

建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称：华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目

建设单位（盖章）：山西华能晋南能源开发有限公司

编制单位：甘肃昊明工程技术有限公司

编制日期：2024 年 8 月

打印编号: 1723115562000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	31c0a5		
建设项目名称	华能曲沃紫金山100MW光伏项目		
建设项目类别	55—161输变电工程		
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）	山西华能晋南能源开发有限公司		
统一社会信用代码	91141097MA7XG7769F		
法定代表人（签章）	谭泽平		
主要负责人（签字）	卢绘霞		
直接负责的主管人员（签字）	刘国军		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	甘肃昊明信息技术有限公司		
统一社会信用代码	620602MA73G12T2M		
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
蔡刚	11356243506620066	BH009863	蔡刚
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
蔡刚	全本	BH009863	蔡刚

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0011408
No.:



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 11356243506620066
File No.:



姓名:

Full Name

性别:

Sex

出生年月:

Date of Birth

专业类别:

Professional Type

批准日期:

Approval Date

蔡刚
男

622301197402230557

2011年05月28日

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2011年12月20日

Issued on



一、建设项目基本情况

建设项目名称	华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目		
项目代码	2312-141021-89-01-204399		
建设单位联系人	/	联系方式	/
建设地点	曲沃县北董乡窑院村		
地理坐标	升压站坐标：E111°27'15.993"，N35°35'38.998"， 光伏区域中心坐标：E111°27'5.913"，N35°34'30.490"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程； 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)	总占地面积：4611708.48m ² ， 永久占地面积：219736.5m ² ， 临时占地面积：4391971.98m ² 。
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	曲沃县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)	35000	环保投资(万元)	141
环保投资占比(%)	0.4	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	专项评价名称：电磁环境影响专题评价 设置理由：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》(简称“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（晋能源新能源发[2022]369号）。		
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响评价报告书》； 审查机关：山西省生态环境厅；审查文件名称及文号：山西省生态环境厅关于《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响评价报告书》的审查意见（晋环函[2022]798号）。		
规划及规划环境影响评价符合性分析	项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》、《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响评价报告书》、审查意见（晋环函[2022]798号）的符合性分析 本项目与规划的相符性见表1-1；与规划环评要求的相符性见表1-2。与审查意见的符合性见表1-3		
	表1-1 本项目与规划的相符性		
	规划主要内容	本项目	相符性
	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规模化开发；优化推进风电和光伏发电分布式开发；稳步推进生物质能多元化开发；积极推进地热能开发；坚持创新驱动，提升可再生能源产业链供应水平。	本项目为光伏发电项目以及配套升压站，属于清洁能源发电，项目的建设有利于推进区域太阳能资源有序开发和光伏发电分布式开发；稳步推进，提高可再生能源消费占比。项目建成后将进行生态恢复，产生的清洁能源将持续供给周边用电企业、居民，减轻了火力发电污染物排放，有利于促进项目所在区域高质量发展。	符合
	表1-2 本项目与规划环评要求的相符性		
	报告书主要内容	本项目	相符性
	严格项目布局管控。可再生能源项目布局应依据生态优先，落实“三线一单”生态环境分区管控要求，严格避让生态保护红线和其他各类法定禁止开发区域，合理避让限制开发区域，符合自然保护区、风景名胜区、森林公园、永久基本农田、饮用水水源保护区、泉域、公益林、文物保护等现行法律法规要求，促进可再生能源产业高质量发展。生态保护红线经国务院批准后，在其范围内零星分布的已有风电、光伏设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。	本项目为光伏发电项目以及配套升压站，为鼓励类项目，施工结束后进行生态恢复，可改善区域生态环境质量，符合临汾市“三线一单”生态环境分区管控实施方案中重点管控单元的管控要求。本项目不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、永久基本农田、泉域重点保护区、文物保护范围、地质公园等环境敏感区内。	符合

	节约集约利用土地。可再生能源开发尽量使用未利用土地，少占或不占农用地，节约集约使用林地，禁止以任何方式占用永久基本农田。光伏复合项目用地须取得农业农村部门、林草部门相关文件批准，禁止违法违规占用或超占耕地和林地。农光互补项目的光伏组件最低沿应高于地面 2.5 米，桩基列间距大于 4 米，行间距应大于 6.5 米。新建项目用地节约集约化程度达到国内同行业先进水平。	本项目属于光伏发电项目以及配套升压站，项目未占用基本农田、农用地、林地。	符合
	推动可再生能源效能水平提高，新建项目全面达到国家标杆水平。对照国家能效标杆水平，采用光电转换效率高的光伏组件、大功率低风速风机等先进高效设备，在资源和环境容量具备连片开发条件的区域，新建单体风电项目装机容量不低于 10 万千瓦，光伏项目装机容量不低于 20 万千瓦。	本项目采用光电转换效率高的光伏组件；本工程厂址位于山西省临汾市曲沃县北董乡，本项目装机容量为 10 万千瓦，项目已列入山西省能源局发布的《山西省能源局关于下达山西省 2023 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[2023]292 号）中的项目清单。项目已取得曲沃县行政审批服务管理局核发的项目核准批复，项目代 码（2312-141021-89-01-204399）。	符合
	严格落实环保设施“三同时”制度和生态修复措施。可再生能源开发利用项目各项环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，及时落实水土保持方案中生态修复措施，确保可再生能源发展与生态环境保护相协调。	本项目施工期严格执行“三同时”制度和生态修复措施；严格执行“六个百分之百”防治措施。	符合

表 1-3 本项目与规划环评审查意见的相符性

审查意见主要内容	本项目	相符性
坚持生态优先推动高质量发展。贯彻国家碳达峰中和战略，落实我省全方位推进高质量发展、打造全国能源革命排头兵和能源革命综合改革试点要求，坚持集中式与分布式并举，全面推进风电、光电规模化开发和高质量发展；因地制宜发展生物质发电、水力发电（抽水蓄能），合理开发利用地热能，提升可再生能源比例，推进我省能源结构调整，加快我省能源体系绿色低碳转型。	本项目为光伏发电项目以及配套升压站，属于清洁能源发电，项目的建设有利于推进区域太阳能资源有序开发，提高可再生能源消费占比。项目建成后将进行生态恢复，产生的清洁能源将持续供给周边用电企业、居民，减轻了火力发电污染物排放，有利于促进项目所在区域高质量发展。	符合

	落实生态环境分区管控。依法禁止或限制可再生能源在优先保护单元布局，着重加强太行山、吕梁山等生态屏障带，以及沿黄水土流失生态脆弱区域的保护，守住自然生态安全边界。支持在石漠化、荒漠化土地，采煤沉陷区等矿区以及盐碱地、荒山荒坡等区域，开展风电、光伏基地建设。水力发电项目应避让自然保护区、珍稀物种集中分布地等生态敏感区域。在地下水饮用水水源地有其保护区范围内，禁止以保护的目标含水层作为热泵水源；在地下水禁限采区、深层（承压）含水层以及地热水无法有效回灌的地区或对应含水层，禁止以地下水作为热泵水源。	本项目位于临汾市生态环境管控单元中的重点管控单元。本项目为鼓励类项目，施工结束后进行生态恢复，可改善区域生态环境质量。	符合
	强化生态环境保护措施。光伏场建设应当节约集约使用林地，风电基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。因地制宜发展农光互补、林光互补、药光互补，优化配置太阳能光伏板阵列布置方式，合理设置行、列间距和高度，保护板下植被和农作物，加强水土保持措施，保护自然生态系统与重要物种栖息地。	本项目属于光伏发电项目以及配套升压站，箱变基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等未占用林地，项目建设区域不属于年降雨 400 毫米以下有林地，项目建设未占用一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。在施工期严格执行环评规定的防治措施，并对破坏的临时占地恢复为原有植被类型，在运营期持续维护补种，保证植被恢复率达到 100%。	符合
	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”（封闭无干扰取热）方式，确需取水努力做到“取热不耗水”做好尾水的处置；回灌地下水的，坚持“同层同质回灌”，不得恶化地下水水质；排入地表水体的，应当达到水环境功能区保护要求。	项目建设不涉及地下水开发利用等，升压站产生的生活污水经处理后全部回用，无相关废水外排。	符合
	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	本项目生活垃圾设封闭式分类垃圾桶收集后送环卫部门指定地点集中处置；升压站建设一座危废贮存点，暂存废铅蓄电池及检修废油；站内建设	符合

	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。	事故油池。项目根据每座箱变基础设置事故油池。收集的事故废油等危废委托有资质单位处置。	
	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区域，不得新建农林生物质直接燃烧和气化发电项目。生物质发电在布局建设中应满足区域环境质量改善目标管理要求，落实有效的区域削减方案，确保区域环境质量持续改善。	项目运营期间无废气外排，因此项目的建设不会对大气环境造成影响。	符合
综上所述，本项目的建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》、《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》及其技术审核意见相关要求。			
其他符合性分析	1.产业政策符合性分析 （1）根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》的规定，本项目属于鼓励类的“四、电力2电网改造与建设，增量配电网建设”“五、新能源2可再生能源利用技术与应用”，因此，本项目建设符合国家产业政策。 （2）国家发展改革委商务部关于印发《市场准入负面清单（2022年版）》发改体改规〔2022〕397号，本项目不在该负面清单中，属于许可准入类。 综上所述，本项目符合国家产业政策的要求。 2.项目与所涉地区相关规划的相符性分析 ①曲沃县总体规划符合性分析 根据《曲沃县县城总体规划（2014-2030）》，曲沃县总体规划情况如下： （1）规划范围 县域：曲沃全县行政辖区，面积437.9km²。 中心城区：建设用地范围为东至曲绛线，南至浍河沿岸，西南至曲沃古城，西至曲沃县行政区划边界，北至县城北侧地质断裂带（苏村附近）。总面积15.18km²。		

	(2) 产业体系构建 立足曲沃县产业优势和发展潜力，以切合区域发展需求、强调城市分工协作。 借力“一带一路”契机，积极参与区域产业分工和协作，承接东部产业转移，逐步形成以冶金工业和文化旅游为主导，现代物流、农副产品加工为支柱，装备制造、战略性新兴产业（节能环保产业、生物医药产业、新能源产业、新能源汽车产业）、新型建材、生产性服务业为新的经济增长点，现代农业为基础，优势产业突出、多元协同发展的综合性产业体系。最终实现传统产业新型化、新型产业规模化、产业发展循环化、经济发展低碳化。 主导产业：冶金工业、文化旅游； 支柱产业：现代物流业、农副产品加工业、铸造业； 基础产业：现代农业； 新的经济增长点：装备制造业、战略性新兴产业、新型建材、生产性服务业。 曲沃县空间结构规划见附图1。 本项目北距曲沃县中心城区规划边界（浍河沿岸）1.3km，不在中心城区规划范围内。因此，建设项目符合《曲沃县县城总体规划（2014-2030）》的要求。 ②曲沃县国土空间规划符合性分析 根据《曲沃县国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目选址不属于生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界，属于允许建设区，符合曲沃县国土空间总体规划的要求，详见附图2。 3.项目与所涉地区电网规划的相符性分析 华能曲沃紫金山100MW光伏项目已列入山西省能源局发布的《山西省能源局关于下达山西省2023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[2023]292号）中的项目清单，详见附件2，曲沃县行政审批服务管理局关于《华能曲沃紫金山100MW光伏项目核准的批复》(定发改发〔2023〕342号)，详见附件1，工程远期建设规
--	---

模 200MW，本期规划建设规模 100MW，项目实际装机规模 125.12224MWp/100.16MW，本期设置 1 座 220kV 升压站，以一回 220kV 线路接入 220kV 沃瑞光伏电站预留间隔。220kV 沃瑞光伏电站通过原有 220kV 线路，最终接入安居变电站 220kV 母线侧。本项目的建设符合当地电网的相关规划。 4.《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)符合性分析见表 1-4。 表1-4与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析			
项目	环境保护技术要求	本项目情况	符合性
选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	根据曲沃县自然资源局核查结果，本项目光伏区域及升压站选址均不在生态保护红线范围之内，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目升压站出线 1 回（220kV），选址时已按终期规模综合考虑了进出线走廊规划，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，本次环评仅评价光伏场+升压站工程，输电线路需单独进行环评，	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目升压站选址时对以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域进行了有效避让，项目区 40m 范围内无医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。项目建设及运行过程中拟将变压器布置在厂区中间，通过该措施可有效的减少电磁和声环境影响，根据现状监测结果，升压站厂界声环境现状均满足 GB12348 声环境 1 类标准要求。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目光伏区域及升压站周边为 1 类声环境功能区。	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	项目建设开挖土方量较小，开挖及场地平整等土石方工程做到挖方回填，本项目无弃土产生。	符合

	总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截处理，确保油及油水混合物全部收集不外排。	主变压器设置油坑（有效容积9m ³ ）并与事故油池相通，油坑铺设阻火卵石层，事故油池有效容积为40m ³ ，满足主变事故状态下的最大排油需要，且事故油池设有拦截、防雨、防渗等措施。发生事故时变压器油流入事故油池，废变压器油由有资质的单位回收处理，不外排。	符合
	电磁环境	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求；变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	工程设计已对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施。根据电磁环境现状监测结果，本项目升压站周围电磁环境现状能满足国家标准要求。	符合
	生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目设计过程中考虑了施工扬尘、废水、噪声、固废和对生态环境的影响防治措施。	符合
		输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地；输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用；施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响；施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染；施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本项目临时用地为施工营地以及依托的施工道路等；项目区东侧、西侧为乡村道路，可直接进入项目区，需修建部分场内道路及升压站进站道路；严格防治施工机械跑冒滴漏现象；施工结束后对厂区进行绿化	符合
	声环境	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备，对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求；户外变电工程总体布置应考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响；户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域；变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水	本项目设计阶段已要求选用低噪声设备，依据设计，本项目距离主变1m处噪声为65.2dB(A)，本项目升压站户外布置，经合理规划、主变压器利用围墙阻挡噪声传播；根据预测结果分析，升压站厂界排放噪声满足GB12348中2类标准要求。	符合

	平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。		
	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	施工时严格按照要求使用低噪声设备，使用符合要求的机械设备和车辆，保证施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	符合
水环境	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废(污)水排放，雨水和生活污水应采取分流制；变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网，不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等)，生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	本项目升压站设置 3m ³ 化粪池，生活污水产生量较少且经过化粪池预处理后经地埋式一体化污水处理站处理达标后夏季用于绿化，冬季暂存集水池来年绿化。站内雨水利用场地坡度进行散排。	符合
	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响；施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物；变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	本项目调查范围内不涉及饮用水水源保护区和其他水体保护区；施工期间设置沉淀池，施工废水经沉淀后回用；升压站施工现场临时的化粪池做防渗处理。	符合
大气环境	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染；施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业；施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖，暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖；施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。	施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染；施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等采用密闭式防尘布(网)进行苫盖，并采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业；施工过程中，建设单位对裸露地面进行覆盖；施工区域施工现场不得焚烧包装物和可燃垃圾。	符合
固体废物	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作；在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集，妥善处理；在项目区施工时，设置围挡，在围挡范围内进行施工，施工结束后进行清理。	符合

危险废物	运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流；变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	运行期，建设单位对油坑、事故油池的完好情况进行定期检查；运行过程中产生的废变压器油、废铅蓄电池、废油抹布等作为危险废物交有资质单位回收处理。	符合
根据表1-2分析可知：本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中选址选线、设计等相关技术要求。 2、《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析 2021 年 4 月 9 日，山西省人民政府下发了《关于印发山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》（晋政发[2021]7 号）。 第五章实施优势转换战略，做好现代能源经济大文章 第一节构建绿色多元供应体系 提升清洁电力发展水平。立足电力外送基地战略定位，推进电力资源跨区域配置能力建设。以华北、华中等受电地区为重点，布局推进一批特高压及外送通道重点电网工程。适应煤电从主体性电源逐步向基础性电源转变趋势，探索大容量、高参数先进煤电项目与风电、光伏、储能项目一体化布局，实施多能互补和深度调峰，提升电力供给效率。深化电力市场建设，构建“中长期+现货+辅助服务”的现代电力市场体系。以市场化、法治化、公平性、可持续为方向，完善战略性新兴产业电价支持政策体系，努力把能源优势转换为新兴产业发展的竞争优势。到 2025 年，电力外送能力达到 5000—6000 万千瓦。推动新能源和可再生能源高比例发展。统筹考虑电网条件和生态环境承载能力，利用采煤沉陷区、盐碱地、荒山荒坡等资源开展集中式光伏项目。探索立体利用土地发展清洁能源模式，推动分布式光伏、分散式风电与建筑、交通、农业等产业和设施协同发展。提升新能源消纳和存储能力，加快推进“新能源+储能”试点，推动储能在可再生能源消纳、分布式发电、能源互联网等领域示范应用。发挥焦炉煤气制氢等工艺技术低成本优势，有序布局制、储、加、运、输、用氢全产业链发展。因地制宜推进水能、地			

	热能、生物质能、核能等开发布局。 第二节构建绿色低碳消费体系 加大清洁能源替代力度。实施煤炭消费总量控制，开展煤炭消费减量等量替代，稳步推进煤炭消费总量负增长。在居民生活、生产制造、交通运输等领域实施电能替代工程，提高供电服务便捷性和智能化水平。在工业园区、开发区建设分布式能源中心。鼓励企业开发利用风能、太阳能、农林生物质能等可再生能源，全面提升可再生能源消费占比。到 2025 年，电力占终端能源消费比重达到 40%。 本项目属于清洁能源。项目的建设有利于推进区域太阳能资源有序开发，提高可再生能源消费占比。本项目的建设符合《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》主旨精神要求。项目建成后对临时占地进行生态恢复，本项目产生的清洁能源将持续供给周边用电企业、居民，减轻了火力发电污染物排放，有利于促进周边区域高质量发展。 3、《山西省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析 2022 年 3 月 8 日，山西省生态环境厅、山西省发展和改革委员会下发了《山西省“十四五”生态环境保护规划》（晋环发〔2022〕3 号）。 第三章坚持创新引领，推动绿色低碳发展 第三节建设清洁低碳现代能源体系 优化能源供给结构。大力发展光伏、风电、水能、生物质能等新能源和可再生能源产业，建设全国能源革命综合改革试点先行区。探索立体利用土地发展清洁能源模式，推动分布式光伏、分散式风电与建筑、交通、农业等产业和设施协同发展。提升新能源消纳和存储能力，加快推进“新能源+储能”试点，推动储能在可再生能源消纳、分布式发电、能源互联网等领域示范应用。发挥焦炉煤气制氢等工艺技术低成本优势，有序布局制、储、加、运、输、用氢全产业链发展。因地制宜推进煤层气、水能、地热能、生物质能等开发布局。原则上不再新增自备燃煤发电机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代，鼓励自备电厂转为公用电厂。
--	---

	本项目属于清洁能源，山西省能源局以晋能源新能源发[2023]292号将本项目列入山西省 2023 年风电、光伏发电保障性并网年度建设计划。项目建成后可以优化当地能源供给结构，因此项目建设符合山西省“十四五”生态环境保护规划的相关要求。 4、项目与《临汾市“十四五”生态环境保护规划》相关符合性分析 根据《临汾市“十四五”生态环境保护规划》第八章强化风险防控，严守环境安全底线第五节加强核与辐射安全监管，强化核与辐射安全基础保障，加强行政审批和事中事后监管，完善核与辐射环境风险应急指挥体系，建立健全应急管理制度，加强辐射应急物资配备，建立辐射应急救援物资储备制度，开展辐射事故应急综合演习，加强辐射监测能力。到 2025 年，全市辐射源监管实现网络化，重点放射源实现在线监控。本项目设立专门的环境管理部门，配备相应的环保管理人员，制定环境监测计划，确保项目周围工频电磁场满足国家标准要求，项目建设符合《临汾市“十四五”生态环境保护规划》。 8.与环境保护“三线一单”符合性分析 根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号），以改善环境质量为核心，切实加强环境影响评价管理，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”（以下简称“三线一单”）约束，本次评价分析建设项目与“三线一单”要求的符合性。 （1）生态保护红线 根据本项目与三线一单关系的核查，本项目光伏场及升压站选址均不在生态保护红线范围之内，本项目建设符合临汾市对生态红线的管控要求。 （2）环境质量底线 根据曲沃县 2022 年环境例行监测结果，本项目所在区域环境空气质量 SO₂、NO₂、CO 年均值达标，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年均值不达标，超标倍数分别为 0.114、0.257、0.062。根据《环境影响评价技术导则大气
--	--

	环境 HJ2.2-2018》，六项污染物全部达标才为城市环境空气质量达标，因此，项目所在区域为不达标区。 根据对升压站拟建区域厂界的现状监测，华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目拟建 220kV 升压站工程拟建站址处的声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准，昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）的相关标准要求。 根据对华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 升压站工程拟建站址站界的现状监测，工频电场强度为 1.78-3.70V/m，工频磁感应强度为 0.0059-0.0082 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众工频电场强度控制限值为 4kV/m，磁感应强度为 0.1mT 的控制限值。 本项目运行期食堂油烟经油烟经油烟净化器处理后达标排放、生活污水化粪池处理后进入站区一体化污水处理站处理达标后夏季用于绿化，冬季暂存集水池，来年绿化，废电器件收集后可利用的回用，不可利用的外售，废油抹布、检修废油、废铅蓄电池暂存危废贮存点，定期交有资质单位收集处置，箱变事故油暂存箱变下方事故油池，主变事故油暂存主变下方油坑及事故油池，可利用部分过滤利用，不可利用部分交有资质单位收集处置，职工生活垃圾产生后交由环卫部门处置；噪声贡献值较低，不会对区域环境产生明显影响，所以本项目符合环境质量底线划定原则。 因此项目建设符合环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 本项目为光伏发电项目，主要涉及土地资源的利用。本项目占地总面积为 4611708.48m²，其中永久占地面积为 219736.5m²，临时占地面积为 4391971.98m²，项目占地正在按照相关要求办理用地预审及选址意见书。项目建成后用水主要为工作人员生活用水、光伏板清洗用水，水资源消耗较小，符合水资源利用上线的要求；本项目为供电项目，无电能消耗，项目的建设可以缓解当地供电压力，提高当地供电能力和供电可靠性，符合电力资源利用上线的要求。综上，本项目符合资源利用
--	--

	上线要求。 (4) 生态环境准入清单 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），对照山西省生态环境管控单元图；根据临汾市人民政府《关于印发“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（临政发〔2021〕10号），对照临汾市生态环境管控单元图，本项目位于重点管控单元，所属单元详见附图3。 重点管控单元的保护要求：进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。京津冀及周边地区和汾渭平原等国家大气污染联防联控重点区域，要加快调整优化产业结构、能源结构，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，要加快实施城市规划区“两高”企业搬迁，完善能源消费双控制度。实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控，持续推进清洁取暖散煤治理，严防“散乱污”企业反弹，积极应对重污染天气。太原及周边“1+30”汾河谷地区域在执行京津冀及周边地区和汾渭平原区域管控要求基础上，以资源环境承载力为约束，全面推进现有焦化、化工、钢铁、有色等重污染行业企业逐步退出城市规划区和县城建成区，推动焦化产能向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的区域转移。鼓励焦化、化工等传统产业实施“飞地经济”。汾河流域加强流域上下游左右岸污染统筹治理，严格入河排污口设置，实施汾河入河排污总量控制，积极推行流域城镇生活污水处理“厂-网-河(湖)”一体化运营模式，大力推进工业废水近零排放和资源化利用，实施城镇生活再生水资源化分质利用。 本项目属于为清洁能源项目，不属于大规模、高强度的工业和城镇开发建设项目和矿山开采类项目，本项目建设区域不属于生态功能受损区域，且本项目建设区域不属于生态红线保护区域，项目不属于汾河、桑干河、大清河、滹沱河、漳河、沁河和涑水河等河流谷地，晋阳湖、漳泽湖、云竹湖、盐湖、伍姓湖等“五湖”生态保护与修复区域，“黄
--	---

河、长城、太行”旅游产业布局区以及人居环境敏感区。根据现场调查，项目建设区域大多地处山地区域，在施工期间可能对周边环境造成影响，施工结束后对临时占地区域进行生态恢复治理，几乎不会对周边环境造成影响，符合山西省及临汾市“三线一单”生态环境分区管控的相关要求。 项目与临汾市生态环境分区管控要求符合性分析见表 1-5。 表 1-5 临汾市生态环境准入总体要求		
管控类别	管控要求	项目符合性分析
空间布局约束	1.遏制“两高”项目盲目扩张。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目符合产业政策，不属于“两高”项目。
	2.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	不属于“两高”项目。
	3.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。	不属于“两高”项目。
	4.优化焦化钢铁企业布局。汾河谷地平川区域焦化企业按照“退城入园、退川入谷”的原则，钢铁企业按照“入园入区，集聚发展”的要求，实施关小上大、转型升级、布局调整。	不属于规定类别项目。
	5.市区城市规划区155平方公里区域范围内禁止建设洗选煤企业；高铁、高速沿线两侧1公里范围内不得新建洗选煤企业。	不属于规定类别项目。
	6.对洗选煤企业项目建设审批手续不全的、违规占用基本农田、在自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区、泉域重点保护区、湿地公园、森林公园、山西省永久性生态公益林等依法划定需特别保护的环境敏感区范围内的项目予以取缔关闭。	项目建设区域不涉及基本农田、自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区、泉域重点保护区、湿地公园、森林公园、山西省永久性生态公益林等敏感区域。
污染物排放管控	1.定期通报降尘量监测结果，降尘量最高值高于9吨/月·平方公里的市县要开展降尘专项整治。	项目施工期严格执行落实“六个百分之百”防治措施。
	2.2021年10月底前，全面完成钢铁企业在产设备超低排放改造。	不涉及

		3.焦化行业超低排放改造于2023年底前全部完成。	不涉及
		4.年货运量150万吨以上工业企业公路运输的车辆要全部达到国五及以上标准，其中位于市区规划区的钢铁等企业，进出厂大宗物料2021年10月1日前要全部采用铁路或管道、管状带式输送机清洁方式运输，公路运输采用国六排放标准及以上的汽车或新能源车辆。	不涉及
环境风险防控		1.项目防护距离应符合相关国家标准或规范要求。装置外部安全防护距离要符合《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准》要求。	不涉及
		2.在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。	不涉及
		3.加强汾河、沁河等流域及饮用水水源地水环境风险防控工作，确定重点水环境风险源清单，建立应急物资储备库及保障机制。	不涉及
资源利用效率	水资源利用	1.水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。	本项目水资源能耗较少。
		2.实施最严格水资源管控，加强岩溶泉域水资源的保护和管理。	项目施工以及运营期间基本不会对泉域水资源造成影响。
	能源利用	1.到2022年，实现未达标处置存量矸石回填矿井、新建矿井不可利用矸石全部返井。	不涉及
		2.煤矿企业主要污染物达标排放率达到100%，煤矸石利用率达到75%以上。	不涉及
		3.保持煤炭消费总量负增长，积极推进碳达峰碳中和目标愿景。	项目属于新能源以及清洁能源项目。
	土地资源利用	1.土地资源利用上线严格落实国土空间规划和“十四五”相关目标指标。	项目土地利用正在办理土地预审手续。
		2.严守耕地红线，坚决遏制耕地“非农化”，防止“非粮化”。	项目永久占地建设区域不涉及耕地。
		3.以黄河干流沿岸县（市、区）为重点，全面实行在塬面修建软埝田、塬面缓坡地建果园、陡坡耕地全面退耕造林并实行封禁、沟底打坝造地建设高标准基本农田的水土保持治理模式，促进黄河流域生态保护和高质量发展。	项目建设不涉及占用基本农田。
	4.开展黄河流域历史遗留矿山生态修复项目，推动矿山生态恢复治理示范工程建设。	不涉及	
本项目为华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目，运行期食堂油烟经油烟经油烟净化器处理后达标排放、生活污水化粪池处理后进入站区一体化污水处理站处理达标后夏季用于绿化，冬季暂存集水池，来年绿化，			

