

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(报批本)

项目名称： 中国能建交口县 100MW 光伏项目

建设单位（盖章）： 吕梁能网新能源有限责任公司

编制单位（盖章）： 山西焜蓝环保科技有限公司

编制日期： 二零二三年十二月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	0m32o6		
建设项目名称	中国能建交口县100MW光伏项目		
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	 吕梁能网新能源有限公司		
统一社会信用代码	91141100MA7Y072C01		
法定代表人（签章）	丁雨 		
主要负责人（签字）	丁雨 		
直接负责的主管人员（签字）	丁雨 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	 山西焜蓝环保科技有限公司		
统一社会信用代码	911401005973552849		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
魏冬梅	20210503514000000002	BH049608	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
魏冬梅	建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境保护措施监督检查清单	BH049608	
张荣荣	建设项目基本情况、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、结论	BH040994	



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。

姓名：魏冬梅

证件号码：140211198406215827

性别：女

出生年月：1984年06月

批准日期：2021年05月30日

管理号：20210503514000000002



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部

中国能建交口县100MW光伏项目使用



关于中国能建交口县 100MW 光伏项目

环评报告表 (报批版) 的修改说明

一、项目名称

中国能建交口县 100MW 光伏项目

二、项目简介

1.根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修改)(国家发改委令 第 49 号),本项目光伏发电属于鼓励类(五、新能源—1、太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造;2、氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用)建设项目;光伏发电配套建设的升压站属于名录中(四、电力—10、电网改造与建设,增量配电网建设)鼓励类项目。因此,项目的建设符合国家和地方产业政策的要求。同时交口县行政审批服务管理局于 2023 年 1 月 13 日对本项目予以备案,项目代码:2301-141130-89-01-346942。项目建设内容见表 1。

表 1 本项目建设内容一览表

工程内容	项目	建设内容	备注
主体工程	光伏场区	光伏组件阵列	新建
		电池组件采用 N 型 575Wp 太阳能光伏电池组件,组件尺寸为 2278×1134×30mm(长×宽×厚),光伏组件自重 32.5kg/块。支架光伏组件采用 2*6+2*7 竖向布置,每个组串固定支架组件数量 12/14 块。支架桩基础离地高度 2.5m,共需预应力高强度混凝土管桩 32128 根。光伏支架南北向平均间距约 9.6m。2*7 组件支架基础东西间距 5.7m,2*6 组件支架基础东西间距为 4.8m,基本满足农业生产需求。采用固定倾角形式,支架倾角角度为 27°,固定支架的安装方式采用檩条横向布置、支撑斜梁纵向布置方案。地面太阳能支架基础拟采用预应力高强度混	

		凝土管桩形式。桩径 300mm，桩入土深度 4.0m。	
	组串式逆变器	本工程共配置 334 台 300kW 组串式逆变器。每个方阵设 11 台 300kW 组串式逆变器。每 24/25 个组串接入一台 300kW 组串式逆变器，逆变器安装在支架的立柱上。直流电经逆变器逆变后变为交流电，再通过交流电缆接到就地箱变。	新建
	箱式变压器	项目共有 31 个太阳能发电单元，太阳能电池阵列每个子方阵设一座箱变，箱变位于子方阵的中间部位，场内道路旁。本期共 31 座箱变，其中 24 个为 3300kW 座箱变，7 个为 3000kW 座箱变。采用钢筋混凝土箱式基础。采用油变，设置挡油坎，挡油坎内铺设鹅卵石，角部设集油坑，基础表面根据地基土腐蚀等级进行防腐处理。	新建
	集电线路	光伏场区内集电线路采用电缆直埋敷设的方式。沿电缆全长覆盖宽度不小于电缆两侧各 50mm 的保护板，共经 4 回 35kV 集电线路接至本期新建的 220kV 升压站 35kV 侧。	新建
220kV 升压站	生产综合楼	地上 2 层钢筋混凝土框架结构建筑，建筑面积为 480.32m ² （长 31.2m 宽 7.20m 层高 3.6m）。布置有控制室、厨房、餐厅、休息室、会议室、卫生间、办公室、工具间、备品备件间等。	新建
	综合水泵房	1 层单层框架结构建筑，地面以上层高 5.20m，地面以下 4.0m，总建筑面积 137.7m ² ，平面轴线尺寸为 14m×9.0m。	新建
	220kV 主变	主变规划容量为 1×100MVA，选用三相一体变，电压等级：220kV。	新建
	220kV 配电装置	220kV 配电装置采取户外 GIS 设备方案，包括一个主变进线间隔，一个出线间隔，一个母线 PT 间隔。220kV 设备短路水平按 50kA(3s)、125kA 考虑。	新建
	35kV 配电装置	35kV 配电装置采用户内金属铠装移开式高压开关柜。主变低压侧母线共计安装 9 面开关柜，其中：1 面主变进线开关柜、4 面光伏集电线路开关柜、1 面储能线路开关柜、1 面站用变开关柜、1 面无功补偿装置开关柜、1 面母线 PT 柜。	新建
辅助工程	储能系统	储能系统按 10MW/10MWh 配置考虑，接入主变 35kV 母线，不再单独设储能升压站。采用容量为 2.5MW/2.5MWh 的储能单元，共设 4 个储能单元。储能区布置储能电池集装箱（含电池舱和 PCS 舱）4 座、箱逆变一体机 4 座。储能电池集装箱基础平面尺寸 13.6m×2.70m，钢筋混凝土箱型基础。储能 pcs 舱基础平面尺寸 6.8m×2.70m，钢筋混凝土箱型基础。	新建
	场区道路	场址周边及场址范围内均有乡村道路通过，交通便利，进站道路考虑从场址周边的原有道路引接。 ①升压站进站道路拟从站区西南侧的现有道路引接，采用 4.5m 宽的混凝土道路。站区内设有 4.5m 宽得环形混凝土道路，转弯半径不小于 9m，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。在厂前区和储能区采用混凝土硬化地坪，在 gis 区铺砌碎石。②光伏场区内道路为 4m 宽砂级配碎石路面，场内道路总长约 9.5km，厚度 150mm，可通过场内道路能够到达各 35kV 箱逆一体机处，场内道路形成环网。	新建
	围栏及围墙	光伏场四周沿红线内侧设置 1.8m 高网片式围栏，围栏基础采用圆柱形独立基础。升压站四周设置实体围墙，围墙高度	

		2.5m, 围墙长度为 640m。升压站四周设实体围墙, 围墙高度 2.5m, 围墙长度为 640m, 站内围栅采用 1.8m 的铁丝网围栅。		
施工 临时 区		施工临时用地拟利用光伏站站址靠近基地主干道处, 施工期临时设施主要布置在该区域空地。临建工程建筑面积 9000m ² , 主要有综合加工厂、综合材料仓库、机械停放场及光伏设备堆场。综合加工厂占地面积 2000m ² , 综合材料仓库等占地面积 2000m ² , 设备仓库(机械停放场)占地面积 2000m ² , 临时生活及办公用房占地面积 3000m ² 。	新建	
公用 工程	供电	施工期用电引自附近电网, 并自备 2 台 50kW 移动式柴油发电机。运营期光伏电站生产、生活电源从附近的 10kV 输电线路引接, 备用电源利用 220kV 升压站内 35kV 站。	新建	
	供水	光伏场内无人值守, 升压站内管理人员均住在光伏场附近的升压站内, 光伏场内无生活用水需求。升压站内生活用水来源为自建水井。	新建	
	采暖 与通 风	光伏场内设备均户外布置, 不涉及采暖通风问题; 逆变器采用箱式逆变器单元, 箱体厂家成套供给逆变器通风系统, 满足逆变器设备本体散热要求, 保证设备运行温度≤40℃, 设备运行安全可靠。	新建	
	消防	站内设 1 座消防水池(有效容积为 220m ³)及消防泵房(消防泵房与生活泵房合建), 泵房内设 1 套消防气压给水设备。	新建	
环保 工程	废气	食堂油烟	升压站内设置 1 座 20m ² 的食堂, 食堂油烟经集气罩+油烟净化器+专用烟道净化后排放, 净化效率不低于 60%	新建
	废水	生活污水	升压站内设置 1 座 0.5t/h 的一体化污水处理设施, 生活污水收集后排至一体化综合污水处理设备处理后用于站区的道路降尘洒水, 不外排。	新建
	噪声		施工期噪声主要来源于施工机械、机动车辆, 施工机械应尽量选用低噪声的机械设备; 定期对施工机械进行维护和保养; 合理安排施工时间; 严禁运输车辆鸣笛等。变压器、箱逆变一体机等设备选用低噪声设备, 设置基础减振。	新建
	固体 废物	废旧光伏组件	升压站内设置 1 座 100m ² 的废品库, 废旧光伏组件、废电器元件暂存于升压站站内废品库, 定期由厂家回收处置。	新建
		废电器元件		
		废磷酸铁锂电池		
		废矿物油	①每个箱逆变一体机下均设 1 座 3m ³ 防渗集油坑, 收集的废变压器油定期交由有资质单位处置。②220KV 升压站底部设置防渗集油坑, 废变压器油通过管道排入 1 座 252m ³ 的事故油池(兼做事故水池), 定期交由有资质单位处置。事故油池用于储存事故或检修状态下主变产生的废变压器油。③升压站内设置 1 座 30m ² 的危废暂存间, 废矿物油、废油桶以及更换后的废铅蓄电池暂存于升压站危废暂存间, 定期交由有资质单位处置。	新建
	废铅蓄电池			
	废油桶			
	生活垃圾	厂区内设置若干个垃圾收集箱, 生活垃圾集中收集后, 定期送往环卫部门指定的地点妥善处理。	新建	
生态 保护 工程		施工临时占地设在租地范围之内, 施工时分层开挖, 表土层堆存区域采取遮盖措施, 设置临时拦挡措施等; 切实做好项目区原生植被的保护, 最大程度减少对植被的破坏, 避让原生林木, 对临时占地及时恢复, 覆以原表层土, 植树种草等。本项目对检修道路两侧设置绿化带。在光伏阵列区、箱逆变一	新建	

	体机周围、检修道路两侧、升压站四周及场区定期人工抚育，加强绿化植物的管理、灌溉养护，保证成活率。	
防渗工程	升压站主变下防渗集油坑及事故油池、箱逆变一体机基础下集油坑应进行重点防渗处理。	新建

2.项目建设地点：山西省吕梁市交口县境内桃红坡镇栾子头村一带（光伏场区中心地理坐标为东经 111°29'19.231"，北纬 36°59'19.764"；升压站中心地理坐标为东经 111°27'49.312"，北纬 37 度 0'44.883"）。光伏厂区占地面积约 206.937hm²，占地类型为建设用地（采矿用地）；升压站厂区占地面积约 0.9025hm²，占地类型为未利用地（裸土地）。

3.项目总投资为 49500 万元，其中环保投资约 337 万元，占总投资的 0.68%。

三、项目已取得的支撑性文件。

表 2 项目已取得的支撑性文件一览表

序号	场区	单位	文号	回函重要内容	手续办理情况
1	光伏场区	交口县自然资源局	交自然资函【2023】216号	该项目用地范围不涉及基本农田和生态保护红线，与城镇开发边界和其他建设项目及地质遗迹不重叠。该项目用地范围不压覆矿产资源。	已取得
2		交口县水利局	交水函【2023】32号	本项目用地范围不存在与交口县所管河道保护范围、水库保护范围、泉域的重点保护范围重叠，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围。	已取得
3		吕梁市生态环境局交口分局	交环函【2023】10号	本项目与我县已划分集中式饮用水水源保护区范围不重叠	已取得
4		交口县林业局	交林函【2023】6号	项目范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等；与我县风景名胜区也无重叠情况；该坐标范围内不涉及林地。	已取得
5		中国人民解放军山西省交口县人民武装部	军【2023】35号	该项目选址范围内未发现涉及我部管辖范围军事设施。	已取得

6		交口县文物局	/	用地范围地表无不可移动文物，不存在与文物重叠情况。	已取得
7	升压站	交口县自然资源局	交自然资函【2023】82号	与我县现已建成或批准建设的地质公园和古生物化石集中产地范围不重叠，与已调查发现的重要地质遗迹点不重叠。	已取得
8		吕梁市生态环境局交口分局	交环函【2023】40号	本项目与我县已划分集中式饮用水水源保护区范围不重叠	已取得
9		交口县林业局	交林函【2023】63号	项目范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等；与我县风景名胜区也无重叠情况；该坐标范围内不涉及林地。	已取得
10		交口县水利局	交水函【2023】42号	本项目用地范围不存在与交口县所管河道保护范围、水库保护范围、泉域的重点保护范围重叠，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围。	已取得
11		交口县文物局	交文物函【2023】19号	用地范围内地表无不可移动文物，不存在与文物重叠情况。	已取得

综上，本项目的建设符合用地要求，不在水源地等敏感区域内。在结合相关规划、区域地形、地质条件、环境影响、政府相关部门意见等因素的基础上，严格落实报告提出的施工期及运营期污染防治措施的前提下，项目的选址选线从环境保护角度考虑是合理可行的。

四、主要环保措施及达标情况。

1.废气。

项目光伏电站运行过程中无生产废气产生，对空气环境质量影响较小。项目升压站设置食堂，安装油烟净化设备对油烟进行处理，经处理后的油烟由油烟管道引至屋顶排放，油烟净化设备最低净化率为60%，经处理后的油烟能够满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）限值（2.0mg/m³）要求，防治措施可行。

2.废水。

本项目废水主要包括生活污水。升压站厨房内的含油排水经室外地下式隔油池除油后排入生活排水管道，生活污水经排水管道收集后排至一体化综合污水处理设备处理后用于站区的道路降尘洒水，不外排。

一体化综合污水处理设备处理工艺为二级生物接触氧化法，处理规模为 0.5t/h，处理后水质能够达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化水质标准要求，生活污水处理工艺可行。

3.噪声。

项目运营期的主要噪声是集中箱逆变一体机以及升压站主变运行产生的噪声，主要通过合理布局光伏场区及升压站，选用低噪声设备，采取基础减振措施，运营期加强对逆变器和变压器的定期检查、维护，确保其处于正常运行状态；加强厂区绿化等措施确保厂界噪声达标排放。

根据预测结果可知，在采取环评中提出的噪声治理措施，经过距离衰减后厂界噪声的贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准的要求。

4.固体废物。

本项目运营期固体废物主要为废旧光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂蓄电池；废矿物油、废油桶；废铅蓄电池；职工生活垃圾。

①废旧光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂蓄电池：暂存于升压站站内废品库，定期由厂家回收处置。②废矿物油、废油桶、

废铅蓄电池：暂存于升压站危废暂存间，定期交由有资质单位处置；③生活垃圾：厂区内设置若干个垃圾收集箱，生活垃圾集中收集后，定期送往环卫部门指定的地点妥善处理。

5、电磁环境。

①选用了电磁环境影响较小的 GIS 全封闭式组合电器设备，可有效减小项目对周围电磁环境的影响。②升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传；③运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁排放满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关标准要求。

6.土壤和地下水。

本项目主要采取的土壤和地下水污染防治措施如下：①重点防渗区（事故油池、防渗集油坑、危废贮存间）防渗技术要求：采取 30cm 厚 P8 抗渗混凝土+2mmHDPE 膜（渗透系数不大于 $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ）防渗层进行防渗、防腐处理，危废贮存库还需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中关于防渗的要求。②一般防渗区（污水处理装置区、所有管道、箱变基础区域、储能系统区域）防渗技术要求：采用 30cm 厚 P8 抗渗混凝土+黏土防渗层（渗透系数不大于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ），其防渗性能不应低于等效 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能。③简单防渗区（一般固废暂存间，综合楼、厂区道路）防渗技术要求：只需对基础以下采取原土夯实，水泥硬化或采取绿化措施，使渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。采取的防渗措施基本满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中防渗技术要求，可

从污染源头和途径上减少因废水泄漏渗入地下水，不会对地下水环境造成明显影响。

7.环境风险。

通过风险源辨识分析可知，本项目生产过程中涉及的风险物质为维修设备产生的废矿物油，未构成重大危险源。在采取完善的事故风险防范措施，建立科学完整的应急计划，落实本报告提出的风险事故防范措施，建立和落实各项风险预警、环境风险防控措施和事故应急计划后，可将风险隐患降至最低，可使项目建成后风险水平处于可接受程度。

8.污染物排放总量指标情况说明。

根据晋环规【2023】1号文“山西省生态环境厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法》的通知”，本项目无需申请总量控制指标。

五、环境影响分析。

在严格落实《报告表》规定的各项环保对策措施，强化环境管理，保证各项环保设施正常运行的情况下，本项目拟采取的废气、废水、噪声、固体废物各项污染治理措施技术可靠经济可行，污染物得到有效控制，能够做到达标排放，对评价区域环境影响较小，不会改变该区域环境功能；本项目环境风险水平可接受。同时严格执行“三同时”制度后，从环境保护的角度分析，本项目对环境的影响可以接受。

六、项目环评报告表修改说明情况。

《中国能建交口县 100MW 光伏项目》修改说明

序号	专家意见	修改说明	修改位置
1	根据吕梁市生态环境分区管控方案，补充光伏场和集输电线路优化比选内容，细化线路选线和建设与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》、规划环评、环评审查意见的符合性分析内容。删除与交口县“两区规划”的符合性分析。	已根据吕梁市生态环境分区管控方案，补充光伏场和集输电线路优化比选内容。	P60-61
		已细化线路选线和建设与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》、规划环评、环评审查意见的符合性分析内容。	P2-12
		已删除与交口县“两区规划”的符合性分析。	/
	项目位于煤矿露天采矿回填区范围内，应介绍露天采矿回填区土地复垦情况，说清是否移交地方政府，否则，应补充与露天矿的占地协议。补充评价区的“三调”成果图，标出光伏场、场内外集输电线路（至本项目升压站）的永久占地，包括牵张场等工程用地，进一步分析与交口县国土空间规划的符合性。	项目位于煤矿露天采矿回填区范围内，已介绍露天采矿回填区土地复垦情况，已明确土地已移交地方政府，已补充租赁协议。	P70、附件9
		已补充评价区的“三调”成果图，已标出光伏场、场内外集输电线路（至本项目升压站）的永久占地，包括牵张场等工程用地，已进一步分析与交口县国土空间规划的符合性。	P12、附图15、附图16
2	落实项目是否农光复合型还是林光复合型项目，如是应给出农（林）光互补的阵列及面积。项目建设规模和内容为100MW光伏发电及10MW/10MWh储能，应按照备案的建设规模和内容，完善工程组成及主要建设内容一览表，还应补充光伏场升压站和220kV主变电站事故油池的建设类型，给出其数量、分布和大小的计算说明，细化事故油池、危废库等重点防渗区的建设要求。落实外输线路的走线（至孝义市胜溪220kV变电站），给出另行环评的承诺文件。	已落实项目是农光复合型项目，已给出农光互补的阵列及面积。	P61-63、附图17、附图18
		项目建设规模和内容为100MW光伏发电及10MW/10MWh储能，已按照备案的建设规模和内容，完善工程组成及主要建设内容一览表。	P28-30
		已补充光伏场升压站和220kV主变电站事故油池的建设类型，已给出其数量、分布和大小的计算说明，已细化事故油池、危废库等重点防渗区的建设要求。	P88-89、P109-114
		已落实外输线路的走线（至孝义市胜溪220kV变电站），已给出另行环评的承诺文件。	P31、附件10
	按照施工道路、集输电线路、光伏场和升压站等完善施工工	已按照施工道路、集输电线路、光伏场和升压站等完善施工	P49-56、P91-93

	艺, 补充组织施工方案, 细化运营期的生态问题分析。	工艺, 已补充组织施工方案, 已细化运营期的生态问题分析。	
3	参照新的生态影响评价导则要求, 完善光伏场的生态环境现状调查(露天矿排土场和采坑治理区的恢复现状和农业、植被类型、群落多样性等), 补充场内集输线路到升压站沿线样线调查结果统计表。完善施工期生态环境影响分析及生态环境防护、恢复措施(由于恢复场地生态系统比较脆弱, 应根据复合类型细化对恢复场地植被的保护措施), 明确光伏场治理区养护的责任主体。	已参照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)要求, 完善光伏场的生态环境现状调查(露天矿排土场和采坑治理区的恢复现状和农业、植被类型、群落多样性等), 已补充场内集输线路到升压站沿线样线调查结果统计表。	P70
		已完善施工期生态环境影响分析及生态环境防护、恢复措施(由于恢复场地生态系统比较脆弱, 已根据复合类型细化对恢复场地植被的保护措施), 已明确光伏场治理区养护的责任主体为本公司。	P81-84、P102-105
4	核实电磁辐射监测单位(山西禄久泽检测技术有限公司还是山西贝克勒环境监测有限公司)。介绍类比升压站电磁辐射单位晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目220kV升压站的条件, 完善电磁环境影响预测内容和评价结论。	已核实本项目的电磁辐射监测单位为山西禄久泽检测技术有限公司。	P210-211
		已介绍类比升压站电磁辐射单位晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目220kV升压站的条件, 已完善电磁环境影响预测内容和评价结论。	P214-216
5	光伏场位于露天矿排土场的恢复区内, 受露天采煤和原煤运输扬尘的影响, 应介绍光伏板的清洗方式和周期、清洗剂选择和用量, 核实其清洗用水量, 给出用水水源和平衡分析(给出日用水量)。	光伏场位于露天矿排土场的恢复区内, 受露天采煤和原煤运输扬尘的影响, 已介绍光伏板的清洁方案, 本项目采用气力吹吸的方案进行光伏组件表面的清洁, 不涉及清洗剂。	P64-65
		已给出用水水源和平衡分析, 已给出日用水量。	P43-45
6	核实运行期的工业固废(包括可回收资源——储能磷酸铁锂电池组)和危废(废铅酸电池?)产生量, 细化综合利用措施。	已核实运行期的工业固废(包括废旧光伏组件、废电器元件、可回收资源-储能磷酸铁锂电池组)和危废(废旧铅蓄电池、废矿物油、废油桶)产生量, 已细化综合利用措施。	P87-90
7	根据《输变电建设项目环境保护技术要求(HJ1113-2020)》, 完善环境保护措施。针对性的细化生态保护措施监督检查清单中施工	已根据《输变电建设项目环境保护技术要求(HJ1113-2020)》, 完善环境保护措施。	P215
		已针对性的细化生态保护	P125-127

期、运营期的生态环境保护措施和电磁辐射保护要求。规范项目的委托书和各部门的核查文件（还有200MW）等，补充《中国能建交口县100MW光伏项目矿区复垦地土地复合利用方案》的批复和介绍《压覆矿产资源的评价报告》的编制情况。	措施监督检查清单中施工期、运营期的生态环境保护措施和电磁辐射保护要求。	
	已规范项目的委托书和各部门的核查文件等。	附件1、附件5、附件6
	已补充《中国能建交口县100MW光伏项目矿区复垦地土地复合利用方案》的批复，已介绍《压覆矿产资源的评价报告》的编制情况。	P26、附件8

综上，该报告已修改完成并经专家确认，项目环评影响评价报告表编制质量可支撑建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等结论，可作为环评审批部门客观、公正、有力的审批支撑。

专家签名：

专家组组长：

专家组成员：

2023年12月14日



升压站选址现状



升压站选址现状



光伏场地选址现状（场地台阶状田地间斜坡）



光伏场地选址现状（场地台阶状田地间斜坡）

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	27
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	67
四、生态环境影响分析	78
五、主要生态环境保护措施	99
六、生态环境保护措施监督检查清单	126
七、结论	129

附件:

附件 1: 委托书	150
附件 2: 备案证	151
附件 3: 营业执照	152
附件 4: 山西省能源局关于下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知	153
附件 5: 光伏场区六部门核查意见	159
附件 6: 升压站区六部门核查意见	168
附件 7: 关于印发中国能建交口县 100MW 光伏项目可行性研究报告评审意见的函 ..	174
附件 8: 交口县农业农村局关于《中国能建交口县 100MW 光伏项目矿区复垦地土地复合利用农光互补项目认定的函》复函	175
附件 9: 土地租赁协议	177
附件 10: 《中国能建交口县 100MW 光伏项目》外送线路工程另行评价承诺书	191
附件 11: 类比监测报告	192
附件 12: 本项目电磁环境现状监测报告	201
附件 13: 技术审查意见	206

专项评价:

中国能建交口县 100MW 光伏项目	207
--------------------------	-----

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中国能建交口县 100MW 光伏项目		
项目代码	2301-141130-89-01-346942		
建设单位联系人	李仁海	联系方式	18189113901
建设地点	山西省吕梁市交口县桃红坡镇栾子头村一带		
地理坐标	①光伏场区中心地理坐标： 111 度 29 分 19.231 秒， 36 度 59 分 19.764 秒 ②升压站中心地理坐标： 111 度 27 分 49.312 秒， 37 度 00 分 44.883 秒		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业； 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）	207.8395hm 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）	吕梁市行政审批服务管理局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	49500	环保投资（万元）	337
环保投资占比（%）	0.68	施工工期	9 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	专项评价类别：电磁环境影响专题评价 设置原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求B.2.1专题评价，应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	规划名称：《山西省可再生能源发展“十四五”规划》 审批机关：山西省发展和改革委员会、山西省能源局 审批文件名称及文号：山西省发展和改革委员会、山西省能源局关于印发《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的通知（晋能源新能源）[2022]369号），2022年9月23日		

<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>2022年8月，山西晋环科源环境资源科技有限公司编制完成了《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》。</p> <p>2022年9月，山西省生态环境厅以晋环函【2022】798号文对《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》出具了审查意见。</p>									
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1、与《“十四五”可再生能源发展规划》（发改能源【2021】1445号）符合性分析</p> <p>为深入贯彻“四个革命、一个合作”能源安全新战略，落实碳达峰、碳中和目标，推动可再生能源产业高质量发展，2021年10月21日国家发展改革委、国家能源局、财政部、自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、农业农村部、中国气象局、国家林业和草原局联合发布了《关于印发“十四五”可再生能源发展规划的通知》（发改能源【2021】1445号），本项目与该文件的符合性分析详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表1-1 与“发改能源【2021】1445号”符合性分析一览表</p> <table border="1" data-bbox="304 987 1386 1608"> <thead> <tr> <th>规划要求</th> <th>本项目情况</th> <th>符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>“十四五”可再生能源发电目标：2025年，可再生能源年发电量达到3.3万亿千瓦时左右。“十四五”期间，可再生能源发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过50%，风电和太阳能发电量实现翻倍。</td> <td>本项目属于太阳能发电项目，项目建成后总装机规模为100MW，在运营期25年内的年平均发电量为16771.7万kWh，年平均发电小时数为1394.12h。</td> <td>项目的建设可提高区域可再生能源发电量增量占比，为风电和太阳能发电量实现翻倍目标做出贡献。符合“十四五”可再生能源发电目标要求。</td> </tr> <tr> <td>大力推进风电和光伏发电基地化开发：在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续规模化开发条件的地区，着力提升新能源就地消纳和外送能力，重点建设新疆、黄河上游、河西走廊、黄河几字弯、冀北、松辽、黄河下游新能源基地和海上风电基地集群。</td> <td>为合理开发利用山西省丰富的太阳能资源，调整交口县能源结构，在交口县桃红坡镇栾子头村一带建设100MW光伏项目。</td> <td>项目的开发利用了山西丰富的太阳能资源，为交口县能源结构调整做出了贡献，符合“十四五”可再生能源发展规划中“大力推进风电和光伏发电基地化开发”的要求。</td> </tr> </tbody> </table> <p>综合分析，开发可再生是我国能源发展战略的重要组成部分，太阳能资源的开发利用是可再生能源发展战略和调整电力结构的重要措施之一。本项目的建设，符合可再生能源发展战略的需要，同时也是企业响应国家号召、积极开发利用可再生能源的具体体现。符合该规划中“风电和光伏发电分布式开发-光伏+综合利用行动-推动农光互补、渔光互补等光伏发电复合开发”的要求。</p> <p>2、与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的符合性分析</p>	规划要求	本项目情况	符合性	“十四五”可再生能源发电目标：2025年，可再生能源年发电量达到3.3万亿千瓦时左右。“十四五”期间，可再生能源发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过50%，风电和太阳能发电量实现翻倍。	本项目属于太阳能发电项目，项目建成后总装机规模为100MW，在运营期25年内的年平均发电量为16771.7万kWh，年平均发电小时数为1394.12h。	项目的建设可提高区域可再生能源发电量增量占比，为风电和太阳能发电量实现翻倍目标做出贡献。符合“十四五”可再生能源发电目标要求。	大力推进风电和光伏发电基地化开发：在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续规模化开发条件的地区，着力提升新能源就地消纳和外送能力，重点建设新疆、黄河上游、河西走廊、黄河几字弯、冀北、松辽、黄河下游新能源基地和海上风电基地集群。	为合理开发利用山西省丰富的太阳能资源，调整交口县能源结构，在交口县桃红坡镇栾子头村一带建设100MW光伏项目。	项目的开发利用了山西丰富的太阳能资源，为交口县能源结构调整做出了贡献，符合“十四五”可再生能源发展规划中“大力推进风电和光伏发电基地化开发”的要求。
规划要求	本项目情况	符合性								
“十四五”可再生能源发电目标：2025年，可再生能源年发电量达到3.3万亿千瓦时左右。“十四五”期间，可再生能源发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过50%，风电和太阳能发电量实现翻倍。	本项目属于太阳能发电项目，项目建成后总装机规模为100MW，在运营期25年内的年平均发电量为16771.7万kWh，年平均发电小时数为1394.12h。	项目的建设可提高区域可再生能源发电量增量占比，为风电和太阳能发电量实现翻倍目标做出贡献。符合“十四五”可再生能源发电目标要求。								
大力推进风电和光伏发电基地化开发：在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续规模化开发条件的地区，着力提升新能源就地消纳和外送能力，重点建设新疆、黄河上游、河西走廊、黄河几字弯、冀北、松辽、黄河下游新能源基地和海上风电基地集群。	为合理开发利用山西省丰富的太阳能资源，调整交口县能源结构，在交口县桃红坡镇栾子头村一带建设100MW光伏项目。	项目的开发利用了山西丰富的太阳能资源，为交口县能源结构调整做出了贡献，符合“十四五”可再生能源发展规划中“大力推进风电和光伏发电基地化开发”的要求。								

《山西省可再生能源发展“十四五”规划》主要目标：到2025年，全省可再生能源发电装机达到8300万千瓦以上。其中：光伏5000万千瓦左右。实现新能源和清洁能源装机容量占比达到50%的目标。到2030年，全省新能源和清洁能源装机容量占比达到60%以上。

本项目为光伏发电项目，且为农光互补复合发电项目，项目的建设有利于2025年光伏装机达到5000万千瓦左右目标的实现；同时项目的建设有利于实现“全方位、高质量开发可再生能源-重点推动风电和光伏发电基地化规模化开发-重点建设忻朔多能互补综合能源基地、晋西沿黄百里风光基地-“十四五”期间新增并网风光装机规模900万千瓦”的目标；符合“优化推进风电和光伏发电分布式开发-大力推动光伏发电多场景融合开发-积极推进“光伏+”综合利用行动，推广“板上发电、板下种植养殖”的立体发展模式，鼓励农（牧）光互补、渔光互补等复合开发”的发展要求。

3、与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》的符合性分析

项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》的符合性分析详见表1-2。

表1-2 与规划环评相关内容的符合性分析

规划环评要求		项目情况	符合性
环境准入	空间布局约束 各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然林保护工程区，为禁止建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。	根据光伏场区、升压站勘测定界报告、交口县林业局出具的“关于中国能建交口县100MW光伏项目光伏场区用地核查意见的复函”（交林函【2023】6号）以及“关于核查中国能建交口县100MW光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的复函”（交林函【2023】63号）：本项目光伏厂区以及升压站范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等，与县风景名胜区也无重叠情况。项目范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级	符合

			保护林地等；与我县风景名胜区也无重叠情况；坐标范围内不涉及林地。	
		光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。	根据勘测定界报告可知，光伏厂区占地类型为建设用地（采矿用地）；升压站占地类型为未利用地（裸土地）。 根据交口县林业局出具的交林函【2023】6号以及交林函【2023】63号文件可知，本项目占地范围内不涉及文件禁止使用的相应林地类型。	符合
		光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田。	根据光伏场区勘测定界报告及前期选址阶段获取的自然资源局核查文件可知，项目选址范围不涉及基本农田。	符合
		光伏发电站项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，不得硬化地面、破坏耕作层。	项目采用农光互补光伏发电模式，评价要求除桩基用地外，不得硬化地面、破坏耕作层。	符合
		采用“农光互补”模式使用永久基本农田以外的耕地建设光伏复合项目的，需县级农业农村部门出具不影响农业生产的意见；符合“林光互补”要求占用林地建设光伏复合项目的，需县级林草部门出具不影响生态安全的意见后实施。	项目采用农光互补光伏发电模式，根据勘测定界报告可知，光伏厂区占地类型为建设用地（采矿用地）；升压站占地类型为未利用地（裸土地），不涉及永久基本农田和林地。	符合
	污染物排放管控	光伏发电项目经核准后，项目建设单位要按照环境影响报告书（表）及其审批意见的要求，加强环境保护设计，落实环境保护措施。按规定程序申请环境保护设施竣工验收，验收合格后，该项目方可正式投入运营。	项目正处于环境影响报告编制阶段，评价已提出相应的污染物排放管控要求。	符合
	环境风险防控	产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染环境防治监督管理职责的部门备案并接受检查。	项目正处于环境影响报告编制阶段，评价已提出制定突发环境应急预案的相关要求。	符合
	资源利用效率	光伏发电站工程项目建设，应遵循节约优先的原则，在综合考虑光能资源、场址、环境等建设条件的同时，应进行优化配置，合理利用土地。尽量利用未利用地，不占或少占农用地。	根据《土地勘测定界技术报告书》可知，光伏厂区占地类型为建设用地（采矿用地）；升压站占地类型为未利用地（裸土地）。不涉及永久基本农田和林地。采用农光互补的光伏项目模式对土地合理布局和利用。	符合
环境	生态	(1) 尽量利用未利用地，不占或少占农用地。各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危	根据光伏场区、升压站勘测定界报告、交口县林业局出具的“关于中国能建交口县100MW光伏项目光	符合

影响减缓措施	影响减缓措施	物种栖息地、天然林保护工程区为禁止建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。	伏场区用地核查意见的复函”（交林函【2023】6号）以及“关于核查中国能建交口县100MW光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的复函”（交林函【2023】63号）：本项目光伏厂区以及升压站范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等，与县风景名胜区也无重叠情况。项目范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等；与我县风景名胜区也无重叠情况；坐标范围内不涉及林地。	
		(2) 鼓励依托采煤沉陷区、盐碱地、荒山荒坡建设风光基地，推动可再生能源开发利用与采煤沉陷区生态修复相融合，促进可再生能源高质量发展。	根据《土地勘测定界技术报告书》可知，光伏厂区占地类型为建设用地（采矿用地）；升压站占地类型为未利用地（裸土地）。不涉及永久基本农田和林地。	符合
		(3) 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。光伏复合项目光伏方阵架设高度、桩基行、列间距等落实项目所属地区建设要求，最大程度减缓对下覆植被的影响。采用“农光互补”模式使用永久基本农田以外的耕地建设光伏复合项目的，需县级农业农村部门出具不影响农业生产的意见；符合“林光互补”要求占用林地建设光伏复合项目的，需县级林草部门出具不影响生态安全的意见后实施。	项目采用“农光互补”的复合模式。根据《土地勘测定界技术报告书》可知，光伏厂区占地类型为建设用地（采矿用地）；升压站占地类型为未利用地（裸土地），不涉及永久基本农田和林地。“农光互补”项目组件最低点距地面不小于2.5m，桩基间距大于4m，行间距大于6.5m。本项目支架采用固定支架安装方式，采用2*6+2*7竖向布置，支架离地高度2.5m。2*7组件支架基础东西间距5.7m，2*6组件支架基础东西间距为4.7m。本项目光伏支架南北向平均间距约10.6m。	符合
		(4) 合理布置光伏矩阵，在光伏板架之间留出必要的孔隙，以满足板下植被生长所需阳光照射。光伏复合项目除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层。运营期电池组件阵列下方原有植被盖度达到30%以上，且具备自然恢复条件的，以自然恢复植被为主，不采取开挖补种、更替树种、除草等人工干预措施；原有植被盖度达到20%以上30%以下，且具备自然恢复条件的，采取	项目采用农光互补模式，合理布置光伏矩阵，确保板下植被生长所需阳光照射。运营期该项目区规划两个功能分区，即粮食种植区、饲草种植区。粮食种植区作物选择玉米、高粱和谷子；饲草种植区（为新复垦区、边坡及四旁地）选择牧草（苜蓿）。有效防止了水土流失和土壤侵蚀，确保对农业生产的影响降至最低。	符合

		补植补种修复植被；原有植被盖度低于20%的，采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀。种植优良乡土牧草和施加植物生长复配剂以快速提升植被和土壤碳固持能力。		
		(5) 合理安排施工顺序和时间，减少对野生动物的干扰；提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工结束后尽快进行植被恢复，保证野生动物栖息繁殖场所。	评价提出了“合理安排施工顺序和时间，减少对野生动物的干扰；提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工结束后尽快进行植被恢复，保证野生动物栖息繁殖场所。”的相关要求。	符合
大气环境影响减缓措施	(2) 为有效防止施工期扬尘污染，可再生能源开发建设项目在施工过程中应落实《中华人民共和国大气污染防治法》、山西省及各州市大气污染防治条例、大气污染防治攻坚战等文件要求，做到六个“百分百”：即工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、100%土方湿法开挖、路面100%硬化、出入车辆100%清洗、渣土车100%密闭运输。	评价提出并细化了施工期严格落实“六个百分百”、土方开挖采取有效抑尘措施、采取密闭或其他措施防止出场（厂）车辆发生遗撒、施工堆场料场要建立防止扬尘的责任制度和记录台账等的相关要求。	符合	
	(3) 施工工地优先采用新能源或清洁能源汽车及机械设备。优先采用新能源汽车和达到国六排放标准的天然气等清洁能源汽车，依法使用排放合格的机械设备，鼓励优先使用新能源或清洁能源非道路移动机械。燃油汽车和机械优先选用符合国家和地方标准的清洁油品。	评价对施工汽车及机械设备提出了优先采用新能源或清洁能源的相关要求。	符合	
地表水环境影响减缓措施	施工期生活污水设置隔油池、化粪池处理，化粪池委托专人定期清掏，依项目所在地实际情况，由当地农民运走沤肥或作其他妥善处置，保证不排入地表水体。对于设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗废水等，施工现场设置废水沉淀池用于集中收集，经沉淀中和处理后回用不外排。尽量避免雨天施工。	施工现场设置旱厕，定期清掏；设置废水沉淀池用于集中收集，经沉淀中和处理后回用不外排。	符合	
	依据生活污水产生量的不同设置化粪池或一体化埋地式污水处理设备，处理后回用不外排。光伏面板清洗废水，收集处理后用于场区抑尘，雨季适当减少清洗次数。	项目光伏阵列及集电线路的设置，不设生活区；项目采用气力吹吸方案对光伏组件表面进行清洁，不采用水清洗方案，故不涉及光伏面板清洗废水。	符合	
地下水环境	可再生能源项目选址布局应避开饮用水水源保护区和泉域重点保护区，满足《中华人民共和国水污染防治法》《山西省水污染防治条例》《山西省泉域水资源保护条例》等法律法规相关规定。	根据交口县水利局出具的交水函【2023】32号文件以及交水函【2023】42号文件，本项目用地不存在与交口县所管河道保护范围、水库保护范围重叠，本项目拟用地范围在郭庄泉域范围内，但不属于	符合	

影响减缓措施		郭庄泉域重点保护区,也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围。项目的建设不违背《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规中对水源地准保护区的相关要求。	
	(1) 按要求设置污水处理设施(根据实际情况选择化粪池、一体化污水处理设施等)、危废暂存间、变压器事故油池,从源头控制污染物进入地下水环境的途径。危废暂存间设置应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单要求。事故油池容积根据变压器型号和油量计算得出并满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019)相关要求。	项目升压站厂区要求设置一体化污水处理设施、危废暂存间、变压器事故油池。采取了相应的措施从源头控制污染物进入地下水环境的途径。危废暂存间设置满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关要求。事故油池容积252m ³ ,根据变压器型号和油量计算得出并满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019)相关要求。	符合
	(2) 分重点防渗区和一般防渗区设置分区防控。重点防渗区污染地下水环境的物料泄露后不易被及时发现和处理的区域,主要包括污水处理设施(含污水管沟)、危废暂存间、变压器事故油池等区域,防渗系数不小于10 ⁻⁷ cm/s。一般防渗区指裸露于地面的功能单元,污染地下水环境的物料泄露后,容易被及时发现和处理的区域,包括库房、厂区地坪等区域。	事故油池、防渗集油坑、管沟、危废贮存间采取重点防渗,防渗技术要求为等效粘土防渗层Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s,污水处理装置区、箱变基础区域、储能系统区域采取一般防渗,防渗技术要求为等效粘土防渗层Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s,一般固废暂存间、综合楼、厂区道路采取简单防渗,防渗技术要求为一般地面硬化。	符合
声环境影响减缓措施	光伏发电工程具有极强的周期性,仅白天运行,选用低噪声类型设备,设置外壳隔声;设备底部基础安装减振垫;加强对逆变器和变压器的定期检查维护使其处于正常稳定的运行状态。设备噪声经基础减震、隔声及距离衰减后,可大大降低逆变器、变压器噪声,满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相关标准限值。	项目采取了安装低噪声设备、基础减震等噪声污染防治措施。经预测,项目噪声源厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值要求。	符合
固体废物处理措施	废光伏电池板等,以外售综合利用和厂家回收为主;危险废物主要是废变压器油、废铅酸电池、废润滑油、废矿物油、废锂离子电池等,贮存在危废暂存间,定期交由有资质的单位进行妥善。	项目一般工业固体废物(废弃光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂电池)等交由厂家回收处理;危险废物(废矿物油、废铅蓄电池、废油桶)暂存于危废暂存间,定期交由有资质的单位处置。箱变均设置了防渗集油坑。	符合
	一般工业固废贮存场选址要求需遵循《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求,危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》	项目危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关要求,危险废物委托处置,转移执行《危险废物转移管理办法》。	符合

		<p>(GB18597-2001)及2013年修改单要求,危险废物委托处置转移执行《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部令第23号,2022年1月1日起施行)。</p>		
		<p>废光伏组件处置:参照《光伏组件回收再利用通用技术要求》(GB/T39753-2021)中相关规定,按照再使用、再生利用和回收利用顺序进行处置。禁止经废弃光伏组件直接填埋或燃烧或混入生活垃圾、工业固体废物中。废弃光伏组件或其零部件优先经清理、维修后继续使用,无法继续使用的,满足标准的半导体材料、金属材料、玻璃等可作为原材料重新利用,废光伏组件回收处理机构需具备相应资质,并配备相应的环保设施。</p>	<p>评价废运营期废光伏组件提出了再使用、再生利用和回收利用顺序进行处置的相应要求。</p>	符合
		<p>各项目运行期员工生活垃圾应进行分类收集,依托项目当地环卫部门及时清运。必要时设置垃圾中转站,中转站应为密闭建筑,防止大风天气造成垃圾飞扬,同时要对地面做好硬化和防渗处理,垃圾渗滤液经收集汇入垃圾渗滤液收集池,由罐车定期运至污水处理站处理。垃圾中转站等地面作一般防渗,一般防渗区防渗层的防渗性能应等效于1.5m厚渗透系数为$1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$的黏土层的防渗性能。</p>	<p>本项目光伏场区不设生活区,升压站设置生活区,厂区内设置若干个垃圾收集箱,可满足本项目生活垃圾的存储需求,生活垃圾集中收集后,定期送往环卫部门指定的地点妥善处理。且生活垃圾及时清运,不会对外环境产生污染影响。</p>	符合
	土壤环境影响减缓措施	<p>(1)对工业固废贮存场、危险废物暂存间、污水处理设施及管线、生活垃圾收集与暂存设施、事故油池等采取相应措施,防止和降低污染物跑、冒、滴、漏,将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。</p> <p>①严格把关工程质量。设备采购中严格把好质量关;定期检查各设备、管线及连接部位是否存在漏损隐患;规范安全生产的各项制度,把生产事故隐患降低至最低;防止地面污染源对土壤造成影响。</p> <p>②定期检查防渗效果。定期排查油库防渗设施,排查破损和运行故障,杜绝跑冒滴漏现象;如出现库底破损后要及时修复。</p> <p>③所有排水管道、污水池体、事故油池等必须采取防渗漏措施,杜绝各类废水下渗的通道;另外,应严格用水和废水的管理,强调节约用</p>	<p>①评价提出了升压站以及光伏厂区内应从管理角度采取相应措施,防止和降低污染物跑、冒、滴、漏,减少对土壤和地下水的影响,例如严格把关工程质量,选购优质设备(设施)、定期检查防渗效果、强化用水和废水管理,防止污水跑、冒、滴、漏等。本次评价将厂区基础防渗划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区,防渗区则应按照不同分区要求,采取不同等级的防渗措施,并确保其可靠性和有效性。</p> <p>②项目升压站的事事故油池、防渗集油坑、管沟、危废贮存间采取重点防渗,防止污水跑、冒、滴、漏。防渗技术要求为等效粘土防渗层$M_b\geq 6.0\text{m}$,$K\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$。生活污水处理站各池体、所有排水管道采</p>	符合

		<p>水，防止污水跑、冒、滴、漏，确保污水处理系统的衔接；同时拟建项目必须严格控制用水量，节约用水，污水处理达标后优先回用。</p> <p>(2) 项目污水处理设施、管沟、事故油池、事故水池应实施重点防渗，防渗系数不小于10^{-7}cm/s，保护地下水环境和水源地安全。</p> <p>根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单，危废暂存间基础必须防渗，防渗层为至少1m厚粘土层(渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s)，或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s。</p>	<p>取一般防渗，防渗技术要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$，$K \leq 1 \times 10^{-7}$cm/s。保护地下水环境和水源地安全</p>	
	环境风险防范措施	<p>(1) 根据项目主变压器内油量进行科学计算，合理设置事故油池容积，足够容纳主变压器事故状态下变压器油暂存，保证不会外溢。变压器事故状态下需排油时，经主变下部的排油管排至事故油池，含油废水交由有资质的单位进行处理。</p> <p>(2) 按照《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50299-2019)的规定，在主变压器道路四周设室外消火栓，并在主变附近放置磷酸铵盐推车式干粉灭火器及设置消防砂池作为主变消防设施。</p>	<p>220kV 升压站安装 1 台 100MVA 主变，属油浸式变压器，根据变压器设备厂家提供资料，本次升压站主变绝缘油油量约 20t (20000kg)，变压油的密度为 0.89×10^3kg/m³，则变压油容积为 22.47m³，根据《变电站和换流站给水排水设计规程》(DL/T 5143-2018)中“设置带油水分离措施的事故油池时，其贮油量应按油量最大一台设备 100%油量确定”的要求，升压站内设置有 252m³事故油池(兼做事故水池)，用于收集变压器发生事故时产生的事故油，满足事故状态下对废物油的应急收集。</p> <p>坑底设有排油管，当变压器发生事故或漏油时，通过排油管将变压器油排至事故油池内，产生的废变压器油交由有资质单位处置。</p>	符合
	电磁辐射减缓措施	<p>工程周围区域应严格落实控制工频电场、工频磁场的各项生态环境保护措施，且应设置警示和防护指示标志。确保工程周围区域工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。</p>	<p>本项目新建一座 220kV 升压站，升压站周围严格落实控制工频电场、工频磁场的各项生态环境保护措施，且评价要求设置警示和防护指示标志。确保本项目升压站四周的工频电场、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的</p>	符合

控制限值。

4、与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》的审查意见的相符性分析

2022年9月19日，山西省生态环境厅出具了《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》的审查意见（晋环函【2022】798号），该项目与规划环评审查意见和符合性分析见表1-3。

表1-3 本项目与规划环评审查意见相符性分析

序号	规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性
1	（一）坚持生态有限推动高质量发展。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、光伏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。	项目为光伏发电项目，设计规模100MW（交流侧），采取了农光互补复合发电模式，有利于光伏规模化开发和高质量发展。	符合
2	（二）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，以及炎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。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。	根据光伏场区、升压站勘测定界报告、交口县林业局出具的“关于中国能建交口县100MW光伏项目光伏场区用地核查意见的复函”（交林函【2023】6号）以及“关于核查中国能建交口县100MW光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的复函”（交林函【2023】63号）：本项目光伏厂区以及升压站范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等，与县风景名胜区也无重叠情况。项目范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等；与我县风景名胜区也无重叠情况。 项目选址范围内不涉及基本农田及《生态保护红线划定技术指南》规定的生态保护红线范围，项目位于一般管控单元，项目符合吕梁市生态环境总体准入管控要求。 本项目位于“山西华瑞煤业有限公司”	符合

		部分采矿回填区范围内，在露天矿的土地上建设本次100MW光伏项目，为露天矿生态治理开辟了新途径。	
3	（三）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。	根据《土地勘测定界技术报告书》可知，光伏厂区占地类型为建设用地（采矿用地）；升压站占地类型为未利用地（裸土地），不涉及永久基本农田和林地。为避免对农业生产造成影响，采取了农光互补模式，符合可再生能源高质量发展的需求，实现一地两用，提高土地综合利用效率。农光互补地块采用2.5m高支架模式，不影响板下植被和农作物生长。	符合
4	（四）落实水环境保护要求。重视流域水环境保护，水电项目应落实生态流量、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”（封闭无干扰去热）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保护要求。	项目为光伏发电项目，施工期车辆冲洗废水、生活污水等采取收集沉淀处理后回用于道路抑尘等，不外排；运营期光伏场区不设生活区，无劳动定员。升压站厨房内的含油排水经室外地下式隔油池除油后排入生活排水管道，生活污水经排水管道收集后排至一体化综合污水处理设备处理后用于站区的道路降尘洒水，不外排。	符合
5	（五）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。	运营期产生的废旧光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂蓄电池暂存于库房，定期由厂家回收；每个箱逆变一体机下均设1个防渗集油坑，产生的废变压器油交由有资质单位处置；220KV升压站底部设置1座防渗集油坑，事故或检修状态下变压器油通过管道排入事故油池，交由有资质单位处置；危险废物（废矿物油、废铅蓄电池、废油桶）暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位处置。升压站设置生活区，厂区内设置若干个垃圾收集箱，可满足本项目生活垃圾的存储需求，生活垃圾集中收集后，定期送往环卫部门指定的地点妥善处理。且生活垃圾及时清运，不会对外环境产生污染影响。	符合
6	（六）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	项目光伏电站运行过程中无生产废气产生，对空气环境质量影响较小。项目升压站设置食堂，规模为小型，安装油烟净化设备对油烟进行处理，经处理后的油烟由油烟管道引至屋顶排放，油烟净化设备最低净化率为60%，经处理后	符合

	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。	的油烟能够满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）限值（2.0mg/m ³ ）要求，防治措施可行。	
7	（七）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其成效进行评估。	/	/

5、与《山西省黄河流域能源转型发展规划》的符合性分析

本项目为光伏发电项目，拟建项目选址位于山西省吕梁市交口县境内桃红坡镇栾子头村一带，属于晋西百里风光带生态示范基地范围。项目的建设符合规划中“加快新能源和清洁能源高质量（跃升）发展-在晋北、晋西地区重点推动风电和光伏发电基地化、规模化、融合化开发-以吕梁、临汾为核心推进晋西百里风光带生态示范基地建设”的发展要求；项目采用农光互补方式，符合“加快光伏发电基地化、规模化、融合化发展-积极推进农光互补、林光互补、牧光互补的融合复合发展，建设一批生态友好、经济优越的大型光伏发电基地”。

综上所述，项目符合《山西省黄河流域能源转型发展规划》中光伏行业的相关发展要求。

5、与《交口县国土空间规划》的符合性分析

与国土空间“三条控制线”的关系：

①与永久基本农田的关系

经核查，项目用地范围与《山西省自然资源厅国土空间规划局关于启用“三区三线”划定成果积极做好用地要素保障的通知》（晋自然空间规划函〔2022〕7号）文件规定启用的“三区三线”划定成果中的永久基本农田不重叠。

②与生态保护红线的关系

经核查，项目用地范围与《山西省自然资源厅国土空间规划局关于启用“三区三线”划定成果积极做好用地要素保障的通知》（晋自然空间规划函〔2022〕7号）文件规定启用的“三区三线”划定成果中的生态保护红线不重叠。

③与城镇开发边界的关系

经核查，项目用地范围在《山西省自然资源厅国土空间规划局关于启用“三区三线”划定成果积极做好用地要素保障的通知》（晋自然空间规划函〔2022〕7号）文件规定启用的“三区三线”划定成果中的城镇开发边界范围外，对城镇

开发边界没有影响。

综上，本项目的建设不违背《交口县国土空间规划》要求。

1、产业政策符合性分析

根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）（国家发改委会令第49号），本项目光伏发电属于鼓励类（五、新能源—1、太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造；2、氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用）建设项目，光伏发电配套建设的升压站属于名录中（四、电力—10、电网改造与建设，增量配电网建设）鼓励类项目，因此，本项目的建设符合国家和地方产业政策的要求。同时交口县行政审批服务管理局于2023年1月13日对本项目予以备案，项目代码：2301-141130-89-01-346942，同意本项目的建设。

