本），项目属于鼓励类项目。项目的建设内容符合国家产业政策要求。</p> <p>项目占地范围线不涉及生态保护红线范围，本项目不属于“两高一耗”项目，评价提出的环保措施符合环保技术要求，运营期不涉及开采地下水。</p>	符合
	污染排放管控	<p>1、污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2、钢铁企业稳定达到超低排放水平，各生产环节满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕135号）》相关要求。</p> <p>3、水泥企业稳定达到超低排放水平、各生产环节满足《山西省水泥行业超低排放改造实施方案》（晋环发[2021]316号）相关要求。</p> <p>4、能源、冶金、建材、化工、工业涂装、包装印刷等重点行业逐步实行强制性清洁生产审核。</p> <p>5、新、改、扩建涉及大宗物料年货运量 150 万吨以上的大型工矿企业运输的建设项目，原则上全部修建铁路专用线，大宗货物清洁运输比例达到省级要求。</p> <p>6、禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目和设施，已建成的应逐步或依法限期改用天然气、电或者其他清洁能源。</p> <p>7、市域范围内基本淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉、燃气锅炉完成低氮改造。</p> <p>8、按照《大同市关于划定禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》有关要求，禁用区内禁止使用高排放道路移动机械。</p> <p>9、严格落实污染物排放总量控制制度，把主要污染物排放总量指标作为建设项目环境影响评价审批的</p>	<p>本项目为光伏发电项目，施工期施工扬尘严格落实“六个百分之百”防治措施，符合污染物排放管控要求。</p> <p>光伏场区运营期无废水、废气排放。</p>	符合

		<p>前置条件，排放主要污染物的建设项目，在环境影响评价文件（以下简称环评文件）审批前，须取得主要污染物排放总量指标。</p> <p>10、用于建设项目的“可替代总量指标”不得低于建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标。上年度环境空气质量年平均浓度不达标的县（区）、水环境质量未达到要求的县（区），相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的2倍进行削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外），细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度不达标的县（区），二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物均需进行2倍削减替代（燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值的除外）。</p> <p>11、城镇生活污水处理厂外排废水全面执行山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）。</p> <p>12、工业废水外排主要三项污染物化学需氧量、氨氮、总磷须达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求，其余执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（CB18918-2002）一级A排放标准。</p> <p>13、省级及以上工业集聚区应科学合理制定污水处理规划与工艺，按规定建设污水集中处理设施，外排口加装自动监控设施。</p> <p>14、煤矿矿井水原则上废水全部循环利用，确需排放的煤矿矿井水需达到《地表水环境质量》III类水质要求。</p>		
	环境风险防控	<p>1、强化重污染天气、饮用水水源地、有毒有害气体等重点领域风险预警，健全环境风险应急预案和应急响应措施，提高突发环境污染防治能力。</p> <p>2、科学布局危险废物处置设施和场所，危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及其 2013 年修改单）的相关要求建设，填埋场要严格执行《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）的相关要求。</p> <p>3、针对焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等水环境风险较大行业，全面开展摸底排查，建立水环境风险管控清单，定期评估沿河（湖、库）工业企业、工业集聚区环境风险，落实防控措施。</p> <p>4、严格落实“三线一单”生态环境分区管控要求，桑干河干流及主要支流浑河、口泉河、七里河、御河、十里河、坊城河等沿岸范围内的重要湖（库）和饮用水水源地保护区，禁止新建焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、生物制药、电镀等高风险项目和危险化学品仓储设施。</p>	本项目运营期产生的废油收集后暂存于光伏 110kV 升压站危废贮存点，交由有资质单位回收处理。所有危险废物一律按相应的规范收集、贮存、转运、利用和处置。	符合
	资源利用	<p>1、本资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2、加快推进城头会泉域和水神堂泉域重点保护区的保护和生态修复。</p>	项目运营期无废水外排，严格落实水资源利用上线“十四五”相关目标指标。	符合

	效率	用	3、加强水资源开发利用红线管理，严格取用水总量及取水许可管理，到 2030 年大同市用水总量控制在 7.4 亿立方米以内，万元工业增加值用水量控制在 40 立方米以下。 4、大力推进工业节水，推动高耗水行业节水增效、积极推行水循环梯级利用，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.6 以上。 5、严格规范地下水取水许可审批管理，实行取水许可区域限批制度和取水许可验收制度。对地下水取水总量已达到或超过控制指标的地区，暂停建设项目新增取用地下水；对取水地下水总量接近控制指标的地区，限值审批新增取用地下水。		
	能源		1、能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。 2、加强清洁低碳能源体系建设，大力发展战略性新兴产业，严格落实煤炭消费等量减量替代措施。 3、新建、改建、扩建项目“两高”项目须达到强制性能耗限额标准；现有企业和其他项目通过实施清洁生产改造，2030 年能耗水平显著下降。	本项目为光伏发电项目，属于清洁低碳能源项目，符合碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。	
	土地资源		1、土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 2、严格控制非农建设占用耕地工业项目，商业旅游、农村宅基地等建设项目的选址时应尽量利用未利用地及闲置土地，尽量不占或少占耕地。确需占用耕地的，必须符合土地利用总体规划和城市总体规划，做到“占一补一”“占优补优”，并依法办理农用地转用审批手续。	项目用地将按要求办理相关手续，项目土地资源利用上线严格落实“十四五”和国土空间规划相关目标指标。	

因此，项目的建设符合大同市生态环境分区管控的要求。

（1）生态保护红线

本项目位于大同市云州区吉家庄乡、峰峪乡、许堡乡一带，根据大同市云州区自然资源局“关于大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏建设项目的选址意见”（云州自然资发[2025]471 号），项目不位于城镇开发边界内，与永久基本农田、生态保护红线、重点项目均不重叠，与各类保护区不重叠。

因此，本项目符合生态保护红线的要求。

（2）环境质量底线

为了解项目所在区域的声环境质量现状，建设单位委托山西魏蓝环境检测有限公司对项目所在区域的声环境质量进行了现状监测，由监测结果可知，光伏场区敏感目标昼间噪声值为 32.6~42.5dB（A），夜间噪声值为 34.3~43.3dB（A），均可以满足《声环

境质量标准》（GB3096-2008）表1中的1类标准限值：昼间55dB（A），夜间45dB（A）的要求。表明项目所在区域声环境质量现状良好。

项目建成后，运营期无废气、废水外排，固体废物合理处置，在采取建设单位制定的以及评价提出的各项防治措施的基础上，光伏厂区四周的噪声均能满足相关标准要求，项目占地区的生态环境基本可以维持项目建设前的水平。因此，项目的建设对当地生态环境质量影响较小，符合环境质量底线的要求。

（3）资源利用上线

根据《大同经开区绿电园区基础设施配套300MW光伏建设项目可行性研究报告》，项目场址年太阳总辐射为1586.917kWh/m²，根据《太阳能资源评估方法》（GB/T 37526-2019），场址区域属于全国太阳能资源B类地区（资源很丰富带），适合建设大型光伏电站。因此，项目的建设符合资源利用上线的基本要求。

（4）生态环境准入清单

本项目所属行业暂无生态环境准入清单。根据《产业结构调整指导目录》（2024年本），属于鼓励类项目，项目的建设符合国家产业政策的要求。因此，项目的建设符合大同市“三线一单”的要求。

1.4 《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》的符合性分析

本项目的建设与山西省林业和草原局《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》（晋林办资[2019]57号）的符合性分析见下表。

表1-7 项目与《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》的
符合性分析一览表

序号	晋林办资〔2019〕57号文件要求	本项目	符合性
1	严格控制建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地。严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地和省级公益林地，除国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目、符合省级以上自然保护区、森林公园、湿地公园、沙漠公园总体规划的建设项目、保护国家级公益林和省级公益林的工程设施、其他法律法规规定依法避让、确需使用以外的其余建设项目应合理优化选址和建设方案，尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地，要严格按照建设项目使用林地审核审批管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理规范》等有关规定办理使用林地手续。	根据大同市云州区林业局“关于核查大同经开区绿电园区基础设施配套300MW光伏建设工程用地范围与有关保护区重叠情况的报告”（云州林发〔2025〕135号），项目用地范围与云州区范围内集体管理的湿地公园、风景名胜区、森林公园、地质公园、国家I级公益林、I级保护林地不重叠。与国家II级公益林、省级公益林、II级保护林地重叠，涉及草地。项目用地与二级国家公益林重叠面积为148.8892公顷，根据林业调查单位介绍，项目用地涉及国家二级公益林中的灌木林地。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），光伏发电项目配套设施用地按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。项目使用林地手续正在办理中。	
2	切实做好国家级公益林地和省级公益林地等占补平衡。根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）等有关规定，国家级公益林和省级公益林实行“总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的管理机制；根据《山西省永久性生态公益林保护条例》规定，因批准征收、征用、占用林地而减少的国家级公益林地和省级公益林地面积，应当按照占一补一的原则和划定程序进行调整补充，保证质量。对调入公益林部分，要确保权属不变、等级不变，地类为有林地。按照《国家林业局关于认真贯彻国务院完善退耕还林政策精神开展退耕还林自查整改工作的通知》（林退发〔2007〕225号）要求，对被征占用的退耕还林地，要在面积不减、群众自愿的基础上，易地重新造林。县级林业和草原主管部门及省直林局对于涉及使用国家级公益林地、省级公益林地或退耕还地的建设项目，要在使用林地审查意见文件其他情况说明部分明确占补平衡的承诺，对临时占用林地要及时恢复。各级林业和草原主管部门对于国家级公益林地、省级公益林地、退耕还林地等占补平衡落实情况要加强监督检查，列入保护发展森林资源目标责任制考核。		符合

经分析，本项目的建设符合山西省林业和草原局《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》（晋林办资〔2019〕57号）中的相关要求。

1.5 《关于加强光伏发电项目用地支持保障的通知》、《关于加强光伏发电项目用地支持保障的补充通知》的符合性分析

本项目的建设与山西省自然资源厅、山西省农业农村厅、山西省能源局、山西省林业和草原局《关于加强光伏发电项目用地支持保障的通知》（晋自然资函[2022]323号）、《关于加强光伏发电项目用地支持保障的补充通知》（晋自然资函[2023]716号）的符合性分析见下表。

表1-8 项目与《关于加强光伏发电项目用地支持保障的通知》、《关于加强光伏发电项目用地支持保障的补充通知》的符合性分析一览表

序号	晋自然资函〔2022〕323号文件要求	本项目	符合性
1	鼓励和提倡项目主体在建设光伏设施的同时，按照因地制宜、宜灌则灌、宜乔则乔的原则，在山体阴坡、项目区空闲地、道路两侧或建设区相邻区域进行造林绿化。	根据现场踏勘，本项目光伏阵列区、集电线路区、检修道路周边植被类型主要为其他草地、灌木林地，因此，建设单位拟于光伏阵列区和集电线路区采用播撒草籽的方式进行生态恢复；对道路区拟采用栽种乔木+播撒草籽的方式进行生态恢复。	符合
序号	晋自然资函〔2023〕716号文件要求	本项目	符合性
1	新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地。	本项目光伏场区占地不涉及永久基本农田、基本草原、I级保护林地。	符合

经分析，本项目的建设符合《关于加强光伏发电项目用地支持保障的通知》（晋自然资函[2022]323号）、《关于加强光伏发电项目用地支持保障的补充通知》（晋自然资函[2023]716号）中的相关要求。

1.6 《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》的符合性分析

本项目的建设与自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司《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）的符合性分析见下表。

表1-9 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》的符合性分析

序号	自然资办发[2023]12号文件要求	本项目	符合性
1	项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。	根据大同市云州区林业局“关于核查大同经开区绿电园区基础设施300MW光伏建设工程建设用地与有关保护区重叠情况的报告”，经核查该项目用地范围与云州区范围内集体管理的湿地公园、风景名胜区、森林公园、地质公园、国家I级公益林、I级保护林地不重叠。与国家II级公益林、省级公益林、II级保护林地重叠，涉及草地。 项目光伏场区不占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。	符合
2	光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。 光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量400毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。 光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。	本项目光伏阵列占地主要为其他草地、灌木林地，光伏阵列不占用基本农田。 项目光伏阵列占地与二级国家公益林重叠面积为148.8892公顷，根据林业调查单位介绍，项目用地涉及国家二级公益林中的灌木林地，光伏发电项目配套设施用地按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。项目使用林地手续正在办理中。	符合

经分析，本项目的建设符合《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）中的相关要求。

1.7 与《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》、《山西防沙治沙规划（2021-2030）》的符合性分析

项目的建设与《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》（晋林造发[2020]30号）的符合性分析见下表。

表 1-10 与《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》的符合性分析

序号	晋林造发[2020]30号文件要求	本项目	符合性
1	各有关部门要高度重视防沙治沙工作，在审批防沙治沙范围内开发建设项目环境影响报告书（表）时，要增设专门的防沙治沙内容，提出对沙区植被的保护与修复内容，做好保护与修复工作，尽量建设对沙化土地的破坏，避免沙化土地进一步发生，实现项目开发与沙化土地保护和修复工作和谐共生发展。	项目位于大同市云州区，根据《全国防沙治沙规划（2021-2030年）》，本项目属于“桑干河谷沙化土地综合治理区”，报告包括了防沙治沙内容，并提出了项目在建设中应采取的水土流失防治和植物恢复措施。	符合
2	落实国土空间规划和“三线一单”管控要求，在生态保护红线和生态空间范围内依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，区域内优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。加强沙化土地地区的防风固沙屏障功能，转变畜牧业生产方式，实行禁牧休牧，推行舍饲圈养，以草定畜，严格控制载畜量。加大退耕还林、退牧还草力度，恢复草原植被。	项目在大同市生态环境管控单元中位于一般管控单元、重点管控单元、优先保护单元，不属于大规模、高强度的工业建设工程，评价提出在项目建设中应采取相应的水土流失防治和植物恢复措施，同时，评价按照国家及山西省的相关排放标准为项目制定了相应的污染治理措施，在此基础上，项目的建设可以满足生态环境保护的基本要求，在一定程度上可以推动区域生态环境质量持续改善，符合“三线一单”的管控要求。	符合

项目与《山西防沙治沙规划（2021-2030）》的符合性分析见下表。

表 1-11 与《山西防沙治沙规划（2021-2030）》的符合性分析

序号	《山西防沙治沙规划（2021-2030）》要求	本项目	符合性
1	在桑干河谷沙化土地综合治理区，采取的治理对策为：通过土壤改良、耕作栽培、生物农艺等技术措施进行土壤水盐调控，改善土壤盐碱化。对流动沙地采取工程治沙或者生物固沙进行治理。在沙化严重区域开展封沙育林。在山坡沟底植树造林，提高植被覆盖度，提高水土保持能力，减少地表径流。加大农田防护林网建设，提高防风固沙效果。坚决杜绝不合理的开发利用，在稳定发挥防沙治沙功能前提下，通过调整林种和林分结构，营造特色经济林，发展沙产业，带动农民增收，巩固京津风沙源治理工程建设成果。加强水资源管理，严控地下水超采，控制农业用水规模。	本次评价提出了项目在施工期和运营期均应采取的水土流失防治措施和生态环境恢复措施，包括表土剥离、在检修道路两侧栽种乔木等。	符合

经分析，本项目的建设符合山西省林业和草原局、山西省生态环境厅《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》（晋林造发[2020]30号）、《山西防沙治沙规划》（2021-2030）中的相关要求。

二、建设内容

地理位置	<p>2.1 地理位置</p> <p>大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏建设项目位于山西省大同市云州区吉家庄乡、峰峪乡、许堡乡一带。</p> <p>项目地理位置图见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.2 项目背景</p> <p>根据山西省能源局关于在大同市大同经济开发区开展绿电园区建设试点工作的通知（晋能源规发[2025]51 号文，2025 年 2 月 28 日）、大同市能源局关于做好大同经开区绿电园区试点建设的通知（同能源规字[2025]12 号文，2025 年 3 月 3 日），大同经济开发区绿电园区建设试点的内容为：新建风电、光伏发电项目 522MW，其中：风电 200MW，光伏 300MW，屋顶分布式光伏 22MW；同步配建储能 50MW/100MWh、110kV 变电站两座及配套线路工程。电源项目以直连方式接入新建的 110kV 变电站向园区用户专供绿电，余量部分可在大同通用航空产业园区增量配电网内消纳，不向上级公共电网反送电。项目单位为山西华睿投资控股集团有限公司，项目总投资约 22 亿元。电源、变电工程、线路工程可分步或同步实施建设，建设周期为 2025 年~2027 年。</p> <p>根据大同市行政审批服务管理局关于《大同经开区绿电园区各基础设施配套建设项目开展前期工作相关事宜的通知》（同审管投资函[2025]54 号，2025 年 6 月 17 日），大同经开区绿电园区为省能源局批准实施的绿电园区试点项目，包含由招商企业实施的绿电园区产业项目群和经开区管委会主导实施的绿电园区基础设施配套项目群两部分建设内容，山西大同市经开区绿电园区基础设施配套建设项目群由规划建设的 6 个子项目构成，包括：①大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏建设项目；②大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目；③大同经开区绿电园区基础设施配套道路建设项目；④大同经开区绿电园区基础设施配套 200MW 风电场建设项目；⑤大同经开区绿电园区基础设施配套 22MW 分布式光伏建设项目；⑥大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏升压站建设项目。</p> <p>大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏建设项目属于《大同经开区绿电</p>

园区基础设施配套建设专项规划》中的子项目，按照大同市政府批示：本项目按政府投资项目审批制管理方式，由大同市行政审批服务管理局进行立项审批。本项目已取得大同市行政审批服务管理局文件（同审管投资发[2025]132号，2025年7月24日），项目代码：2507-140200-89-01-195045。

根据山西省人民政府办公厅文件《关于印发2025年省级重点工程建设项目建设项目的通知》（晋政办发[2025]2号），本项目列入2025年省级重点工程（详见附件6）。