	废电器件收集后可利用的回用，不可利用的外售，废油抹布、检修废油、废铅蓄电池暂存危废贮存点，定期交有资质单位收集处置，箱变事故油暂存箱变下方事故油池，主变事故油暂存主变下方油坑及事故油池，可利用部分过滤利用，不可利用部分交有资质单位收集处置，职工生活垃圾产生后交由环卫部门处置；噪声贡献值较低，不会对区域环境产生明显影响，综上，项目所在区域符合“三线一单”生态环境分区管控要求。
--	---

二、建设内容

地理位置	华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目位于曲沃县北董乡窑院村，升压站坐标： E111°27'15.993"，N35°35'38.998"，光伏区域中心坐标：E111°27'5.913"， N35°34'30.490"，项目地理位置见附图 5。 项目光伏场区域拐点坐标见表 2-1，升压站区域拐点坐标见表 2-2， 表 2-1 光伏场拐点一览表		
	点号	坐标	
		x(m)	y(m)
	J1	3940733.02	37540377.83
	J2	3940743.79	37540422.65
	J3	3940294.79	37542220.99
	J4	3939771.46	37541976.69
	J5	3939712.85	37542350.01
	J6	3938989.88	37541917.22
	J7	3937244.32	37541510.59
	J8	3937454.45	37541370.63
	J9	3937237.07	37540780.35
	J10	3937353.92	37540812.38
	J11	3937555.00	37540785.26
	J12	3937531.19	37540838.17
	J13	3937568.89	37540854.05
	J14	3937634.38	37540776.00
	J15	3937627.76	37540701.25
	J16	3937508.04	37540723.74
	J17	3937262.64	37540727.05
	J18	3937221.20	37540737.25
	J19	3937138.27	37540512.06
	J20	3937018.75	37540391.85
	J21	3937005.92	37540256.51
	J22	3936966.45	37539840.20
	J23	3937244.37	37540024.69
	J24	3937312.10	37540035.28
	J25	3937712.15	37540255.41
	J26	3937794.36	37540260.79
	J27	3938131.81	37540509.42
	J28	3938222.00	37540612.86
	J29	3938437.64	37540630.06
	J30	3938518.68	37540612.78
	J31	3938872.51	37540657.52
	J32	3938992.82	37540726.90
	J33	3939082.97	37540684.13
	J34	3939189.93	37540697.66

项目组成及规模	J35	3939327.55	37540759.97
	J36	3939389.86	37540783.78
	J37	3939638.47	37540803.12
	J38	3939822.42	37540802.77
	J39	3940062.84	37540378.71
	J40	3940455.51	37540351.98
	J41	3940726.95	37540376.46
	J42	3940733.02	37540377.83
	表 2-2 升压站拐点坐标一览表		
	J1	3940664.90	37541146.72
	J2	3940666.98	37541166.47
	J3	3940666.77	37541185.78
	J4	3940648.75	37541207.66
	J5	3940635.08	37541208.01
	J6	3940635.08	37541237.42
	J7	3940609.49	37541266.12
	J8	3940600.19	37541266.12
	J9	3940586.40	37541256.84
	J10	3940567.99	37541251.97
	J11	3940562.27	37541247.10
	J12	3940558.25	37541238.42
	J13	3940553.38	37541229.11
	J14	3940549.99	37541226.36
	J15	3940542.19	37541222.88
	J16	3940542.19	37541216.35
	J17	3940549.83	37541186.72
	J18	3940553.25	37541186.72
	J19	3940557.74	37541144.00
	J20	3940575.60	37541144.11
项目背景	1、项目背景		
	2023 年 12 月 7 日，曲沃县行政审批服务管理局审批通过了建设华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目（项目代码 2312-141021-89-01-204399）；批复文件见附件 1。		
	山西华能晋南能源开发有限公司于 2024 年 3 月委托北京国庄国际经济技术咨询有限公司完成了《华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目可行性研究报告》。		
	本工程规划装机容量 100MW，实际装机容量 125.12MWp/100.16MW，新建 1 座 220kV 升压站。		
	根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年国务院令第 682 号）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中的有关规定，华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目属于“五十五、核与辐射，161、输变电工程”，“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）”，综上分析，本项目需编制环境影响报告表。 2024 年 3 月，山西华能晋南能源开发有限公司委托甘肃昊明工程技术有限公司承担华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目的环境影响报告表编制工作。在接受委托后，甘肃昊明工程技术有限公司组织相关技术人员对该建设项目进行了现场调查、踏勘和资料收集，并结合项目区环境特点和工程特性，按照建设项目环境影响评价工作程序，编制完成了《华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目环境影响报告表》，为生态环境保护部门审查和决策以及项目的环境管理提供依据。 2、项目基本情况 项目名称：华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 建设性质：新建 建设单位：山西华能晋南能源开发有限公司 项目总投资：35000 万元 建设地点：曲沃县北董乡窑院村 建设规模：规划装机容量 100MW，实际装机容量 125.12MWp/100.16MW，新建 1 座 220kV 升压站。 3、工程建设内容 3.1 光伏区建设内容 总占地面积为 4611708.48m²，新建一座 100MW 的光伏场，本工程共安装 580Wp 单晶双面组件 215728 块，总装机 125.12224MWp/100.16MW，共安装 215728 块 580Wp 单晶双面双玻半片组件，313 台 320kW 组串式逆变器，37 台箱变（其中 2000kVA 箱变 3 台，2500kVA 箱变 12 台，3200kVA 箱变 22 台），通过 4 回 35kV 集电线路送入新建的 1 座 220kV 升压站的 35kV 母线上，集电线路名称分别为 A 线、B 线、C 线、D 线，集电线路采用 35kV 电缆敷设方案，集电线路路径长度 22.69km，建设场内道路等工程。项目建成运行后达到年运行小时约为 2292.5h，年发电量约为 22924.7 万 kWh。 3.2 升压站建设内容 永久占地面积为 10891.10m²，本升压站站区主要建(构)筑物包括 35kV 预制舱、站用电舱、二次设备舱、生活检修舱、备品备件舱、主变压器、无功补偿
--

装置室、GIS 配电装置、污水处理装置、事故油池、独立避雷针等相关建(构)筑物。总体考虑进站道路，设置 4.5m 宽的环形道路。						
本工程 220kV 升压站规划建设 2 台 220kV 主变压器，规模按（100+100）MVA 考虑，电压等级为 220/35kV。本期建设 1 台 220kV 主变压器，容量按 100MVA 考虑						
①主变压器						
主变压器采用 1 台 100MVA，三相双绕组，油浸式有载调压升压型变压器。						
冷却方式：ONAN						
额定容量：100MVA						
额定电压：230±8×1.25%/37kV						
接线组别：YN，d11						
阻抗电压：Uk%=10.5						
②进出线间隔规模						
220kV 出线 1 回，新建；						
③无功补偿装置						
35kV 侧装设容量±25Mvar 的动态无功补偿装置 SVG。						
④生活设施						
升压站大门入口处布置有生活舱，生活舱平面尺寸为 20.4mx16.4m，高 3.4 米，单层建筑，建筑面积 334.56m ² 。生活舱包括值班休息舱、办公舱、会议舱、办公舱、厨房、餐厅和卫生间等。						
⑤备品备件舱						
备品备件舱平面尺寸为 17.0m×7.0m，高 3.4 米，单层建筑，建筑面积 119.0m ² ，主要为备品备库舱。						
本项目主要建设内容详见表 2-3。						
表 2-3 项目工程组成一览表						
序号	类别	名称	建设内容及规模			备注
1	主体工程	光伏场	光伏阵列	总占地面积为 4611708.48m ² ，新建一座 100MW 的光伏场，本工程共安装 580Wp 单晶双面组件 215728 块，总装机 125.12224MWp/100.16MW。	新建	
			箱式变压器	37 台箱变（其中 2000kVA 箱变 3 台，2500kVA 箱变 12 台，3200kVA 箱变 22 台）	新建	
			集电线路	通过 4 回 35kV 集电线路送入新建的 1 座 220kV 升压站的 35kV 母线上，集电线路名称分别为 A 线、B 线、	新建	

			升压站		C 线、D 线，集电线路采用 35kV 电缆敷设方案，集电线路路径长度 22.69km，	
				占地规模	220kV 升压站 1 座，占地面积 10891.1m ² 。	新建
				主变压器	主变压器采用 1 台 100MVA，三相双绕组，油浸式有载调压升压型变压器	新建
				220kV 进出线	出线间隔 1 个，1 回出线	
				SVG	35kV 侧装设容量±25Mvar 的动态无功补偿装置 SVG	
				配电装置	220kV 配电装置应采用户内 GIS 预制舱布置方案	
				布置形式	户外布置	
	2	辅助工程	生活区	生活舱主要有办公舱、会议舱、值班休息舱，餐厅，卫生间等		新建
			进站道路	改建进站道路约 1.8km。道路路基宽 6.0m，路面宽 5.0m，采用 4.5cm 细粒式沥青混凝土+20cm 水泥稳定砂砾基层+15cm 级配碎石砾石底基层。		新建
			检修道路（施工道路）	场内道路布置尽量利用已有道路，以减少工程投资和降低环境影响。运行期检修道路与施工期施工道路宜结合使用。本工程新建场内道路约 6.50km，改建进场道路 10.00km，道路路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，转弯半径不小于 9m，采用 20cm 厚山皮石路面。		新建
	3	临时工程	施工营地	施工营地占地面积约 6500m ² ；设置混凝土系统、砂石料堆放场、综合加工及修配系统、仓库等，人员食宿租用周边农户。		新建
			施工道路（检修道路）	场内道路布置尽量利用已有道路，以减少工程投资和降低环境影响。运行期检修道路与施工期施工道路宜结合使用。本工程新建场内道路约 6.50km，改建进场道路 10.00km，道路路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，转弯半径不小于 9m，采用 20cm 厚山皮石路面。		新建
			电缆沟工程	电缆段 22.69km，平均宽约 2m，占地面积 45380m ² ，开挖土方堆放于缆沟一侧		新建
	4	公用工程	给水工程	本工程生产、生活给水、施工用水附近村庄拉运		新建
			排水工程	本工程排水方式采用雨污分流制排水系统，全站雨水经雨水口收集，通过雨水排水管网排至站外；站区生活污水经一体化污水处理设施处理（0.5m ³ /h）后，储存在回用水池内（80m ³ ），可用于站区场地冲洗或绿化，不外排。		新建
			供电	从附近 10kV 农用电接至电场后，供电线路约 2km，通过变压器至施工所需电压等级；各工作面施工用电量不大，为适应光伏发电施工分散的特点，采用 2 台 50kW 的柴油发电机供应		新建
			供暖	管理区冬季采取电暖气供暖，生活预制舱、电气设备预制舱供暖均采用 2000W 电暖器		新建
	4	环保工程	废水	生活污水	站区生活污水经一体化污水处理设施处理（0.5m ³ /h）后，储存在回用水池内（80m ³ ），可用于站区场地冲洗或绿化，不外排。	新建
				清洗废水	光伏组件清洗过程不加清洁剂，清洗废水主要通过面板自然蒸发，少量通过光伏面板斜流至地面后经地表蒸发或入渗绿化。	新建
			固体废物	生活垃圾	生活垃圾通过垃圾箱集中收集后运往环卫部门指定地点处理。	新建
				废电器件	废旧或故障的太阳能光伏板组件暂存一般固废间（100m ² ），可利用部分外售，不可利用部分作为一般固废填埋处置。	新建
				废铅蓄电池、废油抹布、检	新建 10m ² 的危废贮存点 1 间，光伏场及升压站更换的废蓄电池，检修过程产生的废油抹布、检修	新建

				修废油	废油作为危废严格按照危废处理办法交由有资质的单位处置。	
				事故油	升压站主变下方新建容量 9m ³ 油坑一座，配套建设容量 40m ³ 事故油池一座，油坑与事故油池连通，箱变下方新建 3m ³ 的油坑 37 座，暂存事故油，可利用部分利用，不可利用部分由有危废处置资质的单位及时运走处置。	新建
		噪声	设备噪声	合理布局，设备减振		新建
		生态	减少占地，临建设施拆除，土地整治，生态恢复			新建
		电磁环境	(1) 保证升压站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。 (2) 升压站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。 (3) 站址四周设置一定高度的实体围墙，可提高屏蔽效果。			新建

4、公用工程

(1) 供配电

从附近 10kV 农用电接至电场后，供电线路约 2km，通过变压器至施工所需电压等级。

(2) 供水：本工程生产、生活给水附近村庄拉运

①生活用水：运营期升压站工作人员 5 人，日用水量按 120L/人.d，因此项目区日用水量 0.6m³/d，年用水量 219m³

②光伏组件清洗用水量按 0.2L/m².次，光伏组件单个规格为 2278mm×1134mm，本项目共计 215728 块，经计算本项目光伏组件总面积 557279.79m²，因此每次全部清洗用水量 111.46m³，每年大规模用水清洗 2 次，共用水量为 222.92m³。

(3) 排水

本工程排水系统采用雨、污水分流制。

①雨水排水系统

建筑物屋面雨水采用外排水。室外雨水自流排出场外。

②污水排水系统

厨房污水经隔油池处理后排入室外污水管网同生活污水一同经一座 3m³ 的化粪池预处理后进入处理能力为 0.5m³/h 一体化污水处理设备处理达标后绿化，冬季暂存集水池来年绿化。

a 生活用水：运营期升压站工作人员 5 人，日用水量按 120L/人.d（包含生

活用水及食堂用水），污水产生量按用水量的 80%计算，因此项目区日污水产生量 0.48m³/d，年产生量 175.2m³。

清洗废水：项目光伏发电光伏组件安装范围较大，发电面积较大，清洗废水很难收集，光伏组件清洗废水主要污染物为 SS，全部经光伏板流到地面后自然蒸发损耗。

表 2-4 项目水量消耗一览表

项目	用水量（m ³ /a）	耗水量（m ³ /a）	排水量（m ³ /a）
生活用水	219	43.8	175.2
光伏组件清洗	222.92	222.92	0
合计	441.92	266.72	175.2

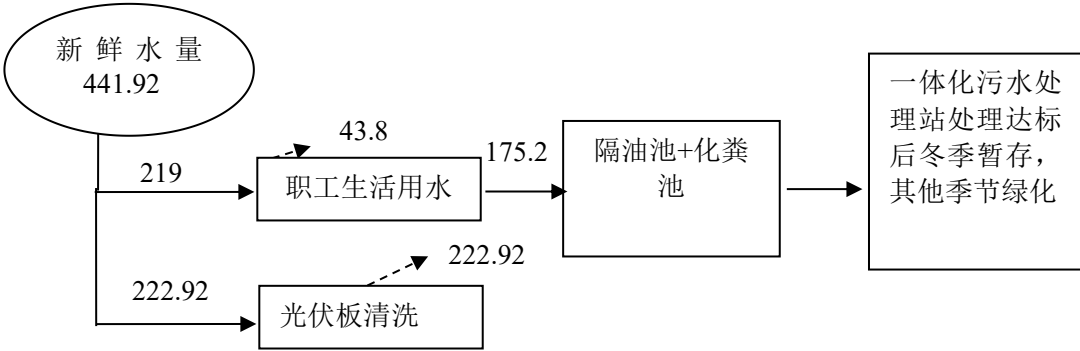


图 2-1 项目水平衡图单位：m³/a

（4）采暖

本工程办公室、高低压配电室、继保室等采用中温辐射式电加热器采暖。

（5）通风

在厂用变室、配电室设机械排风系统，加强通风换气，排除室内余热或异味。

（6）消防

新建的 220kV 升压站室外消防设备采用推车式干粉灭火器、消防砂箱等；综合预制舱室内采用手提式干粉灭火器，设置火灾探测自动报警装置。35kV/二次预制舱、站用变预制舱以及主变压器设置火灾探测自动报警装置。

5、设备配置情况

项目整体设备配置状况详见表2-5。

表 2-5 项目设备配置一览表				
序号	名称	型号及技术要求	单位	数量
一	光伏场区部分			
1	光伏组件	N型580Wp单晶双面双玻半片组件	块	215728
2	组串式逆变器	320kW组串式逆变器直流最大输入电压1500V交流额定输出电压800V	台	313
3	35kV变压器	华式油浸式变压器, S20-2000kVA/37kV, 37±2×2.5%/0.8kV, Dy11, Ud=6.5%; 含高低压配电装置	台	3
4	35kV变压器	华式油浸式变压器, S20-2500kVA/37kV, 37±2×2.5%/0.8kV, Dy11, Ud=6.5%; 含高低压配电装置	台	12
5	35kV变压器	华式油浸式变压器, S20-3200kVA/37kV, 37±2×2.5%/0.8kV, Dy11, Ud=7%; 含高低压配电装置	台	22
6	光伏专用电缆	PV-ZC-YJYJ-DC1.5kV-1*4mm ²	km	1300
8	低压交流电缆	ZC-YJLY23-1.8/3kV-3×240mm ²	km	56
二	升压站部分			
1	220kV变压器	三相双绕组油浸式有载调压变压器	台	1
		型号: SZ20-100000/220		
		额定变比: 230V±8×1.25%/37kV 100/100/30MVA		
		联结组别: YN, yn0+d11		
		短路阻抗: UK%=12%		
		中性点套管电流互感器: 200/1A, 5P30/5P30, 15/15VA		
		高压套管电流互感器: 400/1、400-800/1A0.5/5P30/5P3015/15/15VA		
2	220kV侧中性点成套装置		套	1
3	油色谱在线监测装置		套	1
4	主变端子箱	户外, 落地式, 不锈钢外壳	个	1
5	钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35	米	75
6	绝缘铜管母线	35kV, 2500A, 三相分色	米	45
7	绝缘铜管母线	35kV, 630A, 单相	米	15
8	35kV电力电缆	ZR-YJY63-26/35-1x185	米	80
9	户外电缆终端	与ZR-YJY63-26/35-1x185电缆配套	套	2
10	220kV氧化锌避雷器	HY10W-204/532, 附避雷器在线监测装置	台	3
11	35kV氧化锌避雷器	HY5WZ-51/134, 附在线监测仪	台	3
6、工程占地				
本项目占地包括永久占地和临时占地, 其中永久占地包括升压站站区、进站道路、检修道路、光伏场光伏阵列基础占地、箱式变压器占地等; 临时占地包括施工营地、集电线路电缆沟工程临时占地等。 经核实, 本项目升压站占地类型主要为采矿用地, 光伏阵列基础占地主要				

为其他草地，进站道路主要为采矿用地、箱式变压器占地为其他草地，施工营地占地为其他草地及采矿用地，临时施工道路占地为其他草地及物流仓储用地，集电线路电缆工程占地为其他草地。经核实，本项目占地总面积为4611708.48m²，其中永久占地219736.5m²，临时占地4391971.98m²。

本工程征用地范围见下表。

表 2-6 工程征用地计算合计表

占地性质	工程内容	其他草地	采矿用地	物流仓储用地	特殊用地（扣除）	建设用地	合计
永久占地	光伏阵列支架桩基	27883.87	/	/			27883.87
	箱变基础	1866.63	/	/			1866.63
	检修道路	74250	/	/			74250
	升压站	/	/	/		7736	7736
	进站道路	100000	7561.72	438.28			108000
临时占地	光伏场区	4334549.52	2896.68	/	2645.78		4340091.98
	电缆沟区域	45380	/	/			45380
	施工营地	/	6500	/			6500
合计		4583930.02	16958.4	438.28	2645.78	7736	4611708.48

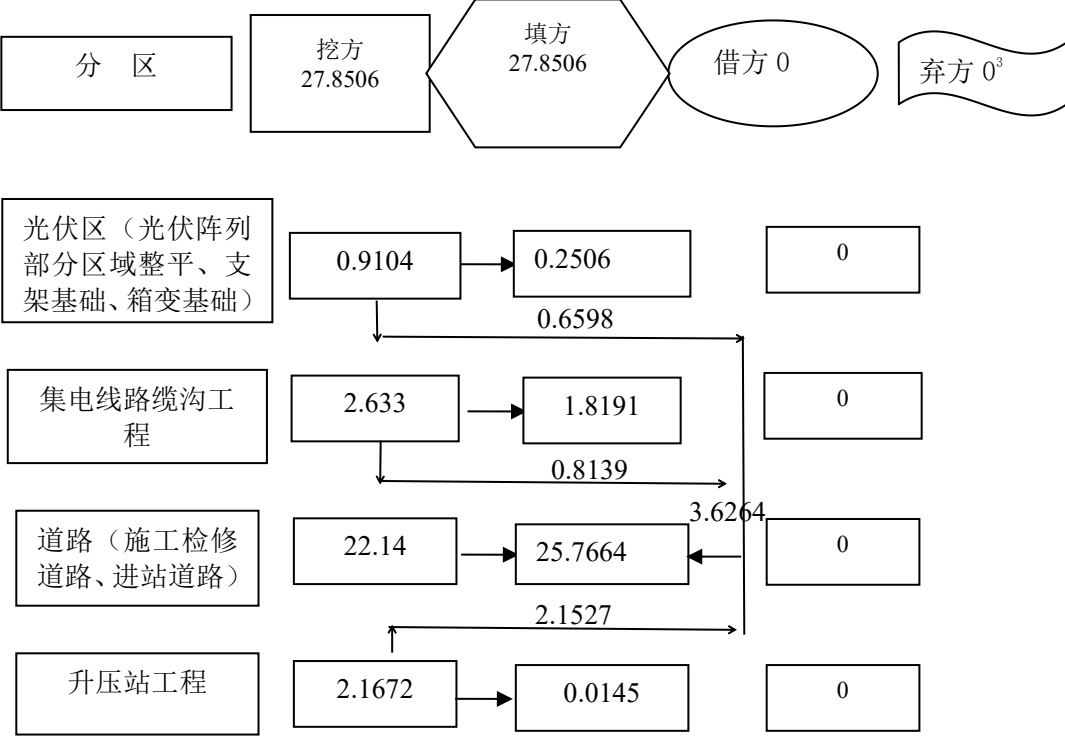
7、工程土石方

项目基本依托原有地貌进行光伏阵列布设，部分区域需要在原有地表基础上经过简单平整或碾压即可满足施工要求。项目施工过程中涉及土方量的工程主要为：光伏阵列区域平整、光伏支架微孔灌注桩基、箱变基础、集电线路缆沟工程、施工检修道路工程、进站道路工程、升压站工程，施工营地等，工程区基础等土方开挖回填后的剩余渣量均用作场地平整。根据项目设计资料，建设过程中区域内可实现挖填平衡，无弃方外运处置，施工过程中各施工单元土石方走向平衡见表 2-7 和图 2-1。

表 2-7 工程土石方平衡一览表单位：万 m³

序号	项目	开挖	回填	调出	调入
1	光伏区（光伏阵列部分区域整平、支架基础、箱变基础）	0.9104	0.2506	0.6598	0
2	集电线路缆沟工程	2.633	1.8191	0.8139	0
3	道路（施工检修道路、进站道路）	22.14	25.7664		3.6264
4	升压站工程	2.1672	0.0145	2.1527	0
	合计	27.8506	27.8506	3.6264	3.6264

由表 2-6 可知，本项目施工过程中总挖方量为 27.8506 万 m³，总填方量

	27.8506 万 m³。无弃方产生。  图 2-2 土石方平衡及流向框图（单位：m³） 8、人员配置及检维修制度 劳动定员 5 人，均在站内食宿，年工作 365d，日工作 8 小时。
总平面及现场布置	1、平面布置 （1）光伏场平面布置 项目光伏场区用地面积约为 1757.31 亩，采用 580Wp 单晶双面双玻半片组件 215728 块，313 台 320kW 组串式逆变器，交流侧总容量 100.16MW，直流侧容量为 125.1224MWp。 本项目位于山西省临汾市曲沃县境内紫金山北坡，场址中心坐标 111.454097°E，35.579201°N，海拔高度 950m；场址区地貌以山地为主，地类性质以其他草地和灌木林地为主。附近有 G108 高速、晋侯高速，交通较便利，可满足主要设备及材料的进场要求，施工条件较好。项目光伏场分布图如下，平面布置图见附图 6。

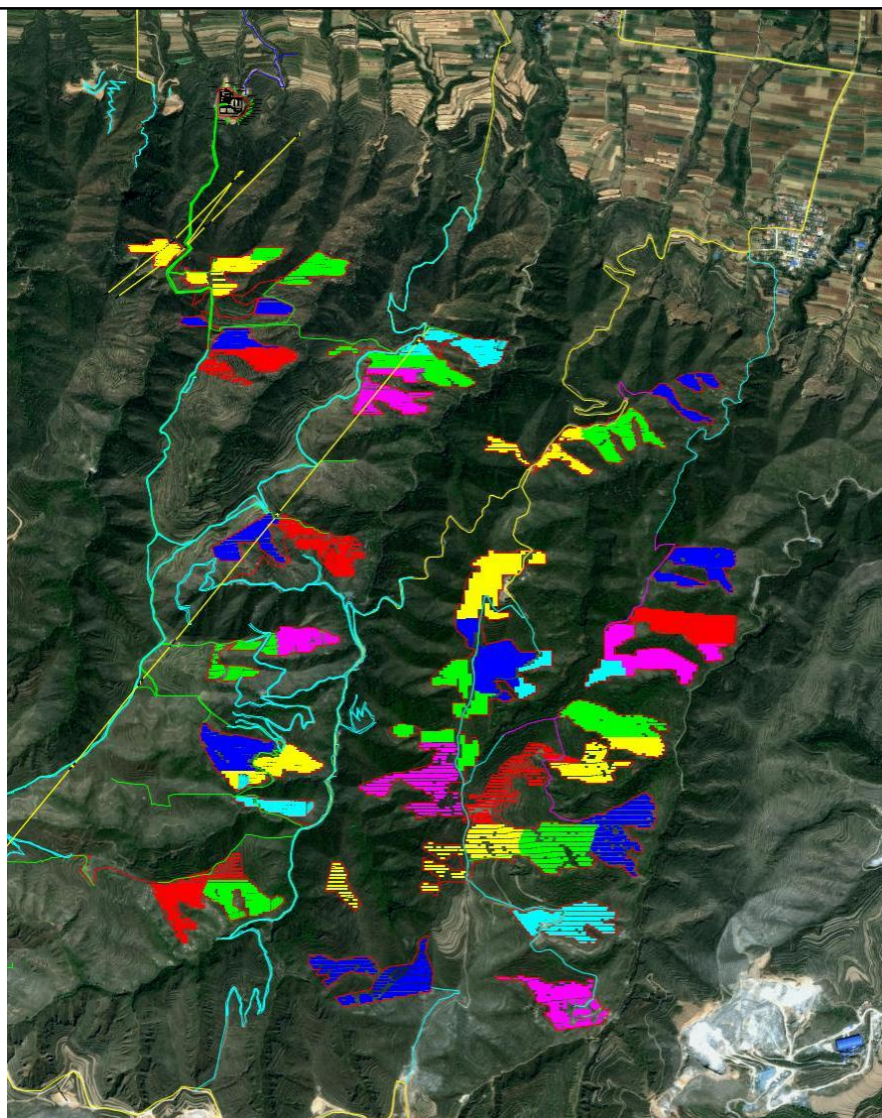


图 2-3 光伏场光伏阵列布置图

场区竖向布置

项目光伏场区位于曲沃县境内紫金山北坡，区域地貌属土石山区地貌，地势较陡。光伏场区地表水排泄条件较好，地下水埋深大、地表洪水对建设场地影响小。升压站根据现场勘测，位于矿渣回填区内，回填深度 30m 左右，需进行换填与重击能强夯，保证地基基础的稳定性。升压站站址区域需设置站外截水沟，雨水经站外截水沟汇集后排至低洼区域。站址内竖向设计不破坏原有的生态系统、水系统，适当采取放坡的措施，从而预防洪(潮)、内涝的发生。