根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目不属于“与市场准入相关的禁止性规定”中的禁止措施，亦不属于“市场准入负面清单”中的“禁止准入类”。因此，本项目的建设符合国家和地方相关产业政策的要求。

2、“三线一单”符合性分析

根据环保部发布的《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》（以下简称《通知》）。《通知》要求，切实加强环境影响评价管理，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”即落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

（1）生态保护红线符合性分析

“生态保护红线”是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

本项目选址位于山西省吕梁市交口县境内桃红坡镇栾子头村一带，评价区范围内无《生态保护红线划定技术指南》划定识别范围重点生态功能区、生态环境

敏感区和脆弱区规定的水源涵养区、水土流失区、防风固沙区、生物多样性维护区、水土流失敏感区、土地沙化敏感区、石漠化敏感区、高寒生态脆弱区、干旱、半干旱生态脆弱区等敏感目标分布，无划定识别范围禁止开发区中规定的国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家级森林公司和国家级地质公园等敏感目标分布，无划定识别范围其它重要生态区域规定的生态公益林、重要湿地和草原、极小种群生境等敏感目标分布，自然保护区、风景旅游区、文物保护单位及珍稀动物保护区等敏感因素；项目厂址所在区域不涉及自然生态红线。

综上所述，本项目的建设满足“生态保护红线的要求”。

(2) 环境质量底线符合性分析

“环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

①环境空气质量

为了全面了解项目所在区域环境空气质量现状，本次评价收集了“交口县关于2022年1-12月环境空气质量监测数据的统计”，对项目所在区域环境空气质量现状进行评价。监测时间为2022年1月1日至2022年12月31日，监测项目为PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO和O₃。根据监测结果：2022年度交口县PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃全年浓度平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，因此，项目所在区为达标区。

②水环境质量现状

本项目所在区域涉及的地表水为大麦郊河，为段纯河支流，段纯河又称双池河，属于黄河流域汾河水系，位于本项目光伏场区西侧760m，为季节性河流。距本项目最近的地表水监测断面为双池河官桑园监测断面。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），该断面执行III类水质标准。根据吕梁市生态环境局发布的2022年1月—2022年12月吕梁市地表水环境质量报告，该断面一直处于断流状态，未收集到质量数据。

③声环境质量现状

升压站场区周边50m范围内无声环境敏感目标。项目所在区域为农村地区，根据调查项目所在区域声环境质量一般。本项目施工期严格按照噪声防治措施，合理安排施工时间，项目评价范围内没有声环境敏感目标，采取环保措施后对居民的影响较小。

④工频电场、工频磁场现状

为了解区域电磁环境质量现状，建设单位委托山西禄久泽检测技术有限责任公司于2023年6月6日对升压站四周电磁环境质量进行了现状监测。根据监测数据可知，本项目升压站四周的工频电场、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于4kV/m、工频磁感应强度100 μ T的控制限值。

本项目属于光伏发电项目，运营期无废气污染源；运营期生活污水收集后排至一体化综合污水处理设备处理，清水池中的回用水可用于站区的道路洒水。运营期产生的废旧光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂蓄电池暂存于库房，定期由厂家回收；每个箱逆变一体机下均设1个防渗集油坑，产生的废变压器油由交有资质单位处置；220KV升压站底部设置1座防渗集油坑，事故或检修状态下变压器油通过管道排入事故油池，交由有资质单位处置；危险废物（废矿物油、废铅蓄电池、废油桶）收集后暂存于升压站危废暂存间，定期交由有资质单位处置；生活垃圾集中收集后，定期送往环卫部门指定的地点妥善处理。不会对区域环境造成明显的不良影响。本项目建设不会增加区域环境的压力，符合区域环境质量控制的要求。

（3）资源利用上线符合性分析

资源是环境的载体，“资源利用上线”地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。

本项目作为光伏发电项目，利用太阳能发电，不消耗燃煤等化石燃料，综上所述，本项目的建设满足“资源利用上线”的要求。

（4）环境准入负面清单符合性分析

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。

根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）（国家发改委令第49号），本项目属于鼓励类项目，符合国家产业政策，不违背生态环境准入清单的要求。

由此可见，本项目选址、规模、性质和工艺路线符合国家和山西省有关环境保护法律法规、标准、政策、规范，符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的管控原则，符合国家“三线一单”的管控原则。

3、本项目与《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋环发[2020]26号文）符合性分析

山西省人民政府于2020年12月31日发布了《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋环发[2020]26号文）。根据该文件，生态环境管控单元划分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元。根据该文件及其附件“山西省生态环境管控单元图”可知，本项目所在地涉及一般管控单元。

一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，执行国家及我省相关产业准入、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。

本项目采取相应环保措施后，污染物均可做到达标排放，光伏场区建设不改变土地利用现状，工程建设强度较低，在施工期采取了严格的生态保护措施，尽量减轻水土流失，减少工程建设对占地和沿线范围内植被的破坏和原地貌的扰动，最大限度降低生态影响。运营期无废气产生，废水不外排，危险废物委托有资质的单位处置，运行期噪声满足相应排放标准，对区域生态环境无显著不利影响。项目不属于我国《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）中鼓励类、限制类和淘汰类项目；同时交口县行政审批服务管理局于2023年1月13日对本项目予以备案，项目代码：2301-141130-89-01-346942，同意本项目的建设。

本项目采取评价提出的环保措施后，对区域环境质量影响较小，符合山西省生态环境分区一般管控单元的要求。

本项目与《山西省生态环境管控单元》位置关系详见附图 12。

4、本项目与《吕梁市人民政府关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发[2021]5 号文）符合性分析

为深入贯彻习近平生态文明思想，全面落实《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发【2018】17 号）、《中共山西省委山西省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》、《吕梁市全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》，根据《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发【2020】26 号）要求，结合吕梁市实际，吕梁市人民政府印发了《吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发【2021】5 号文，2021 年 6 月 30 日）。

根据该文中“二、构建生态环境分区管控体系”可知，本项目拟选厂址所在地位于一般管控单元中。本项目的建设符合国家及山西省产业政策要求，光伏场区建设不改变土地利用现状，工程建设强度较低，在施工期采取了严格的生态保护措施，尽量减轻水土流失，减少工程建设对占地和沿线范围内植被的破坏和原地貌的扰动，最大限度降低生态影响。运营期无废气产生，废水不外排，危险废物委托有资质的单位处置，运行期噪声满足相应排放标准，对区域生态环境无显著不利影响，满足吕梁市“三线一单”生态分区管控实施方案中一般管控单元的管控要求。

本项目与《吕梁市生态环境管控单元》位置关系详见附图 13。

本项目与吕梁市生态环境准入总体要求符合性分析见表 1-4。

表 1-4 本项目与吕梁市生态环境总体准入清单相符性分析

管控类别	管控要求	本项目建设情况	相符性
空间布局约束	<p>1、禁止新建、扩建高排放、高污染项目。</p> <p>2、禁煤区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施；除燃煤电厂、集中供热站和原料生产使用企业外，禁止销售、储存、运输、燃用煤炭及其制品。</p> <p>3、不得新建、改建、扩建列入高污染行业退出目录的工业项目；不得生产、进口、销售、使用列入淘汰目录的设备和产品；不得采用列入淘汰目录的工艺。</p> <p>4、不得在市、县（市、区）人民政府禁止的时段和区域燃放烟花爆竹和露天烧烤。</p> <p>5、不得在本行政区域内露天焚烧秸秆、树枝、落叶等产生烟尘污染的物质；不得露天焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。</p>	<p>本项目为光伏发电项目，属于清洁能源发电项目，不属于高排放、高污染项目，不涉及高污染燃料设施，不属于“两高”项目，不存在列入淘汰目录的设备和产品，未采用列入淘汰目录的工艺等。场区选址位于一般管控单元内，不涉及水库、泉域保护区等区域，不在生态保护红线范围内。</p>	符合
	<p>1、禁止新建、扩建高污染、高耗能、高风险项目。</p> <p>2、含有毒有害污染物的工业废水分类收集和处理，不得稀释排放。</p> <p>3、不得利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞灌注或者私设暗管等方式排放水污染物。</p> <p>4、禁止利用无防渗漏措施的渠道、坑塘、溪沟等输送或者存贮含有毒、有害污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。</p> <p>5、禁止利用有毒有害的废弃物做肥料；禁止使用剧毒、高毒、高残留农药。</p> <p>6、勘探、采矿、开采地下水、人工回灌补给地下水以及建设地下工程和污水输送管道，应当采取防护措施，不得污染地下水。</p> <p>7、在城市建成区内，任何单位和个人不得向雨水收集口和雨水管道排放或者倾倒污水、污物、垃圾、危险废物。</p>		
	<p>1、横泉水库一级保护区内，禁止从事下列活动：</p> <p>（1）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；</p> <p>（2）设置排污口；</p> <p>（3）放养禽畜、网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染水体的活动；</p> <p>（4）新增农业种植和经济林。</p> <p>2、横泉水库二级保护区内，禁止从事下列活动：</p> <p>（1）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；</p> <p>（2）设置排污口；</p> <p>（3）处置城镇生活垃圾；</p> <p>（4）建设未采取防渗漏措施的城镇生活垃圾转运站；</p> <p>（5）建设易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站；</p>		

	<p>(6) 建设化工原料、危险化学品、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所。</p> <p>3、横泉水库准保护区内，禁止从事下列活动：</p> <p>(1) 新建、扩建对水体污染严重的建设项目；</p> <p>(2) 改建增加排污量的建设项目；</p> <p>(3) 建设易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站；</p> <p>(4) 从事采砂、毁林等活动。</p> <p>4、任何单位和个人不得侵占、损坏或者人为干扰监测设施及监控设备。</p>		
	<p>1、在河道管理范围内，禁止从事下列活动：</p> <p>(1) 建设或者弃置妨碍行洪的建筑物、构筑物；</p> <p>(2) 设置拦河渔具；</p> <p>(3) 倾倒、堆放、掩埋矿渣、石渣、煤灰、垃圾；</p> <p>(4) 清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器；</p> <p>(5) 超标排放污水；</p> <p>(6) 影响河势稳定、危害河岸堤防安全、妨碍河道行洪的其他活动。</p> <p>2、在行洪河道内，禁止种植阻碍行洪的高秆作物、林木（堤防防护林、河道防浪林除外）。</p> <p>3、在河道水面，禁止布设妨碍行洪、影响水环境的光能风能发电、餐饮娱乐、旅游等设施。</p> <p>4、不得擅自围垦围占河道、围库（湖）造地、围占水库（湖）水域和人工水道。</p> <p>5、在堤防和护堤地，禁止建房、安装设施（河道和水工程管理设施除外）、放牧、开渠、打井、耕种、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料（防汛物料除外）、开采地下资源、考古发掘以及开展集市贸易活动。</p> <p>6、在堤防保护范围内，禁止从事危害堤防安全的活动。</p> <p>7、护堤护岸林木，由河道管理单位组织营造和管理，其他任何单位和个人不得擅自砍伐、侵占或者破坏。</p> <p>8、未经依法批准，不得在河道水系内填堵、缩减或者废除原有河道沟叉、贮水湖塘洼淀和废除原有防洪围堤，不得调整河道水系。</p> <p>9、河道滩地不得作为基本农田或者占补平衡用地。</p> <p>10、河道岸线不得擅自占用。</p> <p>11、山区河道易发山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的河段，禁止从事开山采石、采矿、开荒等危及山体稳定的活动。</p> <p>12、禁止损毁、侵占堤防、护岸、闸坝等水工程建筑物和防汛、水文、水工观测、通信照明等设施。</p>	<p>本项目不在河道管理范围。根据交口县水利局出具的交水函【2023】32号文件以及交水函【2023】42号文件，本项目用地不存在与交口县所管河道保护范围、水库保护范围重叠，本项目拟用地范围在郭庄泉域范围内，但不属于郭庄泉域重点保护区，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围。项目的建设不违背《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规中对水源地准保护区的相关要求。</p> <p>本项目所在区域涉及的地表水为大麦郊河，为段纯河支流，段纯河又称双池河，属于黄河流域汾河水系，位于本项目光伏场区西侧 760m，为季节性河流。</p>	符合

	<p>1、柳林泉域一级保护区内，禁止从事下列活动：</p> <p>(1) 新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；</p> <p>(2) 擅自挖泉、截流、引水；</p> <p>(3) 将不同含水层的地下水混合开采；</p> <p>(4) 新开凿用于农村生活饮用水以外的岩溶水井；</p> <p>(5) 矿井直接排放岩溶水；</p> <p>(6) 倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物；</p> <p>(7) 衬砌封闭河道底板；</p> <p>(8) 在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程。</p> <p>2、柳林泉域二级保护区内，禁止从事下列活动：</p> <p>(1) 新建、改建、扩建耗水量大或者对水资源有污染的建设项目；</p> <p>(2) 衬砌封闭河道底板；</p> <p>(3) 利用河道、渗坑、渗井、裂隙等排放污水和其他有害物质；</p> <p>(4) 利用透水层储存石油、天然气、放射性物质、有害有毒化工原料、农药；</p> <p>(5) 建设城市垃圾、粪便和易溶、有害有毒废弃物堆放场。</p> <p>3、在柳林泉域一、二级保护区外的其他保护区内，禁止从事下列活动：</p> <p>(1) 利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾；</p> <p>(2) 对不同含水层地下水混合开采。</p> <p>4、在柳林泉域地面标高低于 805 米的区域内，严禁新开凿岩溶地下水井。</p>	<p>本项目不涉及柳林泉域。本项目位于郭庄泉域范围内，但不在其重点保护区范围内，本项目东南角距离郭庄泉域重点保护区 40.2km。</p>	<p>符合</p>
<p>限制开发建设活动的要求</p>	<p>1、城乡建设和发展不得擅自占用河道滩地，确需占用的，应当符合行洪和供水要求。</p> <p>2、在河道管理范围内进行下列活动，应当经市、县（市、区）人民政府审批部门批准：</p> <p>(1) 采砂、采石、取土、弃置砂石或者泥土；</p> <p>(2) 爆破、钻探、挖筑鱼塘；</p> <p>(3) 在河道滩地存放物料、开采地下资源及进行考古发掘；</p> <p>(4) 种植、养殖、经营旅游、水上训练、举办赛事、影视拍摄等；</p> <p>(5) 其他妨碍行洪安全、水工程安全的活动。</p> <p>3、在河道管理范围内从事开采矿产资源、建设地下工程或者考古发掘活动，不得影响河道和堤防工程安全。</p>	<p>本项目不在河道管理范围。根据交口县水利局出具的交水函【2023】32号文件以及交水函【2023】42号文件，本项目用地不存在与交口县所管河道保护范围、水库保护范围重叠，本项目拟用地范围在郭庄泉域范围内，但不属于郭庄泉域重点保护区，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围。项目的建设不违背《中华人民共和国水污染防治法》等法律法规中对水源地准保护区的相关要求。本项目所在区域涉及的地表水为大麦郊河，为段纯河支流，段纯</p>	<p>符合</p>

			河又称双池河,属于黄河流域汾河水系,位于本项目光伏场区西侧 760m,为季节性河流。	
不符合空间布局要求活动的退出要求	1、对列入高污染行业退出目录的项目有计划地调整退出,支持高污染项目实施技术改造或者自愿关闭、搬迁、转产。		本项目不属于高污染行业。	符合
	1、合理布局开发区、工业聚集区产业和规模,新建、改建、扩建项目充分考虑园区环境容量的承载能力,引导企业项目有序进入和退出园区。 2、依法对水污染较重的企业实施技术改造或者关闭、搬迁、转产。 3、依法淘汰严重污染水环境的落后工艺和设备。		本项目不属于严重污染水环境项目。	符合
	1、一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 2、二级保护区内已建成的排放污染物的建设项目,由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。		本项目不涉及保护区。	符合
	1、对壅水、阻水严重的桥梁、引道、码头和其他跨河、穿河、临河工程设施,根据国家规定的防洪标准,由县(市、区)人民政府水行政主管部门报请同级人民政府责令限期改建或者拆除。 2、擅自围垦或者围占河道、围库(湖)造地、围占水库(湖)水域和人工水道的,由市、县(市、区)人民政府依法予以清退。 3、对于已作为农村集体土地承包给农民耕种的滩地,所在地人民政府应当有计划地组织农民退耕还滩;对于农民擅自占用的滩地,由所在地人民政府依法予以清退。		本项目不涉及穿越河道、围占河道等。	符合
	1、市、县(区)人民政府应当加强管理,对直接影响柳林泉域水资源的采矿工程,采取限采、停采或者封闭措施;对直接影响柳林泉域水资源的取水工程,采取限量取水、停止取水或者封闭措施。		不涉及	符合
污染物排放管控	1、工业企业按照有关规定设置大气污染物排放口及其标志、永久性监测点位、采样监测平台,安装和使用自动监测设备,配合生态环境主管部门的实时监督监测。 2、重点污染企业采用清洁生产工艺,配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置,或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。 3、在市、县(市、区)人民政府启动重污染天气应急预案后,工业企业及时启动重污染天气应急响应操作方案,落实应急减排措施。 4、在重污染天气集中出现的季节,严格执行市、县(市、区)人民政府组织实施的错峰生产、施工、运输的规定。 5、储油储气库、加油加气站及油罐车、气罐车应当安装油气回收设施并保持正常运行,		本项目为光伏发电项目,运行期无废水外排。环评已根据“六个百分之百”相关要求提出相应施工期环保措施,其中针对施工期临时土方要求采取苫盖措施,并在场地设置围挡。此外要求易起尘的粉状物料采取封闭车辆运输,防止抛洒,并在施工场地出入口处设施车身及轮胎清洗设施。	符合

	<p>每年向生态环境主管部门报送油气排放检测报告。</p> <p>6、排放油烟的餐饮服务业经营者和企事业单位食堂应当安装油烟净化设施，保持正常使用，定期清洗、维护并保存记录，实现油烟达标排放。</p>			
	<p>1、实施重点水污染物排放总量控制。在本市行政区域内，排放的水污染物不得超过国家、省规定的污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。</p> <p>2、工业污水进行预处理后，达到行业水污染排放标准的，方可向集中处理设施排放。</p> <p>3、不得通过篡改、伪造、毁灭监测数据或者不正常运行防治污染设施等逃避监管的方式排放水污染物。</p> <p>4、工业企业、工业集聚区外排废水达到水污染物综合排放地方标准。</p> <p>5、城镇污水集中处理设施的运营单位应当保障污水集中处理设施的正常运行，对出水水质负责，外排水污染物应当达到水污染物综合排放地方标准。</p>	本项目不涉及水污染物总量申请。	符合	
	<p>1、在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、畜禽养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。</p> <p>2、符合保护区、准保护区内新建、改建、扩建条件的建设项目，应当进行水源水环境影响评价。</p> <p>3、市、县人民政府应当加强水环境综合治理，推进城乡污水、垃圾集中收集和无害化处置设施建设，防治工业点源污染和农业面源污染，保障水源水环境安全。</p>	不涉及	符合	
环境 风险 防控	<p>1、政府有关部门应当对过境的危险化学品运输车辆采取必要安全防护措施，防止污染饮用水水源。</p> <p>2、生态环境主管部门应当定期对保护区、准保护区的环境状况和污染风险进行调查评估，筛查可能存在的污染风险因素，制定相应的风险防范措施并督促落实。</p> <p>3、市、县人民政府应当组织制定水源污染事故应急处置方案，发生或者可能发生造成饮用水水源污染的突发性事故时，应当依法启动相应的应急方案，做好应急供水准备。</p> <p>4、保护区、准保护区内可能发生水污染事故的企业事业单位、供水单位应当制定水污染事故应急方案，落实预警、预防机制和保障措施，提高水污染事故防范和处置能力。</p>	本项目建成后，要求建设单位按照相关规定编制突发环境事件应急预案并向所在地县（区）生态环境部门报备。	符合	
	<p>1、土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当作为不动产登记资料送交地方人民政府不动产登记机构，并报地方人民政府生态环境主管部门备案。</p> <p>2、土地使用权已经被地方人民政府收回，土壤污染责任人为原土地使用权人的，由地方人民政府组织实施土壤污染风险管控和修复。</p>	本项目产生的所有危险废物一律规范收集、贮存、转运、利用、处置，无土壤污染途径。升压站内设置1座30m ² 的危废暂存间，废矿物油、废油桶以及更换后的废铅蓄电池暂存于升压站危废暂存间，定期交由有资质单位处置。	符合	
资	水资	1、2025、2035年吕梁市水资源利用上线执行水利部门关于水资源开发利用总量、强度、	本项目为光伏发电项目，属于清洁能源	符合

源 利 用 效 率	源利 用	效率等相关管控要求。	发电项目，不属于高耗能项目，场区选址位于一般管控单元内，不涉及河源、泉域保护区等区域。光伏场内无生活用水需求。升压站内生活用水来源为自建水井。水资源消耗量相对区域资源利用总量较少，用水不突破资源利用上线。	
	能源 利用	1、2025、2035年吕梁市能源利用上线执行吕梁市“十四五”及中长期能源发展规划相关管控要求。	本项目为光伏发电项目，属于新能源发电，可有效减少温室气体排放，有助于实现“十四五”碳达峰、碳中和相关目标。	符合
		1、禁煤区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施；除燃煤电厂、集中供热站和原料生产使用企业外，禁止销售、储存、运输、燃用煤炭及其制品。	不涉及	符合
	土地 资源	1、2025、2035年吕梁市土地资源利用上线执行自然资源部门关于土地资源开发利用总量及强度相关管控要求。	根据《土地勘测定界技术报告书》可知，光伏厂区占地类型为建设用地（采矿用地）；升压站占地类型为未利用地（裸土地）。根据交口县自然资源局出具的核查意见，本项目占地不涉及永久基本农田，符合土地利用规划要求。	符合

5、本项目与《关于印发山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案的通知（晋政办发【2020】19号）》的符合性分析

根据《山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案》治理任务中（六）全面开展水生态修复建设：提升河流沿岸生态缓冲带防护水平。加强河流堤外缓冲隔离防护林带建设，留足河道、湖泊和滨河带保护范围，在国家相关政策范围内，有序推进还林、还草、还湿、还滩，非法挤占的要限期退出。汾河及入黄主要支流沿岸堤外50米、其支流堤外30米范围内实施植树种草增绿，建设绿色生态廊道，改善断面水质，保护河流生态空间。

距离本项目光伏场区最近的河流是大麦郊河，位于光伏厂区西侧760m，本项目不在汾河支流划定的生态功能保护红线区域内。因此，本项目符合《关于印发山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案的通知（晋政办发【2020】19号）》的要求。

6、本项目与“山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划”的符合性

2022年4月7日，山西省发改委印发《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》，文件提出：强创新，全链条，加快发展战略性新兴产业集群。打造新能源全产业链。以朔州、忻州为核心推进风电基地建设，以吕梁、朔州、忻州等市为重点推进光伏发电基地建设。

本项目为光伏发电项目，位于山西省吕梁市交口县境内桃红坡镇栾子头村一带。项目符合《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》要求。

7、与《山西省人民政府关于加快促进光伏产业健康发展的实施意见》晋政发【2014】4号文符合性分析

本项目属于集中式光伏发电项目，同时配套建设1座220kV升压站，符合意见中“积极推进大型地面电站和分布式光伏电站的建设，重点拓展分布式光伏发电应用的要求”，因此其建设符合《山西省人民政府关于加快促进光伏产业健康发展的实施意见》的要求。

8、与山西省光伏发电相关建设计划的符合性

山西省目前尚未针对光伏发电项目制定相关规划。全省范围内的光伏发电项目根据当年全省非水电最低消纳责任权重所需的年度新增并网规模，采取竞争性配置的形式优选条件较好的项目纳入当年建设计划。

2022年12月30日，山西省能源局发布《关于下达山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》。《通知》指出，本次下达2022年风电光伏发电保障性并网项目98个、装机1046万千瓦。要求各市能源局要建立项目月调度机制，明确项目各阶段重点任务和完成时间节点，督促项目单位加快项目建设进度；项目单位要按照风电光伏发电建设项目管理要求，科学组织项目建设，优化工作流程，合理安排建设工期，加强工程质量管控，做好建设和生产安全管理，确保光伏项目于2023年9月底前全容量并网发电，风电项目于2024年6月底全容量并网。

本项目已纳入山西省能源局发布的《关于下达山西省2022年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发【2022】428号）中，属于吕梁市备选项目，符合山西省光伏发电规划。详见附件4。

二、建设内容

中国能建交口县 100MW 光伏项目站址位于山西省吕梁市交口县境内桃红坡镇栾子头村一带，海拔高度约为 1400m，距离交口县直线距离约 25km。根据 2023 年 1 月山西绘影勘测设计有限公司出具的本项目光伏场区、升压站的“土地勘测定界技术报告书”显示，光伏厂区占地面积约 206.937hm²，占地类型为建设用地（采矿用地）；升压站厂区占地面积约 0.9025hm²，占地类型为未利用地（裸土地）。项目位于煤矿露天采矿回填区范围内，吕梁能网新能源有限责任公司在山西华瑞煤业有限公司露天矿的开采回填土地上建设本次“中国能建交口县 100MW 光伏项目”，为露天矿生态治理开辟了新途径。拟建场区附近有 G20 高速、224 省道、340 国道，交通便利。

根据交口县自然资源局出具的“关于中国能建交口县 100MW 光伏项目场区用地的审核意见”（交自然资函【2023】216 号），本项目用地范围内不压覆矿产资源，无需开展压覆矿产资源报告编制工作。后期项目实施过程中若超出该用地范围，发现与矿权重叠，需及时避让并在开工前需委托有资质单位编制压覆矿产资源报告。

本项目地理位置图见图 2-1。

地理
位置

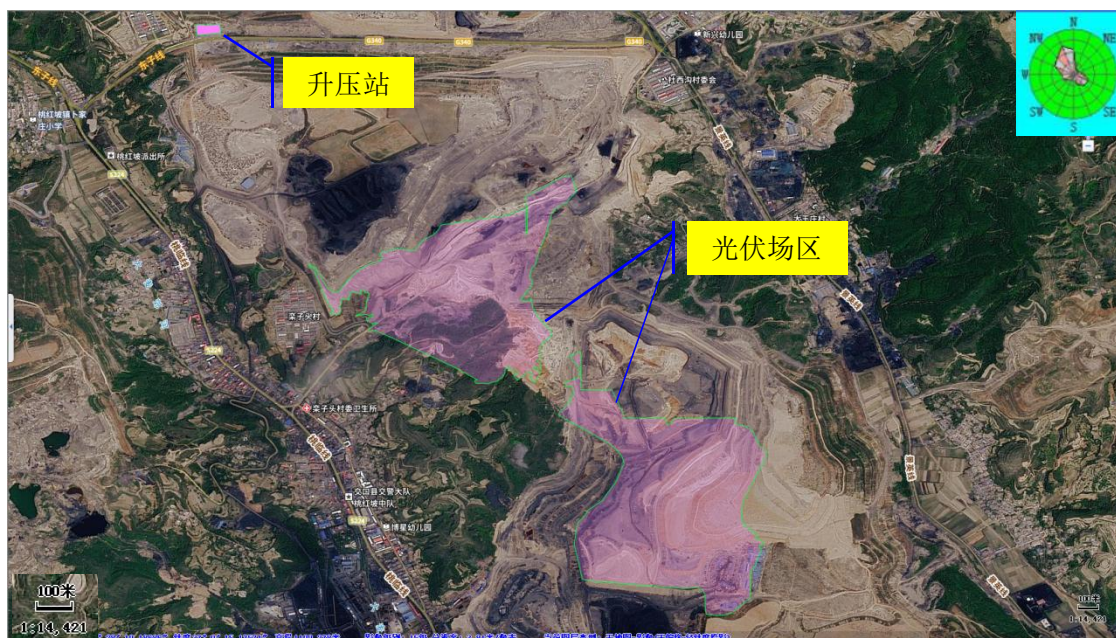


图 2-1 本项目升压站及光伏场区地理位置图

1、项目建设背景

山西省积极响应国家多能互补的总体发展路径，助力“碳达峰碳中和”，继续加大新能源领域的投资，进一步扩大在山西区域的发电规模。本项目充分利用交口县丰富的太阳能资源建设光伏发电场，所发出的绿色无污染电力，对于改善当地电力系统的能源结构、实现电力供应的多元化、提高电网中可再生能源发电的比例、优化电源结构有积极的意义。吕梁市光伏基地的建设将积极响应中共中央国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》，推动光伏产业技术创新和能源结构调整，改善露天矿区生态环境质量，加快形成推进生态文明建设的良好风尚。通过基地建设，配套开发光伏上中下游产业链，依托装备制造业传统优势培育新能源潜力产业，促进吕梁市产业结构优化。通过对建设标准、主要设备准入指标的有效控制和投资商竞争性选择机制，引导先进技术产品进入基地，规范光伏、风电发电建设质量管理，推动新能源技术进步和产业升级。太阳能资源的开发利用是可再生能源发展战略和调整电力结构的重要措施之一，同时也是企业响应国家号召、积极开发利用可再生能源的具体体现。

本项目是农光互补项目，光伏农业是将太阳能发电广泛应用到现代农业种植、养殖、灌溉、病虫害防治以及农业机械动力提供等领域的一种新型农业。农光互补形式，通过加高光伏支架的立柱及桩间距，以达到采用机械进行大田耕作的目的。本工程主要利用复垦地进行开发，以“光伏+绿色农业、种植、光伏+生态园”为基本定位，通过本光伏生态项目的开发，着力恢复生态植被，逐步将复垦土地恢复成原有土地性质及生态地貌，采用农光等开发模式，建成集环保能源发电、农业种植、科普观光为一体的大型光伏生态公园。种植的品种主要是畜牧产业种植、中草药、食用菌、药食两用花卉等。

光伏设备安装方式为固定支架安装，农光互补条件下，最低太阳能板离地面高度不低于 2.5 米，光伏组件桩间距平均约 8.6 米（实际建设施工时，根据复垦土地地质稳定性和安全性，适当微调，且保证光伏板前后阵列桩距不低于 6.8 米），组件间距平均约 4.8 米，基本满足农业生产需求。农光互补一体化，板上发电，板下种养，不荒废、不固化，有利于实现土地增值，属于高效的生态农业项目。

2、工程建设规模

本项目属于集中式大型并网光伏电站。已列入山西省 2022 年风电、光伏发电

保障性并网计划。按交流侧装机容量 100MW，直流侧 120MW_p 考虑，容配比约 1:1.2。项目采用分散逆变、一级升压、集中并网方案，选用 N 型 575W_p 单晶硅高效电池组件和 320kW 组串式逆变器。

建设规模为 100MW 光伏发电及 10MW/10MWh 储能。

本次评价不包括外送线路工程。

3、本项目建设内容

选用 575W_pN 型单晶硅高效电池组件，组件数量共计为 209222 块。本项目太阳能电池阵列由 24 个 3.3MW 及 7 个 3MW 固定式单晶电池方阵组成，光伏区配套 220kV 升压站及光伏集电线路。购置安装光伏发电组件、逆变设备、升压站、集电线路、储能设施、检修道路及生产生活附属配套设施。每个太阳能光伏发电单元由太阳能电池组串、逆变设备及升压设备构成。各子方阵的箱变均布置在其子方阵的中间部位。升压站建构筑物包括生产综合楼、备品库和危废品库、一次舱、二次舱、主变压器、220kV 屋外配电装置 GIS、SVG 及事故油池、废水池、储能电池舱、PCS 舱等。

本工程项目组成见表 2-1。

表 2-1 本项目主要建设内容一览表

工程内容	项目	建设内容	备注	
主体工程	光伏场区	光伏组件阵列	电池组件采用 N 型 575Wp 太阳能光伏电池组件，组件尺寸为 2278×1134×30mm（长×宽×厚），光伏组件自重 32.5kg/块。支架光伏组件采用 2*6+2*7 竖向布置，每个组串固定支架组件数量 12/14 块。支架桩基础离地高度 2.5m，共需预应力高强度混凝土管桩 32128 根。光伏支架南北向平均间距约 9.6m。2*7 组件支架基础东西间距 5.7m，2*6 组件支架基础东西间距为 4.8m，基本满足农业生产需求。采用固定倾角形式，支架倾角角度为 27°，固定支架的安装方式采用檩条横向布置、支撑斜梁纵向布置方案。地面太阳能支架基础拟采用预应力高强度混凝土管桩形式。桩径 300mm，桩入土深度 4.0m。	新建
		组串式逆变器	本工程共配置 334 台 300kW 组串式逆变器。每个方阵设 11 台 300kW 组串式逆变器。每 24/25 个组串接入一台 300kW 组串式逆变器，逆变器安装在支架的立柱上。直流电经逆变器逆变后变为交流电，再通过交流电缆接到就地箱变。	新建
		箱式变压器	项目共有 31 个太阳能发电单元，太阳能电池阵列每个子方阵设一座箱变，箱变位于子方阵的中间部位，场内道路旁。本期共 31 座箱变，其中 24 个为 3300kW 座箱变，7 个为 3000kW 座箱变。采用钢筋混凝土箱式基础。采用油变，设置挡油坎，挡油坎内铺设鹅卵石，角部设集油坑，基础表面根据地基土腐蚀等级进行防腐处理。	新建
		集电线路	光伏场区内集电线路采用电缆直埋敷设的方式。沿电缆全长覆盖宽度不小于电缆两侧各 50mm 的保护板，共经 4 回 35kV 集电线路接至本期新建的 220kV 升压站 35kV 侧。	新建
	220kV 升压站	生产综合楼	地上 2 层钢筋混凝土框架结构建筑，建筑面积为 480.32m ² （长 31.2m 宽 7.20m 层高 3.6m）。布置有控制室、厨房、餐厅、休息室、会议室、卫生间、办公室、工具间、备品备件间等。	新建
		综合水泵房	1 层单层框架结构建筑，地面以上层高 5.20m，地面以下 4.0m，总建筑面积 137.7m ² ，平面轴线尺寸为 14m×9.0m。	新建
		220kV 主变	主变规划容量为 1×100MVA，选用三相一体变，电压等级：220kV。	新建
		220kV 配电装置	220kV 配电装置采取户外 GIS 设备方案，包括一个主变进线间隔，一个出线间隔，一个母线 PT 间隔。220kV 设备短路水平按 50kA(3s)、125kA 考虑。	新建
		35kV 配电装置	35kV 配电装置采用户内金属铠装移开式高压开关柜。主变低压侧母线共计安装 9 面开关柜，其中：1 面主变进线开关柜、4 面光伏集电线路开关柜、1 面储能线路开关柜、1 面站用变开关柜、1 面无功补偿装置开关柜、1 面母线 PT 柜。	新建
	辅助工程	储能系统	储能系统按 10MW/10MWh 配置考虑，接入主变 35kV 母线，不再单独设储能升压站。采用容量为 2.5MW/2.5MWh 的储能单元，共设 4 个储能单元。储能区布置储能电池集装箱（含电池舱和 PCS 舱）4 座、箱逆变一体机 4 座。储能电池集装箱基础平面尺寸 13.6m×2.70m，钢筋混凝土箱型基础。储能 pcs 舱基础平面尺寸 6.8m×2.70m，钢筋混凝土箱型基础。	新建
场区道路		进场道路及检修道路 场址周边及场址范围内均有乡村道路通过，交通便利，进站道路考虑从场址周边的原有道路引接。 ①升压站进站道路拟从站区西南侧的现有道路引接，采用 4.5m 宽的混凝土道路。站区内设有 4.5m 宽得环形混凝土道路，转弯半径不小于 9m，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。在厂前区和储能区采用混凝土硬化地坪，在 gis 区铺砌碎石。②光伏场区内道路为 4m 宽砂级配碎石路面，场内道路总长约 9.5km，厚度 150mm，可通过场内道路能够到达各 35kV 箱逆一体机处，场内道路形成环网。	新建	

	围栏及围墙	光伏场四周沿红线内侧设置 1.8m 高网片式围栏，围栏基础采用圆柱形独立基础。升压站四周设置实体围墙，围墙高度 2.5m，围墙长度为 640m。升压站四周设实体围墙，围墙高度 2.5m，围墙长度为 640m，站内围栅采用 1.8m 的铁丝网围栅。		
施工临建区		施工临时用地拟利用光伏站址靠近基地主干道处，施工期临时设施主要布置在该区域空地。临建工程建筑面积 9000m ² ，主要有综合加工厂、综合材料仓库、机械停放场及光伏设备堆场。综合加工厂占地面积 2000m ² ，综合材料仓库等占地面积 2000m ² ，设备仓库（机械停放场）占地面积 2000m ² ，临时生活及办公用房占地面积 3000m ² 。	新建	
公用工程	供电	施工期用电引自附近电网，并自备 2 台 50kW 移动式柴油发电机。运营期光伏电站生产、生活电源从附近的 10kV 输电线路引接，备用电源利用 220kV 升压站内 35kV 站。	新建	
	供水	光伏场内无人值守，升压站内管理人员均住在光伏场附近的升压站内，光伏场内无生活用水需求。升压站内生活用水来源为自建水井。	新建	
	采暖与通风	光伏场内设备均户外布置，不涉及采暖通风问题；逆变器采用箱式逆变器单元，箱体厂家成套供给逆变器通风系统，满足逆变器设备本体散热要求，保证设备运行温度≤40℃，设备运行安全可靠。	新建	
	消防	站内设 1 座消防水池（有效容积为 220m ³ ）及消防泵房（消防泵房与生活泵房合建），泵房内设 1 套消防气压给水设备，包括 2 台 100%容量的电动消防水泵（一运一备），参数为：Q=20L/s，H=55m，N=22kW；2 台电动稳压泵（一运一备），参数为：Q=1.11L/s，H=65m，N=5kW；1 只有效水容积为 450L 的囊式气压水罐，不设高位消防水箱。	新建	
环保工程	废气	食堂油烟	升压站内设置 1 座 20m ² 的食堂，食堂油烟经集气罩+油烟净化器+专用烟道净化后排放，净化效率不低于 60%	新建
	废水	生活污水	升压站内设置 1 座 0.5t/h 的一体化污水处理设施，生活污水收集后排至一体化综合污水处理设备处理后用于站区的道路降尘洒水，不外排。	新建
	噪声		施工期噪声主要来源于施工机械、机动车辆，施工机械应尽量选用低噪声的机械设备；定期对施工机械进行维护和保养；合理安排施工时间；严禁运输车辆鸣笛等。变压器、箱逆变一体机等设备选用低噪声设备，设置基础减振。	新建
	固体废物	废旧光伏组件	升压站内设置 1 座 100m ² 的废品库，废旧光伏组件、废电器元件暂存于升压站站内废品库，定期由厂家回收处置。	新建
		废电器元件		
		废磷酸铁锂蓄电池		
		废矿物油	每个箱逆变一体机下均设 1 座 3m ³ 防渗集油坑，收集的废变压器油定期交由有资质单位处置。	新建
		废铅蓄电池	220KV 升压站底部设置防渗集油坑，废变压器油通过管道排入 1 座 252m ³ 的事故油池（兼做事故水池），定期交由有资质单位处置。事故油池用于储存事故或检修状态下主变产生的废变压器油。	
	废油桶	升压站内设置 1 座 30m ² 的危废暂存间，废矿物油、废油桶以及更换后的废铅蓄电池暂存于升压站危废暂存间，定期交由有资质单位处置。		
		生活垃圾	厂区内设置若干个垃圾收集箱，生活垃圾集中收集后，定期送往环卫部门指定的地点妥善处理。	新建
生态保护工程		施工临时占地设在租地范围之内，施工时分层开挖，表土层堆存区域采取遮盖措施，设置临时拦挡措施等；切实做好项目区原生植被的保护，最大程度减少对植被的破坏，避让原生林木，对临时占地及时恢复，覆以原表层土，植树种草等。本项目对检修道路两侧设置绿化带。在光伏阵列区、箱逆变一体机周围、检修道路两侧、升压站四周及场区定期人工抚育，加强绿化植物的管理、灌溉养护，保证成活率。	新建	
防渗工程		升压站主变下防渗集油坑及事故油池、箱逆变一体机基础下集油坑应进行重点防渗处理。	新建	

4、接入系统方案

本项目接入系统暂考虑新建一座 220kV 升压站，以一回 220kV 线路接入胜溪站，线路选择 LGJ-2×630 导线，线路长度约 30 公里。

5、上网电量估算

经计算首年发电量为 17590.7 万 kWh，发电小时数为 1462.2h。在运营期 25 年内的年平均发电量为 16771.7 万 kWh，年平均发电小时数为 1394.12h。

6、劳动定员及工作制度

光伏电站运营公司编制 8 人，设管理人员 1 人，负责公司的各项日常工作。生产运行和设备管理 7 人，负责运营公司生产运营以及安全管理；设备管理部负责设备技术监控、定期维护。

光伏电站采取控制室有人值班、片区有人巡视的形式，2 班 1 运转，工作一周轮换。

7、主要建筑物及结构型式

升压站的建构筑物主要有主变基础、35KV 配电室预制舱基础、二次预制舱基础、SVG 区域设备基础、GIS 基础、出线构架、生产综合楼、综合水泵房、事故油池基础、储能设备基础等。

表 2-2 升压站厂区主要建筑物工程量一览表

序号	建筑名称	数量	建筑尺寸	建筑面积 (m ²)
1	生产综合楼 (框架结构)	1 座	31.2m*7.2m*7.2m, 2 层, 层高 3.60m	480.32
2	综合水泵房 (箱型基础的框架结构)	1 座	14.0m*9.0m*5.2m (高)*4.0m (深), 1 层, 层高 5.2/4.0 (地下)	137.75
3	危废品暂存间 (框架结构)	1 座	3m*3.6m*4.5m, 1 层, 层高 4.50m	27
4	出线构架	1 樁	30.0 米宽, 16.0 米高	
5	二次预制舱+蓄电池室+UPS 室	1 座	22.4 (长) x6.50 (宽)	
6	独立钢管避雷针	2 座	H=25m	
7	格栅井	1 座	1200*1200mm, 井深 3.0m	体积 4.32m ³ /座
8	污水阀门井	2 座	1800*1000mm, 井深 3.0m	体积 5.4m ³ /座
9	排水检查井	10 座	1000*1000mm, 井深 3.0m	体积 3m ³ /座
10	阀门井	1 座	1200*1200mm, 井深 2.5m	体积 3.6m ³
11	生活污水处理设备	1 座	7m*3m*0.5m	

12	生活污水调节池	1座	3m*3m*4.0m (深) 覆土 1.4m	体积 36m ³
13	生活污水回用水池	1座	3m*6m*4.0m (深) 覆土 1.4m	体积 72m ³
14	事故油池	1座	12m*6m*3.5m (高) 覆土 1.5	体积 252m ³
15	水封井	2座	1m*1m*2m (高)	体积 2m ³ /座
16	电缆沟	90m	90m (1.0m*1.0m)	

表 2-3 土石方平衡一览表

序号	建筑名称		土方开挖 (m ³)	土方回填 (m ³)
1	生产综合楼		1563.354	1347.35
2	综合水泵房		1676.049	1021.74
3	危废品暂存间		303.252	281.93
4	SVG 室基础	预制舱基础	196.00	136.49
		SVG 室区域地下设施	288.00	180.07
5	主变压器基础		541.728	414.2145
6	出线构架		2135.606	1905.556
7	GIS 基础		171.801	121.401
8	35KV 预制舱		596.568	286.713
9	二次预制舱+蓄电池室+UPS 室		589.89	284.13
10	接地变及小电阻柜		90.447	78.351
11	独立钢管避雷针		396.8 (198.4m ³ /座)	363.368 (181.684m ³ /座)
12	生活污水处理设备		401.841	389.037
13	电缆沟		456.3 (5.07m ³ /m)	/
	平整场地地基处理		3400	3400
14	施工临建区		1500	1524.0855
15	道路施工		18000	20000
合计			32307.636	32307.636

8、工程概况

8.1 光伏发电系统

8.1.1 光伏阵列运行方式选择

电池组件采用 N 型 575Wp 太阳能光伏电池组件, 组件尺寸为 2278×1134×30mm (长×宽×厚), 光伏组件自重 32.5kg/块。支架光伏组件采用 2*6+2*7 竖向布置, 每个组串固定支架组件数量 12/14 块。支架桩基础离地高度 2.5m, 共需预应力高强度混凝土管桩 32128 根。光伏支架南北向平均间距约 9.6m。2*7 组件支架基础东西间距 5.7m, 2*6 组件支架基础东西间距为 4.8m, 基本满足农业生产需求。采用固定倾角形式, 支架倾角角度为 27°, 固定支架的安装方式采用檩条横向布置、支撑斜梁纵向布置方案。地面太阳能支架基础拟采用预应力高强度混凝土管桩形式。桩径

300mm，桩入土深度 4.0m。

8.1.2 光伏系统总体方案

本工程总装机容量为 100MW（交流），120.30265MWp（直流），容配比约 1.2。推荐采用分散逆变、一级升压、集中并网方案。通过技术与经济综合比较，项目选用 N 型 575Wp 单晶硅高效电池组件，组件数量共计为 209222 块。本项目太阳能电池阵列由 24 个 3.3MW 及 7 个 3MW 固定式单晶电池方阵组成，组件尺寸 2278*1134*30mm，重量 32.0kg。每个方阵配置 1 台 3300/3000kW 箱变及 11 台 300kW 组串式逆变器，共接入 265/241 路太阳能电池组串。每个太阳能光伏发电单元由太阳能电池组串、逆变设备及升压设备构成。各子方阵的箱变均布置在其子方阵的中间部位。

8.1.3 光伏阵列设计及布置方案

支架光伏组件采用 2*6+2*7 竖向布置，每组支架布置 1 串组件，经计算，串联光伏组件数量 N 为 26 块，即每个光伏组件由 26 块光伏组件串联组成，组串固定支架组件数量 12/14 块。

每个方阵设 11 台 300kW 组串式逆变器。每 24/25 个组串接入一台 300kW 组串式逆变器。直流电经逆变器逆变后变为交流电，再通过交流电缆接到就地箱变。每个光伏方阵单元内设置一台 3300kVA 就地升压箱变。本工程共配置 334 台 300kW 组串式逆变器。1500V 系统电池组串由 26 个电池组件串联而成。

每个太阳能光伏发电单元由太阳能电池组串、逆变设备、汇流设备及升压设备构成。各子方阵的逆变器、箱式升压变电站布置在其子方阵的中央区域。前后两排平均桩间距约 9.6 米，保证全年 9~15 点（真太阳时）时段内前后组件不遮挡。

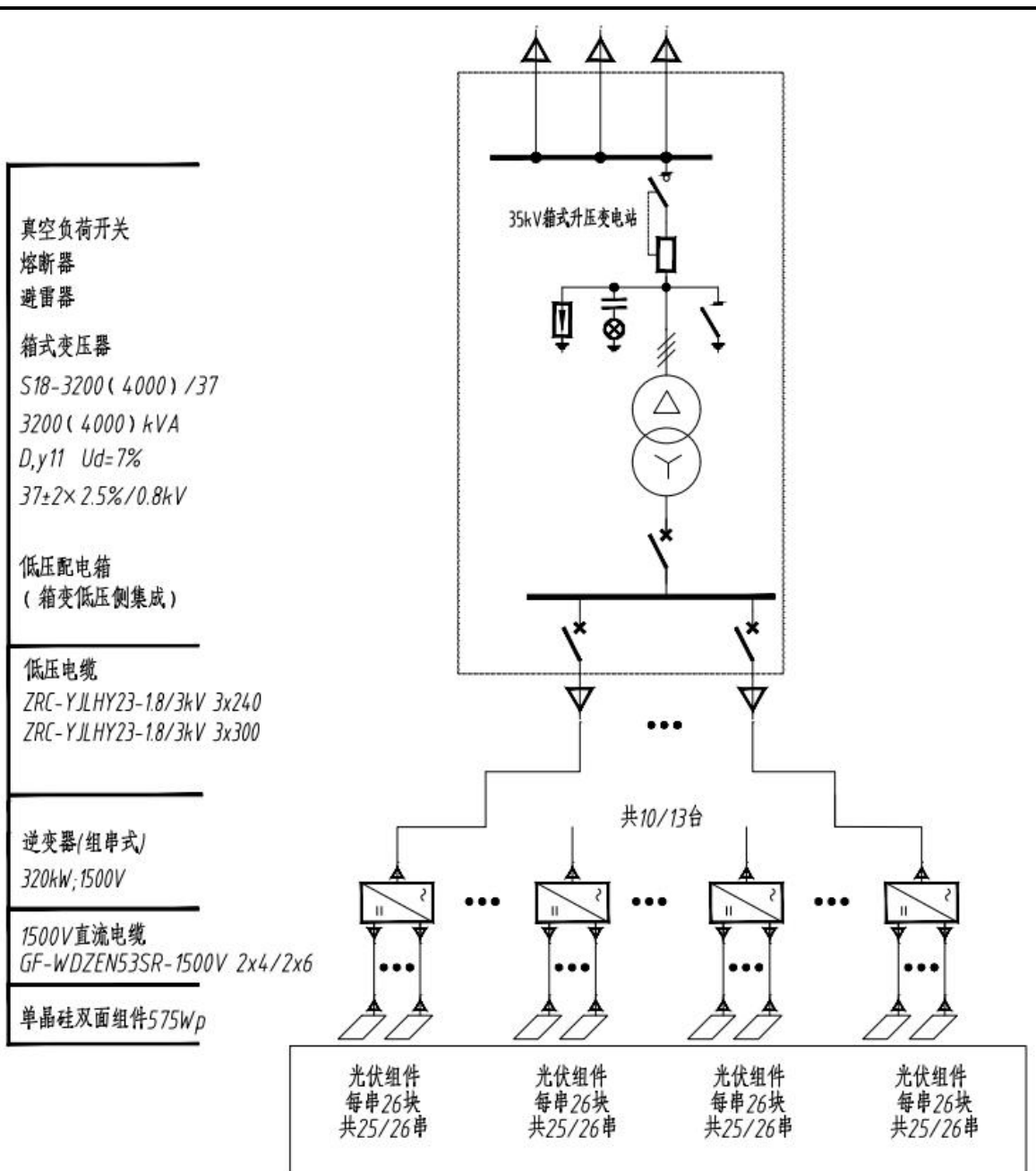


图 2-2 光伏阵列单元接线示意图

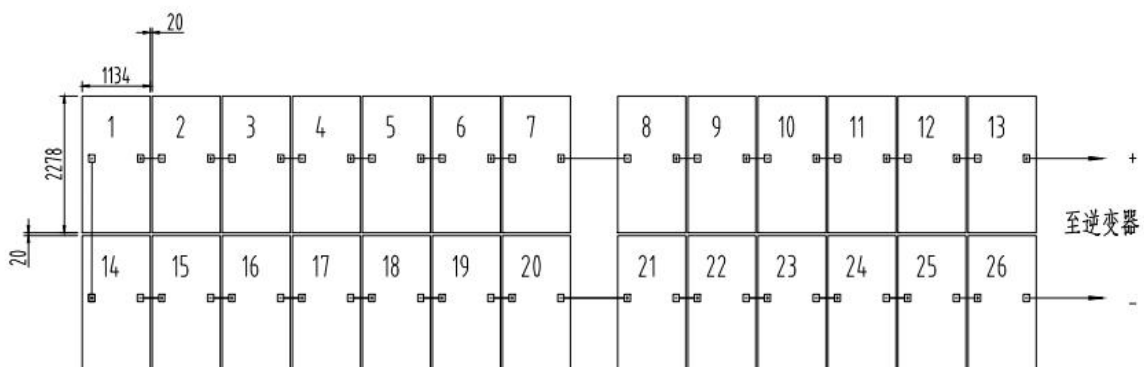


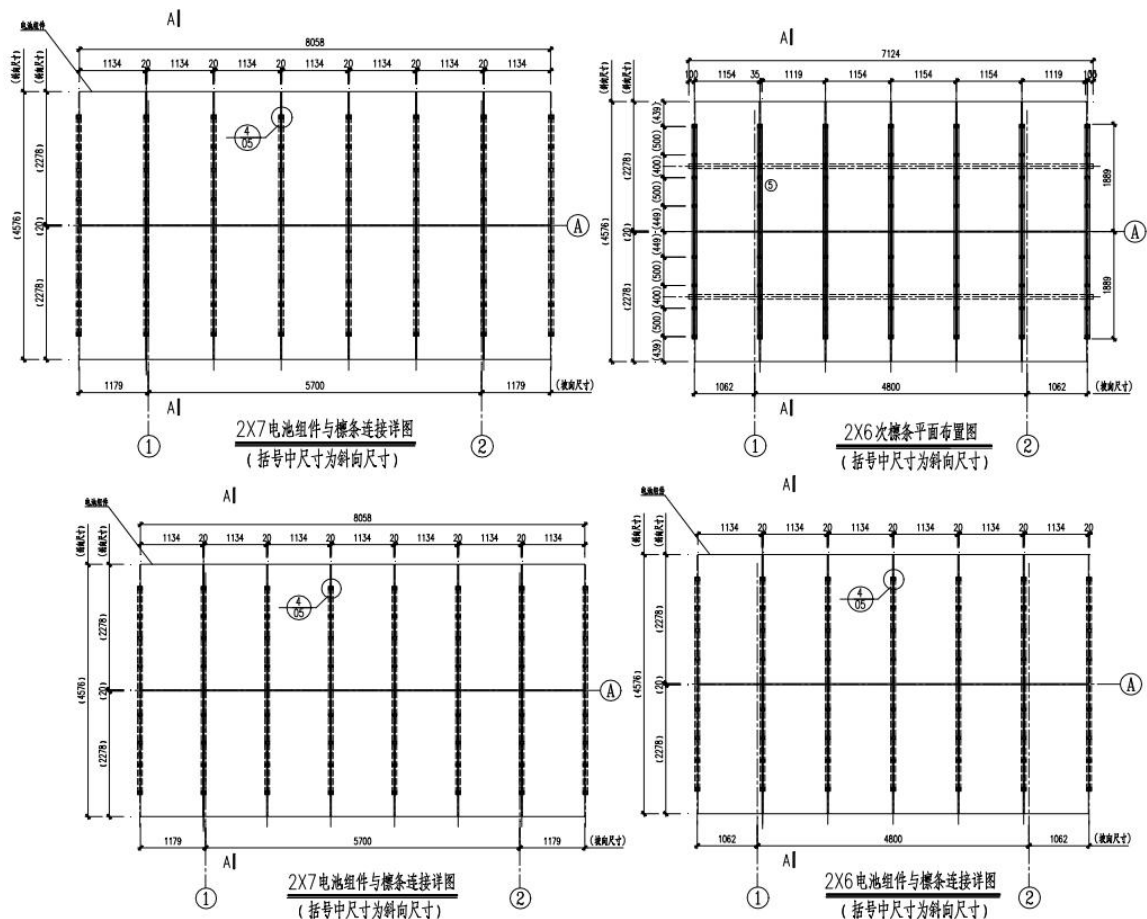
图 2-3 光伏组串接线示意图

8.1.4 光伏支架结构

(1) 支架结构布置

本项目光伏支架采用固定倾角形式，支架立柱为双立柱形式，支架荷载较轻，选择钻孔灌注桩基础是合适的。

电池组件采用 N 型 575Wp 太阳能光伏电池组件，组件尺寸为 2278×1134×30(长×宽×厚)。支架光伏组件采用竖向布置，采用 2 行 6/7 列的排布方式，每个组串固定支架组件数量 12/14 块。固定支架每个光伏组件组串由 26 块单晶硅组件串联组成。支架倾角角度为 27°，固定支架的安装方式采用檩条横向布置、支撑斜梁纵向布置方案。在斜梁上按光伏组件背面安装孔的间距布置檩条，檩条顶面与光伏组件采用 SUS304 不锈钢螺栓连接，檩条底面与斜梁采用 4.8 级镀锌螺栓连接。