本项目与升压站项目、汇流站项目的衔接关系见下表。

表2-1 升压站、光伏场区、汇流站相关内容衔接关系一览表

序号	项目名称	建设内容及规模	环保手续履行情况	备注
1	大同经开区绿电园区基础设施配套300MW光伏建设项目（本项目）	规划光伏装机容量300MW。电站采用模块化设计、集中并网的设计方案。发电方阵通过箱变升压到35kV，通过集电线路汇集到升压站，再通过升压变升压到110kV，最后通过送出线路接入汇集站110kV侧。	正在办理环评手续	尚未开工建设
2	大同经开区绿电园区基础设施配套300MW光伏升压站建设项目	光伏项目规划装机容量为300MW，拟规划建设1座110kV升压站，送出接入新建110kV光伏汇流站110kV母线间隔，规划新建2台150MVA的主变压器，升压变电压等级为110kV/35kV。110kV侧采用单母线接线，110kV线路接入新建110kV光伏汇流站；35kV侧采用单母线接线，规划光伏发电单元通过12回35kV集电线路接入升压站35kV配电室。	大同市生态环境局以同环函（服务）辐[2026]4号对项目环评进行了批复	尚未开工建设
3	大同经开区绿电园区基础设施配套输电线路、汇流站建设项目	110kV光伏汇集线规划新建两回110kV线路，双回路架设，线路总长度 $2 \times 10\text{km}$ 。光伏110kV汇流站-220kV升压站规划新建两回110kV线路，双回路架设，线路总长度 $2 \times 2\text{km}$ 。规划新建双回220kV线路，双回+单回路架设。其中双回路段 $2 \times 18.5\text{km}$ ，单回路段 1.5km 。规划新建两回110kV线路，双回路架设，线路总长度 $2 \times 15\text{km}$ 。风电110kV汇流站-220kV升压站新建两回110kV线路，双回路架设，线路总长度 $2 \times 2\text{km}$ 。规划新建110kV光伏汇流站和110kV风电汇流站，均以2回110kV线路接入规划的大同经开区220kV站110kV母线侧。储能系统容量为50MW/100MWh，规划新建110kV储能升压站一座，储能系统采用110kV电压等级经1点接入汇流站110kV母线的备用间隔。规划新建1座园区内调控枢纽设施。	正在办理环评手续	尚未开工建设

备注：本项目、升压站项目、汇流站项目前期手续和施工建设均同步进行。

（2）建设内容及规模

本项目建设内容包括光伏场区部分，建设规模为直流侧规划容量 360MW_p，交流侧容量 300MW。本项目属于大同经开区绿电园区基础设施配套建设项目，光伏场区日常运行维护依托绿电园区运维人员，本项目不新增职工，项目以直连方式接入新建的 110kV 升压站向园区用户专供绿电，余量部分可在大同通用航空产业园区增量配电网内消纳，不向上级公共电网反送电。

（3）光伏阵列排布

本工程光伏场区内布置有光伏组件、逆变器、箱式变压器等，项目选用 N 型 710W_p 高效半片单晶硅双面组件，光伏方阵采用 2×13 竖向布置方案，采用朝南 33°固定倾角安装。

根据光伏组件的布置方案，光伏场区共布置 99 个光伏方阵，分别为 5 个 1.2MW 光伏方阵、4 个 1.5MW 光伏方阵、10 个 2.4MW 光伏方阵、80 个 3.3MW 光伏方阵；300kW 逆变器 120 台和 320kW 逆变器 880 台；本工程采用油浸式箱式变压器，共布置 5 台 1200kVA 箱式变压器、4 台 1500kVA 箱式变压器、10 台 2400kVA 箱式变压器、80 台 3300kVA 箱式变压器，将光伏方阵输出的支流电压逆变升压至 35kV 后，汇集接入光伏 110kV 升压站 35kV 侧。

（4）光伏场区内接线方式

光伏场区内接线方式为光伏组件——逆变器——箱式变压器，光伏组件直流电逆变为 0.8kV 的交流电后，经箱式变压器升压至 35kV。根据光伏地块的组串布置情况，每个 1.2MW 光伏方阵配置 1 台 1200kVA 箱变，每台箱变接入 4 台 300kW 组串式逆变器；每个 1.5MW 光伏方阵配置 1 台 1500kVA 箱变，每台箱变接入 5 台 300kW 组串式逆变器；每个 2.4MW 光伏方阵配置 1 台 2400kVA 箱变，每台箱变接入 8 台 300kW 组串式逆变器；每个 3.3MW 光伏方阵配置 1 台 3300kVA 箱变，每台箱变接入 11 台 320kW 组串式逆变器。最终容量配置为直流侧安装容量为 360MW_p，交流侧额定容量为 300MW，为 1.2:1 的容配比。

（5）集电线路

本工程每台箱变以 1 回 35kV 电缆出线，通过 35kV 集电线路，采用电缆直埋+架空的方式，过多台箱变汇集后，以 12 回 35kV 的架空线路汇集接入光伏 110kV 升压站 35kV 侧。

2.3 项目组成及规模

本工程主要建设内容包括光伏组件的安装架设、检修道路、场内 35kV 集电线路的建设。

本次评价范围包括 300MW 光伏场区、集电线路及检修道路，不包括光伏 110kV 升压站、110kV 送出线路工程。

光伏 110kV 升压站单独备案，不属于本项目工程内容。2026 年 1 月 28 日，大同市生态环境局对“大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏升压站项目环境影响报告表”进行了批复（同环函（服务）辐[2026]4 号），根据调查，光伏 110kV 升压站尚未开工建设。

工程主要建设内容见下表。

表2-2 工程主要建设内容一览表

项目	建设内容	
主体工程	光伏方阵	工程装机容量 300MW，安装 N 型 710Wp 单晶硅双面组件 507052 块，支架采用固定倾角的安装方式，倾角 33°，组件竖向排布 2 排 13 列，光伏场区共布置 99 个光伏方阵，分别为 5 个 1.2MW 光伏方阵、4 个 1.5MW 光伏方阵、10 个 2.4MW 光伏方阵、80 个 3.3MW 光伏方阵。
	逆变、箱变系统	本项目采用组串逆变器方案，箱变选用华式厢式变压器。布置 5 台 1200kVA 箱变，4 台 1500kVA 箱变，10 台 2400kVA 箱变，80 台 3300kVA 箱变；其中 1200kVA 箱变低压侧并接 4 台 300kW 组串式逆变器，1500kVA 箱变低压侧并接 5 台 300kW 组串式逆变器，2400kVA 箱变低压侧并接 8 台 300kW 组串式逆变器，3300kVA 箱变低压侧并接 11 台 320kW 组串式逆变器，共布置 300kW 逆变器 120 台、320kW 逆变器 880 台。
配套工程	集电线路	各光伏方阵经过箱式变升压至 35kV 后采用电缆+架空的集电线路送至光伏 110kV 升压站（光伏 110kV 升压站单独备案，不属于本项目工程内容），架空线路长约 111.5km，其中双回架空线路长约 71km，单回架空线路长约 40.5km；新建铁塔 491 基，其中单回路直线塔 72 基，单回路耐张塔 107 基，双回路直线塔 124 基，双回路耐张塔 188 基。电缆直埋敷设线路长约 1.24km。
	道路工程	项目充分利用现有村村通道路，检修道路长度 48.8km，其中新建检修道路 13.1km，扩建检修道路 35.7km，路基宽 4.0m，路面宽 3.5m，道路定为山岭重丘四级道路，路面采用泥结碎石路面，永临结合，施工结束后作为运行期检修道路。
临时工程	施工临建区	本项目拟设置 2 个施工临建区，施工临建区位于光伏场区占地范围内，每个施工临建区占地面积为 4000m ² 。施工临建区均分生产区和生活区两部分，生产区包括材料临时堆存区、机械停放场、砂石堆料场等，生活区包括施工管理及生活区。
	材料供应及加工	支架和槽钢等施工材料均为成品构件，由厂家直接发运，临建区不设加工棚；基础浇筑用混凝土由附近合法搅拌站提供，运至场内由自卸汽车分区运送，项目不设混凝土搅拌站。
公用工程	供电	施工电源从拟由配电区域附近 10kV 线路接入，或采用 50kW 柴油发电机来满足生产及生活施工用电。

环保工程	供水	施工期用水从附近村庄经罐车运输至施工临建区。			
	供暖	本项目不涉及生产用热，施工期办公生活用热采用电暖器。			
	生态	施工期	对光伏场区、检修道路区、集电线路区采取表土剥离、施工临时防护、植被恢复等生态恢复措施。		
		运营期	制定光伏场区植被管理方案，组织专人对项目各防治区生态恢复情况进行定期巡查，及时对未成活的区域进行土壤改良和植被补栽。		
	废气	施工期	专人负责管理；设置围挡、防尘网等；运输车辆苫布遮盖；采用洒水湿式施工方式；建筑垃圾及时清运等措施。		
		施工期	优化项目施工布置，避开雨季施工；在施工临建区设置沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集后回用于施工临建区洒水降尘，不外排；在施工临建区设置移动式旱厕，生活污水排入旱厕，设置专人对旱厕进行定期清掏。		
	废水	运营期	光伏板清洗以空气吹吸为主，移动清洗为辅。采暖期采用空气吹吸，非采暖期采用水车清洗，清洗水不添加洗涤剂。清洗水量较少，不会产生地表径流，由场内植被吸收和自然蒸发。		
		施工期	选用低噪声的机械设备，定期对机械设备进行维护和保养，优化施工时间和施工平面布置。		
	噪声	运营期	逆变器、箱式变压器等选用低噪声设备，设备底部基础安装减振垫；加强对逆变器、箱式变压器等设备的定期检查维护，使其处于正常稳定的运行状态。		
		施工期	施工产生的土石方全部用于各施工工段的场地平整回填，建筑垃圾分类收集堆放，并妥善处理，及时清运至环卫部门指定的地点处置。		
	固废	一般固体废物	运营期	废光伏组件集中收集暂存于光伏 110kV 升压站废品间（40m ² ）内，定期由光伏组件厂家回收；废电气元件经集中收集后暂存于光伏 110kV 升压站废品间（40m ² ）内，定期进行返厂维修处理。	
			危险废物	在每台箱变基础下方设置一座 2m ³ 的事故油池用于收集箱变检修时产生的废油，共 99 座箱变事故油池，事故油池四壁及底面均采取防渗措施，废油交由有资质单位回收处理。	
			危废贮存点	光伏 110kV 升压站配套建设 1 座 20m ² 危废贮存点，废油收集后在危废贮存点暂存，定期交由有资质单位处理。	

2.4 主要设备

本工程主要设备包括光伏组件、逆变器、箱式变压器，主要设备情况见下表。

表2-3 主要设备一览表

设备名称	型号规格	单位	数量
光伏场区	光伏组件	块	507052
	300kW 组串式逆变器	台	120
	320kW 组串式逆变器	台	880
	S-3300kVA双绕组华式油变	台	80
箱式变压器	S-2400kVA双绕组华式油变	台	10
	S-1500kVA双绕组华式油变	台	4
	S-1200kVA双绕组华式油变	台	5

2.5 发电量估算

本工程采用单晶 710Wp 双面 N 型组件，数量为 507052 块，光伏组件固定倾角采用 33°布置。

经项目可行性研究估算，本工程建成后第一年上网发电量为 563426.1310MW•h，在运行期间 25 年的总满负荷发电量为 13402712.509MW•h，年满负荷平均发电量为 536108.5004MW•h，年均等效满负荷利用小时数为 1489.19h。

运营期内光伏电站逐年上网发电量估算见下表。

表2-4 运营期内光伏电站逐年上网发电量估算表

运行年份	年发电量(MW·h)	年等效满负荷利用小时数(h)
第1年	563426.131	1565.07
第2年	561149.6617	1558.75
第3年	558873.1925	1552.43
第4年	556596.7233	1546.1
第5年	554320.2541	1539.78
第6年	552043.7849	1533.45
第7年	549767.3157	1527.13
第8年	547490.8464	1520.81
第9年	545214.3772	1514.48
第10年	542937.908	1508.16
第11年	540661.4388	1501.84
第12年	538384.9696	1495.51
第13年	536108.5004	1489.19
第14年	533832.0312	1482.87
第15年	531555.5619	1476.54
第16年	529279.0927	1470.22
第17年	527002.6235	1463.9
第18年	524726.1543	1457.57
第19年	522449.6851	1451.25
第20年	520173.2159	1444.93
第21年	517896.7466	1438.6
第22年	515620.2774	1432.28
第23年	513343.8082	1425.96
第24年	511067.339	1419.63
第25年	508790.8698	1413.31
合计	13402712.51	
平均每年	536108.5004	1489.19

2.6 工程占地

根据《光伏发电站工程项目用地控制指标》，光伏方阵用地包括组件用地、逆变器室及箱变用地、方阵场内道路用地等，本次评价将箱变用地、方阵场内道路用地、方阵场内电缆用地全部计入光伏方阵区用地，不再单独列出计算。

光伏方阵占地：根据《大同经开区绿电园区基础设施配套300MW光伏建设工程土地勘测定界技术报告书》，项目光伏场区用地总面积为792.1145hm²，其中草地134.9845hm²，林地652.3229hm²，建设用地4.7872hm²，未利用地0.0199hm²。

35kV集电线路塔基占地：本工程新建铁塔491基，根据设计资料，项目塔基永久占地面积1.33hm²。

塔基施工区占地：施工期间在每个铁塔塔基布设1处塔基施工区，共布设塔基施工区491处，每个塔基施工区占地面积约160m²，塔基施工区占地面积7.856hm²。

牵张场占地：牵张场共计14对，用于堆放牵引导线和放导线所需的材料和工器具。其中牵引机场14处，每处大小为25m×20m，张力机场14处，每处大小为35m×20m，牵张场交替布设，牵张场占地共1.68hm²，均为临时占地。

电缆线路占地：项目光伏场区外电缆直埋敷设线路长约1.24km，施工宽度5m，电缆线路占地面积共计0.62hm²，均为临时占地。

检修道路：项目充分利用现有村村通道路，检修道路长度48.8km，其中新建检修道路13.1km，扩建检修道路35.7km（现状道路宽约2m），路基宽4.0m，路面宽3.5m。检修道路永久占地面积12.38hm²，检修道路临时占地面积9.76hm²。

施工临建区占地：本项目拟设置2个施工临建区，施工临建区位于光伏场区占地范围内，每个施工临建区占地面积为4000m²。施工临建区占地计入光伏场区占地，不再单独列出计算。

本工程总占地面积为825.7405hm²，永久占地面积为13.71hm²，其中集电线路塔基占地面积1.33hm²，检修道路占地面积12.38hm²；临时占地面积为812.0305hm²，其中光伏方阵占地面积792.1145hm²、塔基施工区占地面积7.856hm²、牵张场占地面积1.68hm²、电缆线路占地面积0.62hm²、检修道路施工区占地面积9.76hm²。项目土地利用现状图（三调图）见附图8，项目与云州区三区三线相对位置关系图见附图9。

工程占地情况见下表。

表2-5 工程占地情况一览表

占地性质	行政区	工程内容	占地类型及数量 (hm ²)							
			乔木林地	灌木林地	其他草地	建设用地	裸土地	旱地		
永久占地	云州区吉家庄乡、峰峪乡、许堡乡	集电线路塔基	0.036	0.376	0.531	0	0.018	0.369		
		检修道路	0	3.521	5.765	0	0.803	2.291		
	小计		0.036	3.897	6.296	0	0.821	2.66		
临时用地	云州区吉家庄乡、峰峪乡、许堡乡	光伏方阵	0	652.3229	134.9845	4.7872	0.0199	0		
		塔基施工区	0.160	2.194	3.132	0	0.108	2.262		
		牵张场	0	0.612	0.486	0	0	0.582		
		电缆线路	0	0.249	0	0	0	0.371		
		检修道路施工区	0	2.944	4.363	0	0.755	1.698		
	小计		0.16	658.3219	142.9655	4.7872	0.8829	4.913		
合计			0.196	662.2189	149.2615	4.7872	1.7039	7.573		
								825.7405		

根据大同市云州区林业局《关于核查大同经开区绿电园区基础设施300MW光伏建设工程用地与有关保护区重叠情况的报告》（云州林发[2025]135号）、山西省桑干河杨树丰产林实验局《关于核查大同绿电园区基础设施300MW光伏建设工程项目建设用地范围是否与各类保护区重叠的复函》（桑林资便字[2025]211号）以及林业调查单位的相关资料，项目占用国家国家二级公益林地面积为148.8892hm²，全部为国家特别规定灌木林地。

项目占用国家二级公益林情况见下表及附图10。

表2-6 项目使用林地情况一览表

权属	类型	林种	面积 (hm ²)
云州区吉家庄村	国家特别规定灌木林地	国家二级公益林地	9.6617
云州区南息村	国家特别规定灌木林地	国家二级公益林地	76.4342
云州区西浮头	国家特别规定灌木林地	国家二级公益林地	0.2095
云州区施家会村	国家特别规定灌木林地	国家二级公益林地	23.5013
云州区徐疃村	国家特别规定灌木林地	国家二级公益林地	31.4606
云州区黎峪村	国家特别规定灌木林地	国家二级公益林地	4.9456
云州区西册田村	国家特别规定灌木林地	国家二级公益林地	2.6763
合计	国家特别规定灌木林地	国家二级公益林地	148.8892

2.7 总平面布置方案

(1) 光伏场区

本工程属于大型光伏发电系统，采用分块发电、集中并网方案。由于山地较多的地形特点，光伏方阵无法集中布置，分散布置在可利用的山体上。在大同市云州区峰裕乡、许堡乡、吉家庄乡一带由西向东依次布置。

本项目光伏组串采用竖向布置，N型710Wp单晶双面组件采用2×13竖排布置光伏组件的阵列方案。采用朝南33°固定倾角安装。将整个场区划分为99个方阵，分别为5个1.2MW光伏方阵、4个1.5MW光伏方阵、10个2.4MW光伏方阵、80个3.3MW光伏方阵。布置5台1200kVA箱变，4台1500kVA箱变，10台2400kVA箱变，80台3300kVA箱变；其中1200kVA箱变低压侧并接4台300kW组串式逆变器，1500kVA箱变低压侧并接5台300kW组串式逆变器，2400kVA箱变低压侧并接8台300kW组串式逆变器，3300kVA箱变低压侧并接11台320kW组串式逆变器，共布置300kW逆变器120台、320kW逆变器880台。

光伏场区包括电池组件、固定支架、箱变、逆变器、集电线路、支架及设备基础、检修道路等生产及辅助设施构成。

本项目光伏组件最低点距地高度为1800mm，本工程属于山地光伏项目。根据结合地形实际坡度情况计算间距，根据相关公式计算结果并结合场地实际情况，优化布置后支架间距根据山坡度最终确定为5.4m。根据场区的场地条件和太阳能发电工程自身的特点，将光伏板的行（列）间距与场地坡度相结合考虑，以有效地利用场地，且使光伏板互不遮挡阳光，从而保证发电效率。