(2) 升压站平面布置

本工程站址依据升压站进出线方向、站区周围环境条件、站址地形条件、进站道路的引接方向和电气接线的需要，以及主要建构筑物最佳朝向等，确定站区布置

格局和站区定位，由东向西依次为生活区、配电区。生活舱位于站区东北角，靠近进站出入口，配电区位于站区西侧。生活舱主要有办公舱、会议舱、值班休息舱，餐厅，卫生间等；配电区主要布置 35kV 预制舱、主变、SVG、GIS 设备、事故油池等，35kV 进线从南侧进入，220kV 出线从北侧出，升压站出口位于站区东北侧。 升压站围墙长 95.3m，宽长 83.4m，用地红线地面积 10892m²。升压站内建（构）筑物及设备的防火间距均符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求。站内主道路考虑消防通道要求采用 9m 转弯半径。整个升压站布局规整、紧凑，合理压缩站前区及站外道路，节约用地。 站区竖向布置 站区竖向设计主要考虑生产及雨季时站区雨水排放，站区场地采取整平后放坡的整体布置方式，排水采用场地自然散排，地面排水坡度不小于 0.5%，建筑物防护范围内坡度不小于 2%。在满足场区雨水顺利排放的前提下，尽量减少土石方工程量。 根据《光伏发电站设计规范》(GB 50797-2012)中对光伏发电站防洪等级的要求，本工程防洪标准应大于五十年一遇的最高洪水位，本工程满足要求，不受洪水威胁 本项目升压站平面布置图见附图 7。 （3）35kV 集电线路 本工程集电线路采用 35kV 电缆敷设方案，根据不同箱变的布置，共设 4 回 35kV 集电线路，集电线路路径长度 22.69km。各集电线路情况如下： 1）A 回集电线路：本回路集电线路采用电缆敷设，路径总长度:6.56 千米。 电 缆 采 用 YJLHY22-26/35kV-3×70 、 YJLHY22-26/35kV-3×120 、 YJLHY22-26/35kV-3×400 铝芯聚乙烯外护套钢带铠装电缆及 YJY63-26/35-3×400 铜芯聚乙烯外护套钢带铠装电缆。 2）B 回集电线路：本回路集电线路采用电缆敷设，路径总长度:6.18 千米。 电 缆 采 用 YJLHY22-26/35kV-3×70 、 YJLHY22-26/35kV-3×240 、 YJLHY22-26/35kV-3×400 铝芯聚乙烯外护套钢带铠装电缆及 YJY63-26/35-3×400 铜芯聚乙烯外护套钢带铠装电缆。 3）C 回集电线路：本回路集电线路采用电缆敷设，路径总长度:5.29 千米。 电 缆 采 用 YJLHY22-26/35kV-3×70 、 YJLHY22-26/35kV-3×240 、

YJLHY22-26/35kV-3×400 铝芯聚乙烯外护套钢带铠装电缆及 YJY63-26/35-3×400 铜芯聚乙烯外护套钢带铠装电缆。 4) D 回集电线路: 本回路集电线路采用电缆敷设, 路径总长度:4.66 千米。 电 缆 采 用 YJLHY22-26/35kV-3×70 、 YJLHY22-26/35kV-3×120 、 YJLHY22-26/35kV-3×400 铝芯聚乙烯外护套钢带铠装电缆及 YJY63-26/35-3×400 铜芯聚乙烯外护套钢带铠装电缆 35kV 线路路径图见附图 8。 表 2-8 每回主线所带箱变的总容量和串接箱变的数量、箱变的编号 <table border="1"> <tr> <th>线路名称</th><th>箱变数量(台)</th><th>输送(MW)</th><th>连接</th></tr> <tr> <td>A</td><td>9</td><td>27.4</td><td>22#、27#、28#、29#、30#、34#、35#、36#、37#</td></tr> <tr> <td>B</td><td>9</td><td>24.6</td><td>20#、21#、23#、24#、25#、26#、31#、32#、33#</td></tr> <tr> <td>C</td><td>8</td><td>24.4</td><td>5#、12#、13#、14#、15#、16#、17#、18#、19#</td></tr> <tr> <td>D</td><td>11</td><td>26.8</td><td>1#、2#、3#、4#、6#、7#、8#、9#、10#、11#</td></tr> <tr> <td>合计</td><td>37</td><td>103.2</td><td></td></tr> </table> 2、施工总布置 (1) 对外交通运输 本项目位于山西省临汾市曲沃县境内紫金山北坡, 海拔高度 950m; 场址区地貌以山地为主, 地类性质以其他草地和灌木林地为主。附近有 G108 高速、晋侯高速, 交通较便利。 (2) 场内交通 场内道路布置尽量利用已有道路, 以减少工程投资和降低环境影响。运行期检修道路与施工期施工道路宜结合使用。本工程新建场内道路约 6.50km, 改建进场道路 10.00km, 道路路基宽 4.5m, 路面宽 3.5m, 转弯半径不小于 9m, 采用 20cm 厚山皮石路面。改建进站道路约 1.8km。道路路基宽 6.0m, 路面宽 5.0m, 采用 4.5cm 细粒式沥青混凝土+20cm 水泥稳定砂砾基层+15cm 级配碎砾石底基层。 道路平面布置详见附图 9。 (3) 施工场地布置 ①施工营地 本项目光伏场及升压站建设工程共计设置 1 处施工营地, 紧邻升压站区进场道路, 施工营地占地面积约 6500m²; 设置混凝土系统、砂石料堆放场、综合加工及修配系统、仓库等, 人员食宿租用周边农户。				线路名称	箱变数量(台)	输送(MW)	连接	A	9	27.4	22#、27#、28#、29#、30#、34#、35#、36#、37#	B	9	24.6	20#、21#、23#、24#、25#、26#、31#、32#、33#	C	8	24.4	5#、12#、13#、14#、15#、16#、17#、18#、19#	D	11	26.8	1#、2#、3#、4#、6#、7#、8#、9#、10#、11#	合计	37	103.2	
线路名称	箱变数量(台)	输送(MW)	连接																								
A	9	27.4	22#、27#、28#、29#、30#、34#、35#、36#、37#																								
B	9	24.6	20#、21#、23#、24#、25#、26#、31#、32#、33#																								
C	8	24.4	5#、12#、13#、14#、15#、16#、17#、18#、19#																								
D	11	26.8	1#、2#、3#、4#、6#、7#、8#、9#、10#、11#																								
合计	37	103.2																									

混凝土系统	砂石料堆放场
综合加工及修配系统	仓库

图 2-4 施工场地（临建工程）布设示意图

1)混凝土系统

本项目混凝土为二级配，主要为光伏方阵灌注桩基础、升压站所需混凝土，浇筑强度 C30。根据现场布置以及场地条件，本项目混凝土系统布置在紧靠道路的施工临建场地内。混凝土系统选用 0.75m^3 强制式搅拌机 2 套。

2)砂石料堆放场

本工程由于砂石料市场有足够的成品料可供应，故本工程不设砂石料加工系统，仅设砂石料堆场，位置紧靠混凝土系统布置。

砂石料按混凝土高峰期 5 天砂石骨料用量堆存，经计算，砂石料堆场占地面积约 1000m^2 ，堆高 2~3m。砂石料堆场地坪采用厚 10cm 的碎石垫层，砂石料堆场设 0.5%排水坡度的排水沟。

3)综合加工及修配系统

为了便于管理，施工工厂集中布置在光伏区域的就近施工临建场地内，总占地面积约 2000m^2 。承担施工机械的小修及简单零件、金属构件的加工任务，大、中型修理则委托相关企业承担。钢筋加工内容主要为钢筋平直、切断、弯曲等。

4)仓库布置

本工程所需的仓库集中布置在施工临建区，主要设有水泥库、木材库、钢筋库、机械停放场及设备堆场。水泥库、木材库及钢筋库分别设在混凝土系统及综合加工工厂内

②电缆沟施工场地

项目电缆段施工场地主要有临时施工道路及缆沟开挖土方堆置区域，缆沟及堆土道路占地总面积约 45380m^2 。

（3）道路

本工程新建场内道路约 6.5km，改建进场道路 10km，道路路基宽 4.5m，

	路面宽 3.5m，转弯半径不小于 9m，采用 20cm 厚山皮石路面。改建进站道路约 1.8km。道路路基宽 6.0m，路面宽 5.0m，采用 4.5cm 细粒式沥青混凝土+20cm 水泥稳定砂砾基层+15cm 级配碎砾石底基层。 （4）建筑材料 本项目主要建筑材料包括：钢材（型钢、钢筋）、水泥、木材、砖、砂、碎石等。古浪县城有多家采石料场，骨料储量丰富，质量满足规范要求。所需钢材可本地购买，运至现场交通便利。施工修配和加工系统可考虑在当地解决，可提供加工、修配及租用吊车等业务，施工区只设必要的小型修配系统。经过调查，曲沃县周边材料供应充足，可满足本电场建设需求。 （5）施工用水、用电 施工水源：本工程施工及生活用水来自从附近村镇接引。 施工用电：从附近 10kV 农用电接至电场后，供电线路约 2km，通过变压器至施工所需电压等级。 施工通讯：场内临时通讯采用大功率对讲机和手机。
施工方案	一、施工方案 a 光伏阵列 本项目光伏组件采用纵向双排布置，单组支架布置 2 行 13 列共计 26 块组件，边角区域布置 2 行 6 列支架共计 12 块组件进行填充；光伏组件间预留 0.02m 缝隙。三角支架的结构设置 4 道檩条，用于固定电池板。光伏支架为固定式支架，地面坡度小于 30°的，倾度为 29°布置；地面坡度大于 30°的，光伏组件顺坡布置，支架光伏组件离地面高度不小于 1.8m。 对于本工程固定式光伏支架基础采用双立柱微孔灌注桩，桩径 150mm，采用 PHC 预应力混凝土管桩。 光伏列阵基础施工 1.光伏阵列基础灌注桩施工包括桩孔的开挖、绑扎钢筋、浇筑混凝土。 （1）桩孔开挖 a）根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，包括基线和高平基准点，定出基础轴线，再根据轴线定出基坑开挖线，利用白灰进行放线。灰线、轴线经复核检查无误后方可进行挖土施工。

	b) 土方开挖采取以人工持机械开挖为主的方法。桩孔采用钻孔机进行开挖，施工过程中要控制好基底标高，严禁超挖，开挖的土石按照项目工程公司指定的地点及要求进行堆放。 c) 开挖完工后，应将基底清理干净，经勘察单位进行桩孔验收，验收合格后方可进行下道工序施工。 d) 桩孔开挖完毕，在混凝土浇筑前应对桩孔进行保护。 (2) 钢筋工程 将预先编好的钢筋笼放入桩孔中，调整好高差，经检验合格后方可进行下一步工序。 (3) 混凝土浇筑 采用现场拌合站集中搅拌、小型自卸汽车运输、人工浇筑、插入式振捣器振捣的施工方。基础混凝土浇筑前应对设计院图纸和供货厂的设备图纸进行严格核对，无误后方可进行浇筑。钢筋在浇筑前必须清理干净，以保证混凝土和钢筋的粘结高。 混凝土施工前要了解掌握天气情况，降雨时不宜进行混凝土浇筑，尽量避免冬季施工。 (4) 基础混凝土养护 混凝土的养护主要是为了保证混凝土有一定温度和湿度，基础混凝土浇筑完成，及时进行覆盖。 光伏阵列支架施工 光伏组件由专业厂家设计制作，现场安装。 (1) 总体施工顺序 测量（标高）就位准备→安装立柱→安装横梁→安装檩条等。 (2) 支架安装 光伏组件安装 本工程电池组件全部采用固定式安装，待电池组件支架基础验收合格后，进行电池组件的安装，电池组件的安装分为两部分：支架安装、电池组件安装。 电池阵列支架表面应平整，固定电池组件的支架面必须调整在同一平面；各组件应对整齐并成一直线。
--	--

箱式变压器基础施工

本工程共 37 台箱变。箱变基础按天然地基上的浅基础进行设计，采用箱形基础。基础平面尺寸约为 6.3m×9.15m（宽×长），电缆坑开挖深度为 2.0m。放置箱变基础的周边做事故油池，事故油池尺寸每边宽出器身 1 米。事故油池预埋排水及排油管，及时将雨水或发生事故时排出的废油及时排除。

箱变装置采用集装箱式，布置在光伏场区内，土建配套设备基础，基础采用 C30 现浇钢筋混凝土板式基础，基础埋深约-1.8m，侧墙采用 200 厚的钢筋混凝土。考虑防洪要求，箱变侧墙的顶标高高于地坪 0.6m，局部基础底采用级配砂石换填，箱变在后续设计中将根据招标确定的箱变外形尺寸进行详细设计。

（1）基础施工

箱式变压器基础工程施工包括基础土方开挖和钢筋混凝土施工。开挖土石方沿坑槽周边堆放，以备回填。为保护环境，减少水土流失，应尽量减少对原土的扰动。

箱变基础施工需浇筑混凝土垫层。土方回填应在钢筋混凝土施工结束 7 天后进行，回填时分层回填、打夯机分层夯实，并预留沉降量。

（2）设备安装

箱式变压器及相关配套电气设备通过汽车分别运抵阵列区附近，采用吊车吊装就位。

设备安装槽钢固定在基础预埋件上，焊接固定，调整好基础槽钢的水平度，使用起吊工具将设备固定到基础上的正确位置，采用螺栓固定在槽钢上，并按安装说明施工，安装接线须确保直流和交流导线分开。由于开关柜、变压器内置有高敏感性电气设备，搬运应非常小心。

集电线路施工

场区内集电线路采用电缆直埋敷设方式，直埋电缆铺设应按现行国家规范进行开挖与回填，电缆上下均铺设细砂或细土。直埋电缆铺设按照国家规范要求施工。

本项目施工顺序如下：放样划线→缆沟开挖→敷设线路→电缆防护→缆沟回填→电缆头制安→电缆试验→恢复原有用地功能。

	施工前应先清除植被，植被采取人工清除。土石方施工采用自上而下水平分层法开挖，机械作业为主，人工辅助施工；填土一律采用素填土回填，分层夯实；最后将表层土回填或沿线夯填。本项目缆沟开挖过程中，严格控制缆沟开挖长度、宽度、深度，严格控制临时堆土区域，对堆土进行苫盖，加快施工进度，施工结束后立即回填缆沟，对清除的地表植被进行恢复。 1) 放样划线 根据设计图纸和复测记录，按照设计单位提供的图纸和现场地形地貌的特点，测量电缆径路，在满足设计要求的前提下，选择便于缆沟开挖的径路为原则决定拟敷设电缆线路的走向，然后进行画线。画线时应尽量保持电缆沟顺直，主要采用划双线，拐弯处的曲率半径不得小于电缆的最小允许弯曲半径。 2) 缆沟开挖 电缆沟开挖采用机械进行开挖，电缆沟开挖完成后，会同现场监理工程师对电缆沟进行检查，在监理工程师签字认可后，方可敷设电缆。同时准备好直埋电缆防护用料及电缆标志桩。 3) 敷设线路 电缆到货后按规定进行外观检查和绝缘电阻试验、直流耐压试验及泄漏电流试验，检查电缆线路的相位，保证电缆的电气性能指标合格，方可运抵现场。 敷设电缆之前，应对挖好的电缆沟认真地检查其深度、宽度和拐角处的弯曲半径是否合格，保护管是否埋设好，管口是否已掰成喇叭口状，管内是否已穿好铁线或麻绳，管内有无其他杂物。当电缆沟验收合格后，方可在沟底铺上100mm厚的细土或沙层，并开始敷缆。 4) 电缆防护 电缆在沟内摆放整齐以后，上面应覆盖以100mm厚的细沙或软土层，然后盖上保护盖板（砖）。保护盖板内应有钢筋，厚度不小于30mm，宽度以伸出电缆两侧50mm为准。 电缆一般采用交联聚乙烯铠装铜芯电缆，过路应有穿管保护，每处穿管过路采用两根钢管保护管（一根穿缆、一根备用），并在保护管两端各设电缆工作井一处。穿管采用热镀锌直缝钢管，内径应不小于管内电缆外径的1.5倍，管壁厚度$\geq 4\text{mm}$，路基以下的接头应采用钢性连接。保护管延长不得小于线路中
--	---

心外 5.0m，有排水沟时应延至沟边外大于 2.0m 处。路下钢管埋深距路基面不得小于 1.0m。 5) 缆沟回填 电缆敷设好后，回填前先自检合格后，再通知监理工程师进行检查，检查合格并书面签认后，才能进行下道工序。沟槽回填应分层压实，回填时，沟槽中不得有积水，回填材料中不允许用腐植土、垃圾、胶泥等不良材料回填，应符合设计要求及施工规范规定，电缆沟回填土分层夯实，每回填 20cm~30cm 夯实一次，并应作有堆高防沉土层，整条缆沟培土应高于自然地面，中间部分高出 20cm~30cm 向两边呈斜坡，保证降雨后自然下沉，以防松土沉落形成深沟。 6) 电缆头制安 在三相分叉处和根部包绕填充胶使其外观平整，中间略呈苹果形，最大直径大于电缆外径约 15mm。 套进分支指套，用慢火环形由指套根部往两端先向下后向上加热收缩固定，待完全收缩后，端部应有少量胶液挤出。 由分支手套指端部向上在 55mm 铜屏蔽层处，用铜丝绑扎，割断屏蔽带，断口要整齐。剥切外半导体层，距铜屏蔽保留 20mm 外半导体层，剥切要干净，且不能伤及线芯绝缘。清洁绝缘屏蔽和铜带屏蔽表面，清洁线芯绝缘表面，套入应力管，应力管下部与铜屏蔽搭接 20mm 以上。 用微火自上而下环绕给应力管加热，使其收缩。剥除主绝缘，剥切端部应削成“铅笔头”状。压接接线端子。清洁表面，用填充胶填充绝缘和端子之间以及压坑，填充胶带与线芯绝缘和接线端子均搭接 5mm-10mm，使其平滑过渡。 将绝缘管套至三叉根部，管上端应超出填充胶 10mm 以上，由根部起往上加热收缩，并将端子多余的绝缘管在加热后割除。将副管套在端子接管部位，先预热端子，由上端起加热收缩。然后套入相色管在端子接管或再往下一点加热收缩。至此户内电缆头安装完毕。对于户外电缆头应先进行伞裙安装。清洁绝缘表面，套入三孔伞裙，将其端正后加热收缩，再进行副管及相色管安装。 电缆终端头或接头制作完成后再次做绝缘电阻、耐压试验及接地装置的接地电阻测试，合格后方可进行安装或埋设。

	接头注意搞好防护，电缆终端头相位要与线路相位一致。 根据电缆与设备联接的具体尺寸，测量电缆长度并做好标记。锯掉多余电缆，根据电缆头套型号尺寸及包缠尺寸要求，剥除外护套。将地线的焊接部位用钢锉处理，准备焊接。打钢带卡子时，应将多股接地铜线整齐卡在卡子内。用电缆本身钢带做卡子，采用咬口方法将卡子打牢，必须打两道，防止钢带松开，两道卡子间距离为 15mm。剥电缆铠装，在第一道卡子向上进 3mm~5mm 处锯一环形深痕，深度为钢带厚度的 2/3。用螺丝刀在锯痕尖处将钢带挑起，用钳子将钢带撕掉，随后将钢带锯口处用钢锉修理钢带毛刺，使其光滑。 地线采用焊锡接于电缆钢带上，焊接应牢固。不应有虚焊现象，应注意不要将电缆烫伤。 剥去电缆绝缘层，将头套下部先套入电缆。根据电缆头的型号尺寸，按照电缆头套长度和内径，用塑料带采用半叠法包缠电缆。塑料带包缠应紧密，形状呈枣核状。将头套上部套上，上下部对接，套严。 从芯经端头量出长度为线鼻子的深度，另加 5mm，剥去电缆芯线绝缘，并在芯线上涂上凡士林或电脂膏。 将芯线插入接线鼻子内，用压线钳压紧接线鼻子，压接应在两道上。根据不同的相位，使用黄、绿、红、黑四色塑料带分别包缠电缆各芯线至接线鼻子的压接部位。将做好电缆头的电缆，固定好，并将芯线分开。 7) 电缆试验 电缆头制作完毕后，首先使用试验仪器和工具对电缆线路进行耐压、直流电阻、泄漏电流等项目检验合格后，再聘请由建设单位认可的有资质的检测试验机构按国家标准进行试验，并出具有效有试验报告，备查。电缆线路检测试验合格后，才可试送电。 8) 生态恢复工程 本项目建设过程中需要破除部分植被，施工结束后应予以恢复，栽植草本。草种应选择与原有植被相一致的同时并注重景观营造。 220kV 升压站 (1) 土石方工程与地基处理方案 施工土建工程地基处理方案包括：场地平整、排水沟基础、设备支架基础、
--	--

主变基础开挖、回填、碾压处理等。

场地平整顺序：将场地原有地表消除堆放至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计标高进行平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作一定的坡度以利泄水。

场地平整时宜避开雨季施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。

（2）混凝土工程

为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

（3）电气施工

站区建筑物内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设、电缆通道安装等可与土建同步进行。

（4）设备安装

电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

本工程施工准备阶段主要是施工备料及施工场地平整，之后进行主变基础施工以及事故油池开挖等，基础开挖完成后，基础浇筑，主变设备进行安装调试、施工清理及植被恢复等环节。工程竣工后进行工程验收，最后投入运营。

升压站施工期工艺流程及产污环节见图 2-6。

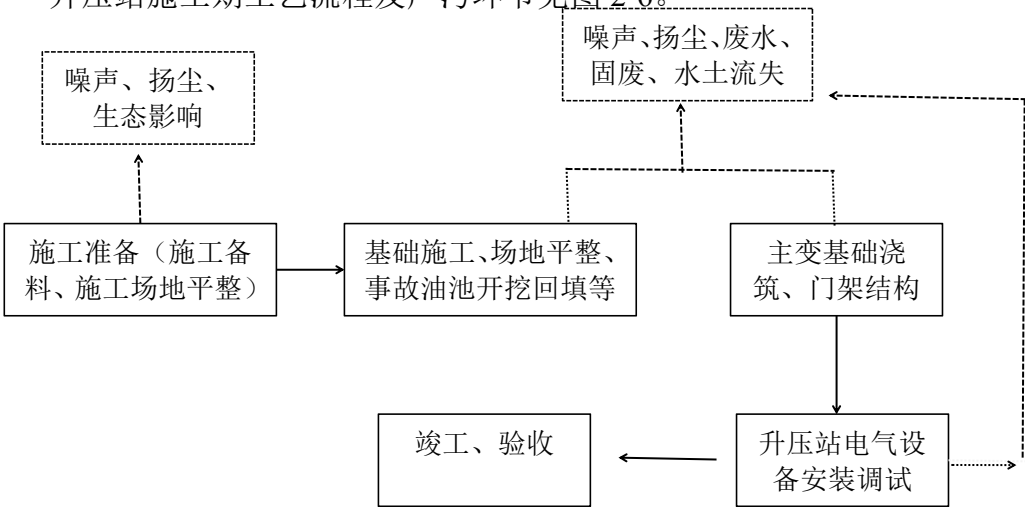


图 2-6 升压站施工期工艺流程示意图

道路施工

场内、进站道路主要施工工序包括：路基土石方开挖、路基土石方填筑、路面铺设、排水沟设施与道路相关的其他作业。 （1）路基施工方法及工艺 1）土方开挖施工流程 测量放线→覆盖层剥除→机械开挖碾压→边坡、路基面修整→路堑、边沟修整→验收。 2）路基土方开挖施工方法 依据设计图纸开挖断面测量放出路线中桩、开挖上坡口线等控制点后，拟采用PC220反铲、推土机进行开挖和压路机压实。 填方路段开挖出来的基层面经压实，按有关土工试验规程做土工密实度试验合格并经监理工程师确认后方可进行路基填筑施工。 3）路基土方填筑 路基土方填筑前首先完成路基填料的液塑限、含水量、CBR值等相关土工试验，大面积施工前取100m路段作为试验路段，确定填筑铺料厚度、碾压遍数等技术参数，经现场监理工程师验收合格后再进行大面积土方路基填筑。 （2）天然级配碎（砾）石路面施工 1）准备工作 施工首先对下层土路基进行复验、量测修整，其质量符合技术要求；检查修整运输道路；补钉遗失或松动的测桩；在结构层两侧设置指示桩，用红漆标出面层层边缘的设计高程。 2）材料要求 天然级配砂砾石应采用质地紧韧、耐磨、具有一定级配的透水性良好的材料。软硬不同的材料不得掺合使用。天然级配砂砾石要求粒径组成中，大于20mm骨料占40%以上，最大粒径不超过70mm，粒径小于0.5mm的细料含量少于15%。 3）摊铺 素土路基复验合格后要及时摊铺，运到工地的砂砾石排平后，大小颗粒应分布均匀，虚铺厚度一致，按虚铺厚度一次铺平，不得多次找补。 运料及摊铺应先远后近循序进行，所需材料按预先计算量分段分堆放置，应用人工配合机械进行摊铺，摊铺的天然级配砂砾石应无明显颗粒分离现象，严禁用四
--

	齿耙拉平料堆,造成粗细料局部集中。对摊铺时发生的粗细料集中情况应及时处理。摊铺虚厚按设计厚度乘压实系数,通过实验段确定压实系数,一般可按 1.2-1.3 之间的松铺系数试压。摊铺时要严格控制高程和平整度,初压后必须立即检查并找补。碾压前断绝交通,保持摊铺清洁和施工安全。平整度不大于$\pm 15\text{mm}$。 4) 碾压 碾压以“先慢后快”、“先轻后重”为原则。压路机应逐次倒轴碾压,重叠宽度为三轮压路机的二分之一后轮宽,对双轮压路机不应小于 30cm。碾压前先泼水,每平方米约泼水 3-4kg。碾压自路边开始向路中移动,路边应重复碾压,避免石料向外挤动。在轻碾稳定碾压过程中应随时检查,如发现有高低不平现象,高出处应适当均匀撤出粒料,低凹处应适当填加粒料后再行压实。砂砾石层应在嵌缝前碾压坚实稳定。 5) 路基整修 a、一般要求 路基整修应在路基工程陆续完毕,并在回填之后进行。 b、施工要求 土质路基应用人工或机械刮土或补土的方法整修成型。深路堑边坡整修应按设计要求的坡度,自上而下进行刷坡,不得在边坡上以土贴补。 在整修需加固的坡面时,应预留加固位置。当填土不足或边坡受雨水冲刷形成小冲沟时,应将原边坡挖成台阶,分层填补,仔细夯实。如填补的厚度很小(100~200mm),而又是非边坡加固地段时,可用种草整修的方法以种植土来填补。 土质路基表面做到设计标高后应采用平地机或推土机刮平,铲下的土不足以填补凹陷时,应采用与路基表面相同的土填平夯实。石质路基表面应用石屑嵌缝紧密、平整,不得有坑槽和松石。 修整的路基表层厚 150mm 以内,松散的或半埋的尺寸大于 100mm 的石块,应从路基表面层移走,并按规定填平压实。 5) 路面铺筑 a、材料应符合图纸和本规范要求。 b、碾压应达到要求的压实度。 c、表面平整密实,边线整齐,无松散现象。
--	--