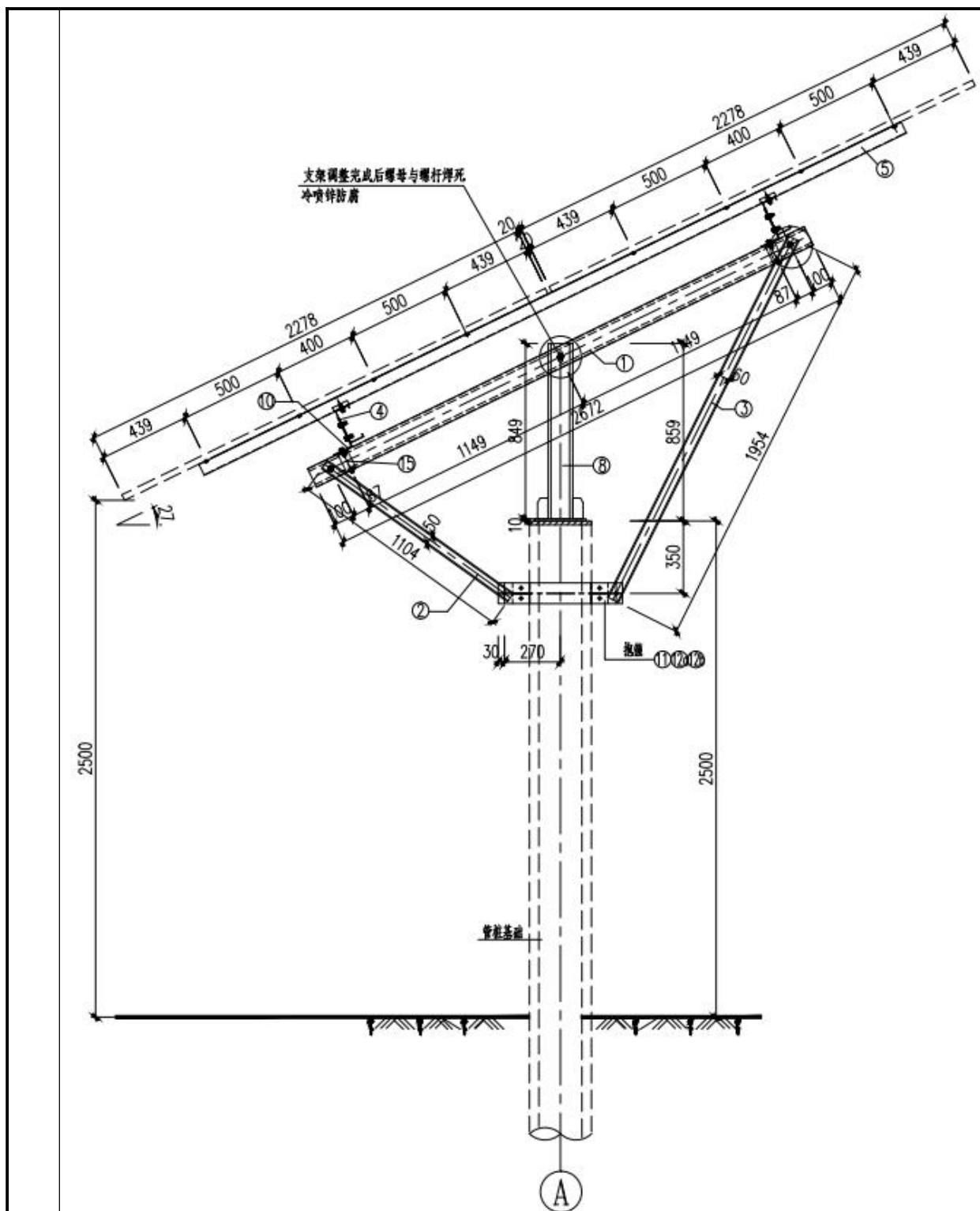


图 2-5 光伏支架平面、立面图

(2) 支架主要材料

支架主要材料如下：钢材、防腐、焊条、螺栓。

(3) 光伏支架基础方案

本项目固定支架采用 2*6+2*7 组件布置方式，支架南北方向为单立柱，基础采

用预应力高强度混凝土管桩。2*6+2*7 固定支架基础均采用 2 根预应力高强度混凝土管桩。支架杆件连接采用螺栓连接。螺栓连接使支架能通过有效变形释放应力，且施工安装速度快、便捷。固定支架与基础的连接暂定采用焊接连接。

经分析计算，地面太阳能支架基础拟采用预应力高强度混凝土管桩形式。桩径 300mm，桩入土深度 4.0m。桩基础露出地面约 2.5m，本工程共需预应力高强度混凝土管桩 32128 根。

表 2-4 固定支架主要设计参数表

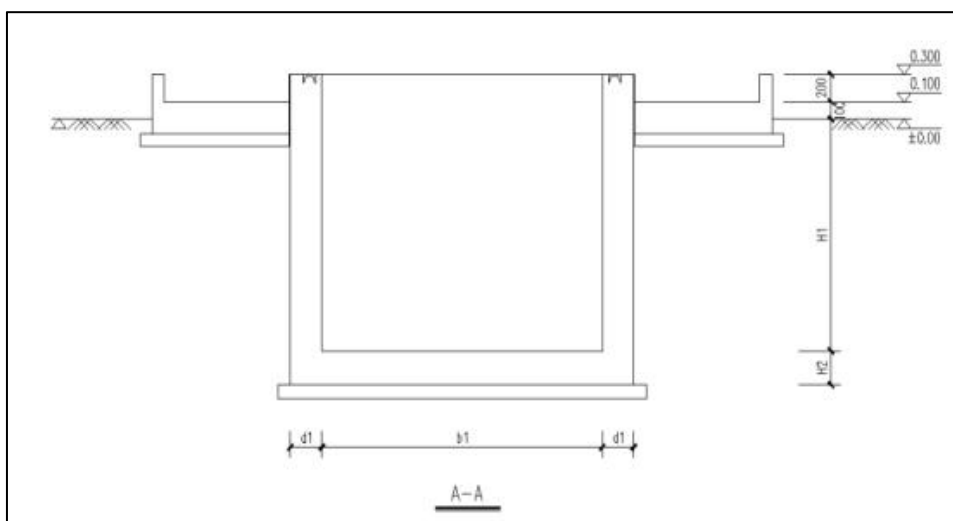
序号	名称	参数
1	光伏组件排列方式	2×6+2x7（竖排）
2	固定支架倾角	27°
3	组件最低点距地最小距离	2.5m
4	桩距	前后阵列桩距 9.6 米
5	光伏组件尺寸	2278mm×1134mm×30mm
6	光伏组件自重	32.0kg/块

8.2 箱式变压器基础设计

光伏场内布置 31 个箱变。

基础形式采用箱型基础，刚度大，整体性好，可以较好的适应大面积填土引起的不均匀沉降等问题。地基基础设计等级为丙级。混凝土强度等级 C30，基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层，为防雨水、积雪等对箱变的侵蚀，基础顶面高出设计地面 0.3m，基础四周做砖砌踏步。基础埋深暂按 2.0m 考虑。如采用油变，则根据设备资料设置挡油坎，挡油坎内铺设鹅卵石，角部设集油坑。基础表面根据地基土腐蚀等级进行防腐处理。

地基处理：初步采取强夯后进行 2m 厚碎石褥垫层换填再浇筑 500mm 厚筏板。



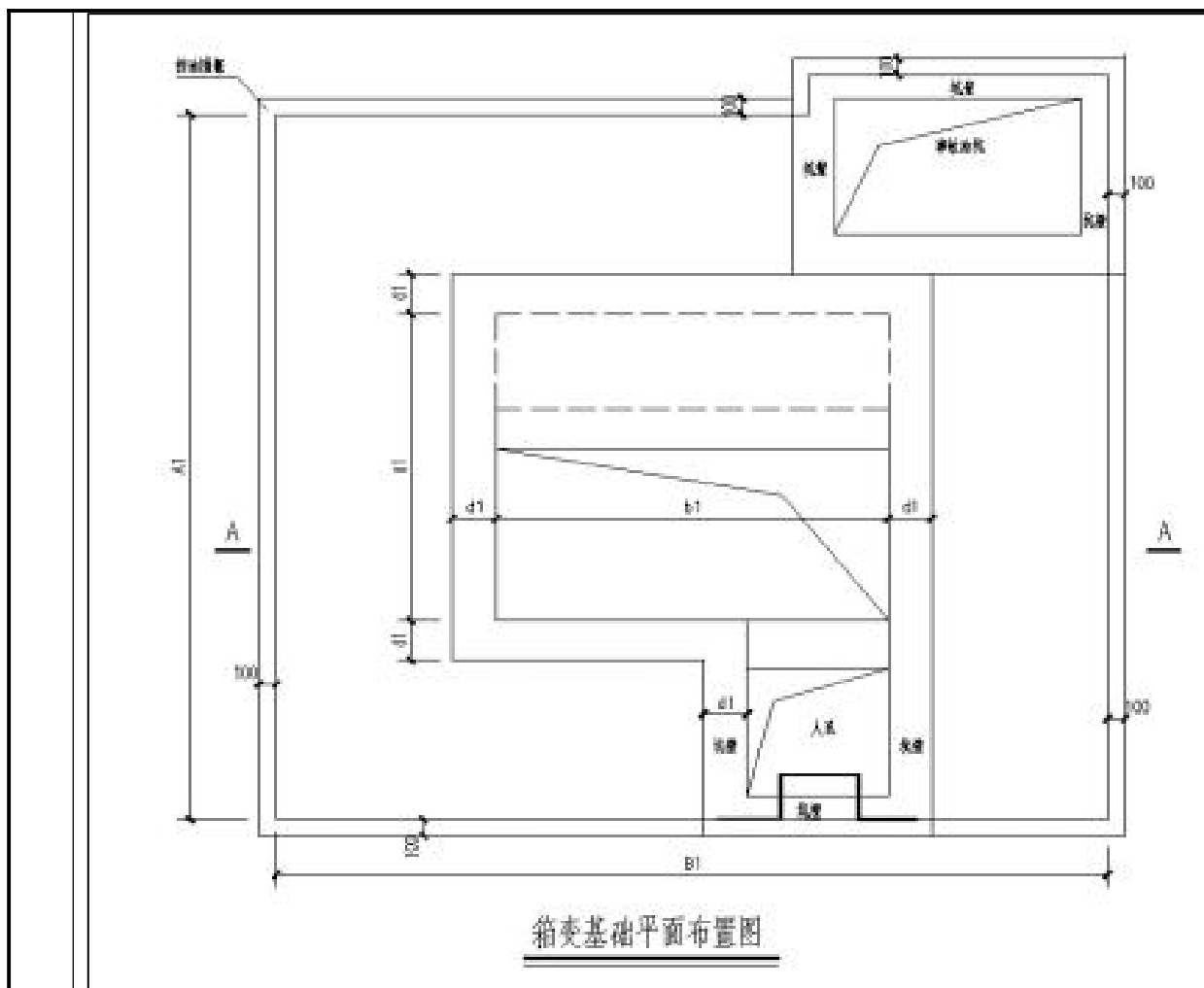


图 2-6 箱变基础平面布置图

8.3 储能系统

本项目储能系统按 10MW/10MWh 配置考虑，接入主变 35kV 母线，不再单独设储能升压站。储能系统采用户外预制舱式储能方案，项目采用容量为 2.5MW/2.5MWh 的储能单元，共设 4 个储能单元。

单个 2.5MW/2.5MWh 储能单元包含 1 个储能变流器&箱变预制舱、1 个磷酸铁锂电池预制舱。储能变流器&箱变预制舱包含 1 台 2500kVA 油浸式变压器、4 台 630kW 储能变流器、1 面高压环网柜及 1 套其他辅助设备；磷酸铁锂电池预制舱包含可用容量 2500kWh 磷酸铁锂电池 1 套、电池管理系统 1 套、暖通设备 1 套、气体消防设备 1 套及 1 套其他辅助设备。

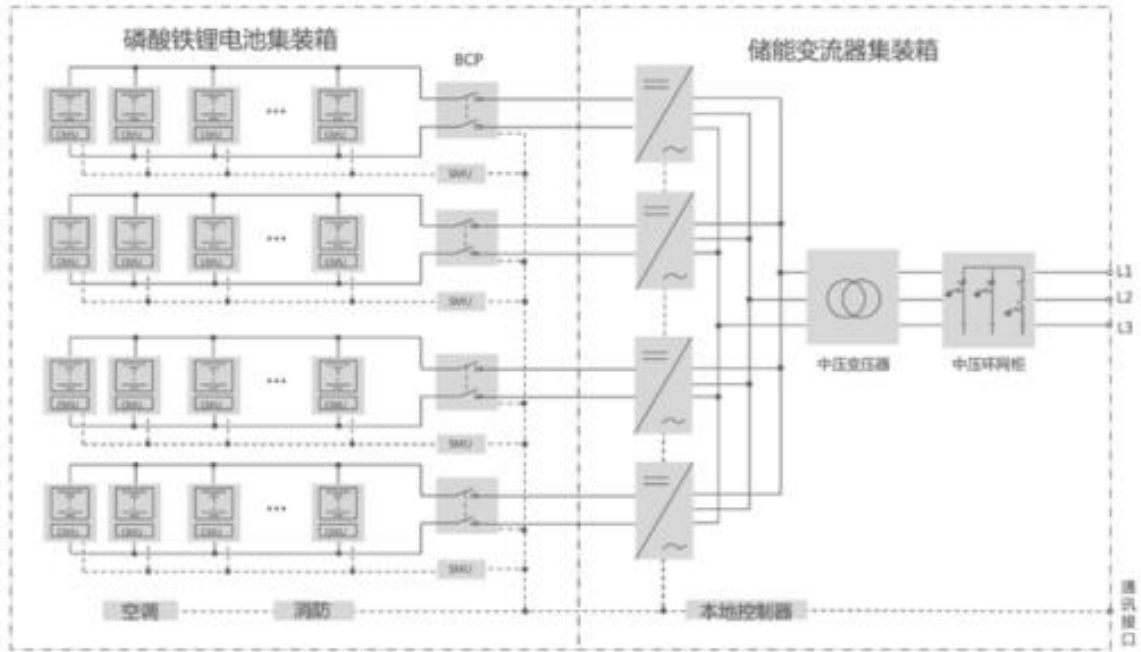


图 2-7 2.5MW/2.5MWh 储能单元示意图



图 2-8 预制舱式储能系统示意图

(1) 本项目储能系统配置方案如下表

表 2-5 储能系统配置方案

1	总的部分	单位	数据
	总储能变流器功率	MW	10
	总电池容量	MWh	10
2	储能电池预制舱		
	电池类型	/	磷酸铁锂 (LFP)
	电池预制舱容量	MWh	2.5
	重量	kg	≤50000
	尺寸 (长 x 宽 x 高)	m	13.7x2.5x2.9
	预制舱总数	SET	4
3	储能变流器&箱变预制舱		
3.1	储能变流器		
	额定功率	kW	630

	重量	kg	800
	尺寸（长 x 宽 x 高）	m	6.1x2.5x2.6
	储能变流器总数	SET	16
3.2	箱变		
	单台箱变容量	kVA	2500
	箱变数量	SET	4
	箱变总容量	MVA	10

（2）设备基础设计

储能区布置储能电池舱 4 座、PCS 舱 4 座、

储能电池舱基础平面尺寸 13.6m×2.70m，采用天然地基做持力层，基础形式为钢筋混凝土箱型基础，以增强基础整体性，抵抗不均匀沉降。墙体壁厚 250mm，底板厚 250mm，基础采用 C35 混凝土浇筑，基础下设 100mm 厚 C20 聚合物垫层，基础埋深暂定为 2.0m。

储能 pcs 舱基础平面尺寸 6.8m×2.70m，采用天然地基做持力层，基础形式为钢筋混凝土箱型基础，以增强基础整体性，抵抗不均匀沉降。墙体壁厚 250mm，底板厚 250mm，基础采用 C35 混凝土浇筑，基础下设 100mm 厚 C20 聚合物垫层，基础埋深暂定为 2.0m。

考虑到场区防洪、气象及维修等因素，储能电池集装箱及箱逆变一体机集装箱基础顶面高出设计地面 0.5m。

（3）储能系统汇集方式

本项目储能系统由 4 个 2.5MW/2.5MWh 储能单元采用环形串联接线结构，以 35kV 线路接入主变低压侧 35kV 母线。

采用环形接线可以提高储能系统运行灵活性与可靠性，当储能子站内某一储能单元出现故障时，该储能单元高压环网柜断路器与隔离开关断开，串联环网系统分为两段链式串联系统运行，可最大限度降低事故影响范围，提供供电可靠性。

（4）储能电池选型

本项目储能系统共 4 个储能电池预制舱，每个电池预制舱可用容量为 2.5MWh，预制舱内包含电池模组、BMS 系统、空调、视频安监、气体消防等全套系统。预制舱典型结构与技术参数如下。

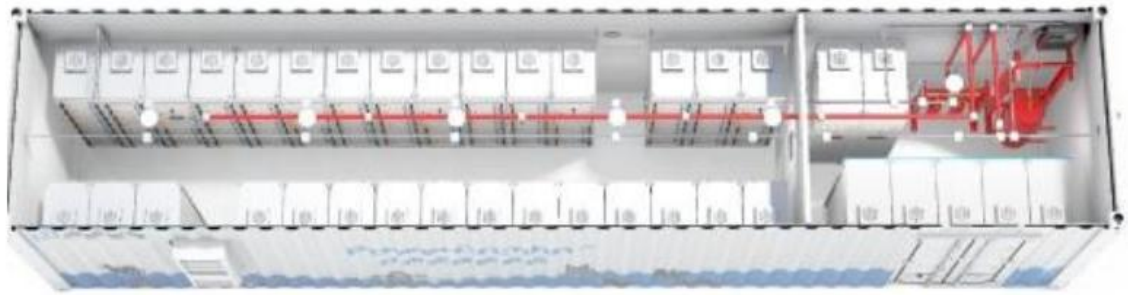


图 2-9 典型电池预制舱示意图

表 2-6 储能电池预制舱技术参数

储能电池预制舱		
电池类型	/	磷酸铁锂 (LFP)
电池预制舱容量	MWh	5
额定放电倍率	C	≤1
运行温度范围	℃	-30℃~50℃
最高运行海拔	m	1500
冷却方式	/	工业级空调

(5) 储能逆变器选型

选用额定容量为 630kW 的储能变流器，参数如下表。该逆变器采用三电平拓扑，最大效率达到 99%，采用模块化设计理念，易于运行维护。

表 2-7 储能变流器技术参数

储能变流器		
额定功率	kW	630
最大效率	%	99
额定输入电压	V	1000
输入电压区间	V	580-850
最大输入电流	A	1217
功率因数范围	/	[-1 1]
额定输出电压	V	400
输出电压区间	V	350-440
额定输出电流	A	1000
总谐波比	%	<3
过载能力	/	110%长期
运行温度范围	℃	-30℃~650℃
最高运行海拔	m	4000
冷却方式	/	工业级空调

8.4 场内集电线路

本工程集电线路拟直埋电缆型式，根据光伏场内组串式逆变器的数量以及箱变之间连接段的输送容量、经济电流，热稳定校验，经电缆载流量的计算结果分别确定不同截面的电缆。共经 4 回 35kV 集电线路接至本期新建的 220kV 升压站。

8.5 电气系统

本项目配置 10MW/10MWh 储能系统，接入系统新建一座 220kV 升压站，配置 1 台 100MVA 主变，电压等级为 220/35kV。以一回 220kV 线路接入胜溪站，220kV 侧采用单母线接线，预留 5 回进出线间隔。35kV 侧采用单母线接线。

①升压站 220kV 侧

升压站内设 35kV、220kV 两级电压等级。电气主接线为：220kV 和 35kV 系统均为单母线接线，设 1 台 100MVA 的主变压器，经 1 回 220kV 线路送出。

②升压站 35kV 侧

本项目升压站 35kV 侧采用单母线接线方式，安装 35kV 侧母线及相关设备。

8.6 通信系统

在本项目中继电保护信号对通道的要求：线路主保护需要 1 个通道，本期 1 回线,共需 1 个主保护通道。本设计拟随线路同步建设 OPGW 光缆通信工程，一回 220kV 线路一路光缆，作为本光伏电站至省调及地调的主、备用通道，光缆同时传输线路保护信号，光缆芯数为 24 芯。

通信设备直流不间断电源的供电方式,采用 1 套高频开关电源+1 组专用蓄电池组浮充供电的供电方式，电压等级为 48V。每套高频开关电源的 2 回交流电源分别取自所用电的不同母线段，蓄电池的事故供电时间为 4 小时。

9、本项目设备清单一览表

表 2-8 本项目主要设备清单

项目名称		设备名称	型号	数量
光伏场	1.1	组串式逆变器	300kW	334 台
	1.2	组串式逆变器安装支架	含 2 根 L=3500mm 槽钢，4 个抱箍，12 套螺栓螺母	334 套
	1.3	箱式变压器	①电压等级/容量：35kV/3125kVA ②油浸式变压器	31 台
	1.4	通信柜	/	31 台
	1.5	环境监测仪	/	1 台
	1.6	光伏场监控系统	含硬件防火墙	1 套
	1.7	光伏场视频监控系统	96 个室外摄像头、防护罩、立杆，1 个屏柜	1 套
220kV 升压站	2.1	220kV 主变压器	①电压等级：220kV ②型号规格：SZ18-100000/220，容量 100MVA,230±8×1.25%/37kV 油浸有载调压三相双绕组变压器。	1 台
	2.2	中性点接地成套设备	①电压等级：220kV ②型号规格：接地开关，GW13-252/630，配 CJ6 电动机构	1 套
	2.3	35kV 接地变兼站	①电压等级：35kV	1 台

	用变	② 型号规格：干式接地变 DKSC-1600/35-630/0.4	
2.4	35kV 储能站用变	①电压等级：35kV ②型号规格：干式变压器 SCB13-800/37，37±2*2.5%/0.4kV	1 台
2.5	10kV 站用备用变	①电压等级：10kV ②型号规格：S11-630/10	1 台
2.6	35kV 接地变	①电压等级：35kV ②型号规格：干式接地变 DKSC-800/35	1 台
2.7	220kV 配电装置	隔离开关、断路器、避雷器、电流互感器、电压互感器等	1 套
2.8	35kV 配电装置	铠装移开式金属封闭开关柜	1 套
2.9	35kV 无功补偿装置	SVG，容量为-25~+25Mvar	1 套

10、工程占地

根据 2023 年 1 月山西绘影勘测设计有限公司出具的本项目光伏场区、升压站的“土地勘测定界技术报告书”显示，光伏厂区占地面积约 206.937hm²；升压站厂区占地面积约 0.9025hm²。占地分为永久占地和临时占地，其中永久占地面积为 9025m²，包括升压站占地；临时占地面积为 206.937m²，包括光伏场区（包括光伏支架基础、箱变基础和场内检修道路）、光伏场区光伏板下方和间隔、场外检修道路、集电线路施工临时占地和施工临建占地。工程占地情况见下表。

本项目所在地未查明有重要矿产资源，不存在压覆矿等问题。

表 2-9 本项目占地情况一览表

工程内容		占地面积 (hm ²)
永久占地	升压站	0.9025
小计		0.9025
临时占地	光伏场区	206.937 (其中施工临建区 0.90)
小计		206.937
总计		207.8395

11、公用工程

(1) 供水

光伏场内无人值守，升压站内管理人员均住在光伏场附近的升压站内，光伏场内无生活用水需求。升压站内生活用水来源为自建水井。

本工程升压站内设 1 座综合水泵房，泵房内设 1 座 12m³ 的生活水箱，1 套生活恒压变频供水装置（含 2 台变频调速泵，互为备用和 1 只囊式气压水罐）二次升压后供给升压站内各建筑物。供水装置出口设 1 套混合消毒净水器。生活恒压变频供水装置，参数为：Q=0~15m³/h，H=40m，N=3.0kW。

升压站建筑物内生活热水采用局部热水供应系统，加热方式为电热水器。

①生活用水

本项目劳动定员共 8 人，厂区内设食堂、淋浴等，生活用水主要为职工日常生活用水。参照《山西省用水定额第 4 部分：居民生活用水定额》(DB14/T1049.4-2021)，室内有给水排水卫生设备和淋浴设备用水定额 120L/ (p·d)，年工作 365 天，则生活用水总量为 0.96m³/d (350.4m³/a)。

②绿化用水

根据《山西省用水定额》第三部分：服务业用水定额 (DB14/T1049.3—2021) 中表 11-浇洒草坪、绿化用水定额-“784 绿化管理”用水定额按 3.6L/ (m²·d)，6.5.2.3 规定，“每年最大用水天数太原以北按 240 日，太原至霍州按 260 日，霍州以南按 280 日计算”。本项目升压站内绿化面积共 500m²，每年最大用水天数 260 日，则本项目绿化用水量为 1.8m³/d (468m³/a)，全部被植被吸收或自然蒸发、挥发。

③道路及硬化洒水

根据《山西省用水定额》第三部分：服务业用水定额 (DB14/T1049.3—2021) 中表 10-浇洒道路用水定额-“782 环境卫生管理-浇洒道路”用水定额按 2.0L/ (m²·d)，6.5.1.3 规定，“每年最大用水天数按 240 日计算”。本项目升压站内道路为水泥路面，占地面积 4200m²，则本项目道路洒水用水量为 8.4m³/d (2016m³/a)。

具体用水情况见表 2-10。

表 2-10 本项目用水量表

序号	用水单元	用水指标	用水量 (m ³ /d)	消耗量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /d)	备注
1	生活用水	120L/ (p·d)	0.96	0.144	0.816	劳动定员 8 人
2	厂区道路 洒水	4200m ² 2.0L/ (m ² ·d)	7.584	8.4	0	每年最大用水天数按 240 日计算
3	绿化用水	500m ² 3.6L/ (m ² ·d)	1.8	1.8	0	每年最大用水天数按 260 日计算
合计			10.344	10.344	0.816	/

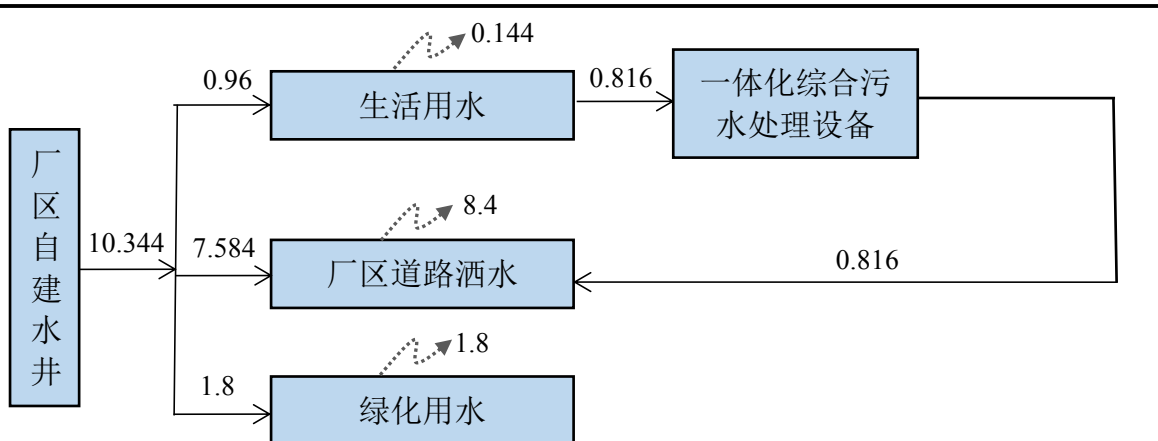


图 2-10 本项目非采暖期水平衡图 (m³/d)



图 2-11 本项目采暖期水平衡图 (m³/d)

(2) 排水

本工程排水系统采用分流制排水系统。

①雨水排水系统

光伏发电区采用散排，通过地势自然下渗及径流至发电区外；

升压站区域建筑物屋面雨水采用有组织排水，通过雨水立管散排至室外；室外雨水排放考虑利用汇集站场地的自然坡度，通过排水口，将雨水直接排出站区围墙外。

②污水排水系统

本工程污水排水系统主要为生活污水系统，重力流排水。

厂区生活用水总量为 0.96m³/d (350.4m³/a)，排放量按用水量的 85%计，则生活污水产生量为 0.816m³/d (297.84m³/a)。

升压站厨房内的含油排水经室外地下式隔油池除油后排入生活排水管道。

升压站各建筑物内卫生器具的生活排水经生活排水管道收集后排至一体化综合污水处理设备处理。污水处理工艺为二级生物接触氧化法，该工艺过程是在池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜上生物的作用下污水得到净化。处理后水质达到国家《污水再生利用工程设计规范》中杂用水的水质标准，可进行回用。一体化综合污水处

理设备前设污水收集调节池，池内设 2 台潜污泵用于提升池内的污水至处理设备，经设备处理后的清水满足排放标准，自流汇入清水回用水池。清水池中的回用水可用于站区的道路洒水。

③事故排油系统

本工程共设置 1 台 30MVA 的主变压器，单台事故排油量约 20t。故本工程设置一座有效容积 252m³的事故油池（兼做事故水池）。当主变压器发生火灾事故时，事故排油及消防排水先排入事故油池，由具备处理资质的单位集中处理。

④电缆沟排水

升压站区域的电缆沟通过坡度将积水汇集在最低点，排入单独专用渗水井，当水量过多时通过移动式潜水泵提升后排入就近废水管道或站外，不可直连废水管道，避免回流倒灌，淹没电子设备。

（3）供电

施工期用电引自附近电网，并自备 2 台 50kW 移动式柴油发电机。运营期光伏电站生产、生活电源从附近的 10kV 输电线路引接，备用电源利用 220kV 升压站内 35kV 站用变。

（4）供暖与通风

站区内综合办公楼以及生活水泵房等均设采暖设施。考虑到本工程采暖面积较小，故以上房间采用电暖器采暖。

光伏场内设备均户外布置，不涉及采暖通风问题；逆变器采用箱式逆变器单元，箱体厂家成套供给逆变器通风系统，满足逆变器设备本体散热要求，保证设备运行温度≤40℃，设备运行安全可靠。

（5）消防

本工程消防给水为临时高压制给水系统，采用独立的消防管网，管道的供水压力保证用水总量达到最大且水枪在任何建筑物的最高处时，水枪的充实水柱不小于 13m。不设置高位水箱。

内综合办公楼室外消火栓设计流量为 15L/s，2 小时消防用水量为 108m³；主变压器事故油量约 20t，室外消火栓设计流量为 20L/s，2 小时消防用水量为 180m³；电池储能区域室外消火栓设计流量为 20L/s，3 小时消防用水量为 216m³。

综上所述，本项目最大用水量为电池储能区域，单次约 216m³用水量。升压站

	<p>区设置综合水泵房一座，包含生活水箱、供水设备、消防灭火设备及蓄水池。消防蓄水池位于综合水泵房下方，有效容积为 220m³；</p> <p>消防水泵参数：Q=20L/s，H=55m，N=22kW(两台，一用一备)；</p> <p>消防增压稳压装置：气压罐 SQL800-1.5，V=0.838m³ 一套，稳压泵：Q=1.11L/s，H=65m，N=5kW(两台，一用一备)。</p>
总平面及现场布置	<p>1、光伏电站总平面</p> <p>本光伏电站包括太阳能电池阵列、箱变基础、集电线路及施工检修道路等。光伏场区按用地范围呈不规划形状布置，由北向南依托依次布置光伏组件方阵，开关站布置依照出线方向和场区集电线路布置而定，尽量满足线路最短。本工程交流侧装机容量 100MW，选用 N 型 575Wp 组件，重量 32.0kg，倾角 27°，尺寸 2278x1134x30mm，209222 块组件。光伏方阵区布置采用单元模块化布置形式，采用 2*6+2*7 竖向布置。本项目共有 31 个太阳能发电单元，每个太阳能发电单元设一座箱逆一体机，共有 31 台箱逆一体机。箱变位于子方阵的中间部位，场内道路旁；逆变器选用 300kW 组串式逆变器，共计 334 台；每 26 块光伏组件组成 1 串。场区内集电线路采用电缆直埋敷设的方式。考虑电缆布置等因素尽量布置在每个光伏方阵的中间部位，沿道路边布置。本期工程结合地形、地貌进行子方阵布置，以达到用地指标较优、日常巡查线路较短的方案。</p> <p>光伏场区竖向布置：场址区域地形较为开阔，除土地复垦期间人工修筑的高边坡，其余地形均较为平坦，故光伏区原则上不进行场地平整，仅对局部起伏较大处和箱逆一体机进行适当平整，以满足基础设置和支架安装的平整度、高度要求。光伏区雨水暂定散排。</p> <p>场内、外道路工程：光伏场区内道路为 4m 宽砂级配碎石路面，场内道路总长约 9.5km，厚度 150mm，可通过场内道路能够到达各 35kV 箱逆一体机处，场内道路形成环网，满足设备运输和消防要求。</p> <p>2、220kV 升压站</p> <p>(1) 升压站总平面</p> <p>拟建 220kV 升压站位于光伏厂区以北约 1.7km 处平坦区域，配套 10MW/10MWh 的储能。本期向东出线，远期预留向北出线接入对侧变电站，升压站的建构筑物主要有主变基础、35KV 配电室预制舱基础、二次预制舱基础、SVG 区域设备基础、</p>

GIS 基础、出线构架、生产综合楼、综合水泵房、事故油池基础、储能设备基础等。

本工程 2200kV 升压站呈规则形状，东西长约 135m，南北向宽约 72.0m。站区内围墙用地面积 8057m²，进站道路面积 3300m²，站区外护坡面积 735m²，厂区内建、构筑物用地面积 1124m²，主要建构筑物包括生产综合楼、备品库和危废品库、一次舱、二次舱、主变压器、220kV 屋外配电装置 GIS、SVG 及事故油池、废水池、储能电池舱、PCS 舱等。

升压站主入口朝东，生活区考虑朝向、采光以及风水等要求布置在站区的西侧，升压区考虑出线布置在站区东侧，储能区布置厂前区的北侧。生活区与生产区、生产区域储能区采用围栏进行隔离。生产综合楼布置在生活区的南侧，备品库和危废品库、水泵房分别布置在生产办公楼东侧和西侧。二次舱、一次舱、主变压器和 220kV GIS 依次由西向东布置在站区的东侧，SVG 布置在二次舱的西侧，事故油池布置在主变东南侧。

(2) 升压站竖向

升压站站区地势平坦，竖向设计采用平坡式。场地的雨水为自然散排。

(3) 道路及硬化

升压站进站道路拟从站区西南侧的现有道路引接，采用 4.5m 宽的混凝土道路。站区内设有 4.5m 宽得环形混凝土道路，长度 600m，转弯半径不小于 9m，便于设备运输、安装、检修和消防车辆通行。在厂前区和储能区采用混凝土硬化地坪，铺砌碎石。厂区道路路面及广场地坪面积 4200m²，其中厂区道路路面面积 1600m²，广场地坪面积 2000m²，碎石地坪面积 600m²。

(4) 站区围护

升压站四周设置实体围墙，围墙长度 360m，围栅长度 145m，围墙高度 2.5m，站内围栅采用 1.8m 的铁丝网围栅。

(5) 绿化

站区绿化面积考虑 500m²。绿化是改善生活、生产、生态环境的重要措施，具有滞尘、固定 CO₂、释放 O₂、降温等功效，本工程结合光伏电站性质及本地区气候的特点，拟定以下绿化原则。

1、施工总布置原则

施工总体布置的规划体现布置紧凑、用地集中节约，确保工程施工过程中各道工序能有序展开。包括施工人员的生活设施在内，统筹安排工程所需的仓库、设备堆放场地、搅拌站等施工设施和场地，同时，在施工总体布置规划时要体现工程永临相结合的原则，减少工程的不合理损耗，节约各类资源。

根据光伏电站的特点，拟定施工总体布置原则如下：

- (1) 施工总布置遵循因地制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济适用的原则；
- (2) 充分考虑光伏发电工程布置的特点；
- (3) 工程施工期应避免环境污染，施工布置必须符合环保要求；
- (4) 根据工程区地形地貌条件，施工布置力求紧凑、节约用地；
- (5) 统筹规划、合理布置施工设施和临时设施，尽可能实现永临结合；
- (6) 参考部分工程经验，工程施工期间主要施工区实施封闭管理。

2、施工总进度

由于本工程主要为地面布置太阳能光伏组件方式，工程实施的主要进度受升压站建设影响较大，施工周期相对其他新能源项目为短。土建施工、设备安装、单体调试、联合调试9个月。

表 2-11 施工进度表

序号	施工内容	工期安排								
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1	土建工程									
1.1	施工准备、场地平整									
1.2	逆变升压一体化装置基础施工									
1.3	升压站、光伏阵列基础施工									
1.4	场区道路施工									
2	设备安装									
2.1	施工准备									
2.2	逆变升压一体化设备安装									
2.3	光伏组件安装									
2.4	变压器设备安装									
3	设备调试									
3.1	光伏组件设备调试									
4	线路施工									
4.1	场区电缆敷设									
5	综合运行调试									
5.1	光伏发电系统综合调试									
5.2	发电综合调试									

6	光伏电站达标验收									
---	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3、工程建设用地

根据光伏电站的建设装机容量水平、光伏站址地形特点以及地面型布置光伏组件的技术要求，光伏区占地面积为 206.937hm²。根据光伏电站的用地特点和土地现状，场址区域内所有用地属性为采矿用地（露天矿复垦地）。

本期建设的光伏站场址区域包括永久征地和临时用（租）地。永久占地主要包括升压站、进站道路、箱变基础。临时占地主要包括光伏阵列、光伏检修道路及施工期各临建生产、生活设施占地，场内临时道路等。临建工程主要有综合加工厂、材料及设备仓库等临时生产设施和生活建筑设施；初步估算工程临时建筑面积 9000m²。

4、施工用水、用电及通信系统

（1）施工临时用水

根据场址工程施工的实际需要，在升压站周围打深 1 眼，井深 300 米，并配套管网和泵房，可安排生产、生活用水以及消防用水等，确保企业入场前，组织完成供水设施建设。光伏场区的施工用水可从水源点采用水车拉水的方式。

（2）施工临时用电

站址周围无电力线路，需从就近村庄引入 10kV 外线一条，可作为站用电使用。同时配置 200kW 柴油发电机满足施工高峰用电需求。同时配置 200kW 柴油发电机满足施工高峰用电需求。

现场施工用电设施要求：现场提供 380V 电源，场内用电线路的设计、安装、运行和维护按相关规程和规定进行，要加强施工用电的安全管理工作，从配电装置引出的低压回路，以敷设电缆为主，在施工区域的合理部位布置下级配电设施，室外布置的配电设备要有防雨设施，确保施工用电安全。现场配电盘、箱应形式统一，颜色一致，并有明显的警示标志和定期检验合格标识，接地系统应符合标准。做好现场施工电源冬、雨季巡检工作，消除用电隐患。用电单位要采取措施节约用电。

（3）通信线路

光伏电站所在区域已属于中国移动（中国联通）移动电话网覆盖范围之内，视实际情况也可采用架设通信光缆的方式满足光伏电场通讯需要，但需在工程中列支一定的费用。因此，建议采用移动通讯方式解决通讯要求。

5、施工临时设施

(1) 砂石料生产系统

根据光伏电站工程的实施施工特点，对施工临时设施拟采取集中布置方式。本工程所需的沙石料通过外购解决，不再设生产系统。设置砂石料堆场 1000m²。场地拟利用光伏站址靠近基地主干道处。

(2) 综合加工厂及仓库

综合加工厂及仓库等临时设施，根据工程材料所需，本期光伏电站工程考虑 2000m²。根据工程所需的机械设备，需另考虑 200m²的机械停车场，采取与其它施工临时设施集中布置的方式。场地拟利用光伏站址靠近基地主干道处。

(3) 光伏组件堆放场地

为避免二次搬运，光伏设备采用分批运抵现场，考虑 100MW 组件分 30 批运抵现场，采取就近安装位置集中存放。光伏设备临时堆场布置于光伏阵列间隔空地上。光伏电站内空地地势起伏不大，无需进行地面处理，只需准备临时堆放垫木。

(4) 临时办公和生活营地

根据本期光伏电站工程的建设规模和施工特点，考虑相应于土建施工队伍和设备安装队伍的施工人员临时办公和生活营地用地。根据本期光伏电站工程对施工临时设施集中布置的原则，拟设临时生活及办公用房占地面积 2000m²。场地拟利用光伏站址靠近基地主干道处。

(5) 施工临时场地

施工临时用地主要场地拟利用光伏站址靠近基地主干道处，施工期临时设施主要布置在该区域空地。

本项目升压站施工区规划图见附图 5。

表 2-12 本项目临时设施用地表

项目	单位	用地面积
临时设施总用地	m ²	10000
1.砂石料堆场	m ²	2500
2.综合材料仓库区域	m ²	2000
3.临时生活及现场办公用房	m ²	2000
4.其他辅助设施（设备仓库、机械停放场）	m ²	3500

表 2-13 本项目主要施工机械表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	轮胎式起重机	QUY20	辆	3	
2	自卸汽车	8 吨	辆	2	

3	加长货车	8 吨	辆	1	
4	混凝土车		辆	1	
5	混凝土泵车		辆	1	
6	小型工具车		辆	2	
7	反铲式挖掘机	WY80	台	1	0.8m ³ /斗
8	履带式推土机	132kW	台	1	
9	轮胎是挖掘装载机	WY-60	台	1	
10	手扶振动压实机	1 吨	台	2	
11	柴油发电机	40kW	台	5	
12	车载变压器	10kV-380V	台	2	100kW
13	移动电缆及支座	380V	台	2	电缆长 1km
14	混凝土搅拌机	50m ³ /h	台		
15	插入式振捣棒	ZN70	条	4	备用两条
16	平板混凝土振捣棒	ZF22	台	2	备用 1 台
17	钢筋拉直机	JJM-3	台	1	
18	钢筋切断机	GQ-40	台	1	
19	钢筋弯曲机	GJB7-40	台	1	
20	钢筋弯钩机	GJG12/14	台	1	
21	蛙式打夯机	H20ID	台	2	备用 1 台
22	无齿砂轮锯		台	2	
23	电平刨		台	1	
24	砂浆搅拌机	UJ100	台	1	
25	套丝机		台	1	
26	空气压缩机		台	1	
27	消防水泵		台	1	
28	电焊机		台	2	备用 1 台

6、施工主要建筑材料

本工程主体工程即为光伏阵列及逆变升压单元，所需的建筑材料砂石料、水泥、钢材、木材、油料等来源充足，所有建筑材料均可通过外部公路网运至施工现场。生活用品可从吕梁市采购。由于本期光伏电站所需混凝土量较少，考虑采用商品混凝土。因此，本工程考虑不设置混凝土生产系统。

7、道路施工要求

项目按照永临结合的原则规划场内道路。场内交通运输道路采用与光伏电站场内永久道路同线，施工期间洒水碾压后作为场内交通运输道路使用，施工完成后，对永久道路进行施工。光伏场区内道路为 4m 宽砂级配碎石路面，场内道路总长约 9.5km，厚度 150mm，可通过场内道路能够到达各 35kV 箱逆一体机处，场内道路

形成环网。

8、升压站施工工艺流程

本项目主要施工包括：道路修建、场地平整、基础开挖、设备安装、电缆敷设等。施工流程及环境影响环节见图 2-12。

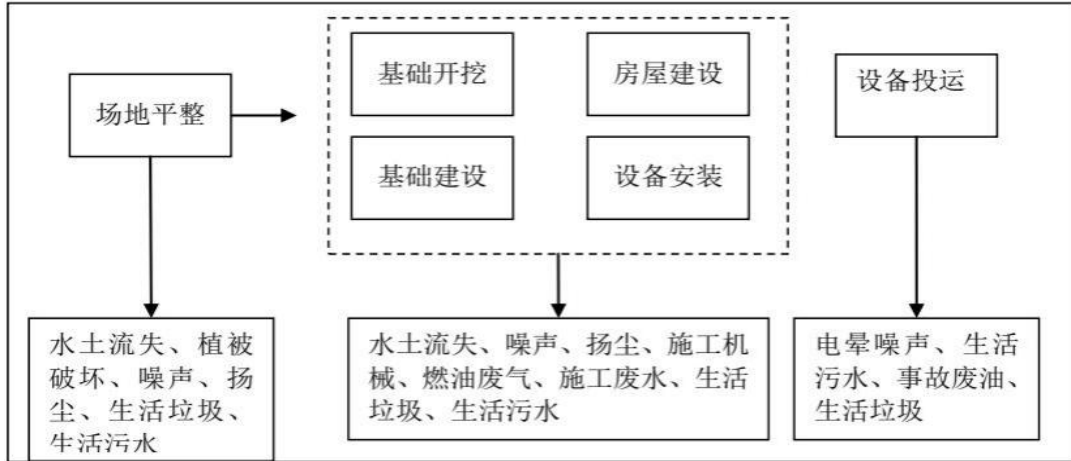


图 2-12 升压站施工工艺流程及环境影响环节示意图

升压站内主要布置有升压站内主要建（构）筑物包括架构、预制舱、主变基础等。升压站场地清理采用推土机配合人工清理，然后用振动碾将场地碾平，达到设计要求；升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟），人工清槽后、经验槽合格方可进行后续施工；基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工要同时做好各种沟、管及预埋管道的施工及管线敷设安装，重点是高低压配电舱的地下电缆、管沟等隐蔽工程。在混凝土浇筑工程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现有变形、移位时应及时处理，以保证施工质量。混凝土浇筑后须进行表面洒水保湿养护 14 天。在其强度未达到 7 天强度前，不得在其上踩踏或拆装模板及支架。所有建筑封顶后再进行装修。

9、光伏场区施工工艺流程

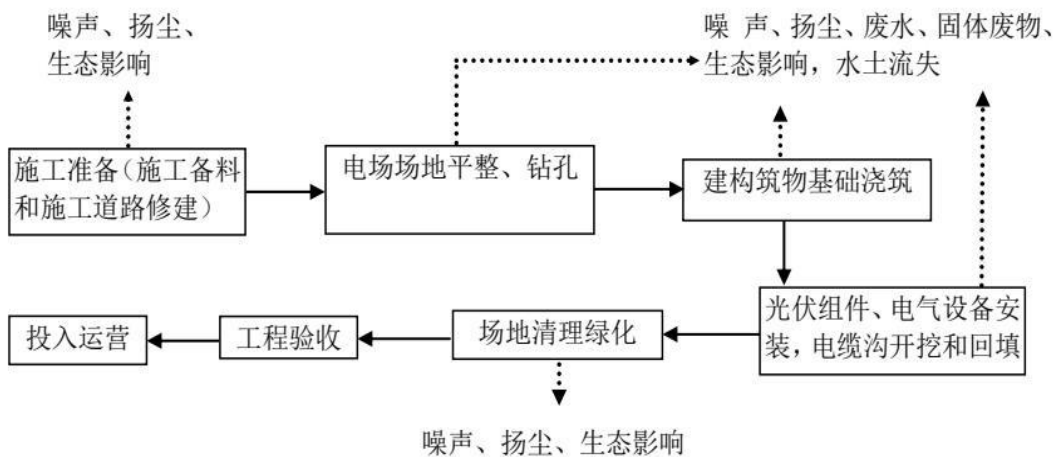


图 2-13 光伏场区施工流程及环境影响环节示意图

(1) 光伏阵列基础施工及设备安装

施工工艺流程：场地清理→测量放线定位桩→桩机就位→钻孔取土成孔→清除孔底成渣→成孔质量检查验收→吊放钢筋笼→浇筑孔内混凝土。

①光伏组件安装：

阵列支架安装：太阳能电池组件支架采用三角形钢支架，支架的结构单元随电池组件的不同组合而有所不同，太阳能光伏组件支架由横梁、立柱、斜撑组成。支架按照安装图纸要求，采用镀锌螺栓连接。安装完成整体调整支架水平后紧固螺栓

②逆变器安装：

首先根据背板的尺寸，确定支架上的打孔位置：然后进行打孔和固定背板，经逆变器挂上背板后紧固六角螺钉，并安装防盗锁。

(2) 箱变基础安装

箱式变压器基础混凝土浇筑：先浇筑混凝土垫层，再进行钢筋绑扎，后浇筑基础混凝土。箱变器基础采用地下箱式砖混结构，侧壁采用砖砌体，侧壁顶设置一层钢筋混凝土封闭圈梁，圈梁顶标高高出场区地坪大于 300mm，基础顶根据设备安装需要设置钢筋混凝土顶板或梁，基础底板为素混凝土地面，箱、逆变器基础采用钢筋混凝土筏板基础，基础埋深暂按-2.0m。

箱式变压器混凝土基础由现场浇注，混凝土罐车运送，人工振捣，箱式变压器由汽车运至现场，汽车吊吊装就位，箱式变压器出入线做好防水措施。

(3) 电缆敷设

电缆管的加工敷设、电缆桥架及电缆架的安装、电缆敷设及电缆终端头的制作

等均应符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2018）的有关规定和施工图纸要求，光伏组件与逆变器和箱变之间采用低压地埋敷设，35kV的输电线路采用架空电缆方式。

埋地电缆施工方式：

管沟开挖：采用小型挖掘设备并辅以人工开挖电缆擦沟，按设计要求深度开挖，开挖出的土石就近堆放在埋沟旁边，待电缆敷设好后，经验收合格，先用软土或砂按设计厚度回填，然后铺保护板，上部用开挖料回填至电缆沟顶部。

电缆敷设：电缆敷设时，一般依靠人力牵引，缆从盘上端拉出，不得有扭曲打折现象，不应使电缆在桥架上及地面直接摩擦拖拉。

敷设于非冻土地区时，电缆外皮至地下构筑物基础，不得小于0.3m，至地面深度，不得小于0.7m；当敷设于耕地下时，应适当加深，且不宜小于1.0m。敷设于冻土地区时，应埋入冻土层以下，当受条件限制时，应采取防止电缆受到损伤的措施。

电缆直埋敷设于壕沟内，并沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度100mm的细沙。回填土中不容许有石块、冻土块、有害工业废料和垃圾。沿电缆全长覆盖不小于电缆两侧各50mm的混凝土保护板。

如有穿越道路时，应加装保护管，保护管的两端应伸出路基两侧各1米。电缆整理：电缆敷设完毕后，逐盘清理，检查所有电缆是否与各盘端子图中的电缆规格型号及走向一致，由施工技术负责人确认。电缆敷设整理完成后，按要求对电缆进行永久固定，竖井内敷设的电缆和超过45V的斜电缆沟，应每隔2m固定一次；水平敷设的电缆在转弯、电缆接头两侧、首末端或长度超过10m时固定一次。低压动力电缆在盘柜内及竖井内采用金属卡固定，控制电缆与水平段及电缆沟敷设的电缆均采用尼龙卡固定。

