

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目
建设单位(盖章): 中电农创(沁水)能源科技有限公司
编制日期: 2025 年 6 月



中华人民共和国生态环境部制

中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目环境影响报告表修改说明

序号	意见	修改说明
1	<p>补充介绍本项目与中电农创沁水十里 300W 光伏发电项目、中电农创沁水 50MW 光伏发电项目的关系，明确本项目占地范围与其他两个项目核查范围的关系，分析本次所依据的六部门核查文件的有效性。核实时本项目永久占地、临时占地范围、类型、面积，细化项目占地类型、植被覆盖度生长高度等调查，完善生态环境保护目标，细化地表水系图，进一步完善项目选址的可行性分析。</p>	<p>建设单位于 2022 年申报《中电农创沁水十里 300MW 光伏发电项目》，同年，6 部门及当地镇政府对项目用地出具核查意见，后期因所在区域容纳能力有限以及用地等原因，仅批复 100MW，并于 2025 年 6 部门重新出具本项目（100MW）和二期工程 50MW 光伏发电项目（不在本次范围内）的核查意见，本项目与另外两项目关系、核查文件以及相符性分析，详见 P32-33、P78-79、附件 4；本项目用地包括升压站、光伏方阵、集电线路（含塔基、塔基施工、牵张场、架空材料堆放场、施工便道等）、施工临建区和道路工程，总占地面积 251.9166hm²，其中，除部分道路工程占用农村道路，其余均为其他草地，光伏方阵内对 0.01hm² 造林地（林业部门意见）实行避让措施，占地范围内主要为草本植被，零星分布黄刺玫、荆条等灌木，详见 P38-41、P47、P64-66；完善了本项目生态环境保护目标，详见 P60-61；补充完善了本项目所在区域地表水系图中河流名称、光伏场区位置等信息，详见附图 5；通过对本项目核查意见、周边敏感目标、区域生物多样性保护分析，完善本项目选址可行性分析，详见 78-81。</p>
2	<p>结合“三区三线”划定成果，完善项目与沁水县国土空间规划的相符性，并在图件中标注本项目的位置；规范项目与晋城市生态环境分区管控单元位置关系图，核实项目所处生态管控单元类型，细化生态环境分区管控的相符性分析；进一步完善项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》、规划环评及审查意见及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的符合性分析。</p>	<p>完善了本项目与《沁水县国土空间总体规划》规划及耕地和永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界划定结果符合性分析及图件，详见 P28-30、P54-55、附图 6；按要求规范了本项目与晋城市生态环境分区管控单元位置关系图，并核实了本项目位于优先保护单元（沁水县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元）和一般管控单元（晋城市沁水县一般管控单元），管控单元编码分别为 ZH14052110010 和 ZH14052130001，细化了本项目与生态环境分区管控的符合性分析，详见 P13-17、附图 7、附件 8；完善了本项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》、规划环评及审查意见及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的符合性分析，详见 P2-10、P24-27。</p>

3	依据占地植被现状等,核实光伏区组串间距、光伏组件离地高度等;核实集电线路长度、架设方式电缆施工带、架空线路塔基施工区、临时施工场地、进场进站及检修道路等工程内容及参数。结合工程内容,规范项目组成表,明确塔基数量,完善平面布置图。简要介绍该项目的规划容量、升压站近期规模、外送线路等规划情况。	本项目光伏方阵占地类型为其他草地(0.01hm ² 造林采取避让措施),占地范围内零星分布灌木,光伏阵列设置横向支架的间距为3.3m,光伏支架与地面最小高度为1.0m,其中,草本植物区光伏支架最低点高度为1.0m,方阵内零星分布灌木的区域要求光伏板前沿离地最低不少于2.5m(高于植被高度1m),可满足植被生长空间及高度要求,详见P33-34、P47;项目场外集电线路长27km(架空线路26km,地埋1km),光伏场区内线路8.61km,采用地埋方式,架设方式、塔基施工、道路工程等建设内容及参数详见P34-35、P39-40、P43-44;根据项目建设内容,补充完善了本项目组成一览表,详见P35-38;明确塔基数量为110基,详见P39、P43、P63,完善本项目平面布置介绍及图件,详见P41-45、附图3、附图4;本项目近期规划建设规模150MW,其中,本项目装机容量100MW,光伏场区通过35kV线路接入220kV升压站内,再通过1回220kV线路送出(不在本次范围内),同时预留可扩建220kV出线间隔的位置,详见P33、P35。
4	补充生态评价范围图,核实生态环境现状调查和解译结果,给出项目区(包括永久、临时占地)生态环境现状调查和解译结果,依据区域植被、地形现状及工程施工方案等针对性完善施工期生态影响分析结果,按照每个分区分别给出土石方量,核实土石方平衡,补充土石方临时堆存处置措施。细化施工期生态保护及恢复措施,核实种植植物种类和高度,确保光伏区施工不采伐林木、割灌及破坏原有植被。	补充了本项目评价范围生态系统类型图,完善了评价范围植被类型及植被覆盖度图,详见附图10、附图11和附图12;核实了本项目评价范围生态环境现状调查和解译结果,并补充了本项目占地范围内生态环境现状调查和解译结果,详见P55-60;完善了土石方平衡表,详见P70-71;补充了土石方临时堆存处置措施, P82-86;细化了施工期生态保护及恢复措施,并核实了种植植物种类及高度,完善光伏区施工不采伐林木、割灌等生物多样性和野生动物保护措施及建议要求,详见P82-91。
5	核实光伏板清洗方式及频次等。核实升压站劳动定员及生活污水产生量,细化废水处理设施可行性及废水不外排的保证性。	本项目光伏板清洗采用自然降雨冲刷、人工擦洗及空气吹脱三种方式,周期为3个月一次。冬季冰冻时期用气吹吸,非采暖期采用水车送水,清洗方式为人工用湿抹布擦洗(不含任何添加剂),详见P72;项目升压站拟定工作人员12人,生活污水产生量0.768m ³ /d,考虑二期项目需增加人员,设计建设一座处理能力为0.5m ³ /h的地埋式一体化污水处理装置,生活污水经处理回用于站区绿化、硬化洒水,不外排,详见P72-73、P95-96。