	1.3、施工工序 施工总工期为施工准备期与主体工程施工期之和,施工准备期为工程正式开工至主体工程基础施工前的工期,主体工程施工期为从主体工程基础施工开始至全部设备具备投产条件的工期。 施工准备期主要包括施工用水、施工供电、施工通信、场地平整、进场交通、场内交通、施工生产、生活设施等。 1.4、施工周期 a) 从第 1 月 1 日开始到第 2 月底为施工进场前准备工作期,主要完成进场物资准备及三通一平。 b) 本工程太阳能光伏电池组件方阵基础施工、箱变基础土建施工从第 2 月 1 日到第 4 月底。 c) 太阳能光伏电池组件方阵安装、调试及接地系统、直流电流敷设于第 3 月 1 日到第 5 月底全部完工。 d) 集电线路施工从第 3 月 1 日到第 5 月底完成。 e) 光伏发电系统综合调试及试运行第 5 月 15 日到第 5 月底完成。 f) 光伏电站达标验收第 6 月 1 日到第 6 月 30 日。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、山西省主体功能区划 国家级主体功能区是全省范围内能够达到国家战略高度，对全国整体空间结构具有重大影响的功能区域，是国家级主体功能区名录确定的范围，分为国家级重点开发区域、国家级限制开发的农产品主产区、国家级限制开发的重点生态功能区、国家级禁止开发区域四种类型。省级主体功能区是在综合评价全省国土空间的基础上，对未纳入国家级主体功能区的区域进行划分，实现省域国土空间的全覆盖，分为省级重点开发区域、省级限制开发的农产品主产区、省级限制开发的重点生态功能区、省级禁止开发区域四种类型。国家级及省级禁止开发区域以自然或法定边界为基本单元；其他类型主体功能区域以县级行政单位为基本单元。 本项目位于限制开发区域——国家级农产品主产区中的临汾城镇发展与盆地棉麦果农产品及湿地保护生态功能区。 一、功能定位 保障农产品供给安全的重要区域，现代农业发展的核心区，社会主义新农村建设的示范区。 二、发展方向 提升农业产业化水平，推进农业产业化、农产品品牌化经营，积极培育农产品加工企业，壮大以杏花村汾酒、山西老陈醋、平遥牛肉等为主的食品加工业，推广标准化生产技术，提高农产品质量安全水平。 --优化农业生产布局和品种结构，促进农产品向优势产区集中，建成若干特色农产品产业基地和农业标准化示范基地。 --对加工工业较发达的地区，要以县城和重点开发的城镇为重点，推进城镇建设和非农产业发展，吸引农村居民点的人口集聚，培育县域经济新的增长点。 --加强农业基础设施建设，新建和改造一批引水工程和大中型灌区配套设施。加强小流域治理和小型农田水利工程建设，推广节水灌溉，发展节水农业。强化农业防灾减灾体系建设，提高人工增雨抗旱和防雹减灾作业能力。 --加强土地整理，加快中低产田改造，鼓励农民开展土壤改良，提高耕地质量，建设区域性商品粮生产基地。
--------	---

	-控制开发强度，对现有城镇要实行集约开发、集中建设，重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的中心城镇，防止工业开发成片蔓延式扩张。 --加强生态保护，严格执行陡坡退耕政策，逐步退出已经占用生态用地的耕地，加强农田、灌渠周边防护林建设，维持稳定的山丘林草、盆地农田景观系统结构。 光伏发电是一种清洁、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，另外光伏项目建设于北董乡一带山脉，该项目的建设主要位于山脉顶部日照资源优选区域，因此本工程的建设不会导致该区域农产品的减产，且根据土地勘测以及现场调查该项目光伏区占地主要为曲沃县北董乡物流仓储用地、采矿用地、特殊用地、其他草地；升压站占地主要为采矿用地，在施工结束后对临时占地进行生态恢复后不会影响该区域的生态环境结构体系，因此该项目的建设不违背临汾城镇发展与盆地棉麦果农产品及湿地保护生态功能区的生态功能区划，对原有占用草地区域增加了植被覆盖率，对区域植被量进行了增加，从生态环境的角度向有利的方向发展，且在施工建设期间进行严格环境监管，在施工结束生态恢复治理后不会对区域生态环境造成影响。 2、曲沃县生态功能区划 项目位于临汾市曲沃县北董乡，根据《曲沃县生态功能区域》，位于 I-7 紫金山一带生物多样性保护与营养物质保持生态功能小区，项目与曲沃县生态功能区划位置关系见附图 10。 I-7 紫金山一带生物多样性保护与营养物质保持生态功能小区 该生态功能小区的主要生态环境问题是：低山丘陵植被混交程度不高，水土流失虽为轻度侵蚀，但退耕还林工作还需继续加强，水源涵养和水污染治理、生物多样性保护任务艰巨。 该生态功能小区的保护措施与发展方向为：加快实施和巩固退耕还林、还灌、还草工程，封山打坝，减少水土流失，抗灾能力；坚持可持续发展原则，合理开发利用资源，依法关闭破坏资源污染环境和不符合安全生产条件的矿点，防治结合，综合治理，生物措施和工程措施相结合。加快移民新村建设力度，扩大退耕还林面积。调整农业产业结构，林、果、畜牧和杂粮综合发展，突出重点，加快向绿色型农业转变，实现生态、经济和社会效益可持续发展。
--	--

	本项目的建设无法避免要占用、损失地表植被，但根据项目占地属于点征及占地情况来看，本项目占地类型主要为其他草地、农村道路、工业用地、采矿用地，因此工程建设对周围生态系统的影响属于低等程度的干扰影响，造成的生态效益损失相对轻微，通过采取相应的生态环境保护、恢复和补偿措施，不至于使区域植被的生态功能受到严重损失。而且，施工结束后，通过对临时占地进行及时的植被恢复，对检修道路沿线进行生态绿化建设，对原有植被生态功能的损失产生一定补偿效果。 因此项目建设不会对区域内的生物多样性和区域生态系统的稳定性产生较大影响。因此本项目的建设符合《曲沃县生态功能区划》的要求。 3、曲沃县生态经济区划 项目位于临汾市曲沃县北董乡，根据《曲沃县生态经济区划》本项目位于IIB-1 北董乡南部山地林业与生态旅游生态经济区，项目与曲沃县生态经济区划位置关系见附图 11。 IIB-1 北董乡南部山地林业与生态旅游生态经济区 该项目施工区域存在的主要生态问题是：本区植被覆盖率低，主要以低覆盖度草地和人工植被为主，高天山一带有部分天然林，生态系统比较脆弱；黄土地貌加上植被的破坏致使本区水土流失较严重；生态系统相对比较脆弱，其服务功能有待进一步增强。 区域的发展方向为：本区位于清水河源头区，生态服务功能应定位为水土保持和水源涵养，应加大植树种草力度，保护现有植被；使水土流失恶化的局面得到初步控制，增强其水源涵养能力和生态服务功能。通过调整农业产业结构，加大林业、畜牧业发展力度，减轻人类活动对土地的压力使生态系统的自恢复能力加强。在交通条件好，生态环境承载力强的区域，实行村庄合并、搬迁，从根本上改变农村生活，保护当地生态。 本期光伏场生态环境影响方式为点和线，并且分散在较大的区域内，不会造成区域生态系统组分显著变化，也不会显著削弱其生态功能的发挥。随着项目的建成，施工临时用地将进行有效地植被恢复，临时占用的林地采取相应的植被恢复措施，施工期采取工程措施、临时防护措施和植被恢复措施，同时光伏发电属清洁能源利用项目，运行期无废气、生产废水污染物排放，本项目为清洁能源发
--	--

	电项目，项目建设对于改善当地能源结构、促进区域经济发展都有积极作用，本工程的建设不违背《曲沃县生态经济区划》的发展方向与保护要求。 2、生态环境现状 为客观评价拟建项目区域生态环境现状，采用遥感方法对项目区的生态环境要素进行遥感解译，编制项目区生态环境相关要素专题图件，并结合地理信息系统方法，进行生态环境要素的面积量算。遥感解译范围为升压站四周 500m 范围以及光伏厂界 500m 范围。 为了科学准确地反映项目区植被类型、土地利用现状、土壤侵蚀强度、植被覆盖度等主要生态环境要素信息，本次工作采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。首先，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、土壤侵蚀强度、植被覆盖度分类或分级体系；其次，对 ZY-3 遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理，制作项目区 ZY-3 卫星影像图；第三，以项目区 ZY-3 遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀强度生态环境专题图件。第四，采用专业制图软件 ArcGIS NV 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。 遥感信息源的选取：以 ZY-3 影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。 ZY-3 影像图处理：在 ArcGIS NV NV 遥感图像处理软件的支持下，对 ZY-3 影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择 B₄、B₃、B₂、B₁ 全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。绿色植被在影像上表现为不同深浅的绿色，符合人类视觉效果，形状上表现为面状分布或条带状分布。 (1) 土地利用现状 项目区占地范围内土地利用类型划分为其他草地、农村道路、工业用地、采
--	--

矿用地用地共计 4 个土地类型，评价范围内土地利用类型划分为水浇地、旱地、乔木林地、其他园地、其他草地、水工设施用地、坝塘水面、居住用地、农村道路、工业用地、设施农用地、采矿用地共计 9 个土地类型，土地利用现状汇总见表 3-1。项目评价范围内土地利用现状图见附图 12。

表 3-1 项目区土地利用情况表

土地利用类型	项目范围		
	图斑数（个）	面积(hm ²)	百分比(%)
其他草地	5117	453.72	98.32
农村道路	387	5.85	1.27
工业用地	93	1.56	0.34
采矿用地	3	0.35	0.08
合计	5600	461.48	100.00
土地利用类型	生态评价范围		
	图斑数（个）	面积(hm ²)	百分比(%)
水浇地	39	11.00	0.89
旱地	428	105.57	8.54
乔木林地	211	9.22	0.75
其他园地	174	27.60	2.23
其他草地	10813	1041.70	84.28
水工设施用地	3	0.08	0.01
坝塘 水面	7	0.39	0.03
居住用地	6	1.89	0.15
农村道路	964	17.12	1.38
工业用地	99	1.94	0.16
设施农用地	8	0.56	0.05
采矿用地	254	18.89	1.53
合计	13006	1235.95	100.00

由图表分析可知，项目占地范围内，土地利用类型以其他草地为主，面积为 453.72hm²，占项目区面积的98.32%；评价范围内土地利用类型以其他草地为主，面积为1041.70hm²，占项目区面积的84.28%。

解译结果表明，项目评价区内生态系统人类开发利用程度较低，在项目建设过程中应严格控制破坏面积，注重生态保护，避免产生严重的生态干扰和破坏。

（2）项目区植被分布现状

植被类型在项目建设、管理和评价中起着是不可缺少的作用。植被可分为自然植被和人工植被两种类型。自然植被反映着一个地区植物群落的结构和该群落的植物种类组成特征，具有一定的地域和地带特性，与该地的自然地理环境如土壤、气候、降水等相一致，是生物与环境相互作用的统一体现。本项目项目区全部为天然植被，因此，调查建设项目区天然植被的主要类型、植物群落及其主要

特征、建群种生理生态特征及其发展、演化规律，探讨影响植被发育的主要因素，为拟建设项目区的物种和生态系统的保护、建设和发展提供科学依据。

为了解本项目评价区域内的植被类型情况，本次采用遥感方式对区域内植被类型进行调查。植被调查参考科学出版社 2000 年出版的《中国植被类型图谱》中的分类系统进行。首先根据《中国植被区划》，获得规划区经过地区植被分布总体情况，再结合各行政区划单元或地理单元考察资料、调查报告以及长期野外积累的知识和经验，在遥感影像上确定各植被类型的图斑界线。判读工作专门邀请从事遥感影像解译的专家进行外业考察及室内绘图。采用 3S 技术对评价区域遥感数据进行解译，在植被分布的总体规律的指导下，参考评价区域相关植被文字资料，根据影像上的纹理和颜色以及经验进行判读完成了植被类型数字化的制图，进行生态环境质量的定性和定量评价。利用 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查和植物群落样方调查结果对解译成果进行修正，以提取评价区域生态环境信息，工程区域内植被类型分布见附图 13。项目区占地范围内植被分布类型划分为草丛植被、非植被区共计 2 个类型；项目区评价范围内植被分布类型划分为针叶林植被、阔叶林植被、经济林植被、草丛植被、水浇地农田植被、旱地农田植被、非植被区共计 7 个类型，植被分布类型见表 3-2

表 3-2 项目区植被分布情况表

植被类型	项目范围		
	图斑数（个）	面积(hm ²)	百分比(%)
草丛植被	5117	453.72	98.32
非植被区	483	7.76	1.68
合计	5600	461.48	100.00
植被类型	生态评价范围		
	图斑数（个）	面积(hm ²)	百分比(%)
针叶林植被	54	1.82	0.15
阔叶林植被	157	7.40	0.60
经济林植被	174	27.60	2.23
草丛植被	10813	1041.70	84.28
水浇地农田植被	39	11.00	0.89
旱地农田植被	428	105.57	8.54
非植被区	1341	40.86	3.31
合计	13006	1235.95	100.00

由图表分析可知，项目占地范围内，植被类型以草丛植被为主，面积为 453.72hm²，占项目区面积的98.32%；项目评价范围内，植被类型以草丛植被为主，

面积为1041.7hm²，占项目区面积的84.28%。

(3) 土壤侵蚀

土壤侵蚀制图主要按照中华人民共和国行业标准 SL190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，根据遥感影像、植被覆盖度、土地利用和土壤侵蚀强度之间的关系，结合多年积累的实地考察经验，确定出不同侵蚀类型和强度的影像特征，建立解译标志，解译成图。其中在制图过程中将土地利用、植被类型、植被覆盖度、地形图等专题图层叠加，综合判定土壤侵蚀的类型和强度等级。部分复杂和生态环境脆弱地区参考了土壤侵蚀通用方程（USLE），并利用该模型计算后对其进行修正。最后得到不同级别的土壤侵蚀空间分布图。根据卫星遥感影像解译可知，占地范围内土壤侵蚀等级有微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀 5 个等级；评价范围内土壤侵蚀等级有微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀 5 个等级。工程区域内侵蚀强度分布见附图 14。侵蚀强度分布类型见表 3-3

表 3-3 项目区侵蚀强度情况表

土壤侵蚀强度	项目范围		
	图斑数（个）	面积(hm ²)	百分比(%)
微度侵蚀	1014	16.48	3.57
轻度侵蚀	1339	50.28	10.90
中度侵蚀	1736	129.72	28.11
强烈侵蚀	1161	167.84	36.37
极强烈侵蚀	350	97.16	21.05
合计	5600	461.48	100.00
土壤侵蚀强度	生态评价范围		
	图斑数（个）	面积(hm ²)	百分比(%)
微度侵蚀	2569	60.01	4.86
轻度侵蚀	3061	207.90	16.82
中度侵蚀	3723	300.45	24.31
强烈侵蚀	2585	369.99	29.94
极强烈侵蚀	1068	297.60	24.08
合计	13006	1235.95	100.00

根据图表分析可知，占地范围内土壤侵蚀等级以强烈侵蚀为主，所占比例为 36.37%，面积为 167.84hm²；评价范围内土壤侵蚀等级以强烈侵蚀为主，所占比例为 29.94%，面积为 369.99hm²

土壤侵蚀类型在空间分布上轻度、中度侵蚀主要分布在草丛植被等受人为干扰程度较轻的区域，强烈侵蚀主要分布在山顶及地表植被稀疏、裸露区域，受风力侵蚀严重。

	3、项目所在区域的环境质量现状 (1) 植被 根据《中国植被及其地理格局》和《山西植被》，拟建项目位于“HBa-1 临汾、运城盆地棉麦为主的一年两熟栽培植被区”。 结合现场调查，项目区主要为草丛植被，主要群落为白羊草草丛、蒿类草丛和苔草、杂草草丛，在项目区内均有分布。 a. 白羊草草丛 白羊草草丛是多年生禾本科草，对光热条件比较敏感。白羊草主要分布在海拔 600~1400m 低山丘陵的阳坡和半阳坡，光热条件较好，生境比较干旱。群落总盖度为 30%~60%。群落外貌呈灰绿色，秋冬则变为灰白色。建群种白羊草，叶高 10~30cm，分盖度为 30%~50%。伴生种有蒿属、苔草、羊胡子草、委陵菜等。 b. 蒿类 蒿类草丛在拟改线工程评价范围内分布广泛，主要生长在海拔 600~1400m 之间的阳坡或半阳坡，土壤多为棕壤或褐土，持水力差，土质干旱，生境不良，因此建群种常见有铁杆蒿、黄花蒿、茵陈蒿、艾蒿等，生长较为茂盛，高度在 0.3~1.0m，覆盖度为 50%左右；主要的伴生种有细叶苔草、凹头苋、唐松草等。 b. 苔草、杂类草 苔草为中旱生的半灌木，由其建群构成的草原群落是黄土高原暖温带森林草原地带的代表类型之一，群落盖度 30~60%，高度 30~60cm 左右。主要分布在海拔 600~1800m 低山丘陵的阳坡和半阳坡，常见的伴生灌木有沙棘、黄刺玫等，成分比较多样；伴生的草本植物有白羊草、针茅、蒲公英、蒿类等。 (2) 土壤 拟建场地地层在勘探深度范围内为第四系全新统冲洪积物，根据其工程地质特征，场地地层自上而下描述： ①层黄土：褐黄色，稍湿，稍密-中密，土质不均，含云母，含钙质条纹，偶见姜石，表层多为耕植土，含大量植物根系。该层分布广泛。层厚 0.3-7.0m。 ②层基岩：强风化砂砾岩、砂页岩，灰白色，岩芯呈碎块状或柱状，块状、中厚层或薄层构造，结晶质或碎屑结构，该层上部岩体（厚度约 1.00m~3.50m，分布不均）裂隙很发育，岩体成碎块状且缝隙内充填有少量黏性土及砂类土，岩
--	---

体完整程度为极破碎~较破碎。该层在场地内分布均匀稳定，部分区域基岩裸露，厚度大，未揭穿。

(3) 动物

经过调查和查阅相关资料，评价区内野生动物主要为小型啮齿类及食虫类小兽。主要分布有如下几种动物：兽类：主要有野鸡、草兔（野兔）、家鼠、狸猫等；鸟类：主要有麻雀、灰喜鹊、乌鸦等；爬行类：主要有草游蛇、壁虎、蜥蜴等；昆虫类：蚊子、苍蝇、蜜蜂、蜻蜓、蝴蝶等；两栖类：蟾蜍、青蛙等，项目所在地及周边区域内未发现国家和地方保护的野生动物物种，无国家级和省级保护野生动物。

(4) 土地利用类型

本项目区域所占用土地利用类型主要为采矿用地、其他草地、物流仓储用地等，不涉及二级灌木林地、二级保护林地、基本草地、基本农田等。

4、评价区环境质量现状

(1) 环境空气质量达标区判定

为了说明评价区域环境质量现状，本次评价收集了曲沃县 2022 年全年的环境空气例行监测数据（未收集到 2023 年全年数据），监测项目为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项，监测统计结果见表 3-1。

表 3-1 监测数据统计表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度 μg/m ³	12	60	20	达标
NO ₂		23	40	57.5	达标
PM ₁₀		78	70	111.4	不达标
PM _{2.5}		44	35	125.7	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度 mg/m ³	2.1	4	52.5	达标
O ₃	最大 8 小时平均值的第 90 百分位数浓度 μg/m ³	170	160	106.2	不达标

由表 3-1 可知，本项目所在区域环境空气质量 SO₂、NO₂、CO 年均值达标，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年均值不达标，超标倍数分别为 0.114、0.257、0.062。根据《环境影响评价技术导则大气环境 HJ2.2-2018》，六项污染物全部达标才为城市环境空气质量达标，因此，项目所在区域为不达标区。

(2) 地表水环境质量现状

根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)的规定,本项目所在区域地表水体为浍河,属“冶南村南—入汾河干流”段,水环境功能为农业及一般景观用水保护,属《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类功能区,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准,根据 2023 年 12 月山西省地表水环境质量报告,下游最近断面浍河小韩村断面水质类别为Ⅲ类,无污染物超标现象。

表 3-2 2023 年 12 月浍河水质状况

河流名称	断面名称	所在地区	水质类别		主要污染指标 (超标倍数)
			12 月	去年同期	
浍河	小韩村	曲沃县	Ⅲ	Ⅲ	/

(3) 电磁环境质量现状

为了解项目区域的电磁环境质量现状,本次评价由山西净态科技有限公司于 2024 年 4 月 8 日对项目区域内电磁环境现状进行了监测,现状监测情况见电磁环境影响专题评价,监测报告见附件 9。

根据电磁环境质量现状监测结果知,本项目各监测点位工频电场强度监测结果在(1.78-3.70)V/m 之间,工频磁感应强度监测结果在(0.0059-0.0082)μT 之间,各测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 公众曝露控制限值,即区域内电磁环境现状良好。

(4) 声环境质量现状

为了解本项目所在区域声环境质量现状,本次评价由山西净态科技有限公司于 2024 年 4 月 8 日对工程区域内声环境现状进行了监测,监测报告见附件 9。

1) 监测项目

等效连续 A 声级。

2) 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)监测布点原则“布点应覆盖整个评价范围,包括厂界(场界、边界)和声环境保护目标”要求,在升压站四周各设一个监测点位,在敏感目标距离变电站或 110kV 线路架空输电线路最近位置处设一个监测点位,分别监测 1.2m 高度处的等效连续 A 声级。本次声环境现状监测在现场踏勘的基础上进行,在满足监测条件的前提下,在升压站四周各设置 1 个监测点,分别监测厂界 1.2m 高度处的等效连续 A 声级。

3) 监测时间及气象条件					
本项目环境质量现状监测时间为 2024 年 4 月 8 日。监测期间气象条件如下：					
04 月 08 日，昼间：晴，风速 0.6m/s；夜间：晴，风速 1.4m/s。					
4) 监测依据及仪器设备					
(1)监测依据					
《声环境质量标准》(GB3096-2008)；					
(2) 监测仪器设备本项目声环境现状监测仪器见表 3-4。					
表 3-4 本项目声环境现状监测仪器					
名称	型号规格	仪器编号	有效日期	监测因子	检定/校准单位
多功能声级计	AWA5688	B-101	2024.9	Leq	河北省计量监督 院
声校准器	AWA6021A	B-131	2024.12	校准	
表 3-3 声级计校准一览表					
仪器型号	监测时间	测试前校准 dB(A)	测试后校准 dB(A)	标准声源数值 dB(A)	保证值 dB(A)
AWA5688	04 月 08 日	94.0	93.9	94.12	±0.5
5) 监测频次					
各测点昼间(6:00-22:00)、夜间(22:00-次日 6:00)各监测一次					
6) 质量保证措施					
本项目由具备噪声检测资质的河北省计量监督检测研究院进行检测，所用检测设备经检定合格，且检测时处于检定有效期内。现场由两名经过专业培训的检测人员共同进行检测，并对原始数据进行了清楚、详细、准确的记录。测量前后使用声校准器对噪声统计分析仪进行校准。测量在无雨雪、无雷电天气，风速 5m/s 以下时进行。					
7) 监测工况					
本项目属于新建项目，尚未开工建设。					
8) 监测布点					
本项目声环境监测点位示意图见图 3-1。本项目声环境评价范围见附图 10					

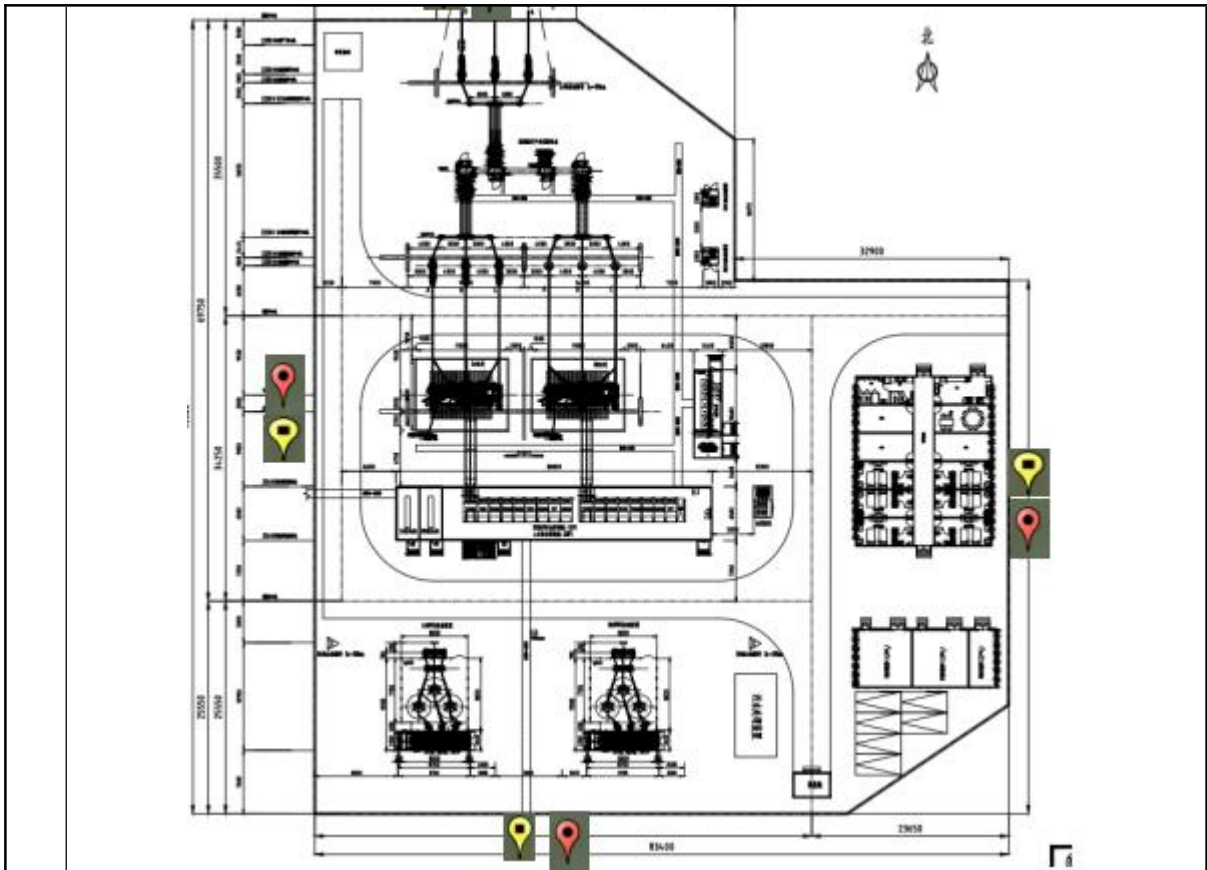


图 3-1 环境监测布点示意图(升压站厂界)



图 3-3 环境检测点位图(升压站厂界)