在敷设后的保护管两端，每个管口都必须临时封闭，防止泥沙等异物进入管内，当试通或穿管时再将其打开。

架空电缆敷设方式：

架空电缆架设时将开挖杆塔基础并回填，同时完成线塔的安装组合，线塔安装完成后进行输电电缆的架设工作，首先将输电电缆沿输电线路走向布设于相邻的两塔之间，然后实现电缆上塔，并按照输电架设的有关规定对电缆进行张紧、固定，

完成整个输电线路的架设工作。

铁塔基础采用混凝土台阶式基础，现浇钢筋混凝土基础和预制水泥杆底、卡、拉盘采用 C20 混凝土浇制；底脚螺栓采用 Q235B 钢和 35#钢；基础钢筋采用 HPB300 和 HRB335 水泥采用普通硅酸盐水泥。

架空电缆采用钢芯铝绞线，全线采用角钢塔，全线铁塔暂定采用刚性台阶基础，电缆和架空线路转接的终端铁塔上设置氧化锌避雷器附放电记录仪。架空电缆架设时将开挖杆塔基础并回填，同时完成线塔的安装组合。

1、本项目运营期光伏发电系统工艺流程

运行期光伏电站的生产工艺流程为：通过太阳辐照，经直流发电单元（将太阳能转化成直流电能，再经逆变产生交流电），出口电压为 AC0.3kV，再经 35kV 升压箱变，将电压升至 35kV 后，由 35kV 集电线路汇集至电站 35kV 开关柜，然后输送至 220kV 升压站的 35kV 母线上，再经 220kV 主变压器二次升压后，通过 220kV 架空线路送入系统电网。

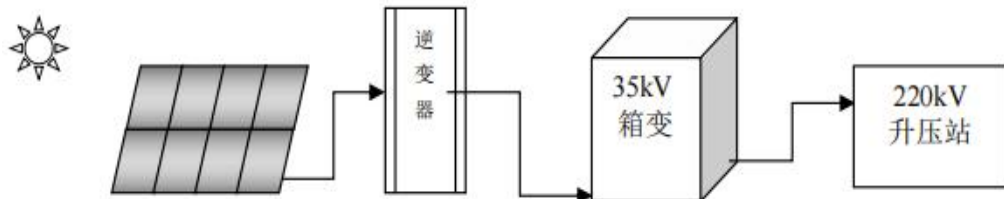


图 2-13 光伏发电系统示意图

其他

运营期产排污环节：

废水：生活废水；

噪声：升压站各设备运转时产生的机械噪声；

固废：废旧光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂蓄电池、废矿物油、废油桶、废铅蓄电池。

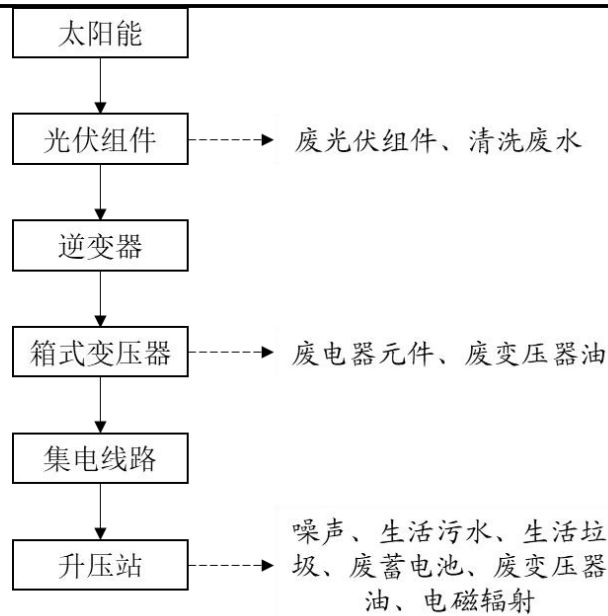


图 2-14 运营期工艺流程及产排污环节示意图

2、农光互补农业工程工艺流程

根据《中国能建交口县 100MW 光伏项目矿区复垦地土地复合利用方案》，光伏设备安装方式为固定支架安装，农光互补条件下，最低太阳能板离地面高度不低于 2.5 米，光伏组件桩间距平均约 9.6 米（实际建设施工时，根据复垦土地地质稳定性和安全性，适当微调，且保证光伏板前后阵列桩距不低于 6.8 米），组件间距平均约 4.8 米，基本满足农业生产需求。农光互补一体化，板上发电，板下种养，不荒废、不固化，有利于实现土地增值，属于高效的生态农业项目。项目区地面开阔、坡地较多，光伏发电组件下方土地不仅可避免阳光的直接照射，还具备一定的遮阴效果，减少蒸腾。方案中设计旱作农业，对土壤水肥要求不高，可在光伏电站过道及组件下方种植。本方案任务范围仅限于光伏基地内适宜于耕作的矿区复垦地，总面积约 206.937hm²。

首先要对项目区土壤改良，增加土壤肥力，去除耕作层石块，深翻土地以减少草害发生，完善排水设施防止雨季产生内涝。

其次要结合当地农业主导产业基础，筛选出项目区适宜农作物和种植模式，作物为玉米、小麦、高粱、绿豆、谷子、大豆、苜蓿等，种植模式为小麦//绿豆轮作；高粱、谷子与大豆进行倒茬轮作，以减少土壤连作障碍；同时配套适宜的农艺、农机等措施，实现项目区生态农业可持续高质量发展。种植规划如下：

选择抗旱、抗寒、低秆、扎根相对较浅的植物作为该项目区种植农作物。该项

目区规划两个功能分区，即主粮种植区、杂粮种植区、边坡景观区。主粮种植区作物选择玉米、小麦//绿豆；杂粮种植区（为新复垦区）选择高粱；边坡景观区撒播苜蓿。上述作物株高较低，不超过 2.5 米；在不影响太阳能光伏板采光的情况下，最大程度保证作物产量和经济、生态效益。方案规划布局的农作物可根据交口县农业产业结构调整以及实际农业种植实施主体根据农产品市场波动，进行合理化调整，种植高效适宜的农作物。

“农光互补”农业工程工艺流程详见下图。



图 2-14 农业种植工艺流程示意图

3、服务期满后流程简述

本光伏电站运行期 25 年。服务期满后，按国家相关要求，将对电池组件及支架、变压器等进行全部拆除。对电站内废旧的太阳能电池板、逆变器及变压器等进行妥善处置，届时按照国家的相关政策法规，对上述固废采取厂家回收再循环利用或交由有资质的机构回收的方式处理，不随意丢弃，不对环境造成影响。

本次评价建议，应参照《光伏组件回收再利用通用技术要求》(GB/T39753-2021)中相关规定，按照再使用、再生利用和回收利用顺序对光伏组件进行处置。禁止经废弃光伏组件直接填埋或燃烧或混入生活垃圾、工业固体废物中。废弃光伏组件或其零部件优先经清理、维修后继续使用，无法继续使用的，满足标准的半导体材料、金属材料、玻璃等可作为原料重新利用，废光伏组件回收处理机构需具备相应资质，并配备相应的环保设施。

(1) 光伏阵列的拆除

根据光伏阵列设备的结构特征以及各部件尺寸较小、重量较轻的特点，同时考虑到部件的完整性，光伏设备的拆除方案采用人工拆除方案。

拆除步骤：解除光伏电场发电功能，与电网脱离；拆除组件连线；松脱组件固定螺栓，搬运组件集中堆放后外运；松脱组件支架连接螺栓，搬运支架散架结构散件，分类集中堆放后外运；利用挖机挖出光伏支架基础，破碎后外运，钢筋回收；回填土坑，平整土地。

(2) 逆变器及建筑基础的拆除

逆变器直接用小型汽车吊拆除。

拆除步骤：解除逆变器与电网的联系；用小汽车把箱逆变一体机移出；利用小型汽车吊将箱逆变一体机吊离。建筑和基础均为钢筋混凝土结构。拆除采用挖掘机单齿破碎或风镐破碎的方式推倒拆除。基础破碎后，混凝土残渣运出至废弃物处置场，钢筋回收。基础拆除后，原基础位置进行覆土处理，基本恢复至光伏电场未建之前的植被原貌。

（3）箱式变压器设备及建筑基础的拆除

箱式变压器直接用小型汽车吊拆除。

拆除步骤：解除箱式变压器与电网的联系；防控设备内的油脂；利用小型汽车吊将箱式变压器吊离基础。箱式变压器基础均为钢筋混凝土基础。拆除采用风镐破碎的方式，基础破碎后，混凝土残渣运出至废弃物处置场，基础钢筋回收。基础拆除后，原承台位置进行覆土处理，基本恢复至光伏电场未建之前的原貌。

（4）光伏电场集电线路的拆除

光伏电场集电线路中电缆直埋部分，在光伏电场建设之时，电缆敷设结束之后，即对敷设路径进行植被恢复。若在光伏电场租赁期满后，对电缆进行开挖拆除，将破坏沿线的环境。因此，沿电缆路径，考虑适当的距离进行小面积的开挖，并将电缆剪断，分段利用卷扬机将电缆拉出。



图 2-15 服务期满后工艺流程图

4、光伏组件技术路线的选择

光伏组件是太阳能光伏发电系统的核心部件，其各项参数指标的优劣直接影响着整个光伏发电系统的发电性能。表征光伏组件性能的各项参数为：标准测试条件下组件峰值功率、最佳工作电流、最佳工作电压、短路电流、开路电压、最大系统电压、组件效率、短路电流温度系数、开路电压温度系数、峰值功率温度系数、输出功率公差等。晶体硅太阳能电池中单晶硅和多晶硅电池是目前市场上的主流产品。非晶硅薄膜组件由于其稳定性较差、光电转化效率相对较低的原因，其在兆瓦级太阳能光伏电站的应用受到一定的限制。况且非晶硅薄膜电池在国内产量很小，

目前没有大规模生产，其在高原地带少有使用的工程实例。

而铜铟硒电池则由于原材料剧毒或原材料稀缺性，工艺及制备条件极为苛刻，产业化进程不是很快，在国内还处于技术起步阶段。

单晶硅、多晶硅太阳能电池由于制造技术成熟、产品性能稳定、使用寿命长、光电转化效率相对较高的特点，已被广泛应用于大型并网光伏电站项目。单晶硅和多晶硅两种组件最大的差别是单晶硅组件的光电转化效率略高于多晶硅组件，也就是相同功率的电池组件，单晶硅组件的面积小于多晶硅组件的面积。两种电池组件的电性能、寿命等重要指标相差不大，执行的标准也相同，在工程实际应用过程中，无论单晶硅还是多晶硅电池都可以选用。目前大功率、低成本的光伏组件类型均为晶硅组件。

单晶硅组件的转换效率比多晶硅组件略高近 1~2 个百分点，且弱光下的光电转换效率较高，在多年使用条件下衰减率低于多晶硅组件。

随着单晶硅片制造工艺的不断成熟，单晶硅组件与多晶硅组件的价格差距逐渐减小。且转换效率高，目前已成为市场占有率 90% 以上的电池片型式。通过上面对比，结合本项目实际情况，推荐本项目全部选用单晶硅光伏组件。

5、光伏场区场址比选

①选址过程

根据《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）要求，光伏电站的场址选择应根据国家可再生能源中长期发展规划、地区自然条件、太阳能资源、交通运输、接入电网、地区经济发展规划、其他设施等因素全面考虑。光伏电站站址宜选择在地势平坦的地区或北高南低的坡度地区，应避开空气经常受悬浮物严重污染的地区、避开危岩、泥石流、岩溶发育、滑坡的地段和发震断裂地带等地质灾害易发区。

项目位于位于交口县桃红坡和双池镇的露天采矿复垦地内，场区海拔高度在 950m~1000m 之间。本项目拟选光伏电站所在区域地形较开阔，无自然、地质灾害，地基土工程力学性质良好，太阳能资源丰富，适宜建设大规模光伏电站。

通过现场踏勘，结合太阳能资源监测数据、土地现状情况、土地利用规划、生态保护红线、地质灾害情况、地形地貌等因素及光伏项目光伏板占地面积的合理可行性，交口县桃红坡镇、双池镇为本项目拟选光伏场区的唯一位置。

建筑场地类别为 III 类，场地地基土无液化及震陷性问题，可不考虑其冻胀性问

题。场地地基土对混凝土及钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性，对钢结构具中等腐蚀性。据《建筑地基基础设计规范》（GB5007—2011）附录 F，场地标准冻深为 0.8m~1.0m 左右。站址周边未见威胁场地稳定、安全的滑坡、泥石流等地质灾害。

②光伏场区选址方案概述

地理位置:交口县 100MW 光伏发电项目选址于交口县桃红坡镇桃红坡村区域，场址中心坐标在东经 113°05'45.94"，北纬 36°36'26.51"之间，场区海拔高度在 1000m 左右。

地形地貌:地貌为煤矿开采区后经土地复垦回填后形成台阶状田地，光伏区和升压站均位于回填后台阶状平地顶部，高程最大为 1100m 左右，光伏区以外北东和南西方向地势高程逐渐降低至 960m（地势低洼处）和 950m（地势低洼处）。光伏区台阶之间高差一般为 7~20m，坡度一般为 30°左右，目前处于基本稳定状态。

交通条件:本项目拟选光伏场区附近有接至站区的乡村道路，道路路况良好，交通运输较便利。

周边居民点:本项目光伏场区周边的村庄居民点有栾子头村、大王庄村，光伏场区与周边村庄居民点的最近距离为 204m，距离较远。

6、35kV 集电线路方案比选

35kV 集电线路方案一般可采用架空线路或地埋电缆的方式。针对本工程实际情况，如采用架空线路，势必将对光伏区造成较大阴影遮挡，导致发电量损失。如沿厂区外侧架设架空线路，将导致投资大幅增加，因此本工程推荐 35kV 集电线路采用地埋电缆。

直埋电缆线路设计原则:依据光伏布置情况，结合现场地形地貌及地质条件，综合考虑施工、交通条件、线路长度等因素，尽量利用新建道路，沿路敷设并优化线路长度，线路结构简洁清晰规整，尽量避开易被洪水冲刷地区，满足电缆敷设规范要求。

7、农光互补方案

(1) 种植规划

选择抗旱、抗寒、低杆、扎根相对较浅的植物作为该项目区种植农作物。该项目区规划两个功能分区，即主粮种植区、杂粮种植区、边坡景观区。主粮种植区作

物选择玉米、小麦//绿豆；杂粮种植区（为新复垦区）选择高粱；边坡景观区撒播苜蓿。上述作物株高较低，不超过 2.5 米；在不影响太阳能光伏板采光的情况下，最大程度保证作物产量和经济、生态效益。方案规划布局的农作物可根据交口县农业产业结构调整以及实际农业种植实施主体根据农产品市场波动，进行合理化调整，种植高效适宜的农作物。

推荐模式：①光伏+主粮作物；②光伏+杂粮作物。

推荐作物：①主粮作物为玉米、小麦，②杂粮作物为高粱、绿豆，大豆和谷子作为备选作物。

耕作制度及轮作方式：一年一熟或一年两熟；在高粱和谷子等作物种植过程中可轮作大豆或绿豆进行倒茬，以减轻土传病害。

（2）总体布局

项目区可利用农业种植面积约为 2454.2 亩，其中综合种植面积约为 1994.1 亩，作物种植为玉米、小麦、高粱和绿豆。玉米分布在桃红坡镇桃红坡村，占地面积分别约为 595.9 亩；高粱分布在双池镇店则沟村，占地面积约为 1337.9 亩；小麦/绿豆轮作分布在桃红坡镇桃红坡村，占地面积约为 520.5 亩。

表 2-14 项目区作物种植布局表（单位：亩）

作物	店则沟村	桃红坡村	总计
高粱	1337.9		1337.9
小麦//绿豆		520.5	520.5
玉米		595.9	595.9
总计	1337.9	1116.4	2454.2

（3）种植技术

①光伏+主粮作物（玉米、小麦）

玉米种植技术：A.播前准备：选地→施肥、整地→选种；B.播种：适播期→播量→方式→深度；C.田间管理：苗期管理(出苗期-拔节期)→②穗期管理(拔节期-大喇叭口期)→③花粒期管理(抽雄期-成熟期)；D.适时收获：当玉米苞叶干枯松散，子粒变硬发亮为完熟期，可进行收获。在玉米收获时对秸秆进行粉碎还田处理。

冬小麦种植技术 A.选用优良品种；B.播前准备：每年 10 月 16 日前后，由于当地降雨较多，5d 后开始整地，前茬秸秆粉碎后作基肥，同时撒施有机肥等。C.提早播种与控制播量：10 月底以前播种，如遇降雨，适当推后，为弥补播期较晚、生长期短的缺点，应适当多播种。D.小麦日常管理。E.收获时间的选择：一般在 6 月中旬收获。

②光伏+杂粮作物（绿豆、高粱）

高粱种植技术：A.播种：选茬整地→适时播种；B.田间管理：化学除草→合理施肥→病虫害防治；C.收获。

绿豆种植技术：A.播期；B.品种选择 C.播种；D.施肥；E.田间管理及病虫害防治；F.收获及贮藏。

（4）农艺措施

①土壤培肥

项目区土地面积较大，但由于区内多是坡耕地，土壤基础肥力较低，这直接影响了作物生长发育和产量的形成。在土壤培肥过程中单一的施肥措施效果欠佳且不可持续，采取物理、化学和生物的综合技术措施，更有利于土壤培肥、地力提升，效果也最好。综合整治方案即：通过农艺措施包括平整土地、深耕细耙等方式实现土壤物理性状的改良；合理施肥包括化肥、有机肥、微生物肥等对土壤的持续投入，可有效改善土壤理化性状，补充作物生长所需营养物质，活化土壤养分，持续改善土壤速效养分供应状况，实现土壤熟化与肥力提升，保证耕地质量稳步提高。

项目区耕地土壤培肥技术流程为：平整土地→施用有机肥、化肥→深耕细耙→轮作倒茬，具体措施如下：

平整土地：在耕作前需平整土地、以保证土地平整、宜于耕作，修整台面，形成田埂高、台面低，坡度 $<2^\circ$ 的坡面，利于集水保墒。整地时间宜早，种植时间适宜。整地时间：宜早不宜迟，以利于土壤熟化。区域内土地高差较大，不适合开展农牧作业。建议在光伏板立柱安装之前，根据总体农业计划，划分区域，对不同区域内土地进行平整。

深耕细耙：结合土地平整，需要对种植土地进行深耕，耕作深度不小于 25cm，疏松土壤，清除杂草，改善土壤结构，进而起到改善土壤物理性状，增强土壤透水透气性，增强土壤保水保肥能力。

土壤培肥：项目区涉及耕地基础地力一般，有机质含量低，矿质养分不均衡，微量元素缺乏，作物所必需的矿质元素少，容易导致农作物营养缺乏。土壤培肥是在施用氮磷钾等无机肥料的同时增施有机肥料，如农家肥、商品有机肥和生物有机肥等，能增加土壤中有机质含量，使农作物在整个生育过程中得到全面营养，而且提高土壤保肥能力，促进土壤快速熟化培肥。一般来说，每亩地应施有机肥 3~5

方左右。同时作为肥饲兼用的苜蓿，亦可作为绿肥直接翻压还田，或利用其豆科根系的根瘤固氮作用，进行土壤的快速培肥。

轮作倒茬作物轮作倒茬是减少土传病害的有效方式，轮作模式可选择高粱-大豆（苜蓿）轮作，可充分利用豆科作物固氮特性为土壤补充氮素，可加速土壤熟化和培肥进程，同时可减轻作物连年重茬造成的重茬病害。

（5）基础设施配套

①排灌设施

在项目区条件允许下，可以考虑利用引黄工程作为水源，配套灌溉水网等基础设施。不推荐旱地种植高耗水农作物种植，鼓励种植耗水较少、附加值较高的农作物，实现水资源的高效利用。由于项目区存在边坡坡度较大的区域，如果遇到雨季强降水容易引起边坡滑坡，建议项目实施过程中，注意做好地表植被覆盖和边坡防护，合理规划排水渠，避免局部积水造成内涝。

②田间道路

本项目是利用太阳能光伏板架间的空隙及光伏板下方土地种植作物，农业生产中以修缮项目区内原有道路为主，对土地面积较大的地块适当增加田间生产道路。在光伏组件两端留足农机作业循环路，形成田间道路网，以满足农作物种植和田间管理等对道路的需求。

③场地绿化

在道路两侧及空闲地、边坡撒播苜蓿、二月兰、野豌豆等草籽以实现植被全覆盖，有效保护土地台面，避免土地裸露和强降雨导致水土流失，引起滑坡、泥石流等地质灾害的风险，实现绿化、美化环境，加强水土保持、防风固土，优化生态环境的目的。

8、光伏组件清洗方案

（1）积雪处理

根据本项目所在地区气候情况，该项目区冬季温度不是很低，积雪消融较快，故电站运行过程中积雪所带来的发电量损失较小。而光伏组件又有以下特点：

①组件上表面为玻璃结构，且采用自洁涂层，光滑度高，不易积雪。

②组件朝向正南，有安装倾角，冬季受太阳能辐射量较大，电池片经表面植绒处理，反光率低；即使组件正面被积雪覆盖，背面发电时表面温升明显，故组件表

面不易积雪。由于以上气候情况及光伏组件自身特点，以及同地区同类型光伏发电系统实际运行经验来看，本项目光伏组件表面不会出现长时间积雪情况，即使出现积雪，会在晴天后迅速融化滑落，故无需采取特殊的融雪措施。

(2) 组件表面清洁

根据本项目所在地区的空气中污染物的情况来看，主要污染物是可吸入颗粒物。组件板面污染物主要是以浮尘为主，但是也有雨后灰浆粘着物，以及昼夜温差大，组件板面结露后产生的灰尘粘物。由于组件表面一般采用了自洁涂层，经过雨水冲洗，组件表面的清洁度一般是有保证的。但是考虑到组件表面的清洁度直接影响到光伏系统的输出效率，长时间不下雨，会影响到组件的出力，考虑到本项目所在地区为干旱地区，水资源比较宝贵，组件清洗采用节水型组件清理方案，本项目拟采用气力吹吸的方案：

气力吹吸是由维护人员采用便携式吹风机，对组件表面进行风力吹扫。便携式吹风机是由汽油发动机带动的离心式风机、悬臂式风管及便携式机架组成。便携式吹风机出风量一般在 600~1200m³/h 左右，风量随机器不同的功率，会有变化，但是出口风速一般都在 90m/s 以上。便携式吹风机主要是利用出口高风速来吹扫组件表面的浮灰，也可通过风管出口喷头的更换，改造成吸尘器。吹风机功率一般为 1.5kW 左右，油耗一般在 500g/kWh。机器要求间隔使用，一般工作 1 小时后需要一段停用冷却时间，吹风机使用寿命大概在 2 年左右。如果每天实际吹扫时间以 6 小时计，每 20 天为一个吹扫周期，对 100MWp 容量光伏电站，需要便携式吹风机 60 台，吹扫工作人员 60 名，每年消耗的汽油约为 50000 公升。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、本项目与山西省主体功能区划的符合性分析</p> <p>根据晋政发【2014】9号文关于山西省人民政府关于印发《山西省主体功能区规划》的通知，全省区域内主体功能区划分为国家级和省级两个层面，分别包括优化开发区、重点开发区、限制开发区和禁止开发区。2014年4月11日，山西省政府发布《山西省主体功能区规划》（以下简称《规划》），将山西省国土空间细分为：重点开发区域、限制开发区域（农产品主产区）、限制开发区域（重点生态功能区）和禁止开发区域四类区域，并赋予其不同的发展功能定位。</p> <p>到2020年，山西省计划在全省15.67万km²国土面积上着力构建：“一核一圈三群”城镇化战略格局、六大河谷盆地为主的农业发展战略格局、“一带三屏”为主体的生态安全战略格局、“点状开发”生态友好型能矿资源开发格局等四大战略格局。</p> <p>本项目选址位于山西省吕梁市交口县境内桃红坡镇栾子头村一带，场址所在地位于功能区规划中的“省级重点生态功能区”中。省级限制开发的重点生态功能区：该区域是在省级或更大层面以提供生态服务为主体功能的地区。范围包括28个县（市），主要包括京津风沙源治理生态功能区、吕梁山水源涵养及水土保持生态功能区、中条山水源涵养及水土保持生态功能区、五台山水源涵养生态功能区、太行山南部水源涵养与生物多样性保护生态功能区和太岳山水源涵养与生物多样性保护生态功能区等6大重点功能区。</p> <p>省级层面限制开发的重点生态功能区包括28个县，面积5.1万平方公里。</p> <p>一、功能定位</p> <p>全省森林、草地、湿地等自然、人工生态系统保护的关键区域，维持全省及周边省区可持续淡水资源供给系统的重要区域，山西省水土流失控制的主要区域。</p> <p>二、规划目标</p> <p>——湿地、森林、草原等生态系统功能大幅度提高，生态系统的持续供给能力显著提升。</p> <p>——水土流失、风沙、盐渍化等生态环境灾害的蔓延局面得到有效控制，区域生态环境质量明显改善。</p> <p>——黄河与海河主要支流上游水源涵养区植被覆盖面积扩大，水源涵养功能和</p>
--------	---

生态屏障功能显著增强。

——形成小片集聚、点状开发、保有大片开敞生态空间的空间结构，农村居民点用地大幅度减少。

三、发展方向

——稳步提高林草覆盖率，大力实施天然林保护、退耕还林工程，扩大林地面积，修复特有的植被生态系统，加大对吕梁山、太行山、五台山、中条山等重要山区的土壤侵蚀治理力度。

——浅山丘陵地区因地制宜发展以经济林、草食畜牧业为主的特色产业，河谷盆地地区适度发展以特色农产品为主的集约、节水农业。

——有序引导人口转移转化，选择区位条件比较好、有一定发展潜力的小城镇适度集聚人口，因地制宜发展生态型农林牧产品生产和加工、观光农业、休闲旅游产业。

——建设生态廊道，加强以区域内县城和中心城镇为依托的生态型社区建设，保障生态系统的良性循环。

——禁止过度开垦、无序放牧、无序开采能矿资源等行为，严格监管吕梁山、太行山、中条山等重要山区的能矿资源开发和相关建设项目。

——严格控制矿区生产和新增基础设施建设规模，对必须新建的工程项目，要做好生态环境影响评估，实施完备的生态修复和环境保护规划，实行严格的采空区生态恢复和治理措施。

——严格控制主要水库上游及三门峡、小浪底水库汇水区域的点源污染，减少面源污染，治理并保护干流及主要支流河流河道。

——实行严格的土地用途管制，严格控制开发强度，禁止不符合生态功能保护要求的工业发展；控制各类居民点规模，禁止成片蔓延式扩张。

本项目为“农光互补”复合光伏发电项目，将太阳能转化为电能，为可再生资源利用。运营过程中污染物产生和排放量极少，本项目采取一定的生态保护措施以及水土流失措施，同时加强生态环境治理，最大限度的减少对生态环境的影响，不违背省级重点生态功能区的功能定位和发展方向。

本项目与山西省主体功能区划位置关系见附图 11。

2、环境空气质量现状

为了全面了解项目所在区域环境空气质量现状，本次评价收集了“交口县关于2022年1-12月环境空气质量监测数据的统计”，对项目所在区域环境空气质量现状进行评价。监测时间为2022年1月1日至2022年12月31日，监测项目为PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO和O₃。监测结果见表3-1。

表3-1 交口县环境空气质量现状监测结果统计

监测项目	年评价指标	现状年均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	14	60	23.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	14	40	35.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	69	70	98.57	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17	35	48.57	达标
CO	24小时平均第95百分位数	0.6	4	15.00	达标
O ₃	日最大8h滑动平均值的第90百分位数	80	160	50.00	达标

根据监测结果：2022年度交口县PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃全年浓度平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，因此，项目所在区为达标区。

3、地表水环境质量现状

本项目所在区域涉及的地表水体为大麦郊河，为段纯河支流，段纯河又称双池河，属于黄河流域汾河水系，位于本项目光伏场区西侧760m，为季节性河流。距本项目最近的地表水监测断面为双池河官桑园监测断面。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），该断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准。根据吕梁市生态环境局发布的2022年1月-2022年12月吕梁市地表水环境质量报告，该断面一直处于断流状态，未收集到质量数据。

4、地下水、土壤环境质量现状

本项目升压站厂区建设危废贮存间，仅在主变及箱逆变一体机检修时会产生废变压器油，每个箱逆变一体机下均设1座3m³防渗集油坑，收集的废变压器油定期交由有资质单位处置。220KV升压站底部设置防渗集油坑，废变压器油通过管道排入事故油池，定期交由有资质单位处置。危废贮存间、集油坑、事故油池均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中防渗等要求等设置，项目占地范围内无土壤、地下水环境污染途径，依据生态环境部办公厅《关于印发〈建设项目环境影响报告表〉内容、格式及编制技术指南的通知》（环

办环评【2020】33号)文件中“建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)区域环境质量现状,地下水、土壤环境”的要求,本项目不对地下水及土壤环境质量现状进行监测。

5、声环境质量现状

本项目箱变发电单元均远离居民区布设,本项目无集中噪声源,且升压站场区周边 50m 范围内无声环境敏感目标。依据生态环境部办公厅《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》(环办环评【2020】33号)文件中“建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)区域环境质量现状,声环境”的要求,本项目未对声环境质量现状进行监测。

6、工频电场、工频磁场现状

为了解区域电磁环境质量现状,建设单位委托山西禄久泽检测技术有限责任公司于 2023 年 6 月 6 日对升压站四周电磁环境质量进行了现状监测。现状监测数据结果见下表。

表 3-2 本项目工频电磁场监测结果

序号	项目名称	监测点位	检测结果	
			工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1#	中国能建交口县 100MW 光伏项目	升压站站界东侧外5m	1.784	0.0231
2#		升压站站界南侧外5m	4.157	0.0157
3#		升压站站界西侧外5m	1.308	0.0332
4#		升压站站界北侧外5m	2.411	0.0116

由上表可知,本项目升压站四周的工频电场、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的控制限值。

电磁环境现状具体内容详见电磁环境影响专项评价。

7、生态环境现状

本项目生态现状调查采用 3S 遥感解译法进行本项目所在区域生态环境信息的获取。根据国家或相关行业规范,结合遥感图像的时相与空间分辨率,建立土地利用现状、植被类型分类或分级体系;根据遥感影像为信息源,编制项目区土地利用现状、植被类型生态环境专题图件;采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化,并进行分类面积统计。

本项目位于吕梁市交口县以东约 27km 处的桃红坡镇。220kV 升压站位于光伏

北侧约 900m 的平坦区域。光伏区除部分区域为复垦后的高边坡，其余区域地形较为平坦，用地性质为采矿用地。

露天矿排土场和采坑治理区的恢复现状：地貌为煤矿开采区后经土地复垦回填后形成台阶状田地，光伏区和升压站均位于回填后台阶状平地顶部，高程最大为 1100m 左右，光伏区以外北东和南西方向地势高程逐渐降低至 960m（地势低洼处）和 950m（地势低洼处）。光伏区台阶之间高差一般为 7~20m，坡度一般为 30°左右，台阶间斜坡部分裸露，部分种植有树木，目前处于基本稳定状态。根据现场调查及查看历史卫星影像，场地 2018 年在北侧开始小范围复垦回填，2020 年填筑完成场地面积 1/3~1/2 区域（北侧），2021 年基本回填完成。

台阶状平地目前大部分为耕地，用于种植玉米、树木等。复垦后的土地已移交政府，土地租赁协议见附件 9。场内集输线路到升压站沿线农业活动均为种植玉米等农作物。

升压站占地面积 0.9025hm²，光伏厂区占地面积 206.937hm²，评价范围外扩 500m 占地面积 882.2226hm²。此次生态现状解译范围为升压站和光伏场区所在区域。根据遥感解译结果，升压站占地范围、光伏厂区占地范围、评价范围外扩 500m 范围内的土地利用类型统计见表 3-3、植被利用类型分布情况见表 3-4、土壤侵蚀程度统计见表 3-5。

(1) 土地利用类型

表 3-3 土地利用类型表

评价范围外扩 500m	类型	其他林地	灌木林地	其他草地	旱地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	裸土地	交通用地
	面积 (hm ²)	64.4728	21.3385	71.6115	15.6415	15.1929	284.6963	34.9373	301.1334	73.1984
	比例 (%)	7.31	2.42	8.12	1.77	1.72	32.27	3.96	34.13	8.30
升压站占地范围	类型	裸土地								
	面积 (hm ²)	0.9025								
	比例 (%)	100								
光伏厂区占地范围	类型	采矿用地								
	面积 (hm ²)	206.937								
	比例 (%)	100								

(2) 植被利用类型

表 3-4 植被利用类型表

评价范围外扩 500m	类型	温带针阔 混交林	温带落叶 灌丛	暖性草丛	农田植被	无植被区
	面积 (hm ²)	64.4728	21.3385	71.6115	15.6415	709.1583
比例 (%)	7.31	2.42	8.12	1.77	80.38	
升压站 占地范 围	类型	无植被区				
	面积 (hm ²)	0.9025				
	比例 (%)	100				
光伏厂 区占地 范围	类型	无植被区				
	面积 (hm ²)	206.937				
	比例 (%)	100				

(3) 土壤侵蚀类型

表 3-5 土壤侵蚀现状表

评价范围外扩 500m	类型	微度侵蚀	轻度侵蚀	中度侵蚀
	面积 (hm ²)	85.8113	193.3887	601.0226
	比例 (%)	9.75	21.97	68.28
升压站占地范围	类型	中度侵蚀		
	面积 (hm ²)	0.9025		
	比例 (%)	100		
光伏厂区占地范围	类型	中度侵蚀		
	面积 (hm ²)	206.937		
	比例 (%)	100		

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目利用矿山露天开采回填区发展清洁的光伏发电项目，在山西华瑞煤业有限公司露天矿的开采回填土地上建设本次“中国能建交口县 100MW 光伏项目”，为新建项目，且未开工建设，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

根据现状调查，本次评价区无自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、世界文化和自然遗产；也没有以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，无文物保护单位，无具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等环境敏感区，调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。根据现场调查，拟建光伏场区范围内无重要军事设施。项目厂界 50m 范围内无声环境敏感点。项目厂界 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源地、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。项目用地范围内无生态保护目标。

主要环境保护目标见表 3-6。

表 3-6 主要环境保护目标表

环境要素	保护目标	坐标		人口(人)	相对厂址方位	相对厂界距离/m	环境功能区
		经度	纬度				
环境空气	升压站	横罗村	111.459849	37.013032	1405	W	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	光伏厂区	栾子头村	111.482787	36.991993	900	W	
地表水	大麦郊河			《地表水环境质量标准》(GB3838 2002) 中 III 类标准			
地下水	厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。			《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准			
声环境	无			《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准			
生态环境	区域土地利用及水土流失			施工期采取水保措施，防止水土流失加重。在严格控制项目生态影响的前提下，加强绿化，促进区域生态环境的改善			
	区域植被：生态环境维持现状，无裸露地表						
电磁环境	无			《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)			

一、环境质量标准

1、环境空气质量标准

项目所在评价区属于《环境空气质量标准》(GB3095—2012)中规定的二类区，即“居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区”，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

表 3-7 环境空气质量二级标准

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
1	SO ₂	年平均	60	μg/Nm ³

生态环境
保护目标

评价标准

		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	CO	24 小时平均	4	mg/Nm ³
		1 小时平均	10	
4	O ₃	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
5	PM ₁₀	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	PM _{2.5}	年平均	35	μg/Nm ³
		24 小时平均	75	
7	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	

2、地表水环境质量标准

本项目所在区域地表水体为大麦郊河，为段纯河支流，段纯河又称双池河，属于黄河流域汾河水系，根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在区域河段属于汾河上中游的段纯河“源头～藁家庄”段，该段水环境功能为一般源头水保护，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，具体标准值列于表 3-8。

表 3-8 地表水环境质量（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准 mg/L

项目	pH	COD	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	溶解氧	高锰酸盐指数
标准值	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤1.0	≤0.2	≤5.0	≤6.0
项目	石油类	挥发酚	硫化物	氰化物	氟化物	阴离子表面活性剂	铅	镉
标准值	≤0.05	≤0.005	≤0.2	≤0.2	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤0.005
项目	砷	汞	铜	锌	六价铬	苯	苯并芘	粪大肠菌群 (个/L)
标准值	≤0.05	≤0.0001	≤1.0	≤1.0	≤0.05	≤0.01	≤2.8×10 ⁻⁶	≤10000

3、地下水环境质量标准

评价区地下水环境属Ⅲ类（以人类健康基准为依据，主要适用于集中式生活饮用水源及工业、农业用水），执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。具体数值分别见表 3-9。

表 3-9 地下水质量标准（Ⅲ类） mg/L

序号	污染物	标准值	序号	污染物	标准值
1	pH 值	6.5~8.5	12	锰	≤0.1
2	总硬度 (mg/L)	≤450	13	挥发酚 (mg/L)	≤0.002

3	耗氧量(COD _{Mn} 法,以O计)	≤3.0	14	氰化物 (mg/L)	≤0.05
4	溶解性固体(mg/L)	≤1000	15	硝酸盐 (mg/L)	≤20
5	砷 (mg/L)	≤0.01	16	亚硝酸盐 (mg/L)	≤1.0
6	汞 (mg/L)	≤0.001	17	硫酸盐 (mg/L)	≤250
7	铅 (mg/L)	≤0.01	18	氯化物 (mg/L)	≤250
8	镉 (mg/L)	≤0.005	19	氟化物 (mg/L)	≤1.0
9	六价铬 (mg/L)	≤0.05	20	菌落总数 (个/mL)	≤100
10	氨氮 (mg/L)	≤0.5	21	总大肠菌群 (个/L)	≤3.0
11	铁 (mg/L)	≤0.3	22	硫化物	≤0.02
23	苯	≤0.01	24	苯并(α)芘	≤0.00001

注：总硬度以 CaCO₃ 计，大肠菌群单位为 MPN/100mL，菌落总数单位为 CFU/ml，pH 无量纲。石油类参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中的 III 类标准，标准值为≤0.05。

4、声环境质量标准

本项目所在区域属于农村地区，声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准，环境噪声限值为昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)。

表3-10 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位: dB (A)

类别	等效声级	
	昼间	夜间
1类	55	45

5、电磁环境影响现状评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中“4.1 公众曝露控制限值”-“表 1 公众曝露控制限值”，工频电场、磁感应强度公众曝露控制限值见表3-11所示。

表3-11 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度V/m	磁感应强度B (μT)
0.025~1.2kHz	200/f	5/f

注1: 频率f的单位为所在行中第一栏的单位。
注2: 100KHz以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度。

本输变电工程频率为 50Hz, 根据表中计算确定: 公众曝露控制限值电场强度为 4kV/m, 磁感应强度为 100μT。

二、污染物排放标准

1、废气排放标准

(1) 本项目施工期废气颗粒物、SO₂、NO_x 执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的排放限值, 见下表。

表 3-12 大气污染物综合排放标准 单位: mg/Nm³

序号	污染物	厂界无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	标准
1	颗粒物	1.0	《大气污染物排放标准》 (GB16297-1996) 无组织排放浓度 监控限值
2	SO ₂	0.4	
3	NO _x	0.12	

(2) 备用柴油发电机废气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》(中国第三、四阶段)(GB 20891-2014)修改单中表 2 标准限值要求。

表 3-13 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

阶段	额定净功 (kW)	CO (g/kW·h)	HC (g/kW·h)	NO _x (g/kW·h)	HC+NO _x (g/kW·h)	PM (g/kW·h)	PN (#/kW·h)
第三阶段	P>560	3.5	—	—	6.4	0.20	—
	130≤P≤560	3.5	—	—	4.0	0.20	—
	75≤P<130	5.0	—	—	4.0	0.30	—
	37≤P<75	5.0	—	—	4.7	0.40	—
	P<37	5.5	—	—	7.5	0.60	—
第四阶段	P>560	3.5	0.40	3.5	—	0.10	—
	130≤P≤560	3.5	0.19	2.0	—	0.025	5*10 ¹²
	56≤P<130	5.0	0.19	3.3	—	0.025	
	37≤P<56	5.0	—	—	4.7	0.025	
	P<37	5.5	—	—	7.5	0.60	—

2、噪声排放标准

施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中限值,环境噪声排放限值为昼间 70dB(A),夜间 55dB(A)。

运营期升压站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准值,厂界环境噪声排放限值为昼间 60dB(A),夜间 50dB(A)。

表 3-14 建筑施工场界噪声限值单位: dB(A)

时段	昼间	夜间
标准	70	55

表 3-15 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

项目	类别	昼间	夜间
标准	2 类	60	50

3、固体废物排放标准

	<p>一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关要求。</p> <p>危险废物分类按照《国家危险废物名录》（2021版）；临时储存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求。</p> <p>4、工频电场、工频磁感应强度</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中公众曝露控制限值，工频电场及工频磁感应强度标准限值见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-16 公众曝露控制限值</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>频率范围</th> <th>电场强度V/m</th> <th>磁感应强度B（μT）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50Hz</td> <td>4000</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	频率范围	电场强度V/m	磁感应强度B（ μ T）	50Hz	4000	100
频率范围	电场强度V/m	磁感应强度B（ μ T）					
50Hz	4000	100					
其他	<p>根据晋环规【2023】1号文“山西省生态环境厅关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标核定暂行办法》的通知”，适用范围为纳入固定污染源排污许可分类管理名录行业范围的建设项目新增主要污染物排放总量指标的审核与管理。</p> <p>根据固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版），本项目不属于固定污染源排污许可分类管理名录行业范围的建设项目。因此，本项目无需申请总量控制指标。</p>						

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期大气环境影响分析

施工期大气污染物主要为施工扬尘和机械尾气。主要来源于场地的平整清理，土方挖掘填埋，物料堆存，建筑材料（尤其是袋装水泥）的装卸、搬运、使用，以及运输车辆的出入等，主要污染物为 TSP、SO₂和 NO₂。运输车辆及作业机械尾气主要污染物为 CO、NO_x。上述施工过程中产生的废气及粉尘将会造成对周围大气环境的污染，其中又以粉尘的危害较为严重。

施工期环境空气影响评价因子识别筛选结果：TSP、SO₂、NO₂、CO。

(1) 施工工地扬尘

施工扬尘主要源自集电线路敷设土方开挖及光伏区升压站等场地平整产生的地面扬尘、车辆运输造成的道路扬尘。施工工地地表受到破坏、表土疏松，在这种情况下，施工场地将形成一个较大的尘源，致使周围地区受到严重的大气污染。施工期的大气污染受施工阶段、施工管理、天气条件的影响而不同，在土石方阶段扬尘最大，使局部地区空气中含尘量较高。经北京市环保研究所测定，土石方阶段，在距源强1米处、20米处、50米处的扬尘浓度分别为 11.03mg/m³、2.89mg/m³、1.15mg/m³。由于污染源多是间歇性扬尘低的源，因此只在近距离形成局部污染。本项目厂区距离周围村庄等环境敏感点较远，不会对村庄等环境敏感点产生明显影响。

(2) 物料堆存粉尘

物料堆场中物料的种类、性质及风速与起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响。①土方的开挖、填筑时，土方应集中堆放及时回填，建筑垃圾应及时清运。②对易产生扬尘的建筑材料，例如土方、砂子、石灰、水泥等应密闭储存和遮盖防尘布；对施工厂区定期洒水抑尘，对施工场地裸地应洒抑尘剂。③建筑施工场地做到6个100%，即：施工工地周边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；土方开挖100%湿法作业；渣土车辆100%闭运输。

(3) 运输粉尘

施工期运输车辆产生的道路扬尘、车辆沿途抛洒产生的二次扬尘将使沿途地区受到比较严重的污染。①进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏，无密闭车斗时车辆装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用篷布遮盖，严禁敞开式运输。为防止物料撒落路面引起二次粉尘，车辆严禁超载。②在工地出口处设置 1 处车辆清洗点，避免车辆带泥土驶出工地。③运输道路定期洒水和清扫，抑止粉尘。如果只洒水不清扫，可使粉尘量减少 70~80%，如洒水后清扫，抑尘效率可达 90%以上。④物料运输路线应尽量远离村庄。

(4) 运输车辆及作业机械尾气

施工机械和汽车运输时所排放的尾气，主要有 CO、NO_x、THC 等大气污染物，会对作业点周围局部范围产生一定影响，但影响范围主要局限于施工区内。且由于作用时间短，并随施工的完成而消失。因此，施工机械尾气对环境空气影响小。

2、施工期主要地表水污染源影响分析

施工期间，由于进行各种土石方开挖、平整等工作，致使土地表面松散，下雨时，雨水夹带泥土等形成水土流失。施工期间，工程对地表水环境的影响，主要来自大雨或暴雨天气条件下地表开挖造成的水土流失和堆积物流失产生的影响。工程施工期对地表环境可能产生的影响主要表现为：附近水沟中夹带的泥砂量增多，悬浮物浓度增大。生活污水无序排放将会对施工场地环境及其附近的水沟产生污染，环境卫生状况下降。

施工过程中产生的废水包括施工人员生活污水和施工废水两部分。施工期地表水影响因子为：SS、BOD₅、COD_{Cr}、氨氮等。

(1) 施工人员生活污水

施工人员生活污水排放量按下式计算：

$$Q_s = (Kq_1V_1) / 1000$$

式中：Q_s：生活区污水排放量，t/d；

q₁：每人每天生活污水量定额，本地区取 100L/人·d；

V₁：生活区人数，人；

K：污水排放系数，一般为 0.6~0.9，本项目取 0.8。

本项目施工期间设置施工营地，施工人员最大高峰人数为 100 人，全部为附

近村民。施工平均人数约为 50 人，用水标准按 100L/（人·d）计，污水排放系数取 0.8，施工期 9 个月，则施工期生活污水平均排放量为 4m³/d，最高排放量 8m³/d，生活污水排放总量为 1080m³。主要污染因子为 SS、BOD₅、COD_{Cr}、氨氮等，根据同行业类比，生活污水中主要污染物浓度约为 SS220mg/L、BOD₅200mg/L、COD_{Cr}400mg/L、氨氮 45mg/L。经计算 SS、BOD₅、COD_{Cr}、NH₃-N 的产生量分别是 0.88kg/d、0.8kg/d、1.6kg/d、0.18kg/d。本项目施工期间生活污水主要为盥洗废水，水质简单，产生量较小，经沉淀后洒水抑尘，不外排。

（2）施工废水

施工废水主要有砂石料冲洗废水、混凝土养护废水、施工机械和运输车辆的冲洗废水，废水成分主要为 SS。由于这部分施工废水随季节有一定变化，水量较难估算，但这部分废水含大量泥沙，浑浊度高，若不处理任意排放，会造成周围水体污染。根据相关规定，建筑工地应设置连续、通畅的排水设施和沉淀设施，防止泥浆、污水、废水外流或堵塞下水道或河道。项目在施工场地设置 2m³ 废水收集池（尺寸 2m×1m×1m），施工废水经沉淀池充分沉淀处理后回用于施工生产用水（如混凝土养护和场地洒水降尘等），不得直接排放，避免施工废水对周边水体产生的不利影响。沉淀池泥浆和沉淀下来的土石及钻渣等应作为建筑垃圾外运处置，严禁沿河堆放和直接倾入河中。

3、施工期主要噪声污染源影响分析

本项目施工内容主要包括光伏发电系统设备运输和安装等。施工期噪声可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

本工程机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、混凝土搅拌机、打桩机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲击声、装卸车辆的装卸声、吆喝声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是机械噪声。施工机械噪声具有阶段性、临时性和不固定性，不同的施工设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约 3~8dB，一般不会超过 10dB。在这类施工机械中，噪声最高的为冲击式打桩机，达 110dB。另外，混凝土振捣器、静压式打桩机和钻孔式灌注机也较高，在 80dB 以上。

不同施工机械的噪声源强见表 4-1，主要施工设备噪声的距离衰减情况见表

4-2。

表 4-1 主要施工机械设备的噪声声级

序号	施工机械	测量声级 (dB)	测量距离 (m)
1	挖路机	79	15
2	压路机	73	10
3	铲土机	75	15
4	自卸卡车	70	15
5	冲击式打桩机	110	22
6	钻孔式灌注桩机	81	15
7	静压式打桩机	80	15
8	混凝土搅拌机	79	15
9	混凝土振捣器	80	12
10	升降机	72	15

表 4-2 施工机械噪声衰减距离 (m)

序号	施工机械	声级 (dB)					
		85	75	70	65	60	55
1	挖掘机		22	40	75	120	190
2	冲击式打桩机	165	440	700	1000	1450	1950
3	混凝土振捣器		21	37	66	110	200
4	混凝土搅拌机		25	42	75	120	190
5	升降机		10	14	25	44	80

由表 4-2 可见，一般施工机械的影响范围局限在 200m 范围内，但冲击式打桩机的影响范围较大，因此必须对高噪声的施工机械位置及作业时间进行合理布局，同时使用钻孔式灌注桩机代替冲击式打桩机。此外，应该严格限制夜间施工活动，确需进行夜间作业的，施工单位应当持所在地建设行政主管部门的施工意见书，向所在地环境保护部门申请，获许可后可在周边村庄张贴告示告知附近居民，方可进行施工活动。

4、施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期间主要固体废物为施工建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、弃土。为减少施工期固废对周围环境造成的影响，评价要求建设单位采取以下防范措施：

(1) 建筑垃圾：施工期产生的包装袋、包装箱、碎木块、废水泥浇筑件、可回收废料（如钢筋、废木板等），根据类比调查，建筑垃圾若处置不当，也可能对环境产生一定的影响。因此，建设方必须做好这些建筑垃圾的处理工作。

首先，要对其中可回收利用部分进行回收以减少建筑垃圾产生量，实现固废的减量化、资源化；其次，对建筑垃圾要定点堆放，并设置围栏，做好防护，以免雨季遭暴雨冲刷后，垃圾随雨水四处流淌；在垃圾堆放到一定量后，对建筑垃圾可进行填方处理自行消化，禁止随地堆放，严禁擅自堆放和倾倒在附近的小河沟及水塘。在做好回收利用、定点堆放、围栏防护、收集清运等措施的前提下，建筑垃圾对环境不会产生影响。

(2) 生活垃圾：施工期高峰期人数约 100 人/天，平均人数约 50 人，生活垃圾以 1.0kg/人·d 计，则施工生活区平均每天产生生活垃圾 50kg/d。

生活垃圾主要以有机物为主，如任意堆放，不仅污染空气、有碍美观，在一定气候条件下，尤其在夏季，易造成蚊蝇孳生、鼠类大量繁殖，有可能引起虫媒传染病的发生和传播，影响施工人员的身体健康。为了避免生活垃圾随意堆弃，影响环境卫生，应在施工生活区设置垃圾收集装置，收集后集中堆放，统一送至环卫部门指定的地点处置，则施工期产生的生活垃圾对周围环境不会产生影响。

采取上述措施后，施工期间产生的固体废物得到妥善安置及清理，不会对区域环境产生影响。

5、施工期生态环境影响分析

本项目施工期将进行土石方的挖填，包括道路工程、支架及箱变设施基础施工等建设等，开挖要挖除现有地表植被，引起土壤侵蚀及水土流失。光伏项目的建设在一定程度上将改变原有动物栖息环境，惊扰动物正常活动。

(1) 工程占地对土地利用的影响

工程施工仅使工程区范围内的土地利用发生改变，而其它区域土地利用方式仍然维持现状。工程临时占地将会扰动、破坏地表植被，会在短期内造成土地利用形式的改变，对区域的土地利用和生态环境产生短期影响，对沿线土地利用总体规划影响不大。

本项目总占地 207.8395hm²，其中光伏场区 206.937hm²，升压站场区 0.9025hm²，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充，基础采用钢筋混凝土微孔灌注桩，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，不会直接占压土地。光伏场区内设 31 台箱变，用地性质应变为采矿用地，但面积较小，相对整个占地区

域而言，设施基础占地零星分布于场区，不会改变区域整体土地利用格局。待施工结束后，经过清理整治，对临时占地及时绿化以及一定恢复期后，土地の利用状况不会发生改变，仍可以保持原有的使用功能，不会对生态环境造成影响。因此，光伏场区施工对土地利用影响较小。

(2) 对植被的影响

本项目永久占地和施工临时占地范围内的树木、花草、杂草等会受到施工期间铲除、开挖填埋及机械与车辆碾压践踏等一系列人为工程行为的影响，工程占地范围内植被和植物多样性将受到彻底破坏，对生物量、分布格局及生物多样性均将造成一定程度的影响。

此外，施工将会造成一定范围的扬尘污染，整个施工过程中要进行物料运输，如果不注意加强规范化的作业管理，也将会出现物料抛洒和废弃物处理不当所带来的生态环境影响。施工过程中产生的扬尘会对周围植物的生长带来直接影响，这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。随着施工结束不再产生扬尘，情况会有所好转。