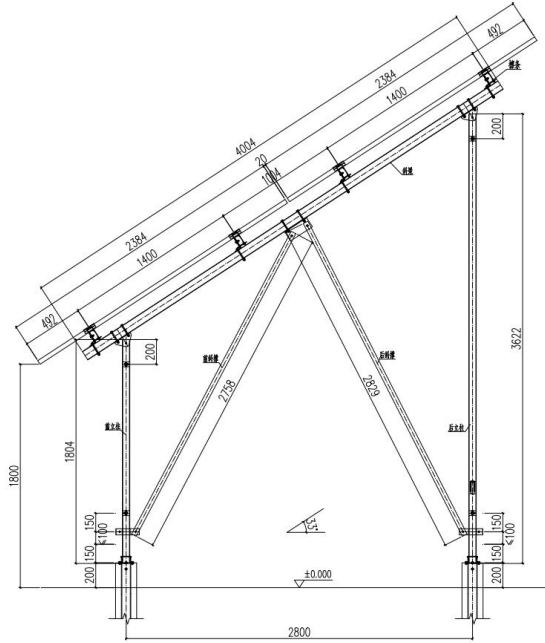


图 2-1 光伏支架示意图

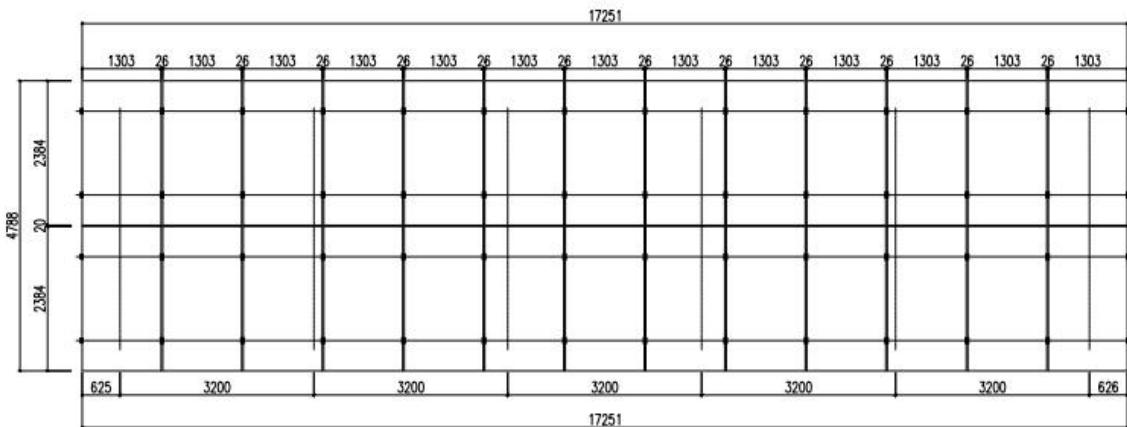


图 2-2 单个光伏组件竖向排布示意图 (2 排 13 列)

项目光伏场区总平面布置见附图2。

(2) 集电线路

本工程光伏场区架设 12 回 35kV 集电线路接入配套光伏 110kV 升压站 35kV 母线上，集电线路采用电缆直埋敷设和架空线路结合的方案。

架空线路长约 111.5km, 其中双回架空线路长约 71km, 单回架空线路长约 40.5km; 新建铁塔 491 基, 其中单回路直线塔 72 基, 单回路耐张塔 107 基, 双回路直线塔 124 基, 双回路耐张塔 188 基。电缆直埋敷设线路长约 1.24km。

项目光伏场区集电线路走向见附图3。

（3）检修道路

项目充分利用现有村村通道路,检修道路长度 48.8km, 其中新建检修道路 13.1km, 扩建检修道路 35.7km, 路基宽 4.0m, 路面宽 3.5m, 道路定为山岭重丘四级道路, 路面采用泥结碎石路面, 永临结合, 施工结束后作为运行期检修道路。

项目光伏场区检修道路布置图见附图 4。

(4) 施工临建区

本项目拟设置 2 个施工临建区, 施工临建区位于光伏场区占地范围内, 每个施工临建区占地面积为 4000m²。施工临建区均分生产区和生活区两部分, 生产区包括材料临时堆存区、机械停放场、砂石堆料场等, 生活区包括施工管理及生活区。材料临时堆存区主要用于支架和槽钢等钢材的临时存放, 均为成品构件, 由厂家直接发运, 临建区不设加工棚; 砂石料堆场主要为砌石、机砂等的临时存放, 砌石、机砂用于道路爬坡段的边坡码砌。项目建构筑物基础浇筑均使用商砼, 商砼由附近合法搅拌站提供, 运至场内由自卸汽车分区运送, 项目不设混凝土搅拌站。施工临建区平面布置见下图。

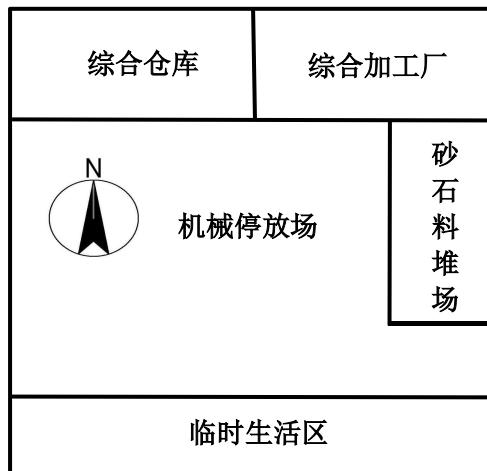


图 2-3 施工临建区布置示意图

2.8 施工工艺

2.8.1 光伏场区施工工艺

光伏场区主要施工内容包括: 道路修建、光伏电场建构筑物基础开挖、混凝土浇筑、设备安装、电缆敷设、架空线路等。光伏场区施工期工艺流程及产污环节见下图。

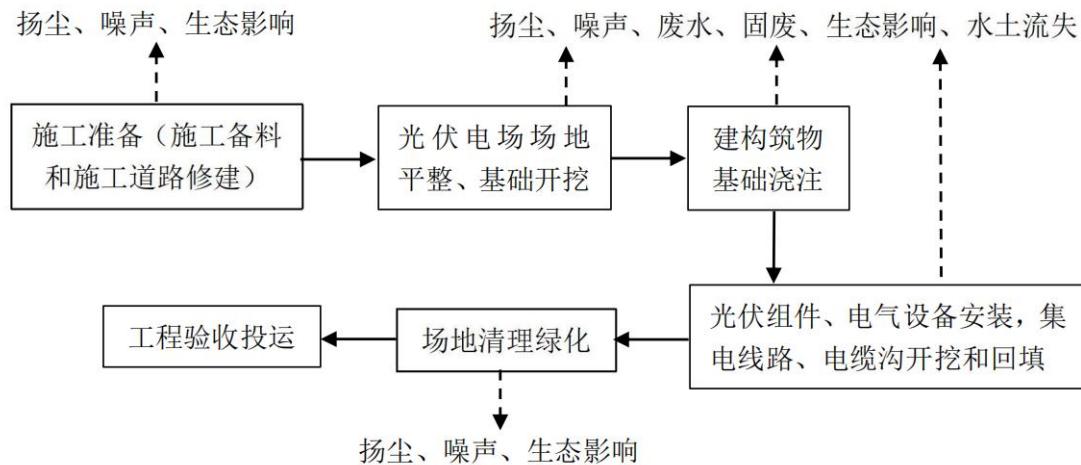


图2-4 施工期工艺流程及产污环节图

(1) 光伏场区总体施工要求

- ①土建施工本着先地下、后地上的顺序，依次支架、箱变基础工程。
- ②围栏采用高速公路用的钢丝网围栏，围栏高度 1.8m，立柱中心距 3m，直埋式立柱高度 2.2m，围栏周边每隔 30 米悬挂安全警示牌，并且定期安排人员巡视。
- ③本工程采用单桩钢筋混凝土灌注桩基础，该基础埋深约为 1.6m，该深度可有效减低基础沉降的风险。
- ④根据箱式变电站外形尺寸，根据地质条件和光伏电站周围环境，综合考虑箱变采用钢筋混凝土板式基础，基础埋深 1.4m。该基础耐久性好，便于预留电气埋件及接地。
- ⑤电缆埋深 1.5m，电缆沟开挖宽度 5m，直槽开挖，然后用预制钢筋混凝土槽盒加以保护。

(2) 组件和支架安装

光伏组件和支架由厂家制作提供，支架基础安装完成经验收合格后，进行光伏组件的安装。组件电缆连接采取串接方式，插接要紧密，引出线应预留一定的余量。

(3) 箱变/逆变安装

箱变和逆变器通过汽车运抵就位，采用汽车吊吊装就位。吊装就位后要即时调整加固，将设备基础槽钢与预埋件焊接。

(4) 电缆线路

穿越场内道路的高低压电缆和场区外相邻地块间的并联高压电缆采用开挖直埋敷设，同路径电缆并行敷设。电缆沟土石方开挖前剥离表层熟土集中堆放并防护，用于

后期绿化覆土利用；电缆沟施工采用大开挖方式，以机械施工为主，人工施工为辅，分段施工开挖，分段填筑，采用边开挖、边铺电缆、边回填碾压的施工方法；开挖土石方沿电缆沟一侧堆放并防护，以备回填；为确保电缆安全，不受外力破坏，平稳输电，电缆应有足够的埋设深度且应埋设于最大冻土深度以下，电缆外皮至地面距离不小于0.8m，当位于车行道时，不宜小于1m；直埋敷设于冻土地区时，宜埋入冻土层以下，无法深埋时，可在沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不小于100mm的河砂层，再沿电缆全长覆盖混凝土保护板；有可能受到机械损伤的地方应穿内径不小于电缆外径1.5倍的热镀锌钢管；并列电缆的接头位置宜相互错开，且不小于0.5m的净距；斜坡地形处的接头应呈水平状。

施工前对电缆沟上的附着物进行清除，拟采用小型施工机械进行开挖，开挖土方于电缆沟一侧进行临时堆存，待电缆敷设完毕后回填并分层夯实。

（5）35kV架空集电线路

架空线路施工主要工序为：施工准备及线路复测→分坑→土石方开挖→绑筋、支模→砼浇筑→砼养护→杆塔组立→放线→紧线→附件安装。

①在分坑前，必须用经纬仪复测杆位、杆高、档距以及交叉跨越物，对危险地段应复点复测。

②导、地线的紧线工序应再基础强度达到设计要求，耐张段内所有杆塔检查合格后方可进行。

③在通过岩石或较坚硬的地段须在导地线通过之处垫置草袋或其他较软的保护物，以防导地线磨损。当导地线有损伤时按《电气装置安装工程 66kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》（GB50173-2014）有关条款处理。

④导地线施工弧垂应按当时气温、代表档距，由安装架线曲线数据表查得，若施工气温与曲线表所列的气温不同时，可用插入法推算出施工弧垂。

⑤紧线后导地线应及时安装防震锤，以免导地线损伤，悬垂绝缘子串的悬垂线夹应保持铅垂方向，在高差大、档距悬殊的地段紧线后绝缘子串应进行调整。

⑥所有耐张及转角杆塔的跳线的制作应根据各转角的不同情况在现场取值，挂线后成悬链状，且保持跳线对各接地体间隙不得小于1m，对横担下水平面不得小于1.3m。

⑦线路完工后，所有杆塔均应标明杆号，为了区别线路相序，应再每基耐张及转角杆塔上挂上相序牌作标志。

（6）道路工程

道路施工需按照以下步骤施工，测量放样——路基土方工程——路基平整——基层碾压夯实——养护，为防止施工时对路面的破坏，前期先不施工路面，待主体工程完毕时，再施工道路路面。

2.8.2 施工组织及施工时序

项目的建设主要包括场地平整、基础施工、支架安装、箱变施工以及电缆敷设、升压站等。根据光伏电场实际情况，施工建设期拟定为 12 个月。本项目施工时序见下表。

表2-7 施工时序一览表

施工内容	施工进度			
	第 1~3 月	第 4~6 月	第 7~9 月	第 10~12 月
施工准备	——	——	——	——
光伏阵列基础施工	——	——	——	——
光伏支架、组件安装	——	——	——	——
箱变施工	——	——	——	——
集电线路敷设	——	——	——	——
调试	——	——	——	——

本项目主要施工机械见下表。

表2-8 主要施工机械一览表

序号	机械名称	规格型号	单位	数量
1	汽车式起重机	260t	台	2
2	挖掘机	1m ³	台	2
3	装载机	2m ³	台	2
4	推土机	122kW	台	2
5	自卸汽车	10t	台	4
6	光轮压路机	25t YZ25	台	2
7	混凝土搅拌运输车	8m ³	台	10
8	空压机	9m ³ /min	台	2
9	移动式柴油发电机	75kW	台	2
10	平板拖车		台	2

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态 环境 现状	<h4>3.1 生态环境</h4> <h5>3.1.1 国土空间规划</h5> <p>2023年3月，大同市云州区开展了《云州区国土空间总体规划》（2021-2035年）。</p> <p>（1）规划范围和期限</p> <p>规划范围：云州区行政辖区内全部国土空间，包括西坪镇、许堡乡、聚乐乡、周士庄镇、倍加造镇、党留庄乡、杜庄乡、吉家庄乡、峰峪乡。</p> <p>规划期限：2021年-2035年，近期至2025年，远期至2035年，愿景展望至2050年。</p> <p>（2）优化国土空间格局</p> <p>构建“一轴、两心、两带、三区”的国土空间保护与开发利用总体格局。</p> <p>“一轴”：城镇发展轴。</p> <p>“两心”：云州区域综合服务中心和倍加造镇产业服务中心。</p> <p>“两带”：坊城河生态休闲轴带和桑干河生态休闲轴带。</p> <p>“三区”：中部居住生活区、西部产业发展区和外围农业与生态旅游经济区。</p> <p>（3）统筹划定三区三线</p> <p>按照党中央、国务院决策部署，落实最严格的耕地保护制度、生态环境保护制度和节约用地制度，将三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。</p> <p>保质保量划定永久基本农田：永久基本农田是为保障国家粮食安全和重要农产品供给，实施永久特殊保护的耕地。</p> <p>依照功能划定生态保护红线：生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。</p> <p>集约绿色划定城镇开发边界：划定城镇开发边界，防止城镇无序蔓延，优化城市结构、美化空间形态、提升空间效率。</p> <p>（4）构建生态保护格局</p> <p>构建“两轴、两区、多节点”的生态保护格局</p> <p>两轴：坊城河生态休闲轴带、桑干河生态休闲轴带。</p>

两区：桑干河自然保护区、六棱山自然保护区。

多节点：采凉山森林公园、大同火山群国家地质公园、大同桑干河国家湿地公园。

（5）建立自然保护地体系

实行分级管控，核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不破坏的有限人为活动。

根据大同市云州区自然资源局文件《关于大同经开区绿电园区基础设施配套300MW 光伏建设项目的选址意见》，项目光伏场区选址不位于城镇开发边界内，与永久基本农田、生态保护红线不重叠。本项目为电力基础设施项目，非高强度排污的工业类项目。因此，项目建设符合云州区国土空间总体规划中“统筹划定落实三条控制线”中“永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界”的基本要求。土地利用现状图（三调图）见附图 8，“三区三线”图见附图 9。

3.1.2 生态环境现状

3.1.2.1 调查范围

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）》，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、生态保护红线等生态环境敏感区，不需要设置生态专项评价。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态环境现状调查应能够充分体现生态环境的完整性，涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。生态环境现状调查范围即评价工作范围，评价工作范围应以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界，依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定，可综合考虑评价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。

本工程为光伏发电项目，本次生态影响评价范围参考《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 光伏发电（试行）》，确定评价范围为工程占地及外扩 200m 的范围，合计 60.0425km²。

项目生态影响评价范围统计见下表。

表3-1 光伏工程生态影响评价范围表 单位: km²

项目	工程内容	评价范围	工程影响范围
光伏阵列	光伏阵列安装	光伏阵列区边界外侧 200m 的范围	60.0425
集电线路	集电线路敷设	集电线路两侧各 200m 的范围	
检修道路	检修道路施工	道路中心线两侧各 200m 的范围	
升压站	升压站施工	升压站占地边界外 200m 的范围	
施工临建区	施工材料堆放	施工临建区边界外侧 200m 的范围	

3.1.2.2 调查方法

本次评价采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，必须在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法才能最终赋予生态学的含义。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型及土地利用状况等地面信息。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

同时，采取以实地调查为主，结合对当地技术人员、政府管理部门、农民等的走访调查，了解评价范围内自然生态环境现状及近几年评价土地利用、水土流失、生态环境建设的规划等。在收集国土部门相关资料的基础上，结合实地调查，取得地形地貌、土地利用现状、植被组成和土壤性质、土壤侵蚀等资料，最后绘制评价区相关生态图件和数据统计表。

本次调查采用的遥感影像数据为资源三号 (ZY-3) 2025 年 7 月的影像数据，空间分辨率为 2.1m。遥感数据经大气校正、几何校正、影像融合、影像镶嵌、彩色增强、投影变换、精度检验等，生成正射影像产品集。采用目视解译和计算机解译结合的方法，对项目区植被类型、土地利用、土壤侵蚀进行分析。解译精度能达到 90% 以上，卫片解译结果与实地调查情况基本相符，能满足生态现状评价的需要。

3.1.2.3 调查结果

(1) 植被类型现状

项目评价区植被类型现状主要为农作物，占评价区总面积的 23.99%；其余依次为：长芒草、蒿草群系，18.76%；非植被区，16.20%；沙棘、黄刺玫群系，15.47%；虎榛

子、酸枣群系, 10.23%; 杨树、栎树群系, 6.55%; 白羊草、针茅群系, 5.35%; 油松、侧柏群系, 1.95%; 果树, 1.50%。评价范围内植被类型面积见下表, 项目评价范围内植被类型现状见附图 11。