表 3-5 区域声环境质量现状评价结果一览表

日期	昼间				夜间			
	Leq				Leq			
04 月 08 日	1#	2#	3#	4#	1#	2#	3#	

		36.8	35.1	35.2	36.3	34.2	34.5	35.0	
	标准限值	55					45		
	根据表 3-5 可知，升压站厂界昼间声环境在 35.1B(A)~36.8dB(A)、夜间噪声在 34.2dB(A)~35.1dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准要求，即昼间 55B(A)、夜间 45dB(A)。各监测点声环境质量现状良好。								
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	与本项目有关的原有电磁污染源为： 本项目属于新建项目，无历史遗留环境影响问题								

1、大气环境

参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求，项目位于农村地区，厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、村庄等人群较集中的区域。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）功能区规定要求，本项目属二类区中的居住区，执行环境空气质量二级标准。

2、声环境

项目光伏区域 200m 范围内，升压站 200m 范围内无医院、学校、机关、科研单位、住宅等声环境保护目标。

3、地下水环境

参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求，经调查项目域 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源、热源、矿泉水、温泉地下水资源。

4、生态环境

根据遥感解译及现场走访情况，本项目施工区域内植被类型主要为其他草地，本项目生态环境保护目标主要为评价范围内的植被。

5、电磁辐射

参照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）相关要求，项目升压站 40m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

综上，项目占地范围内无文物古迹、自然保护区、珍稀动物保护区等特殊保护对象。项目光伏区域 200m 范围内，升压站 200m 范围内无医院、学校、机关、科研单位、住宅等声环境保护目标。因此本项目环境保护目标主要是项目周边的生态环境。

3-9 本项目主要环境保护目标

环境要素	保护目标	相对位置	保护要求
生态环境	植被	光伏区周围分布的植被	恢复生态功能防止施工过程中对植被造成破坏，防止区域植被多样性受到破坏
		升压站周围分布的植被	
		集电线路周围分布的植被	
		施工道路两侧的植被	
	动物	工程建设扰动区	不受影响

评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气

项目区域大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及 2018 修改单）中二级标准。标准详见表 3-7。

表 3-7 环境空气质量标准（摘录）单位：μg/m3（CO： mg/m³）

序号	污染物	1h 平均值	24h 平均值	年平均值
		二级	二级	二级
1	SO ₂	500	150	60
2	NO ₂	200	80	40
3	PM ₁₀	—	150	70
4	PM _{2.5}	—	75	35
5	CO	10	4	—
6	O ₃	200	160（8h 平均值）	—
7	TSP	—	300	200

(2) 声环境

项目区域光伏厂界及升压站厂界周围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准，标准值详见表 3-8。

表 3-8 声环境质量标准（摘录）单位： dB(A)

类别	环境保护目标	声环境功能区类别	昼间	夜间
光伏厂区	周边环境	1 类	55	45
220kV 升压站	周边环境	1 类	55	45

(2) 工频电磁场

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），环境中电场强度控制限值为 4kV/m，环境中磁感应强度控制限值为 100μT，且应给出警示和防护指示标志。

2、污染物排放标准

(1) 施工期扬尘满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源的二级标准。

表 3-9 大气污染物综合排放标准

评价因子	无组织排放监控标准限值 mg/m³
颗粒物	1.0

(2) 运营期饮食油烟满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中小型食堂相关要求，排放浓度低于 2.0mg/m³，净化设施最低去除效率不低于 60%。

(3) 项目施工阶段噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求，营运阶段升压站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区限值要求。标准值详见表 3-10、表 3-11。 表 3-10 建筑施工场界噪声限值单位：dB(A) <table><tr><td>昼间</td><td>夜间</td></tr><tr><td>70</td><td>55</td></tr></table> 表 3-11 噪声排放标准（摘录）单位：dB(A) <table><tr><td>类别</td><td>环境保护目标</td><td>声环境功能区类别</td><td>昼间</td><td>夜间</td><td>执行标准</td></tr><tr><td>220kV 升压站</td><td>厂界</td><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td><td>《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）</td></tr></table> (4) 一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定。 (5) 废水 本项目升压站设置 3m³ 化粪池，预处理后进入一体化污水处理站（0.5m³/h）处理达标后回用，夏季用于绿化，冬季暂存集水池，来年绿化，出水需达到《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）。 表 3-10 《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020） <table><tr><td>序号</td><td>项目</td><td>城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工</td></tr><tr><td>1</td><td>pH</td><td>6.0~9.0</td></tr><tr><td>2</td><td>色度，铂钴色度单位≤</td><td>30</td></tr><tr><td>3</td><td>嗅</td><td>无不快感</td></tr><tr><td>4</td><td>浊度/NTU≤</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>五日生化需氧量(BOD5)/(mg/L)≤</td><td>10</td></tr><tr><td>6</td><td>氨氮/(mg/L)≤</td><td>8</td></tr><tr><td>7</td><td>阴离子表面活性剂/(mg/L)≤</td><td>0.5</td></tr><tr><td>8</td><td>铁/(mg/L)≤</td><td>—</td></tr><tr><td>9</td><td>锰/(mg/L)≤</td><td>—</td></tr><tr><td>10</td><td>溶解性总固体/(mg/L)≤</td><td>1000(2000)a</td></tr><tr><td>11</td><td>溶解氧/(mg/L)≥</td><td>2.0</td></tr><tr><td>12</td><td>总氯/(mg/L)≥</td><td>1.0（出厂），0.2 b（管网末端）</td></tr><tr><td>13</td><td>大肠埃希氏菌/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)</td><td>无 c</td></tr></table> 注：“—”表示对此项无要求。 a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。 b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。 c 大肠埃希氏菌不应检出。						昼间	夜间	70	55	类别	环境保护目标	声环境功能区类别	昼间	夜间	执行标准	220kV 升压站	厂界	2 类	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	1	pH	6.0~9.0	2	色度，铂钴色度单位≤	30	3	嗅	无不快感	4	浊度/NTU≤	10	5	五日生化需氧量(BOD5)/(mg/L)≤	10	6	氨氮/(mg/L)≤	8	7	阴离子表面活性剂/(mg/L)≤	0.5	8	铁/(mg/L)≤	—	9	锰/(mg/L)≤	—	10	溶解性总固体/(mg/L)≤	1000(2000)a	11	溶解氧/(mg/L)≥	2.0	12	总氯/(mg/L)≥	1.0（出厂），0.2 b（管网末端）	13	大肠埃希氏菌/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无 c
昼间	夜间																																																														
70	55																																																														
类别	环境保护目标	声环境功能区类别	昼间	夜间	执行标准																																																										
220kV 升压站	厂界	2 类	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）																																																										
序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工																																																													
1	pH	6.0~9.0																																																													
2	色度，铂钴色度单位≤	30																																																													
3	嗅	无不快感																																																													
4	浊度/NTU≤	10																																																													
5	五日生化需氧量(BOD5)/(mg/L)≤	10																																																													
6	氨氮/(mg/L)≤	8																																																													
7	阴离子表面活性剂/(mg/L)≤	0.5																																																													
8	铁/(mg/L)≤	—																																																													
9	锰/(mg/L)≤	—																																																													
10	溶解性总固体/(mg/L)≤	1000(2000)a																																																													
11	溶解氧/(mg/L)≥	2.0																																																													
12	总氯/(mg/L)≥	1.0（出厂），0.2 b（管网末端）																																																													
13	大肠埃希氏菌/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	无 c																																																													
其他	本项目无需设置总量控制建议指标。																																																														

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	1、施工期生态环境影响分析 根据本项目的建设特性，光伏阵列基础、箱变基础、升压站、检修道路、进站道路占地等作为永久占地改变区域内原有土地性质，施工营地、集电线路电缆施工区等作为临时占地，在施工期间会临时改变其土地性质和生态环境，建设过程中对项目区域范围内的生态环境会造成影响。因此本项目生态影响范围以光伏场界外扩 500m 作为该项目生态影响评价范围，其中包含光伏阵列及箱变、集电线路、检修道路、进站道路、升压站、施工营地等的影响区域。 （1）对植被的影响 1）植被面积与植被数量损失 本项目建设内容主要包括检修道路、进站道路、光伏阵列基础、箱变基础、集电线路埋设、升压站、施工营地等工程内容开挖等占用土地，使占地范围内的植被等遭受铲除、掩埋等一系列人为干扰活动，永久占地内的植被将全部破坏，周边的植被面积减少，生物量及生态服务功能下降。 本项目占地总面积为 4611708.48m²，其中永久占地 219736.5m²，临时占地 4391971.98m²。占地类型为采矿用地、仓储物流用地、其他草地。 光伏场范围内没有珍稀的植物，施工结束后对破坏植被的区域全部进行生态恢复治理，因此本项目的建设对当地植物的总体影响并不大。 2）对植物种类（多样性）及分布的影响 工程永久占用土地完全损毁了原有的植被类型，其上生活着的植物全部被清除，施工区临近区域的植被也受到了一定程度的损毁。 评价区域内自然植物群落结构较为简单，植被的自然恢复能力较强。随着项目的建成，施工临时占地将进行有效地植被恢复，集电线路施工完成后进行恢复，减轻对植被的影响，项目建设对植物种群的影响大大减轻。因此，项目的建设对场内植物种类及分布均不会造成太大的影响，对区域植物的物种多样性的影响较小。 此外，施工期间，因施工产生的粉尘会附着在周围植物的叶面上，影响其生长，但项目建成后，随着雨季的来临，这种影响将会减轻。
---	---

从植被现状调查结果可知,拟建项目评价范围内未发现国家和省重点野生保护植物和名树古木分布,项目建设对区域重点野生保护植物和名树古木没有影响。

(2) 对动物的影响

施工期对区内动物的影响主要是对野生动物栖息地的影响。

在施工期,本区的野生动物都将产生规避反应,远离这一地区,特别是鸟类,其栖息环境需要相对安静,因此本区的鸟类将受较大影响,而本区内无大型野生动物,主要有野鸡、野兔、鼠类等小型动物,施工期间,动物受施工影响,将迁往附近同类环境,动物迁徙能力强,且同类生境易于在附近找寻,故物种种群与数量不会受到明显影响。项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境,不会引起物种消失和生物多样性的减少,可见,施工期对野生动物的影响较小。

(3) 临时占地对生态环境的影响

1) 土石方平衡分析

本项目施工过程中总挖方量为 27.8506 万 m^3 , 总填方量 27.8506 万 m^3 。无弃方产生。施工过程中,在开挖、回填过程中一定要采取表土和生土分层开挖、分层堆放、分层回填,尽量不改变其原有的土壤结构。项目设置临时堆土场,临时堆土场应在施工占地范围内堆存,严格控制占地范围,严禁乱堆乱弃,施工结束后立即清理现场,应按照规定地表功能要求及时恢复开挖的地段及地表植被,全部用于各自区域施工结束后土地平整和覆土绿化。并对临时占地区域进行生态恢复治理,因此不会对生态环境造成影响。

2) 临时占地分析

本项目的施工临时工程主要包括集电线路电缆沟施工区、检修道路临时占地、施工营地等临时占地区域。

项目在施工过程中主要对原有地貌的植被进行铲除,主要损坏的是临时占地区域原有的植被,施工结束后进行场地平整,对占用其他草地的区域进行场地平整后进行生态恢复治理,恢复植被。

集电线路电缆沟临时占地区域占地类型为其他草地,项目在施工过程中主要对原有地貌的植被进行铲除,主要损坏的是临时占地区域原有的植被,施工结束

后进行场地平整,对占用其他草地的区域进行场地平整后进行生态恢复治理恢复植被。

本项目检修道路作为永久占地进行征地建设,主要涉及占用其他草地,项目在施工过程中主要对原有地貌的植被进行铲除,主要损坏的是临时占地区域原有的植被,施工结束后对项目新建检修道路两侧进行植被绿化工程和截排水设施的建设,以及对临时占用的施工道路进行原地貌的恢复。

施工营地主要涉及采矿用地,项目在施工过程中主要对原有地貌的植被进行铲除,主要损坏的是临时占地区域原有的植被,施工结束后采取绿化的方式对临时占地区域进行生态恢复治理。

光伏场建设内容主要包括光伏阵列基础和检修道路、集电线路埋设以及升压站等建设,这些工程的实施均要破坏地表植被。因此会相应减少该区土地生物量,因此本项目的建设对当地植被数量及种类的影响并不大。施工完成后即对临时用地采取人工种草的方式进行植被恢复。不会对区域生态环境质量产生明显不利影响。

在施工期,施工场地周边的哺乳类、爬行动物和鸟类将产生规避反应,远离这一地区,寻找新的栖息、觅食场所,不会引起动物分布及数量发生显著改变。而随着施工结束后生态环境的恢复和人类活动的减少,区域内动物的种类、数量和分布也将得到逐步恢复。本项目建设期对动物的影响是局部的、暂时的。

2、施工期其他环境影响分析

①施工期大气环境影响分析

1) 升压站

本工程在施工过程中扬尘对环境不可避免地要产生一些不良影响。扬尘主要来源于升压站基础土方挖掘和现场堆放、进站道路、管沟开挖后回填土的扬尘,散放的建筑材料(如:水泥、砂子等)的扬尘,施工运输道路的扬尘等。其产生的影响范围不大,施工结束影响即消失。

根据国内外的有关研究资料,施工扬尘的起尘量与许多因素有关。挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等有关。对于渣土堆场而言,起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等有关。国内外的研究结果和类比研究表明,在起动风速以

上，影响起尘量的主要因素分别为：防护措施、风速、土壤湿度、挖土方式或土堆的堆放方式等。

根据类比调查研究结果表明，在不采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘 1%，在采取一定防护措施和土壤较湿时，开挖的扬尘量约为 0.1%。土石方工程主要集中在升压站工程区，进站道路尽量减少土石方开挖量，路面垫层料全部从商用料场购买。施工区域回填后的余方在场区内通过调整场平高程进行自行消化，回填后剩余的弃渣可作为场区附近低洼地段的填土，回填摊平后，既避免了水土流失，又有利于地表的恢复和生态环境的保护。施工期所产生的废气及粉尘产生的影响范围不大，施工结束影响即消失。

2) 光伏场

施工扬尘主要是在汽车运输材料以及工程基础开挖、回填过程中产生。施工中的物料运输采用带篷布的汽车运输，可以减少运输途中产生的二次扬尘；电缆工程施工量小、分散、间距大，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量少及扬尘范围小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，对产生的弃土、弃渣及时就近平整，可将施工扬尘对周围环境的影响降到最小。

②施工期水环境影响分析

1) 升压站工程

施工期间的废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

本工程施工期施工高峰人员达 60 人，大量的施工人员进驻施工现场，将排放一定的生活污水。生活用水按 $0.15\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{d})$ 考虑，高峰期用水量 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排放系数取 0.8，则每天污水排放量 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水中主要污染物是 SS、 COD_{Cr} ，但浓度较低。施工期生活污水主要为洗漱用水，用于场地泼洒抑尘，排泄物排入周边旱厕，定期清掏沤肥。

为尽量减少施工废水对水环境的影响，在施工场地附近设置施工废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用，不外排。工程大部分废水会自然蒸发，因此施工期排水不会对地表水、地下水造成不良影响。

2) 光伏场

由于光伏场开挖工程量小，施工时间较短，施工周期一般在两个月内，影响区域较小；集电线路的施工具有局地占地面积小、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，产生的生活污水量较小。

③施工期声环境影响分析

1) 升压站

升压站施工主要包括土石方开挖、土建及设备安装等几个阶段，其施工工程量及施工时间相对较小。噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。施工机械设备一般露天作业噪声经几何扩散衰减后到达预测点，各类施工机械噪声源强参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）见下表：

表 4-1 升压站施工机械噪声源强一览表

声源	10m处噪声级dB(A)	声源	10m处噪声级dB(A)
推土机	85	振捣器	84
液压挖掘机	86	压路机	86
商砼搅拌车	84	装载机	91
打桩机	105	吊车	84
重型运输车	86		

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2021），从单一等效点声源到接收点间的距离 d 超过声源的最大尺寸 $H_{\max}$ 二倍（ $d > 2H_{\max}$ ），则声源等效为点声源，本项目主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离都大于 $2H_{\max}$ ，因此等效为点声源。

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_{p(r)} = L_{p(r_0)} - 20 \lg(r/r_0) \quad (5-1)$$

式中： $L_{p(r)}$ —预测点处声压级，dB；

$L_{p(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源处的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

由此公式计算各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值见表 4-2。

表 4-2 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值表

与设备的距离(m)	推土机	挖掘机	商砼搅拌车	混凝土振捣器	打桩机	装载机	压路机	重型运输车	吊车
10	85	86	84	84	105	91	86	86	84
20	65	66	64	64	85	71	66	66	64

30	58.98	59.98	57.98	57.98	78.98	64.98	59.98	59.98	57.98
34	54.37	55.37	53.37	53.37	74.37	60.37	55.37	55.37	53.37
40	55.46	56.46	54.46	54.46	75.46	61.46	56.46	56.46	54.46
50	52.96	53.96	51.96	51.96	72.96	58.96	53.96	53.96	51.96
53	50.51	51.51	49.51	49.51	70.51	56.51	51.51	51.51	49.51
60	51.02	52.02	50.02	50.02	71.02	57.02	52.02	52.02	50.02
70	49.44	50.44	48.44	48.44	69.44	55.44	50.44	50.44	48.44
80	48.1	49.1	47.1	47.1	68.1	54.1	49.1	49.1	47.1
90	46.93	47.93	45.93	45.93	66.93	52.93	47.93	47.93	45.93
100	45.92	46.92	44.92	44.92	65.92	51.92	46.92	46.92	44.92
110	45	46	44	44	65	51	46	46	44
120	44.17	45.17	43.17	43.17	64.17	50.17	45.17	45.17	43.17
130	43.42	44.42	42.42	42.42	63.42	49.42	44.42	44.42	42.42
140	42.72	43.72	41.72	41.72	62.72	48.72	43.72	43.72	41.72
150	42.08	43.08	41.08	41.08	62.08	48.08	43.08	43.08	41.08
160	41.48	42.48	40.48	40.48	61.48	47.48	42.48	42.48	40.48
170	40.92	41.92	39.92	39.92	60.92	46.92	41.92	41.92	39.92
180	40.39	41.39	39.39	39.39	60.39	46.39	41.39	41.39	39.39
190	39.89	40.89	38.89	38.89	59.89	45.89	40.89	40.89	38.89
200	39.42	40.42	38.42	38.42	59.42	45.42	40.42	40.42	38.42
210	38.98	39.98	37.98	37.98	58.98	44.98	39.98	39.98	37.98
220	38.56	39.56	37.56	37.56	58.56	44.56	39.56	39.56	37.56
230	38.15	39.15	37.15	37.15	58.15	44.15	39.15	39.15	37.15
240	37.77	38.77	36.77	36.77	57.77	43.77	38.77	38.77	36.77
250	37.39	38.39	36.39	36.39	57.39	43.39	38.39	38.39	36.39
260	37.04	38.04	36.04	36.04	57.04	43.04	38.04	38.04	36.04
270	36.7	37.7	35.7	35.7	56.7	42.7	37.7	37.7	35.7
280	36.37	37.37	35.37	35.37	56.37	42.37	37.37	37.37	35.37
290	36.06	37.06	35.06	35.06	56.06	42.06	37.06	37.06	35.06
300	35.75	36.75	34.75	34.75	55.75	41.75	36.75	36.75	34.75
310	35.46	36.46	34.46	34.46	55.46	41.46	36.46	36.46	34.46
320	35.17	36.17	34.17	34.17	55.17	41.17	36.17	36.17	34.17
330	34.89	35.89	33.89	33.89	54.89	40.89	35.89	35.89	33.89

根据计算，产生较大噪声的机械设备，其噪声在 70m 外可衰减至 70dB(A) 以下，330m 处可衰减至 55dB(A) 以下，本项目升压站厂界 500m 范围内无人居住，噪声对周围声环境无影响。

2) 光伏场

光伏场建设过程中，挖掘机、混凝土运输车辆会产生一定的机械噪声，设备吊装、埋线阶段、起重机等会产生一定的机械噪声。

表 4-4 施工机械噪声源强一览表

声源	10m处噪声级dB(A)	声源	10m处噪声级dB(A)
推土机	85	振捣器	84
液压挖掘机	86	压路机	86

商砼搅拌车	84	装载机	91
打桩机	105	吊车	84
重型运输车	86	起重机	105

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2021），从单一等效点声源到接收点间的距离 d 超过声源的最大尺寸 $H_{\max}$ 二倍（ $d > 2H_{\max}$ ），则声源等效为点声源，本项目主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离都大于 $2H_{\max}$ ，因此等效为点声源。

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_{p(r)} = L_{p(r_0)} - 20 \lg(r/r_0) \quad (5-1)$$

式中： $L_{p(r)}$ —预测点处声压级，dB；

$L_{p(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源处的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

由此公式计算各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值见表 4-2。

表 4-2 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值表

与设备的距离 (m)	推土机	挖掘机	商砼搅拌车	混凝土振捣器	打桩机	装载机	压路机	重型运输车	吊车	起重机
10	85	86	84	84	105	91	86	86	84	105
20	65	66	64	64	85	71	66	66	64	85
30	58.98	59.98	57.98	57.98	78.98	64.98	59.98	59.98	57.98	78.98
34	54.37	55.37	53.37	53.37	74.37	60.37	55.37	55.37	53.37	74.37
40	55.46	56.46	54.46	54.46	75.46	61.46	56.46	56.46	54.46	75.46
50	52.96	53.96	51.96	51.96	72.96	58.96	53.96	53.96	51.96	72.96
60	51.02	52.02	50.02	50.02	71.02	57.02	52.02	52.02	50.02	71.02
70	49.44	50.44	48.44	48.44	69.44	55.44	50.44	50.44	48.44	69.44
80	48.1	49.1	47.1	47.1	68.1	54.1	49.1	49.1	47.1	68.1
90	46.93	47.93	45.93	45.93	66.93	52.93	47.93	47.93	45.93	66.93
100	45.92	46.92	44.92	44.92	65.92	51.92	46.92	46.92	44.92	65.92
110	45	46	44	44	65	51	46	46	44	65
120	44.17	45.17	43.17	43.17	64.17	50.17	45.17	45.17	43.17	64.17
130	43.42	44.42	42.42	42.42	63.42	49.42	44.42	44.42	42.42	63.42
140	42.72	43.72	41.72	41.72	62.72	48.72	43.72	43.72	41.72	62.72
150	42.08	43.08	41.08	41.08	62.08	48.08	43.08	43.08	41.08	62.08
160	41.48	42.48	40.48	40.48	61.48	47.48	42.48	42.48	40.48	61.48
170	40.92	41.92	39.92	39.92	60.92	46.92	41.92	41.92	39.92	60.92
180	40.39	41.39	39.39	39.39	60.39	46.39	41.39	41.39	39.39	60.39
190	39.89	40.89	38.89	38.89	59.89	45.89	40.89	40.89	38.89	59.89
200	39.42	40.42	38.42	38.42	59.42	45.42	40.42	40.42	38.42	59.42

210	38.98	39.98	37.98	37.98	58.98	44.98	39.98	39.98	37.98	58.98
220	38.56	39.56	37.56	37.56	58.56	44.56	39.56	39.56	37.56	58.56
230	38.15	39.15	37.15	37.15	58.15	44.15	39.15	39.15	37.15	58.15
240	37.77	38.77	36.77	36.77	57.77	43.77	38.77	38.77	36.77	57.77
250	37.39	38.39	36.39	36.39	57.39	43.39	38.39	38.39	36.39	57.39
260	37.04	38.04	36.04	36.04	57.04	43.04	38.04	38.04	36.04	57.04
270	36.7	37.7	35.7	35.7	56.7	42.7	37.7	37.7	35.7	56.7
280	36.37	37.37	35.37	35.37	56.37	42.37	37.37	37.37	35.37	56.37
290	36.06	37.06	35.06	35.06	56.06	42.06	37.06	37.06	35.06	56.06
300	35.75	36.75	34.75	34.75	55.75	41.75	36.75	36.75	34.75	55.75
310	35.46	36.46	34.46	34.46	55.46	41.46	36.46	36.46	34.46	55.46
320	35.17	36.17	34.17	34.17	55.17	41.17	36.17	36.17	34.17	55.17
330	34.89	35.89	33.89	33.89	54.89	40.89	35.89	35.89	33.89	54.89

根据光伏场的施工特点，光伏阵列安装、线路缆沟基础施工地点分散、工程量小，施工时间短。

另外工程应避免夜间施工作业，施工结束，施工噪声影响亦会结束，不会对周围环境敏感点产生明显影响。运输车辆噪声属间接运行，在工程建设时，由于工程建设前期土建施工期开挖土方时段较集中，且后续架构等架设时运输量有限，因而施工期间运输车辆产生的交通噪声污染是短时的，一般不会对周围村民生活造成较大的影响。

建设过程中应加强施工管理，合理安排施工作业时间施工设备，距离居民区较近的，不得在夜间 22:00 至次日 6:00 时段施工，防止夜间施工造成噪声扰民。

通过严格执行以上措施，工程施工期噪声能够到的一定的缓解和控制不会对周围居民造成噪声困扰。

④施工期固废环境影响分析

1) 光伏场

施工起固体废物主要来自施工场地产生的建筑垃圾(主要指场地平整、道路修筑、材料运输、基础工程等工程施工期间产生的大量废弃建筑材料，如砂石、混凝土、土石方等)、废弃包装物及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。

施工期间产生的建筑垃圾堆放后不及时处理，在遇大风干燥天气时，将产生扬尘。生活垃圾不及时处理，会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。因此，工程在施工期要须对施工垃圾的及时清理、清运至环保部门指定的固废堆场，生活垃圾收集后定期交环卫部门处理，，废弃包装物主要为废塑料、废金属等，收集后外售废品回收站，确保施工垃圾对环境的影响减至最低。

	集线路施工中固体废物主要有施工中剩余的少量建筑材料等。电缆沟施工中临时堆土堆放在沟一侧，并对堆土表面拍光、压实、彩条布覆盖、四周用两层装土袋紧压，避免临时堆土场中暂时堆放的土方向外流失；挖运土方的车辆用篷布严密遮盖；遇到干燥和炎热的天气时，对作业区及时喷水以防止“二次扬尘”的产生。 2) 升压站 升压站施工中临时堆土设临时堆土场，堆放在站区划定区域，并对堆土表面拍光、压实、彩条布覆盖、四周用两层装土袋紧压；在临时专用堆土场周围设置围栏，避免临时堆土场中暂时堆放的土方向外流失；挖运土方的车辆用篷布严密遮盖；遇到干燥和炎热的天气时，对作业区及时喷水以防止“二次扬尘”的产生。 在施工期由于施工人员多而且较为集中，按 60 人计算，整个施工场每天至少产生约 30kg 的生活垃圾，这些生活垃圾主要为废旧塑料袋、剩饭菜、废包装材料、烂水果、果皮、核等，若随丢随扔，对环境可产生一定的污染，对公共卫生及公众健康会带来不利影响，因此，需对施工现场产生的生活垃圾及时处理，收集后由环卫部门处置。 施工过程中产生的废包装材料约为 0.5t/d，要求在施工过程中统一收集，尽量外售废品回收站进行回收利用，在场区暂存过程中按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求进行管理。
运营期生态环境影响分析	1、运营期生态环境影响分析 (1) 升压站 升压站永久占地 10891.1m²，后期通过土地平整、围墙外绿化、自然恢复等方式进行生态恢复，光伏场临时占地后期通过土地平整、播撒草籽绿化、自然恢复等方式进行生态恢复后，对整个区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。 2、运营期其他污染物影响分析 新建 220kV 升压站及光伏场运行期对环境的影响主要是站内电气设备产生的工频电场、工频磁场和噪声，站内职工生活垃圾、生活污水等。其工艺流程及产物环节见图 4-4。