6	结合类比升压站总平面布置、运行工况等,进一步完善电磁环境影响评价内容。校核主变噪声源项参数、噪声源强表、厂界噪声影响预测及达标分析结果。	完善了电磁环境影响评价内容,详见《中电农创沁水十里100MW光伏发电项目电磁环境影响评价专题》;根据主变位置,校核了主变噪声源项参数、噪声源强表、厂界噪声影响预测及达标分析结果,详见P73-76。
7	完善升压站主变油箱、油量技术参数,核实主变事故油池的位置、数量、容积,细化废油收集管路。核实废产生周期、产生量等,细化收集暂存措施。依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023),细化危险废物贮存设施建设要求。完善项目分区防渗措施。	完善了本项目升压站主变油箱、油量技术参数,并明确了主变事故油池位置、数量、容积(60m ³)以及废油收集管路建设,详见P98-99;本项目危险废物主要包括废矿物油、废油桶和废铅蓄电池,报告核实了危险废物产生周期及产生量,要求升压站建设一座20m ² 的危险废物贮存点,危险废物分区存放,后期交由资质单位定期处置,危险废物贮存点进行重点防渗。危险废物产生量、周期、暂存措施及危险贮存点建设要求、防渗要求等详见P76-78、P97-103。
8	核实环境监测计划、环保措施及环保投资,完善生态环境保护措施监督检查清单。完善并规范报告相关附图附件。	核实了本项目环境监测计划、环保措施及环保投资情况,详见P105-107,完善了生态环境保护措施监督检查清单,详见P108-114;完善并规划了本项目附图附件,详见附图、附件。

已修改



拟建光伏区现状



拟建光伏区现状



拟建升压站现状



升压站进站道路

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	32
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	54
四、生态环境影响分析	63
五、主要生态环境保护措施	82
六、生态环境保护措施监督检查清单	108
七、结论	115
附录	116
1.附图	116
2.附件	116

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目		
项目代码	2303-140521-89-01-169305		
建设单位联系人	*****	联系方式	*****
建设地点	<u>升压站：山西省晋城市沁水县十里乡南峪村东南侧 1200 米处</u> <u>光伏场区：山西省晋城市沁水县十里乡南峪村、范庄村、团里、上泊村、西峪村、庄坡村、明家村</u>		
地理坐标	光伏厂区中心坐标（112 度 36 分 57.924 秒，35 度 59 分 51.468 秒） 升压站中心坐标：（112 度 34 分 6.654 秒，35 度 59 分 55.176 秒）		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 90 太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）	用地面积（m ² ）	总占地面积：251.9166hm ² ， 其中：临时用地 245.9039hm ² ， 永久占地 6.0127hm ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	沁水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）	44018.39	环保投资（万元）	697
环保投资占比（%）	1.58	施工工期	7 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	电磁环境影响专题评价，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），应设电磁环境影响专项评价。		
规划情况	规划名称：《山西省可再生能源发展“十四五”规划》 审批机关：山西省发展和改革委员会、山西省能源局 审批文件名称及文号：山西省发展和改革委员会山西省能源局发布了“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〕449 号）		

规划环境影响评价情况	<p>2022年8月，山西晋环科源环境资源科技有限公司编制完成《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》，2022年9月19日，山西省生态环境厅以晋环函〔2022〕798号文作出关于《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》的审查意见。</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1.1与《山西省可再生能源发展“十四五”规划》符合性分析</p> <p>根据《山西省可再生能源发展“十四五”规划》文件第三章全方位、高质量开发再生能源要求：“十四五”期间，全省可再生能源坚持生态优先、因地制宜、多元融合发展，在晋北、晋西地区重点推动风电和光伏发电基地化、规模化开发，在晋东南地区优化推动风电和光伏发电就地就近开发，稳步推动生物质能多元化开发，积极推动地热能规模化开发，从聚焦集中式做大做强、分布式做优做精两方面入手，持续扩大可再生能源装机规模、提高装机占比。以风光资源为依托、以区域电网为支撑、以输电通道为牵引、以高效消纳为目标，结合采煤沉陷区综合治理，兼顾生态修复、造林绿化与相关产业发展，统筹优化风电光伏布局和支撑调节电源，实施可再生能源+采煤沉陷区综合治理工程，建设一批生态友好、经济优越的大型风电光伏基地。依托“十四五”期间开工建设的外送输电通道，重点建设晋北风光火储一体化基地。依托采煤沉陷区、盐碱地、荒山荒坡等区域，重点建设忻朔多能互补综合能源基地、晋西沿黄百里风光基地。依托区域电网消纳能力提升、创新开发利用方式，重点建设晋东“新能源+”融合发展基地、晋南源网荷储一体化示范基地。</p> <p>晋东“新能源+”融合发展基地：依托区域电网消纳能力提升，发挥区域资源及市场优势，因地制宜在太原、阳泉、晋中、长治、晋城地区开展风储、光储及联合运营的示范模式，推进“新能源+”融合发展基地建设。“十四五”期间，新增并网风光装机规模1200万千瓦。</p> <p>本项目为光伏发电项目，建设地点位于晋城市沁水县十里乡，属晋东“新能源+”融合发展基地。同时，项目已列入山西省能源局发布《关于下达山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（</p>