工程区域受到影响的植物种类均为当地常见种，在该区域分布广泛，而且评价区域主要为低覆盖度草地。项目的建设对植被的影响有限，对本地地带性植物物种数量的影响很小，所以对这些物种在评价区域的分布状况和种群生长影响不大。相反，本项目的建设将使占地范围内绿化面积大大增加，随着今后本工程的完工，有利于区域植被生物量的增加，且植物种类更加丰富。

(3) 对动物的影响

根据现场调查，项目评价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。工程建设对动物的影响主要表现在工程行为和工程设施对动物栖息环境的改变和干扰。施工过程及施工机械的噪声将使生活在周围环境中的动物受到干扰，局部地区树木、杂草的铲除以及施工现场扬尘、废水的影响，使动物原有的栖息环境发生改变、破坏，加上施工永久占地和临时占地，将导致动物的迁移。

(4) 工程占地对水土流失的影响

建设过程中地表开挖、场地平整及临时堆土等必然扰动原地表，损坏原地表土壤、植被，并形成松散堆积体，易造成新的水土流失。同时建设过程中产生的

临时堆渣以及大量的建筑垃圾，也会造成新的水土流失。本项目新增水土流失主要来自施工期间各主体工程施工过程中所产生的水土流失。

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，采用彩钢板防护的措施，在堆土周围进行部分拦挡，彩钢板高度为 2m，钢板底部埋入地表以下 0.2m，地表以上拦挡高度为 1.8m，挡板外侧采取钢支架支撑措施。另外在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。施工结束后，施工单位必须对施工场地及施工生活区进行土地整治，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，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；若雨季施工要有排土、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、进站改建道路用地及集电线路电缆用地等临时占地在工程结束后要全部恢复植被。对进站新建道路路面进行硬化，同时设置边坡防护、加强周围绿化种植，确保道路路基及边坡稳定。建议在项目开发实施过程中，绿化工程与主体工程同步实施，同步完成。

由于本工程会造成以上这些水土流失危害，所以必须采取相应的水土保护措施。运营期随着各种防护工程的实施，水保功能将不断加强，工程扰动范围内的水土流失强度将逐年降低，根据经验，建设工程一般在运营 3 年左右水土保持情况即可恢复原状，甚至好于原状。

综上所述，在采取评价提出的生态影响防护和恢复措施后，本项目建设对评价范围生态环境的影响是可以接受的。

(5) 施工扬尘对植被的影响

工程施工过程中扬尘主要来自材料运输过程中车辆扬尘，临时道路及未铺装道路路面起尘等。施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，扬尘对植被的不利影响主要表现为扬尘降落在植物叶面上吸收水分形成深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用，堵塞叶面气孔，阻碍其呼吸作用；阻碍水分蒸发，减少调湿和有机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产，使植物抗逆性下降，从而使其生长能力衰退。

	<p>工程施工为区域性作业，扬尘对项目区及其周围植被的影响也是局部的、短期的，工程完成之后这种影响就会消失，工程可通过洒水抑尘、物料运送采用密闭蓬遮盖等措施将其影响程度降至最低。</p> <p>(6) 对景观的影响</p> <p>施工期对自然景观的影响主要是场内道路路基，在破坏植被的同时造成土地裸露，增加水土流失，对局部景观产生干扰。但由于拟建的光伏发电项目施工期较短，这些生物景观的影响会随着施工期的结束而逐渐得到恢复。施工结束后，对光伏阵列、箱变、施工道路和集电线路等基础施工中毁损的地貌进行适当修复，对地表重新覆盖土壤并进行绿化，从景观出发进行绿化美化，可以在很大程度上改善工程的景观面貌。同时，绿化美化除考虑视觉景观外，还应考虑增强其保护水土的功能和综合的生态环境功能。</p> <p>6、非道路移动机械污染防治措施</p> <p>(1) 确定非道路移动机械排气污染防治的责任体系。确立非道路移动机械排气污染防治工作的基本原则。</p> <p>(2) 明确非道路移动机械的相关标准。通过合理执行非道路移动机械污染物排放标准和燃油、发动机油、氮氧化物还原剂及其他添加剂质量标准，从源头上强化对非道路移动机械排气污染的防控。</p> <p>(3) 建立统一的非道路移动机械排气污染防治管理系统。积极公开污染物排放、燃油质量、登记信息、监督抽测及达标排放等内容。</p> <p>(4) 严格参照非道路移动机械排气污染的防治措施规定。配合开展污染控制装置监管、监督抽测、禁止使用高排放非道路移动机械的区域划定、应急措施等有针对性的防治措施。</p> <p>(5) 积极配合政府及住建部开展非道路移动机械信息编码等级，明确相应的法律责任。</p>
运营期生态环境影响	<p>太阳能光伏发电是利用自然界的太阳能转变为电能，在生产过程中不消耗燃料，不产生污染物，因此运行期间对环境的影响主要表现为以下几个方面：</p> <p>1、运营期大气环境影响分析</p> <p>本项目光伏电站运行过程中无生产废气产生，对空气环境质量影响较小。项目升压站设置食堂，规模为小型，安装油烟净化设备对油烟进行处理，经处理后</p>

响
分
析

的油烟由油烟管道引至屋顶排放。

2、运营期地表水环境影响分析

本项目运营期废水主要为工作人员生活污水。

厂区生活用水总量为 $0.96\text{m}^3/\text{d}$ ($350.4\text{m}^3/\text{a}$)，排放量按用水量的 85% 计，则生活污水产生量为 $0.816\text{m}^3/\text{d}$ ($297.84\text{m}^3/\text{a}$)。

升压站厨房内的含油排水经室外地下式隔油池除油后排入生活排水管道。

升压站各建筑物内卫生器具的生活排水经生活排水管道收集后排至一体化综合污水处理设备处理。污水处理工艺为二级生物接触氧化法，该工艺过程是在池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜上生物的作用下污水得到净化。处理后水质达到国家《污水再生利用工程设计规范》中杂用水的水质标准，可进行回用。一体化综合污水处理设备前设污水收集调节池，池内设 2 台潜污泵用于提升池内的污水至处理设备，经设备处理后的清水满足排放标准，自流汇入清水回用水池。清水池中的回用水可用于站区的道路洒水。

升压站内设 1 座 150m^3 废水收集池，用于收集冬季采暖期（120d）无法回用的废水（ 115.2m^3 ），保证废水不外排。

本项目升压站内绿化面积共 500m^2 ，每年最大用水天数 260 日，则本项目绿化用水量为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ($468\text{m}^3/\text{a}$)，全部被植被吸收或自然蒸发、挥发。升压站内道路为水泥路面，占地面积 4200m^2 ，则本项目道路洒水用水量为 $8.4\text{m}^3/\text{d}$ ($2016\text{m}^3/\text{a}$)。则绿化以及道路洒水共计用水量为 $10.2\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量为 $0.816\text{m}^3/\text{d}$ ，能够全部回用。

综上所述，本项目对周围地表水环境影响较小。

3、运营期声环境影响分析

本项目为利用清洁太阳能发电项目，在太阳能转变成电能的过程中，产生的噪声值较小，太阳能光伏区对区域声环境影响较小。项目噪声源集中在升压站中，噪声源主要为主变压器、逆变器以及配电装置。项目主要噪声源见表 4-3。

表 4-3 主要噪声源一览表

序号	声源名称	数量(台)	空间相对位置/m			声功率级/dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	逆变器	334	40	30	2	60~70	低噪设备,基础减震	频发
2	箱式变压器	31	30	20	2	70~80	低噪设备,基础减震	频发
3	逆变升压一体化设备	4	40	25	2	60~70	低噪设备,基础减震	频发
4	主变压器	1	80	25	2	80~90	低噪设备,基础减震	频发

(1) 光伏场区运行期噪声影响分析

本项目光伏场区内运营期间产生噪声声源主要是箱式变压器的运行噪声。箱式变压器的噪声来源于变压器内部的铁心振动。参照《6kV~1000kV 级电力变压器声级》(JB/T10088-2016),采取基础减振措施后,箱变的声功率按 60dB(A)考虑。本次评价按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2022)中推荐的工业噪声单源预测模式进行预测,具体如下:

声源处于半自由空间,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2022)中的点声源几何发散衰减模式:

$$L_p(r)=L_{AW}-20\lg r-8$$

以上式中: $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的 A 声级 dB (A);

L_{AW} ——点声源的 A 声级, dB (A);

r ——预测点距声源的距离, m。

经计算在离声源 5m 处的噪声级已低至 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 5m 以上,运行期光伏场区场界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准限值。同时,本项目光伏场区距周边村庄距离均在 10m 以上,经距离衰减及地形影响后,本项目光伏场区运行期噪声不会对周边村庄声环境产生显著不良影响。

(2) 升压站运行期噪声影响分析

升压站的噪声主要来源于站内变压器的噪声。变压器内的硅钢片,磁致伸缩引起的铁心振动而产生的噪声。本工程升压站设计主变规模为 1×100MVA。参照《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016)附录 B,本项目 220kV 变压器

声功率级取 88.5dB(A)。

升压站主变按处于半自由空间的点声源考虑，则其距离衰减公式：

$$L_p(r)=L_{AW}-20\lg r-8$$

以上式中： $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的 A 声级 dB (A)；

L_{AW} ——点声源的 A 声级，dB (A)；

r ——预测点距声源的距离，m。

表 4-4 本项目升压站厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

时间	位置	贡献值	标准值	达标情况
昼间	东厂界	46.2	60	达标
	南厂界	41.3	60	达标
	西厂界	40.8	60	达标
	北厂界	42.1	60	达标

从上表可知，本项目升压站运行期厂界昼间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类区标准要求。因此本项目升压站建成后对区域声环境不会产生显著影响。

4、运营期固体废物影响分析

本项目运营期固体废物主要为生活垃圾、废旧光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂蓄电池、废旧铅蓄电池、事故油、废矿物油、废油桶。

（1）废旧光伏组件

光伏电池板故障率约为万分之一，本项目共布置光伏组件 209222 块，则光伏电站每年出现故障的光伏组件约为 21 块/a，可返厂维修再利用或由废品回收单位回收处置。升压站内设置 1 座 100m²的废品库，运营期产生的废旧光伏组件暂存于升压站站内废品库，定期由厂家回收处置。

（2）废电器元件

逆变器整机的设计寿命为 25 年，箱变的设计寿命大于 25 年，所以在项目服务期限内不存在整机更换的情况。由于故障、检修等可能会更换一些电阻等内部元件，类比估算，废电器元件产生量约 15 件/a。更换下的废电器元件可返厂维修再利用。升压站内设置 1 座 100m²的废品库，运营期产生的废电器元件暂存于升压站站内废品库，定期由厂家回收处置。

（3）废磷酸铁锂蓄电池

当储能电池中的电解液不满足运行要求时，由储能电池生产厂家补充、更换，

废电池和废电解液由储能电池生产厂家回收。蓄电池（磷酸铁锂电池，理论使用寿命不少于 2000 次充放电循环）在到达使用寿命或因故障报废后产生一定数量的废旧蓄电池，废旧储能电池由储能电池生产厂家进行回收，报废电池产生量约 10 块/a。

（4）废矿物油、废油桶

项目升压站主变和光伏场区箱变在检修、维护、更换和拆解过程中会产生废变压器废油，废油采用油桶盛放，经集中收集后暂存于升压站危废暂存间，定期交由有资质单位处置。根据《国家危险废物名录》（2021 年），废油桶、废矿物油属于危险废物，危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物。

①箱变事故废油

本项目共设 31 台箱变，电压等级 35kV。每台箱逆变一体机充装油量为 2t，变压油的密度为 $0.89 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，则变压油容积为 2.25m^3 ，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，本项目变压器废油属于编号为 HW08，代码为 900-220-08 的危险废物。评价要求建设单位根据国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 修改单）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、贮存、转运、处置。

每台箱逆变一体机底部各设置规格为 3m^3 集油坑，收集容积上可满足箱逆变一体机充油量，一旦发生渗油事故后经集油坑收集，随后由有资质单位回收处置，不外排，箱逆变一体机产生的废变压器油处置措施可行，处置、操作可靠；池底及四周内壁均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求做防渗处理。防渗层要求为至少 6m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），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 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ，防止废油渗漏产生污染。产生的废变压器油暂存于升压站危废贮存间，定期交由有资质单位处置。

②主变压器废油

本项目升压站设 1 台容量为 100MVA 主变变压器，变压器油为矿物绝缘油。变压器实行动态检修，5 年检修一次。根据《国家危险废物名录》（2021 年），变压器产生的废油属于编号为 HW08，代码为 900-220-08 的危险废物。在检修时

应设接油盘，由专业人员检修，产生的检修废油采用专门容器盛放，收集后的主变事故废油暂存于升压站危废贮存间，定期交由有资质单位处置。

根据建设单位提供的设计资料及《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）的要求，项目在主变压器底部设防渗集油坑，防渗集油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50-80mm，坑底设有排油管，当变压器发生事故或漏油时，通过排油管将变压器油排至事故油池内，产生的废变压器油交由有资质单位处置。

箱式变压器采用油浸式变压器，220kV 升压站安装 1 台 100MVA 主变，属油浸式变压器，根据变压器设备厂家提供资料，本次升压站主变绝缘油油量约 20t(20000kg)，变压油的密度为 $0.89 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，则变压油容积为 22.47m^3 ，根据《变电站和换流站给水排水设计规程》（DL/T 5143-2018）中“设置带油水分离措施的事故油池时，其贮油量应按油量最大一台设备 100%油量确定”的要求，升压站内设置有 252m^3 事故油池（兼做事故水池），用于收集变压器发生事故时产生的事故油，满足事故状态下对废矿物油的应急收集。

防渗集油坑、事故油池采用钢筋混凝土结构，其中混凝土采用 C30 P8 防渗漏材料，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，基础防渗，在池壁表面涂抹厚约 5mm 的防渗膜（高密度聚乙烯）做进一步防渗处理，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。可以确保事故状态下变压器油不渗漏，从而避免变压器油渗漏对地下水体造成的影响。

（5）废铅蓄电池

本项目直流电源系统配置蓄电池组，在升压站中，直流系统是核心，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表及事故照明等提供能源。而直流系统中提供能源是蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。运行期本项目使用免维护铅酸蓄电池，其正常寿命在 10-15 年间，根据《国家危险废物名录》（2021 年），本项目产生的废旧铅蓄电池属于危险废物中的“HW31 含铅废物”，废物代码为非特定行业 900-052-031 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液，产生量 0.01t/a。项目运营过程中的废铅蓄电池，经集中收集后暂存于

危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

项目危险废物情况汇总见表 4-5。

表 4-5 固体废物污染源源强核算结果表

工序	装置	固体废物名称	固废属性	产生量		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量	工艺	处置量	
光伏区	光伏发电装置	废旧光伏组件	一般工业固废	类比法	21 块/a	升压站内废品库暂存，交由厂家回收处置	21 块/a	合理处置
光伏区	光伏发电装置	废旧光伏组件	一般工业固废	类比法	15 件/a		15 件/a	合理处置
升压站	储能系统	废磷酸铁锂电池	一般工业固废	类比法	10 块/a		10 块/a	合理处置
光伏区、升压站	箱变、主变	废矿物油	危险废物	类比法	0.01t/a	分类收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置	0.01t/a	合理处置
升压站	交流电源系统	废铅蓄电池	危险废物	类比法	0.01t/a		0.01t/a	合理处置
升压站	主变、箱变	废油桶	危险废物	类比法	1 个		1 个	合理处置

表 4-6 项目危险废物汇总表

危废名称	危废类别	危废代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	物理性状	危险特性	贮存方式	贮存场所	贮存能力
废矿物油	HW08	900-220-08	0.01	箱变、主变压器维修	液态	T, I	专门容器存放	升压站内危废暂存间	30m ²
含铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.01	交流系统	固态	T, C	聚 PVC 盒		
废油桶	HW08	900-249-08	1 个	装废矿物油	液态	T, I	分类存放		

(5) 生活垃圾

本项目职工定员 8 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，年工作 365 天，则生活垃圾产生量为 1.46t/a。厂区内设置若干个垃圾收集箱，可满足本项目生活垃圾的存储需求，生活垃圾集中收集后，定期送往环卫部门指定的地点妥善处理。且生活垃圾及时清运，不会对外环境产生污染影响。

5、运营期地下水和土壤影响分析

本项目光伏场区设 31 台箱式变压器，220kV 升压站设 1 台 100MVA 主变压器。箱变和主变中含有变压器油，在设备故障或损坏时，变压器油存在泄漏风险，为防止油泄漏，主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接

并排入事故贮油池。每个箱逆变一体机下均设防渗集油坑，收集的废变压器油定期交由有资质单位处置。220KV 升压站底部设置防渗集油坑，在事故及检修情况下，废变压器油通过管道排入事故油池，定期交由有资质单位处置。事故油池用于储存事故或检修状态下主变产生的废变压器油。环评要求对主变事故油池和箱变事故油池进行防渗处理，防渗层要求为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。采取防渗措施后，事故泄漏的油不会流入所在区域的土壤和地下水层中，无污染途径，措施可行。

项目运营过程中产生的危废收集于危废暂存间，采取防渗措施。该项目采取以上措施后可以满足环境保护要求，不会对地下水环境造成影响。

6、运营期生态环境影响分析

（1）植被影响分析

太阳能发电光伏组件所在区域，由于电池板下植被光照部分遮盖，将对该区域植被生长造成一定影响，本项目太阳光伏组件倾角为 27°。评价区无珍稀濒危的物种，项目占地损毁的主要自然植被类型为群落结构和物种组成较为简单、生产力一般的草丛，植物种类均为当地常见种，易于恢复，而且造成的面积损失主要表现为点和线，分散在很大的区域内，因此本项目的建设不会对区域现有植被类型组成及分布格局造成显著改变，对区域植被的总体影响不大。

根据植被现状调查结果表明，本工程建设破坏的植被主要为农田植被，本工程的建设不会大面积地破坏区域植被，仅会造成零星的损毁，所以不会造成生物多样性的显著降低和物种消失，而且这种影响是暂时的、可逆的。随着项目的建成，施工临时占地将进行有效的人工多种植被恢复，永久占地采取相应的植被补偿措施，评价范围内的植被种类和数量将会得到较大的改观，项目建设对植物种群影响的痕迹也会逐渐消退。

因此，本工程建设对评价范围内植物种类及分布均不会造成明显影响，对区域植物物种多样性的影响较小。

（2）动物影响分析

①对野生动物活动的阻隔影响

经过现场调查及查阅资料，光伏场区范围内未发现野生动物的迁移路线，并

且本项目检修道路的路面较窄、通行车辆较少，不会对野生动物的活动产生阻隔影响。

②噪声对野生动物的影响

本项目施工过程中，因噪声强度的增加和人为活动的频繁，致使部分动物发生小尺度的迁移，但随着施工期的结束，场区内及周围动物会逐渐适应于箱变等的运行噪声，不会影响野生动物的生存、活动空间，对区域生物多样性不会产生影响。

(3) 运营期对景观的影响分析

工程景观包括项目本身形成的景观，也包括周边的自然景观和人文景观，它是项目工程与其周围景观的综合景观体系。景观影响评价的目的是预测评价工程建设与运营过程中可能给景观环境带来有利的、不利的潜在影响，提出景观保护、利用、开发及减缓不利影响的措施。

①项目对景观环境的正面影响分析

项目范围内以中低山地貌为主，交通便利，项目建成后，有明显的社会效益和经济效益。加之场区按规划有计划地实施植被恢复，种植草、灌，将使场区形成一个结构合理、人文景观和自然风景完美结合的生态环境。

②项目对景观环境的负面影响分析

项目施工期对景观环境的影响：项目工程在破坏植被的同时造成土地裸露，增加水土流失量，对局部景观产生干扰，对现有的自然风光造成破坏。但由于项目施工期短，这些对生物景观的影响会随着施工期的结束而逐渐得到恢复。

项目运营期对景观环境的影响：

a.切割连续的自然景观，空间的连续性和自然性被破坏。尤其是场内道路将在区域景观中划出一条明显的人工印迹，但集电线路进行恢复后相对尺寸很小比较容易掩饰而变得不太显眼。

b.工程自身景观与景观环境之间形成冲突。作为一座现代化的工程，场内道路、集电线路都构成工程自身景观，由于这些景观是人为的，若设计或选址不当，会给景观环境带来负面影响。

③景观减缓及保护措施

针对项目的工程特点以及项目在建设运营过程中可能给景观环境造成的影

响，为此提出如下减缓及保护措施：

合理选址：针对景观特征采取合理的位置，场内道路采取“预防为主”的保护措施。场内道路尽量利用现有公路和拓宽后的上山便道，减少新建道路。要尽量减少对自然环境的破坏，尽量避让现有林地分布较密的地区，选址隐蔽性好、易于恢复或便于今后留给当地村民作农耕通道的地方，减轻对自然景观的潜在影响。

景观恢复与植被重建：对项目区域基础施工中毁损的地貌进行适当修复，对地表重新覆盖土壤，并从景观出发进行绿化美化，可在很大程度上改善工程的景观面貌。绿化美化除考虑视觉景观外，还应考虑增强其保持水土的功能和综合的生态环境功能。

7、运营期电磁环境影响分析

本项目 220kV 升压站主变运行期间会产生工频电场强度、工频磁感应强度。本项目各项工程均尚未开工建设。电磁环境影响主要发生在运行期，工程建成投入运行以后，站内高压配电设备、输电缆线等周围空间形成电磁场，对周围环境产生一定的电磁影响。由于本工程电气设备电压等级较低，正常情况下产生的电磁影响较小，低于电力行业标准要求，对周围电磁环境影响较小。

电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响专项评价。

8、运营期光污染影响分析

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，造成的平行光反射导致的刺眼现象完全不存在。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，不会对附近高速公路和居民住宅以及飞机飞行等产生光污染。

10、运营期环境风险评价

(1) 危险物质和风险源分布情况

升压站内设置 1 座 30m² 的危废暂存间，废矿物油、废油桶、更换后的废铅蓄电池、废箱逆变一体机暂存于升压站危废暂存间，定期交由有资质单位处置。每个箱逆变一体机下均设防渗集油坑，收集的废变压器油定期交由有资质单位处置。220KV 升压站底部设置防渗集油坑，在事故及检修情况下，废变压器油通过管道排入事故油池，定期交由有资质单位处置。事故油池用于储存事故或检修状态下主变产生的废变压器油。

本项目涉及的危险物质为事故废油和危废暂存间暂存的危险废物。本项目共设 31 台箱变，电压等级 35kV。每台充装油量为 2t；升压站主变绝缘油油量约 20t。31 台箱逆变一体机变压器油最大含油量共计 62t，升压站主变最大含油量共计 20t，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）判定，油类物质临界量为 2500t，比值 Q 为 0.0328，小于 1。环境风险潜势初判为 I，进行简单分析。

(2) 环境风险识别及影响途径分析

本项目环境风险单元为油浸式变压器、事故油池、危废贮存间所在区域，风险源为箱式变压器、主变压器、危废贮存间，风险物质是石油的一种分馏产物，它的主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，环境风险类型为油泄露和遇火燃烧。环境影响途径为下渗污染地下水、消防水外排流入周边农田以及燃烧产生的废气进入大气。

(3) 环境风险分析

①环境空气风险分析

本项目环境风险单元为油浸式变压器、事故油池、危废贮存间所在区域，风险源为变压器绝缘油，其闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ ，燃点 $350\sim 400^{\circ}\text{C}$ 。绝缘油泄漏时不易瞬间形成蒸汽云，爆炸风险极低。本工程主要的环境风险是绝缘油泄漏遇火可能发生爆炸事故，燃烧过程产生大量的烟尘、CO、SO₂ 和 NO_x 等污染物，会在短时间内对周围环境产生不利影响。

由于本项目各发电单元箱式变压器含油量小，分布较广，31 台箱逆变一体机变压器油最大含油量共计 62t，升压站主变最大含油量共计 20t，燃烧产生的废气对

环境空气影响较小。

本次评价要求，应按照《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50299-2019）的规定，在各箱变附近放置磷酸铵盐推车式干粉灭火器等消防设施。

②水环境风险分析

本项目若发生绝缘油泄漏等风险事故不能及时处理或应急措施不当，将通过下渗影响当地的地下水环境质量。项目箱变底部设置防渗油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接，当箱变发生事故时，事故油可直接排入事故油池，事故油委托有资质单位处置，不外排。事故状态环境风险可控，不会对地下水环境造成影响。

（4）结论

①本工程事故发生后采取环境应急措施，环境风险可控，环境风险影响较小。

②本项目升压站的危废间进行重点防渗，且产生的危险废物盛装在高密度聚乙烯桶中，有效防止危废泄露的可能，泄露环境风险可控，环境风险影响可接受。

1、太阳能资源

本项目拟选站址处的代表年太阳总辐射量的年值为 5225.4MJ/m²，并按照《太阳能资源评估方法》（GB/T 37526-2019）中给出的计算水平面总辐射稳定度的方法，计算出相应的水平面总辐射稳定度为 0.347，参考《太阳能资源评估方法》（GB/T 37526-2019），相应的年水平面总辐射量等级为“丰富”，相应的水平面总辐射稳定度等级为“一般”，适合大型光伏电站的建设。

2、土地规划

表 4-7 本项目选址选线方案相关部门回函意见表

序号	场区	单位	文号	回函重要内容	手续办理情况
1	光伏场区	交口县自然资源局	交自然资源函【2023】216号	该项目用地范围不涉及基本农田和生态保护红线，与城镇开发边界和其他建设项目及地质遗迹不重叠。该项目用地范围不压覆矿产资源。	已取得
2		交口县水利局	交水函【2023】32号	本项目用地范围不存在与交口县所管河道保护范围、水库保护范围、泉域的重点保护范围重叠，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围。	已取得
3		吕梁市生态环境局交口分局	交环函【2023】10号	本项目与我县已划分集中式饮用水水源保护区范围不重叠	已取得
4		交口县林业局	交林函【2023】6	项目范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家	已取得

选址选线环境合理性分析

			号	和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等；与我县风景名胜保护区也无重叠情况；该坐标范围内不涉及林地。	
5		中国人民解放军山西省交口县人民武装部	军【2023】35号	该项目选址范围内未发现涉及我部管辖范围军事设施。	已取得
6		交口县文物局	/	用地范围地表无不可移动文物，不存在与文物重叠情况。	已取得
7	升压站	交口县自然资源局	交自然资函【2023】82号	与我县现已建成或批准建设的地质公园和古生物化石集中产地范围不重叠，与已调查发现的重要地质遗迹点不重叠。	已取得
8		吕梁市生态环境局交口分局	交环函【2023】40号	本项目与我县已划分集中式饮用水水源保护区范围不重叠	已取得
9		交口县林业局	交林函【2023】63号	项目范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II级保护林地等；与我县风景名胜保护区也无重叠情况；该坐标范围内不涉及林地。	已取得
10		交口县水利局	交水函【2023】42号	本项目用地范围不存在与交口县所管河道保护范围、水库保护范围、泉域的重点保护范围重叠，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围。	已取得
11		交口县文物局	交文物函【2023】19号	用地范围内地表无不可移动文物，不存在与文物重叠情况。	已取得

综上所述，本项目符合土地规划要求。本次评价要求建设单位提高施工人员的保护意识，加强宣传教育，严格控制施工占地范围，禁止破坏施工场地外植被，施工完毕后按照要求及时恢复植被。

3、环境敏感性分析

本项目位于山西省吕梁市交口县境内桃红坡镇栾子头村一带，施工期充分依托已有道路，施工场地的布置力求紧凑，尽量减少征占地、植被破坏和水土流失；项目施工期强化管理减少排污以避免污染物下渗；基础挖深不会触及含水层，建筑硬化面积比例较小，且配合植物水保措施，不会对泉域的补给量和补给通道产生较大影响。除此之外，区域不属于自然保护区，也无国家和省级重点保护的动植物和文物古迹等，区域不在候鸟迁徙通道之上，周围也无军事设施，适宜建设光伏项目。

本项目运行期光伏场区无废气产生；生活污水收集后排至一体化综合污水处理设备处理后用于站区的道路降尘洒水，不外排。运营期变压器产生的噪声通过

采取环评要求的措施后，对周围环境影响较小，产生的固体废物于升压站危废贮存间储存，定期交由有资质单位处置，不会对周围环境造成影响。

综上，本项目的建设符合用地要求，不在水源地等敏感区域内。在结合相关规划、区域地形、地质条件、环境影响、政府相关部门意见等因素的基础上，严格落实报告提出的施工期及运营期污染防治措施的前提下，项目的选址选线从环境保护角度考虑是合理可行的。

本光伏基地建设利用露天矿复垦地，结合生态恢复，不改变原土地属性的情况下建设光伏电站，兼顾露天矿区综合治理，生态恢复，具有很好的示范意义。场内无基本农田，采矿企业回填打破了原有地块，农户，村组界线，企业土地移交乡镇后由县乡二级统一协调供光伏项目用地，用地成本较低，土地产权清晰，均为集体所有。建设地块相对集中，平整连片，建成后管理，运营和维护费用低。从环境角度分析，本项目选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1、施工期大气污染防治措施</p> <p>施工期环境污染主要来自清理场地、挖掘、回填、土石方运转和土石方、物料堆积随风起尘等，大部分是由车辆在工地的来往行驶和施工机械操作落差引起的。本项目须严格按照《关于进一步加强建筑施工工地环境保管理的通知》（并环发【2010】18号）、《山西省空气质量再提升（2022-2023年）行动计划》（晋政办发电【2022】95号）的要求，严格落实施工工地扬尘整治“六个百分之百”要求。推行“阳光施工”“阳光运输”，减少夜间施工和运输，渣土运输车辆按规定时间和路线行驶。即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。</p> <p>（1）物料堆存粉尘</p> <p>①土方的开挖、填筑时，土方应集中堆放及时回填，建筑垃圾应及时清运。</p> <p>②对易产生扬尘的建筑材料，例如土方、砂子、石灰、水泥等应密闭储存和遮盖防尘布；对施工厂区定期洒水抑尘，对施工场地裸地应洒抑尘剂。</p> <p>③建筑施工场地做到6个100%，即：施工工地周边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；土方开挖100%湿法作业；渣土车辆100%密闭运输。</p> <p>（2）运输粉尘</p> <p>①进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏，严禁敞开式运输。为防止物料撒落路面引起二次粉尘，车辆严禁超载。</p> <p>②在工地出口处设置1处车辆清洗点，避免车辆带泥土驶出工地。</p> <p>③运输道路定期洒水和清扫，抑止粉尘。如果只洒水不清扫，可使粉尘量减少70~80%，如洒水后清扫，抑尘效率可达90%以上。</p> <p>④物料运输路线应尽量远离村庄。</p> <p>（3）运输车辆及作业机械尾气</p> <p>项目输电线路、光伏阵列区等施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、自卸汽车等，施工机械废气含有的污染物主要是CO、NO_x、THC等，会对作</p>
---	--

业点周围局部范围产生一定影响，但影响范围主要局限于施工区内。且由于作用时间短，并随施工的完成而消失。因此，施工机械尾气对环境空气影响小。

为了最大限度减小施工机械废气对环境的影响，评价要求施工车辆尾气达到《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB 17691-2018)中表2 发动机标准循环排放限值要求。建设单位在施工过程中应加强施工机械和车辆运行管理与维护保养，施工过程中非道路移动机械用柴油机及油品应满足《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》(HJ1014-2020)中的相关要求。

(4) 施工扬尘

表 5-1 施工扬尘控制措施

序号	控制措施	基本要求	本项目应采取的环保措施
1	依法申报	向当地环境保护行政主管部门提出施工扬尘防治实施方案,根据施工工序编制施工期扬尘污染防治任务书	按要求提出申请,并编制任务书
2	施工标示牌	设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话	设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话
3	道路硬化与管理	1、施工场所内 80%以上面积的车行道路必须硬化	施工场所内 80%以上面积的车行道路硬化
		2、任何时候车行道路都不能有明显的尘土	施工场地内道路定时专人清扫洒水,车行道路不能有明显的尘土
		3、道路清扫时必须采取洒水措施	道路清扫时采取洒水措施
4	边界围挡	1、围挡高度不低于 3 米,围挡下方设置不低于 20 厘米高的防渗座以防止粉尘流失	厂界设置不低于 3m 的围挡,围挡下方设置不低于 20 厘米高的防渗座以防止粉尘流失
		2、围挡必须由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作	围挡选用金属等硬质材料
		3、任意两块围挡以及防渗座的拼接处都不能有大雨 0.5 厘米的缝隙,围挡不得有明显破损的漏洞	围挡拼接不得有大于 0.5cm 的缝隙,无明显漏洞
5	裸露地(含土方)覆盖	每一块独立裸露地面 80%以上的面积应该采取覆盖措施	施工现场裸露地面采取洒水抑尘、覆盖措施
6	易扬尘物料覆盖	1、所有砂石、灰土、灰浆等易扬尘物料都必须以不透水的隔尘布完全覆盖或者放置顶部和四周均有遮蔽的范围内	易起尘物料采取覆盖措施
		2、防尘布或者遮蔽装置的完好率必须大于 95%	防尘布或遮蔽装置完好率大于 95%
7	持续洒水	施工现场定期喷洒、保证地面湿润,	施工现场定期洒水,保证地面

	降尘装置	不起尘	湿润
8	运输车辆 冲洗装置	1、施工运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部门进行清理或清洗以保证车辆清洁上路	施工运输车辆驶出工地前，对车轮、车身、车槽帮等部门进行清理，保证车辆清洁上路
		2、洗车污水经过处理后重复使用，回用率不得低于 90%，回用水质良好，悬浮物浓度不大于 150mg/L	洗车污水经过处理后重复使用，不外排
		3、施工场所车辆入口和出口 30 米内部的路面上不应有明显的泥烙印，以及砂石、灰土等易扬尘物料	施工场所车辆入口和出口 30 米内部的路面上没有明显的泥烙印，以及砂石、灰土等易扬尘物料
		4、无法达到相关的排放标准的洗车污水不得直接排入环境或者市政水系统	洗车废水回用，不外排

距离本项目最近的村庄为升压站厂区西侧 155m 处的桃红坡村，项目施工期时间相对营运期较短，其产生的影响是临时性的，一般情况下是可以逆转的，但是如不加强管理也会造成一定的污染事故。为减轻施工各类扬尘对施工人员以及周边敏感点的影响，在施工阶段应对施工场地应经常洒水，抑制扬尘；加强露天堆放场的管理，堆放物应用篷布遮盖，减少风力起尘；对易于引起粉尘的细料或散料应予遮盖或适当洒水，运输时亦应予以遮盖。对运送土石方、建材的车辆采用密闭车斗，以减少扬尘，并防止建材洒落；在施工场地的出入路段，必须对施工车辆实施限速行驶。在落实施工期“六个百分百”等相关环境保护要求的前提下，施工扬尘不会对周围大气环境产生较大的影响。

2、施工期水污染防治措施

(1) 施工人员生活污水

根据本期光伏电站工程对施工临时设施集中布置的原则，拟设临时生活及办公用房占地面积 9000m²。场地拟利用光伏站址靠近基地主干道处。施工人员最大高峰人数为 50 人，全部为附近村民。施工营地设置移动式卫生旱厕和沉淀池，旱厕定期清掏外运。产生的生活污水主要为盥洗废水，污水中主要污染物有 SS 和 COD 等，水质简单，产生量较小，经沉淀池沉淀处理后全部回用于厂区地面洒水抑尘。施工现场设防渗旱厕，定期清掏。

(2) 施工废水

项目在施工场地设置 2m³ 废水收集池（尺寸 2m×1m×1m），施工废水经沉淀池充分沉淀处理后回用于施工生产用水（如混凝土养护和场地洒水降尘等），不得直接排放，避免施工废水对周边水体产生的不利影响。沉淀池泥浆和沉淀

下来的土石及钻渣等应作为建筑垃圾外运处置，严禁随意堆放和直接倾倒。

清洗车辆废水必须要求定点。清洗场必须经水泥硬化，并布置集水沟收集废水，经除油、沉淀后可用于场地洒水。

建设单位在施工期间安排特定人员注意天气预报，对露天堆放的施工材料、土堆、沙堆和回填物进行了遮挡，避免物料随雨水流失而产生的不必要的污染。

采取上述措施后，可以做到废水不外排，施工期间产生的废水不会对区域水体环境产生影响。

3、施工期噪声防治措施

(1) 施工机械应尽量选用低噪声的机械设备，从噪声的源头上进行控制。

(2) 应注意定期对施工机械进行维护和保养，使其一直保持良好的运行状态，维持施工机械低声级水平。给在较高声源附近工作时间较长的工人，发放防声耳塞，并按《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-85）中的有关规定，合理安排工作人员作业时间或进行工作轮换。

(3) 在中午（12：00—14：00）和夜间（22：00—06：00），禁止产生高噪声污染的施工作业。如若必要施工单位在工程开工前 15 天内向有审批权的环境保护部门提出申报，并说明拟采取的防治措施。运输车辆在经过村庄时，应限制车速、减少鸣笛，并且严格控制运输时段，并禁止在午间休息时段和夜间进行运输。对距居民区 150 米以内的施工现场，施工时间不超过晚上 10 点。

(4) 对位置相对固定的产噪机械设备统一转移至远离办公区的场地，能设在棚内操作的应尽量进入操作间，不能入棚的也应适当建立围隔声障。

(5) 合理安排工作人员轮流操作筑路机械，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。对距噪声源较近的施工人员，除采取戴防护耳塞或头盔等劳保措施外，适当缩短其劳动时间。

在采取如上措施后，经距离衰减和合理配置施工机械等，可以使施工期噪声得到有效控制，施工时段噪声对周围环境的影响较小。

4、施工期固体废弃物污染防治措施

(1) 建筑垃圾

主要为废弃建材，如支架、铁丝、撒落沙石料破碎砖块等。首先，要对其中可回收利用部分进行回收以减少建筑垃圾产生量，实现固废的减量化、资源

化；其次，对建筑垃圾要定点堆放，并设置围栏，做好防护，以免雨季遭暴雨冲刷后，垃圾随雨水四处流淌；在垃圾堆放到一定量后，对建筑垃圾可进行填方处理自行消化，禁止随地堆放，严禁擅自堆放和倾倒在附近的小河沟及水塘。在做好回收利用、定点堆放、围栏防护、收集清运等措施的前提下，建筑垃圾对环境不会产生影响。

(2) 生活垃圾

在施工生活区设置垃圾收集装置，收集后集中堆放，统一送至环卫部门指定的地点处置，则施工期产生的生活垃圾对周围环境不会产生影响。

采取上述措施后，施工期间产生的固体废物得到妥善安置及清理，不会对区域环境产生影响。

5、施工期生态保护措施

结合本工程施工和运营的影响特征，应用恰当的方法，对植被类型、陆生生态、水土流失等生态因子做出综合评价，在此基础上，提出项目建设和运营期区域生态环境保护的措施和建议。本项目为光伏发电项目，区域生态环境的变化是本次工程应重点关注的问题，对此，评价将以严谨的态度对工程生态影响进行分析，并提出具体的生态保护对策。

(1) 施工作业期生态减缓措施

①严格按照规划用地，项目施工期要切实做好项目区原生植被的保护，最大程度减少对植被的破坏。施工车辆、设备、人员进场后应尽量不破坏原有土层和地表植物，地理电缆槽、箱逆变一体机基础、光伏组件基础、临时堆土场等确需对地表进行开挖的，施工单位应当严格按照设计范围进行施工，施工结束后立即开展植被恢复工作。电池组件阵列区内涉及散生木的，应当优化设计、尽量避让，在满足光伏电站正常建设运营的同时，尽可能减少对散生木的采伐。

②施工过程应采取平行作业，边开挖、边回填平整，剥离的对于表土单独堆存，加强表土堆存的防护和管理，采取临时性排水、护坡措施，及时绿化种植进行生态恢复。

③避免机械进出对地表的扰动，采用人工开挖，对高地势场地进行局部修整，以最大限度的减小施工对生态环境的影响。

④开挖土方时，尽量将表层土与下层土分开，将剥离的表层土单独堆放，

施工结束后回覆表土，要求单独堆放的表层土设置临时挡护，并采取密目防护网进行覆盖。箱逆变一体机施工前对该区进行表土剥离，所剥离表土临时堆存于箱逆变一体机施工场地一角；道路施工前对道路两侧临时占地及道路挖方边坡进行表土剥离，将所剥离表土临时堆存于道路两侧；施工生产生活区所剥离表土临时堆存于临时场地四角；塔基开挖剥离表土及基础开挖土方临时堆存于铁塔施工区的一角，地埋电缆的剥离表土及基础开挖临时堆放在电缆沟一侧，用于施工结束后原地表恢复。

⑤应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，严格控制施工人员和施工机械的活动范围，严禁超越施工带作业。电缆管的加工敷设，电缆桥架及电缆架的安装，电缆敷设及电缆终端头的制作等均应符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2006）的有关规定和施工图纸要求。

（2）临时占地生态恢复措施

本项目施工期间设置施工营地，拟设临时生活及办公用房占地面积9000m²，场地拟利用光伏站址靠近基地主干道处。施工完毕，应尽快清理垃圾，恢复植被；施工便道利用现有的省道、县道等。植被恢复时，应在“适地适树、适地适草”的原则下，尽量以选用当地优良的植物为主，适当引进新的优良树种、草种，以保证绿化栽植的成活率，提高植被恢复效率（植被恢复率97%）。选用项目所在地适生性强、生长快、自我繁殖和更新能力快的植物种类进行植被恢复。

植被恢复品种选择：主要建设内容包括乔灌木及地被花卉的栽植等。地被植物选用观赏性较好适宜直接播种耐湿野花及速生野花组合覆盖地表。新植乔灌木主要选择乡土树种杨树、柳树片植，形成自然疏林的种植特色。野花组合具有一般地被花卉所不能比拟的生长适应性和抗逆性，具有很强的自播繁衍能力，可一年播种，多年开花并形成自然地被风貌。

施工期生态影响范围和程度有限，必须采取相应的防止生态破坏措施和生态恢复措施，尤其是通过施工管理和强化施工期的保护和恢复，使本项目建设对生态环境影响在可接受范围内。在采取评价要求的措施后，对周围生态环境影响较小。

（3）项目所在地植被生态保护措施

①强调对自然林木的保护。项目建设期间，应重视对周围自然林木的保护，严禁对用地红线外的林木砍伐、林地取料，以及将施工材料、项目弃物弃土于林地堆放等。

②强化对项目所在地周围生态的保护。在施工期，应最大限度地降低破坏力度，尽量避免占用和铲除等不可恢复的破坏。

③植被恢复的物种应优先选择乡土物种，以选择当地适生速成树种为先，在布局上应考虑多种树种的交错分布，提高植物种类的多样性，增加抗病害能力，并增强区域自身的稳定性。另外树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害及外来入侵物种，以免影响当地物种的种群结构。项目施工结束后，植被通过自身的生长、净化后可得到恢复，生态系统可达到新的稳定水平，不会对所在地植被生态产生大的影响。

(4) 项目所在地陆生植物保护措施

①保护生境和植被多样性，在项目建设过程中应尽量保护所在区域多样性，特别是林地、植被等，减少对现有生态环境的影响力度，避免对所在区域植被造成毁灭性的破坏而导致陆生生物丧失家园。

②施工期应加强对施工人员的教育管理，严禁猎打陆生生物的行为。加强对承包商的环保教育，工程施工过程中严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料；严禁施工人员在施工区域以外的林区活动，特别是采挖、破坏植被。

③加强项目绿化建设，道路绿化应多选择重视乡土树种和陆生生物友好树种等。

④避免夜间施工，必须的照明设施采取定向聚光、遮光等措施以减少夜间灯光对动物的影响。

⑤施工前进行陆生植物的全面调查，进一步合理优化施工场地的布置，尽量减少施工活动范围，减少工程实施对植被的破坏程度。

⑥施工所需外购建筑材料随用随运，尽量少占地、少破坏植被。

⑦工程完工后，及时清理施工现场，对施工迹地进行绿化，最大可能地恢复已被破坏地植被。对于施工开挖留下的坑、沟或自然坑洼地进行填平、平整处理。

⑧对于施工机械和施工便道造成的弃渣，要求进行平整恢复，应充分利用坑凹地段进行整平，力争回填平整后坑平渣尽，平整范围不能超出施工作业带。弃渣尽量均匀平铺，并且采用机械平整夯实。

⑨为消减基础设施的建设对周围山地植被的影响，应标桩化界，并禁止施工人员进入非施工区域。

项目施工损坏的植被主要是草丛以及灌草丛。项目用地范围及周围尚未发现有需重点保护的濒危珍稀动植物，不会对陆生生态产生大的影响。

(5) 项目所在地陆生动物保护措施

①工程施工前应划定施工范围，施工必须限制在划定范围内，并且在工程施工区设置警示牌，尽可能减少占地、噪声、扬尘等，尽可能最大限度的消除和减缓野生动物正常栖息的影响。

②工程施工期应边施工边恢复植被，植被恢复过程中优先选用本地土著植物并减少人为活动的痕迹，从而使该地区的动物尽快恢复到施工前的种群状态。

6、施工期水土保持措施

(1) 光伏组件施工水土保持措施

①有计划地按土方平衡的原则开展施工。光伏发电组件基础场地平整、土方开挖与混凝土浇筑的进度必须遵照土方平衡的原则，按计划进行。光伏发电组件场地平整和土石方开挖的数量，以不影响混凝土浇筑进度为准，不宜大面积、大数量的进行，导致土方暴露时间过多、过长。平整的场地植被已遭破坏，表层土壤疏松，暴露时间过多、过长，势必遭受当地大风侵蚀的频率增大，加大风蚀的危害和扬尘等。

②严格控制作业场地面积。无节制扩大作业场地，将造成更多的植被破坏和土壤表层的破坏。

③施工完成后，开挖土方应及时回填，回填土要按从地表向下颗粒由粗到细的原则分层回填、逐层夯实，避免扬沙。植被恢复采用种草形式为主，在场地适宜处种植当地树木。

(2) 集电线路的水土保持措施

由于本期光伏电站工程场内集电线路采用直流电缆和 35kV 等级的直埋敷设电缆，其施工对水土保持影响较小。主要须注意以下几点：

	<p>①开挖电缆沟时，挖掘沟槽的土方应堆放在沟槽走向的背风一侧。</p> <p>②开挖电缆沟时，应按照及时开挖、及时回填的原则处理。建议按施工能力采取分段敷设的办法。</p> <p>③电缆铺设完后，开挖土方应及时回填，回填土要按从地表向下颗粒由粗到细的原则分层回填、逐层夯实。</p> <p>(3) 临时占地的水土保持措施</p> <p>根据施工的要求，施工临时场地应尽可能减少土石方的开挖和回填，无论是开挖和回填均对原植被产生破坏。对于使用频率较少的临时施工用地，如组件安装场地等，应尽可能不对原场地的进行大面积处理，可采用局部的平整、或路基箱等临时措施，以满足施工的要求，同时减少对原植被的破坏，以达到对水土保持的最佳效果。</p> <p>施工结束后，施工单位应及时拆除临时建筑物，清理和平整场地，对已发生土石方开挖和回填的裸露地面应及时撒播原地带性植被的方式进行恢复。</p> <p>(4) 工程弃土的水土保持措施</p> <p>场地相对较为平整，检修道路可在地表原有的基础上，通过适当平整、碾压即可满足施工车辆通行的要求。光伏发电电池组件方阵的安装基础所用施工场地，同样可以经过简单平整就可以满足现场施工要求。场地平整土石方开挖和回填量不大，可基本平衡。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、大气环境保护措施</p> <p>项目光伏电站运行过程中无生产废气产生，对空气环境质量影响较小。项目升压站设置食堂，规模为小型，安装油烟净化设备对油烟进行处理，经处理后的油烟由油烟管道引至屋顶排放，油烟净化设备最低净化率为 60%，经处理后的油烟能够满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）限值（$2.0\text{mg}/\text{m}^3$）要求，防治措施可行。</p> <p>2、水环境保护措施</p> <p>(1) 生活污水</p> <p>升压站厨房内的含油排水经室外地下式隔油池除油后排入生活排水管道，生活污水经排水管道收集后排至一体化综合污水处理设备处理后用于站区的道路降尘洒水，不外排。</p>

一体化综合污水处理设备处理工艺为二级生物接触氧化法，处理规模为0.5t/h，该工艺过程是在池内设置填料，经过充氧的污水以一定的流速流过填料，使填料上长满生物膜，污水和生物膜相接触，在生物膜上生物的作用下污水得到净化。处理后水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化水质标准要求，可进行回用。一体化综合污水处理设备前设污水收集调节池，池内设2台潜污泵用于提升池内的污水至处理设备，经设备处理后的清水满足排放标准，自流汇入清水回用水池。

表 5-3 生活污水主要污染物产生及排放情况一览表

项目	主要污染物			
	SS	BOD ₅	COD	NH ₃ -N
处理前浓度（mg/L）	200	80	200	25
处理效率/%	90	90	90	80
处理后浓度（mg/L）	20	8	20	5
《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化水质标准	/	10	/	8

综上，项目生活污水处理工艺可行。

3、声环境保护措施

本项目光伏发电本身没有机械传动或运动部件，项目运营期的主要噪声是31组集中箱逆变一体机以及升压站主变运行产生的噪声，但产生的噪声源弱小，衰减后影响很小。为进一步减小项目噪声对厂界及区域环境的影响，建议采取以下防治措施：

（1）合理布局光伏场区，选用低噪声设备，将箱逆变一体机置于各分区中部，并采取基础减振措施，尽量远离场区边界，利用地形及设备阻隔减少箱变噪声对场区外环境影响。

（2）对升压站平面进行合理布局，为主变设置独立减震基础，利用建筑物阻隔及基础减震减小主变噪声对站外声环境的影响。

（3）优先选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。

（4）运营期加强对逆变器和变压器的定期检查、维护，确保其处于正常运行状态。

（5）在场区周围种植绿化隔离带，林带采用乔灌木合理搭配，并选择分枝多树冠大枝叶茂盛的树种，选择吸声能力强的树种，以减少噪声和其他污染物对周围环境的影响。

采取上述措施后，项目噪声对周边环境影响很小。

4、固体废物防治措施

本项目运营期固体废物主要为生活垃圾、废旧光伏组件、废电器元件、废旧铅蓄电池、事故油、废矿物油、废油桶。

4.1 生活垃圾

厂区内设置若干个垃圾收集箱，可满足本项目生活垃圾的存储需求，生活垃圾集中收集后，定期送往环卫部门指定的地点妥善处理。且生活垃圾及时清运，不会对外环境产生污染影响。

4.2 一般固体废物

废旧光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂蓄电池属于一般固废，升压站内设置1座100m²的废品库，废旧光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂蓄电池暂存于升压站站内废品库，定期由厂家回收处置。

一般固体废物污染防治措施：

根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》，对一般固废实施台账管理，记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等。项目一般固废临时贮存满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的相关要求。此外，场内一般固废临时贮存应注意：

①对固体废物实行从产生、手机、运输、贮存直至最终处理实行全过程管控，加强固体废物运输过程的事故风险防范，按照有关法律、法规的要求，对固体废弃物全过程管理应报当地环保行政主管部门等批准。

②加强固体废物规范化管理，固体废物分类定点堆放。

综上，只要按照环卫部门的有关规定执行，落实本环评提出的各项措施，项目产生的固废能够达到减量化、资源化、无害化的效果，不会对周围环境产生明显不利的影晌。

4.3 危险废物

（1）废旧铅蓄电池

本项目直流电源系统配置蓄电池组，蓄电池组采用免维护阀控式铅酸蓄电池，废铅蓄电池属于《国家危险废物名录》（2021年版）中的”HW31含铅废物”，废物代码为“非特定行业900-052-031废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过

程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”，更换后的废铅蓄电池暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

(2) 废矿物油、废油桶

本项目仅在主变及箱逆变一体机检修时会产生废变压器油，每个箱逆变一体机下均设防渗集油坑，收集的废变压器油定期交由有资质单位处置。220KV 升压站底部设置防渗集油坑，废变压器油通过管道排入事故油池，定期交由有资质单位处置。事故油池用于储存事故或检修状态下主变产生的废变压器油。

升压站内设置 1 座 30m² 的危废暂存间，设备检修及维护保养产生的废矿物油、废油桶暂存于升压站危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

4.4 危废处置环保措施合理性分析

(1) 事故油池、防渗集油坑

箱式变压器采用油浸式变压器，220kV 升压站安装 1 台 100MVA 主变，属油浸式变压器，根据变压器设备厂家提供资料，本次升压站主变绝缘油油量约 20t（20000kg），变压油的密度为 $0.89 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，则变压器油容积为 22.47m³，根据《变电站和换流站给水排水设计规程》（DL/T 5143-2018）中“设置带油水分离措施的事故油池时，其贮油量应按油量最大一台设备 100%油量确定”的要求，升压站内设置有 252m³ 事故油池（兼做事故水池），用于收集变压器发生事故时产生的事故油，满足事故状态下对废矿物油的应急收集。

根据建设单位提供的设计资料及《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）的要求，项目在主变压器底部设防渗集油坑，防渗集油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50-80mm，坑底设有排油管，当变压器发生事故或漏油时，通过排油管将变压器油排至事故油池内，产生的废变压器油交由有资质单位处置。

每台箱逆变一体机充装油量为 2t，变压油的密度为 $0.89 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，则变压器油容积为 2.25m³，每台箱逆变一体机底部各设置规格为 3m³ 集油坑，收集容积上可满足箱逆变一体机充油量，一旦发生渗油事故后经集油坑收集，随后由有资质单位回收处置，不外排，箱逆变一体机产生的废变压器油处置措施可行，