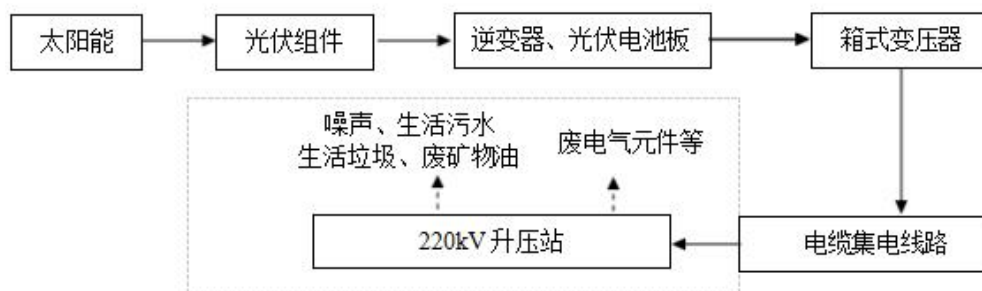


图 4-4 升压站产排污示意图

污染因素识别

（1）光伏场

1）废水

本项目运营期废水主要为清洗废水。

本项目工程拟采用人工擦拭方式进行光伏组件外表的清洁工作，清洗后的废水主要以蒸发和渗入本项目场地等方式消减。

2）固废

废电器件、废油抹布、箱变废油杂质、箱式变压器油、废铅蓄电池。

（2）升压站

1）电磁环境

变电站内的高压线及电气设备附近，因高电压、大电流产生较强的工频电场、工频磁感应强度。

2）噪声

变电站站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要有断路器动作时产生的噪声，主变、高抗运行时产生的噪声及带电导线、金具以及绝缘子产生的噪声等。

3）废水

变电站正常工况下，无工业废水产生；站内职工生活办公产生生活废水。

4）固废

运营期固废主要为升压站内检修时产生的废电器件、废油抹布、事故油，废铅蓄电池，职工生活垃圾等。

1、运营期大气环境影响分析

本项目运营后升压站办公楼采暖、职工日常生活所需能源均采用电能，不存

在大气污染源，大气环境影响主要来源于食堂油烟废气。

食堂仅供升压站职工使用，食堂每天工作时间为 6h，每天就餐人数 5 人，按食用油用量平均 0.025kg/人·天计，则日耗油量为 0.375kg，年耗油为 0.14t。环评参照《社会区域类环境影响评价》中给出炉灶油烟等污染物排放因子，油烟 3.815kg/t 食用油。经计算，本项目食堂厨房产生的油烟为 0.52kg/a。

本项目厨房操作间设 1 个基准灶头，评价要求餐饮炉灶上方设置排气罩，并配套油烟净化装置，食堂油烟净化设施最低去除率应大于 60%，油烟经油烟净化装置处理后排放量为 0.209kg/a。油烟净化器排风量为 1000m³/h，餐饮废气油烟排放浓度为 0.09mg/m³，餐饮油烟低于《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中最高排放浓度 2.0mg/m³ 的标准限值要求，满足达标排放要求，对周围大气环境影响较小。

2、运营期水环境影响分析

本工程排水系统采用雨、污水分流制。

①雨水排水系统

建筑物屋面雨水采用外排水。室外雨水自流排出场外。

②污水排水系统

厨房污水经隔油池处理后排入室外污水管网同生活污水一同经一座 3m³ 的化粪池预处理后进入处理能力为 0.5m³/h 一体化污水处理设备处理达标后绿化，冬季暂存集水池来年绿化。

a 生活用水：运营期升压站工作人员 5 人，日用水量按 120L/人·d（包含生活用水及食堂用水），污水产生量按用水量的 80%计算，因此项目区日污水产生量 0.48m³/d，年产生量 175.2m³。

清洗废水：项目光伏发电光伏组件安装范围较大，发电面积较大，清洗废水很难收集，光伏组件清洗废水主要污染物为 SS，全部经光伏板流到地面后自然蒸发损耗。

3、运营期声环境影响分析

a 升压站声环境影响分析

本项目运营期主要产噪设备为 220kV 升压站内主变压器产生的噪声，因此本次环评主要分析 220kV 升压站内主变压器噪声对周围环境的影响。

1.1 噪声源强

升压站噪声源主要为变压器噪声，参照《变电站噪声控制技术导则》（DLT1518-2016）220kV 油浸变压器其声源源强为 65.2dB(A)

表 4-4 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

项目	声源类型	坐标	发生频率	源强（dB（A））	隔声量	运行时段
变压器	已知测声点的声级	{-7.18, 87.71, 1.755}	不分频	65.2	0	24h

坐标原点为项目厂界西南拐点（0，0，0）

1.2 预测范围、点位与评价因子

(1)预测范围及点位

- ①噪声预测范围为：厂界外 1m；
- ②预测点位：以现状监测点为预测评价点；
- ③厂界噪声：在东、南、西、北厂界各设置一个。

(2)预测因子

厂界噪声预测因子：等效连续 A 声级。

1.3 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的工业噪声预测计算模式。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑了厂房等建筑物的屏障作用、空气吸收。

（1）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级（从 63Hz 到 8KHz 标称频带中心频率的 8 个倍频带）预测点位置的倍频带声压级 $LP(r)$ 可按以下公式计算：

$$LP(r)=Lw+Dc-A$$

$$A=A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}$$

式中：

Lw —倍频带声功率级，dB；

Dc —指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π 球面度（sr）立体角内的声传播指数 $D\Omega$ 。对辐射到自由空间的全向点声源， $Dc=0dB$ 。

A—倍频带衰减, dB;

Adiv—几何发散引起的倍频带衰减, dB;

Aatm—大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

Agr—地面效应引起的倍频带衰减, dB;

Abar—声屏障引起的倍频带衰减, dB;

Amisc—其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

衰减项计算按导则 8.3.3-8.3.7 相关模式计算。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级时,相同方向预测点位置的倍频带声压级可按式计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级,可利用 8 个倍频带的声压级按下式计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta Li]} \right\}$$

式中:

LPi(r)—预测点 (r) 处,第 i 倍频带声压级, dB;

ΔLi —i 倍频带 A 计权网络修正值, dB (见导则附录 B)。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级,只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时,可按以下公式作近似计算:

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A, \quad L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算,一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

(2) 靠近声源处的预测点噪声预测模式

如预测点在靠近声源处,但不能满足点声源条件时,需按线声源或面声源模式计算。

(3) 噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAi,在 T 时间内该声源工作时间为 ti;第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAj,在 T 时间内该声源工作时间为 tj,则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (Leqg) 为:

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

式中：

tj—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

ti—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

() 预测点的预测等效声级计算

考虑到背景噪声的影响，受声点声压级预测值 Leq 为：

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

式中：

Leq—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

Leqb—预测点的背景值，dB(A)。

(4) 预测结果

厂界噪声贡献值见表 4-5，噪声等声线图见附图 15。

表 4-5 噪声源对各预测点的影响预测结果单位：dB(A)

位置	x 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	离地高度 (m)	预测值 dB(A)
站界东	82.6	37.59	1.2	16.72
站界南	34.15	2.04	1.2	19.19
站界西	-0.92	52.86	1.2	31.84
站界北	18.47	95.9	1.2	20.95

由上表可知，正常工况下，项目厂界噪声贡献值为 16.72-31.84dB(A)，昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008)2 类标准（即昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)），因此，升压站噪声对周边环境影响较小。

b 光伏场声环境影响分析

(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），本项目箱变为 S20-2000kVA/37kV、S20-2500kVA/37kV、S20-3200kVA/37kV，采取基础减振措施后，

S20-3200kVA/37kV 变压器的声压级最大约为 60dB(A)考虑。本次评价按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）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，根据导则中的点声源几何发散衰减模式： $L_p(r)=L_{Aw}-20\lg(r)-8$ 上述式中： $L_p(r)$—预测点（r）处的声压级，dB L_{Aw}—声源的 A 声级，dB(A)； 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）1 类标准限值。本项目光伏场区外 200m 范围内无村庄分布，因此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。 4、运营期固废环境影响分析 本项目运营期间产生的固体废物有废光伏组件、废电气元件、废铅蓄电池，废矿物油、职工生活垃圾等。 ①废光伏组件 光伏电池板故障率约为万分之一，光伏电池板故障率约为万分之一，本项目共布置光伏组件 215728 块，则保守估计本项目每年出现故障的光伏组件约为 22 块，废旧光伏组件属于电子垃圾须由生产厂家回收处置。 ②废电气元件 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，废电气元件产生量约 59 件/a。更换下的废电气元件属于电子垃圾，须由生产厂家回收处置。 ③废油渣及废油抹布 项目场区内各光伏阵列配套的箱变均采用绝缘油作为箱变内的绝缘介质；升压站内主变采用绝缘油作为主变内的绝缘介质。绝缘油贮存于密闭箱体，根据《电力设备预防性试验规程》（DL/T596-1996）中绝缘油试验要求，绝缘油需

每隔 1~3 年进行一次试验。根据试验结果，如绝缘油中水分、杂质、气体组分含量较大，需对其进行过滤处理，过滤过程中将变压器油路与过滤机实现闭路连通，过滤后的绝缘油通过管路重新注入变压器内，若绝缘油量减少，需适量进行补充。该过程中主要产生过滤杂质及含油抹布等固体废物，对照《国家危险废物名录》（2021 年版），过滤杂质属于危险废物，单独收集的含油抹布属于危险废物，均属于“Hw08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码“900-220-08”，其中过滤杂质产生量约为 0.02t/a，含油废抹布 0.3t/a。过滤杂质及单独收集的废油抹布暂存危废间，定期交有资质单位处理。

④箱变废油

如箱变中绝缘油试验结果中绝缘油已严重变质，则需对其进行更换，更换产生的废绝缘油经对照《国家危险废物名录》（2021 年版）属于危险废物。项目场区内箱变为三种类型，箱变中绝缘油量分别为 1.8t（3 台）、2.0t（12 台）、2.1t（22 台），场区内共设置 37 台箱变，本次评价按最不利情况即 3 年内更换全部箱变中绝缘油进行考虑，则每 3 年需更换 75.6t，平均每年产生的废油量约为 25.2t/a。根据相关设计要求，废油产生后将会对废油进行过滤，绝缘油的利用率为 80%，则箱变废油产生量为 5.04t/a。

设计每座箱变设置 1 座 3m³ 事故油池收集事故状态产生的废油，四壁及底面均采用防渗措施，防渗层要求为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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，防止废油渗漏产生污染。收集后委托有资质单位处置。

⑤主变废油

本项目升压站设 1 台 220kV 容量为 100MVA 主变压器，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危险废物中的“Hw08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码“900-220-08”。根据资料该型号变压器油重约 30t，变压器油密度以 0.895t/m³计，则油量 33.5m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），变电站内应设置油坑和总事故贮油池，变压器发生泄油事故时，将溢流的变压器油暂存，不致污染环境。设计规程要求，油坑的有效容积不应小于单台设备油量的 20%；总事故油池的有效容积应按其接入的油量最大

一台设备的全部油量确定,且具有油水分离功能。根据相关设计要求,废油产生后将会对废油进行过滤,绝缘油的利用率为 80%,则主变废油产生量为 6t/a。

根据设计资料,站内下 220kV 变压器下方设置油坑,总容量为 12m³,有效容积(去除卵石)为 9m³,大于单台设备油量的 20%,同时建设一座有效容积 40m³的事故油池,事故油池与油坑连通,用于事故情况下 220kV 变压器的存储。

⑥废旧铅酸蓄电池

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"900-052-31"产生量 0.9t/a。

项目运营过程中的废旧免维护铅蓄电池(Hw31),经聚 PVC 盒集中收集后暂存于危废贮存点(10m²),定期交有资质单位收集处置。

⑦职工生活垃圾

本项目升压站劳动定员为 5 人,生活垃圾产生量每人按 0.5kg/d 计算,则生活垃圾产生量为 2.5kg/d (0.913t/a),产生的生活垃圾经垃圾桶集中收集后,定期交由环卫部门清运处置。

表 4-7 项目固体废物产生一览表

序号	名称	产生环节	固体废物类别	类别及代码	状态	产生量	储存方式	最终去向
1	废光伏组件	光伏组件更换	一般固废	302-999-99	固态	22 块/a	袋装	暂存于一般固废暂存间(100m ²),须由生产厂家回收处置;
2	废电气元件	设备维修	一般固废	302-999-99	固态	59 件/a	袋装	暂存于一般固废暂存间(100m ²),须由生产厂家回收处置;
3	废油渣及废油抹布	设备维修	危险固废	900-220-08	固态	0.32t/a	桶装	暂存于危废贮存点(10m ²),交有资质单位处置
4	箱变废油	箱变维修	危险固废	900-220-08	液态	5.04t/a	事故油池	暂存于箱变下方事故油池,可利用部分重复使用,不可利用部分委托交有资质单位处置

4	主变废油	主变维修	危险固废	900-220-08	液态	6t/a	事故油池	暂存于主变下方事故油池，可利用部分重复使用，不可利用部分委托交有资质单位处置
5	废铅蓄电池	设备维修	危险固废	900-052-31	固态	0.9t/a	聚 PVC 盒	暂存于危废贮存点（10m ² ），交有资质单位处置
6	生活垃圾	日常运营	一般固废	/	固态	0.913t/a	密闭垃圾桶	环卫部门统一清运

表 4-8 项目工程分析危险废物汇总一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	险特性*	污染防治措施
1	废油渣及废油抹布	HW08	900-220-08	0.32	设备维修	液态	矿物油	矿物油	1 年	T	暂存于危废贮存点（10m ² ），交有资质单位处置
2	箱变废油	HW08	900-220-08	5.04	箱变维修	固态	矿物油	矿物油	1 年	T	暂存于箱变下方事故油池，可利用部分重复使用，不可利用部分委托交有资质单位处置
3	主变废油	HW08	900-220-08	6	主变维修	液态	矿物油	矿物油	1 年	T	暂存于主变下方事故油池，可利用部分重复使用，不可利用部分委托交有资质单位处置
4	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.9	设备维修	固态	铅	铅	1 年	T	暂存于危废贮存点（10m ² ），交有资质单位处置

（2）固废影响分析

厂区设置分类垃圾桶，生活垃圾交由环卫部门统一清运；废光伏组件、废电气元件收集后暂存于一般固废暂存间，厂家回收；主变、箱变维修过程更换的废油、废油抹布、废油渣均属于危险废物，废油暂存事故油池，废油抹布、废油渣暂存危废间，定期交有资质单位处置，升压站及光伏区域废铅蓄电池收集后暂存危废间，定期交有资质单位收集处置。

综上，本项目固体废弃物经采取合理措施后可以做到减量化、无害化、资源

化，对周边环境影响较小。

5、光污染环境影响分析

光伏电池组件内的晶硅板片表面上沉积有掺氢氮化硅的抗反射钝化膜，可将反射率可降低 10%，同时封装太阳能绒面玻璃。太阳能绒面玻璃是一种低铁超白压花钢化玻璃，反射率大大小于普通透明玻璃，适用于高质量的单晶硅和多晶硅太阳能光伏电池采光面板。本项目太阳能电池组件的前板玻璃采用超白压花钢化玻璃，玻璃透光率可达 98%，反射率小于 4%，可以明显降低组件表面的反射率，提高硅电池的光电转换效率，基本不会造成光污染。此外，本项目光伏场区距周边村庄内道路距离较远，不会对村庄内道路产生眩光影响。

6、环境风险分析

根据工程分析，本项目产生的危险物质主要有废矿物油、废铅蓄电池、废油渣、废油抹布。

在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器出现故障或检修时会有废事故油产生。当突发事故时主变废油排入事故油池、箱变废油排入箱变下方事故油池，产生的废油过滤后可回用的回用，不可回用的交由具备相应资质的单位处置，不外排。废铅蓄电池、废油抹布、废油渣由具备相应资质的单位处置。

项目检修过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质主要为废油，临界量 2500t，由业主提供资料，本项目废油产生量为 11.04t/a。废铅蓄电池临界量为 5t/a，本项目废铅蓄电池产生量为 0.9t/a。

经计算，本项目的 Q 值为 0.184416，因此该项目环境风险潜势为 I。经判定，本项目各环境要素评价工作等级为简单分析。

根据工程分析，项目所涉及的主要污染物中的物料为废油，其理化特性见表 4-9。

表 4-9 绝缘油的理化性质及危险特性表

标识	名称	绝缘油
	主要成分	烷烃的 C17 以上成分
理化性质	性状	无色或浅黄色液体
	凝固点	< -45°C
	溶解性	不与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂
	密度	0.895kg/m ³ (20°C)
	闪点	135°C
	稳定性	稳定
燃烧	燃烧性	可燃

	爆炸 危险 性	有害燃烧产物	CO、CO ₂
		火灾危险性	丙类
		危险特性	可燃，其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸汽比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。
		灭火方式	消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。 灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
		储运注意事项	储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。仓库内温度不宜超过 30C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。
	健康危害		侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：空气中石油油雾限制值为 5mg/m ³ ，长期暴露和重复接触皮肤可引起皮肤刺激症状，可引起眼及上呼吸道刺激症状；有口服毒性；大量油蒸汽吸入肺中时，会引起肺损伤，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难等缺氧症状。
	泄漏处置		迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器。穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸汽灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	防护 措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护。
		眼睛防护	一般不需要特别防护。
		身体防护	穿防静电工作服。
		手防护	戴橡胶耐油手套。
	急救 措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。
		眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。
		吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。
		食入	饮足量温水，催吐。
操作注意事项		密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。避免与氧化剂接触。在传送过程中容器必须接地，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	

建设项目环境风险简单分析内容表见表 4-10。

表 4-10 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目				
建设地点	（山西）省	临汾市	（）区	（曲沃）县	（）园区
地理坐标	经度	E111° 27′ 15.993″	纬度	N35° 35′ 38.998″	
主要危险物质及分布	废事故油，废铅蓄电池				
环境影响途径及危害后果（大气、地表	1、（1）物质泄露遇明火引发火灾；（2）有毒物质挥发引起人员中毒等 2、财产损失、人员伤亡、环境污染。				

	水、地下水等)									
	风险防范措施要求	(1) 严禁将各类危险废物转移给没有相应处理资质和能力的单位; (2) 强化安全生产管理, 必须制定岗位责任制, 将责任制落实到部门和个人, 严格遵守操作规程, 严格遵守《化学危险品管理条例》及国家、地方关于易燃易爆、有毒有害物料的储运使用安全。 (3) 强化安全生产及环境保护意识的教育, 提高职工的素质; (4) 建立健全环保及安全管理部门; (5) 选择合理的运输路线, 尽量避开人口稠密区, 对驾驶员要进行严格的培训和资格论证;								
	填表说明 (列出项目相关信息及评价说明): 本项目采取一定的防范措施, 可使风险事故发生概率降低, 减少损失。采取切实可行的防范措施和建立有效的风险应急预案是降低风险和减轻风险后果的有效途径。因此, 通过采取各项风险防范措施及应急救援措施, 可降低各种风险事故的发生, 降低对周围环境的影响, 环境风险在可接受范围内。									
选址 选线 环境 合理性 分析	1、项目环境制约因素 对于该项目的环境制约因素主要为项目选址要符合地方各级管理部门相关规定的要求, 另外项目建设要满足各项法规规章等对项目选址的要求。对此建设单位向各涉及管理部门进行了意见征询, 意见复函情况以及项目选址符合性的分析见表 4-5, 项目与《国家林业和草原局关于规范光伏场项目建设使用林地的通知》(林资发[2019] 17 号) 相关符合性分析见表 4-6。项目与《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》(晋林办资(2019) 57 号) 相关符合性分析见表 4-8。									
	表 4-5 项目相关部门复函意见表									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>项目</th><th>合理性分析</th><th>选址符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>曲沃县自然资源局</td><td>根据你公司提供的拐点坐标, 经“山西省自然资源一张图”系统核查, 项目选址区域总面积共 7100 亩, 可用于光伏项目建设的面积共 7075.51 亩, 其中建设用地 42.31 亩、未利用地 7033.2 亩, 选址区域内不涉及生态红线, 不涉及基本农田。压覆重要矿产资源需经山西省自然资源厅批准后方可使用。项目在设计时尽可能集约节约利用土地, 主动避让该区域内的耕地后备资源。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>曲沃县水利局</td><td>依据你公司提供的拟投资建设华能曲沃县紫金山 200MW 光伏项目选址范围, 用地面积约 7100 亩, 建设地点位于曲沃县北董乡紫金山。我局认真核查, 该项目不在泉域保护范围内。该项目开工建设前, 严格按照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求办理相关手续</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>		项目	合理性分析	选址符合性	曲沃县自然资源局	根据你公司提供的拐点坐标, 经“山西省自然资源一张图”系统核查, 项目选址区域总面积共 7100 亩, 可用于光伏项目建设的面积共 7075.51 亩, 其中建设用地 42.31 亩、未利用地 7033.2 亩, 选址区域内不涉及生态红线, 不涉及基本农田。压覆重要矿产资源需经山西省自然资源厅批准后方可使用。项目在设计时尽可能集约节约利用土地, 主动避让该区域内的耕地后备资源。	符合	曲沃县水利局	依据你公司提供的拟投资建设华能曲沃县紫金山 200MW 光伏项目选址范围, 用地面积约 7100 亩, 建设地点位于曲沃县北董乡紫金山。我局认真核查, 该项目不在泉域保护范围内。该项目开工建设前, 严格按照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求办理相关手续
项目	合理性分析	选址符合性								
曲沃县自然资源局	根据你公司提供的拐点坐标, 经“山西省自然资源一张图”系统核查, 项目选址区域总面积共 7100 亩, 可用于光伏项目建设的面积共 7075.51 亩, 其中建设用地 42.31 亩、未利用地 7033.2 亩, 选址区域内不涉及生态红线, 不涉及基本农田。压覆重要矿产资源需经山西省自然资源厅批准后方可使用。项目在设计时尽可能集约节约利用土地, 主动避让该区域内的耕地后备资源。	符合								
曲沃县水利局	依据你公司提供的拟投资建设华能曲沃县紫金山 200MW 光伏项目选址范围, 用地面积约 7100 亩, 建设地点位于曲沃县北董乡紫金山。我局认真核查, 该项目不在泉域保护范围内。该项目开工建设前, 严格按照《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的要求办理相关手续	符合								

曲沃县文物局	一、华能曲沃县紫金山 200MW 光伏项目拟用地与曲沃县各级不可移动文物不发生重叠。 二、根据《中华人民共和国文物保护法》第三章第 29 条、《山西省实施〈中华人民共和国文物保护法〉办法》第三章第 21 条、《山西省基本建设用地考古前置管理规定》第三章第 14 条等相关政策文件要求,该地块的文物保护和考古许可审批由省级文物行政主管部门审批,请及时办理审批。 三、在各项审批手续完成后方可施工建设。实际建设施工中如有地下文物发现,立即停工、保护现场并报告我局	项目建设区域周边不涉及具有行洪能力的乡级河流及河沟,项目选址符合要求。
曲沃县林业局	一、原则上同意该项目开展前期工作。 二、项目拟选址为曲沃县北董乡,拟用地面积约 7100 亩,其中其它草地 6924.11 亩,岩石裸露地、公路用地等其余地类 175.89 亩,不涉及林业保护区。 三、确需占用林草资源的,应于项目实施前严格按照相关法律、法规及相关程序办理上级林草部门颁发的使用林地、草地等相关审批手续。施工期间应避让国家级、省级重点林草项目,不得破坏上级实施项目。 四、本意见不作为开工依据,只作为该项目办理前期相关手续使用。	
中国人民解放军山西省曲沃县人民武装部	经研究,原则上同意该项目开展前期工作,请贵公司在开工前与侯马长途电信线务局、山西广电信息网络(集团)有限责任公司对该工程线路路径范围内是否有国防光缆等国防设施进行现地核查,必须在确保路径线路范围内国防光缆等国防设施不被破坏、绝对安全的前提下方可施工,并将对接情况反馈至县人武部。	

(2) 与林资发[2015]153 号文件的符合性分析

本项目与国家林业草原局《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》(林资发[2015]153 号)符合性分析见表 4-9。

表 4-9 与国家林业草原局《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》(林资发[2015]153 号)符合性分析

项目	林资发[2015]153 号文件规定	拟建项目情况	拟建项目符合性
选址原则	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、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区,为禁止建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地	项目拟选址为曲沃县北董乡,拟用地面积约 7100 亩,其中其它草地 6924.11 亩,岩石裸露地、公路用地等其余地类 175.89 亩,不涉及林业保护区。	符合

	形破碎区域，为限制建设区域。		
	2、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。		不违背
	3、对，于森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地，应采用“林光互补"用地模式，“林光互补"模式光伏电站要确保使用的宜林地不改变林地性质。		符合
	4、光伏电站建设必须依法办理使用林地审核审批手续。采用“林光互补"用地模式的，电池组件阵列在施工期按临时占用林地办理使用林地手续，运营期双方可以签订补偿协议，通过租赁等方式使用林地。		符合
因此，综合各环境要素进行分析，该项目与国家林业草原局《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发[2015]153 号）的相关内容相符。			
（3）项目与《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》（晋林办资〔2019〕57 号）的符合性分析			
本项目的建设与山西省林业和草原局《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》（晋林办资〔2019〕57 号）的符合性分析见表 4-10。			
表 4-10 项目与《关于规范建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地等有关问题的通知》（晋林办资〔2019〕57 号）的符合性分析			
序号	晋林办资〔2019〕57 号文件要求	本项目	符合性
1	严格控制建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地。严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地和省级公益林地，除国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目、符合省级以上自然保护区、森林公园、湿地公园、沙漠公园总体规划的建设项目、保护国家级公益林和省级公益林的工程设施、其他法律法规规定依法避让、确需使用以外的其余建设项目应合理优化选	项目拟选址为曲沃县北董乡，拟用地面积约 7100 亩，其中其它草地 6924.11 亩，岩石裸露地、公路用地等其余地类 175.89 亩，不涉及林业保护区。	

	址和建设方案,尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地,要严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理规范》等有关规定办理使用林地手续		
2	切实做好国家级公益林地和省级公益林地等占补平衡。根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）等有关规定,国家级公益林和省级公益林实行“总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的管理机制;根据《山西省永久性生态公益林保护条例》规定,因批准征收、征用、占用林地而减少的国家级公益林地和省级公益林地面积,应当按照占一补一的原则和划定程序进行调整补充,保证质量。对调入公益林部分,要确保权属不变、等级不变,地类为有林地。按照《国家林业局关于认真贯彻国务院完善退耕还林政策精神开展退耕还林自查整改工作的通知》（林退发〔2007〕225号）要求,对被征占用的退耕还林地,要在面积不减、群众自愿的基础上,易地重新造林。县级林业和草原主管部门及省直林局对于涉及使用家级公益林地、省级公益林地或退耕还地的建设项目,要在使用林地审查意见文件其他情况说明部分明确占补平衡的承诺,对临时占用林地要及时恢复。各级林业和草原主管部门对于国家级公益林地、省级公益林地、退耕还林地等占补平衡落实情况要加强监督检查,列入保护发展森林资源目标责任制考核。		符合