晋能源新能源发〔2022〕482号)中,项目的建设有利于推进区域太阳能资源有序开发,促进区域可再生能源的发展,提高可再生能源消费占比,减轻了当地火力发电污染物排放,对促进区域高质量发展具有积极作用。另外,本项目施工结束后将光伏板下和光伏板间进行植被恢复,保证区域植被覆盖度不降低,区域生态环境不恶化。

综上分析,本项目布局项目建设符合《山西省可再生能源发展“十四五”规划》的相关要求。

1.2与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》及审查意见符合性分析

本项目与《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》以及审查意见(晋环函〔2022〕798号)符合性分析详见下表:

表 1.2-1 项目与规划环评相符性分析情况表

规划环评要求		本项目建设内容	相符性
空间布局约束	<p>1.各类自然保护区、森林公园(含同类型国家公园)、濒危物种栖息地、天然林保护工程区,为禁止建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域,为限制建设区域。</p> <p>2.光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划,可以利用未利用地的,不得占用农用地;可以利用劣地的,不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田。</p> <p>3.光伏发电站项目用地中按农用地、未利用地管理的,除桩基用地外,不得硬化地面、破坏耕作层。</p> <p>4.采用“农光互补”模式使用永久基田以外的耕地建设光伏复合项目的,需县级农业农村部门出具不影响农业生产的意见;符合“林光互补”要求占用林地建设光伏复合项目的,需县级林草部门出具不影响生态安全的意见后实施。</p>	<p>1.根据核查意见(详见附件),本项目与各类自然保护区、森林公园等禁止建设区域和其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎等限制区域不重叠; 2.本项目用地包括升压站、光伏方阵地块、集电线路、道路工程以及施工临建区等,其中,升压站(永久性)和光伏方阵、集电线路基础、牵张场、材料堆放以及施工临建区占地类型为其他草地,部分道路工程占用农村道路,占地范围内不涉及永久基本农田,项目建设过程中对造林地(0.01hm²)和位于主要道路可视范围内的地块,实行避让措施。</p> <p>3.评价提出升压站(已获得手续)和桩基用地外,不得硬化地面,破坏耕作层的要求。</p> <p>4.本项目不属于“农光互补”“林光互补”模式项目。</p>	符合
污染	光伏发电项目经核准后,项目建设单位要按照环境影响报告书(表)及其审批意见的要求,	本项目正在办理环境影响评价手续,评价已提出相应的污染物排放管控要求,建设过程及	符合

物排放管控	<p>加强环境保护设计，落实环境保护措施。按规定程序申请环境保护设施竣工验收，验收合格后，该项目方可正式投入运营。</p>	<p>运营期严格执行评价及审批意见要求，积极落实环境保护措施。待项目建设完成后，按要求进行竣工环境保护验收，验收合格后进行投产。</p>	
环境风险防控	<p>产生、收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的单位，应当制定意外事故的防范措施和应急预案，并向所在地生态环境主管部门和其他负有固体废物污染环境防治监督管理职责的部门备案并接受检查。</p>	<p>本项目正办理环境影响评价手续，项目运营期会产生废油、废油桶、废电池等危险废物，评价提出设1座20m²的危废贮存点，并进行防渗处理，定期由有资质单位处置。</p>	符合
资源利用效率	<p>光伏发电站项目建设，应遵循节约优先的原则，在综合考虑光能资源、场址、环境等建设条件的同时，应进行优化配置，合理利用土地。尽量利用未利用地，不占或少占农用地。</p>	<p>根据沁水县自然资源局出具的核查意见，本项目升压站和光伏场区占地类型为其他草地，不涉及耕地和土地整治区。集电线路基础、牵张场、材料堆放、施工临建区等占地均为其他草地，部分道路工程占用农村道路，评价要求按照核查意见要求，建设过程中对造林地（0.01hm²）和位于主要道路可视范围内的地块实行避让措施。</p>	符合
光伏发电项目生态影响减缓措施	<p>1.尽量利用未利用地，不占或少占农用地。各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、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、地形破碎区域，为限制建设区域。光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧地，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。</p> <p>2.合理布置光伏矩阵，在光伏板架之间留出必要的孔隙，以满足板下植被生长所需阳光照射。</p> <p>3.合理安排施工顺序和时间，减少对野生动物的干扰；提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工结束后尽快</p>	<p>1.本项目占地性质为其他草地（0.01hm²造林地采取避让），项目选址不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、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，不在饮用水水源保护区、泉域重点保护区等各类保护地、保护区内，不涉及其他生态区位重要、生态区位重要生态脆弱、地形破碎区域。光伏阵列不占用林业部门管理的有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧地，不涉及天然乔木林、不涉及年降雨量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。</p> <p>2.本项目光伏支架与地面间的最小高度为1.0m，其中，草本植物区光伏支架最低点高度为1.0m，方阵内零星分布灌木的区域要求光伏板前沿离地最低</p>	符合