表3-2 评价范围内植被类型面积统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	评价区			
				面积 (km ²)	比例 (%)		
阔叶林	落叶阔叶林	温带落叶阔叶林	杨树、栎树群系	3.9356	6.55		
针叶林	常绿针叶林	温带常绿针叶林	油松、柏树群系	1.1687	1.95		
灌丛	落叶灌丛	温带落叶灌丛	沙棘、黄刺玫群系	9.2877	15.47		
			虎榛子、酸枣群系	6.1419	10.23		
草甸	山地草甸	典型草甸	长芒草、蒿草群系	11.2632	18.76		
			白羊草、针茅群系	3.2146	5.35		
栽培植被			农作物	14.4013	23.99		
栽培植被			果树	0.9035	1.50		
非植被区				9.726	16.20		
合计				60.0425	100		

(2) 土地利用现状

本项目评价区土地利用现状主要为灌木林地, 占评价区总面积的 25.70%; 其余依次为: 其他草地, 24.11%; 旱地, 23.99%; 水浇地, 11.93%; 乔木林地, 8.50%; 其他林地, 1.97%; 果园, 1.50%; 农村宅基地, 1.15%; 河流水面, 0.46%; 公路用地, 0.26%; 设施农用地, 0.23%; 工业用地, 0.11%; 裸土地, 0.07%。

评价范围内土地利用现状见下表, 项目评价范围内土地利用现状图见附图 12。

表3-3 评价范围内土地利用类型及面积统计

土地利用类型			评价区	
一级类	代码	二级类	面积 (km ²)	比例(%)
耕地	0102	水浇地	7.1632	11.93
	0103	旱地	14.4013	23.99
园地	0201	果园	0.9035	1.50
林地	0301	乔木林地	5.1043	8.50
	0305	灌木林地	15.4296	25.70
	0307	其他林地	1.1843	1.97
草地	0404	其他草地	14.4778	24.11
工矿用地	0601	工业用地	0.0675	0.11
住宅用地	0702	农村宅基地	0.6925	1.15
交通用地	1003	公路用地	0.1585	0.26
水域	1101	河流水面	0.2769	0.46
其他	1202	设施农用地	0.1398	0.23
	1206	裸土地	0.0433	0.07
合计			60.0425	100

(3) 生态系统类型

按照全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查（HJ 1166—2021）中的II级类型进行划分。

项目评价范围内生态系统类型以农田生态系统为主，占评价区总面积的 37.42%，其余依次为：灌丛生态系统，25.70%；草地生态系统，24.11%；森林生态系统，10.47%；城镇生态系统，1.76%；水域生态系统，0.46%；其他，0.07%。

评价区生态系统类型见下表，项目评价区生态系统类型图见附图 13。

表3-4 评价范围内生态系统现状统计表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	评价范围	
				面积 (km ²)	比例 (%)
1	森林生态系统	11	阔叶林	3.9356	10.47
		12	针叶林	2.353	
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	15.4296	25.70
3	草地生态系统	33	草丛	14.4778	24.11
4	水域生态系统	43	河流	0.2769	0.46
5	农田生态系统	51	耕地	21.5645	37.42
		52	果园	0.9035	
6	城镇生态系统	61	居住地	0.6925	1.76
		63	工矿交通	0.3658	
7	其他	82	裸地	0.0433	0.07
合计				60.0425	100

(4) 植被覆盖度

采用基于 NDVI 的像元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理，可以将每个象元的 NDVI 值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式，用公式可表示为：

$$NDVI = NDVI_{veg} \times f_c + NDVI_{soil} \times (1 - f_c) \quad (a)$$

式中： $NDVI_{veg}$ 代表完全由植被覆盖的象元的 NDVI 值； $NDVI_{soil}$ 代表完全无植被覆盖的象元 NDVI 值； f_c 代表植被覆盖度。

公式 (a) 经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

$$f_c = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil}) \quad (b)$$

根据公式 (b)，利用 ERDAS IMAGINE 中的 Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度，得到了评价区的植被覆盖度图。

项目评价区植被覆盖度主要为耕地，占评价区总面积的 35.92%；其余依次为：中高覆盖，29.18%；中覆盖，18.76%；高覆盖，8.50；低覆盖，5.35%；非植被区（居民区等）2.30%。

区域植被覆盖度分级及面积统计见下表。项目评价范围内植被覆盖度图见附图 14。

表3-5 评价范围内植被覆盖度面积统计表

覆盖度	评价区	
	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖	5.1043	8.50
中高覆盖	17.5174	29.18
中覆盖	11.2632	18.76
低覆盖	3.2146	5.35
耕地	21.5645	35.92
非植被区(居民区等)	1.3785	2.30
合计	60.0425	100

(5) 野生动物

项目沿线所在区域人类活动频繁，农田的开垦及长期耕种，破坏了原生植被，野生动物分布较少，以中小型哺乳动物和鸟类为主，尤以啮齿类及一些鸟类为优势物种。这些野生动物大多数为广布种，分布在项目区农田、草丛及林地内。评价范围内的陆生动物主要有以下几种：

- ①兽类：松鼠、田鼠、家鼠等啮齿类动物。
- ②鸟类：乌鸦、鸽子、燕子、喜鹊、麻雀等常见鸟类。
- ③其他：蜈蚣、蚰蜒、蚯蚓、螳螂、蟋蟀、蚂蚁、蜘蛛、蜻蜓、蝴蝶、蜗牛、蝎子、马蜂等昆虫及节肢动物。
- ④爬行类：主要为蛇类。

根据现场调查，项目评价范围内未发现《山西省重点保护野生动物名录》（晋政函[2020]168号）、《山西省重点保护野生植物名录》（晋政函[2023]126号）中的重点保护野生动植物和珍稀濒危物种。

3.2 声环境质量现状

为了解项目所在区域的声环境质量现状，建设单位委托山西魏蓝环境检测有限公司对项目升压站四周声环境质量进行了现状监测，监测情况如下：

1) 监测因子

监测因子为等效声级 L_{eq}，累积百分声级 L₁₀，L₅₀，L₉₀。

2) 监测方法及标准

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

3) 监测频次

监测 1 天，昼间和夜间各进行 1 次。

4) 监测仪器

声环境监测采用的仪器经过国家计量检定，且均在有效期内，见下表。

表3-6 主要监测仪器一览表

仪器名称	型号	仪器编号	有效期	仪器性能
多功能声级计	HS5660C 精密 噪声频谱分析仪	WLYQ-29	2026.06.29	25dB(A)~130dB(A)

4) 监测布点

光伏场区 50m 范围内声环境敏感目标（南栋庄村、吉家庄村、徐疃村）各布设 1 个监测点，总共布设 3 个监测点。监测点位示意图见下图。



图 3-1 徐疃村噪声监测点位示意图



▲ 噪声监测点位
图 3-2 吉家庄村噪声监测点位示意图



▲ 噪声监测点位
图 3-3 南栋庄村噪声监测点位示意图

5) 质量保证

- ① 监测仪器经国家法定计量单位检定合格，仪器工作状态良好；
- ② 监测人员经过上岗培训，持有上岗证；
- ③ 严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好记录；
- ④ 专人负责质量保证及质量检查工作。

6) 监测结果

光伏场区敏感目标声环境现状监测结果见下表。

表3-7 光伏场区敏感目标声环境质量现状监测结果一览表

监测日期	编号	监测点位	检测时间	单位	检测结果			
					L_{eq}	L_{90}	L_{50}	L_{10}
2026年2月7日	1#	徐疃村	昼间	dB(A)	42.5	30.4	39.8	48.3
			夜间	dB(A)	32.6	25.7	31.2	39.2
	2#	吉家庄村	昼间	dB(A)	37.8	28.1	36.9	43.4
			夜间	dB(A)	40.1	28.0	35.3	45.2
	3#	南栋庄村	昼间	dB(A)	43.3	29.3	36.5	46.2
			夜间	dB(A)	34.3	26.0	28.8	38.3

由上述监测结果可知，光伏场区敏感目标昼间噪声值为 32.6~42.5dB (A)，夜间噪声值为 34.3~43.3dB (A)，均可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中的 1 类标准限值：昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A) 的要求。表明项目所在区域声环境质量现状良好。

3.3 与项目有关的原有环境污染防治和生态破坏问题

本项目为新建工程，现状监测结果显示，光伏场区敏感目标处声环境质量良好，没有与项目有关的原有环境污染防治和生态破坏问题。与本项目有关的工程主要为大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏升压站建设项目。

大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏升压站建设项目位于大同市云州区峰峪乡施家会村西南约 1.1km 处，升压站中心坐标：113 度 32 分 50.147 秒，39 度 53 分 5.488 秒。110kV 升压站规划新建 2 台 150MVA 的主变压器，电压等级为 110kV/35kV。110kV 侧采用单母线接线，110kV 线路接入新建 110kV 光伏汇流站；35kV 侧采用单母线接线，规划光伏发电单元通过 12 回 35kV 集电线路接入升压站 35kV 配电室。升压站占地面积 6272m²。

大同市生态环境局以“同环函(服务)辐[2026]4 号”文对“大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏升压站建设项目环境影响报告表”进行了批复(2026 年 1 月 28 日)。根据现场调查，光伏 110kV 升压站尚未开工建设。

与项目有关的原有环境污染防治和生态破坏问题

生态环境保护目标	<h3>3.4 生态环境保护目标</h3> <h4>3.4.1 声环境保护目标</h4> <p>根据调查，项目光伏场区 50m 范围内声环境保护目标为南栋庄村、吉家庄村和徐疃村。声环境保护目标见下表。声环境保护目标图见附图 15。</p>																							
	表3-8 声环境保护目标表																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">保护目标名称</th><th colspan="2">坐标</th><th rowspan="2">距光伏场区场界最近距离 m</th><th rowspan="2">相对方位</th><th rowspan="2">执行标准/环境功能区</th></tr> <tr> <th>东经</th><th>北纬</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>南栋庄村</td><td>113.371400°</td><td>39.792687°</td><td>15</td><td>N</td><td rowspan="3">《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准</td></tr> <tr> <td>吉家庄村</td><td>113.453609°</td><td>39.834090°</td><td>25</td><td>E</td></tr> <tr> <td>徐疃村</td><td>113.689527°</td><td>39.951396°</td><td>35</td><td>NE</td></tr> </tbody> </table>	保护目标名称	坐标		距光伏场区场界最近距离 m	相对方位	执行标准/环境功能区	东经	北纬	南栋庄村	113.371400°	39.792687°	15	N	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准	吉家庄村	113.453609°	39.834090°	25	E	徐疃村	113.689527°	39.951396°	35
保护目标名称	坐标		距光伏场区场界最近距离 m	相对方位				执行标准/环境功能区																
	东经	北纬																						
南栋庄村	113.371400°	39.792687°	15	N	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准																			
吉家庄村	113.453609°	39.834090°	25	E																				
徐疃村	113.689527°	39.951396°	35	NE																				
<h4>3.4.2 水环境保护目标</h4> <p>本项目光伏场区、集电线路、检修道路不涉及饮用水源保护区、泉域，集电线路一档跨越吴城河（桑干河支流），水环境保护目标为吴城河。水环境保护目标见下表。</p>																								
表 3-13 水环境保护目标																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>保护目标名称</th><th>位置关系</th><th>保护要求</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>吴城河</td><td>线路于峰峪乡跨越吴城河，塔基距离河道 100m，采用一档跨越方式</td><td>不在河道以范围内建设塔基以及设置施工区域，不对地表水体造成影响。</td></tr> </tbody> </table>	保护目标名称	位置关系	保护要求	吴城河	线路于峰峪乡跨越吴城河，塔基距离河道 100m，采用一档跨越方式	不在河道以范围内建设塔基以及设置施工区域，不对地表水体造成影响。																		
保护目标名称	位置关系	保护要求																						
吴城河	线路于峰峪乡跨越吴城河，塔基距离河道 100m，采用一档跨越方式	不在河道以范围内建设塔基以及设置施工区域，不对地表水体造成影响。																						
<h4>3.4.3 生态保护目标</h4> <p>项目占地范围内无生态保护目标，项目占地外扩 200m 范围内国家二级公益林。</p>																								
表3-9 生态保护目标表																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>保护目标名称</th><th>位置关系</th><th>保护要求</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>国家二级公益林</td><td>项目占用国家国家二级公益林地面积为 148.8892hm²，全部为国家特别规定灌木林地。</td><td>尽量保持线路周边自然生态环境现状，少砍伐树木，对必须砍伐的林木按当地林业部门要求进行补偿。</td></tr> </tbody> </table>	保护目标名称	位置关系	保护要求	国家二级公益林	项目占用国家国家二级公益林地面积为 148.8892hm ² ，全部为国家特别规定灌木林地。	尽量保持线路周边自然生态环境现状，少砍伐树木，对必须砍伐的林木按当地林业部门要求进行补偿。																		
保护目标名称	位置关系	保护要求																						
国家二级公益林	项目占用国家国家二级公益林地面积为 148.8892hm ² ，全部为国家特别规定灌木林地。	尽量保持线路周边自然生态环境现状，少砍伐树木，对必须砍伐的林木按当地林业部门要求进行补偿。																						
<h3>3.5 声环境质量标准</h3> <p>本项目所在区域为农村地区，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准，见下表。</p>																								
表3-10 声环境质量标准一览表 单位: dB (A)																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物</th><th colspan="2">噪声标准值 dB (A)</th></tr> <tr> <th>昼间</th><th>夜间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1类</td><td>55</td><td>45</td></tr> </tbody> </table>	污染物	噪声标准值 dB (A)		昼间	夜间	1类	55	45																
污染物		噪声标准值 dB (A)																						
	昼间	夜间																						
1类	55	45																						

3.6 污染物排放标准

3.6.1 噪声

①施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中噪声限值，即昼间70dB（A）、夜间55dB（A）。

②运营期光伏场区四周噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类声功能区限值，见下表。

表3-11 噪声排放标准一览表 单位：dB（A）

排放时序	执行标准		昼间	夜间
施工期	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）		70	55
运营期	光伏场区	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）中1类标准	55	45

3.6.2 固废

一般工业固体废物（采用库房贮存）贮存过程中满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>4.1 施工期环境影响分析</p> <p>4.1.1 施工期生态环境影响分析</p> <p>根据光伏项目的建设特性，光伏阵列安装基础、箱变基础、地埋电缆敷设、集电线路架设、检修道路等占地会改变区域内原有土地性质以及生态环境，光伏板中间空地区域、电缆铺设区域在施工期会临时改变其土地性质和生态环境。项目建设过程中对占地范围内生态环境的影响主要有以下几方面：对土地利用的影响、对土壤结构的影响、对水土流失的影响、对生物多样性的影响、对植被的影响、对动物的影响，以及临时占地对生态环境的影响。</p> <p>（1）对土地利用的影响</p> <p>施工期光伏场区内场地不进行大面积平整，局部沟壑及土包根据现场情况的需要进行削平补齐，基础采用灌注桩，施工期仅对支架四角进行钻孔，破坏的面积很小，光伏组件安装全部架空，不会直接压占土地。光伏场区占地类型主要为其他草地、建设用地，光伏支架基础、箱变基础占地面积较小，相对于整个光伏场区占地区域而言，光伏支架基础、箱变基础占地零星分布于光伏场区，不会改变区域整体土地利用格局。因此，光伏场区施工对土地利用影响很小。</p> <p>（2）对土壤结构的影响</p> <p>建设期间检修道路采用山皮石直接铺设，对当地的土地利用结构影响相对较小。35kV 集电线路采用直埋电缆敷设+架空架设方式，塔基占用少量旱地，采用占一补一、占优补优的措施，不改变整体土地利用格局，集电线路的建设会改变原有土地的使用功能，对土地利用的影响可接受。</p> <p>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、扰乱土壤耕作层。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。在施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年的时间可以恢复。</p>
-------------	---

光伏场区施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，对土壤环境危害较小；建造基座的材料为普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水的污染；光伏组件材料为耐腐蚀、无毒、无害的材料，不会对环境造成污染；建设施工道路和其它辅助设施的原料均为普通建筑材料，均不会对土壤环境造成影响。综上所述，项目施工过程中对土壤环境的影响较小。

（3）对水土流失的影响

项目施工建设过程中，破坏了地表结构，同时光伏场区桩基的建设增加了地表硬化面积，减少了雨水的入渗，从而降低了雨水的利用率。造成水土流失的情况主要表现在两方面：一是土方开挖和堆放增加的直接水土流失量；二是损坏原地貌，降低土壤抗蚀性和边坡稳定性而增加间接水土流失量。

光伏场区地势开阔，工程建设期间，进行挖填土和场地平整将导致原有地表裸露，还可能在较短时间内形成高于或低于地面的边坡，以及倒运土的临时推土边坡。如在雨季施工或遇暴雨，在排水不畅的情况下，均会导致一定的水土流失，影响周边区域，甚至可能淤积排水渠道，开挖边坡也可能出现少量的坍塌，但一般不会产生大规模的水土流失。

（4）对生物多样性的影响

施工作业中人员活动及机械噪声可能会干扰当地野生生物的生境，施工作业也会对施工场地内和附近及道路两侧的植被造成破坏。分析认为，项目区生物品种比较单一，施工完成后，因场地施工、道路、电缆线建设破坏的植被均可在建设完成后得到恢复或重建，而且在施工过程中严格按规划设计的区域、面积使用，不随便践踏、占用土地，因此，施工期对区域植被影响较小。

项目建设区域占地主要为山梁缓坡，项目区内也没有濒危的重点保护植被，项目的施工区较小，施工量较少，破坏植被面积较小，施工不会影响到动物的正常迁徙、运动，且不涉及动物灭绝。因此，本次工程不会引起区域内生态系统结构和功能的改变，对生物多样性影响很小。

（5）对植被的影响

项目占地主要为山梁缓坡，无名贵物种和濒危物种，项目施工期对植被的影响主要表现为场区平整、基础开挖以及修建临时施工道路等时将原有的地表铲除、土石料堆放

时的植被压埋和临时占地碾压、践踏草地。因场地施工、道路建设等破坏的极少量植被部分可在施工完成后进行自我恢复性生长。无法恢复的将选择适应当地条件的物种进行种植，以人工种植的方式完成。

施工扬尘在有风天气下容易对区域生态产生影响，必须进行严格管理和防护。由于扬尘产生量不大、影响范围较小，少量的扬尘在影响范围内可被草地、耕地生境容纳和吸收，不会影响草及农作物的正常生长。

（6）对动物的影响

根据现场调查，区域内无国家和省级重点保护动物及珍稀濒危动物分布，该区不属于动物迁徙通道。项目施工期，进入施工场地人员相对较多，同时基础施工和设备安装等施工活动均会对区域内野生动物产生一定的惊扰。施工期间动物受施工影响，将迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种类与数量不会受到明显影响。