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

表 4-7 项目与晋环环评函[2019]542 号文以及环境敏感性符合性分析

晋环环评函[2019]542 号文件要求	合理性分析	符合性
认真贯彻国家生态环境保护有关法律法规,风力发电项目不得布局在自然保护区、风景名胜区、裸露地、公路用地等其余地类 175.89 亩,不涉及自然遗产地等生态保护红线区域,以及国家公园、森林公园、地质公园、湿地公园、天然林保护区、人工林区、一二级公益林地、高山草甸和鸟类主要迁徙通道等区域。	项目建设占地区域不占用国家级公益林,拟用地面积约 7100 亩,其中其它草地 6924.11 亩,岩石裸露地、公路用地等其余地类 175.89 亩,不涉及林业保护区。项目建设用地不涉及自然保护区、风景名胜区、自然遗产地等生态保护红线区域,以及国家公园、森林公园、地质公园、湿地公园、天然林保护区、一二级公益林地等生态敏感区域。	符合

表 4-8 项目与晋林办资〔2019〕57 号文以及环境敏感性符合性分析

晋林办资〔2019〕57 号文件要求	合理性分析	符合性
--------------------	-------	-----

	严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地和省级公益林地,除国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目、符合省级以上自然保护区、森林公园、湿地公园、沙漠公园总体规划的建设项目、保护国家级公益林和省级公益林的工程设施、其他法律法规规定无法避让、确需使用以外,其余建设项目应合理优化选址和建设方案,尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地,要严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理规范》等有关规定办理使用林地手续。	项目不属于勘查、开采矿藏和工程建设类项目,项目建设占地区域不占用国家级公益林,拟用地面积约 7100 亩,其中其它草地 6924.11 亩,岩石裸露地、公路用地等其余地类 175.89 亩,不涉及林业保护区。项目建设用地不涉及自然保护区、风景名胜区、自然遗产地等生态保护红线区域,以及国家公园、森林公园、地质公园、湿地公园、天然林保护区、一二级公益林地等生态敏感区域。	符合
	根据对项目周边区域的环境制约因素进行调查以及核实,本项目建设位置在山西省临汾市曲沃县北董乡,不在县城总体规划范围内,光伏场及升压站 500m 范围内无村庄,工程建设避开了省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域,项目编制了可行性研究报告。曲沃县行政审批服务管理局对该项目进行核准批复。根据项目占地情况向自然资源局等部门进行了核查,项目选址符合国家《光伏电站开发建设管理办法》;项目周边无自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、一级国家级公益林、二级国家级公益林、I 级保护林地、II 级保护林地、饮用水源地不重叠。根据项目建设单位在曲沃县自然资源局生态红线核查系统对项目占地点位进行核查,项目不涉及占用生态保护红线、基本农田、风景名胜以及地质遗迹等敏感区域。根据临汾市生态环境分区管控实施意见,本项目位于重点管控单元。项目建设占地区域基本无制约因素,根据曲沃县林业局曲林函〔2023〕36 号文的回函,项目范围内不涉及林地。 2、项目环境影响程度 项目建设区域周边 500 米范围内无村庄,运营期升压站产生的噪声对周边村庄等不会造成影响。项目运营期产生的废水经过处理后全部回用,产生的固废均可以得到合理的处置。根据类比分析评价升压站的电磁辐射水平满足相应限值标准的要求。项目区域内涉及到占地主要为采矿用地、物流仓储用地和其他草地等,本期光伏场生态环境影响方式为片状,并且分散在较大的区域内,不会造成区域生态系统组分显著变化,也不会显著削弱其生态功能的发挥。随着项目的建成,		

施工临时用地将进行有效地植被恢复，施工期采取工程措施、临时防护措施和植被恢复措施，因此，不会加剧评价区范围内的生态破坏。光伏发电属清洁能源利用项目，符合当地使用清洁能源的要求，项目的建设符合《曲沃县生态功能区划》、《曲沃县生态经济区划》的相关要求，因此，综合各环境要素进行分析，该项目选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期生态环境保护措施 (1) 施工活动环境保护要求 加强施工管理，做好施工组织设计，合理安排施工时间，制定施工期的环境管理计划，选择合适的施工方式，避免破坏环境。 ①施工前印发环境保护手册，对施工人员进行环保意识的宣传教育，标明施工活动区； ②从保护生态角度严格限定大型机械进入施工场地，所有运输车辆必须沿规定道路行驶，不得随意行驶；严格按设计规划指定位置放置各施工机械和设备，不得随意堆放； ③在施工道路两侧地界以内的场地，必须严格按设计要求采取土地整治措施。 ④严格控制施工作业区面积，减少临时用地。为减少项目施工期对生态的影响，项目应在占地范围内严格划定施工作业区，禁止在施工作业区以外乱堆乱弃，减少对生态造成破坏。道路尽可能在现有道路的基础上布置规划；开挖土方临时堆土场地应在占地范围内堆存，严格控制占地范围，严禁乱堆乱弃，施工结束后立即清理现场，应按照规划地表功能要求及时恢复开挖的地段及地表植被，项目建设后对工程占地破坏的地表实施生态修复工程，对临时占地破坏的地表尽最大可能恢复植被，加大绿化面积，减低本项目对区域生态的影响。 ⑤针对评价区域自然环境特点，结合电场可能对陆生生物及生态环境带来的不利影响，采取控制污染物的排放，保护现有植被，发展本地原有的优势植物，合理利用山地草坡和加强保护等措施，从而使光伏场工程造成的不利影响得到缓解，有利于光伏场区范围生态环境得以改善。 (2) 对植被及生物多样性的保护措施 工程永久性用地对植被造成的损失，通过在区域绿化进行补救；临时用地产生的植被损失，在施工结束后立即恢复。施工结束后临时用地恢复时应按照原有植被进行恢复并优化，对施工区形成的裸地及时采取工程措施，可绿化的土地要全部进行绿化。 (3) 对动物的保护措施 施工期间对施工人员和附近群众加强生态保护宣传教育，通过制度化严禁施
-------------	---

工人员对保护动物猎捕和恐吓，禁止施工人员捕食保护动物，以减轻施工对当地陆生动植物的影响。要尽量减少破坏现有植被，使动物栖息环境不会发生大的变化。 （4）对土壤的保护措施 合理利用土地资源，减少人为因素对土壤造成的破坏。施工中注意对表土的保护，施工前先进行表土剥离，剥离厚度根据各区域土层厚薄而定，并在本工区进行临时堆存，将留存的表土作为后期绿化覆土土源。在地表开挖时，开挖过程几乎完全破坏土壤结构，回填土壤的容量、土体结构、土壤抗蚀指数等发生较大的变化，所以在开挖、回填过程中一定要采取表土和生土分层开挖、分层堆放、分层回填，尽量不改变其原有的土壤结构。本项目施工区域涉及其他草地区域较多，因此在施工前要对表层土进行剥离后单独堆存，要严格控制施工区域，在施工期间不对周边环境区域造成破坏以及影响，在施工结束后立即进行土地整治后采取植被恢复措施。 2、生态恢复措施 2.1 生态影响防护与恢复原则 根据光伏场工程建设期运营期特点，依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）的规定，生态影响的防护与恢复原则为： （1）光伏场的建设应从保护生态系统的角度出发，合理利用土地资源，采用“点征”的征地方式尽量少占土地。 （2）对项目建设影响造成的植被破坏，应根据国家和山西省的有关规定进行土地植被恢复和水土保持工作，以恢复生态环境。 2.2 生态影响的防护与恢复措施 光伏场的生态影响防护与恢复措施主要以施工期为主。光伏场场址区以生态恢复治理和绿化为主，同时考虑与工程防护措施的协调，生态恢复与防护措施要围绕光伏场存在的生态环境问题，因地制宜，因害设防。本工程主要防治措施有工程措施、施工临时防护措施和植物恢复措施等。 2.2.1 占用其它草地的恢复措施 施工区基础施工前应首先将基础表土剥离，为给每处施工扰动区植被恢复创造条件，将基础施工场地的剥离表土集中堆放在各基础施工场地基坑一侧，供植
--

	被恢复时表土回覆利用。施工结束后，对占用其他草地施工区域裸露地带进行清理、平整，并将剥离表土回覆。气候适宜时采用灌草结合的方式进行植被恢复。 项目埋地电缆线路利用现有道路进行敷设，施工阶段进行场地开挖，在电缆敷设后进行开挖场地回填，随后进行场地平整后恢复原有道路的使用功能。 2.2.2 具体生态防护与恢复措施 光伏电场的生态影响防护与恢复措施主要以施工期为主，并且根据不同的分区不同的水土流失特点以围绕水土保持措施分别加以实施。光伏电场以绿化为主，同时考虑与工程防护措施的协调，生态恢复与防护措施要围绕光伏场区存在的水土流失问题，因地制宜，因害设防。本工程主要防治措施有施工临时防护措施和植物措施等。 本工程的生态防护与恢复措施体系分为 4 个防治区，即光伏场防治区、升压站防治区、交通道路防治区、施工生产生活防治区，本工程采取的主要防治措施包括工程措施、植物措施和施工临时防护措施等。生态恢复措施布置见附图 16、附图 15。 1、光伏场防治区 1) 工程措施：表土剥离 0.85hm²，表土回覆 0.26 万 m³，排水沟 2.0km，截水沟 1.0km； 2) 植物措施：全面整地 0.85hm²，撒播草籽面积 86.84hm²； 3) 临时措施：编织袋装土拦挡 84.25m³，彩条布苫盖 1716.75m²。 2、升压站防治区 1) 工程措施：0.6x0.6 排、截水沟 98m，0.5x0.5 排、截水沟 88m，表土剥离 3267.6m³，表土回覆 3267.6m³，浆砌片石护坡 1228.8m³； 2) 临时措施：编织袋装土拦挡 143.5m³，彩条布苫盖 2459.11m²。 3、交通道路防治区 1) 工程措施：表土剥离 3.2hm²，表土回覆 0.96 万 m³；进站道路 M7.5 浆砌片石挡墙 194.4m³。改建道路 M7.5 浆砌片石挡墙 3620m³，新建道路 M7.5 浆砌片石挡墙 2353m³；新建道路 M7.5 浆砌片石排水沟 702m，改建道路 M7.5 浆砌片石排水沟 1080m，进站道路 M7.5 浆砌片石排水沟 194.4m，新建道路土边沟 1040m，改建道路土边沟 1600m，进站道路土边沟 288m。
--	---

2) 植物措施: 新建道路喷播草籽绿化 32500m², 复耕 3000m²; 改建道路喷播草籽绿化 40000m², 复耕 2000m²; 进站道路喷播草籽绿化 7200m², 复耕 4000m²。

3) 临时措施: 编织袋装土拦挡 400m³, 彩条布苫盖 8870m²。

4、施工生产生活防治区

1) 工程措施: 表土剥离 0.65hm², 表土回覆 0.195 万 m³;

2) 植物措施: 全面整地 0.65hm², 播撒草籽 0.65hm²;

3) 临时措施: 编织袋装土拦挡 88.9m³, 彩条布苫盖 108.8m²。

2.3 生态环境管理

生态环境管理是政府生态环境机构依据国家和地方制定的有关自然资源与生态保护的法律法规、条例、技术规范、标准等所进行的技术含量很高的行政管理工作。对自然资源开发建设项目的生态影响实施有效管理是日常工作的重要组成部分。因此, 根据项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然、社会、经济等一系列因素、提出的生态防护与恢复措施等, 本评价提出生态管理建议如下:

(1) 生态环境管理目标

①防止光伏场范围内生境进一步破碎化和岛屿化。

②防止区域自然体系生产能力进一步降低。

③防止水土流失的日趋严重。

④严格执行施工破坏的植被恢复措施, 避免带来新的生态破坏和损失。

⑤光伏场建成后植被覆盖率不低于现状。

(2) 生态环境管理措施的落实

①建立高效、务实的生态环境管理体系, 并接受行政主管部门的监督与管理。

②建设单位与工程监理单位一起确保工程进程中生态环境环保工作的顺利进行, 并及时沟通、相互协调。

③施工单位应合理进行施工布置, 精心组织施工管理, 合理安排施工季节和作业时间, 优化施工方案, 减少废弃土石方的临时堆放, 并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程, 有效减少区域水土流失, 并教育施工人员爱护施工场地周围的一草一木, 从而尽可能地减小对景观环境的破坏。新建施工道路时, 要尽量减少对自然环境的破坏, 选择隐蔽性好、易于恢复或便于今后留给当地村民作农

耕通道的地方，减轻对自然景观的潜在影响。

2.4 生态影响替代方案

建设单位在可研及微观选址阶段根据风场范围内风能资源的分布情况共选出多个风机机位点，但经过评价单位和建设单位现场踏勘，并向有关政府部门咨询，在微观选址阶段考虑尽量减小对生态环境的影响。最终，建设单位对 25 个风机机位进行了优选，确定了生态影响相对较小的风机机位。

施工期间，为减小项目对生态环境影响，工程场内道路设计和施工时应尽量避让了林地集中区域，减少占用林地的面积，减轻对当地生态环境的影响。

2、电磁环境保护设施及保护措施

升压站在设计阶段，提出多项环保措施，要求购买的电气设备满足国家标准，严格按照设计图纸施工。

3、施工期大气环境保护措施

要严格按照山西省、临汾市关于大气污染防治工作的有关要求以及《建设工程施工现场管理规定》控制施工扬尘，加强施工期扬尘污染治理，以减轻对大气环境的影响。具体要求如下：

（1）升压站土建施工时，施工工地 100%设置围挡。

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

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

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

（5）施工道路要尽可能硬化；装卸渣土严禁凌空抛撒。

（6）洒水喷洒措施：施工场地每天专人定期洒水抑尘。

（7）设置车辆冲洗区：施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置冲洗区，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路，做到出工地车辆 100%冲洗。冲洗区四周应设置废水导流渠、废水收集池、沉砂池，收集洗车、施工过程中产生的废水和泥浆，收集的废水经沉淀后回用于抑尘洒水

	使用。 (8) 建筑垃圾防尘措施：施工过程中产生的弃料及其他建筑垃圾及时清运，渣土车辆 100%密闭运输。若在工地内堆置超过一周的，采取以下措施：覆盖防尘布、防尘网；定期喷水抑尘。工地沙土做到 100%覆盖。 (9) 对施工机械加强保养，燃用符合标准的油品，严禁使用报废车辆和柴油发电机，以减少施工对周围环境空气的影响。 4、施工期水环境保护措施 (1) 严禁向周边环境随意排放施工废水和生活污水。 (2) 对填挖形成的裸露边坡及时进行防护，或者及时实施绿化工程，减少水土流失 (3) 施工材料堆放要求在施工营地内，要求设置围栏，对散装材料加盖篷布或塑料布，防止雨水冲刷进入环境。施工结束后及时清理施工迹地，并进行生态恢复，减少水土流失。 (4) 在施工场地设置简单平流式自然沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集后回用于场地洒水降尘，不外排。合理安排工期，减少雨天施工，减少水土流失。 采取上述措施后，施工期无废水外排，不会对水环境造成明显影响。 4、施工期声环境影响分析 (1) 施工机械应尽量选用低噪声的机械设备，从噪声源头上进行控制。 (2) 要定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。 (3) 要优化施工时间，对强噪声的机械进行突击作业，缩短噪声污染时间。 (4) 午间（12:00-2:00）和夜间（22:00~次日 6:00）禁止施工，以免影响附近居民休息。 本项目施工场地均远离村庄布置，施工期噪声影响为短暂的可逆影响，采取评价提出的防治措施后，施工期产生的噪声影响可接受。 5、施工期固废环境影响分析 (1) 在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。 (2) 本项目土石方主要来自于风机箱变基础开挖、风机平台平整、升压站施工、集电线路铁塔施工、电缆沟开挖、道路修筑、施工营地平整等。施工过程中
--	---

风机和箱变基础施工多余土石方就近用于风机吊装平台平整，升压站多余土方就近平整在施工营地，集电线路铁塔施工多余土方就近平整于塔基处，电缆沟多余土方就近平整，路堤道路施工产生的多余土石方就近回用于路堑和半挖半填道路基础填筑以及周边吊装平台的平整。经初步核算，场区施工过程中土石方开挖以及回填可以达到平衡，无土方外排，不需要设置弃土场。 （3）建筑垃圾及废包装材料处理，首先对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收利用；对混凝土废料含砖、石、砂的杂土用于场地平整，不能利用时送至当地政府指定的建筑垃圾填埋场统一处置。 （4）施工生活垃圾经收集后，及时运至附近收集点，由环卫部门统一处置。施工期全场的固废本着“资源化、减量化”的处理原则，得到妥善处理处置不会对环境产生二次不利影响。 采取上述环保措施的基础上，施工固废基本不会对环境产生大的影响。 7、施工期环境监理 发电场生态恢复环境监理是整个项目环境监理过程的重点之一，是确保“三同时”制度有效落实的重要环节，对项目实现区域最大生态生产力具有重要的作用和意义。建设单位签订的施工监理合同应明确环境监理内容，将生态恢复指标及水土保持措施落实在施工期环境监理日常工作中。本项目施工期应有专人负责环境保护措施的监理工作，确保施工期各项环保措施的实施，对施工过程是否造成水土流失加剧和生态环境破坏，是否符合国家有关环保法律、法规等进行监理。根据本项目所在区域的特点，本环评提出在建设项目施工期的生态恢复环境监理几个技术要点。 ①生态恢复施工期安排 道路和吊装场地边坡治理是光伏场内生态恢复的重要工程，也是场内防治水土流失的重点工程。 根据光伏场现行的施工工序，可将道路边坡、吊装场地边坡的生态恢复同道路、吊装场地同时进行设计和施工。在对道路和吊装场地设计时，对后期施工的边坡进行生态恢复设计；道路和吊装场地施工时，根据设计要求，同时对边坡采取防护工程，并对坡面整地、覆土后栽植低矮乔灌木，撒播草籽。 环境监理单位指导光伏场建设单位将边坡生态恢复与道路和吊装场地施工同
--

	时进行，不仅能够降低场内雨季水土流失，还可以减少剥离表土的堆放量，减少占地。同时可将开挖出的大块碎石用于砌筑拦挡、防护工程，为建设单位缩短了工程建设的总施工期，同时减少了生态恢复的投资。 ②场内原生植被的保护与利用 本项目光伏场建设征占地类型以乔木林地、其他林地等为主。施工过程需要砍伐人工种植的油松等植被，对光伏场内生态植被造成破坏。为保护光伏场内的植被资源，减缓对场内生态植被的破坏，在春季及秋季进行剥离表土施工时，可将征占地内需砍伐的油松以及杨树等进行修枝后挖起，集中运至表土堆放处进行临时假植，待生态恢复施工时作为定植苗木使用。环境监理单位要完成对施工单位进行原生植被保护，和利用的监督指导，保证经济作物树木移植的成活率，最大限度地保护生态植被。
运营期生态环境保护措施	1、运营期生态环境保护措施 考虑到植被恢复过程受土层厚度、养分及水分的影响，成活率低，导致地表植被恢复难以满足相关控制性指标，以及在施工结束后缺少管护、补植措施，建植的植被由于受雨水冲刷导致根系土壤流失而死亡，从而影响输电线路的生态恢复水平的情况，环评提出设立为期3年的管护期，在施工结束后一年内，对生态恢复区进行跟踪观察（每两月一次），建立调查统计档案，对地表裸露区域的具体位置、面积进行统计整理，而后对地表裸露区域植被成活率低处进行及时补植或补种；对水土流失严重区域采取补填外购熟土后复植，对缺水区域采取定期拉水灌溉方式，对生长不良症状采取增施肥料等相应措施。针对多次管护仍无法恢复的区域采取补填外购熟土，采取自然恢复的措施进行恢复。 在采取上述措施后，本项目的建设对生态环境的影响在可接受的范围内。 2、大气环境影响保护措施 本项目厨房操作间设1个基准灶头，评价要求餐饮炉灶上方设置排气罩，并配套油烟净化装置，食堂油烟净化设施最低去除率应大于60%，油烟经油烟净化装置处理后排放量为0.209kg/a。油烟净化器排风量为1000m³/h，餐饮废气油烟排放浓度为0.09mg/m³，餐饮油烟低于《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中最高排放浓度2.0mg/m³的标准限值要求，满足达标排放要求，对周围大气环境影响较小。

3、水环境影响保护措施

升压站中的生活污水系统由污水管道、生活污水调节池和处理规模为 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 的地理式生活污水处理设备组成。变电站内的各用水点的生活污水经过隔油池后，上清液通过站内的污水管道最终汇到设在站内的生活污水调节池中，经地理式一体化设备处理达到中水标准后送到集水池中。

本项目建成后定员 5 人，运行期废水主要为职工生活污水，产生量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，经 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ 地理式生活污水处理设施处理，回用于升压站绿化和道路洒水。升压站内设 1 座 80m^3 废水收集池，用于收集冬季采暖期（5 个月）无法回用的废水（ 72m^3 ），保证废水不外排。生活污水主要含 COD、BOD、SS 和氨氮等污染物，生活污水通过升压站和综合楼设置的生活污水排水管道，经过调节池进入地理式生活污水处理设备，处理工艺采用生物接触氧化法，经处理达标后送到集水池中，生活污水不外排。不会对周围水环境造成影响。

4、声环境影响保护措施

为了尽量减小升压站以及箱变噪声对周围环境的影响，本项目箱变及主变压器选型时采用低噪设备、安装时进行基础减振、后期运营加强保养。运营期间加强升压站设备以及箱变的运营管理，对容易产生噪声的设备采取设备减振等措施。经预测，运行期箱变噪声 5m 范围外可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区（昼间 $55\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $45\text{dB}(\text{A})$ ）标准的要求，升压站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准（昼间 $60\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $50\text{dB}(\text{A})$ ）要求。

5、固体废物影响保护措施

本项目运营期间产生的固体废物有废光伏组件、废电气元件、废铅蓄电池，废矿物油、职工生活垃圾等。

①废光伏组件

废光伏组件属于电子垃圾须由生产厂家回收处置。

②废电气元件

更换下的废电气元件属于电子垃圾，须由生产厂家回收处置。

③废油渣及废油抹布

过滤杂质及单独收集的废油抹布暂存危废间，定期交有资质单位处理。

	④箱变废油 废油产生后将会对废油进行过滤，绝缘油的利用率为 80%，则箱变废油产生量为 5.04t/a。 设计每座箱变设置 1 座 3m³ 事故油池收集事故状态产生的废油，四壁及底面均采用防渗措施，防渗层要求为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s，防止废油渗漏产生污染。收集后委托有资质单位处置。 ⑤主变废油 废油产生后将会对废油进行过滤，绝缘油的利用率为 80%，则主变废油产生量为 6t/a。 根据设计资料，站内下 220kV 变压器下方设置油坑，总容量为 12m³，有效容积（去除卵石）为 9m³，大于单台设备油量的 20%，同时建设一座有效容积 40m³ 的事故油池，事故油池与油坑连通，用于事故情况下 220kV 变压器的存储。 事故油池平剖面见附图 15。 ⑥废旧铅酸蓄电池 项目运营过程中的废旧免维护铅蓄电池(Hw31)，经聚 PVC 盒集中收集后暂存于危废贮存点(10m²)，定期交有资质单位收集处置。 ⑦职工生活垃圾 生活垃圾经垃圾桶集中收集后，定期交由环卫部门清运处置。 （3）一般固废暂存区管理要求 项目区设置一般固废暂存间，占地面积 100m²，应参照《一般工业固体废物暂存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的要求建设。 1) 将一般固废暂存区地面进行硬化处理，并采取防渗措施，按要求设置防渗层。 2) 该区域应采取防风、防晒、防雨措施，区域周边设置导流沟，防止雨水淋入。 3) 分类安全堆放，设置明确标识，并做好出入台账记录。 （4）危废贮存点管理要求 为暂存及周转危险废物，本次评价要求建设单位设置 1 间 10m² 危废贮存点，
--	--

	用于暂存危废（废铅蓄电池、废油抹布），定期交由有资质单位处置。 危废贮存点的设置严格按照《危险废物暂存污染控制标准》（GB18957-2023）中有关规定，危险废物均应分类装入相应的暂存容器内，在危险废物暂存间内的临时暂存过程中尽量避免堆码现象。项目产生的危险废物经收集后，定期由有资质单位回收处理。对于危险废物的转运和运输，需要按照《危险废物转移管理办法》执行，做好记录，避免危险废物在暂存和转运过程中产生二次污染。 本次环评对危险废物的暂存和处理提出以下的要求： ①暂存设施污染控制要求 根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第五十八条，收集、暂存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、暂存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。禁止将危险废物混入非危险废物中暂存。 本项目危险废物暂存间应符合《危险废物暂存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求： a. 暂存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物； b. 暂存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的暂存分区，避免不相容的危险废物接触、混合； c. 暂存设施或暂存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄露的围堰、接触危险废物的隔板和墙体应采用坚固的材料建造，表面无裂缝； d. 暂存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。暂存的危险废物直接接触地面的还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s），或其他防渗性能等效的材料。 e. 盛装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、暂存、运输、处置危险废物的场所，必须依法设置相应识别标识、警示标志和标签； f. 危废贮存点应采取技术和管理措施防止无关人员进入。
--	---

	②危险废物暂存容器和包装物应满足： - a.容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容； - b.针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求； - c.硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏； - d.柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏； - e.使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形； - f.容器和包装物外表面应保持清洁。 ③暂存间环境管理要求 - a.暂存间应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施； - b.暂存间应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。 - c.暂存间暂存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。 - d.暂存间应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。 - e.暂存间应及时清运暂存的危险废物。 ④根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求，危废贮存点应设置危险废物识别标志。 - a.危险废物暂存、利用、处置设施标志应包含三角形警告性图形标志和文字性辅助标志，其中三角形警告性图形标志应符合 GB 15562.2 中的要求； - b.危险废物暂存、利用、处置设施标志应以醒目的文字标注危险废物设施的类型； - c.危险废物暂存、利用、处置设施标志还应包含危险废物设施所属的单位名称、设施编码、负责人及联系方式； - d.危险废物暂存、利用、处置设施标志宜设置二维码，对设施使用情况进行信息化管理。 暂存场对环境的影响主要表现为污染物下渗对地下水的影响。项目固体废物暂存场所设计要求符合《危险废物暂存污染控制标准》（GB18957-2023）设计原则，危险废物的堆放场所设防漏裙脚或储漏盘等，危险废物标识按照《危险废物
--	---

	识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）进行布置，采取以上措施后，不会对周边环境造成明显的影响，分区防渗见附图 14。 6、运营期风险防治措施 （1）事故防范措施 危险废物因由具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度，在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时于预期到达时间报告接受地环境主管部门。 ①严禁将各类危险废物转移给没有相应处理资质和能力的单位； ②强化安全生产管理，必须制定岗位责任制，将责任制落实到部门和个人，严格遵守操作规程，严格遵守《化学危险品管理条例》及国家、地方关于易燃易爆、有毒有害物料的储运使用安全。 ③强化安全生产及环境保护意识的教育，提高职工的素质； ④建立健全环保及安全管理部门； ⑤选择合理的运输路线，尽量避开人口稠密区，对驾驶员要进行严格的培训和资格论证； ⑥建设单位应编制建设项目环境风险应急预案，报环保部门批准后在生产中实施，并安排环境风险应急预案及风险污染处置演练，进行应急处置宣传、教育。 （2）废铅蓄电池 1）定期开展安全检查，安全检查要有安全检查表，对检查的隐患经整理，同部门主管核实后，发整改通知书，部门要在一个工作日内完成整改。 2）仓库安全管理规定：①仓库安全管理必须贯彻“预防为主”，实行“谁主管谁负责”的原则。②仓库的建筑设计要符合国家建筑设计防火规范的有关规定，并经公安消防监督机构审核。③仓库保管员应当熟悉储存物品的分类、性质、保管业务知识和防火安全制度，掌握消防器材的操作使用和维修保养方法，做好本职工作。④仓库物品应分类，严格按照“五距”（灯距、堆距、行距、柱距、墙距）的要求堆放，不得混存。⑤应当按照国家有关消防法规规定，配备足够的消防器材，保证随时好用，确保安全。⑥仓库应当设置明显的防火标志。库房内严禁使用明火，不准住人。 3）培训制度
--	--