	<p>进行植被恢复，保证野生动物栖息繁殖场所。</p> <p>4.采取对太阳能电池表面进行绒面处理或涂覆防反射涂层技术，减少光伏面板光污染。</p>	<p>不少于2.5m（高于植被高度1m），可满足植被生长空间及高度要求。</p> <p>3.评价要求合理安排施工顺序和时间，减少对野生动物的干扰；提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工结束后尽快进行植被恢复，保证野生动物栖息繁殖场所。</p> <p>4.评价要求购置对太阳能电池表面进行绒面处理或涂覆防反射涂层技术的光伏板，减少光伏面板光污染。</p>	
大气环境影响减缓措施	<p>1.为有效防止施工期扬尘污染，可再生能源开发建设项目在施工过程中应落实《中华人民共和国大气污染防治法》、山西省及各地市大气污染防治条例、大气污染防治攻坚战等文件要求，做到六个“百分百”：即工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、100%土方湿法开挖、路面100%硬化、出入车辆100%清洗、渣土车100%密闭运输。</p> <p>2.施工工地优先采用新能源或清洁能源汽车及机械设备。优先采用新能源汽车和达到国六排放标准的天然气等清洁能源汽车，依法使用排放合格的机械设备，鼓励优先使用新能源或清洁能源非道路移动机械。燃油汽车和机械优先选用符合国家和地方标准的清洁油品。</p>	<p>1.评价要求施工单位在施工过程中要严格按要求控制施工扬尘，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：土建施工时，施工工地设置围挡，土方开挖采用湿法作业；砂石与混凝土等扬尘消减与控制；加强物料管理；施工道路进行硬化；施工期间采取洒水抑尘措施；施工场地出入口设置洗车平台，出工地车辆进行冲洗；设置建筑垃圾防尘措施；渣土车辆均为密闭运输，工地沙土做到全覆盖。</p> <p>2.施工工地优先选用新能源和清洁能源汽车及机械，优先采用新能源汽车和达到国六排放标准的天然气等清洁能源汽车，依法使用符合国家标准、排放合格且在当地环保部门备案的机械设备，使用期间加强设备保养，规范操作，确保施工机械尾气、柴油发电机尾气达标排放。</p>	符合
地表水环境影响减缓	<p>施工期环境影响减缓措施：施工期生活污水设置隔油池、化粪池处理，化粪池委托专人定期清掏，依项目所在地实际情况，由当地农民运走沤肥或作其他妥善处置，保证不排入地表水体。对于设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗废水等，施工现场设置废水沉淀池用于集中收集，经沉淀中和处理后回用不外排。尽量避免雨天</p>	<p>本项目施工营地设置有洗车平台、沉淀池等设施，对产生的废水进行沉淀、循环使用，不外排；设置旱厕，生活污水排入旱厕，定期清掏用于农田施肥，不外排，尽量避免雨天施工。运营期光伏面板清洗为人工清洗，不增加清洗剂，废水污染物以光伏板积累的灰尘为主，少量废水残留在光伏面板直接蒸发；升压站建设一套一</p>	符合

	<p>措施</p> <p>施工。</p> <p>风电、光伏发电项目环境影响减缓措施: 依据生活污水产生量的不同设置化粪池或一体化地埋式污水处理设备, 处理后回用不外排。光伏面板清洗废水, 收集处理后用于场区抑尘, 雨季适当减少清洗次数。</p>	<p>体化地理式污水处理设施, 生活污水经处理后回用于升压站绿化、洒水等。</p>	
<p>地下水环境影响减缓措施</p>	<p>可再生能源项目选址布局应避开饮用水水源保护区和泉域重点保护区, 满足《中华人民共和国水污染防治法》、《山西省水污染防治条例》、《山西省泉域水资源保护条例》等法律法规相关规定。</p> <p>风电、光伏发电项目环境影响减缓措施: 1.按要求设置污水处理设施(依据实际情况选择化粪池、一体化污水处理设施等)、危废暂存间、变压器事故油池, 从源头控制污染物进入地下水环境的途径。危废暂存间设置应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单要求。事故油池容积根据变压器型号和油量计算得出并满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019)相关要求。</p> <p>2.分重点防渗区和一般防渗区设置分区防控。重点防渗区污染地下水环境的物料泄露后不易被及时发现和处理的区域, 主要包括污水处理设施(含污水管沟)、危废暂存间、变压器事故油池等区域, 防渗系数不小于10^{-7}cm/s。一般防渗区指裸露于地面的功能单元, 污染地下水环境的物料泄露后, 容易被及时发现和处理的区域, 包括库房、厂区地坪等区域。</p>	<p>本项目选址不涉及饮用水水源保护区和泉域重点保护区, 项目建设满足《中华人民共和国水污染防治法》、《山西省水污染防治条例》、《山西省泉域水资源保护条例》等法律法规相关规定。</p> <p>1、本项目升压站拟建一座一体化污水处理装置、变压器事故油池和危废贮存点, 满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求; 事故油池有效容积$60m^3$, 满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)相关要求。</p> <p>2、升压站按要求进行分区防渗, 重点防渗区为污水处理装置区、危废贮存点和事故油池, 防渗要求为等效粘土防渗层$Mb\geq6m$, $K\leq1\times10^{-7}cm/s$; 一般防渗区为水泵房、集水池; 升压站内库房、办公生活区、厂区道路、地坪等区域进行简单防渗, 主要水泥硬化。</p>	符合
<p>声环境影响减</p>	<p>光伏发电工程具有极强的周期性, 仅白天运行, 选用低噪声类型设备, 设置外壳隔声; 设备底部基础安装减振垫; 加强对逆变器和变压器的定期检查维护使其处于正常稳定的运行状态。设备噪声经基础</p>	<p>升压站拟采取的降噪措施: 选用低噪声设备, 要求制造厂提供符合噪声要求的合格设备; 合理规划布置, 控制室尽量远离主变压器等高噪声设备区, 利用建筑物及各种屏障减少噪声影响; 高噪声设备设置隔声</p>	符合