（7）临时占地对生态环境的影响

本项目临时占地包括光伏阵列、埋地电缆施工、牵张场等。施工期光伏场区内为防止光伏组件损坏，全部架空放置，不会直接压占土地；施工期外购商品混凝土、砂石料，各方阵的钢支架就地组装，不集中设堆放场地。施工时，采取永临结合的方式，临时占地设立在永久占地周边，临时占地严格控制作业带范围，最大限度减少临时占地，且施工结束后立即清理现场，及时恢复地表植被，剥离表土全部用于各自区域施工结束后覆土绿化。对施工人员加强管理，减少在施工临建期间的土地干扰，并在施工完成后拆除临时建筑并进行覆土绿化。临时占地及时恢复后对土地利用结构影响较小。本项目土石方挖填量基本平衡，不设置取土场和弃土场，不产生新的生态问题。

（8）防沙治沙影响

根据《全国防沙治沙规划（2021-2030年）》，大同市云州区列入防沙治沙范围，根据《中华人民共和国防沙治沙法》《山西省林业和草原局山西省生态环境厅关于落实沙区开发建设项目建设环境影响评价制度的通知》（晋林造发[2020]30号），在防沙治沙范围内从事开发建设活动，须依法进行环境影响评价。

根据现场踏勘调查结果，本项目所在区域尚未形成沙化。

施工期可能造成土地沙化和水土流失的主要施工过程为：场地平整、基础开挖等过

程中将使地表植被遭到破坏，削弱原有地貌的水土保持功能，加剧项目区土壤侵蚀和土地沙化，造成水土流失、扩大沙化面积。另外，施工期进入雨季时，降雨过程中容易对裸露面形成面蚀、沟蚀、溅蚀等现象。

本项目严格控制施工作业带范围，严禁随意破坏防风固沙设施，减少植被破坏。明确规定施工区域，限制施工人员的活动范围；检修道路尽量使用当地现有道路，尽可能减少对地表的扰动和植被的破坏。地表清理过程表土单独剥离、妥善保存，熟土用于后期植被恢复。施工过程中采取密目网进行苫盖，并设置草袋装土进行拦挡压盖，保护已扰动的裸露地表，减少施工期的水土流失。为了防止临时堆土、砂石料堆放场由于风蚀产生新的水土流失，堆土场周围进行简易防护。施工结束后，施工单位必须对施工场地及施工营地进行土地整治，拆除临时建筑物，并将可回用建筑垃圾全部回用，不可回用部分及时运往城建部门指定的建筑垃圾处理场统一处置，对光伏阵列施工区采用撒播草籽的方式进行植被恢复，采用紫花苜蓿和白羊草混播，避免产生新的水土流失。

施工期土石方开挖阶段最好避开大风天气及雨季。大风天气在场区临时堆土表面覆盖防尘网，为防止临时堆土风蚀产生水土流失对堆土场表面及时洒水，使表面自然固化，要求施工时的挖方要及时回填，尽量减少堆土场的堆土量。雨季施工要有排土、挡土、土工布围遮挡等措施，以防水土流失。

施工临时设施用地、道路用地及埋地电缆用地等临时占地，在工程结束后要全部进行恢复植被。对检修道路设置边坡防护、加强周围绿化种植，确保道路路基及边坡稳定。在项目建设过程中，绿化工程与主体工程同步实施，并同步完成。

综上，项目在施工过程中采取措施可使光伏场区涵养水源、保持水土能力提高，将造成水土流失的影响降至最低，项目的实施对永定河上游国家级水土流失重点治理区的影响可接受。

（9）对桑干河省级自然保护区、桑干河国家湿地公园、六棱山自然保护区、册田水库的影响分析

本项目光伏区距离桑干河省级自然保护区长胜庄分区实验区 510m，距离大洼分区实验区约 2.0km，不在自然保护区范围内；距离册田水库 0.85km，距离桑干河国家湿地公园 1.25km，距离六棱山省级自然保护区实验区 500m，均超出本项目 200m 的评价范围，本工程的实施对其扰动较小。为减轻对敏感区的影响本工程采取如下措施：合理安排施

工期，避开春季（2-4月）和秋季（10-11月）候鸟迁徙过境的高峰期；施工营地远离敏感区布置，施工废水固废不外排，缩短在敏感区附近的施工时间，施工结束及时恢复植被。采取以上措施可进一步较少对敏感区的影响。

4.1.2 施工期水环境影响分析

本项目施工期产生的废水主要来源于两方面：一是施工作业活动产生的施工废水，二是现场施工人员产生的生活污水。

（1）施工废水

施工作业活动将会产生少量泥浆废水，此类废水所含污染物主要为SS，浓度500~2000mg/L，呈弱酸性，并带有少量油污。

（2）生活污水

本项目设置2个施工临建区，施工临建区内均设置有生活区，施工人员均为当地居民，建设单位项目部另行租用其他民房。本项目施工高峰期时作业人员约100人，按人均用水30L/d，则高峰生活用水量为3.0m³/d，排污系数0.8，预计产生量2.4m³/d，主要污染物及其浓度为COD：200mg/L，BOD₅：100mg/L，SS：150mg/L。

施工期产生的施工废水和生活污水如果未得到妥善处理，可能会对南屯河、广志河以及讲堂集中式饮用水水源地造成一定的影响。

4.1.3 施工期声环境影响分析

施工期噪声源主要为施工机械和运输车辆。施工机械主要为起重机、挖掘机、推土机、装载机、压实机、振捣棒、振捣器、砂轮锯、空气压缩机等，声功率级为95dB(A)~105dB(A)。上述噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可预测出各施工机械满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中限值的边界距离，即达标距离。经预测可知，施工边界噪声昼间达标的最大距离为23m，夜间达标的最大距离为127m。主要施工机械设备的声功率级及各种施工机械达标距离见下表。

$$L_r = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中：L_r——距声源r处的声压级，dB (A)

L_w——声源的声功率级，dB (A)

r——预测点距声源的距离，m；

表4-1 主要机械设备噪声衰减情况一览表

声源	声功率级 dB (A)	各声源衰减预测值(dB(A))					达标距离	
		100m	200m	300m	400m	500m	昼间标准 70dB (A)	夜间标准 55dB (A)
起重机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
挖掘机	105	57.0	51.0	47.5	45.0	43.0	23m	127m
推土机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
装载机	100	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	13m	71m
压实机	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
振捣棒	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
砂轮锯	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m
空气压缩机	95	47.0	41.0	37.5	35.0	33.0	7m	40m

由上表可知，距声源200m处噪声排放值最大为51.0dB (A)，低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类昼间标准(55dB (A))；距声源400m处噪声排放值最大为45.0dB (A)，达上述标准中的1类夜间标准(45dB (A))。因此，昼间施工的噪声影响范围为施工区周边200m，夜间施工的噪声影响范围为施工区周边400m。

根据项目环境保护目标分布情况，距施工边界200m范围内声环境保护目标为南栋庄村、吉家庄村和徐疃村。评价要求夜间禁止施工，合理安排施工时间，优化施工布局，运输车辆经过村庄时采取限速、禁止鸣笛等措施，采取上述措施后，施工期对附近村庄的影响可降低至最小，施工期产生的噪声影响可接受。

4.1.4 施工期环境空气影响分析

施工期环境空气影响主要表现为施工机械废气以及施工扬尘。

(1) 施工机械废气

施工期间，运输车队、施工机械（推土机、搅拌机、吊车等）等机动车辆运行时排放的尾气，主要污染物是CO、NO_x以及未完全燃烧的HC等，属于无组织排放，具有流动性、间歇性、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，产生量较小，且施工机械设备施工作业时对环境空气的影响范围主要局限于施工区下风向20-30m范围内，影响时间短，随施工的完成而消失。

(2) 施工扬尘

施工扬尘产生的主要环节为：土方挖掘、建筑垃圾、建筑材料的运输。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及天气诸多因素有关，是一个复杂、较难定的问题。工程在施工中由于土方的开挖和施工车辆的行驶，可能在作业面及其附近区域

产生粉尘和二次扬尘，造成局部区域的空气污染。类比北京市环境保护科学研究院曾对7个建筑工程施工场地的扬尘测定情况可知，风速为2.4m/s时施工扬尘严重，工地内TSP浓度为上风向对照点的1.5~2.3倍，平均1.88倍，相当于环境空气质量二级标准的1.4~2.5倍，平均1.98倍。建筑施工扬尘的影响范围为其下风向150m处。

4.1.5 施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要包括土石方、建筑垃圾和生活垃圾。

(1) 土石方

根据项目水土保持方案，本项目动用土石方总量为90.0万m³，其中总挖方量为45.0万m³，总填方量为45.0万m³，总体无借方，无弃方，因此，项目不设置弃土场。项目土石方平衡情况见下表。

表4-2 项目土石方平衡表 单位：万m³

分项	开挖	回填	调入		调出	
			数量	来源	数量	去向
光伏场区	光伏基础	12.80	/	/	/	/
	箱变基础	1.20	/	/	/	/
	场内电缆线路	1.90	/	/	/	/
集电线路	集电线路	7.58	/	/	/	/
	电缆线路	1.32	/	/	/	/
	牵张场	1.55	/	/	/	/
检修道路	检修道路	18.65	/	/	/	/
施工临建区	场地平整	/	/	/	/	/
合计		45.0	45.0	/	/	/

(2) 建筑垃圾

施工过程中会产生的少量废弃的建筑材料边角料、设备包装废弃物等，根据可研估算，建筑垃圾产生量约为2.0t/a，设备包装废弃物产生量约为0.8t/a，建筑垃圾运至当地建筑垃圾填埋场妥善处置，设备包装废弃物收集后由垃圾回收站回收。

(3) 生活垃圾

项目施工期为12个月，施工高峰期施工人员为100人，生活垃圾产生量按0.5kg/(人·d)计，则施工期生活垃圾产生量为18.25t。施工人员生活垃圾集中收集后定期运至环卫部门指定地点处置。

4.2 运营期环境影响分析

4.2.1 运营期生态环境影响分析

项目运行后，站区内的太阳能电池板将遮挡部分地面光线，遮光域内植被因光合作用时间减少，导致其生长变缓，但区域总体生态环境与建场前基本相同。同时，围栏阻止了野兔等较大型爬行动物进入场区，压缩了动物的活动空间，但同时也避免了因漏电对动物造成伤害等影响，且运营期满后光伏场区对设备进行拆除后对场地进行整平，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。因此，项目运营期对区域生态环境的影响较小。

4.2.2 光污染影响分析

光伏玻璃只有在跟太阳几乎呈平行关系时才呈现高反射率，而这种情况下，观察者为正对阳光的，即逆光观察。逆光时玻璃的存在，无论反光与否，对于观察者来说，本身就可以忽略。与普通平板玻璃相比，太阳能超白玻璃要求铁含量低，一般在 120ppm 以下，太阳能玻璃生产中要严格控制玻璃成分中着色氧化物的含量，使玻璃中 Fe_2O_3 控制在 0.015% 以下，在 300~2500 μm 光谱范围内，折合 3mm 标准厚度的太阳光直接透射比达到 91% 以上，以提高玻璃的透光率。由以上论述可知，太阳能电池板表面超白玻璃的透射比远大于反射比，而且反射的光线主要以漫反射形式存在。对于高空的观察者，无论阳光强度如何，从何角度观察，地面上的光伏方阵都呈暗淡的深色，与普通深色建筑瓦片效果相当。因此，光伏阵列的反射光极少，对阳光的反射以散射为主，无眩光，不会对交通出行和居民住宅等产生光污染。

4.2.3 运营期水环境影响分析

项目运营期废水主要为光伏板清洗废水。为保证发电效率，需定期对电池组件进行清洗，以保证电池组件的清洁度。清洁方案包括一般性除尘、局部清洗、整体清洗三种方式。

一般性除尘：一般情况下，采用掸子或干拖布对光伏组件表面的灰尘进行清洁，或者用高压气枪对组件表面的尘土进行清除，以减少灰尘的发电量的影响。

局部清洗：当光伏阵列某个局部有鸟粪便等较难去除的污染物时，将用清水对光伏阵列进行局部清洗。

整体清洗：当由于清洁间隔时间长或恶劣气候造成光伏组件表面灰尘积累较厚时，

需要对光伏阵列进行整体清洗。

根据光伏发电行业运行经验，一般性除尘计划每个月进行一次，整体性清洗计划每季度或特别恶劣天气后进行一次，每年清洗 3 次，一次工作时间为一周，清洗水不添加洗涤剂。类比同类项目，本工程每次用水量为 $63\text{m}^3/\text{次}$ ($9\text{m}^3/\text{d}$)，年用水量为 $189\text{m}^3/\text{a}$ 。清洗光伏板废水产生量为 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，电池板清洗废水水质成分简单，主要为 SS，清洗水量较少，不会产生地表径流，由场内植被吸收和自然蒸发。因此，本工程运营期不会对周边水环境产生明显影响。

4.2.4 运营期声环境影响分析

运营期光伏场区噪声源主要是箱式变压器、逆变器，噪声级在 $50\sim60\text{dB (A)}$ ，本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的工业噪声单源预测模式进行预测。经预测，在离声源 5m 处其噪声级已低至 42dB (A) ，离声源 10m 处已衰减至 36dB (A) 。因此，只要将箱变在场内合理布置，距离场区边界 10m 以上，运行期对周边居民声环境影响较小。

根据设计单位介绍，项目光伏场区箱式变压器、逆变器均远离居民区布置，箱式变压器、逆变器距离居民区最近距离大于 50m 。因此，光伏场区运营期噪声对周围声环境影响较小。

4.2.5 运营期固体废物环境影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要包括废光伏组件、废电气元件、废油。

(1) 废光伏组件

光伏组件的设计使用寿命为 25 年，因此，项目运营期不涉及光伏组件的定期更换，本次评价只考虑废光伏组件在非正常情况下破损需要更换以及由于长时间擦洗不干净需要报废的光伏组件。根据《固体废物鉴别导则（试行）》，废光伏组件属 I 类一般工业固体废物，废物代码为“900-999-99”。类比同行业实际运行情况，废光伏组件故障率约为万分之一，则本项目废光伏组件产生量约为 1.53t/a (51 块/a，按每块 30kg 计重)。

(2) 废电气元件（废电容、电抗器、箱式变压器等）

逆变器的设计使用寿命为 25 年，箱式变压器的设计使用寿命大于 25 年，所以，在项目服务期限内不存在整机更换的情况，但由于故障、检修等可能会更换一些电容、电抗器、箱式变压器等内部元件，废电气元件为一般工业固体废物，废物代码为

“900-999-14”。经类比估算，废电气元件产生量为 0.9t/a。

一般固体废物产生及利用处置情况见下表。

表4-3 一般固体废物产生及利用处置情况表

序号	一般固体废物名称	产生量 (t/a)	固废分类	处置方式
1	废光伏组件	1.53	一般工业固体废物	集中收集暂存于升压站废品间 (40m ²) 内，定期由光伏组件厂家回收。
2	废电气元件	0.9	一般工业固体废物	集中收集后暂存于升压站废品间 (40m ²) 内，定期进行返厂维修处理。

(3) 箱式变压器废油

本期工程光伏场区配套建设 99 台箱式变压器，箱式变压器在发生事故或检修过程中均会产生废油。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），变压器检修废油及油泥属于危险废物中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码“900-220-08”。经类比分析，箱式变压器检修废油产生量约为 0.30t/a。

本工程新建 1200kVA 箱式变压器 5 台（油浸式）、1500kVA 箱式变压器 4 台（油浸式）、2400kVA 箱式变压器 10 台（油浸式）、3300kVA 箱式变压器 80 台（油浸式），3300kVA 箱式变压器储油量最大，本次评价以 3300kVA 箱式变压器最大储油量来说明箱变事故油池设置的合理性。

经与建设单位核实，3300kVA 箱变最大储油量为 1.6t，油的密度为 880kg/m³，3300kVA 箱变废油体积约 1.82m³。根据设计资料，本项目拟在光伏场区内每座箱变下方均配套建设 1 座 2.0m³ 的事故油池（共 99 个）。

根据《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）中的要求“地下变电站的变压器应设置能贮存最大一台变压器油量的事故贮油池”。按照 GB50229-2019 要求，3300kVA 箱变含油量为 1.82m³，根据设计资料，本项目拟在每座箱变下方设 1 个 2m³ 事故油池（共 99 个），因此箱式变压器事故油池能够满足事故状态下废油储存需求。

为防止油体下渗污染区域土壤和地下水，评价要求事故油池建设要求为：根据《危险废物污染防治技术政策》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），箱变事故油池底面及四壁必须采用防渗措施，砼采用 C35 混凝土，油池底板下垫层用 C20 混凝土，抗渗等级 P8（渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s）。油池壁，顶板和底板用 20mm 1:2 防水水泥砂浆抹面，应分层紧密连续涂抹，可以确保事故状态下废油不渗漏。事故油池应为封闭设施，要做好防风、防雨、防晒措施，周围设置警示标志，并设应急防护措施。

事故油池的废油以及箱式变压器检修废油统一收集后交由有资质单位回收处理。

根据《大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏升压站建设项目环境影响报告表》（报批本），光伏 110kV 升压站拟建设 1 座 20m² 的危废贮存点，废旧蓄电池、废矿物油分区存放，危废贮存点地面及墙面裙角处采用刷涂防渗漆的方式进行防渗处理，在入口处设置围堰，并设置防风、防晒、防雨设施，配置灭火器，能够满足危险废物贮存的要求。光伏场区箱变废油暂存于光伏 110kV 升压站内危废贮存点（20m²），配套设置高密度聚乙烯桶，收集后定期送有资质单位处置。

本工程危险废物情况汇总见下表。

表4-4 本工程危险废物汇总表

序号	名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	箱变废油	HW08	900-220-08	0.30t/a	变压器维护	液态	烷烃、环烷族饱和烃	烷烃、环烷族饱和烃	1年	毒性和易燃性	危废贮存点暂存，交由有资质单位处置

本工程危险废物贮存场所基本情况见下表。

表4-5 本工程危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/体积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	箱变事故油池	矿物绝缘油	HW08	900-220-08	箱变处	2m ³	油池内暂存	2m ³	/
2	危废贮存点	检修废油	HW08	900-220-08	光伏 110kV 升压站西北角	20m ²	专用容器分类贮存	1t	1年