处置、操作可靠；池底及四周内壁均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做防渗处理。产生的废变压器油交由有资质单位处置。

防渗集油坑、事故油池采用钢筋混凝土结构，其中混凝土采用 C30 P8 防渗漏材料，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，基础防渗，在池壁表面涂抹厚约 5mm 的防渗膜（高密度聚乙烯）做进一步防渗处理，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。可以确保事故状态下变压器油不渗漏，从而避免变压器油渗漏对地下水体造成的影响。

总之，针对本工程所产生的危险废物在采取不同的处置措施之后对环境的影响很小。

（2）危废暂存间

本项目升压站内设置危废贮存间 1 座，建设要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求进行建设和验收。整体结构能够做到防风、防晒、防淋的暂存处置要求。基础防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。危废贮存间门口应有相应标识，做好收集、利用、贮存和转运中的二次污染防治并实行联单制管理。

（3）危险废物收集、贮存和管理要求

本次环评根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 第 43 号）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）的要求对项目产生危险废物进行收集、贮存和管理：

①危险废物暂存间的建设要求

评价要求在升压站厂区建设一座 30m²的危废贮存间。危废贮存间具有“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）功能。建设时应采用混凝土、砖或经防腐处理的钢材等作为建材材料建成的相对封闭式场所，基础可采用抗渗钢筋混凝土，混凝土的强度等级不应低于 C20，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于

300mm，并设通风口；外部配套建设雨水导排系统，防止雨水进入为危废贮存间内。危废贮存间内要求建设堵截泄漏的裙脚、导流渠和集污池，地面与裙脚要用坚固、防渗材料建造，地面与裙角所围建的容积不低于总储量的 1/5，地面和裙角进行防渗处理，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。危废贮存间要建立档案制度，设置明显的贮存危险废物种类标志和警示标志（如下）。

表5-4 排放口的图形标志

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1	/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

②危险废物的收集作业应满足如下要求：

A.应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

B.作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

C.收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

D.危险废物收集应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规划》（HJ2025-2012）附录A填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

E.收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

F.收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

③危险废物贮存作业应满足如下要求

A.危险废物贮存应关注“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），明确防渗措施和渗漏收集措施，以及危险废物堆放方式、警示标识等方面内容。

B.危险废物贮存间地面进行防渗处理，满足重点防渗区渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求。场地标高于厂区地面标高。危险废物贮存间内部场地均要进行人工材料的防渗处理。

C.危险废物贮存间要按照GB1556.2-1995及其修改单的要求设置提示性和警示性图形标志。

D.建立档案制度，将存放的固体废物的种类和数量，以及存放设施的检查维护等资料详细记录在案，长期保存，供随时查阅。除此之外，贮存间还要记录危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、出库日期及接受单位名称。

E.根据危险废物性质分类贮存，危险废物要装入容器内，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。装载液体、半固体危险废物的容器顶部与液体表面之间保留100mm以上的空间；无法装入正常容器的危险废物可用防漏胶袋盛装；容器上必须粘贴符合GB18597-2001附录A所示的危险废物标签。

F.装载危险废物的容器必须完好无损，材质要满足相应的强度要求，容器材质与衬里要与危险废物相容（不相互反应）。

G.危险废物贮存间地面与裙脚要用兼顾、防渗的材料建筑，并必须与危险废物相容；必须有泄漏液体的收集装置；内部要有安全照明设施和观察窗口；内部场地要有耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙；不相容的危险废物必须分开存放并设有隔离间隔离。

④危险废物的运输要求

A.危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

B.危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规划》（HJ2025-2012）附录B填写《危险废物厂内转运记录表》。

C.危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

D.危险废物对外运输采取危险废物转移“五联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故的发生。所有装满运走的容器或贮罐都标明内盛物的类别与危害说明，以及数量和装进日期，设置危险废物的识别标志。“五联单”中第一联由废物产生者送交环保局，第二联由废物产生者保管，第三联由处置场工作人员送交环保局，

第四联由处置场工作人员保存，第五联由废物运输者保存。

⑤其他管理要求

在收集、运输、贮存危险废物过程中，如发生泄漏事故时，马上启动危险废物应急处置预案；收集、贮存、运输危险废物的场所、设施、设备和容器、包装物或其他物品转作他用时，必须经过消除污染的处理，并经环境保护检测部门检测，达到无害化标准，未达到标准的严禁转作他用。

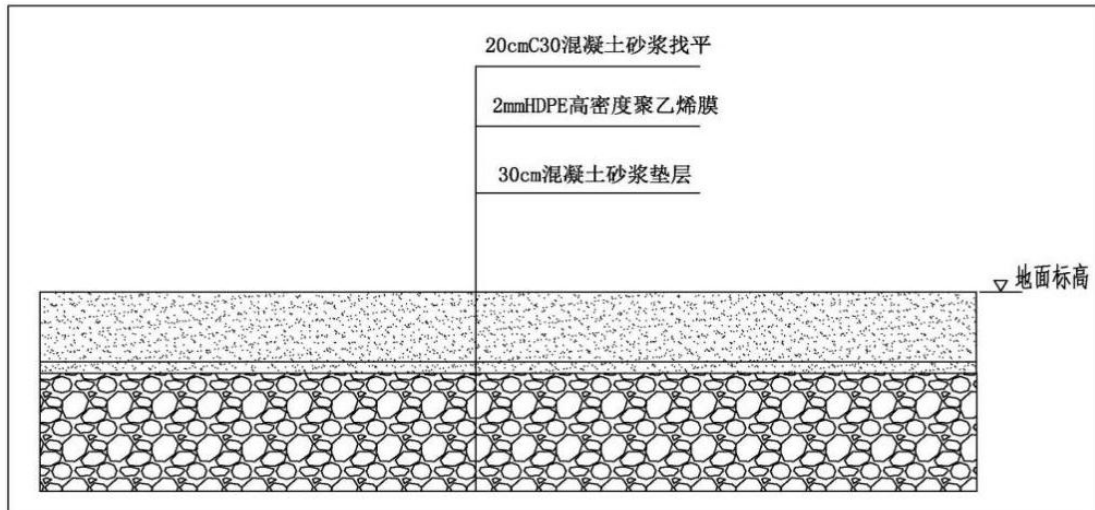


图 5-1 危废暂存间防渗示意图

通过以上措施，本项目产生的固体废物均得到妥善处理，对外环境影响较小。

5、地下水、土壤环境防治措施

本项目运营期应充分重视其自身环保行为，将从源头控制、过程防控和跟踪监测方面进一步加强对地下水、土壤环境的保护措施。在强化防渗措施和管理的情况下不会对地下水及土壤造成污染。本项目采取分区防渗措施后不会对土壤、地下水产生影响。根据项目的主要工艺，生产贮存设施的建设情况，参照《环境影响评价导则 地下水》（HJ610-2016）表 7 中防渗技术要求，本次评价将厂区基础防渗划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，防渗区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。

本评价要求建设单位采取的各项防渗措施具体见表5-5。

表 5-5 本次评价要求采取的防渗处理措施一览表

序号	场地	防渗分区	防渗技术要求	采取的防渗处理措施
1	事故油池、防渗集油坑、危废贮存间	重点防渗区	等效粘土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s	采取 30cm 厚 P8 抗渗混凝土+2mmHDPE 膜（渗透系数不大于 1×10 ⁻¹² cm/s）防渗层进行防渗、防腐处理，确保其防渗性能不应低于等效 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 黏土层的防渗性能。危废贮存库还需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中关于防渗的要求。
2	污水处理装置区、所有管道、箱变基础区域、储能系统区域	一般防渗区	等效粘土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s	采用 30cm 厚 P8 抗渗混凝土+黏土防渗层，其防渗性能不应低于等效 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10 ⁻⁷ cm/s 黏土层的防渗性能。
3	一般固废暂存间，综合楼、厂区道路	简单防渗区	一般地面硬化	只需对基础以下采取原土夯实，水泥硬化或采取绿化措施，使渗透系数不大于 1.0×10 ⁻⁶ cm/s。

本项目分区防渗图详见附图 7。

综上，项目严格按照本环评要求做好防渗工作，可基本阻隔本项目对地下水、土壤的污染途径，对周围土壤及地下水环境影响极小。

6、环境风险防范措施

220kV 升压站主变产生的废变压器油经主变底部防渗集油坑通过管道排入事故油池、每台箱逆变一体机基础下各设置 1 座集油坑（3m³），变压器油在事故及检修情况下通过管道排入集油坑内，四周设挡油坎，挡油坎内铺设鹅卵石，挡油坎大于变压器外轮廓每边 1m。危废贮存间、防渗集油坑及事故油池采用现浇钢筋混凝土结构，池底板及池壁采用标号不小于 C30 的混凝土，确保防渗等级不低于 P8，以杜绝渗漏。防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。

集油坑的设计执行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）等有关规定进行设计。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）箱逆变一体机底部的集油坑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、设备拆除时，废油不会泄漏。

（2）在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井

连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。事故油池设置警示标志。

(3) 评价要求排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，防渗漏材料可选用厚度不低于 2mm 的高密度聚乙烯防渗膜。这样可保证事故时废油不会下渗侵入土壤和地下水环境，废油须尽快交由有资质的单位处置。

(4) 必须定期对危险废物贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换，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。

(5) 洗消废水根据站内着火位置以及地势情况，在低洼处用消防沙或沙袋对洗消废水进行围堤堵截，导流至站内废水池，然后经泵打入污水处理装置，处理后回用于站区绿化和道路洒水。保证洗消废水得到妥善处置，避免排至外环境。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。应急物资：砂土、吸油毡、环保吸油棉等。

本项目的危险物质为变压器油，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。项目采取了有效的防范措施，在正常运行过程中，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。

7、光污染防治措施

为提高发电效率，减少运营过程中存在的光污染，项目拟采取以下措施：

①设备选型

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

②合理布局

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

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

8、电磁环境防治措施

(1) 选用了对电磁环境影响较小的 GIS 全封闭式组合电器设备，可有效减小项目对周围电磁环境的影响。

(2) 升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传；

(3) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁排放满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

9、生态环境保护及恢复措施

光伏场治理区养护的责任主体为本公司。

(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，选择耐旱植被草籽进行播种，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。

(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、受光照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。

(3) 本项目所在区域属于水土流失中度区，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。在太阳能电池板下方设置收水槽，于光伏阵列旁设置收水渠，将收集的雨水回用于场区植被浇灌；另外对于电池板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。

(4) 本项目应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。

(5) 运行期间，加强生态环境管理，制定植被管理计划，对光伏场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，严格管控光伏场区域人、畜活动。

(6) 评价要求运营初期制定植被恢复管理计划，定期巡查植被恢复情况，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。同时建设单位应对光伏板下的草丛适时修剪，加强防火管理，防止因漏电引发火灾对区域植被的损毁。

(7) 根据《中国能建交口县 100MW 光伏项目矿区复垦地土地复合利用方案》，本项目采用农光互补模式，首先要对项目区土壤改良，增加土壤肥力，去除耕作层石块，深翻土地以减少草害发生，完善排水设施防止雨季产生内涝。其次要结合当地农业主导产业基础，筛选出项目区适宜农作物和种植模式，作物为玉米、高粱、谷子、大豆、苜蓿等，种植模式为高粱、谷子与大豆进行倒茬轮作，以减少土壤连作障碍；同时配套适宜的农艺、农机等措施，实现项目区生态农业可持续高质量发展。种植规划如下：选择抗旱、抗寒、低秆、扎根相对较浅的植物。该项目区规划两个功能分区，即粮食种植区、饲草种植区。粮食种植区作物选择玉米、高粱和谷子；饲草种植区（为新复垦区、边坡及四旁地）选择牧草（苜蓿）。上述作物株高较低，不超过 2.5 米；在不影响太阳能光伏板采光的条件下，最大程度保证作物产量和经济、生态效益。方案规划

	<p>布局的农作物可根据交口县农业产业结构调整以及实际农业种植实施主体根据农产品市场波动，进行合理化调整，种植高效适宜的农作物。</p>
其他	<p>1、服务期满后生态影响的防护措施</p> <p>(1) 环境影响分析</p> <p>本项目太阳能电池板寿命约 25 年，即服务期约 25 年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对生产区（电池组件及支架、箱逆变一体机等）进行全部拆除，这些活动会造成光伏组件基础土地部分破坏。光伏电站服务期满后影响主要为拆除的太阳能电池板等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。</p> <p>①太阳能电池板、支架等固体废物对环境的影响</p> <p>在光伏电站服务期满后，拆除所有太阳能电池板、箱逆变一体机等设备，废太阳能电池、废箱逆变一体机不可随意丢弃，应由生产厂家回收再利用。</p> <p>②基础拆除产生的生态环境影响</p> <p>本项目服务期满后将对电池组件及支架、变压器等进行全部拆除，这些活动会造成光伏组件基础土地部分破坏。</p> <p>对水土流失的影响：拆除过程的活动主要集中在光伏电场区域，新增侵蚀活跃，拆除结束后，侵蚀活动随之减弱，呈现先强后弱的特点；太阳能光伏电场占地面积比较大，土壤侵蚀影响区域较广；施工扰动形成的加速侵蚀，施工时临时堆土的堆积物侵蚀，是工程建设过程中产生水土流失的主要形式。</p> <p>对植被的影响：拆除过程中占用的土地使原有的植被遭到破坏，直接减少了工程区内的生物量引起植被生物量、净生产量和固碳放氧量的损失。拆除时候的扬尘随风飞扬，会在周边农田农作物和果木等的叶片表面沉积下来，堵塞叶片的气孔，影响植物正常的光合作用和蒸腾作用，严重时会导致植物生长不良，减少产量和生长量。</p> <p>(2) 生态防护措施</p> <p>①掘除硬化地面（混凝土）的基础，对场地进行恢复；</p> <p>②拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，对于项目站区原绿化土地应保留；</p> <p>③掘除支架及设备基础部分场地应进行恢复，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。</p> <p>④绿化是环境治理重要措施，它具有固沙、降尘、降噪等效果。严格控制</p>

施工作业带范围，清理后采用乡土物种及时覆土恢复植被，并加强后期养护，及时补栽，保证成活率。

⑤在光伏电站服务期满后，拆除后的太阳能电池板、箱逆变一体机等设备应交由有回收业务的光伏厂家统一回收处理，不得随意堆放在项目场址。

⑥根据工程自身特点和所处地区气候特点、当地有关部门的种植经验，结合项目施工工艺选择适合生长的具有防治水土流失作用的植被，适当引进适宜本地区生长的优良作物，采用网格化播种草种，种植当地耐干旱喜沙的乔、灌类植物。保持植物措施与原地貌景观相协调；临时占地区域应根据原地貌的植被类型进行植被恢复。

光伏电站服务期满后，建设单位应依据管理部门的相关要求进行封场或继续发电，封场应依据当时的环境和生态管理要求采取相应环境保护和生态恢复措施，确保无遗留环保问题。

2、碳减排和环境效益分析

本项目为光伏发电项目，属于清洁能源利用项目，运营期无生产废气产生，本次评价对其节能效益和减排效益进行分析。

（1）节能效益

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，不排放烟尘、二氧化硫、氮氧化物和其他有害物质，减少二氧化碳的排放。25年总发电量为419175万kWh。

本项目装机容量为100MW，经系统效率影响计算分析后得出，在运营期25年内的年平均发电量为16771.7万kWh，年平均发电小时数为1394.12h。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，参考中电联每年公开发布的《中国电力行业年度发展报告》统计数据。

根据2022年7月6日中国电力企业联合会发布《中国电力行业年度发展报告2022》，2021年，全国6000千瓦及以上火电厂供电标准煤耗301.5克/千瓦时，则本项目每年可节约标准煤5.06万t/a，在其25年使用期内，共节省标煤约126.5万吨。相对目前日益严峻的能源危机，光伏发电具有更强的生命力，符合国家的产业政策。

(2) 减排效益

根据 2022 年 7 月 6 日中国电力企业联合会发布《中国电力行业年度发展报告 2022》，单位火电发电量烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放分别为 0.022 克/千瓦时、0.101 克/千瓦时、0.152 克/千瓦时，全国单位火电发电量二氧化碳排放约 828 克/千瓦时。根据计算，本项目减排量见表 5-6。

表 5-6 本项目可实现的减排效益表

污染物	单位减排指标 (g/kWh)	年减排量 (t/a)	25 年总减排量(万 t)
烟尘	0.022	3.689	0.0092
二氧化硫	0.101	16.935	0.0423
氮氧化物	0.152	25.486	0.0637
二氧化碳	828	138830.76	347.077

综上，本项目建成后，25 年可实现烟尘减排 0.0092 万 t，二氧化硫减排 0.0423 万 t，氮氧化物减排 0.0637 万 t，二氧化碳减排 347.077 万 t。此外，还可节约大量水资源，减少燃煤电厂产生的噪声及燃料、灰渣运输处置带来的相应环境和生态影响。总之，不仅优化了能源战略结构，改善了当地的生态环境，而且提高了大气环境质量，具有明显的污染物减排的环境正效应。

(3) 社会效益

本项目的建设从长远来看，将当地的自然资源转化为商品，不仅是该地能源供应的有效补充，而且作为绿色电能，有利于缓解该地区电力工业的环境保护压力，促进地区经济的持续发展，对扩大就业和发展第三产业将起到积极作用，从而带动和促进当地国民经济的发展和社会进步，体现了该项目显著的社会效益。

3、环境管理计划及环境监测

(1) 环境管理

环境管理是环境保护工作的重要内容之一，也是企业管理的重要组成部分，它利用行政、经济、技术、法律、教育等手段，对企业生产、经营发展、环境保护的关系进行协调，将其列入企业的议事日程，对生产过程中产生的或可能发生的环境问题进行深入细致的研究，制定合理的污染治理方案，以达到既发展生产、增加经济效益，又保护环境的目的。

(2) 环境管理机构的设置

根据公司的实际情况，公司应配置 1 名专职环保管理人员。负责厂区的环

境管理工作，要及时提出存在的主要环境问题及有关建议，针对站点实际情况建立相应的环保规章制度，有效地落实环保措施。

(3) 环境管理计划

环境管理计划要在充分了解公司生产装置的运行特点的基础上，抓住环境管理中易出现薄弱环节，制定行之有效的环境管理计划。本工程环境管理工作计划见下表。

表 5-7 各阶段环境管理计划主要内容

阶段		环境管理工作计划的具体内容
环境管理机构职能		根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
设计阶段		对设计单位提出下述要求并督促其实施： 1.本项目的总图布置，在满足主体工程要求的前提下，宜将污染较大的设施布置在远离非污染设施的地段，然后合理确定其余设施的相应位置，避免互相影响和污染； 2.本项目的主要废气排放筒等布置在场地常年主导风向的下风向，并与居民区保留必要的距离，并采取绿化隔声等防护措施； 3.完善工艺方案，设计应尽量采用新技术工艺、新设备，采用节约资源、能源的生产工艺和设备，选用噪声设备，使生产过程中污染物的产生减少到最低限度。
施工阶段		1.按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工措施实施计划表，并与当地环保部门签订落实计划内的目标责任书； 2.施工污染物排放需采取相应治理措施，不得干扰周围群众的正常生活和工作； 3.保证厂区绿化工作的前期效果和质量； 4.项目竣工后，应督促施工单位及时恢复建设过程中受到破坏的环境。
竣工验收阶段	自检准备阶段	1.检查施工项目是否按设计规定全部施工 2.检查操作技术文件和管理制度是否健全； 3.整理技术文件资料档案； 4.建立环保档案。
	预验收阶段	1.检查污染治理效果和各污染源污染物排放情况； 2.对检查出来的问题，要提出解决或补救措施，落实投资，确保完成期限； 3.邀请环境监测站按环评选定的监测点或断面，有重点地考核生产设施、环保设施运行情况，污染物产生、治理和排污情况以及环境污染水平，并提交《建设项目环境保护竣工验收监测报告》，回答环保工程是否满足竣工验收要求和具备验收条件。
	正式验收阶段	1.建设单位向主持验收的环境管理部门提交《建的项目环境保护设施竣工验收申请报告》并附《环境保护工程竣工验收监测报告》和《环境保护工程竣工验收报告》，申请正式竣工验收； 2.建设单位向环保局重新申请办理《排污许可证》，转入日常环境保护监督管理。
生产运行阶段		1.把污染防治和环境管理纳入企业日常经营管理活动，从计划管理、生产管理、技术管理、设备管理到经济成本核算都要有控制污染的内容和指标，并要落实到岗位； 2.设立环保实施运行记录，对环保设施定期进行检查、维护，按照监测计

划定期组织进行全企业内的污染源监测，对不达标环保设施立即寻找原因，及时处理；
 3.企业主要领导负责实行环保责任制，指标逐级分解，做到奖罚分明；
 4.建立健全环保设施的运行操作规则，有效监督实施，严防跑、冒、滴、漏；
 5.重视群众监督作用，提高企业职工环保意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平；
 6.定期向环保部门汇报情况，配合环保部门的检查、验收。

4、环境监测计划

环境监测的目的是通过对项目污染源和周围环境的监测，为环境统计和环境定量评价提供科学依据，并据此制定污染防治对策和规划。本项目对环境的污染较小，无需单独设立环境监测站，环境监测任务委托有资质单位承担。

根据《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测[2017]86号），本项目不属于重点排污单位，参考《排污单位自行监测技术指南 总则（HJ 819-2017）》、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），为了掌握项目内部的污染状况和项目所产生的污染物对周围环境的影响，必须对建设项目所产生的污染物和污染防治设施进行日常检测，以便根据污染物浓度及其变化规律，采取必要、合理的防治措施。本次报告建议制定如下监测计划，如发现废水、噪声、电磁辐射超标，应及时进行整改，以降低周边环境的影响。具体监测计划见下表：

表 5-8 项目监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准/管护要求
废水	升压站生活污水处理站出口	悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	1次/年	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化水质标准要求
噪声	升压站厂界四周	Leq（A）	1次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准
电磁辐射	工频磁场 工频电场	升压站四周厂界布设4个监测点	竣工验收期间监测1次，有投诉时监测	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

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，真正起到环境保护的作用。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），企业应建立健

全污染源监控和环境监测技术档案，并接受当地环保部门的业务指导、监督和检查。

光伏发电是利用可再生的清洁能源太阳能，将太阳能直接转化成电能的过程。在这个转化过程中，基本不产生废气、废水和废渣，对环境的负面影响仅在于改变部分土地的利用功能，产生一定的噪声和少量生活污水及废旧蓄电池等固体废物，因此，工程本身是一项环保工程。

本项目的环保投资主要用于生态恢复的费用以及噪声、固废的防治费用。总投资 49500 万元，其中环保投资 337 万元，占总投资的 0.68%。环境保护措施投资估算情况见表 5-9。

表 5-9 本项目环保投资一览表

阶段	污染类别	污染源	工程内容	环保投资（万元）
施工期	废气	施工扬尘	①施工期间不设置混凝土搅拌站，购买商砼；施工场地四周设围挡；施工现场物料堆场苫盖，避免扬尘，采取六个 100%管理； ②施工机械和运输汽车选用符合国标要求的车辆，保持机械车辆良好状况，运输车辆的出口内侧设置洗车平台；③施工车辆道路扬尘影响范围小，保持道路清洁，定期洒水抑尘。	20.0
	废水	施工人员生活污水	施工营地设置卫生旱厕和沉淀池，旱厕定期清掏外运。产生的生活污水经沉淀池沉淀处理后用于洒水抑尘，不外排。	0.5
		施工废水	在施工场地内设临时沉淀池，经沉淀处理后回用于洒水抑尘不外排。	0.5
	噪声	施工机械噪声	施工期噪声主要来源于施工机械、机动车辆，优先选用低噪声施工工艺，施工机械尽量选用低噪声机械设备；定期对施工机械进行维护和保养；合理安排施工时间；运输车辆减速慢行，严禁运输车辆鸣笛等。	10.0
	固废	建筑垃圾	统一收集后，利用专用车辆清运至政府指定的建筑垃圾填埋厂处置或就近的建材厂资源化利用。	3.0
		生活垃圾	设置垃圾收集装置，收集后集中堆放，统一送至环卫部门指定的地点处置。	1.0
	生态	植被破坏、水土流失	施工临时占地设在租地范围之内，施工时分层开挖，表土层堆存区域采取遮盖措施，设置临时拦挡措施等；切实做好项目区原生植被的保护，最大程度减少对植被的破坏，避让原生林木，对临时占地及时恢复，覆以原表层土，植树、种草等。本项目对检修道路两侧设置绿化带。	20.0
废水	生活污水	升压站厨房内的含油排水经室外地下式隔油池除油后排入生活排水管道，生活污水经排水管道收集后排至一体化综合污水处理设备处理后用于站区的道路降尘洒水，不外排。	10.0	

环保投资

	噪声	箱逆变一体机、主变等	变压器、箱逆变一体机等设备选用低噪声设备，设置基础减振。加强箱逆变一体机等设备的日常保养和维护，使其良好运行。	计入主体
	固废	废旧光伏组件、废电器元件	升压站内设置1座100m ² 的废品库，废旧光伏组件、废电器元件暂存于升压站站内废品库，定期由厂家回收处置。	5.0
		废铅蓄电池、废矿物油、废油桶	本项目仅在主变及箱逆变一体机检修时会产生废变压器油，每个箱逆变一体机下均设防渗集油坑，收集的废变压器油定期交由有资质单位处置。220KV升压站底部设置防渗集油坑，废变压器油通过管道排入事故油池，定期交由有资质单位处置。事故油池用于储存事故或检修状态下主变产生的废变压器油。升压站内设置1座30m ² 的危废暂存间，设备检修及维护保养产生的废矿物油、废油桶以及更换后的废铅蓄电池暂存于升压站危废暂存间，定期交由有资质单位处置。	40.0
		生活垃圾	厂区内设置若干个垃圾收集箱，生活垃圾集中收集后，定期送往环卫部门指定的地点妥善处理。	1.0
	环境风险	制定应急预案，储备应急物资，定期演练。	6.0	
	电磁辐射	选用对电磁环境影响小的设备，升压站采用GIS装置	计入主体	
	生态	生态恢复与水土保持措施	150	
	防渗	重点防渗：事故油池、防渗集油坑、危废贮存间； 一般防渗：污水处理装置区、箱变基础区域、储能系统区域； 简单防渗：一般固废暂存间，综合楼、厂区道路。	20.0	
	环境管理与监测	环境监理；废水、噪声、电磁辐射监测，委托有资质单位监测；竣工环境保护验收调查。	50.0	
	合计			

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	<p>①工程措施： 施工前对开挖区进行表土剥离，剥离后就近集中堆放，表面拍实苫盖。基础待施工结束后对植被恢复区域进行表土恢复。多余的土方用于道路修建和场地平整，基础开挖时严禁顺坡倾倒土石方。</p> <p>②植物措施： 该项目区规划两个功能分区，即粮食种植区、饲草种植区。粮食种植区作物选择玉米、高粱和谷子；饲草种植区（为新复垦区、边坡及四旁地）选择牧草（苜蓿）。</p> <p>③临时措施： 基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。</p>	<p>光伏场临时占地全部恢复植被，无裸露地表；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》（HJ/T 394-2007）。</p>	<p>制定植被管理方案，在光伏阵列区、箱逆变一体机周围、检修道路两侧、升压站四周及场区定期人工抚育，对场区范围内的植被现状进行巡查，加强对绿化植物的管理、灌溉养护，保证成活率。及时对未成活的区域进行土壤改良和植被补栽。</p>	<p>补栽植被成活且长势良好，改善生态环境</p>
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①施工人员生活污水：施工营地设置卫生旱厕和沉淀池，旱厕定期清掏外运。产生的生活污水经沉淀池沉淀处理后用于洒水抑尘，不外排。</p> <p>②施工废水：在施工现场内设临时沉淀池，经沉淀处理后回用于洒水抑尘不外排。</p>	<p>施工人员生活污水及施工废水无外排，不会对周边环境造成不利影响。</p>	<p>生活污水：升压站厨房内的含油排水经室外地下式隔油池除油后排入生活排水管道，生活污水经排水管道收集后排至一体化综合污水处理设备处理后用于站区的道路降尘洒水，不外排。</p>	<p>综合利用，不外排</p>
地下水及土壤环境	<p>施工现场设置排水系统（挡水土围堰+排水边沟+集水坑），基坑排水主要采用水泵定时抽排。围挡内四周设置排水沟，洗车平台四周设置防溢座和污水倒流渠，将所有施工污水引至沉淀池，防止</p>	<p>施工废水无外排</p>	<p>220KV 升压站变压器下防渗集油坑及事故油池、箱逆变一体机基础下集油坑、危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求 进行重点防渗处理。</p>	<p>防渗等级达到重点防渗区防渗技术要求，杜绝渗漏</p>

	施工污水溢出工地。			
声环境	优先选用低噪声施工工艺，施工机械尽量选用低噪声机械设备；定期对施工机械进行维护和保养；合理安排施工时间；运输车辆减速慢行，严禁运输车辆鸣笛等。	满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	合理布局，变压器、箱逆变一体机等设备选用低噪声设备，设置基础减振。加强箱逆变一体机等设备的日常保养和维护，使其良好运行。	升压站厂界四周满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工期间不设置混凝土搅拌站，购买商砼；施工场地四周设围挡；施工现场物料堆场苫盖，避免扬尘，采取六个100%管理；②施工机械和运输汽车选用符合国标要求的车辆，保持机械车辆良好状况，运输车辆的出口内侧设置洗车平台；③施工车辆道路扬尘影响范围小，保持道路清洁，定期洒水抑尘。	严格管控，防止扬尘污染。施工扬尘满足《施工现场扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）	食堂油烟经集气罩+油烟净化器+专用烟道净化后排放，净化效率不低于60%。	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求
固体废物	建筑垃圾：统一收集后，利用专用车辆清运至政府指定的建筑垃圾填埋厂处置或就近的建材厂资源化利用。 生活垃圾：设置垃圾收集	合理处置，处置率100%	①废旧光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂蓄电池：升压站内设置1座100m ² 的废品库，废旧光伏组件、废电器元件、废磷酸铁锂蓄电池暂存于升压站内废品库，定期由厂家回收处置。 ②废矿物油、废油桶：每个箱逆变一体机下均设1座3m ³ 防渗集油坑，收集的废变压器油定期交由有资质单位处置。220KV升压站底部设置防渗集油坑，废变压器油通过管道排入1座252m ³ 的事故油池（兼做事故水池），定期交由有资质单位处置。事故油池用于储存事故或检修状态下主变产生的废变压器油。升压站内设置1座30m ² 的危废暂存间，废矿物油、废油桶暂存于升压站危废暂存间，定期交由有资质单位处置。 ③废铅蓄电池：升压站内设	妥善处置，危险废物具有转移联单，处置率100%。一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关要求。危险废物临时储存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求。

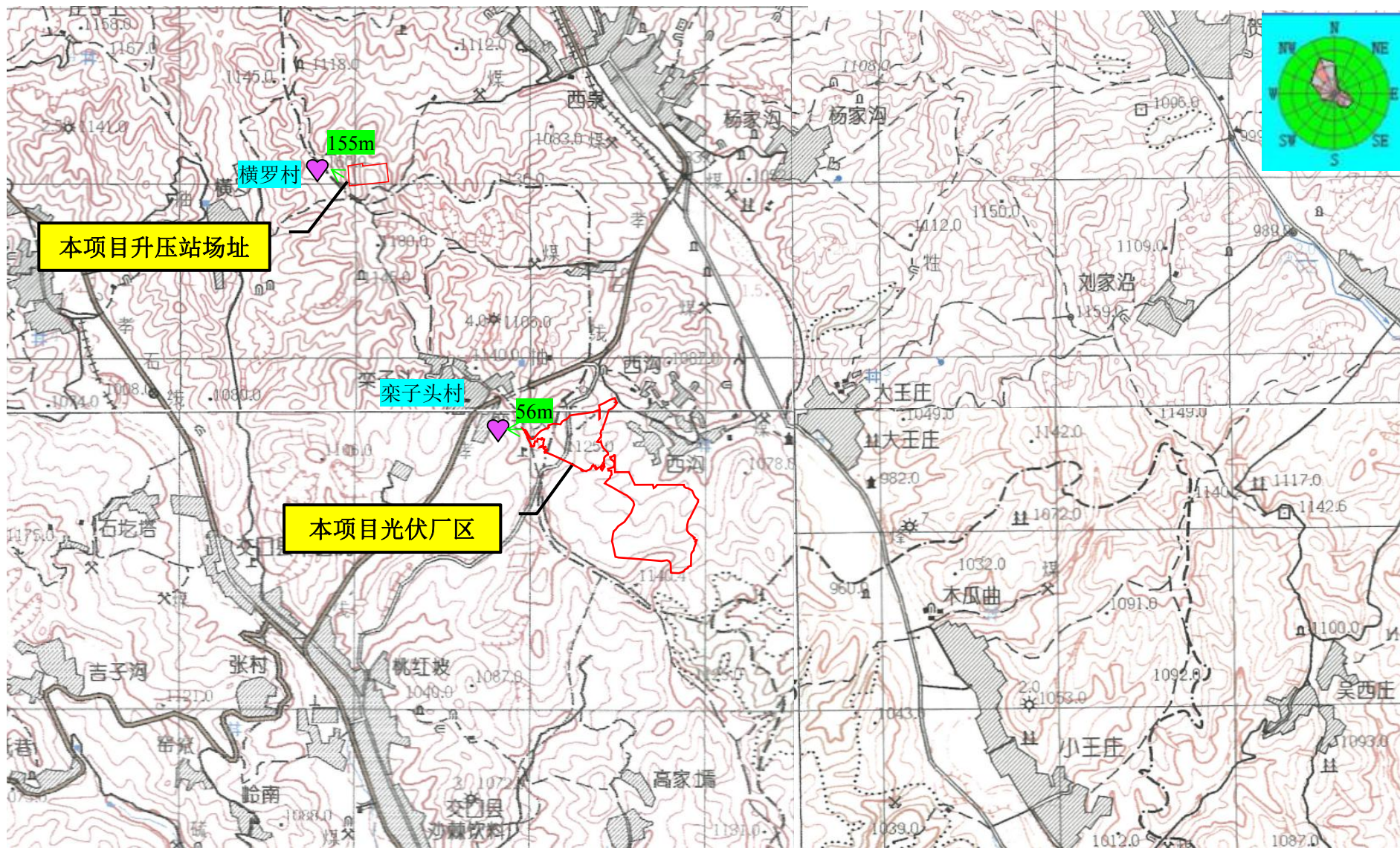
	装置，收集后集中堆放，统一送至环卫部门指定的地点处置。		置 1 座 30m ² 的危废暂存间，更换后的废铅蓄电池暂存于升压站危废暂存间，定期交由有资质单位处置。	
			④生活垃圾：厂区内设置若干个垃圾收集箱，生活垃圾集中收集后，定期送往环卫部门指定的地点妥善处理。	
电磁环境	/	/	①选用了对电磁环境影响较小的 GIS 全封闭式组合电器设备，可有效减小项目对周围电磁环境的影响。 ②升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传； ③运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁排放满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)相关要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露控制限值电场强度为 4kV/m，磁感应强度为 100μT。
环境风险	/	/	①箱逆变一体机底部均设置集油坑，220KV 升压站变压器底部设置防渗集油坑，防渗集油坑、事故油池、危废暂存间均进行重点防渗处理。 ②箱逆变一体机周围及升压站配置消防设施，编制突发环境事件应急预案并备案，建立健全的安全规程及执勤制度。	风险可控
环境监测	/	/	升压站场址四周进行环境噪声监测，每季度进行一次（昼夜各一次）。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准
			升压站生活污水处理站出口	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中绿化水质标准要求
			升压站场址四周厂界外 5m 出各设置一个监测点位，监测指标为工频电场、工频磁场	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
其他	/	/	①成立环保机构，严格执行各项环境保护管理制度。 ②工程调试运营后开展自主竣工环境保护验收，验收合格后方可正式投入运行。	严格执行环境保护“三同时”制度，验收合格后方可正式投入运营。

七、结论

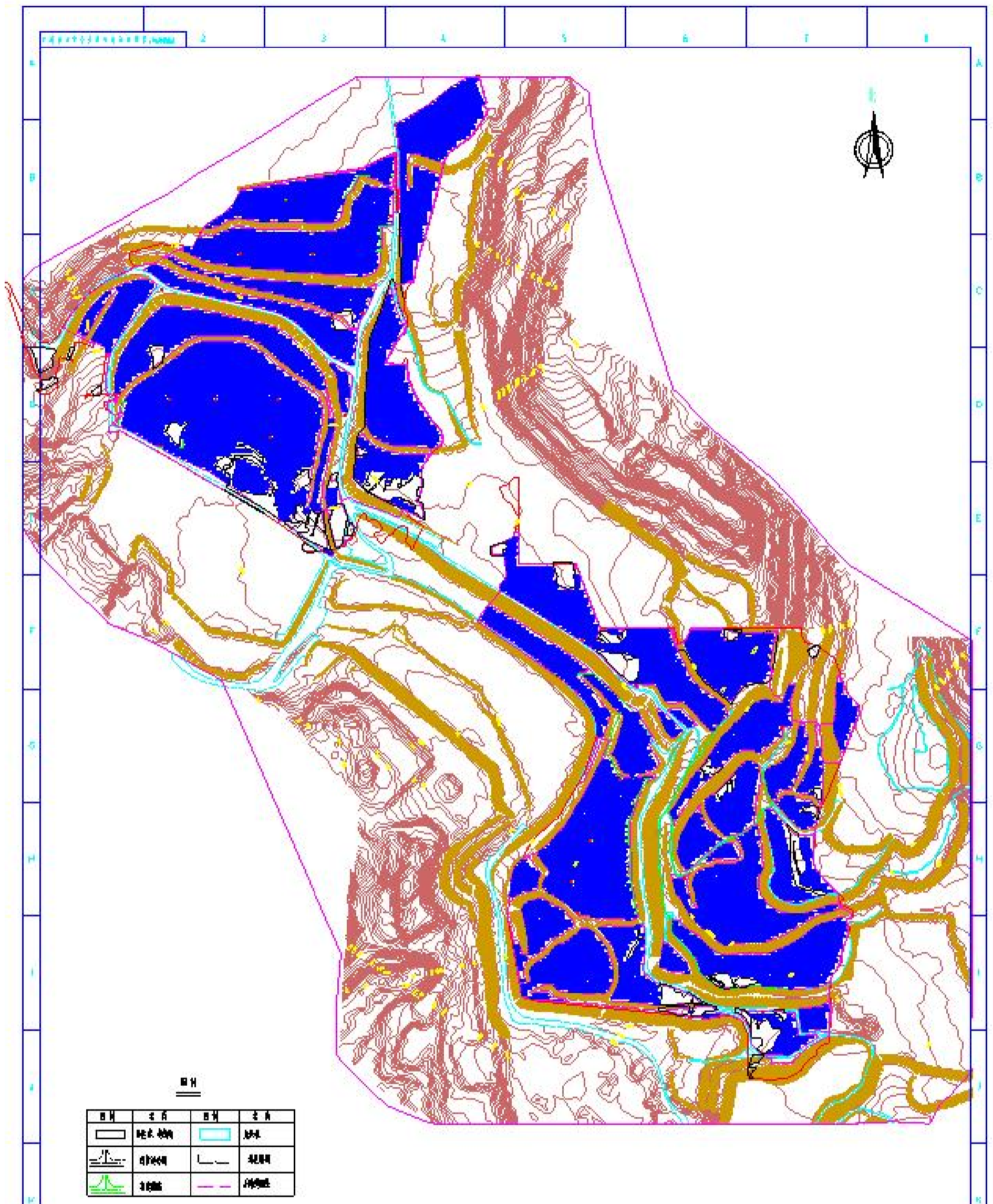
中国能建交口县 100MW 光伏项目符合国家及地方产业政策，符合国家及地区相关规划、区划等的要求；周围环境不存在明显的制约条件，项目施工期和营运期在严格落实本次环评规定的各项污染控制、生态改善措施的前提下，各污染源可以稳定达标排放，对周围环境的影响较小。因此，评价认为本项目的建设从环保角度是可行的。



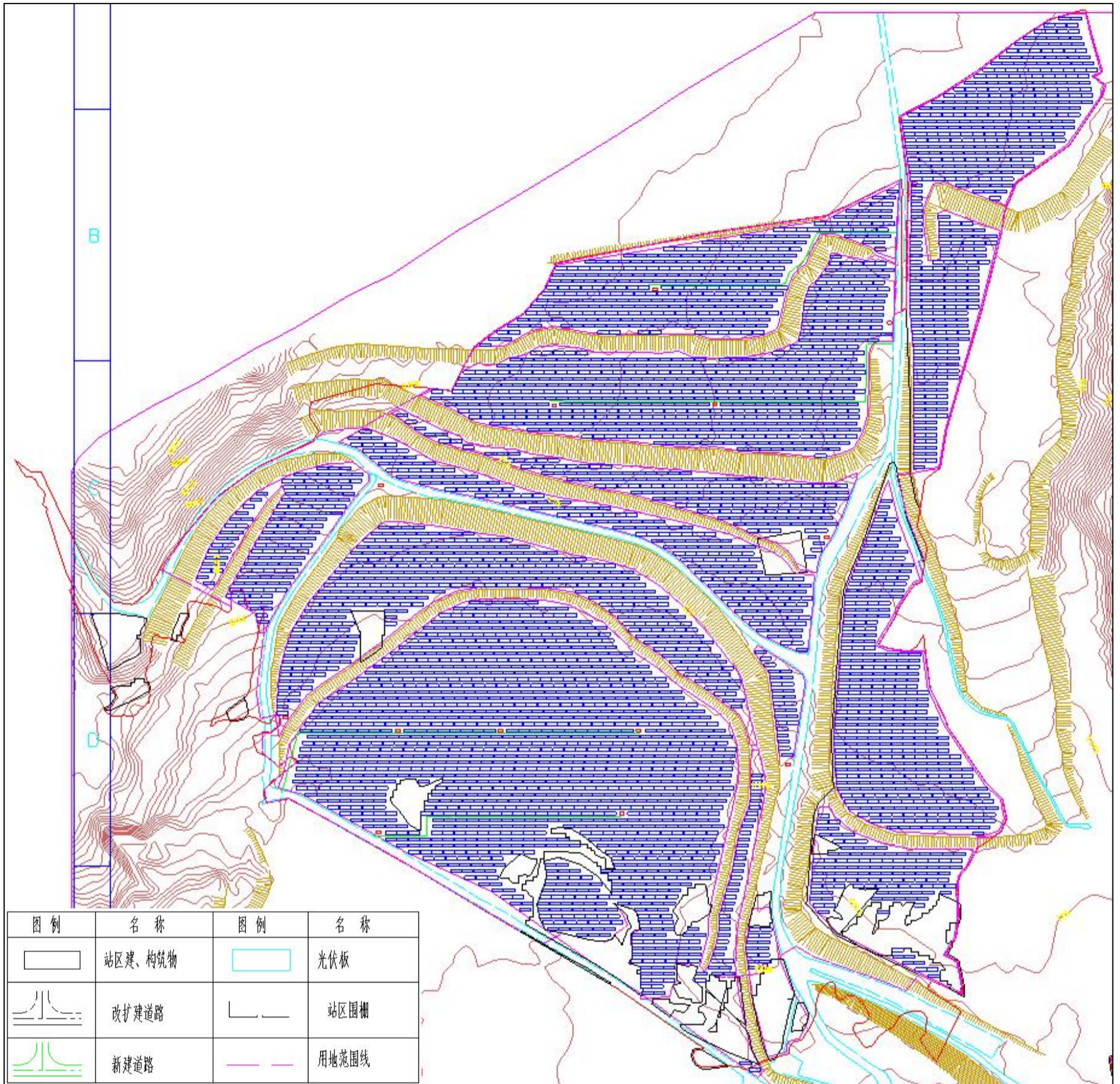
附图 1 本项目交通位置图



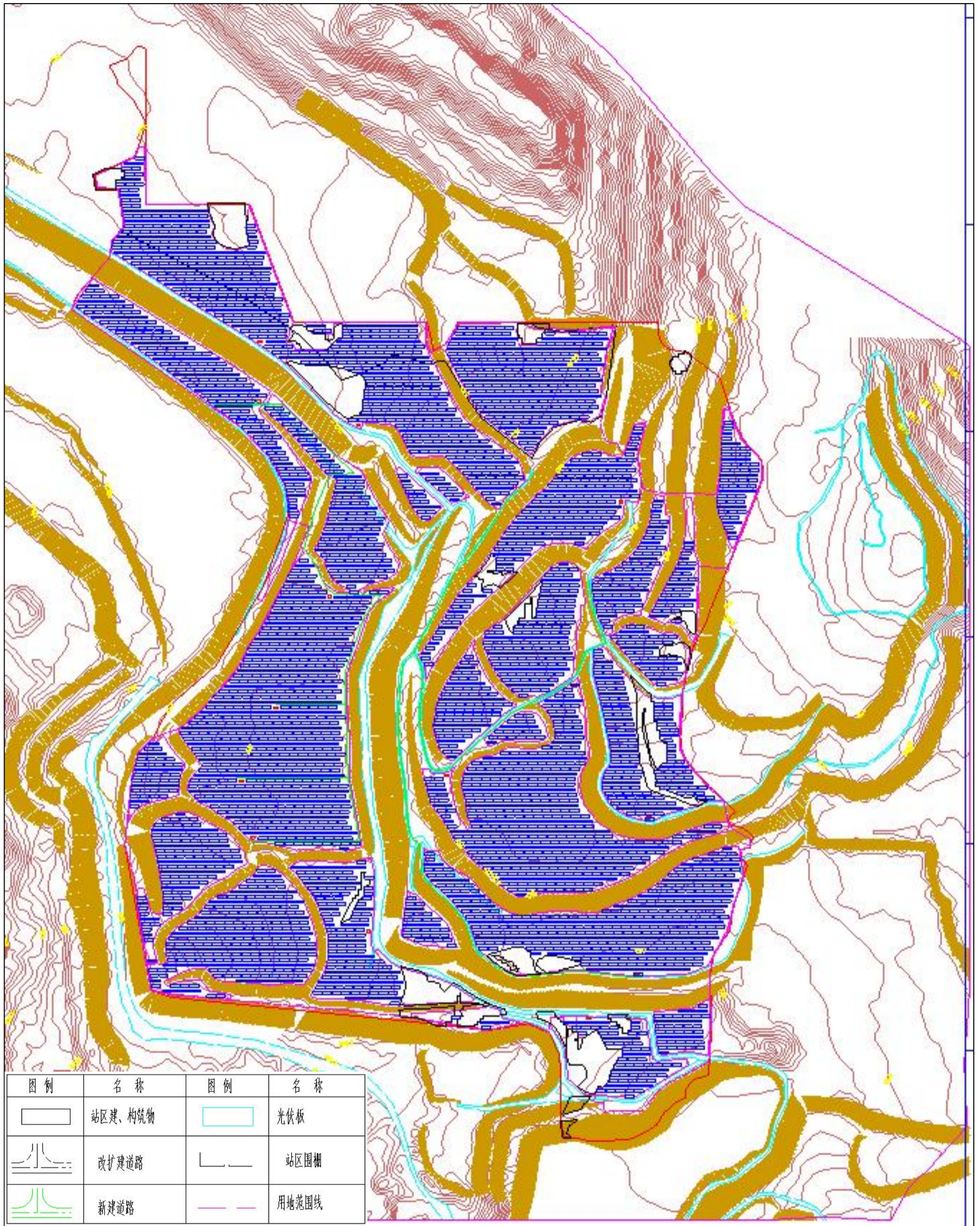
附图2 本项目地理位置图



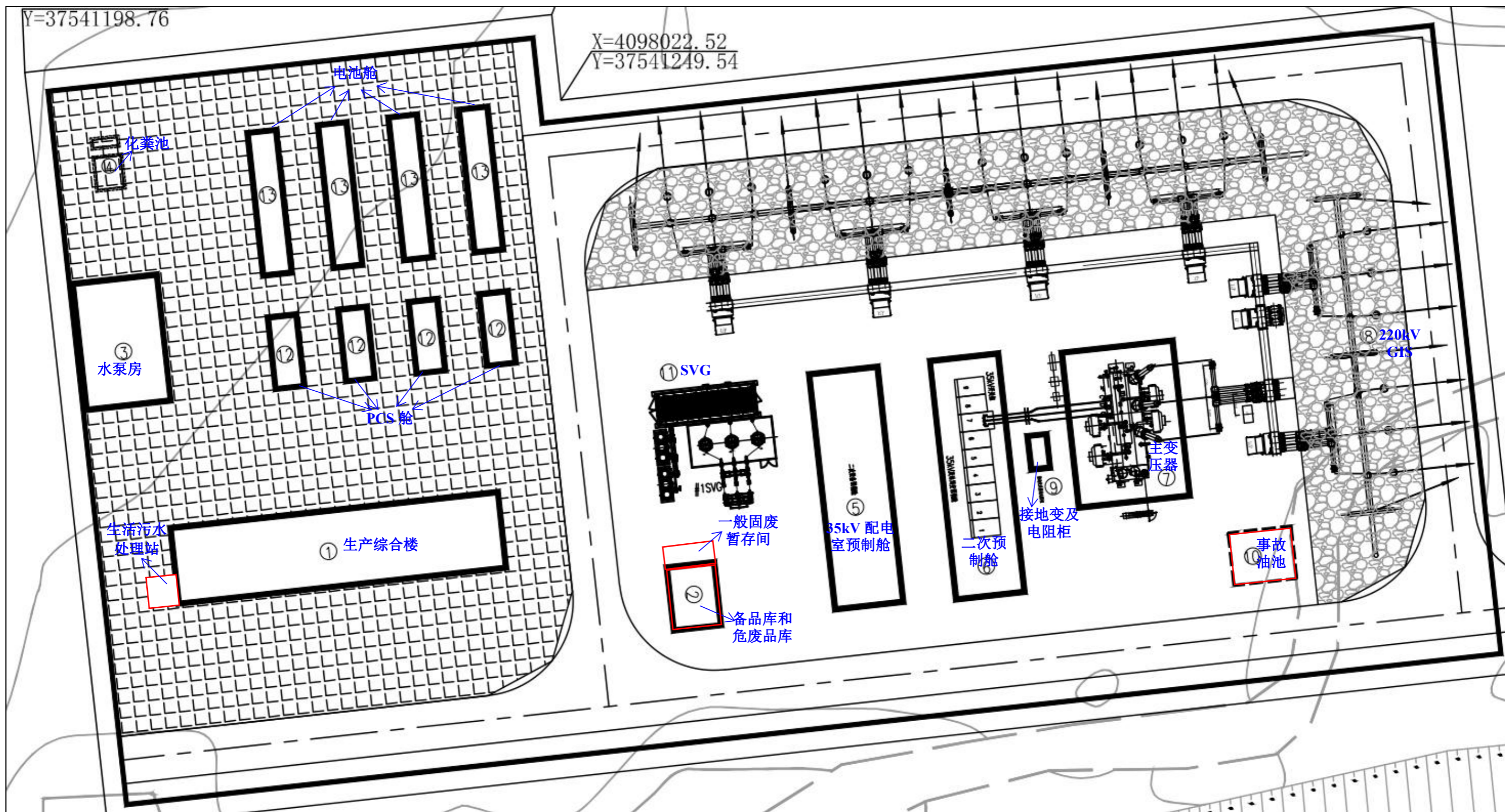
附图 3-1 本项目光伏场区总平面布置图（1: 5000）



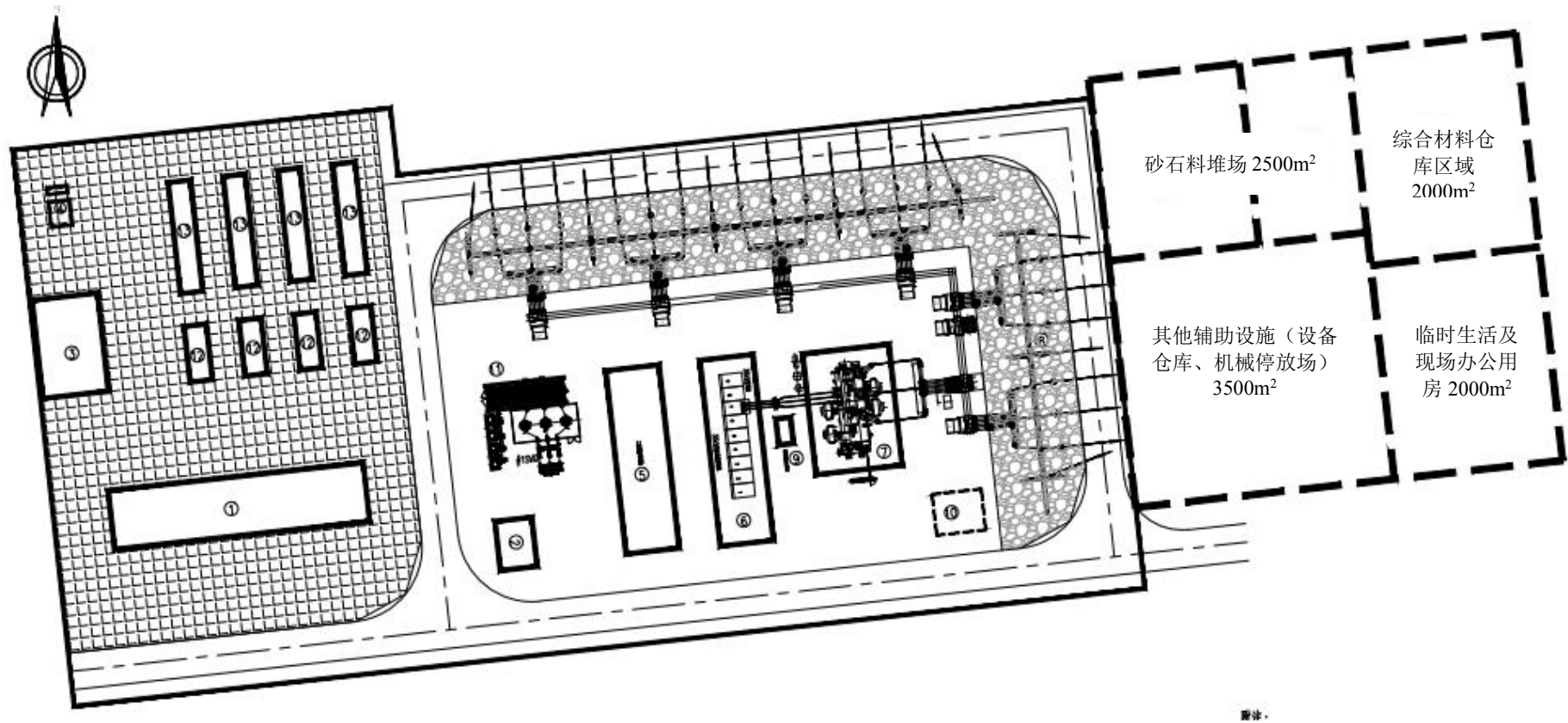
附图 3-2 本项目光伏场区总平面布置图 1 (1: 5000)