缓 措 施	<p>减震、隔声及距离衰减后，可大大降低逆变器、变压器噪声，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相关标准限值。</p>	<p>罩、安装减振基础；加强变压器等定期检查和维护，保证设备稳定运行。</p>	
固体废物处置措施	<p>工业固体废物影响减缓措施：风电、光伏发电项目设置变压器事故油池。一般工业固废贮存场选址要求需遵循《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求，危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单要求，危险废物委托处置转移执行《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部令第23号，2022年1月1日起施行)。</p> <p>生活垃圾影响减缓措施：各项目运行期员工生活垃圾应进行分类收集，依托项目当地环卫部门及时清运必要时设置垃圾中转站，中转站应为密闭建筑，防止大风天气造成垃圾飞扬，同时要对地面做好硬化和防渗处理，垃圾渗滤液经收集汇入垃圾渗滤液收集池，由罐车定期运至污水处理站处理。</p>	<p>本项目工业固体废物包括废旧太阳能电池板、废电气元件、废铅酸蓄电池、废油、废油桶等，其中，废旧太阳能电池板、废电气元件属于一般工业固体废物由厂家回收处置；废铅酸蓄电池、废油、废油桶属于危险废物，在危废贮存点暂存，定期交由资质单位运输处置。另外，日常生产运行过程中，会产生生活垃圾，升压站设置垃圾桶，生活垃圾经集中收集后送至当地环卫部门指定地点统一处理，不涉及渗滤液。</p>	符合
土壤环境影响减缓措施	<p>地面漫流和垂直入渗途径土壤环境影响减缓措施：</p> <p>1)对工业固废贮存场、危险废物暂存间、污水处理设施及管线、生活垃圾收集与暂存设施、事故油池等采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。1)严格把控工程质量。设备采购中严格把好质量关；定期检查各设备、管线及连接部位是否存在漏损隐患；规范安全生产的各项制度，把生产事故隐患降低至最低；防治地面污染源对土壤造成影响。</p> <p>2)定期检查防渗效果。定期排查油库防渗设施，排查破损</p>	<p>1.评价要求对事故油池、危废贮存点、污水处理设施装置区进行重点防渗处理，防渗层要求为至少1m厚粘土层(渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s)和2mm厚高密度聚乙烯，抗渗等级不宜小于P8，其厚度不宜小于100mm；对水泵房、集水池进行一般防渗，确保防渗性能应与1.5米厚的粘土层等效(粘土渗透系数不大于1.0×10^{-7}cm/s)；办公生活区、道路进行硬化，防止污染物泄漏。项目建设过程中，严格把控工程质量，采购合格的设备，定期检查运行情况，防止对土壤造成影响；运营过程中的废油经专用容器集中收集后暂存于危废贮存点，必须按照《危</p>	符合

	<p>和运行故障，杜绝跑冒滴漏现象；如出现库底破损后要及时修复。3) 所有排水管道、污水池体、事故油池等必须采取防渗漏措施，杜绝各类废水下渗的通道；另外，应严格用水和废水的管理，强节约用水，防止污水跑、冒、滴、漏，确保污水处理系统的衔接；同时拟建项目必须严格控制用水量，节约用水，污水处理达标后优先回用。</p> <p>2.项目污水处理设施、管沟、事故油池、事故水池应实施重点防渗，防渗系数不小于10^{-7}cm/s，保护地下水环境和水源地安全。</p>	<p>险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)建造，设置集油槽、收集池，并设置围堰，设置专人定期检查防渗效果，如果出现破损及时进行修复；生产用水为光伏板清洗水，采用人工清洗，要求控制用水量，少量废水通过自然蒸发；生活污水排入一体化污水处理装置，处理后回用绿化、洒水，不外排。</p> <p>2.本项目升压站建设污水处理设施，污水处理设施、管沟、事故油池作为重点防渗区，防渗要求为等效粘土防渗层$\text{Mb}\geq 6\text{m}$，$K\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$。</p>	
环境风险防范措施	<p>变压器油事故防范措施：</p> <p>1.根据项目主变压器内油量进行科学计算，合理设置事故油池容积，足够容纳主变压器事故状态下变压器油暂存，保证不会外溢。变压器事故状态下需排油时，经主变下部的排油管排至事故油池，含油废水交由有资质的单位进行处理。</p> <p>2.按照《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50299-2019)的规定，在主变压器道路四周设室外消火栓，并在主变附近放置磷酸铵盐推车式干粉灭火器及设置消防砂池作为主变消防设施。</p>	<p>1.事故油池和集油沟为地理式设计，其中事故油有效容积为60m^3，四周及底部进行重点防渗，满足事故状态下变压器油排放，日常检修产生废油均暂存在危废贮存，并定期委托资质单位处置。废铅蓄电池置于高密度聚乙烯塑料袋中，并放在防渗托盘上方。</p> <p>2.按照《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50299-2019)的规定，在主变压器道路四周设室外消火栓，并在主变附近放置磷酸铵盐推车式干粉灭火器及设置消防砂池作为主变消防设施。</p>	符合
电磁辐射减缓措施	<p>工程周围区域应严格落实控制工频电场、工频磁场的各项生态环境保护措施，且应设置警示和防护指示标志。确保工程周围区域工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。</p>	<p>根据本项目电磁专题可知，项目运营期区域工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。</p>	符合

表 1.2-2 项目与规划环评审查意见相符性分析情况表

审查意见主要内容	本项目情况	相符性
(一) 坚持生态优先推动高质量发展。贯彻国家碳达峰碳中和战略，落实我省全方位推进高质量发展、打造全国	本项目为太阳能光伏发电项目，属于清洁能源发电，项目的建设有利于推进区	符合