4.3 选址选线环境合理性分析

4.3.1 项目周边的环境敏感区及项目与其的位置关系

4.3.1.1 地表水

(1) 地表水

大同市云州区水系较为发育，多呈树枝状，汇水面积 1457km^2 。境内河流主要有桑干河、御河、坊城河。桑干河属海河流域，永定河水系，御河、坊城河属海河流域桑干河水系，现将境内河流分述如下：

①桑干河：发源于本省宁武县管岑山，经朔县、山阴县、应县、怀仁县在郭家庄村正北 2.5km 处流入本区，于鹅毛村东 2km 附近出境。境内流长 58km ，流域面积 1457km^2 。

桑干河河床宽阔，水流长年不断，河水流量随季节变化降水量多寡而增减，据固定桥水文站（1972-2003）年测流资料，正常年径流量 2.72 亿 m^3 ，桑干河最大年径流量 4.14 亿 m^3 （1979 年），最小年径流量 0.93 亿 m^3 （1975 年）。

桑干河水系在境内有大王峪、小王峪、东浮头峪，麻峪口等支流，正常年径流量 685.2 万 m^3 。流经山区从峪口排入盆地后，经农田灌溉及沿途下渗，补给盆地地下水，遇暴雨，部分径流量进入桑干河。境内桑干河各支流年径流量。

②御河：发源于内蒙丰镇县的北山，在罗庄村西 2km 附近流入本区，于固定桥附近注入桑干河，境内流长 16km ，多年平均径流量 0.93 亿 m^3 ，近年来在枯水季出现断流。

③坊城河：发源于采凉山南麓，流长 30km ，流域面积 343km^2 ，多年平均径流量 0.064 亿 m^3 ，中等旱年径流量为 0.03 亿 m^3 ，在马家南坡注入桑干河，枯水季节处于干枯状态。

④尼河：属于坊城河的一级支流，沿河道自上而下有倍加造水库、营坊沟水库、郭家窑头水库。

(2) 水库

区域内水库主要有册田水库、郭家窑头水库和陈庄水库，其中册田水库为市属大型水库，郭家窑头水库为县级小型水库。

①册田水库：为市属大型水库，在桑干河流域大同县境内，位于园区下游约 15km 处，集水面积 16700km^2 ，总库容 58000 万 m^3 ，兴利库容 41000 万 m^3 ，已淤积库容 21900 万 m^3 ，有效灌溉面积 1.302hm^2 ，供水能力为 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ 。册田水库现状使用功能为工业用水，规划使用功能为生活用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标

准，是区域河流生态系统的重要载体之一。

②郭家窑头水库：位于山西省大同市云州区县城西南方向 15km，地理坐标东经 $113^{\circ}30'16''$ ，北纬 $40^{\circ}0'54''$ 。工程始建于 1976 年，所在河流属海河流域永定河水系的桑干河二级支流坊城河一级支流尼河上游，坝址以上干流长 7.9km，控制流域面积 27km^2 ，年径流 483.3 万 m^3 ，总库容 158.6 万 m^3 ，是一座综合防洪、灌溉的小型水库。

③陈庄水库：设计库容 100 万 m^3 ，现状库容约 100 万 m^3 ，灌溉面积为 2000 亩。

项目光伏场区位于大同市云州区吉家庄乡、峰峪乡、许堡乡一带，所处流域为桑干河流域，项目光伏场区北 1.7km 为桑干河，光伏场区北侧 350m 为册田水库，项目集电线路在峰峪乡跨越吴城河（桑干河支流、季节性河流），采用一档跨越，塔基距离河道 100m，不在河道范围内建设塔基以及设置施工区域。

项目区域地表水系图见附图 16。

4.3.1.2 水源地

（1）云州区县级集中式饮用水水源地

云州区水源地包括甘庄水源地、南梁水源地和中高庄后备水源地。上述水源地分布于冲洪积倾斜平原区。本项目距离上述水源地较远，均在 10km 以外。

（2）云州区乡镇集中式饮用水水源地

根据《大同县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》，全县共有 6 个乡镇集中式供水水源地，分别为：①倍加造镇集中式供水水源地，设一级保护区，保护区面积 0.030km^2 ；②周士庄镇集中式供水水源地，设一级保护区，保护区面积 0.053km^2 ；③杜庄乡集中式供水水源地，设一级保护区，保护区面积 0.045km^2 ；④党留庄乡集中式供水水源地，设一级保护区，保护区面积 0.08km^2 ；⑤瓜园乡集中式供水水源地，设一级保护区，保护区面积 0.031km^2 ；⑥巨乐乡集中式供水水源地，设一级保护区和二级保护区，一级保护区面积 0.22km^2 、二级保护区面积 0.11km^2 。

表4-6 云州区乡镇集中供水水源地清单

水源地名称	经度	纬度	水源井数量	保护区划分	供水量(t/d)	供水人口
倍加造镇集中供水水源	113.4568°	40.0597°	2	一级	1152	8000
	113.4566°	40.0615°				
周士庄镇集中供水水源	113.4597°	40.1143°	1	一级	700	5000
杜庄乡集中供水水源	113.4658°	39.9364°	1	一级	600	1350
党留庄乡集中供水水源	113.4234°	39.9881°	1	一级	500	1005
瓜园乡集中供水水源	113.6561	40.0253°	1	一级	500	1450
巨乐乡集中供水水源	113.5551°	40.1800°	1	一级、二级	800	1950

根据大同市生态环境局云州分局出具的回函，已明确本项目用地范围与云州区集中式饮用水水源保护区范围不重叠。本项目距离最近水源地为瓜园乡集中供水水源，项目光伏场区距离瓜园乡集中供水水源一级保护区边界约 8.2km，项目与瓜园乡集中供水水源地相对位置关系见附图 17。

(3) 云州区农村千人以上集中式饮用水水源地

根据《大同市云州区农村千人以上集中式饮用水水源保护区划分技术报告》，云州区共有 9 个农村千人以上集中式饮用水水源地，分别为马连庄村集中式饮用水水源地、吉家庄村集中式饮用水水源地、峰峪村集中式饮用水水源地、许堡乡集中式饮用水水源地、苏家寨村集中式饮用水水源地、独树村集中式饮用水水源地、谢疃村集中式饮用水水源地、西骆驼坊村集中式饮用水水源地、解庄村集中式饮用水水源地。距离本项目较近的千人以上集中式饮用水水源地为吉家庄村集中式饮用水水源地、峰峪村集中式饮用水水源地。

①吉家庄村集中式饮用水水源为地下水型饮用水水源，含水层介质类型为第四系更新统孔隙水，埋藏条件为承压水。共设置两口取水井，1 号取水井地理坐标为：东经 113°27'44.05"，北纬 39°49'43.57"，位于云州区吉家庄乡吉家庄村东南侧约 350m 处；2 号取水井地理坐标为：东经 113°27'35.75"，北纬 39°49'48.40"，位于云州区吉家庄乡吉家庄村东南侧约 600m 处。两口取水井分别建于 2006 年、2019 年，井深均为 120m，设计日供水能力为 200m³/d，实际日供水量为 100m³/d，采用泵吸式取水。该水源地目前主要供水范围为瓮城口、小桥、吉家庄、东安家堡、南米窑、中心村，总服务人口数为 1118 人。

一级保护区范围：以 1#供水井位中心，半径为 30m 的圆形区域；以 2#供水井位中心，半径为 30m 的圆形区域。

一级保护区面积及周长：1#供水井一级保护区面积为 2827.43m^2 ，周长为 188.50m ；2#供水井一级保护区面积为 2827.43m^2 ，周长为 188.50m 。

水源地不设二级保护区，不设准保护区。

本项目光伏场区距离吉家庄村集中式饮用水水源 1#水井一级保护区边界约 640m ，光伏场区距离吉家庄村集中式饮用水水源 2#水井一级保护区边界约 890m ，集电线路距离吉家庄村集中式饮用水水源 1#水井一级保护区边界约 30m ，集电线路距离吉家庄村集中式饮用水水源 2#水井一级保护区边界约 70m ，检修道路距离吉家庄村集中式饮用水水源 1#水井一级保护区边界约 750m ，检修道路距离吉家庄村集中式饮用水水源 2#水井一级保护区边界约 1km 。

项目与吉家庄村集中式饮用水水源地相对位置关系图见附图 17。

②峰峪村集中式饮用水水源为地下水型饮用水水源，含水层介质类型为第四系更新统孔隙水，埋藏条件为承压水。共设置一口取水井，1 号取水井地理坐标为：东经 $113^{\circ}37'28.50''$ ，北纬 $39^{\circ}54'49.96''$ ，位于云州区峰峪乡西堡村西侧约 650m 处。取水井建于 2020 年，井深为 120m ，设计日供水能力为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，实际日供水量为 $80\text{m}^3/\text{d}$ ，采用泵吸式取水。该水源地目前主要供水范围为峰峪村、兼场村，总服务人口数为 1127 人。

一级保护区范围：以 1#供水井位中心，半径为 30m 的圆形区域；

一级保护区面积及周长：一级保护区面积为 2827.43m^2 ，周长为 188.50m 。

水源地不设二级保护区，不设准保护区。

本项目光伏场区距离峰峪村集中式饮用水水源一级保护区边界约 1.53km ，集电线路距离峰峪村集中式饮用水水源一级保护区边界约 130m ，检修道路距离峰峪村集中式饮用水水源一级保护区边界约 1.3km 。

项目与峰峪村集中式饮用水水源地相对位置关系图见附图 17。

4.3.1.3 桑干河省级自然保护区

桑干河省级自然保护区始建于 2001 年，2010 年 9 月保护区范围和功能区进行调整，调整后的桑干河自然保护区的占地总面积 69583.4hm^2 ，其中核心区面积 19095.8hm^2 ，缓冲区 10597.6hm^2 ，实验区 39890.0hm^2 。保护对象为以迁徙水禽为主的野生动物及其停歇地、杨树、油松、樟子松等人工林森林系统，属于野生动

植物类型自然保护区。该区植物种类共 31 科, 101 种。本区形成了块状针阔混交, 乔灌混交, 针、阔、灌混交等多种类型的林分。保护区内有脊椎动物 21 目 50 科 170 种。其中属于国家一级重点保护的野生鸟类 3 种, 国家二级重点保护的野生鸟类 16 种, 山西省重点保护的野生鸟类 7 种, 保护区内的哺乳动物资源稀少, 常见的有草兔、大仓鼠和中华鼢鼠等。2009 年 5 月 31 日, 山西省人民政府以晋政函 [2009]52 号文《关于同意调整山西桑干河省级自然保护区范围及功能区的批复》同意调整山西桑干河自然保护区范围和功能区。

本项目不在桑干河自然保护区范围内, 本项目光伏片区位于大同市云州区侧田水库以南, 峰裕乡、许堡乡、吉家庄乡一带, 光伏片区北侧距离桑干河自然保护区大洼分区实验区 2.0km, 距离长胜庄分区实验区约 510m。项目与桑干河省级自然保护区相对位置图见附图 18。

4.3.1.4 桑干河国家湿地公园

桑干河国家湿地公园位于山西省云州区境内南部的桑干河河道, 西起省道 203 固定桥, 东达册田水库西缘, 北至渔儿涧水库拦水坝, 南部以农田防护林带为界, 西北部紧邻桑干河省级自然保护区。地理坐标介于东径 $113^{\circ}29'01''\sim113^{\circ}40'24''$, 纬 $39^{\circ}52'26''\sim39^{\circ}58'32''$ 之间。

湿地公园的湿地类型包括河流湿地、沼泽湿地和人工湿地 3 种, 总面积 4717.89 公顷, 湿地面积 3933.14 公顷, 湿地率 83.37%。其中湿地保育区 3935.92 公顷, 恢复重建区 438.33 公顷、宣教展示区 136.68 公顷, 合理利用区 148.33 公顷和管理服务区 58.63 公顷。湿地公园地处永定河上游, 是山西省稀有的湿地资源和良好的鸟类栖息地, 通过水质治理, 湿地生态系统恢复, 可以提升湿地生态系统的完整性与生态功能, 强化生态文明建设, 改善黄土高原区域水质状况, 构筑桑干河上游流域生态屏障, 特别是对保障首都生态安全和饮用水安全具有重要意义。

本项目不在桑干河国家湿地公园范围内, 本项目光伏片区北侧距离桑干河国家湿地公园 2.0km。

项目与桑干河国家湿地公园相对位置关系图见附图 19。

4.3.1.5 六棱山省级自然保护区

山西六棱山自然保护区是 2005 年 12 月经山西省人民政府批准建立的以保护

落叶阔叶林、针阔混交林为主的森林生态系统和天然杜松林为主的省级自然保护区。保护区位于大同市阳高、大同、浑源、广灵四县交界处，地理坐标为东经 $113^{\circ}38' \sim 113^{\circ}55'$ ，北纬 $39^{\circ}46' \sim 39^{\circ}56'$ ，总面积 12000 公顷，其中核心区 3000 公顷，缓冲区 3666.7 公顷，实验区 5333.3 公顷。

自然保护区分布有国家二级保护植物紫椴、木贼麻黄。野生动物共有两栖纲、爬行纲、鸟纲、哺乳纲四个纲、71 种。据初步调查，保护区内国家重点一级保护动物有金钱豹、黑鹳、金雕 3 种，二级保护动物秃鹫、白尾鹞、鸺鹠、红隼、红脚隼等。

本项目不在六棱山省级自然保护区范围内，本项目光伏片区南侧距离六棱山省级自然保护区实验区 500m。

项目与六棱山省级自然保护区相对位置关系图见附图 20。

4.3.2 项目选址、选线意见

建设单位征求了大同市云州区自然资源局、林业局、水务局、文化和旅游局等部门的意见，上述各主管部门原则上同意本工程的选址，工程在履行相关手续后，各部门同意本工程的建设。

各部门关于本项目选址、选线的意见见下表。

表 4-7 各管理部门核查情况一览表

序号	单位	核查情况	落实情况
1	大同市云州区自然资源局	<p>(一) 经核实，项目不位于城镇开发边界内，与永久基本农田、生态保护红线、重点项目均不重叠，与各类保护区不重叠；</p> <p>(二) 该项目已补充纳入《大同市云州区国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点项目清单，项目应在省厅备案的矢量范围内建设。施工中如果超出备案范围，应及时更新省厅备案矢量图层，更新手续办结后方可建设；</p> <p>(三) 该项目已按规定将光伏厂区租地补偿等相关费用足额纳入项目工程概算；</p> <p>(四) 该项目在建设过程中若涉及临时占地，应按规定办理临时占地手续；</p> <p>(五) 本意见不作为开工许可，请按程序办理相关手续后方可开工；</p> <p>(六) 已按要求编制规划选址综合论证报告，建设项目规划选址论证报告核心内容已体现，按规定不再单独编制相关技术报告。我局组织专家评审，符合相关编制要求，原则同意该选址方案。</p>	/
2	大同市生态	1、该项目用地与大同市云州区集中式饮用水水源地保护区	项目在开工建设

	环境局云州分局	<p>不重叠。</p> <p>2、关于是否与疑似土壤污染地块或土壤污染地块重叠情况，该项目用地需通过土壤污染状况调查后方能得出结论。</p> <p>3、按照《中华人民共和国土壤污染防治法》第 59 条和《山西省土壤污染防治条例》第 28 条要求，该项目用地有下列情形之一的，应按照规定进行土壤污染状况调查：（1）用途拟变更为住宅、公共管理与公共服务用地的；（2）用途拟变更为食品加工储存用地或者农用地的；（3）土壤污染重点监管单位生产经营用地用途拟变更或者土地使用权拟收回、转让的；（4）焦化、钢铁、化工、煤焦油加工、火力发电、燃气生产和供应、垃圾焚烧、有色金属矿采选、有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池、农药等企业关停、搬迁的；（5）垃圾填埋场、污泥处置场、危险废物填埋场等关闭或者封场的；（6）土壤污染状况普查、详查和监测、现场检查表明有土壤污染风险的；（7）法律法规规定的其他情形。</p> <p>4、该意见不作为办理其他手续的依据。</p>	前，按要求开展土壤污染状况调查。
3	大同市云州区林业局	经核查该项目用地范围与云州区范围内集体管理的湿地公园、风景名胜区、森林公园、地质公园、国家 I 级公益林、I 级保护林地不重叠。与国家 II 级公益林、省级公益林、II 级保护林地重叠，涉及草地。	项目用地范围与二级国家公益林重叠面积为 148.8892 公顷，根据林业调查单位介绍，项目用地涉及国家二级公益林中的灌木林地。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》（自然资源办发[2023]12 号），光伏发电项目配套设施用地按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。项目使用林地手续正在办理中。
4	山西省桑干河杨树丰产林业局	<p>大同经开区绿电园区基础设施 300MW 光伏建设工程项目建设用地坐标范围与我局落阵营中心林场权属范围内的国有林地重叠 0.554 公顷，重叠林地属山西省永久性公益林、二级国家级公益林，林地保护等级 II 级。</p> <p>该项目建设单位应严格按照国家林业和草原局《建设项目使用林地审核审批管理规范》（林资规[2021]5 号）和《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）等相关规定，使用我局管辖范围内的国有林地，按照相关规定办理使用国有林地的手续，严禁未批先建行为发生。</p>	根据林业调查单位介绍，项目用地涉及国家二级公益林中的灌木林地。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》（自然资源办发[2023]12 号），光伏发电项目配套设施用地按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。项目使用林地手续正在办理中。
5	大同市桦林背林场	<p>1、该项目范围与山西省桦林背森林公园、山西六棱山省级自然保护区范围无重叠；</p> <p>2、与我场 I 级、II 级国家级公益林无重叠；</p> <p>3、与我场山西省永久公益林无重叠；</p> <p>4、与我场 I 级、II 级保护林地无重叠。</p> <p>5、与我场草地无重叠。</p>	/
6	大同市长城山林场	对所涉用地范围与我场辖区进行了核查比对，经核对，该批次涉及上西河村、南栋庄村、佛堂寺村、吉家庄村、瓮城口村、南米窑村、南息村、米家窑村、西浮头村、盘道	/