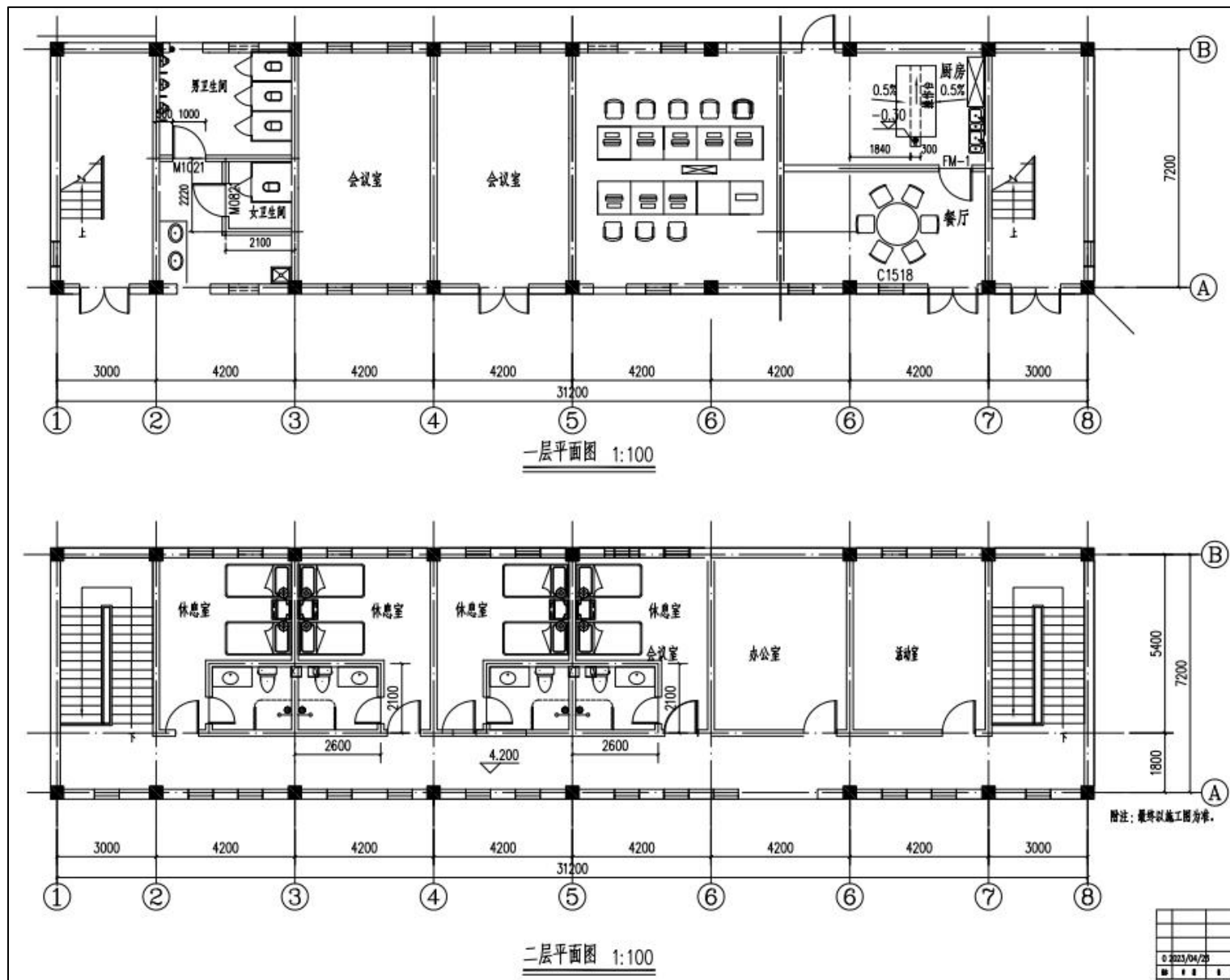
附图 3-3 本项目光伏场区总平面布置图 2 (1: 5000)



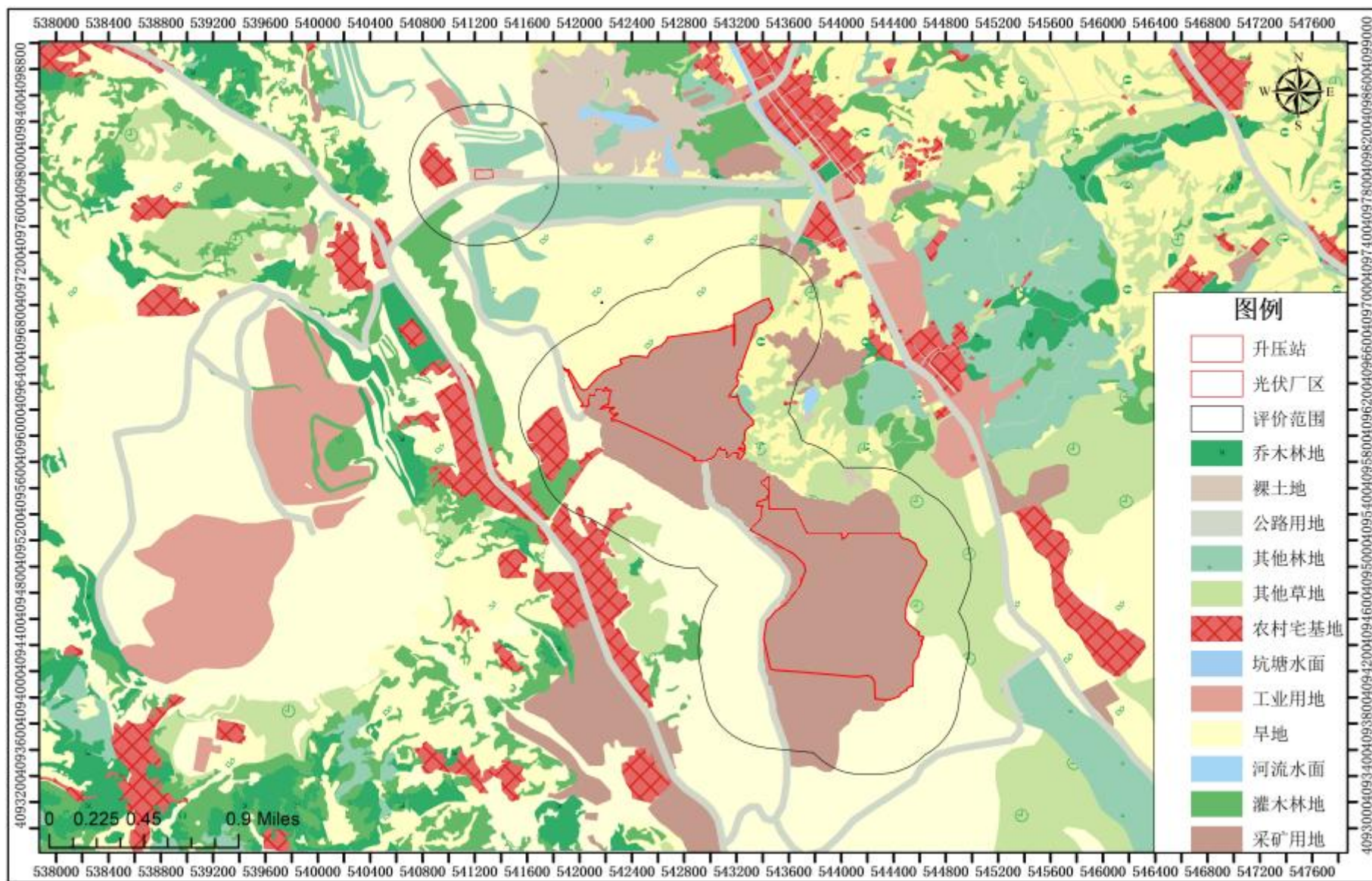
附图 4 本项目升压站总平面布置图 (1: 500)



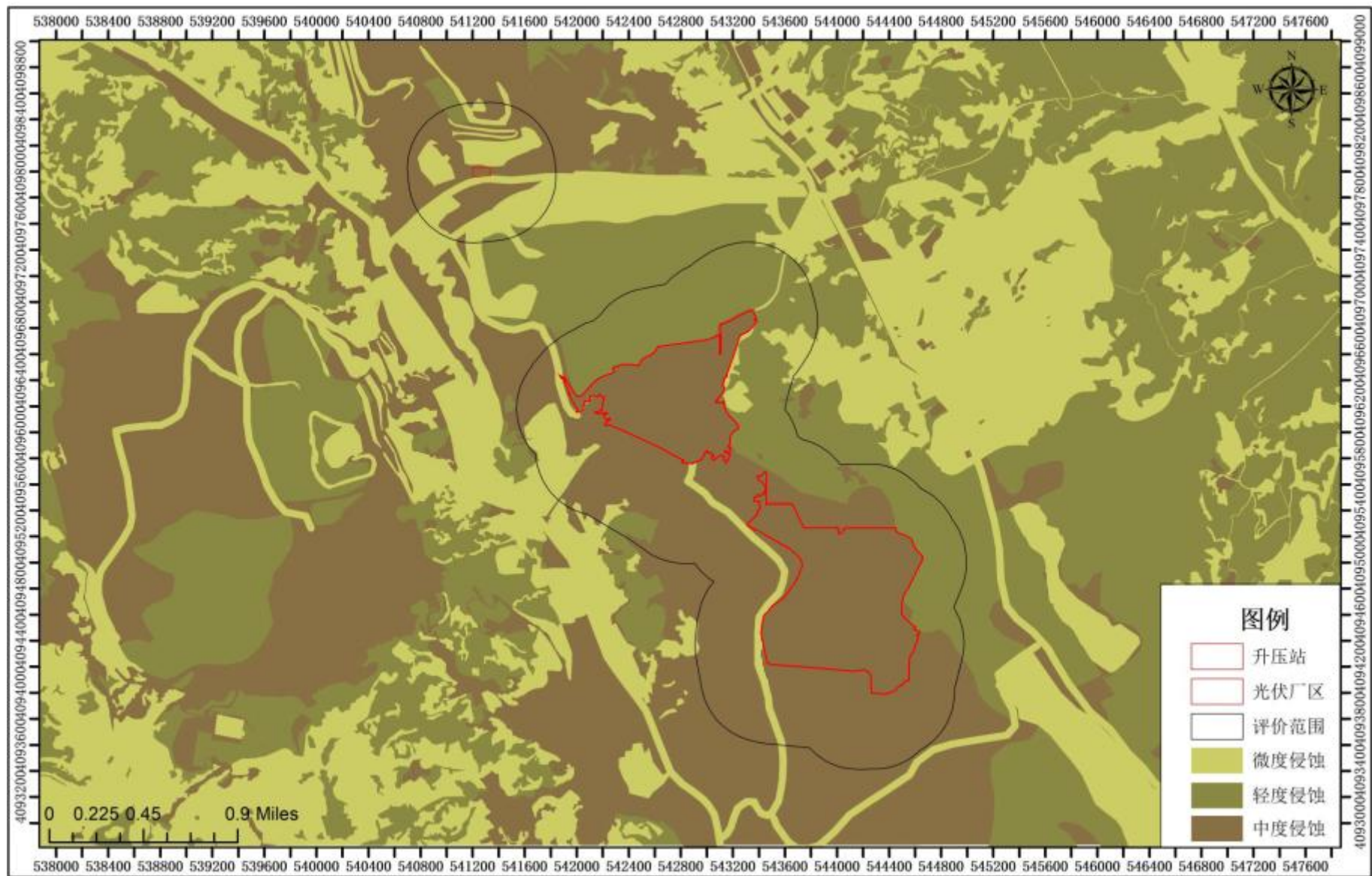
附图 5 本项目升压站施工区规划图



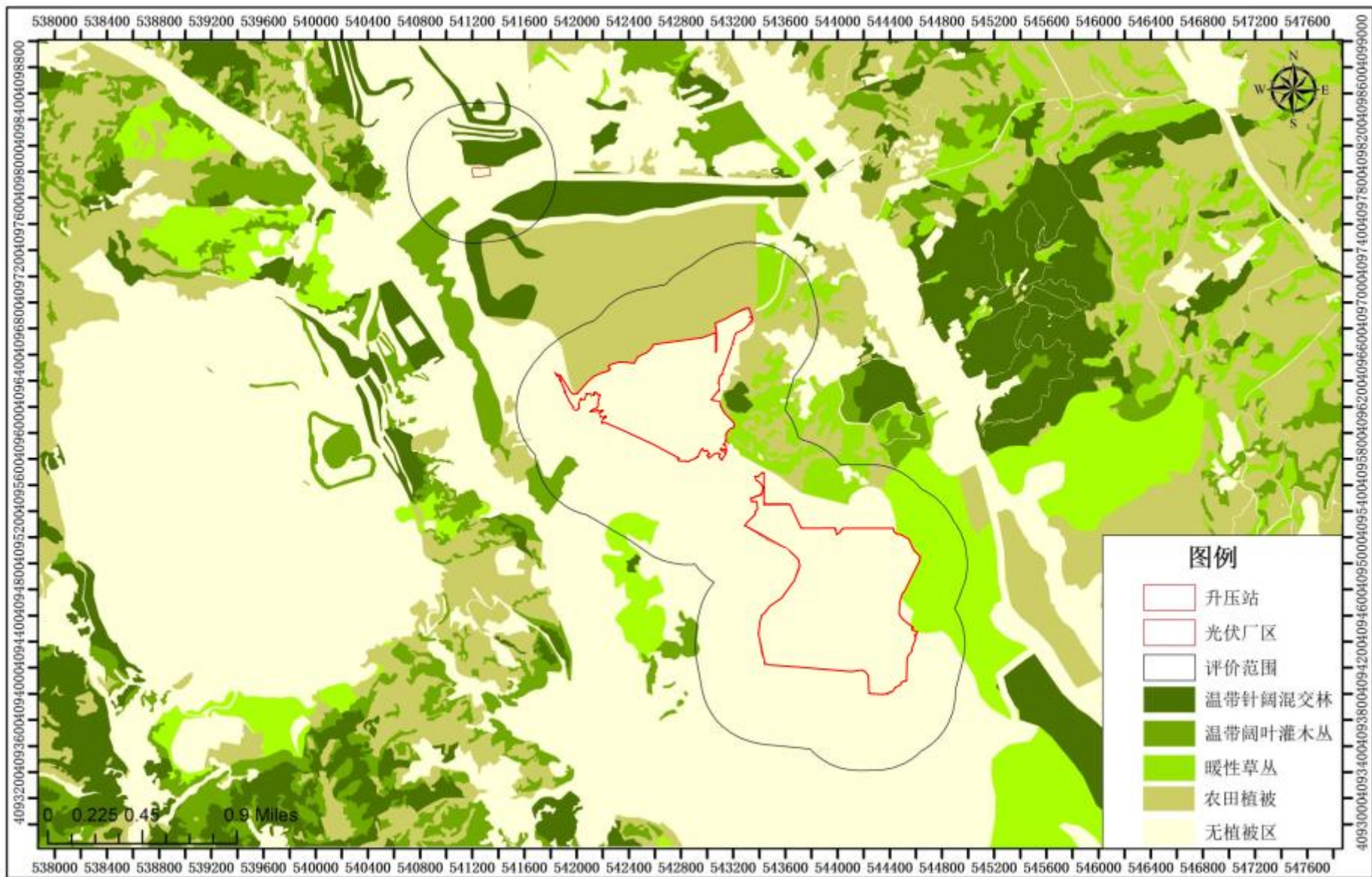
附图 6 本项目生产综合楼布置图



附图 8 本项目土地利用现状图



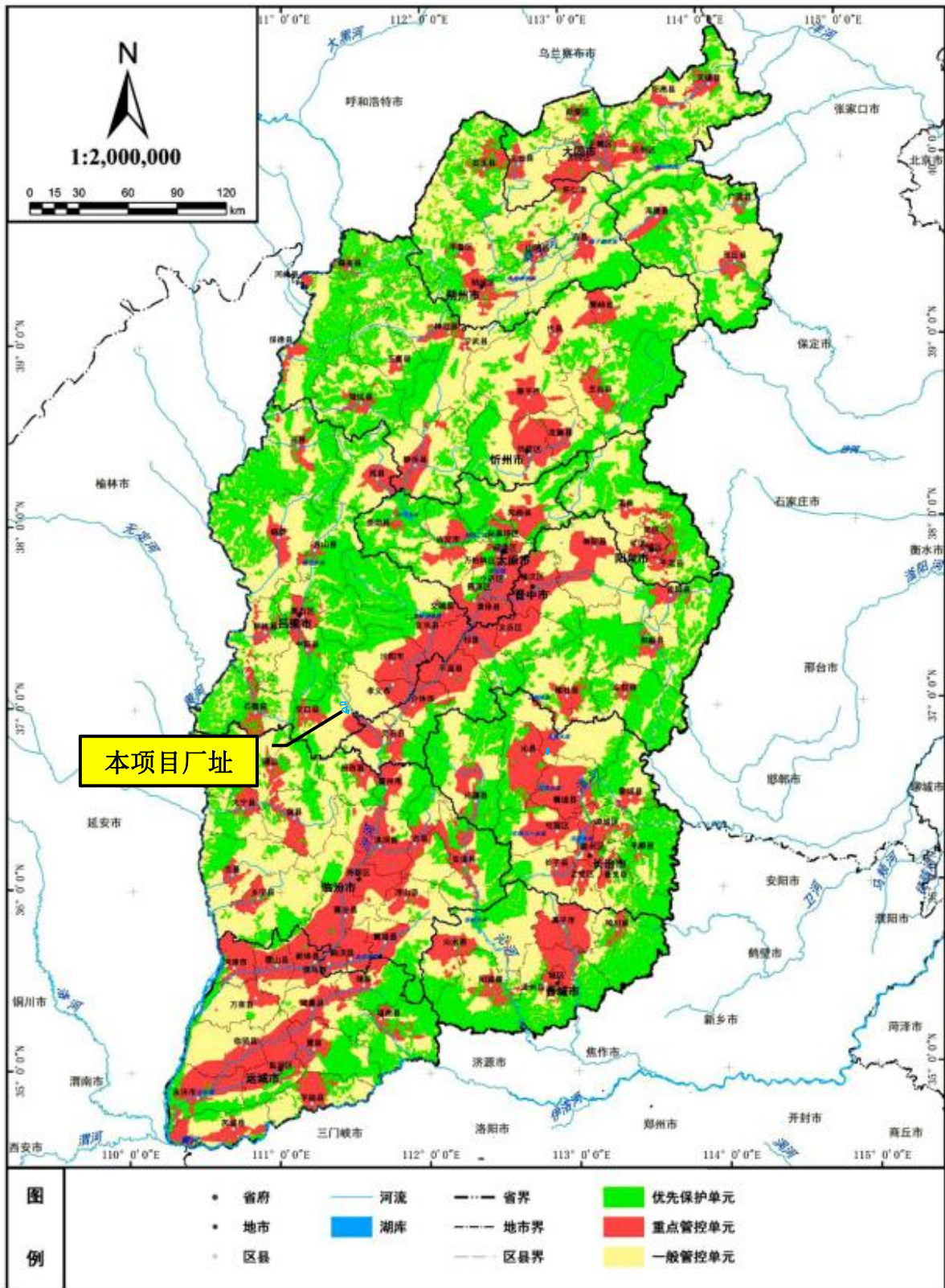
附图9 本项目土壤侵蚀现状图



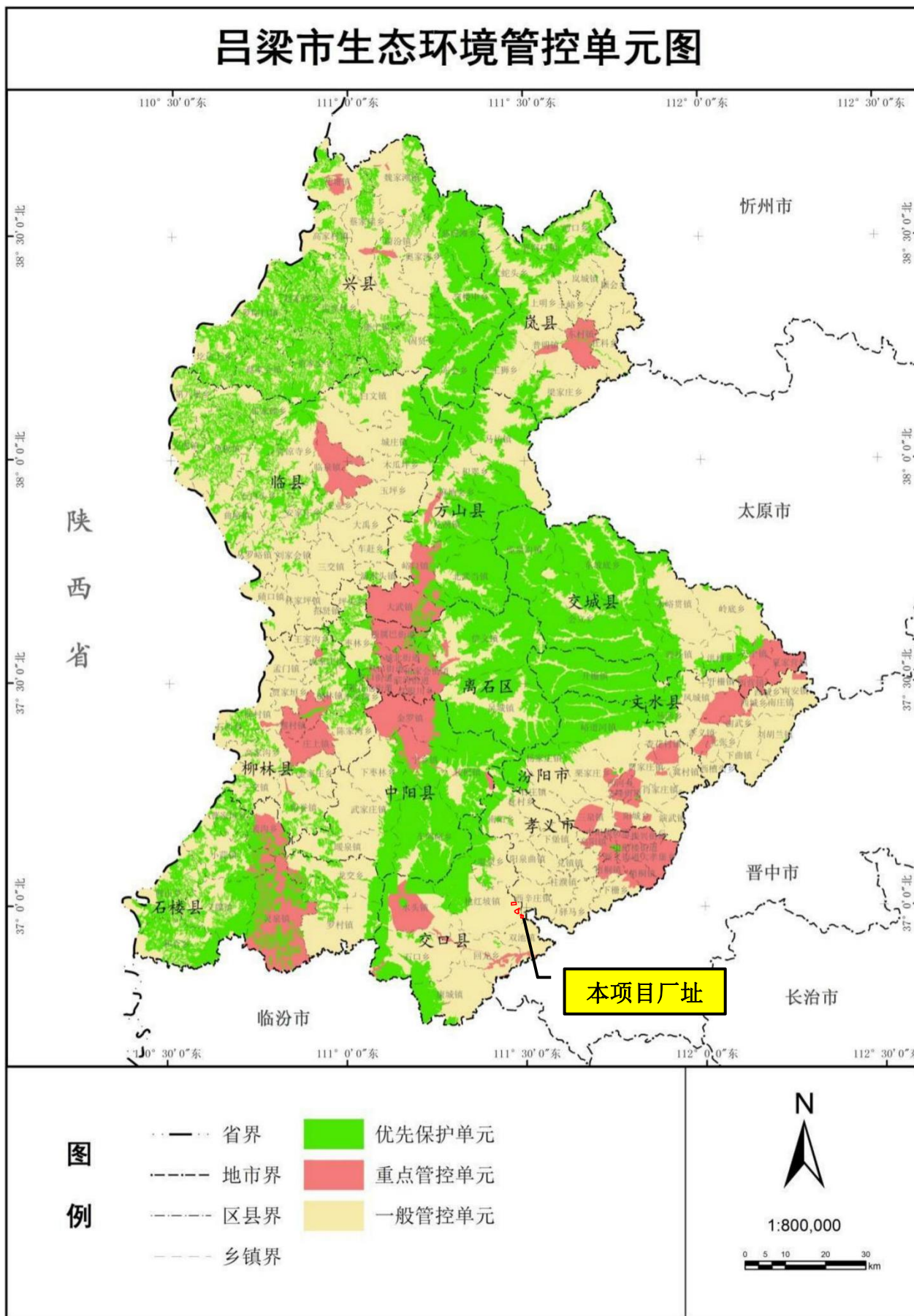
附图 10 本项目植被现状图



附图 11 本项目与《山西省主体功能区划分总图》位置关系图

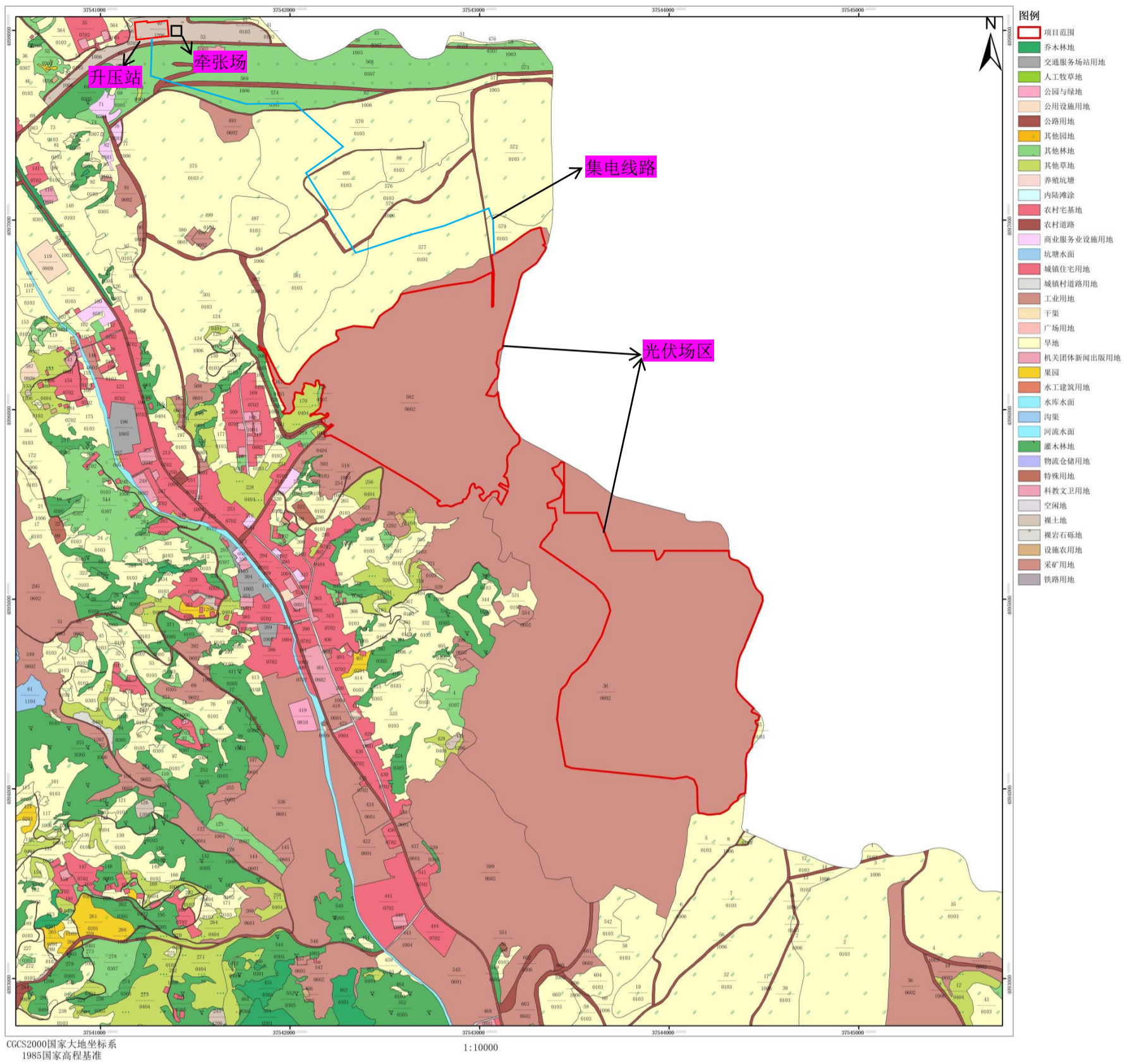


附图 12 本项目与山西省生态环境管控单元相对位置图

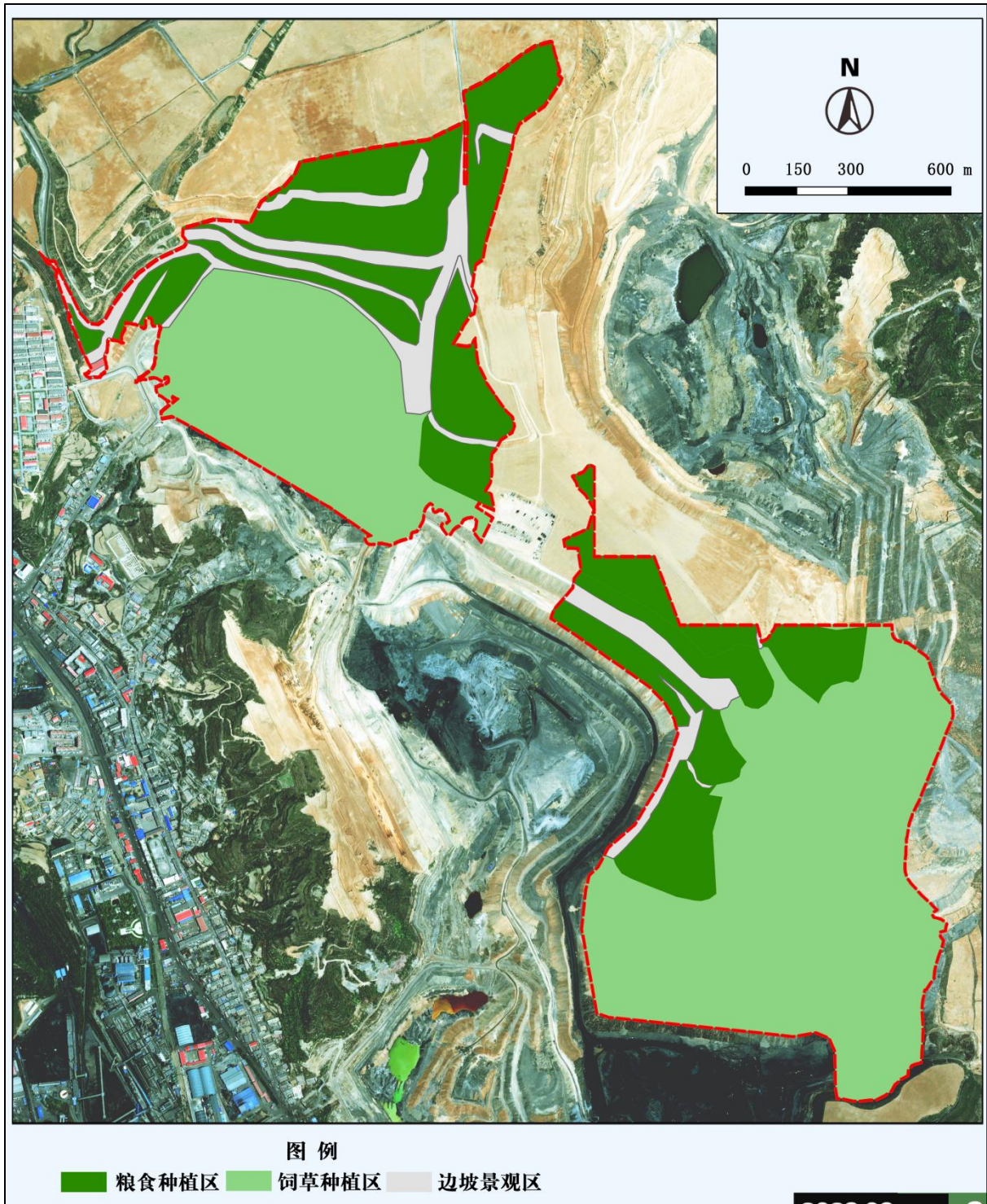


附图 13 本项目与吕梁市生态环境分区管控单元相对位置图

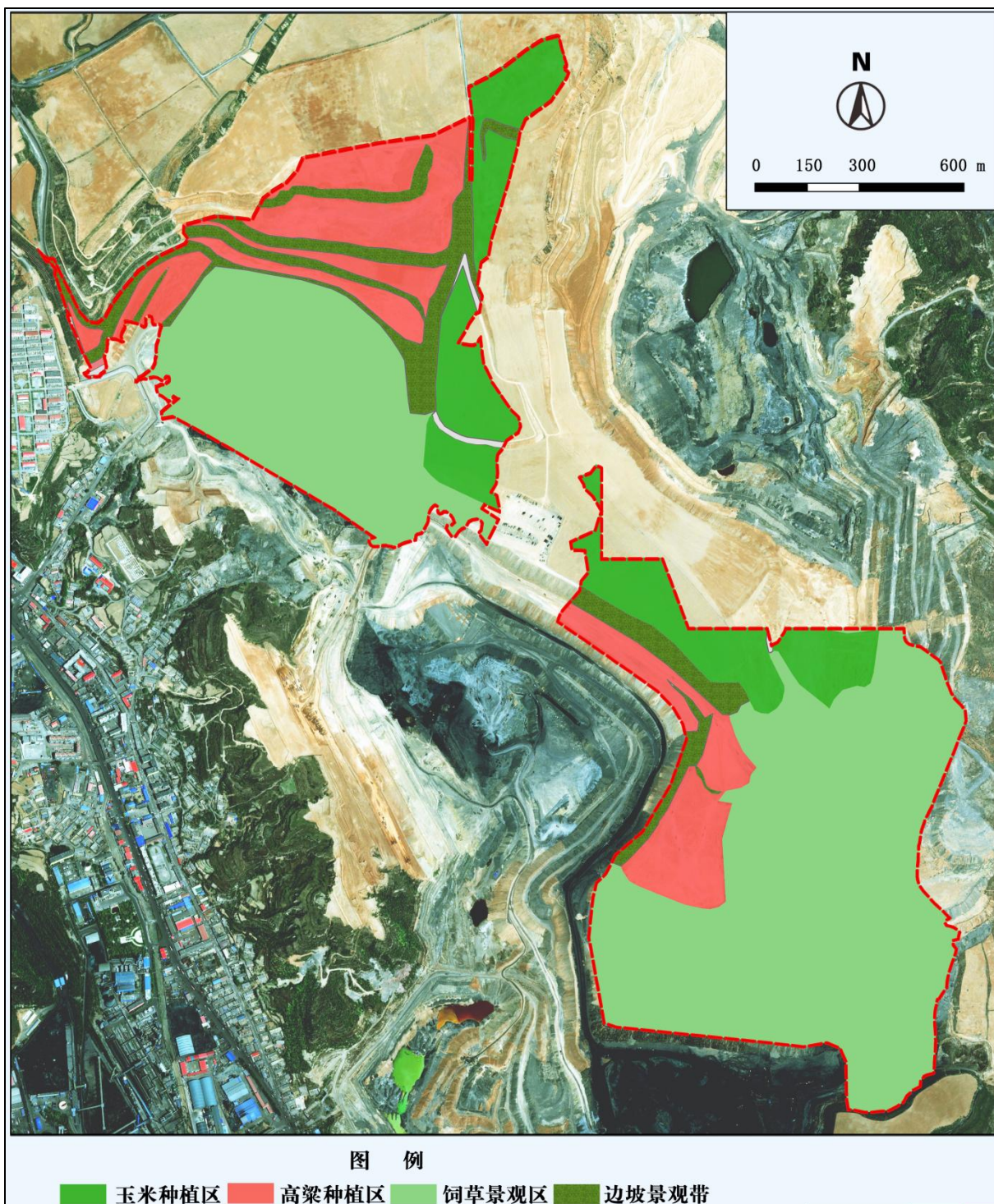
交口县土地利用现状图（局部）



附图 16 本项目光伏厂区土地利用现状图



附图 17 本项目光伏厂区功能分区图



附图 18 本项目光伏厂区农作物种植布局图

附件 1：委托书

委托书

山西焜蓝环保科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》等环保法律、法规的规定，我公司拟建设的中国能建交口县 100MW 光伏项目须进行环境影响评价。

现委托贵公司为该项目进行环境影响评价工作，望贵公司接受委托后，尽快组织人员按照相关规范开展工作。

此致

委托方（盖章）：

法人（代表人）签字：

吕梁能网新能源有限责任公司



受托方（盖章）

法人（代表人）签字：

山西焜蓝环保科技有限公司



2023 年 3 月 20 日

附件 2：备案证

山西省企业投资项目备案证



项目代码：2301-141130-89-01-346942

项目名称：	中国能建交口县100MW光伏项目	项目法人：	吕梁能网新能源有限责任公司
建设地点：	吕梁市交口县	统一社会信用代码：	91141130MA7Y072C01
建设性质：	新建	项目单位经济类型：	国有及国有控股企业
计划开工时间：	2023年3月	项目总投资：	49500万元（其中自有资金9900万元，申请政府投资0万元，银行贷款39600万元，其他0万元）

项目单位承诺：

遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令 第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第2号）和《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》（山西省人民政府令 第258号）有关规定和要求。

建设规模及内容：

建设规模为100MW光伏发电及10MW/10MWh储能。建设内容为购置安装光伏发电组件、逆变设备、升压站、集电线路、储能设施、检修道路及产生生活附属配套设施。



2023年1月18日

附件 3：营业执照



附件 4：山西省能源局关于下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知

山西省能源局文件

晋能源新能源发〔2022〕428 号

关于下达山西省 2022 年风电光伏发电 保障性并网年度建设计划的通知

各市能源局，国网山西省电力公司、山西地方电力公司：

根据国家能源局《关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（国能发新能〔2021〕25 号）和山西省能源局《关于做好 2022 年风电、光伏发电开发建设竞争性配置有关事项的通知》（晋能源新能源发〔2022〕405 号），经地市初审、联合评审、网站公示、政府审定，现下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划，并将有关事项通知如下：

一、加快开展前期工作

根据国家下达我省非水电消纳责任权重目标和省级电网消纳

— 1 —

条件，本次下达 2022 年风电光伏发电保障性并网项目 98 个、装机 1046 万千瓦。各项目申报单位要按照国家关于固定资产投资项目管理有关要求，尽快组织项目法人，加快开展前期工作，推动项目尽早组织实施。请各市能源局与自然资源、生态环境、水利、林业和草原等相关部门，密切配合、相互衔接，指导帮助项目单位加快办理开工所需的各项手续，积极推动项目尽早开工建设。

二、全力推进项目建设

各市能源局要建立项目月调度机制，明确项目各阶段重点任务和完成时间节点，督促项目单位加快项目建设进度；项目单位要按照风电光伏发电建设项目管理要求，科学组织项目建设，优化工作流程，合理安排建设工期，加强工程质量管控，做好建设和生产安全管理，确保光伏项目于 2023 年 9 月底前全容量并网发电，风电项目于 2024 年 6 月底全容量并网。

三、切实保障电网接入

电网公司要同步做好风电光伏发电项目送出工程衔接，与项目单位做好充分对接沟通，加快推进接入系统设计报告批复和配套接网工程的建设等工作，进一步优化接入流程，简化接入并网手续办理，保障项目及时并网运行。鼓励具备条件的项目实施联合送出，各地市能源局要牵头协调推进项目联合送出工程的建设。

四、加强事中事后监管

各市能源局要切实加强对项目的组织管理和跟踪调度，督促

项目单位按月报送项目进展情况，并在国家可再生能源发电项目信息平台 and 国网云平台填报进展情况，我局将会同相关部门加强督导服务，定期通报各地项目进展情况，对未按照规定时间完成并网的项目单位和当地能源局进行考核通报。

附件：山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网项目清单



(此件主动公开)

附件

山西省 2022 年风电、光伏发电保障性并网项目清单

序号	项目名称	项目类型	建设规模 (万千瓦)	建设地点	申报单位	备注
全省总计			1046			
一	太原市		70			
1	古交市 150MW 风力发电项目	风电	10	古交市	山西粤黔电力新能源有限公司	
2	中核古交 200MW 风电项目	风电	10	古交市	中核汇能有限公司	配置 20%储能
3	中电农创清徐 200MW 光伏项目	光伏	10	清徐县	中电农创(清徐)能源科技有限公司	
4	山西省太原市杏花岭区 395MWp 光伏项目	光伏	20	杏花岭区	中国水利水电第十四工程局有限公司、山西省绿色生态建设集团有限公司	
5	阳曲县泥屯镇 200MW 风电项目	风电	10	阳曲县	华能山西综合能源有限责任公司、山西蓝洋综合能源服务有限公司、中国能源建设集团山西省电力勘测设计院有限公司	
6	迎泽区“150MW 新能源发电+生态修复”项目	光伏	10	迎泽区	大唐山西发电有限公司	
二	大同市		83			
1	广灵运达 10 万千瓦风电项目	风电	10	广灵县	广灵县运达新能源有限公司	
2	天镇华能夏初 10 万千瓦风电项目	风电	10	天镇县	华能新能源股份有限公司山西分公司、北京夏初科技集团有限公司	
3	天镇深能 10 万千瓦风电项目	风电	10	天镇县	深能北方能源控股有限公司	配置 3.3%储能
4	天镇秦云 10 万千瓦光伏发电项目	光伏	10	天镇县	山西秦云太行新能源有限公司	配置 10%储能

序号	项目名称	项目类型	建设规模 (万千瓦)	建设地点	申报单位	备注
5	远景平定 100MW 风电项目	风电	10	平定县	远景能源有限公司	
6	三峡新能源阳泉孟县 10 万千瓦光伏复合发电项目	光伏	10	孟县	三峡新能源发电(孟县)有限公司	配置 10%储能
六	吕梁市		106			
1	中国能建交口县 100MW 光伏项目	光伏	10	交口县	中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司	配置 10%储能
2	河北建投绿能星岚县二期 100MW 光伏电站项目	光伏	10	岚县	山西省岚县建昊新能源有限公司	
3	岚县五凌电力 100MW 光伏发电项目	光伏	10	岚县	五凌电力有限公司山西分公司	
4	华能国风临县 100MW 智慧风力发电项目	风电	10	临县	华能国风(山西)新能源有限公司	
5	大唐柳林二期 100MW 林农光互补发电项目	光伏	10	柳林县	山西大唐岢岚风电有限公司	
6	神华广通明锦吕梁柳林 100MW 农牧光储复合发电项目	光伏	10	柳林县	柳林县神华广通明锦新能源有限公司	配置 15%储能
7	华电文水 100MW 光伏发电项目	光伏	10	文水县	华电新能源集团股份有限公司山西分公司	配置 10%储能
8	省安华润兴县 100MW 复合光伏发电项目	光伏	10	兴县	华润电力新能源投资有限公司、山西省安装集团股份有限公司	
9	兴县旭东升 100MW 风电项目	风电	10	兴县	山西旭东升新能源科技有限公司	
10	中广核方山 80MW 风力发电项目	风电	8	方山县	中广核风电有限公司、山西合邦电力科技有限公司	指标收回返回规模
11	中能新能源岚县河口乡 80MW 光伏发电项目	光伏	8	岚县	中能新能源(内蒙古)有限公司	指标收回返回规模

— 7 —

抄送：国家能源局，省发展改革委、省自然资源厅、省生态环境厅、
省水利厅、省林草局、国家能源局山西监管办公室。

山西省能源局

2022年12月29日印发

附件 5：光伏场区六部门核查意见

1、交口县自然资源局关于中国能建交口县 100MW 光伏项目场区用地的审核意见（光伏场区）

交口县自然资源局

JIAO KOU XIAN ZI RAN ZI YUAN JU

交自然资函〔2023〕216号

交口县自然资源局 关于中国能建交口县 100MW 光伏项目场区 用地的核查意见

吕梁能网新能源有限责任公司：

你公司《关于出具中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地核查意见的申请》收悉，具体情况核查如下：

一、该项目光伏场区拟使用土地位于华瑞煤业露天矿复垦区，涉及交口县桃红坡镇、双池镇，项目总占地面积为 206.937 公顷（折合 3104.055 亩）全部为采矿用地。具体位置以你单位上报的勘测定界报告为准。

二、该项目用地范围不涉及基本农田和生态保护红线，与城镇开发边界和其他建设项目及地质遗迹不重叠。

三、该项目用地范围不压覆矿产资源。后期项目实施过程中若超出该用地范围，发现与矿权重叠，需及时避让并在开工前需委托有资质单位编制压覆矿产资源报告。

综上，我局同意该项目选址。项目开工前，必须按照国家光伏项目用地的有关法律法规、政策规定办理用地相关备案手续。此函不作为项目开工依据。

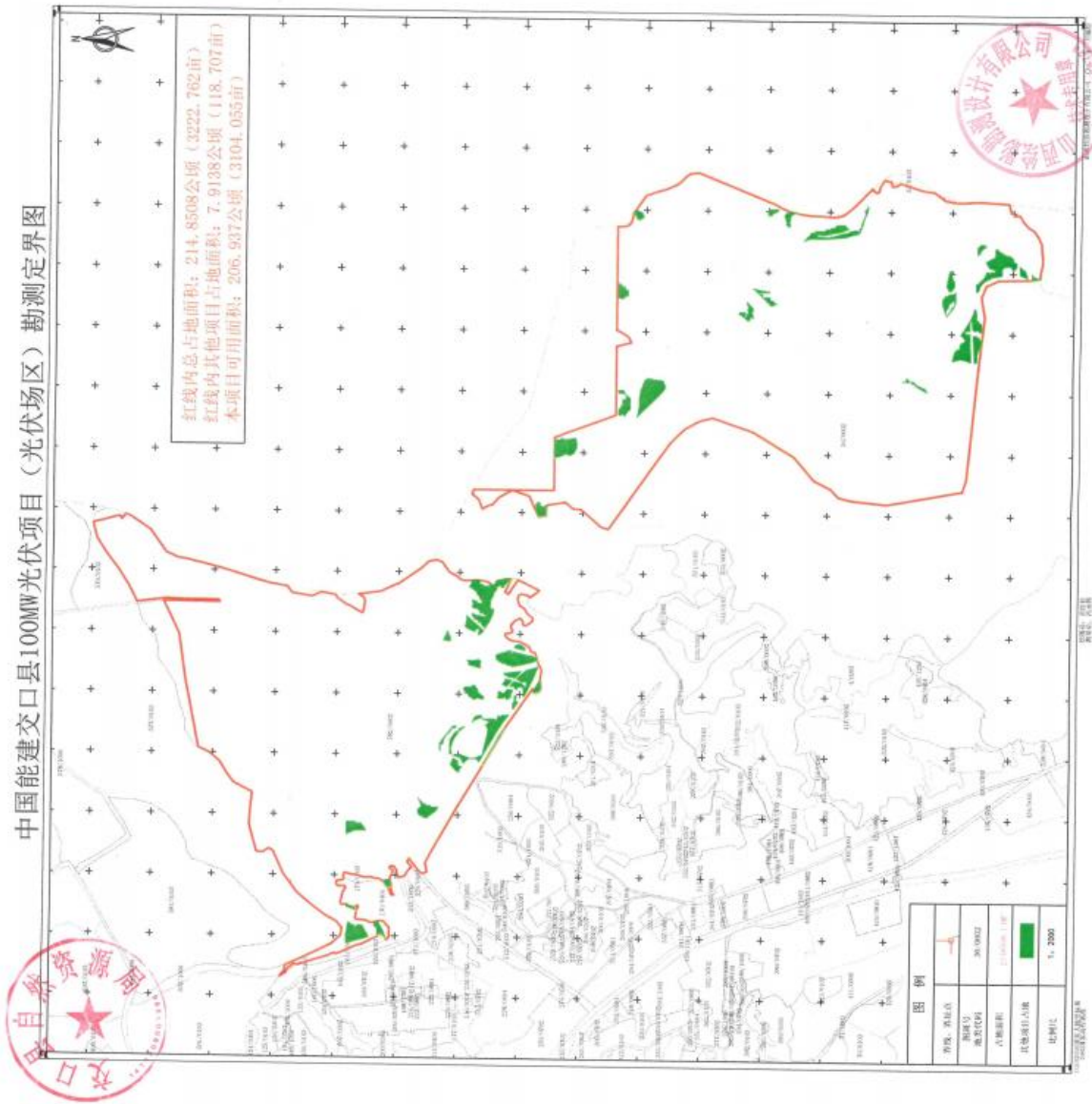
地址：交口县青城大街交警大楼 4 层 电话：0358-5422324 邮编：032400

- 1 -

附件：中国能建交口县 100MW 光伏项目（光伏场区）勘
测定界图



中国能建交口县100MW光伏项目（光伏场区）勘测定界图



图例	
界址、界址点	+
拐点号	100.0002
点坐标	3104.055
其他项目点	■
比例尺	1:2000

2、交口县水利局关于对中国能建交口县 100MW 光伏项目场区用地核查意见的复函
(光伏场区)

交口县水利局

交水函〔2023〕32号

关于对中国能建交口县 100MW 光伏项目场区 用地核查意见的复函

吕梁能网新能源有限责任公司：

《关于出具中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地核查意见的申请》（吕梁能网函〔2023〕11号）已收悉。经我局核查，现复函如下：

中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地范围不存在与交口县所管河道保护范围、水库保护范围、泉域的重点保护范围重叠，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围。同意项目选址。



2023年2月8日

3、吕梁市生态环境局交口分局关于《关于出具中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地核查意见的申请》的复函（光伏场区）

吕梁市生态环境局交口分局便函

交环函（2023）10 号

关于《关于出具中国能建交口县 100MW 光伏项目 光伏场区用地核查意见的申请》的复函

吕梁能网新能源有限责任公司：

《关于出具中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地核查意见的申请》（吕梁能网函（2023）10 号）文件已收悉。我分局对中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地范围与我县已划分集中式饮用水水源保护区范围重叠情况进行核查。

经核查，中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地范围与我县已划分集中式饮用水水源保护区范围不重叠。

特此复函

吕梁市生态环境局交口分局
2023 年 3 月 20 日



4、交口县林业局关于中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地核查意见的复函（光伏场区）

交口县林业局

交林函〔2023〕6号

交口县林业局 关于中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏 场区用地核查意见的复函

吕梁能网新能源有限责任公司：

根据你公司《关于出具中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地核查意见的申请》（吕梁能网函〔2023〕9号）函及相关资料，经我局技术人员依据林保系统核实，光伏场区用地范围涉及交口县桃红坡镇桃红坡村委和双池镇店则沟村集体土地 214.8508 公顷。确认该项目范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II 级保护林地等；与我县风景名胜区也无重叠情况。该坐标范围内不涉及林地。



5、中国人民解放军山西省交口县人民武装部关于中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地核查意见的复函（光伏场区）

中国人民解放军山西省交口县人民武装部

军〔2023〕35号

签发人：丁睿

关于中国能建交口县 100MW 光伏项目 光伏场区用地核查意见的复函

吕梁能网新能源有限责任公司：

贵公司《关于出具中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地核查意见的申请》已收悉，贵公司拟在我县桃红坡镇和双池镇建设光伏发电项目。

根据贵公司提供的坐标范围，经核查，该项目选址范围内未发现涉及我部管辖范围军事设施，原则同意贵单位项目实施，施工过程中若涉及有关军事设施及国防工程，应妥善处理并书面告知县人武部，在处理完成前不得恢复施工。

- 1 -



内附 交口人武部 刘小波 20230327

(此页无正文)



抄送：政府办 (共印2份)

承办单位：军事科 联系人：李梓源 电话：2217421

交口县人民武装部 2023年2月7日印发

- 2 -



6、交口县文物局关于中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地核查意见的复函
(光伏场区)

交口县文物局

关于中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏 场区用地核查意见的复函

吕梁能网新能源有限责任公司:

《关于出具中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地
核查意见的申请》(吕梁能网函(2023)12号)已收悉。

我局对中国能建交口县 100MW 光伏项目光伏场区用地范围
内进行了核查,并查阅了三普资料,地表无不可移动文物,不存
在与文物重叠情况,我局同意其项目选址。

特此函复



邮箱: jkxwj@126.com

附件 6：升压站区六部门核查意见

1、交口县自然资源局关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与地质遗迹保护范围重叠情况的意见（升压站）