	<p>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。</p>	<p>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，减少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，符合新能源发展布局规划。</p>	
	<p>（二）落实生态环境分区管控。依法禁止或限制可再生能源在优先保护单元布局，着重加强太行山、吕梁山等生态屏障带，以及沿黄水土流失生态脆弱区域的保护，守住自然生态安全边界。支持在石漠化、荒漠化土地，采煤沉陷区等矿区以及盐碱地、荒山荒坡等区域，开展风电、光伏基地建设，水力发电抽水蓄能）应避让自然保护区珍稀物种集中分布地等生态敏感区域。在地下水饮用水水源地及其保护区范围内，禁止以保护的目标含水层作为热泵水源：在地下水禁限采区、深层（承压）含水层以及地热水无法有效回灌的地区或对应含水层，禁止以地下水作为热泵水源。</p>	<p>根据《晋城市生态环境分区管控动态更新成果公告》（2024年）文件中的生态环境管控单元划分结果，本项目位于优先保护单元（沁水县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元）和一般管控单元。根据沁水县国土空间规划“三区三线”以及核查意见，本项目不涉及生态敏感区，不涉及生态红线，不在地下水饮用水水源地及其保护区范围内，不违背沁水县分区管控要求，项目可以满足管控单元相关要求。项目施工过程中严格控制施工作业范围，减少临时占地，并对裸露区域进行临时苫盖；施工结束后采取植被恢复和工程防护措施，可有效减少水土流失。</p>	符合
	<p>（三）强化生态环境保护措施。风电场建设应当节约集约使用林地，风电基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。因地制宜发展农光互补、林光互补、药光互补，优化配置太阳能光伏板阵列布置方式，合理设置行、列间距和高度，保护板下植被和农作物，加强水土保持措施，保护自然生态系统与重要物种栖息地。</p>	<p>本项目升压站、光伏方阵、集电线路及线路基础、牵张场、材料堆放场、施工临建区和主要道路占地类型为其他草地，部分道路工程占用农村道路，项目用地范围内不占用天然乔木林地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地，范围内0.01hm²造林地（林业部门意见）实行避让措施；项目光伏支架与地面间的最小</p>	符合

		高度为 1.0m（距离植被 1.0m），可满足植被生长空间及高度要求，无需对植被进行修剪。	
	(四) 落实水环境保护要求。重视流域水环境保护，水电项目应落实生态流量，水温恢复、鱼类保护、陆生珍稀动植物保护等措施，防止流域生物多样性减少和重要生态功能的损失。加强岩溶泉域和地下水环境保护，地热能开发优先采用“取热不取水”（封闭无干扰取热）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。	本项目为光伏发电项目，不属于水电项目。评价要求施工期洗车废水进行沉淀、循环使用，不外排；生活污水排入旱厕，定期清掏用于农田施肥，不外排。运营期光伏面板清洗废水产生量极小（人工清洗），自然蒸发，不外排；生活污水排入一体化污水处理设施，处理后回用，不外排。	符合
	(五) 强化固废综合利用和安全处置。按照“减量化、资源化、无害化”的原则，加强可再生能源开发中的固体废物管理。推动退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等废物循环利用。提高生物质锅炉灰渣等一般工业固废的综合利用效率。确保废变压器油、废铅酸电池等危险废物妥善安全处置。落实生活垃圾分类收集、分类处置措施。	本项目废旧太阳能电池板、废电气元件由厂家回收处理，厂区不贮存；废旧铅蓄电池、废油和废油桶暂存在，定期由有资质的单位运输处置；生活垃圾设垃圾桶收集后送至环卫部门指定地点。	符合
	(六) 推动大气环境质量持续改善。城市建成区、环境质量不能达到要求且无有效削减措施的或者可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域，不得新建农林生物质直接燃烧和气化发电项目。生物质发电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。	本项目为光伏发电项目，不属于农林生物质直接燃烧和气化发电项目。	符合
综上分析，本项目的建设符合《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	<p>1.3“三线一单”的控制要求符合性分析</p> <p>根据生态环境部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（以下简称《通知》），要求强化“三线一单”约</p>		

束作用，即落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束。

1、生态保护红线

本项目位于晋城市沁水县十里乡，其中，升压站位于南峪村东南侧 1200 米处，光伏方阵主要位于南峪村、范庄村、团里村、上泊村、西峪村、庄坡村和明家村 7 个村。

根据《土地勘测定界技术报告书》以及沁水县自然资源局核查意见，本项目升压站用地面积 1.26hm^2 ，占地类型为其他草地，光伏方阵占地面积 242.4648hm^2 ，占地类型为其他草地。另外，根据林业部门要求，光伏方阵对涉及 0.01hm^2 的造林地实施避让措施。综上分析，项目选址范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园等重要生态功能区、生态敏感区和脆弱区以及其他要求禁止建设的区域，不涉及《生态保护红线划定技术指南》中规定的生态保护目标，符合生态保护红线的要求。

2、环境质量底线符合性分析

大气环境质量：本次评价引用晋城市生态环境保护委员会办公室出具的《晋城市生态环境保护委员会办公室关于 2024 年各县(市、区)环境空气质量及大气污染防治责任量化考核奖励情况的通报》（晋市生态环保委办函〔2025〕138 号）中 2024 年沁水县环境空气例行监测数据。根据该监测数据，2024 年沁水县 SO_2 、 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 CO 和 O_3 （8h）年评价指标中， O_3 （8h）出现超标，其余指标均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准相关限值要求。所在区域空气质量属于不达标区。