		村、施家会村、孙家港村、西后子口村、东后子口村、东浮头村、东马庄村、徐家堡村、小王村、徐瞳村、秦城村、黎峪村、大王窑村、南圪村、西册田村、大王村的地块与我场林草地不重叠，与山西省长城山森林公园也不重叠。	
7	大同市云州区水务局	工程建设用地坐标与泉域重点保护区不重叠。	项目水土保持方案、防洪评价正在编制中。
8	大同市云州区文化和旅游局	经现场勘验，大同经开区绿电园区基础设施 300MW 光伏建设工程用地范围内不存有地上不可移动文物保护单位，未在不可移动文物保护单位建设控制地带范围内。为做好文物保护工作，我局意见如下：原则上同意大同经开区绿电园区基础设施 300MW 光伏建设工程用地项目用地选址。	/
9	大同市云州区人民政府国防动员办公室	经核查，该建设工程用地区域内没有相关军事设施。	/
10	大同市自然资源实时监控中心	1、坐标范围与我市已调查发现的地质遗迹保护区不重叠。 2、用地范围与泉域重点保护区不重叠。	/

4.3.3 环境影响程度分析

本项目施工期加强对施工现场的环境管理，建筑施工场地扬尘污染控制达到“6个100%”，可最大限度降低施工期扬尘对周围环境的影响；同时，施工期规范施工机械的运行管理，严格控制其作业时间（夜间不施工），可最大限度降低施工期噪声对周围环境的影响。

项目建成后，光伏场区无废气、废水外排，固体废物能做到合理处置，光伏场区逆变器、箱式变压器远离声环境敏感目标布置。

综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物能够达标排放，从环保角度分析，项目的选址选线是合理的。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>5.1 施工期环境保护措施</p> <p>5.1.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>5.1.1.1 生态影响防护与恢复原则</p> <p>根据光伏电场工程建设期运营期特点，依据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011)的规定，生态影响的防护、恢复与补偿原则为：</p> <p>1) 光伏电场的建设应从保护生态系统的角度出发，合理利用土地资源，尽量少占土地。</p> <p>2) 对项目建设影响造成的植被破坏，应根据国家和山西省的相关规定进行土地植被恢复和水土保持工作，以恢复生态环境。</p> <p>3) 微观选址及施工前应进一步根据现场植被分布，灵活选址选线，进一步减少对植被的破坏。</p> <p>5.1.1.2 分区防护与恢复措施</p> <p>光伏电场的生态影响防护与恢复措施主要以施工期为主，并且根据不同的分区不同的水土流失特点以围绕水土保持措施分别加以实施。光伏电场以绿化为主，同时考虑与工程防护措施的协调，生态恢复与防护措施要围绕光伏电场存在的水土流失问题，因地制宜，因害设防。</p> <p>本工程的生态防护与恢复措施体系分为4个防治区，即光伏场区、集电线路区、检修道路区以及施工营地区。根据本工程特点，结合区域自然和社会经济条件，本工程采取的主要防治措施包括选址及施工避让、工程减缓措施（包括施工临时防护措施）、植物修复措施和水土流失防治、防沙治沙措施等。</p> <p>各区生态恢复治理措施分述如下：</p> <p>A、光伏阵列区防治措施</p> <p>(1) 工程措施</p> <p>①表土剥离及回覆：对光伏场区光伏支架及箱变基础、电缆沟开挖处和光伏场区场内道路在施工前进行表土剥离，剥离厚度30cm，表土剥离量89700m³，光伏支架及箱变基础剥离的表土堆于箱变一侧空地，电缆沟剥离的表土堆存于电缆沟一侧临时堆土区，场内道路剥离的表土堆存于道路一侧空地，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回</p>
---	---

覆，表土回覆量 49700m^3 。

②土地整治：施工结束后，对场区需植被恢复的区域进行土地整治，整地面积为电缆线路回填区、基础开挖施工区和电缆线路施工区等扰动区域进行土地整治，以便于后期绿化。

③截排水沟：施工过程中，沿场内汇水面积较大的光伏场区坡面布设横纵向截排水沟 2650m ，最终排入附近自然沟道。截排水沟采用矩形断面，采用 M7.5 浆砌石砌筑，底宽 0.5m ，深 0.5m ，壁厚 30cm ，排水沟内植草绿化满足生态排水沟的要求。

（2）植物措施

对光伏场区内光伏板下及光伏板间空闲区域进行植被恢复，恢复面积约为 161.26hm^2 。采用紫花苜蓿和无芒雀麦混播的方式恢复植被，草籽量按 1:1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，无芒雀麦 $40\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需紫花苜蓿、无芒雀麦草籽各 6579.41kg （考虑 2% 损耗）。

③临时措施：施工前，箱变基础施工区铺设土工布 8000m^2 （光伏场区分片施工，土工布可重复利用）。基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，临时堆场呈棱台形状堆放，四周边坡为 1:1，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，四周设编织袋挡土堰挡护，对临时堆土苫盖密目网 10000m^2 。

B、集电线路区防治措施

（1）工程措施

①表土剥离及回覆：对集电线路塔基基础、塔基施工区域（包括牵张场等）、电缆线路区进行表土剥离及回覆，剥离厚度为 30cm ，表土剥离量 34458m^3 ，剥离的表土分别堆放在集电线路塔基施工区一角，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆，表土回覆量 34458m^3 。

②施工结束后，对临时占用旱地区域进行土地平整，用于后期复耕（达到复垦条件），土地平整面积为 3.215m^2 。

（2）植物措施

施工结束后对塔基、塔基施工区域占用其他草地、灌木林地等区域进行土地平整，便于后期生态恢复。塔腿空地采用撒播草籽的方式，对除塔腿之外的临时占地采取灌草结合的方式，植被栽植之后进行三年幼林抚育。

灌木选择株高为 30cm 的柠条, 采用穴坑整地($30\text{cm} \times 30\text{cm}$), 行距 2.0m, 丛距 1.0m, 初植密度 10000 丛/ hm^2 , 恢复面积为 9.409hm^2 , 共需栽植 95972 丛(考虑 2% 损耗); 草种选用紫花苜蓿和无芒雀麦混播的方式, 草籽量按 1:1 混合, 选择品质优良的一级草籽, 播种密度: 紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$, 无芒雀麦 $40\text{kg}/\text{hm}^2$, 恢复面积为 0.2758hm^2 , 恢复面积为 10.988hm^2 , 共需紫花苜蓿、无芒雀麦草籽各 448.31kg (考虑 2% 损耗)。

(3) 临时措施

施工前, 塔基施工区铺设土工布 4000m^2 (塔基区分片施工, 土工布可重复利用)。塔基基础开挖产生的表土和底土须分类就近堆存于塔基施工区一角, 堆土高 1m, 边坡 1:1, 土方临时堆场采取表面拍实处理并遮盖防尘网, 四周设编织袋挡土堰挡护, 对临时堆土苫盖密目网 6000m^2 。

C、检修道路区防治措施

(1) 工程措施

①表土剥离及回覆: 施工前对光伏场区外道路进行表土剥离及回覆。剥离厚度 30cm, 表土剥离回覆 66420m^3 。工程建设应与植被恢复同步进行, 尽量做到挖完一片, 覆土恢复一片, 绿化改造一片, 防止开挖造成大面积裸露面, 导致严重的水土流失。

②排水沟: 施工过程中, 沿汇水面积较大的场内检修道路一侧布设排水沟, 布设浆砌石截排水沟 3900m , 分段排入场外已有道路排水沟及自然沟道内。排水沟采用矩形断面, 采用 M7.5 浆砌石砌筑, 底宽 0.5m, 深 0.5m, 壁厚 30cm。

③道路下边坡坡脚植生袋防护: 施工过程中, 在部分填方段下边坡坡脚布设植生袋长 3600m , 布设植生袋平均高 0.9m, 宽 0.5m, 需装土植生袋 982.18m^3 。

④施工结束后, 对临时占用旱地区域进行土地平整, 用于后期复耕(达到复垦条件), 土地平整面积为 1.698m^2 。

(2) 植物措施

施工结束后, 对需植被恢复的区域进行全面整地, 整治面积为 8.062hm^2 。

上边坡撒播草籽: 施工结束后, 上边坡撒播草籽 3.55hm^2 , 草种选用紫花苜蓿和无芒雀麦混播的方式, 草籽量按 1:1 混合, 选择品质优良的一级草籽, 播种密度: 紫花苜蓿 $40\text{kg}/\text{hm}^2$, 无芒雀麦 $40\text{kg}/\text{hm}^2$, 共需紫花苜蓿、无芒雀麦草籽各 144.84kg (考虑 2% 损耗)。

下边坡乔草绿化：施工结束后，进场道路下边坡植被恢复面积 4.512hm²，采用乔草结合的方式进行植被恢复，乔木选择高 1.5m 油松，采用穴状整地（60×60cm），带土球栽植，行距 2.0m，株距 2.0m，初植密度 2500 株/hm²，共需油松树木 11506 株（考虑 2% 损耗）；草种选用紫花苜蓿和无芒雀麦混播的方式，草籽量按 1:1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：紫花苜蓿 40kg/hm²，无芒雀麦 40kg/hm²，共需紫花苜蓿、无芒雀麦草籽各 184.09kg（考虑 2% 损耗）。

（3）临时措施

挖填段施工检修道路考虑施工结束后临时占地的绿化，施工前需针对表土进行剥离，剥离的表土设置专门的集中堆放场地，四周堆土边坡 1:1，堆高 2.0m，并进行苫盖处理，需密目网 12000m²。

项目典型生态恢复措施平面布置图见附图 21，各分区植被恢复措施图见附图 22。

D、生态恢复及水土保持目标指标

结合项目水土保持方案提出的要求，工程生态恢复及水土保持工作的目标指标为：

（1）定性目标

- ①项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- ②生态恢复工程、水土保持设施应安全有效；
- ③水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- ④有效改善项目区的水土资源质量及自然生态环境，促使项目区与周边地区生态融合与协调发展；
- ⑤减轻水土流失对项目区土地生产力、破坏，提高土地生产率，使环境与经济发展上良性循环，提高项目区环境质量。

（2）定量目标

根据生态恢复、水土保持相关要求，本项水土流失防治目标为：水土流失治理度为 95%、土壤流失控制比 0.9、渣土防护率为 97%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率为 27%。

5.1.1.3 对耕地（基本农田）的保护措施

- ①为了保护耕地，本环评要求设计单位在下一阶段设计中进一步优化塔形设计、减少耕地占地面积，且占用耕地要以边角田地为主。

②合理安排工期。建议尽量在秋收以后或冬季进行旱地区域的施工，以减少农业生产损失。

③及时复耕。对于占用了的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，施加农肥等增强土壤肥力。此外，对耕地受影响的农民应及时规定补偿。

④占用农田的补偿措施。为保持农田的数量平衡，当地政府应负责开垦与所占耕地质量相当的耕地，做好农田调整、补划工作。占用基本农田时要求业主应按照《基本农田保护条例》的有关规定办理相关的征地手续，并缴纳耕地开垦费，由当地人民政府按土地法规修改土地利用总体规划，并按照“占多少，垦多少”的原则，补充划入数量和质量相当的基本农田。

（5）妥善处理施工期间产生的各类污染物，防止对重点地段的生态环境造成重大污染。施工中遗留的建筑垃圾要及时清除，以免长期留存于土壤中。

（6）项目单位要聘请有资质的监理单位进行环境监理，监理单位要做好环保监理，要求施工单位在规定的施工作业面内文明施工，禁止在施工人员进入作业面以外区域，以尽可能减少施工期对土地和植被的破坏。

5.1.1.4 对敏感目标的保护措施

本项目对云州区防风固沙与土地沙化防控一般生态空间优先保护单元、云州区盆地河流生态廊道一般生态空间优先保护单元、国家二级公益林的保护措施：

（1）避让：划定施工作业带，不得进入生态保护红线。

（2）减缓：

①架设塔体采用无人机放线，避免砍伐通道，可节省 60%以上植被清理量；

②电缆沟使用链式开沟机窄幅开挖，控制沟槽宽度，减少土方量和植被破坏。电缆沟沟壁采用生态护坡，防止水土流失。

③合理进行道路规划，尽量利用现有道路，减少新增占地。

④避开雨季施工，场区周边开挖截水沟防止雨水冲刷引发二次沙化。

（3）恢复及补偿：

本项目因地制宜分为光伏场区防治区、检修道路防治区、集电线路防治区共三个防

治区，采取工程、生物措施相结合，乔灌草相结合，选用耐干旱、耐瘠薄、抗风沙的当地优势种樟子松、柠条及白羊草科学配置林草植被类型和密度，对项目区进行生态修复及补偿，营造防风固沙林网。

5.1.2 施工期水环境保护措施

针对本项目施工废水的特点和周边地表水体分布的具体情况，本次评价提出以下污染防治措施：

（1）进一步优化项目施工布置，施工临建区合理布置；施工材料的运输道路均采用现有村村通公路，场区内已有道路。

（2）设置生产废水收集设施。在每个施工临建区设置1座沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集后回用于施工临建区洒水降尘，不外排。

（3）设置生活污水收集设施。在每个施工临建区设置1座移动式环保厕所，生活污水排入环保厕所，设置专人对环保厕所进行定期清掏。

（4）本项目塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，加强施工期环境管理。明确施工范围，施工范围不得占用吴城河、桑干河河道，不得进入吉家庄村集中式饮用水水源地、峰峪村集中式饮用水水源地一级保护区；避开雨季施工；避免施工期的固体废物进入吴城河、桑干河河道和吉家庄村集中式饮用水水源地、峰峪村集中式饮用水水源地一级保护区。

在采取以上措施的基础上，项目施工期的生产废水和生活污水均不外排，对项目占地范围的地表水环境影响较小。

5.1.3 施工期声环境保护措施

根据施工期噪声预测结果，昼间施工的噪声影响范围为施工区周边200m，夜间施工的噪声影响范围为施工区周边400m。

根据项目环境保护目标分布情况，距施工边界200m范围内声环境保护目标为南栋庄村、吉家庄村和徐疃村。针对本项目施工期噪声，本次评价提出以下噪声防治措施：

（1）合理安排施工时间，禁止午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）作业；

（2）合理安排施工现场，高噪声设备远离民居放置；

（3）施工机械等设备选型时采用新型低噪声设备，对动力机械要定期维护和管理，确保正常运转；施工时闲置不用的设备立即关闭；

(4) 运输车辆严格按照规划好的路线行驶，路过村庄时应采取限速、禁鸣等措施；尽量避免午休时段及夜间运输，以防扰民；对运输车辆进行定期维修、保养；

施工期噪声影响为短暂的可逆影响，采取评价提出的防治措施后，施工期产生的噪声影响可接受。

5.1.4 施工期大气环境保护措施

评价要求施工单位在施工过程中加强扬尘综合治理，严格施工扬尘监管。建设单位应当严格落实施工工地周边围挡、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“六个百分之百”要求，即工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。具体措施如下：

(1) 土建施工时，施工工地 100%设置围挡。

(2) 工程开挖防尘：工程开挖土方集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填，减少粉尘影响时间。土方开挖 100%湿法作业。

(3) 砂石与混凝土等扬尘消减与控制：施工中使用商品混凝土，不在现场搅拌，混凝土运输采用密封罐车。

(4) 物料管理：建筑材料定点堆存，混凝土搅拌场地面定时清扫，施工现场地面、道路及各扬尘点定时洒水抑尘。运输车辆应注意装卸，临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止物料飘失，污染环境空气。

(5) 施工道路要 100%全部硬化；装卸渣土严禁凌空抛散；要指定专人清扫工地路面。

(6) 洒水喷洒措施：施工场地每天专人定期洒水抑尘。

(7) 建筑垃圾防尘措施：施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾及时清运。

(8) 设置洗车平台：施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路，做到出工地车辆 100%冲洗。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。

(9) 建筑垃圾防尘措施：施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾及时清运，

渣土车辆 100%密闭运输。若在工地内堆置超过一周的，采区以下措施：覆盖防尘布、防尘网；定期喷水抑尘。工地沙土做到 100%覆盖。

5.1.5 施工期固体废物环境保护措施

针对本项目施工期产生的固体废物，本次评价提出以下处置措施：

（1）项目施工临建区、检修道路、光伏支架及箱变基础、集电线路地埋敷设等施工活动在施工前需要对表土进行剥离，表土剥离厚约 30cm，施工结束后将剥离土还原作为植被恢复用土，保护地表熟土资源不流失，不浪费。

（2）施工临建区剥离表土堆放于施工临建区空地内，检修道路施工剥离表土就近堆放于道路路基一侧，光伏支架及箱变基础剥离表土堆放于光伏支架、箱变基础附近空地处，集电线路施工剥离表土堆放于集电线路施工扰动区内，上述剥离表土均不新增临时占地，堆土四周先洒水由铁锹拍实，然后进行苫盖处理。若表土堆放时间较长，应在表土四周设置围堰（用生态袋装土）。

（3）施工过程中应合理安排施工时间及工序，避开大风天气及雨季，并尽快进行土方回填，将土壤受风蚀、水蚀地影响降至最小程度。施工结束后，及时对施工场地进行平整和修缮，采取水土保持措施，防止新增水土流失。

（4）评价建议施工前应按照本工程初步设计方案编制土石方专项施工组织设计，对各分项工程的挖方、填方、余方和借方合理规划和调配，加强施工期的土石方管理，严禁顺坡倾倒土石方，避免由于土石方的倾倒增加土地扰动面积和破坏地表植被。

（5）为做到土石方的合理调配，缩短运输调配距离，节省人力、油耗等资源，要求工程建设期间，按照“就近利用，就近消纳”的原则，施工过程中产生的挖方土石则就近综合利用，禁止企业在施工过程中随意丢弃、顺坡倾倒弃土弃渣，杜绝乱堆排和溜坡弃渣土行为。

综上分析，本项目基本可做到土石方平衡，无需设取弃土场。为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