新进员工必须进行三级安全培训，经考核合格后，方可上岗作业。培训内容主要包括：公司安全规章制度、生产的特点及基本要求、消防基础知识、劳动卫生知识、危化品知识等。 （4）风险事故应急预案 ①设以领导为首的安全防火委员会和相应的组织机构，如义务消防组、器材组、救护组、治安组，定期进行防火演练。 ②设置风险事故应急处置预案。 ③发生事故及时报警，并当即切断气源。 ④迅速向上级及消防部门报警，并通知单位职工。 ⑤切实做好现场警戒。 ⑥做好事故善后处置工作，查明事故原因、损失危害情况，及事后恢复补救措施。 根据工程情况及各物料理化性质，本次评价选择废变压器油为风险评价因子，最大可信事故确定为因火灾爆炸产生的次生环境风险。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，项目环境风险可防可控，项目建设是可行的。 7、环境管理与监测 7.1、环境管理 7.1.1 管理机构设置目的 设置环境管理机构是为了贯彻执行中华人民共和国环境保护部的有关法律法规，对本项目“三废”实行监控，确保建设项目经济、环境和社会效益协调发展；协调当地环保部门工作，为企业的生产管理和环境管理提供科学依据，针对建设项目的具体情况，加强管理，企业应设置环境管理机构，尽相应的职责。 7.1.2 机构组成 项目运营后，国电投绿电能源(定西)有限公司下设管理机构，并配备兼职工作人员，负责本工程的日常管理任务，并受环境管理部门的监督和指导。 7.1.3 机构职责 本工程环境管理机构具有以下职责： (1)贯彻、执行国家环保方针、政策和法律法规；

(2)制定与本工程实际情况相符合的环保管理制度、环保技术经济政策及环境保护发展规划; (3)在工程建设阶段负责监督环保设施的施工、安装、调试等工作,落实本项目的“三同时”计划,项目投产后,定期检查环保设施的运行情况,并根据存在的问题提出改进意见; (4)推广环保治理的先进经验和技術,保障设施的正常运行; (5)组织开展全厂职工的环保教育、安全教育和环保工作人员的培训,不断提高环保工作人员素质和全厂职工的环境意识; (6)领导并组织全厂的环境监测工作,建立污染源监测档案,定期向主管部门及环保部门上报监测报表。 7.1.4 运营期环境管理计划 (1)环境管理体系和人员配备 本项目的环境保护工作由一名下设管理机构工作人员负责管理。其职责是实施环保工作计划、规划、审查、监督建设项目的“三同时”工作,并对“三废”的排放达标进行监控。负责处理污染事故,编制环保统计及环保考核等报告。建设项目建成后,必须设立环境管理机构,配备专业环保管理人员1名,负责环境监测管理工作,同时要加强管理人员的环保培训。 (2)制定环保工作计划 建设单位应制定一系列规章制度以促进环境保护工作,使环境保护工作规范化和程序化,并通过经济杠杆来保证环境保护管理制度的认真执行。根据需要,建议制定的环境保护工作条例有: ①环境保护职责管理办法; ②污水、固废排放管理制度; ③环保教育制度; ④排污情况报告制度 (3)日常环境管理要求 ①保证油坑及事故油池不会出现破损; ②加强管理 加强“三废”排放管理制度,保证处理装置日常运行管理制度。
--

7.2、社会公开的信息

按照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第24号）等规定：企业应建立健全本单位环境信息公开制度，及时、如实的公开其环境信息；公开的信息应包括：(1)企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；(2)企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；(3)污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；(4)碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；(5)生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；(6)生态环境违法信息；(7)本年度临时环境信息依法披露情况。

7.3、排污口管理

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道。强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作，也是区域环境管理实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

(1)排污口规范化管理的基本原则

- ①向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- ②排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

(2)排污口的技术要求

- ①排污口的设置必须合理确定，进行规范化管理；
- ②设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

(3)排污口立标管理

污染物排放口，本项目建成后应严格按照《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB1556.2-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）中有关规定执行，主要环境保护图形标志见表5-1。

表 5-1 主要环境保护标志

序号	提示图形符号	警告、警示图形符号	名称	功能
1			噪声排放源	表示噪声向外环境排放

2			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
3			危险废物	表示危险废物贮存、处置场所

(4)排污口管理档案

①要求使用国家生态环境部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

②根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。项目应当结合本次环评提出的环境监测与管理要求，在废气、噪声排放口（源）以及固体废物堆场设立专门排放口图形标志牌，按要求加强管理。

7.4、环境监测

本项目建设单位可根据企业实际情况，将委托第三方监测机构或自行开展监测工作，并安排专职人员对监测数据进行记录、整理、统计和分析。环评建议的污染物最低监测频次见表5-2。

表 5-2 污染源监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场工频磁场	点位布设	升压站厂界
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)
		监测频次和时间	结合工程竣工环境保护验收，正式运行后进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测
2	噪声	点位布设	升压站厂界
		监测项目	等效连续 A 声级
		监测方法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)及《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
		监测频次和时间	结合工程竣工环境保护验收，正式运行后进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测；此外，变电工程主要声源设备大修前后，对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。
3	废水	点位布设	污水处理站出水口
		监测项目	流量、化学需氧量、氨氮、Ph 值、悬浮物等
		监测方法	《城市污水再生利用—城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)

		监测频次和时间	一年一次		
	4	废气	点位布设	食堂油烟排气筒	
			监测项目	饮食油烟	
			监测方法	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	
			监测频次和时间	结合工程竣工环境保护验收，正式运行后进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测	
记录监测期间各类固体废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量、倾倒丢弃量。					
其他					
环 保 投 资	项目总投资 35000 万元，其中环保投资 141 万元，环保投资占总投资的 0.4%。项目环保投资估算详见表 5-3。				
	表 5-3 工程环保投资估算表				
		类别	项目	主要设施/设备/措施	环保投资 （万元）
	施工期	废气	扬尘	洒水降尘、苫盖	5
		固废	生活垃圾、建筑垃圾等收集、外运、处置		5
		废水	施工废水	泼洒降尘、沉淀后回用	3
			生活废水	泼洒降尘、环保厕所	3
		生态	地貌恢复、临时用地生态恢复		25
	运营期	噪声	变压器	底座减振、距离衰减	10
		废气	食堂油烟	油烟净化器	5
		废水	生活废水	隔油池（0.5m ³ ）、化粪池（3m ³ ）、一体化污水处理站（0.5m ³ /h）+80m ³ 集水池	15
		固废	废油、废铅蓄电池、废油抹布、废油渣	1 座油坑（总容量为 12m ³ ，有效容积（去除卵石）为 9m ³ ）、1 个事故油池（有效容积 40m ³ ），37 座 3m ³ 箱变油坑，危废贮存点（10m ² ）	60
			废光伏组件、废电子元件	收集后一般固废暂存间（100m ² ）暂存，废光伏组件、废电子元件厂家回收	5
			生活垃圾	收集后环卫部门处置	1
		环境管理	设置 1~2 个环保人员；建立环境管理制度		2
		环境监测	详见环境管理与监测计划小节		2
		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	①对施工临时土方堆放场地采取遮蔽措施,预防水土流失;②施工结束后,对临时用地采取土地整治措施,积极恢复原有地貌;③加强施工人员的环保意识,控制施工人员活动范围,严禁施工人员至非施工区域活动。	水土保持措施落实到位,减缓水土流失的效果明显,施工迹地恢复原状。	对植被恢复的乔灌木等采取三年养护的措施,保证绿化植被的成活率。	植被恢复效果达到要求。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①经沉淀池预处理后回用于工程用水及道路降尘等。②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施,尽量避免雨季开挖作业。③施工生活污水利用临时环保厕所后定期清掏,不外排。	施工废水不外排,对水环境无影响。	本项目站区生活污水经一体化污水处理设施处理(0.5m³/h)后,储存在回用水池内(80m³),可用于站区场地冲洗或绿化,不外排	按要求设置
地下水及土壤环境	/	/	危废间、油坑、事故油池进行防渗	按要求设置
声环境	采用噪声较低的生产设备,并加强维修保养,避免深夜运输施工(22点以后)等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中限值要求	加强运行管理,保证噪声影响符合国家要求。	运营期噪声执行:升压站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类区限值要求;
振动	/	/	/	/
大气环境	①文明施工,加强施工期的环境管理和环境监控工作;②施工开挖土方及建筑材料应集中、合理堆放,尽可能采用堆棚统一存放,若采用露天堆放,应采取苫盖等措施;③加强材料转运与使用的管理,合理装卸,规范操作,以防止扬尘对环境空	周边环境影响较小。	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)

	气质量的影响。有条件地方施工场地应定期洒水抑尘，当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业； ④对土、石料等可能产生扬尘的粉状材料，在运输时用防水布覆盖。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。定期冲洗轮胎，车辆不得带泥砂出现场。进出场地的车辆应限制车速； ⑤在施工现场设置围栏，不得随意扩大施工范围。 ⑥施工现场使用商砼。			
固体废物	①施工人员生活垃圾通过设置垃圾箱集中收集、分类堆放，定期运至环卫部门指定的地点位置。 ②施工过程中对施工临时堆土，集中、合理堆放，予以苫盖，遇干燥天气时进行洒水。 ③建筑垃圾由施工单位及时清运，使工程建设产生的各类垃圾处于可控状态。 ④废包装材料集中收集后外售至废品收购站综合利用。	生活垃圾、建筑垃圾合理处置	①废光伏组件属于电子垃圾须由生产厂家回收处置。 ②更换下的废电气元件属于电子垃圾，须由生产厂家回收处置。 ③过滤杂质及单独收集的废油抹布暂存危废间，定期交有资质单位处理。 ④箱变废油产生后暂存箱变下方事故油池，过滤后可回用的回用，不可回用的收集后委托有资质单位处置。 ⑤主变废油产生后暂存事故油池，过滤后可回用的回用，不可回用的收集后委托有资质单位处置。 ⑥废旧铅酸蓄电池经聚PVC	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)； 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)

			盒集中收集后暂存于危废贮存点，定期交有资质单位收集处置 ⑦生活垃圾经垃圾桶集中收集后，定期交由环卫部门清运处置。	
电磁环境	/	/	①使用低电磁干扰的主变压器②设置安全警示标志与加强宣传；③做好升压站磁防护与屏蔽措施；④合理选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度等以保证升压站地面工频电场和磁场强度符合标准；⑤开展运营期电磁环境监测和管理工作，切实减少对周围环境的电磁影响。	项目电磁环境验收阶段升压站四周的工频电场强度及磁场强度均能够分别满足 4kV/m、100μT 的 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露导出控制限值的要求。
环境风险	/	/	危废间、油坑、事故油池做防渗处理；编制建设项目环境风险应急预案	
环境监测	/	/	组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；立工频电场、工频磁场及噪声等环境监测现状数据档案	
其他				

七、结论

1、结论

华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目建设项目符合国家产业政策和地方环保要求，综上所述，本项目利用光伏发电，太阳能为清洁的可再生能源，项目建设周期短，可在一定程度上替代火电，具有良好的环境效益、经济效益和社会效益。在认真落实各项环保措施的基础上，本项目能够最大限度地降低施工期对大气、声、水环境影响，运营期升压站厂界噪声达标、废水处理达标后回用。项目建成后，具有一定的环境、社会和经济效益；因此，在认真落实本项目的各项污染防治措施和风险防控措施的前提下，从环保的角度来说，该项目建设是可行的。

华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目
电磁环境影响专题评价

2024 年 8 月

目录

1 总则1

2、工程分析 3

3 电磁环境现状监测与评价 4

4 电磁环境影响预测分析 5

5 电磁环境保护措施 8

6 电磁环境影响评价结论 8

1 总则

1.1 项目规模

(1) 新建一座 220kV 变电站，建设 1 台 100MVA 主变，主变采用户外布置，220kV 出线 1 回，220kV 配电装置采用户内 GIS 布置。

1.2 评价目的

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》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规，为切实做好项目的环境保护工作，使输变电事业与环境保护协调发展，控制电磁环境污染、避害扬利、保障公众健康，山西华能晋南能源开发有限公司委托甘肃昊明工程技术有限公司承担本工程的电磁环境影响评价工作，分析说明输变电工程建设运行后电磁环境影响的情况。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律、法规及相关规范

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订，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 日修订并实施)；

(3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令(2017)第 682 号，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行)；

(4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令[2020]第 16 号，2021 年 1 月 1 日)；

(5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日起施行)；

(6) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》

(7) 《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，2012 年 10 月 26 日起施行)；

(8) 《中华人民共和国电力法》，修订版 2015 年 4 月 24 日实施，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正；

1.3.2 相关技术规范、导则

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)；

- (2) 《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24-2020);
- (3) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。
- (6) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)
- (7) 《35kV~220kV 无人值班变电站设计技术规程》(DL/T5103-2012)
- (8) 《输变电工程电磁环境监测技术规范》(DL/T334-2010);
- (9) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)。

1.3.3 技术文件和技术资料

- (1) 《华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目可行性研究报告》

1.4 评价因子、评价等级、评价范围

(1) 评价因子

本工程为电压等级 220kV 的输变电类项目，运行过程中会对周围电磁环境产生影响，其主要污染因子为工频电场和工频磁场，因此，选择工频电场和工频磁场作为本专题评价因子。

(2) 评价等级

依据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)中有关规定，本项目 220kV 升压站主变压器采用全户外布置，主变规模为 100MVA，电压等级为 220/35kV，参照《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，本项目升压站电磁环境影响评价工作等级确定为二级。详见表 1。

表 1 电磁环境影响评价工作等级划分

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	变电站	户外式	二级

(3) 评价范围

依据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，确定本次电磁环境影响评价范围如下：

- ①升压站：站址厂界外 40m 范围内区域；

表 2 输变电工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
		变电站、换流站、开关站、串补站
交流	220kV	站界外 40m

(4) 评价方法

变电站：类比监测法；

1.5 评价标准

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ 24-2020)，工频电场的电场强度、工频磁场的磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求，具体见表 3。

表 3 电磁环境控制限值

项目	频率范围	电场强度	磁感应强度	备注
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f	f 代表频率

1.6 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境调查范围为升压站站界外 40m 范围。根据现状调查，项目区域 40m 范围内无电磁环境敏感目标。

2、工程分析

2.1 电磁污染源分析

由于稳定的电压、电流持续存在，变电站电气设备附近产生工频电、磁场；或者系统在暂态过程中（如开关操作、雷击等）的高电压、大电流及其快速变化的特点均能产生工频电、磁场。

工频电、磁场特性：

（1）电场中的导电物体（如建筑物、树林等）会使电场严重畸变，从而产生一些屏蔽作用，可以减弱电场强度，而工频磁场能穿透大多数的物体（如建筑物、树林等）。

3 电磁环境现状监测与评价

3.1 监测因子、监测方法

监测因子：距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

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

3.2 监测布点原则和方法

1) 升压站

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中电磁环境现状监测布点要求“站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电

磁设施，可在站址中心布点监测。”，结合现场踏勘及对升压站工程周围电磁环境敏感目标调查，本次电磁环境现状监测在 220kV 升压站四周各布设 1 个监测点，共 4 个监测点位。

监测点位布设见表 5

表 5 电磁环境监测点位一览表

区域	点位名称	坐标
拟建升压站	本项目升压站东界	111.455379498,35.594128874
	本项目升压站南界	111.454507780,35.593611207
	本项目升压站西界	111.454011571,35.594238844,
	本项目升压站北界	111.454301250,35.594713595

本项目电磁环境监测示意图见本报告表图 3

3.3 监测气象条件

监测时间及环境条件

2024 年 04 月 08 日，昼间：晴，风速 0.6m/s；夜间：晴，风速 1.4m/s。

测量高度：探头距地面 1.5m。

3.4 监测频次

工频电场强度、工频磁感应强度各监测点位监测一次。

3.5 监测仪器

主要监测仪器见表 6。

表 6 本次监测所用检测仪器

名称	型号规格	仪器编号	有效日期	监测因子	检定/校准部门
电磁辐射分析仪/ 工频电磁场探头	SEM-600 LF-04	B-112	2024.9	工频电场强度	中国计量科学研究院
				工频磁感应强度	

3.6 质量保证措施

本项目由具备工频电场、工频磁场检测资质的山西净态科技有限公司进行检测，所用检测设备经中国计量科学研究院进行校准。现场由两名经过专业培训的检测人员共同进行检测，对原始数据进行了清楚、详细、准确的记录。

3.7 监测及评价结果

项目区电磁监测结果及评价结果见表 7，详见附件 9。

表 7 电磁现状监测值及评价结果

监测地点	曲沃	监测时间	04 月 08 日	环境温度	24.8℃
相对湿度	36%	监测坐标	E 111.46080007°; N35.59404575°	天气情况	晴
监测时间	测点编号	测点位置	测点高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
04 月 08 日	DF-XZ-24001-1-1	1#本项目升压站东界	1.5	2.91	0.0082
	DF-XZ-24001-2-1	2#本项目升压站南界	1.5	1.78	0.0073
	DF-XZ-24001-3-1	3#本项目升压站西界	1.5	3.70	0.0059
	DF-XZ-24001-4-1	4#本项目升压站北界	1.5	2.76	0.0065
控制限值		——	——	4000	100

由上表监测及评价结果可知，拟建 220kV 升压站四周站界处工频电场、工频磁场监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的(电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$)公众暴露控制限值。

4 电磁环境影响预测分析

根据本项目工程内容，参照《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，本项目升压站工程电磁环境影响评价工作等级确定为二级，根据导则中有关电磁环境影响评价（二级评价）的基本要求如下：

(1) 对于变电站、换流站、开关站、串补站，其评价范围内临近各侧站界的敏感目标的电磁环境现状应实测，站界电磁环境现状可实测，也可利用已有的最近 3 年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

本次升压站电磁环境现状为实测数据；升压站电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

4.1 变电站电磁环境影响预测（类比预测）

4.1.1 类比的可行性

本次评价升压站的电磁环境影响评价预测采用类比监测的方法进行。

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的电磁场，也是一种静态场，我国工频为 50Hz。

按照类似工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则，本项目选择已运行的晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目宏慧光伏电站 220kV 升压站，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。类比升压站与本工程升压站主要技术参数对照见下表。

表 8 本项目升压站与类比站的情况对比一览表

类比条件	本项目		晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目宏慧光伏电站 220kV 升压站		对比
项目建设规模	10 万千瓦		10 万千瓦		一致
电压等级	220kV		220kV		一致
主变容量	1×100MVA		1×100MVA		一致
母线形式	单母线接线		单母线接线		一致
环境条件	干燥		干燥		一致
站址环境	农村地区		农村地区		基本一致
占地面积	占地面积10891.1m ²		占地面积5842m ²		大于类比站
站区布置	主变户外布置	主变距离东站界 58.15m	主变户外布置	主变距东围墙 75m	主变距离围墙最近距离均大于类比站
		主变距离南站界 46.05m		主变距南围墙 10m	
		主变距离西站界 11.15m		主变距西围墙 35m	
		主变距离北站界 40.75m		主变距北围墙 29m	
220kV 出线	1 回		1 回		一致
出线方式	架空出线		架空出线		一致
运行工况	未运行		电压 229.2kV，电流 60.2A		--

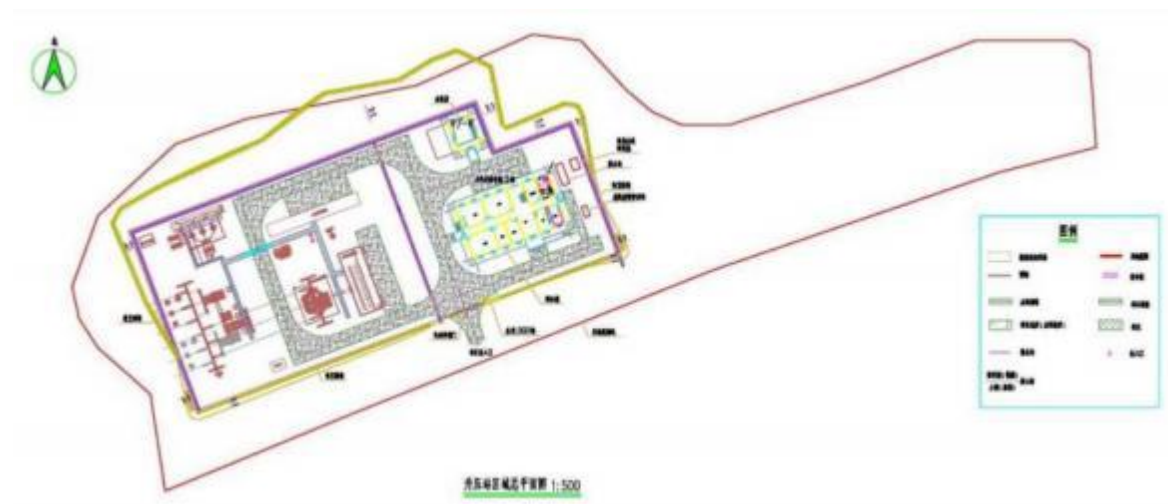


图 1 类比升压站平面布置



图 4-2 类比变电站监测布点图

本项目 220kV 升压站与类比对象（晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目宏慧光伏电站 220kV 升压站）相比，占地面积大于类比对象，主变距离围墙距离均大于类比对象，项目建设规模、电压等级、主变布置方式，出线方式与类比对象一致。因此，选择其作为本项目的类比变电站较为理想。

（1）监测单位

山西贝克勒环境检测有限公司

（2）监测时间及环境条件

时间为 2020 年 10 月 20 日，气象条件为晴天，昼间：温度 10-15℃，风速 0m/s，相对湿度 30~50%，气压 90.8~91.2kPa；夜间：温度 3-8℃，风速 0.8-1.5m/s，相对

湿度 45~58%，气压 91.0~91.5kPa。

(4) 类比监测结果

工频电磁场监测结果见表 11。

**表 11 晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目
宏慧光伏电站 220kV 升压站电磁环境监测结果**

测点 序号	测点位置		离地 1.5m 处测量结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	晋中启阳榆社 10 万千瓦光 伏发电项目宏 慧光伏电站 220kV 升压站	东侧围墙外 5m	0.972	0.1016
2		北侧围墙外 5m	3.898	0.1634
3		西侧围墙外 5m	133.8	0.3754
4		南侧围墙外 5m	144.3	0.1826
5		南侧围墙外 10m	93.89	0.1295
6		南侧围墙外 15m	40.34	0.1165
7		南侧围墙外 20m	11.78	0.1088
8		南侧围墙外 25m	7.751	0.106
9		南侧围墙外 30m	5.764	0.0975
10		南侧围墙外 35m	4.033	0.1011
11		南侧围墙外 40m	2.099	0.1165
12		南侧围墙外 45m	1.876	0.1055
13		南侧围墙外 50m	2.191	0.098

4.1.2 电磁环境影响分析

从表 4.1-3 可知，晋中启阳榆社 10 万千瓦光伏发电项目宏慧光伏电站 220kV 升压站站界围墙外 5m 距地面 1.5m 处的工频电场强度为 0.972~144.3V/m；工频磁感应强度为 0.1016~0.3754μT；变电站监测衰减断面测点处工频电场强度为 1.876~93.89V/m，工频磁感应强度为 0.0975~0.1295μT。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）公众曝露控制限值 4000V/m 和 100μT 的要求。

经类比预测，华能曲沃紫金山 100MW 光伏项目 220kV 升压站投入运行后产生的工频电场强度、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值 4000V/m 和 100μT 的要求，不会对周围环境造成明显不良影响。

5 电磁环境保护措施

(1) 变电站首先选择低噪声的设备，在总平面布置上，按功能分区布置。

(2) 对员工进行电磁环境影响基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少人员曝露在电磁场中的时间。

(3) 设立警示标志，禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。

6 电磁环境影响评价结论

6.1 电磁环境现状

本项目拟建 220kV 升压站站界处进行了工频电场强度、工频磁场强度现状监测；根据监测结果，其工频电场强度和磁场强度监测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露导出控制限值的要求。

6.2 电磁环境影响预测评价结论

根据类比分析，本项目 2200kV 输变电工程投运后，升压站站界处及衰减断面上工频电场强度及磁场强度均能够分别满足 4kV/m、100 μ T 的《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露导出控制限值的要求。

建设项目环境影响评价任务委托书

甘肃昊明工程技术有限公司：

按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等规定要求，华能曲沃县紫金山 100MW 光伏项目需要编制环境影响报告表。经研究决定，委托贵单位承担该项目的环评工作，请贵单位接到委托书后，按照国家、省、地（市）各级环境管理部门的审批要求尽快开展工作，尽早提交环境影响评价报告文件。

专此委托！

委托单位：山西华能晋南能源开发有限公司

2024年3月15日





山西省企业投资项目备案证

项目代码：2312-141021-89-01-204399

项目名称：华能曲沃县紫金山100MW光伏项目

建设地点：曲沃县北董乡窑院村

建设性质：新建

计划开工时间：2024年06月

项目法人：山西华能晋南能源开发有限公司

统一社会信用代码：91141097MA7XG77C9F

项目单位经济类型：股份制企业

项目总投资：35000.0万元（其中自有资金35000.0000万元，申请政府投资0万元，银行贷款0万元，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》（国务院令第六十七号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第二号）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二五八号）有关规定和要求。

建设规模及内容：总装机容量100MW，采用全额上网模式，年发电量1.2亿千瓦时，总建筑面积约3000m²。建设100MW地面光伏电站，单晶光伏组件227272块，光伏太阳能支架7200套，组串式逆变器395台，箱式变压器32台；新建220kV升压站1座，分为生活区、生产区及储能区三部分，生活区布置有生活舱400m²、会议室200m²、办公室300m²、备品备件舱80m²、废品舱40m²、污水处理装置200m²及水泵房；生产区布置有SVG预制舱100m²、35kV预制舱800m²、配套事故油池100m²及出线构架等；电气设备主要包括220kV主变压器1台，220kV GIS组合电器设备，35kV开关柜，220kV电气设备、35kV电气设备、无功补偿装置、系统继电保护及安全自动装置及其它附属设施共780m²。

2023年12月07日



注 意 事 项

1、项目备案后，企业应当履行项目管理主体责任，在开工建设前还应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

2、企业应当通过山西省投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工建设、建设进度、资金使用、竣工的基本信息。项目开工前，企业应当报备项目开工基本信息。项目开工后，企业应当按季度报备项目建设动态进度基本信息。项目竣工验收后，企业应当报备项目竣工基本信息。

3、建设地点发生变化或者建设规模、内容发生较大变更，企业应当重新办理备案手续。

4、企业对项目报送信息及附具文件的真实性、合法性和完整性负责。

5、企业有下列行为之一的，相关信息列入项目异常信用记录，并纳入省信用信息共享平台：

(1) 提供虚假项目备案信息，或者未依法将项目信息告知备案机关，或者已备案项目信息变更未告知备案机关的；

(2) 违反法律法规擅自开工建设的；

(3) 不按照备案内容建设的；

(4) 企业未按规定报送项目开工建设、建设进度、竣工等基本信息，或者报送虚假信息的；

(5) 其他违法违规行为。