本项目为光伏发电项目，运营期间不产生大气污染物，施工期间通过采取对作业场地、道路洒水抑尘，对于裸露地表覆盖防尘网，运输车辆加盖篷布等措施，可有效减少对大气环境的影响。同时，由于太阳能电力的上网，可减少火电负荷，进而减少电煤用量。因此，本

项目的建设有助于区域环境空气质量的改善。

水环境质量：本项目距离最近地表水体为十里河，位于升压站南侧 4.15km，十里河向南在固县汇入固县河，并最终于端氏汇入沁河。根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），区域地表水属于沁河“张峰水库出口-槽河村”段，水环境功能为工农业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类，下游最近的监测断面为润城断面。根据晋城市生态环境局发布的 2024 年 1 月-12 月全市地表水各监测断面水质状况表可知，2024 年润城断面水质符合规定类别。

声环境质量：本项目位于农村地区，项目所在区域无大型工矿企业，主要噪声来自车辆交通噪声、居民生活噪声，声环境质量较好。本项目评价范围内无声环境敏感目标，故未开展声环境现状监测。

电磁环境质量现状：本次评价委托山西贝可勒环境检测有限公司于 2024 年 12 月 26 日对工程拟建升压站所在地区的电磁环境现状进行了检测。根据监测结果，本项目拟建升压站厂界处工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众暴露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

本项目属于太阳能发电项目，运营期无废气和废水外排，场内合理布置，项目的建设不会明显增加环境容量负担，项目的建设满足《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（环评〔2016〕150 号）》文件中“环境质量底线”的要求。

（3）资源利用上线

太阳能光伏发电是一种清洁能源，与火电相比，可节约大量的煤炭或油气资源，有利于环境保护。同时，太阳能是取之不竭用之不尽的可再生能源，早开发早受益。太阳能光伏发电本身没有废气排放，也不需要消耗水资源，也没有污水排放、没有噪声产生。同时，电池

板可循环使用，系统材料可再利用，光伏的能源投入可进一步降低，是一项新型的绿色环保项目。可见光伏电站建设对于当地的环境保护、减少大气污染具有积极的作用，并有明显的节能、环境和社会效益。

本项目资源消耗较少，主要为升压站、光伏方阵、集电线路（含塔基、牵张场、材料堆放区等）、道路工程、施工临建区占地和水资源消耗，其中，水资源消耗为施工期和运营期生产、生活用水，消耗量较少，不会突破区域水资源利用上线；项目建成运行后通过生态恢复、内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、废物回收利用、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染，土地资源和水资源等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会 2023 年第 7 号令《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“五、新能源：2、可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用，逆变控制系统开发制造，太阳能建筑一体化组件设计与制造，高效太阳能热水器及热水工程，太阳能中高温利用技术开发与设备制造，海洋能、地热能利用技术开发与设备制造，可再生能源供暖技术的开发与应用”。2023 年 3 月 22 日，沁水县行政审批服务管理局对本项目进行了备案，项目建设符合地方产业政策要求。项目建设不违背环境准入负面清单要求。

综上分析，本项目建设符合区域“三线一单”要求。

1.4 项目与《晋城市生态环境分区管控动态更新成果公告》（2024 年）的符合性

根据晋城市生态环境局于 2024 年 12 月 24 日发布的《晋城市生态环境分区管控动态更新成果公告》，本项目升压站和光伏方阵行政区

划均为沁水县，属于优先保护单元（沁水县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元）和一般管控单元（晋城市沁水县一般管控单元），管控单元编码分别为 ZH14052110010 和 ZH14052130001，本项目与管控单元以及总体管控要求、重点流域生态环境总体管控要求、生态环境总体准入清单中相关规定的符合性分析详见下表：

表 1.4-1 项目相符性分析情况表

文件要求		本项目情况	符合性	
沁水县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元	空间布局约束	<p>1) 禁止无序采矿、过度放牧、毁林开荒、开垦草原、毁林采石、采砂、采土以及其他等损害或不利于维护水源涵养功能的人类活动。2) 禁止布局高水资源消耗产业。3) 禁止新建化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目。4) 推进天然林草保护、退耕还林和围栏封育，维护或重建湿地、森林、草原等生态系统。巩固退耕还林、退牧还草成果。5) 对水源涵养林只能进行抚育和更新性质的采伐，并在采伐后及时更新造林。6) 在重点河流和重点湖库两岸以及划定的河湖库管理范围线之外30-50米建设生态缓冲带，宜林地段结合堤岸防护营造防护林带，平川水系、山区河滨带优先选择本地生水生植物、低杆植物，恢复湖库生态功能，实现水域、陆域生境联通，保护生物多样性。7) 禁止在黄河干支流岸线一定范围内新建、扩建化工园区和化工项目。严禁“挖湖造景”等不合理用水需求。8) 禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库。9) 利用水域从事旅游资源的开发与利用应当与水生态环境保护相协调，不得污染水体和影响行洪安全。</p>	<p>本项目为光伏发电项目，升压站及光伏方阵占地类型为其他草地（造林地 0.01hm²，实行避让措施），不涉及采矿、放牧、毁林开荒、采石及其他损害水源涵养功能的活动，不属于高水资源消耗产业，不属于化工、医药、金属冶炼等水污染型工业项目，不涉及采伐活动，项目不在重点河流和重点湖库两岸以及划定的河湖库管理范围线内，不在黄河干支流岸线管控范围内，不涉及化工园区、化工项目以及尾矿库，项目施工过程中严格控制施工作业范围，减少临时占地，并对裸露区域进行临时苫盖；施工结束后采取植被恢复和工程防护措施，可有效减少水土流失，不会对区域生态系统以及管控单元的水源涵养等生态功能造成影响。集电线路采用架空和直埋电缆敷设相结合的方式，减少在优先保护单元内设置杆塔，不在优先保护单元内设施工场地，可以满足</p>	符合