5.1.6 防沙治沙环境保护措施

（1）要坚持“因地制宜、因害设防、保护优先、综合治理”的原则，坚持宜乔则乔、

	<p>宜灌则灌、宜草则草，采取以林草植被建设为主的综合措施，加强地表覆盖，减少尘源，做好植被保护、生态修复和补偿以及防沙治沙工作。严格落实本项目水土保持方案中的水土流失防治措施。</p> <p>（2）优化路线方案，尽量避让植被覆盖率高的区域，在无法避让的情况下，应收缩路基边坡，减少新增占地数量，防止沙化范围进一步扩大、沙化程度加剧。</p> <p>（3）严格控制施工范围，严禁随意破坏防风固沙设施，减少植被破坏。明确设定施工区域，严格划定施工作业带范围，限制施工人员的活动范围。施工便道尽量使用当地现有道路，施工生产生活区尽量利用现有场地，尽可能减少对地表的扰动和植被的破坏。</p> <p>（4）保存永久占地的熟化土，为后期植被恢复提供良好的土壤。对于建设中永久占用植被部分的表层土予以收集保存，在其他土壤贫瘠处铺设以种植树木。</p> <p>（5）加强植物防护，路基边坡采用植物护坡，永久占地范围内应加强绿化，选择灌草相结合的方式，防止水土流失、防风固沙。采取以上措施后，可使光伏场区涵养水源和保持水土能力提高，保证光伏场区内的植被覆盖率，减少风蚀、水蚀造成的土壤沙化，可有效预防项目所在区的土地沙化。</p>
运营期生态环境保护措施	<h2>5.2 运营期环境保护措施</h2> <h3>5.2.1 运营期生态环境保护措施</h3> <p>（1）项目建成后，应及时对场区进行绿化，光伏阵列实施生态种植方案，通过植物多样性的选择，根据当地气候土壤条件以及发电场特定要求进行综合分析，栽种本土植物，并进行浇水养护，从而增加区域绿化面积，减少风蚀影响；对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减少水土流失。</p> <p>（2）运营期光伏阵列具有遮阴的作用，为弥补生物量损失，并考虑到电池板下太阳阴影影响，本项目将实施生态种植方案，在原植被基础上，对阵列区进行分区种植，在太阳能电池板遮挡较严重地区，种生长能力强、受光制约较小的草本植物。这样可以弥补生物量损失，提高植被覆盖率，改善当地生态环境，固住松散沙粒。</p>

施	<p>(3) 项目建成后对场区内地面进行加固，做好防风固沙，保持水土工作。对于光伏组件下方无法种植植被区域铺设碎石粒，防治风蚀、水蚀造成的水土流失。</p> <p>(4) 加强对职工的环境保护教育，提高环保认识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。</p> <p>采取以上的补偿与恢复措施后，将有利于改善电站及其周边的生态环境，为职工及附近的居民创造一个绿色的生活环境。</p> <p>5.2.2 运营期水污染防治措施</p> <p>运营期光伏组件清洗时不加洗涤剂，光伏清洗废水水质成分简单，主要为SS，清洗水量较少，不会产生地表径流，由光伏场区内植被吸收和自然蒸发。</p> <p>5.2.4 运营期声环境保护措施</p> <p>本项目逆变器、箱式变压器产生噪音较小，且安装于电柜内，距离光伏场区边界较远，对周围声环境影响较小。建设单位拟采取以下噪声防治措施：</p> <p>(1) 主要电气设备选择低噪声设备，特别是箱变、逆变器等在采购时，明确规定最高噪声限值。</p> <p>(2) 箱变、逆变器等设备在安装时严格按照规范进行，增加隔振装置，增加减震垫。</p> <p>5.2.5 运营期固体废物保护措施</p> <p>(1) 废光伏组件</p> <p>光伏组件报废后集中收集暂存于光伏 110kV 升压站废品间 (40m²) 内，定期由光伏组件厂家进行回收。</p> <p>(2) 废电气元件 (废电容、电抗器、箱式变压器等)</p> <p>项目运营过程中更换下的废电气元件经集中收集后暂存于光伏 110kV 升压站废品间 (40m²) 内，定期进行返厂维修处理。</p> <p>(3) 变压器检修废油</p> <p>在每台箱变基础下方设置一座 2m³ 的事故油池用于收集箱变泄露时产生的废油，共 99 座箱变事故油池。箱式变压器泄露废油、检修废油收集后暂存于光伏 110kV 升压站危废贮存点 (20m²)，定期交由有资质单位处置。</p> <p>根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，危废应委托有相应危险废物处置资质的</p>
---	---

	<p>单位进行回收处置，评价要求建设单位根据国家《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物污染防治技术政策》的有关规定进行危废的收集、运输、转移及储存，具体措施如下：</p> <p>1) 收集：危险废物根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集。危险废物采用专用的密闭容器进行收集。箱式变压器泄露废油、检修废油收集后暂存于光伏110kV升压站危废贮存点(20m²)。</p> <p>2) 暂存：箱变废油暂存于每台箱变下设的3m³事故油池，箱变事故油池四壁及底面均采用防渗措施，防渗层要求为至少1m厚粘土层(渗透系数≤10-7cm/s)，或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10-10cm/s，防止废油渗漏产生污染。</p> <p>3) 运输：本项目危险废物收集暂存后采用专用的运输车辆交有相应危险废物处置资质的回收处理单位集中处理，运输车辆需要有特殊标志，转移要严格执行《危险废物转移联单管理办法》中的相关要求。</p> <p>4) 管理及台账</p> <p>危险废物的运输严格执行企业内部要制定《危险废物管理办法》、建立健全危险废物管理的规章制度，使危险固体废物的收集、暂存和运输能够严格按照规定和相关要求执行。针对箱变事故油池制定突发环境事件应急预案，并向生态环境主管部门备案，定期进行应急演练。</p> <p>在采取评价要求的建设、处置措施基础上，项目产生的危险废物可以得到妥善处理和处置，对当地的环境影响较小。</p>
其他	<p>5.3 环境管理要求</p> <p>(1) 施工期</p> <p>建设单位应配备环境管理人员，负责环境保护管理工作。环境管理人员应对施工单位提出施工期间的环保要求，详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按环保设计要求进行施工，具体要求如下：</p>

①工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

②施工单位在施工前应组织施工人员学习本报告表以及《土地法》、《环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

③环境管理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

④建设单位与工程监理单位一起确保工程进程中生态环境保护工作的顺利进行，并及时沟通、相互协调。

⑤施工单位应严格进行施工管理，合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案；严格控制施工范围，减少对植被的破坏，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减少区域水土流失；并教育施工人员爱护施工场地周围的一草一木，从而尽可能的减小对景观环境的破坏，新建施工道路时，要尽量减少对自然环境的破坏，选择隐蔽性好、易于恢复或便于今后留给当地村民作为农耕通道的地方，减轻对自然景观的潜在影响。

（2）运行期

建设单位的环保人员对工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：

①检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。

②要制定植被管理计划，对光伏场区范围内的植被现状进行巡查，及时对未成活的区域进行土壤改良和植被补栽，严格管控光伏场区区域人、畜活动。

5.4 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），项目环境监测计划见下表。

表5-1 项目环境监测计划一览表

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
噪声	南栎村、吉家庄村、徐疃村（靠近光伏场区区域）	等效连续 A 声级 L_{eq}	每年 1 次，昼夜各 1 次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类

生态环境监测：为了解工程施工对陆生生态的影响，验证环境影响分析结果，并为工程环境保护竣工验收提供基础资料，对工程施工区及周边陆生生态进行调查。

①生态监测与调查时段：在施工期以及运营期的最初 3 年，对工程涉及的陆生生态

环境质量进行监测，以掌握工程带来的生态环境影响及区域生态环境修复情况。

②监测频次：施工期1次，运营期每年1次，共监测4次。

③监测范围主要包括：工程涉及的施工区域生态资源调查；工程建设植被恢复效果调查。

④调查内容：植物物种、存活率、密度和覆盖率，施工占用植被情况及恢复情况。

（2）监测结果反馈

对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。

（3）对达标排放的监督

建设单位要加强自身的环境管理工作，确保环保设施的正常运行和达标排放情况，特别在环保设施竣工验收合格后，仍要定期或不定期监督、检查线路，发现问题及时纠正处理，以利于环保设施的长期有效运行和污染物连续稳定达标排放。

5.5 碳减排和环境效益分析

太阳能是一种清洁、无污染的可再生能源，开发利用太阳能资源是调整能源结构，实施能源可持续发展的有效途径。太阳能与火电相比，在提供能源的同时，无烟尘、SO₂、NO_x及其他污染物的排放，同时减少CO₂的排放。本工程装机容量为300MW，年平均发电量为53610.85004万kWh。根据国家发改委、国家能源局发布的《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行[2021]1519号）所提出的“到2025年，全国火电平均供电煤耗降至300克标准煤/千瓦时以下”的目标。全国煤电平均煤耗取值300克/千瓦时。

光伏发电项目年节能量=当年上网电量×当年全国煤电平均煤耗，全国煤电平均煤耗取值，则本项目每年可节约标准煤16.08万吨。

根据中国电力企业联合会发布《中国电力行业年度发展报告2025》，单位火电发电量烟尘、SO₂、NO_x排放分别为0.013克/千瓦时、0.077克/千瓦时、0.125克/千瓦时，全国单位火电发电量CO₂排放约620.5克/千瓦时。根据计算，本项目减排量见下表。

表5-2 本项目可实现的减排效益表

污染物	单位减排指标(g/kW·h)	年减排量(t/a)
烟尘	0.013	6.97
SO ₂	0.077	41.28
NO _x	0.125	67.01
CO ₂	620.5	332655.32

综上所述，本项目建成后，年可实现烟尘减排6.97t，SO₂减排41.28t，NO_x减排67.01t，

	<p>CO₂减排 332655.32t。同时，还可节约大量水资源，减少燃煤电厂产生的燃料燃煤废气排放、噪声、灰渣清运处置等带来的相应的环境和生态影响。</p> <p>本工程运行可减少因火电发电造成的碳排放，工程的建设将为国家“双碳”目标的实现提供一定助力。因此，光伏发电项目的建设具有明显的污染物减排的环境效益。</p>
环保投资	<p>5.6 环保投资</p> <p>为了加强建设项目的环境管理，防止环境污染，减轻或防止环境质量下降，根据“建设项目环境保护设计规定”的要求，建设项目的环保设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，同时应保证环保投资的足额及时到位。</p> <p>本项目总投资为 100422.33 万元，环保投资为 1310 万元，占项目总投资的 1.30%。本项目环保投资具体见下表。</p>

表5-3 本项目环保投资一览表

时间	内容	污染源	污染物名称	防治措施	环保投资(万元)
施工期	生态恢复			对光伏场区、检修道路区、集电线路区采取表土剥离、施工临时防护、植被恢复等生态恢复措施。	1100
	施工废水			优化项目施工布置，避开雨季施工；在施工临建区设置沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集后回用于施工临建区洒水降尘，不外排；在施工临建区设置移动式旱厕，生活污水排入旱厕，设置专人对旱厕进行定期清掏。	20
	施工固废			施工产生的土石方全部用于各施工工段的场地平整回填，建筑垃圾分类收集堆放，并妥善处理，及时清运至环卫部门指定的地点处置。	20
	施工扬尘			专人负责管理；设置围挡、防尘网等；运输车辆苫布遮盖；采用洒水湿式施工方式；建筑垃圾及时清运等措施。	30
	施工噪声			选用低噪声的机械设备，定期对机械设备进行维护和保养，优化施工时间和施工平面布置。	20
运营期	废水	光伏清洗废水	SS	光伏板清洗以空气吹吸为主，移动清洗为辅。采暖期采用空气吹吸，非采暖期采用水车清洗，清洗水不添加洗涤剂。清洗水量较少，不会产生地表径流，由场内植被吸收和自然蒸发。	10
	光伏发电	废光伏组件		废光伏组件集中收集暂存于光伏 110kV 升压站废品间 (40m ²) 内，定期由光伏组件厂家回收。	5
		废电气元件		电气元件经集中收集后暂存于光伏 110kV 升压站废品间 (40m ²) 内，定期进行返厂维修处理。	5
	固废	箱式变压器	废矿物油	在每台箱变基础设置一座 2m ³ 的事故油池用于收集箱变泄露时产生的废油，共 99 座箱变事故油池，事故油池四壁及底面均采取防渗措施，废油交由有资质单位回收处理。	60
		箱变设备检修	废矿物油	光伏 110kV 升压站配套建设 1 座 20m ² 危废贮存点，废油收集后在危废贮存点暂存，定期交由有资质单位处理。	/
	噪声	逆变器、箱变	噪声	逆变器、箱式变压器等选用低噪声设备，设备底部基础安装减振垫；加强对逆变器、箱式变压器等设备的定期检查维护，使其处于正常稳定的运行状态。	20
	环境管理			竣工环保验收、环境监测。	20
合计					1310

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	光伏场区	<p>工程措施: 光伏场区光伏支架及箱变基础、电缆沟开挖处和光伏场区场内道路进行表土剥离及回覆；沿场内汇水面积较大的光伏场区坡面布设横纵向截排水沟2650m。</p> <p>植物措施: 对光伏场区内光伏板下及光伏板间空闲区域采用撒播草籽进行植被恢复，播撒无芒雀麦、紫花苜蓿草籽各6579.41kg。</p> <p>临时措施: 临时土石方就近集中堆放，堆土四周先洒水由铁锹拍实，然后进行苫盖处理，需苫盖密目网10000m²。</p>	<p>临时占地全部恢复植被，无裸露地表；光伏场区落实生态恢复和水土保持措施。验收依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》(HJT394-2007)。</p>	<p>加强光伏电场内部的绿化管理，严格控制灌草的生长高度，对少数生长过快过高的灌木适时修剪，控制生长高度在1.2m以下。美化环境的同时，减少光伏电场的采光影响；由于草地寿命比较短，在运行期，应及时对长势不良的草地进行补植。加强对职工的环境保护教育，提高环保认识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。服务期满后电场内的建构筑物及各种设施器件将全部清理出场，清理后的空地先进行土壤改良修复，然后种植1-2年草本植被，后再补植耐旱的草本植物，逐步改善土壤，恢复其生态功能。</p>	<p>光伏场区补栽植被成活且长势良好。进站道路、进场道路完成建设，设置排水沟，采用灌、草结合完成植被恢复。施工道路完成植物护坡建设。</p>
	集电线路区	<p>工程措施: 集电线路塔基基础、塔基施工区域（包括施工便道等）进行表土剥离及回覆。</p> <p>植物措施: 施工结束后对临时占地进行土地平整，采取灌草结合的方式进行植被恢复，塔腿之间空地区域采用撒播草籽的方式进行植被恢复，栽植柠条95972株，播撒无芒雀麦、紫花苜蓿草籽各448.31kg。</p> <p>临时措施: 临时土石方就近堆存于塔基施工区一角，临时堆场四周先洒水由铁锹拍实，然后进行苫盖处理，需苫盖密目网6000m²。</p>			
	检修道路区	<p>工程措施: 进站道路、检修道路进行表土剥离及回覆；沿汇水面积较大的场内检修道路一侧布设排水沟，布设浆砌石截排水沟3900m；道路下边坡坡脚采用植生袋防护，需装土植生袋982.18m³。</p> <p>植物措施: 施工结束后，道路上边坡撒播草籽进行植被恢复，播撒无芒雀麦、紫花苜蓿草籽各144.84kg；道路下边坡采用乔草结合的方式进行植被恢复，栽植1.5m高油松11506株，播撒无芒雀麦、紫花苜蓿草籽各184.09kg。</p>			

	临时措施：施工检修道路剥离表土堆放在道路一侧，沿道路空地一侧分段堆放，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，需苫盖密目网 12000m ² 。			
水生生态	无	无	无	无
地表水环境	优化项目施工布置，避开雨季施工；在施工临建区设置沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集后回用于施工临建区洒水降尘，不外排；在施工临建区设置移动式旱厕，生活污水排入旱厕，设置专人对旱厕进行定期清掏。	无	光伏板清洗以空气吹吸为主，移动清洗为辅。采暖期采用空气吹吸，非采暖期采用水车清洗，清洗水不添加洗涤剂。清洗水量较少，不会产生地表径流，由场内植被吸收和自然蒸发。	无
地下水及土壤环境	无	无	箱变事故油池底面及四壁必须采用防渗措施，砼采用C35混凝土，油池底板下垫层用C20混凝土，抗渗等级P8（渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s）。油池壁，顶板和底板用20mm 1:2防水水泥砂浆抹面，应分层紧密连续涂抹，可以确保事故状态下废油不渗漏。事故油池应为封闭设施，要做好防风、防雨、防晒措施，周围设置警示标志，并设应急防护措施。	无
声环境	选用低噪声的机械设备，定期对机械设备进行维护和保养，优化施工时间和施工平面布置。	满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间70dB(A)、夜间	逆变器、箱式变压器等选用低噪声设备，设备底部基础安装减振垫；加强对逆变器、箱式变压器等设备的定期检查维护，使其处于正常	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。

		55dB (A)。	稳定的运行状态。	
振动	优先选用低噪声施工工艺和施工机械，合理安排施工时间，定期对施工机械进行维护和保养。	满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)，昼间70dB (A)、夜间55dB (A)。	无	无
大气环境	专人负责管理；设置围挡、防尘网等；运输车辆苫布遮盖；采用洒水湿式施工方式；建筑垃圾及时清运等措施。	严格管控，防治扬尘污染。	无	无
固体废物	施工产生的土石方全部用于各施工工段的场地平整回填，建筑垃圾分类收集堆放，并妥善处理，及时清运至环卫部门指定的地点处置。	合理处置。	废光伏组件集中收集暂存于光伏110kV升压站废品间(40m ²)内，定期由光伏组件厂家回收；废电气元件经集中收集后暂存于光伏110kV升压站废品间(40m ²)内，定期进行返厂维修处理。 在每台箱变基础下方设置一座2m ³ 的事故油池用于收集箱变检修时产生的废油，共99座箱变事故油池，事故油池四壁及底面均采取防渗措施，废油交由有资质单位回收处理。 光伏110kV升压站配套建设1座20m ² 危废贮存点，废油收集后在危废贮存点暂存，定期交由有资质单位处理。	一般工业固体废物 (采用库房贮存)贮存过程中满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。
电磁环境	/	/	/	/

环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	南栎村、吉家庄村、徐疃村 (靠近光伏场区区域)，等效A声级每年监测一次(昼夜各一次)。	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中 1类标准。
其他	/	/	/	/

七、结论

大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏建设项目属于清洁能源开发利用项目，符合国家能源产业发展政策，符合山西省能源发展规划和当地环境保护要求，符合清洁生产原则。本工程建设经采取报告表中提出的污染治理和生态恢复措施后，不会影响区域生物多样性和区域生态环境。本项目具有明显的节能和污染物减排效果，场址选择合理。从生态环境保护角度分析，大同经开区绿电园区基础设施配套 300MW 光伏建设项目的建设可行。