交口县自然资源局

JIAO KOU XIAN ZI RAN ZI YUAN JU

交自然资函〔2023〕82号

交口县自然资源局 关于核查中国建能交口县 100MW 光伏项目 建设用地预审与选址意见书范围与地质遗 迹保护范围重叠情况的意见

根据《吕梁市规划和自然资源局、吕梁市生态环境局、吕梁市住房和城乡建设局、吕梁市水利局、吕梁市文化和旅游局关于转发省六厅局〈关于深化“放改服”改革规范矿业权和建设用地与报批涉及各类保护地核查工作的通知〉的通知》（吕自然资发〔2019〕542号）文件要求，现对中国建能交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与我县地质遗迹保护范围重叠情况进行审查。中国建能交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围涉及我县桃红坡镇一个乡镇、桃红坡村一个村委集体土地共计 0.9025 公顷（含未利用地 0.9025 公顷）。根据吕梁市规划和自然资源局《转发山西省自然资源厅关于印发〈山西省重要地质遗迹资源保护名录〉的通知》（吕自然资函〔2020〕20号）文件说明中国建能交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与我县现已建设或批准建设的地质公园和古生物化石集中产地范围不重叠，与已调查发现的重要地质遗迹点

地址：交口县晋城大街交警大楼 4 层 电话：0358-5423324 邮编：032100

不重叠。



2、吕梁市生态环境局交口分局关于《关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的函》的复函（升压站）

吕梁市生态环境局交口分局便函

交环函（2023）40号

关于《关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的函》的复函

交口县自然资源局：

《关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的函》（交自然资函（2023）78号）已收悉。我局对中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与我县已划分集中式饮用水水源保护区范围重叠情况进行核查，经核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地范围与我县已划分集中式饮用水水源保护区范围不重叠。

特此复函

吕梁市生态环境局交口分局
2023年5月19日



3、交口县林业局关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的复函（升压站）

交口县林业局

交林函〔2023〕63号

关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的复函

交口县自然资源局：

根据你局《关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的函》（交自然资函〔2023〕78号）函及相关资料，经我局技术人员依据林保系统核实，该项目拟使用交口县桃红坡镇桃红坡村集体土地 0.9025 公顷。确认该项目范围内不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园和森林公园，也不涉及国家和省一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II 级保护林地等；与我县风景名胜区也无重叠情况。该坐标范围内不涉及林地。



4、交口县水利局关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的复函（升压站）

交口县水利局

交水函（2023）42号

关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的复函

交口县自然资源局：

你局《关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的函》（交自然资函（2023）78号）已收悉。经我局核查，现复函如下：

中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围不存在与交口县所管河道保护范围、水库保护范围、泉域的重点保护范围重叠，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围。

此文仅作为该项目办理前期手续的支撑，不作为项目开工建设依据，该单位必须严格按照要求办理相关手续。



5、交口县文物局关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的复函（升压站）

交口县文物局

交文物函（2023）19号

关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的复函

县自然资源局：

《关于核查中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地预审与选址意见书范围与各类保护区重叠情况的函》（交自然资函（2023）78号）已收悉。

我局对中国能建交口县 100MW 光伏项目建设用地范围内进行了核查，并查阅了三普资料，该建设用地范围内地表无不可移动文物，不存在与文物重叠情况，我局同意其选址意向。

此件不作为开工建设依据！工程建设前需进行地下文物勘探。在工程建设过程中，如发现地上或地下文物，需第一时间上报交口县文物局，联系电话 5422265。

特此函复



邮箱: jkxwj@126.com

附件 7：关于印发中国能建交口县 100MW 光伏项目可行性研究报告评审意见的函

中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司

陕电设综能〔2023〕20号

关于印发中国能建交口县 100MW 光伏项目 可行性研究报告评审意见的函

吕梁能网新能源有限责任公司：

受贵公司委托，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司于2023年5月20日在西安市组织召开了中国能建交口县100MW光伏项目可行性研究报告评审会议，参加会议的有吕梁能网新能源有限责任公司、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司等单位。会议听取设计单位的工程汇报，并进行详细深入讨论，设计单位根据会议意见对设计文件进行修改，并于2023年5月25日提交最终报告，经复核，现提出评审意见。

- 附件：1. 中国能建交口县100MW光伏项目可行性研究报告评审意见
2. 中国能建交口县100MW光伏项目可行性研究报告评审会议纪要

中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司

2023年9月15日



附件 8：交口县农业农村局关于《中国能建交口县 100MW 光伏项目矿区复垦地土地复合利用农光互补项目认定的函》复函

交口县农业农村局

交农函（2023）6 号

交口县农业农村局 关于《中国能建交口县 100MW 光伏项目矿区 复垦地土地复合利用农光互补项目认定的函》复函

吕梁能网新能源有限责任公司：

你单位报来的《关于请示中国能建交口县 100MW 光伏项目矿区复垦地土地复合利用农光互补项目认定的函》和《中国能建交口县 100MW 光伏项目矿区复垦地土地复合利用方案》我局已收悉，复函如下：

《中国能建交口县 100MW 光伏项目矿区复垦地土地复合利用方案》，经我局组织相关专家评审，总体规划比较合理，切合当地实际，光伏方阵除桩基基础占地外，基本未改变地表形态，未破坏耕作层，具备土地再利用条件，适宜种植低秆类、牧草、豆类、药材、薯类等农作物，符合“板上发电，板下种植”，农电立体开发综合利用模式，有利于充分利用复垦土地资源和太阳能资源。认为《中国能建交口县 100MW 光伏项目矿区复垦地土地复合利用方案》技术方案内容基本完整，符合国土资规（2017）

8号文件和晋自然资函（2022）323号文件农光互补产业发展政策，经现场勘察和项目单位及自然资源局的土地利用审查意见提供的土地使用范围（交自然资源（2022）187号），项目区域内土地复垦已完成，具备耕种条件，项目按照本方案实施后，不影响农业生产，同意认定为农光互补复合光伏项目，建议项目实施单位抓紧办理土地，环保等相关手续，以利即时开工建设。

附件：项目选址红线范围图及坐标



附件 9：土地租赁协议

合同编号：ID-2023-M-MS-JK-001

中国能建交口县 100MW 光伏项目

土地租赁协议

出租方（甲方）：交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组

承租方（乙方）：吕梁能网新能源有限责任公司

见证方 1：交口县桃红坡镇栾子头村民委员会

见证方 2：交口县桃红坡镇人民政府

2023 年 4 月

土地租赁协议

出租方：交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组（以下简称“甲方”）

住所：交口县桃红坡镇栾子头村

村民小组长：郭永红 党小组长：冯志雄

承租方：吕梁能网新能源有限责任公司（以下简称“乙方”）

住所：山西省吕梁市交口县水头镇龙泉街新华书店二楼

法定代表人：丁雨

见证方 1：交口县桃红坡镇栾子头村民委员会

住所：交口县桃红坡镇栾子头村

法定代表人：任鸣翔

见证方 2：交口县桃红坡镇人民政府

住所：交口县桃红坡镇大麦郊村

法定代表人：郭保平

（甲方、乙方单称“一方”，合称“双方”）

按照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国农村土地承包法》、《农村土地经营权流转管理办法》、《中华人民共和国民法典》及相关法律、法规和政策规定，经甲、乙双方协商，甲方同意将交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组土地出租给乙方，用于乙方中国能建交口县 100MW 光伏项目建设（以下称“项目”）。双方本着相互尊重，平等互利的原则，签订本合同，以资共同信守。

一、土地基本情况

1.1 甲方将享有所有权/使用权的土地租赁给乙方用于项目建设，租赁土地（以下称“项

目用地”或“租赁土地”)面积详见附件一《项目用地实际租赁面积确认函》。

- 1.2 租赁土地为集体用地,流转给乙方经营,流转方式为出租。土地用途按照复合型光伏电站建设要求,从事中能建交口县 100MW 光伏项目建设。土地用途不得改变承包土地的所有权性质及其农业用途。
- 1.3 租赁土地范围及界址点坐标详见附件二。

二、土地租金

- 2.1 土地租金按人民币 500 元/亩/年(含税),逐年支付,本协议租赁期限内该租金保持不变。

三、土地租赁期限及交地

- 3.1 土地租赁期为 20 年,土地租赁期满 20 年后,甲乙双方承诺无条件自动续租 6 年,土地租金与付款时间及相关条款与本协议保持不变。
- 3.2 甲方负责协助乙方将本协议在交口县自然资源局和乡(镇)人民政府农村土地承包管理部门进行租赁备案,并获得县自然资源局允许建设光伏电站项目许可。
- 3.3 起租日期为甲方将土地实际交付乙方之日。就起租日期,双方书面签署如附件三所示的租赁土地起租日期确认函。
- 3.4 起租日期当日,甲方应向乙方移交项目用地。

四、付款方式

- 4.1 经双方协商确认,土地租金按年度进行结算,根据如下方式由乙方向甲方支付:
 - 4.1.1 首年土地租金自满足如下条件之日起 15 个工作日内支付:(1)甲方就乙方利用项目用地事宜应同时取得当地村委会同意、取得村民会议三分之二以上成员或者三分之二以上村民代表的表决同意(村民代表大会决议及村民代表花名册见附件四)、并明确表示放弃优先承租权,同时要取得乡(镇)人民政府批准,且甲方向乙方提供前述书面文件证明;(2)双方已签署如附件一所示的《项目用地实际租赁面积确认函》;(3)项目用地已移交给乙方且双方已签署如附件三所示的《租赁土地起租日期确认函》。
 - 4.1.2 后续每年度租金在每年 5 月 1 日前予以支付。

- 4.2 每一笔租金乙方向甲方付款前，甲方需向乙方提供足额的合法正规的增值税专用发票或者行政事业单位专用收据。
- 4.3 项目用地中涉及土地承包经营权的土地的租金均已包含在第 4.1 款的土地租金内，在由乙方支付给甲方后，然后由甲方按照农户承包面积计付，甲方需在每次收到乙方款项之后一个月内将相应租金支付给承包农户，并将农户签字确认的收据提供给乙方。若因甲方延期向农户支付土地承包经营权租金导致农户阻工、干扰乙方项目建设、运营的，全部责任由甲方承担。
- 4.4 甲方承诺并确认，出租用地不涉及村民个人承包经营的土地，也不涉及流转给其他第三方的土地。
- 4.5 甲方的账户资金全部由交口县桃红坡镇人民政府农村会计主管，账户信息如下：
户名：交口县桃红坡镇人民政府农村会计
开户行：山西交口农村商业银行股份有限公司大麦郊支行
开户账号：558211010300000005331
地 址：交口县桃红坡镇大麦郊村
乙方按照本协议的约定及时向上述账户支付土地租赁费用。

五、土地的使用及处置

- 5.1 乙方租用甲方土地，按照复合型光伏电站建设要求，从事中国能建交口县 100MW 光伏项目建设及运营。
- 5.2 乙方在该土地上投资建设的光伏电站及其相应设备所有权归乙方所有。承租期满，由乙方出资建设的发电设施、输配电设施等生产设施，由乙方于租赁期限结束前自行处置，对此，甲方应予以协调配合。乙方于租赁土地到期时归还甲方土地，不得影响甲方当年农业生产。

六、甲方的权利和义务

- 6.1 甲方保证拥有该土地的合法使用权和出租权，有权将该土地出租给乙方使用，并按乙方要求提供土地所有权证明文件及甲方村民代表花名册。
- 6.1.1 甲方承诺本合同约定的内容已按照现行法律法规履行必要程序（包括但不限于必要的村委会民主表决程序、项目用地对应的土地承包权人签字盖章、村集体经济组

织其他成员已依法放弃优先承租权（包括合同到期乙方续租时）等），保证乙方按照本合同取得的土地经营权（包括合同到期乙方续租时）不存在瑕疵或其他项权利，不存在其他主体主张优先承租权。

- 6.1.2 甲方负责核实为乙方办理土地的承包经营权证，并确认不以未登记取得土地承包经营权证等证书为由而主张本协议无效。
- 6.2 甲方应按乙方要求将土地交给乙方，交付前应按乙方要求的期限清除土地地表障碍物及农作物以及相关附属设施等并承担费用、划清边界，在标准红线图上标明。
- 6.3 甲方应协调乙方与当地村民之间的关系，保证光伏电站顺利建设及运行。甲方应全力维护乙方的治安环境，若出现破坏治安环境的行为，甲方应组织力量协调解决。
- 6.4 甲方应帮助乙方协调水、电等的相关事宜，但具体收费事宜由乙方与水、电的供方协商，相关费用由乙方承担。
- 6.5 如乙方需要办理土地租赁登记备案手续，甲方应无条件协助办理。
- 6.6 甲方必须保证租赁给乙方土地不存在任何经济和合同纠纷，不存在抵押、质押或任何形式的他项权负担；本协议签订后，项目用地存在的有关纠纷由甲方负责解决。若因租赁土地存在纠纷或未向乙方披露的土地瑕疵而导致乙方经济损失的，则甲方应向乙方承担损害赔偿赔偿责任，并要求甲方支付已支付土地租金 30% 的金额作为违约金。如该等租赁土地纠纷或土地瑕疵造成乙方无法继续利用该等土地的，乙方有权要求解除本租赁协议。乙方除追究甲方前述违约责任外，有权要求甲方于本租赁协议解除之日起五日内将乙方已支付的土地租金向乙方返还。
- 6.7 甲方承诺自本协议生效后，积极协助乙方取得输电线路等建设用地的土地征用并完成相关手续及政府报批工作。
- 6.8 项目用地中涉及土地承包经营权土地的承包经营权期限届满后，甲方承诺乙方对上述土地拥有排他的使用权，同意乙方继续使用上述土地，且使用年限不少于 26 年。

七、乙方的权利和义务

- 7.1 按期缴纳承租土地租金，不得拖欠。
- 7.2 乙方所使用的水利设施和水源，甲方不得收取任何费用，如需排涝或抽水抗旱的，乙方只付自用的电费，享受与当地村民相同待遇。
- 7.3 租赁期限内，乙方生产用电费用自理，甲方负责做好协调工作。

- 7.4 乙方在租赁土地面积范围内兴建临时性建筑物时，不得妨碍交通和公共设施的使用，同时应按规定办理有关手续，费用由乙方负责。
- 7.5 租赁期限内，乙方有权无偿使用当地所有交通道路，对此，甲方应配合协调，乙方有权根据经营所需调整临时道路设施。
- 7.6 甲方应同意乙方在租赁土地范围内搭建临时工人住宿、办公、库房、储水池、安装抽水、排水、道路等基础设施。
- 7.7 严禁任何人或附近村民畜禽进入被租赁土地内破坏发电设施、偷窃其它财物。如有发生，甲方应协助乙方对相关事件及个人进行处理，严重者将移交司法机关。
- 7.8 乙方在施工及生产经营过程中，要严格执行有关的安全操作规程，避免引发森林火灾和其他安全事故，因乙方原因引起的安全生产责任事故，甲方不承担任何责任。
- 7.9 乙方在开工前应当向当地政府部门提供该项目的相关支持性文件。
- 7.10 按照复合型光伏电站政策及建设要求，乙方有权在租赁土地上自行或委托他人进行农业种植、林业种植或渔业养殖等活动。
- 7.11 如根据项目建设等原因，即使在第 4.1 款约定的付款前置条件未成就的情形下，乙方提前向甲方支付了首笔全部或部分租金的，但并不豁免甲方继续按该条约定完成相应的前置条件的义务，甲方需继续完成该等前置条件，否则乙方有权拒付后续款项。

八、违约责任

- 8.1 在租赁期间，除甲乙双方任何一方不得随意变更和解除合同，如有违约，由违约方承担另一方的经济损失，当事人双方都有过错的，应当分别承担相应的违约责任。因不可抗力的因素，造成甲乙双方无法履行合同，或是合同确有必要变更或解除的，可以经双方协商后，按照法律程序变更或解除合同，由此造成的经济损失由违约方承担或双方协商解决。
- 8.2 乙方根据本协议第三条第 1 款要求续租甲方土地的，甲方若单方不同意或拖延续租的，应退还乙方已支付的全部土地租金及利息，并按照乙方已付租金总额的 50% 支付违约金，违约金不足以弥补乙方损失的（乙方的损失包括但不限于安装费、人工费、拆除费、电费损失等全部损失），由甲方另行赔偿。
- 8.3 租赁期间，如甲方妨碍或变相妨碍乙方使用土地的，甲方应退还乙方已支付的全部土地租金及利息，并按照乙方已付租金总额的 50% 支付违约金，违约金不足以弥补

乙方损失的（乙方的损失包括但不限于安装费、人工费、拆除费、电费损失等全部损失），由甲方另行赔偿。

- 8.4 合同期间内，如乙方拖欠甲方任何费用，甲方给予 30 天的宽限期；如乙方在宽限内付款的，则不收取逾期付款利息；如乙方在宽限期内仍未付款的，则自乙方逾期付款之日起，甲方有权按本合同签订时全国银行间同业拆借中心公布 1 年期 LPR 利率要求乙方支付逾期付款部分的利息。

九、政策性调整或国家征地及其他不可抗力

- 9.1 如租赁期间内因政策、国家建设征地或其他不可抗力原因终止合作，应对及处理方案为：

9.1.1 土地租赁期间内，乙方在土地租赁期间出资建设的发电设施、生产运营等设施及资产所得补偿全额归乙方所有。

9.1.2 土地租金按照乙方实际使用面积及时限进行结算，剩余部分由甲方于上述原因确定之日起一个月内返还。

十、解决争议办法

- 10.1 租赁期间发生纠纷时，由双方协商解决；解决不成时，可向土地所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

十一、其他

11.1 见证方 1 和见证方 2 同意甲方将本合同约定土地租赁给乙方用于光伏项目建设。

11.2 乙方在土地租赁期间内享有国家及地方项目建设支持资金，各项优惠政策均归乙方享有。

11.3 土地租赁期限届满后，在同等条件下，乙方拥有项目用地优先承租权。

11.4 本协议的签订取代甲乙双方之前的一切书面及口头协议，所有双方之间就项目用地的约定均以本协议为准。本协议未尽事宜，由双方另行协商并签署补充协议。

11.5 本协议经甲乙双方及见证方签字、盖章之日生效。

11.6 本协议一式六份，甲乙双方各执两份，见证方各执壹份，具有同等法律效力。

附件一：项目用地实际租赁面积确认函

附件二：租赁土地红线范围及界址点坐标

附件三：租赁土地起租日期确认函

附件四：村民代表会议决议及村民代表花名册

（以下无正文）

(本页为《土地租赁协议》签字页)

甲方(盖章):交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组

代表(签字):

开户行:

账户名称:

银行账号:

日期:2023年4月28日

乙方(盖章):吕梁能网新能源有限责任公司

代表(签字):

开户行:

账户名称:

银行账号:

日期:2023年4月28日

见证方1(盖章):交口县桃红坡镇栾子头村民委员会

代表(签字):

日期:2023年4月28日

见证方2(盖章):交口县桃红坡镇人民政府

代表(签字):

日期:2023年4月28日

附件一：


项目用地实际租赁面积确认函

出租方：交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组（“甲方”）

承租方：吕梁能网新能源有限责任公司（“乙方”）

经确认，乙方租赁甲方位于交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组的土地，实际租赁面积为 1192.08 亩，其中涉及土地承包经营权的集体土地 0 亩，未涉及土地承包经营权的集体土地 1192.08 亩。双方同意按此进行租金结算。

特此确认。

甲方（盖章）：交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组
授权代表：



乙方（盖章）：吕梁能网新能源有限责任公司
授权代表：

签署时间：2023年4月28日



附件二：

租赁土地红线范围及界址点坐标



附件三：

租赁土地起租日期确认函

出租方：交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组（“甲方”）

承租方：吕梁能网新能源有限责任公司（“乙方”）

经双方确认，双方签署的《土地租赁协议》起租日期为2023年5月1日。双方同意按此时间点进行租金结算。

特此确认。

甲方（盖章）：交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组

授权代表：



乙方（盖章）：吕梁能网新能源有限责任公司

授权代表：



签署时间：2023年4月28日



交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组村民代表会议决议

时间: 2023年4月21日
地点: 栾子头村民小组会议室
主持人: 王... 村民委员会主任/村小组组长
记录人员: ...
参会人员: 栾子头村民委员会栾子头村民小组村民代表

本村民委员会/村小组共计村民代表【21】人, 本次会议参会代表【19】人, 在村民委员会主任/村小组组长的主持下, 经与会代表【19】人同意, 本次会议决议如下:

1、同意将本村享有所有权的集体土地按不低于 500 元/亩/年的标准出租给 吕梁能网新能源有限责任公司, 用于建设 中国能建交口县 100MW 光伏项目, 并按照复合型光伏电站建设要求, 直接或委托他人承租土地上实施农业种植、林业种植或渔业养殖等活动; 具体租赁土地的位置、面积、租金等由村集体与前述公司签署土地租赁协议等相关文件予以确认, 不再另行组织召开村民会议或村民代表会议予以表决确认。本村集体组织内部成员均放弃项目用地优先承租权。

2、同意桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组代表栾子头村民小组村集体全权处理前述土地租赁及登记事宜。

3、授权桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组代表栾子头村民小组村集体签署相关土地租赁协议, 并代收租金。

4、授权村民小组长郭永红和党小组长冯志雄代表栾子头村民小组在土地租赁协议上签字。

同意上述决议的参会人员签字 (签名、按手印):

郭永红	宋晋碧	郭海杰	杜金	冯志雄	郭永红	郭永红
郭永红	郭永红	郭永红	郭永红	郭永红	郭永红	郭永红
郭永红	郭永红	郭永红	郭永红	郭永红	郭永红	郭永红

栾子头村民委员会栾子头村民小组村民代表花名册

序号	姓名	身份证号码	联系方式	备注
1	郭春生	142333195103030632	15935863766	
2	冯宝福	142333195009240617	13593380476	
3	武银双	142333195001280614	13453828617	
4	乔恩生	142333194109250615	18534775821	
5	乔振华	142333196302210614	13453814885	
6	杜东平	142333197109290637	13835811566	
7	乔存奇	142333194304210619	13293946295	
8	宋冒琴	142333197007160612	15834361067	
9	郭永明	14233319640607061x	15835179488	
10	郑海燕	142333196707060618	13835811248	
11	武 林	142333198605260618	15835876778	
12	冯宝长	142333196208130618	13513582227	
13	武兆生	142333196210090619	13935871759	
14	乔海亮	142333198309190619	15935823659	
15	杜亮喜	142333197508280612	13453877718	
16	郭世红	142333197010200611	13513582169	
17	郭双平	142333196611030617	15834222425	
18	郑云刚	1423331967111150612	15835804789	
19	冯 俊	142333198603210692	13994802653	
20	宋贸毅	142333195205290611	13546265137	
21	郭风英	142333196411170623	13753847335	

确认人：交口县桃红坡镇栾子头村民委员会栾子头村民小组

授权代表签字：  (盖章)

日期：2023年4月 日

附件 10：《中国能建交口县 100MW 光伏项目》外送线路工程另行评价承诺书

《中国能建交口县 100MW 光伏项目》外送线路工程 另行评价承诺书

中国能建交口县 100MW 光伏项目属于集中式大型并网光伏电站，已列入山西省 2022 年风电、光伏发电保障性并网计划。按交流侧装机容量 100MW，直流侧 120MW_p 考虑，容配比约 1:1.2。项目采用分散逆变、一级升压、集中并网方案，建设规模为 100MW 光伏发电。送出线路接入孝义市胜溪 220kV 变电站，线路选择 LGJ-2×630 导线，线路长度约 30 公里。本次《中国能建交口县 100MW 光伏项目环境影响报告表》评价不包括外送线路工程，本公司承诺该项目外送线路工程另行评价。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由吕梁能网新能源有限责任公司承担全部责任。

特此承诺。

吕梁能网新能源有限责任公司

2023 年 11 月 29 日



附件 11：类比监测报告



附件 21
报告编号：SXBQ20JC0216

山西贝可勒环境检测有限公司

检测报告

项目名称：晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目
220 千伏送出工程竣工环境保护验收监测
委托单位：山西中安建诚工程项目管理有限公司
检测类别：委 托 检 测
报告日期：2020 年 10 月 26 日





检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 170403101030

名称: 山西贝可检测有限公司

地址: 太原高新区高新街32号高科大厦708室

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



170403101030

发证日期: 2017年07月03日

有效期至: 2023年07月02日

发证机关: 山西省质量技术监督局

提示: 1. 应在法人资质认定证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期届满前3个月提出复查申请,逾期不申请此证书注销。本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

注 意 事 项

1. 有下列情形之一，本报告无效。
 - (1) 无检测机构“检验检测专用章”；
 - (2) 多页报告未盖骑缝章；
 - (3) 报告复印未重新加盖检测机构“检验检测专用章”；
 - (4) 无检测、审核、批准人签名报告；
 - (5) 报告内容涂改或部分复印。
2. 本报告仅对本次检测负责。
3. 检测项目中标注“*”为分包项目；标注“▲”为非资质认定项目。
4. 如检测报告中存在偏离标准方法等情况时，在检测报告中提供上述信息。
5. 委托方如对报告存有异议，请于收到报告 15 日内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

检验检测机构名称：山西贝可勒环境检测有限公司

检验检测机构地址：山西省太原市高新街 32 号高科大厦 8619 室

联系电话/传真：0351-8371663

邮政编码：030006

山西贝可勒环境检测有限公司
检测报告

报告编号: SXBQ20JC0216

第 1 页共 6 页

项目名称	晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220 千伏送出工程竣工环境保护验收						
受测单位	晋中启阳新能源有限公司	单位地址	晋中市榆社县				
委托单位	山西中安建诚工程项目管理有限公司	检测类别	委托检测				
检测人员	曹 军、董雅青	检测日期	2020 年 10 月 20 日				
检测依据	HJ681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行); GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》; GB3096-2008《声环境质量标准》。						
检测项目	辐射环境现状: 电场强度、磁感应强度; 噪声: L_{eq} 、 L_{90} 、 L_{50} 、 L_{10} 。						
主要检测 仪器设备	仪器名称: 电磁辐射分析仪(含工频探头) 型号: NBM-550/EHP-50F 检定/校准证书编号: XDdj2020-02878 检定/校准有效期: 2020 年 7 月 15 日至 2021 年 7 月 14 日 仪器性能: 1Hz~400kHz						
	仪器名称: 噪声频谱分析仪 规格型号: HS5671+ 检定/校准证书编号: JDDX202005017 检定/校准有效期: 2020 年 7 月 9 日至 2021 年 7 月 8 日 仪器性能: 25dB(A)~130dB(A)						
检测结论	/						
检测环境	时间	天气 状况	温度 (°C)	气压 (kPa)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)	风向
	昼间	晴	10~15	90.8~91.2	32~50	0	/
	夜间	晴	3~8	91.0~91.5	45~58	0.8~1.5	西北
检测人	曹军 董雅青		2020 年 10 月 26 日				
复核人	李毅	2020 年 10 月 26 日	审核人	刘国良	2020 年 10 月 26 日		
签发人	李毅		2020 年 10 月 26 日				
备注	本次检测依据《晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220 千伏送出工程竣工环境保护验收监测方案》进行。运行工况为: 电压 229.2kV, 电流为 60.2A。						
录入	董雅青	校 对	曹 军	日 期	2020 年 10 月 26 日		

检测报告(续页)

报告编号: SXBQ20JC0216

第 2 页 共 6 页

序号	检测点位描述	检测项目	单位	检测结果	标准值	单项判定
1	宏慧光伏电站 220kV 升压站东侧围墙外 5m	电场强度	V/m	0.9720	/	/
		磁感应强度	μT	0.1016	/	/
2	宏慧光伏电站 220kV 升压站北侧围墙外 5m	电场强度	V/m	3.898	/	/
		磁感应强度	μT	0.1634	/	/
3	宏慧光伏电站 220kV 升压站西侧围墙外 5m	电场强度	V/m	133.8	/	/
		磁感应强度	μT	0.3754	/	/
4	宏慧光伏电站 220kV 升压站南侧围墙外 5m	电场强度	V/m	144.3	/	/
		磁感应强度	μT	0.1826	/	/
5	宏慧光伏电站 220kV 升压站南侧围墙外 10m	电场强度	V/m	93.89	/	/
		磁感应强度	μT	0.1295	/	/
6	宏慧光伏电站 220kV 升压站南侧围墙外 15m	电场强度	V/m	40.34	/	/
		磁感应强度	μT	0.1165	/	/
7	宏慧光伏电站 220kV 升压站南侧围墙外 20m	电场强度	V/m	11.78	/	/
		磁感应强度	μT	0.1088	/	/
8	宏慧光伏电站 220kV 升压站南侧围墙外 25m	电场强度	V/m	7.751	/	/
		磁感应强度	μT	0.1060	/	/
9	宏慧光伏电站 220kV 升压站南侧围墙外 30m	电场强度	V/m	5.764	/	/
		磁感应强度	μT	0.0975	/	/
10	宏慧光伏电站 220kV 升压站南侧围墙外 35m	电场强度	V/m	4.033	/	/
		磁感应强度	μT	0.1011	/	/

检测报告 (续页)

报告编号: SXBQ20JC0216

第 3 页 共 6 页

序号	检测点位描述	检测项目	单位	检测结果	标准值	单项判定
11	宏慧光伏电站 220kV 升压站南侧围墙外 40m	电场强度	V/m	2.099	/	/
		磁感应强度	μT	0.1165	/	/
12	宏慧光伏电站 220kV 升压站南侧围墙外 45m	电场强度	V/m	1.876	/	/
		磁感应强度	μT	0.1055	/	/
13	宏慧光伏电站 220kV 升压站南侧围墙外 50m	电场强度	V/m	2.191	/	/
		磁感应强度	μT	0.0980	/	/
14	220kV 输电线路 27 [#] ~28 [#] 塔边导线线下	电场强度	V/m	328.7	/	/
		磁感应强度	μT	0.185	/	/
15	220kV 输电线路 27 [#] ~28 [#] 塔边导线线外 5m	电场强度	V/m	305.1	/	/
		磁感应强度	μT	0.176	/	/
16	220kV 输电线路 27 [#] ~28 [#] 塔边导线线外 10m	电场强度	V/m	265.3	/	/
		磁感应强度	μT	0.1546	/	/
17	220kV 输电线路 27 [#] ~28 [#] 塔边导线线外 15m	电场强度	V/m	185.0	/	/
		磁感应强度	μT	0.1381	/	/
18	220kV 输电线路 27 [#] ~28 [#] 塔边导线线外 20m	电场强度	V/m	107.2	/	/
		磁感应强度	μT	0.1175	/	/
19	220kV 输电线路 27 [#] ~28 [#] 塔边导线线外 25m	电场强度	V/m	74.30	/	/
		磁感应强度	μT	0.1052	/	/
20	220kV 输电线路 27 [#] ~28 [#] 塔边导线线外 30m	电场强度	V/m	50.44	/	/
		磁感应强度	μT	0.1137	/	/

检测报告(续页)

报告编号: SXBQ20JC0216

第 4 页共 6 页

序号	检测点位描述	检测项目	单位	检测结果	标准值	单项判定
21	220kV 输电线路 27 [#] -28 [#] 塔边导线线外 35m	电场强度	V/m	38.27	/	/
		磁感应强度	μT	0.1104	/	/
22	220kV 输电线路 27 [#] -28 [#] 塔边导线线外 40m	电场强度	V/m	30.71	/	/
		磁感应强度	μT	0.0984	/	/
23	220kV 输电线路 27 [#] -28 [#] 塔边导线线外 45m	电场强度	V/m	24.13	/	/
		磁感应强度	μT	0.0968	/	/
24	220kV 输电线路 27 [#] -28 [#] 塔边导线线外 50m	电场强度	V/m	19.93	/	/
		磁感应强度	μT	0.0916	/	/
25	河塔 220kV 变电站 接入间隔侧围墙外 5m 处	电场强度	V/m	831.4	/	/
		磁感应强度	μT	0.6834	/	/
以下空白						

监测报告(续页)

报告编号: SXBQ20JC0216

第 5 页共 6 页

序号	检测点位描述	检测时间	单位	检测结果				标准值	单项判定
				L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀		
1	宏慧光伏电站 220kV 升压站东 侧围墙外 1m	昼间 (11:29)	dB(A)	39.0	40.1	38.6	37.2	/	/
		夜间 (22:11)	dB(A)	36.7	37.6	35.6	33.9	/	/
2	宏慧光伏电站 220kV 升压站北 侧围墙外 1m	昼间 (11:21)	dB(A)	40.1	40.5	40.0	39.5	/	/
		夜间 (22:02)	dB(A)	39.0	40.4	38.1	36.9	/	/
3	宏慧光伏电站 220kV 升压站西 侧围墙外 1m	昼间 (11:23)	dB(A)	39.3	39.6	38.9	38.6	/	/
		夜间 (22:14)	dB(A)	37.7	38.6	35.1	32.4	/	/
4	宏慧光伏电站 220kV 升压站南 侧围墙外 1m	昼间 (11:26)	dB(A)	46.7	47.0	46.5	46.2	/	/
		夜间 (22:16)	dB(A)	36.9	39.1	35.3	33.2	/	/
5	河峪 220kV 变电站 接入间隔侧围墙外 1m 处	昼间 (12:19)	dB(A)	42.8	43.5	40.4	38.7	/	/
		夜间 (22:41)	dB(A)	38.8	39.9	37.3	35.2	/	/
以下空白									

监测报告 (续页)

报告编号: SXBQ20JC0216

第 6 页共 6 页



打印日期: 2020年10月26日

*****报告结束*****

附件 12：本项目电磁环境现状监测报告



监测报告

报告编号：LJZ202306028

项目名称：中国能建交口县 100MW 光伏项目环境影响评价
现状监测

委托单位：吕梁能网新能源有限责任公司

监测类别：委托监测



单位名称：山西禄久泽检测技术有限责任公司

报告日期：2023年06月07日



注 意 事 项

- 1、报告无我单位“监（检）测专用章”或监（检）测单位公章无效。
- 2、复制报告未重新加盖我单位“监（检）测专用章”或监（检）测单位公章无效。
- 3、报告无主检、审核、批准人签章无效、报告涂改无效。
- 4、对监（检）测报告若有异议，应于收到报告十五日内向监（检）测单位提出。
- 5、委托监测仅对送检样品负责。
- 6、需要退还的样品及其包装物可在收到报告十五日内领取。逾期不领者，视弃样处理。

单位地址：太原市中北高新技术产业开发区丰源路 16 号山西新凯盛不锈钢制品有限公司综合楼一层至三层

邮政编码：030051

联系电话：0351-3530200

传 真：0351-3530200



检验检测机构 资质认定证书

名称: 山西禄久泽检测技术有限公司
证书编号: 220412050899

地址: 山西省太原市中北高新技术产业开发区丰源路 16 号山西新凯盛不锈钢制品有限公司综合楼一层至三层

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



发证日期: 2022 年 10 月 28 日

有效期至: 2028 年 10 月 27 日

发证机关: 山西省市场监督管理局

提示: 1. 应在法人资格证书有效期内开展工作。2. 应在证书有效期届满前 3 个月提出复查申请, 逾期不申请此证书注销。本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。



山西禄久泽检测技术有限责任公司
监测报告

报告编号: LJZ202306028

第 1 页 共 2 页

监测项目	电磁辐射	监测类别	委托监测
委托单位	吕梁能网新能源有限责任公司		
项目名称	中国能建交口县 100MW 光伏项目环境影响评价现状监测		
监测地点	山西省吕梁市交口县		
监测依据	HJ 681-2013《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)		
监测日期	2023 年 06 月 06 日	检测人员	郭秦伟、武文楷
主要仪器设备及编号	SEM-600 电磁辐射分析仪 (LJZJC-XC-029-01)+LF-01 (电磁场探头)	检测设备量程	1Hz-100kHz
检定/校准部门	中国泰尔实验室	有效日期	2023.06.08
监测结论	测试结果均为修正后的实测值		
监测环境	温度: 21.3℃ 湿度: 35%RH		
批准人	长科 2023年6月7日	审核人	申少哲 2023年6月7日
主检人	郭秦伟、武文楷 2023 年 06 月 07 日		
备注	/		
录入	白雪娇	校对	夏善梅 打印日期 2023.06.07



监测报告(续页)

报告编号: LJZ202306028

第 2 页 共 2 页

编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	1# (升压站站界东侧外 5m)	1.784	0.0231
2	2# (升压站站界南侧外 5m)	4.157	0.0157
3	3# (升压站站界西侧外 5m)	1.308	0.0332
4	4# (升压站站界北侧外 5m)	2.411	0.0116

电磁环境监测点位示意图:



备注: “●”表示电磁监测点位。

*****报告结束*****

附件 13: 技术审查意见

中国能建交口县 100MW 光伏项目环境影响报告表技术审查意见

2023 年 11 月 23 日, 吕梁市行政审批服务管理局主持召开了“中国能建交口县 100MW 光伏项目环境影响报告表”技术审查会, 参加会议的有吕梁市生态环境局和交口分局、建设单位吕梁能网新能源有限责任公司、环评单位山西焜蓝环保科技有限公司的代表及抽取参会的专家。环评单位的代表介绍了报告表的内容, 对报告表进行了讨论和审查, 形成技术审查意见如下:

一、报告表编制质量

报告表编制格式和内容符合生态影响类报告表和电磁辐射环评等相关技术指南要求。工程建设内容和生态影响分析较清楚, 提出的生态和环境保护措施基本可行, 评价结论基本可信。报告表质量评分 72 分, 经认真补充修改后可报请审批。

二、报告表应补充完善内容以下:

1、根据吕梁市生态环境分区管控方案, 补充光伏场和集输电线路优化比选内容, 细化线路选线和建设与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》、规划环评、环评审查意见的符合性分析内容。删除与交口县“两区规划”的符合性分析。

项目位于煤矿露天采矿回填区范围内, 应介绍露天矿回填区土地复垦情况, 说明是否移交地方政府, 否则, 应补充与露天矿的占地协议。补充评价区的“三调”成果图, 标出光伏场、场内外集输线路(至本项目升压站)的永久占用地, 包括牵张场等工程用地, 进一步分析与交口县国土空间规划的符合性。

2、落实项目是否农光复合型还是林光复合型项目, 如是应给出农(林)光互补的阵列及面积。项目建设规模和内容为 100MW 光伏发电及 10MW/10MWh 储能, 应按照备案的建设规模和内容, 完善工程组成及主要建设内容一览表, 还应补充光伏场升压站和 220kV 主变电站事故油池的建设类型, 给出其数量、分布和大小的计算说明, 细化事故油池、危废库等重点防渗区的建设要求。落实外输线路的走线(至孝义市胜溪 220kV 变电站), 给出另行环评的承诺文件。

按照施工道路、集输线路、光伏场和升压站等完善施工工艺, 补充组织施工方案, 细化运营期的生态问题分析。

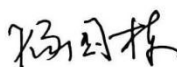

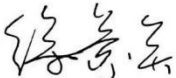
3、参照新的生态影响评价导则要求, 完善光伏场的生态环境现状调查(露天矿排土场和采坑治理区的恢复现状和农业、植被类型、群落多样性等), 补充场内集输线路到升压站沿线样线调查结果统计表。完善施工期生态环境影响分析及生态环境防护、恢复措施(由于恢复场地生态系统比较脆弱, 应根据复合类型细化对恢复场地植被的保护措施), 明确光伏场治理区养护的责任主体。

4、核实电磁辐射监测单位(山西禄久泽检测技术有限责任公司还是山西贝克勒环境监测有限公司)。介绍类比升压站电磁辐射单位晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目宏慧 220kV 升压站的条件, 完善电磁环境影响预测内容和评价结论。

5、光伏场位于露天矿排土场的恢复区内，受露天采煤和原煤运输扬尘的影响，应介绍光伏板的清洗方式和周期、清洗剂选择和用量，核实其清洗用水量，给出用水水源和平衡分析（给出日用水量）。

6、核实运行期的工业固废（包括可回收资源——储能磷酸铁锂电池组）和危废（废铅酸电池？）产生量，细化综合利用措施。

7、根据《输变电建设项目环境保护技术要求（HJ1113-2020）》，完善环境保护措施。针对性的细化生态保护措施监督检查清单中施工期、运营期的生态环境保护措施和电磁辐射保护要求。规范项目的委托书和各部门的核查文件（还有200MW）等，补充《中国能建交口县100MW光伏项目矿区复垦地土地复合利用方案》的批复和介绍《压覆矿产资源的评价报告》的编制情况。

技术审查：   

2023年11月23日

**中国能建交口县 100MW 光伏项目
220kV 升压站工程
电磁环境影响专项评价**

编制单位：山西焜蓝环保科技有限公司

编制日期：2023 年 12 月

目录

1 总则	209
1.1 编制依据	209
1.2 技术规程、评价标准和导则	209
1.3 评价等级、因子、评价范围	209
1.4 电磁环境影响现状评价标准	210
2 工程概况	210
3 电磁环境现状监测与评价	210
3.1 电磁环境现状监测	210
3.2 电磁环境质量现状分析	212
4 电磁环境影响预测与评价	213
4.1 电磁环境影响类比监测	213
4.2 类比监测变电站选择、监测时间及条件	214
4.3 类比监测	214
4.4 本项目升压站电磁环境影响预测与评价	215
5 电磁环境保护设施、措施分析	216
6 电磁环境专题结论	216

1 总则

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订本），2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日起施行；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），2021年1月1日起施行；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令682号，2017年10月1日；
- (5) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办【2012】131号）。

1.2 技术规程、评价标准和导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

1.3 评价等级、因子、评价范围

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“表2 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级”，本工程220kV升压站主变设置方式为户外式，确定升压站电磁环境影响评价等级为二级。划分依据见下表所示。

表1-1 评价等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	升压站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

2、评价因子

本项目评价因子见表1-2。

表1-2 评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
运行阶段	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT

3、评价范围

本项目评价范围见表1-3。

表1-3 评价范围

工程名称	电压等级	评价项目	评价范围
升压站工程	220kV	电磁环境	升压站站界外40m范围内区域

4、电磁环境敏感保护目标

本工程建设区域不是国家和省级自然保护区、风景名胜区以及其他需要特别保护的区域，不是国家及省级重点保护动植物集中分布区。根据现场踏勘，220kV升压站站界外40m范围内无电磁环境敏感保护目标。

1.4 电磁环境影响现状评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“4.1 公众曝露控制限值” - “表1 公众曝露控制限值”，工频电场、磁感应强度公众曝露控制限值见表1-4所示。

表1-4 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度V/m	磁感应强度B (μT)
0.025~1.2kHz	200/f	5/f

注1：频率f的单位为所在行中第一栏的单位。
注2：100KHz以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度。

本输变电工程频率为50Hz，根据表1-4中计算确定：公众曝露控制限值电场强度为4kV/m，磁感应强度为100μT。

2 工程概况

本项目属于集中式大型并网光伏电站。已列入山西省 2022 年风电、光伏发电保障性并网计划。按交流侧装机容量 100MW，直流侧 120MW_p 考虑，容配比约 1:1.2。项目采用分散逆变、一级升压、集中并网方案，选用 N 型 575W_p 单晶硅高效电池组件和 320kW 组串式逆变器。建设规模为 100MW 光伏发电及 10MW/10MWh 储能。

本项目拟新建1座220kV升压站，配置1台100MVA变压器，户外布置。升压站构筑物包括生产综合楼、备品库和危废品库、一次舱、二次舱、主变压器、220kV屋外配电装置GIS、SVG及事故油池、废水池、储能电池舱、PCS舱等。共经4回35kV集电线路接至本期新建的220kV升压站，220kV出线1回。

3 电磁环境现状监测与评价

3.1 电磁环境现状监测

1、监测单位

为了解本项目220kV升压站周围电磁环境现状，建设单位委托山西禄久泽检测技术

有限责任公司于2023年6月6日对本项目升压站四周的工频电场、工频磁感应强度环境进行了现状监测。

2、监测因子

工频电场、工频磁场。

3、监测依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）。

4、监测方法

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中要求，即：

①选在地势平坦、远离树木、没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

②探头应架设在地面上方1.5m的高度处。

③监测人员与监测仪器探头的距离应不小于2.5m，监测仪器距离固定物体的距离应不小于1m。

5、布点原则及监测条件

拟建升压站站址中央。

表3-1 工程工频电磁场监测布点一览表

监测因子	监测时间及气象条件			监测位置
工频电场 工频磁场	2023年6月6日			高1.5m处
	气象条件	温度（℃）	湿度	
		21.3	35%	

6、监测仪器

本项目监测采用的仪器经过国家计量标定，且均在有效期内，详见下表。

表3-2 监测仪器一览表

序号	监测仪器名称	型号	编号	检测设备量程	检定/校准部门	有效期
1	电磁辐射分析仪	SEM-600 电磁辐射分析仪+LF-01 (电磁场探头)	LJZJC-XC-02 9-01	1Hz-100kHz	中国泰尔实验室	2023.06.08

7、质量保证

为确保本次监测数据准确、可靠，剪表性强，依据《环境监测质量管理技术导则》（HJ 630-2011）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）、的有关规定，监测单位对监测全程序进行质量控制：

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；
- ⑤监测数据进行了“三校、三审”。

8、监测结果

表3-3 本项目工频电磁场监测结果

序号	项目名称	检测点位描述	检测结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 (μT)
1	中国能建交口县100MW光伏项目	升压站站界东侧外5m	1.784	0.0231
2		升压站站界南侧外5m	4.157	0.0157
3		升压站站界西侧外5m	1.308	0.0332
4		升压站站界北侧外5m	2.411	0.0116



备注：“●”表示电磁监测点位。

图 3-1 电磁环境监测点位示意图

3.2 电磁环境质量现状分析

由现状监测结果可知，变电站周边工频电场强度为1.308~4.157V/m，工频磁感应强度为0.0116~0.0332 μT ，本项目升压站四周的工频电场、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于4kV/m、工频磁感应强度100 μT 的控制限值。

4 电磁环境影响预测与评价

电磁场由升压站内的配电装置、导线等带高压的部件，通过电容耦合，在其附近的导电物体上感应出电压和电流而产生。由于导体内部带有电荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，称之为工频电磁场。工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种静态场，我国工频为 50Hz。

本项目新建 220kV 升压站采用户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），确定变电站电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测采用类比分析方法。

4.1 电磁环境影响类比监测

由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，因此选用类比预测评价变电站运行产生的电磁影响。收集了与本项目的建设规模、电压等级、容量、电气型式等类似的变电站监测数据进行类比。

类比对象的选择根据电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；磁场强度主要取决于电流强度及关心点与源的距离。变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流强度等）和布置情况（决定了距离因子）是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况也相同。但是要完全满足这样的条件是很困难的。为了解决这一实际困难，可以通过对影响变电站电磁环境起主要作用的关键部分进行比较，来选定类比对象。所谓关键部分，即是对变电站工频电场强度、工频磁场强度有主要影响的因素。一般来说，站内高压设备的数量对变电站站址外的工频电场强度和工频磁场强度的影响相对较小，而变电站内设备电压等级、电流强度、设备的位置（主要是主变及出线构架设备与围墙的距离），以及进出线的相对位置对站址外工频电场强度和工频磁场强度有较大影响。

根据电磁场理论：

①电荷或者带电导体周围存在着电场：有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。即电压产生电场而电流则产生磁场。

②工频电场强度和工频磁场强度随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性。

因此对于变电站围墙外的工频电场，影响最大的因素为电气设备布置形式、电压等

级；对于变电站围墙外的磁场强度，影响最大的因素是电气设备的布置形式和通过电流的大小。

本次评价选择了与本工程升压站电压等级、主变数量及布置形式均相同的已运行的主变容量为100MVA的晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目220kV升压站工程作为类比分析对象。

4.2 类比监测变电站选择、监测时间及条件

本次为预测本工程主变建成后升压站运行后产生的工频电场、磁场对选址周围环境影响，选取了类比方法。

本次评价类比对象选取了晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目220kV升压站作为类比预测对象，该220kV升压站位于山西省晋中市榆社县箕城镇已搬迁的梁峪村原址。该站已建1×100MVA主变，电压等220kV；220kV出线1回。

类比站与本项目升压站情况对比具体见表4-1。

表4-1 本项目变电站与类比变电站可比性分析

项目名称	晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目220kV升压站工程	中国能建交口县100MW光伏项目
电压等级	220kV/35kV	220kV/35kV
主变布置形式	户外	户外
主变	1×100MVA	设计1台主变，主变压器型号为SZ18-100000/220，230±8×1.25%/37kV，接线组别为YNd11，阻抗电压为U _k =12%。
站址环境	周边无工况企业，为农村地区	周边无工况企业，为农村地区
总平面布置	升压站站内中央布置1台100MVA变压器	升压站站内中央布置1台100MVA变压器
出线形式	一回架空出线	一回架空出线
配电装置	GIS户外布置	GIS户外布置

根据类比情况可知，晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目220kV升压站工程为户外GIS布置，主变容量为1×100MVA，其布置形式、主变台数、电压等级与本项目相同，出线方式相似，站内主要电气设备经距离衰减后对周围的电磁环境影响也相似，从对环境影响的角度考虑，本次选择该变电站作为类比变电站是可行的。因此，采用晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目配套建设220kV升压站工程作为类比监测对象是较为合理的。

4.3 类比监测

晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目220kV升压站电磁环境监测结果见表4-2，类比监测数据摘自《晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目220千伏送出工程竣工环境保

护验收监测报告》，见附件 11。

表 4-2 类比站电磁环境监测结果一览表

类比站名称		晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目220kV升压站	
监测单位		山西贝可勒环境检测有限公司	
监测时间		2020年10月20日	
天气条件		昼间：天气晴；温度10~15℃；气压90.8~91.2kPa；湿度32~50%RH；风速0m/s； 夜间：天气晴；温度3~8℃；气压91.0~91.5kPa；湿度45~58%RH；风速0.8~1.5m/s。	
运行工况		U=229.2kV，I=60.2A	
监测因子		工频电场强度、工频磁感应强度	
监测点位置		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
厂界四周	220kV升压站东侧围墙外5m	0.9720	0.1016
	220kV升压站南侧围墙外5m	144.3	0.1826
	220kV升压站西侧围墙外5m	133.8	0.3754
	220kV升压站北侧围墙外5m	3.898	0.1634
衰减断面	220kV升压站南侧围墙外5m	144.3	0.1826
	220kV升压站南侧围墙外10m	93.89	0.1295
	220kV升压站南侧围墙外15m	40.34	0.1165
	220kV升压站南侧围墙外20m	11.78	0.1088
	220kV升压站南侧围墙外25m	7.751	0.1060
	220kV升压站南侧围墙外30m	5.764	0.0975
	220kV升压站南侧围墙外35m	4.033	0.1011
	220kV升压站南侧围墙外40m	2.099	0.1165
	220kV升压站南侧围墙外45m	1.876	0.1055
	220kV升压站南侧围墙外50m	2.191	0.0980

由表 4-2 监测数据可知，根据对启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站的监测可知，220kV 升压站厂界四周的工频电场强度值在（0.9720~144.3）V/m 之间；南侧围墙外沿垂直围墙方向 5m~50m 的断面处（避开架空出线线路 20m）工频电场强度在（1.876~144.3）V/m 之间，远小于工频电场强度 4kV/m 的控制限值要求。厂界四周的工频磁感应强度在（0.1016~0.3754） μ T 之间，南侧围墙外沿垂直围墙方向 5m~50m 的断面处（避开架空出线线路 20m）工频磁感应强度在（0.0975~0.1826） μ T 之间，远小于工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

4.4 本项目升压站电磁环境影响预测与评价

项目升压站投运后，对周围环境的工频电磁场影响与类比站在同一水平上，故通过类比启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目 220kV 升压站运行时产生的工频电场强度、工频

磁感应强度，可以预测本项目升压站运行后工频电场、工频磁感应强度的最大值出现区域为站界外 0~5m 范围内，升压站运行期产生的工频电场、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的居民区工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值，对电磁环境影响较小。

5 电磁环境保护设施、措施分析

本项目升压站电磁环境保护措施：

（1）对升压站、主变压器进行合理的平面布置，加强主变压器及其高压构件的定期检查，断路器、电流电压互感器等电气设备布置在楼内，有效屏蔽了其运行期产生的工频电磁场；

（2）升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传；

（3）选用低电磁干扰的主变压器：选用对电磁环境影响较小的GIS全封闭式组合电器设备，可有效减小项目对周围电磁环境的影响；

（4）运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。开展运营期电磁环境监测和管理工作，定期开展环境监测，确保电磁排放满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求，切实减少对周围环境的电磁影响。

6 电磁环境专题结论

1、通过环境质量现状监测分析，本项目拟建2200kV升压站站界四周的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于4kV/m、工频磁感应强度100 μ T的控制限值。

2、升压站预测评价结论：类比升压站实际测得的工频电场、工频磁场强度反映了本项目升压站投入运行后的工频电磁场强度的影响范围和程度。通过对“晋中启阳榆社10万千瓦光伏发电项目220kV升压站”类比调查结果表明，类比升压站监测围墙外工频电场、工频磁感应强度值远低于国家标准。因此类比可知中国能建交口县100MW光伏项目220kV升压站工程投入运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于4kV/m、工频磁感应强度100 μ T的控制限值，不会对周围环境造成明显不良影响。

3、评价范围内敏感保护目标预测评价结论：本项目评价范围内不存在电磁环境保护目标，不进行预测评价。

在满足环评要求措施条件下，本项目的建设和运行，对周围电磁环境的影响较小。本项目选用先进的低噪主变，采用了合理的平面布置。通过采取相应措施，升压站运行产生的工频电磁场不会对周边环境造成较大影响，本项目采取的污染防治措施基本可行。

综上所述，采取措施后，本项目的建设对周围环境的影响较小。