			生态环境保护要求。	
晋城市沁水县一般管控单元	空间布局约束	1)执行山西省、重点区域(汾渭平原)、晋城市空间布局准入的要求。2)排放大气污染物的工业项目应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。3)禁止在邻近基本农田区域排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	本项目为光伏发电项目,属于生态影响类项目,运行期间无大气污染物排放,项目建设不涉及重金属及多环芳烃、石油烃等有机污染活动。	符合
晋城市	空间布局约束	沁河流域产业结构和布局应当与流域生态系统和资源环境承载能力相适应。不得规划建设高耗水、高污染、高环境风险项目	本项目为光伏发电项目,属于新能源开发,项目运营期用水主要为生活污水和光伏板清洗用水,不属于高耗水、高污染、高环境风险项目。	符合
	禁止开发建设活动的要求	保护区内不得新建排污口;禁止建设工业项目,严格控制经营性建设项目;不得从事污染水环境、破坏水生态和减少水域面积的开发活动。	本项目不在主要河流源头区、岩溶泉泉水出露区以及风景名胜区水体、重要湖泊、水库、湿地和水源涵养区等,不涉及重要生态功能价值的区域和水体,且项目建设不涉及污水水环境、破坏水生态和减少水域面积的开发活动。	符合
		重点保护区以外的泉域保护范围内,应当遵守下列规定:①控制利用孔隙裂隙地下水和岩溶地下水开采;②在岩溶地下水超采区,加快替代水源工程建设,实施关井压采;③永久封堵废弃岩溶地下水井、废弃钻井、废弃煤层气钻孔;④严格控制新建、改建、扩建耗水量大的建设项目;⑤不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、污水,倾倒有毒有害物质、废渣和垃圾;⑥不得将生活污水、再生水用于地下作业。	本项目距离最近的泉域-延河泉域北边界约35km,不在泉域范围内,项目用水为光伏板清洗及职工生活用水;光伏板清洗废水水质成分简单,主要为SS,采用人工清洗,少量废水通过自然蒸发。生活污水排至的一体化生活污水处理装置进行处理,处理后用于绿化、硬化用水。	符合

			在永久基本农田集中区域，严禁规划新建可能造成土壤污染的建设项目。	本项目属于光伏发电项目，不会对土壤造成污染	符合
		限制开发建 设活动要 求	市、县（市、区）人民政府应当调整、优化产业结构，推进清洁生产，严格控制新建、改建、扩建钢铁、建材、治铸、化工、焦化等行业的高排放、高污染项目。	本项目为光伏发电项目，不属于钢铁、建材、治铸、化工、焦化等行业的高排放、高污染项目。	符合
			河湖和水利工程管理与保护范围内的水域和土地利用，应当符合行洪、输水、滩涂开发的要求，严格限制建设项目、农用地占用自然岸线和河道空间。	本项目距离最近的地表水体为十里河，位于升压站南侧 4.15km 处，不在河湖和水利工程管理与保护范围。	符合
		污染物排 放管控	在沁河干流管理范围线之外 100 米和支流管理范围线之外 50 米建设生态缓冲带，其他河流和重点湖库两岸以及划定的河湖库管理范围线之外 30-50 米建设生态缓冲带，宜林地段结合堤岸防护营造防护林带，平川水系，山区河滨带优先选择本地水生植物、低秆植物、恢复湖库生态功能，实现水域、陆域生境联通，保护生物多样性。	本项目距离最近地表水体为十里河，位于升压站南侧 4.15km，十里河向南在固县汇入固县河，并最终于端氏汇入沁河，属沁河支流，本项目不在沁河干流和支流管理范围线。	
			全市在用非道路移动机械未安装污染控制装置或者污染控制装置不符合要求，不能达标排放的，应当加装或者更换符合要求的污染控制装置，同时应加强机械维护，确保稳定达标排放。	本项目非道路移动机械选用国三及以上标准或新能源机械。	
		环境风险 防控	市人民政府应当与上游同级人民政府协商建立突发生态环境事件协同处置机制，实现生态环境风险联防联控。	本项目环境防控措施包括：分区防渗，将危险废物贮存点、事故油池等作为重点防渗区防渗，四周设高围堰；生活区、道路进行简单防渗。评价要求企业后期编制突	

			发环境事件应急预案，建立政企联动的突发环境风险协同处置机制，实现生态环境风险联防联控。	
资源开发效率要求	水资源	晋城市全市 2025 年用水总量 4.72 亿立方米，全市万元地区生产总值用水量 2025 年比 2020 年下降 10%，全市万元工业增加值用水量 2025 年比 2020 年下降 11%。	本项目用水主要包括光伏板清洗及职工生活用水，用水量较少，不会造成水资源大幅上升。	符合
	土地资源	耕地保有量和永久基本农田保护面积不低于国家下达目标；2025 年与 2035 年保持一致。耕地保有量（不低于）194930 公顷，永久基本农田保护面积（不低于）174508 公顷。	本项目占地包括升压站、光伏方阵、集电线路（塔基、牵张场、材料堆放）道路工程以及施工临建区，其中，除部分道路工程占地为农村道路，其余均为其他草地，对光伏方阵内 0.01hm ² 造林地（林业部门意见，实行避让措施），项目占地范围不涉及永久基本农田。	符合

综上分析，本项目建设不违背《晋城市生态环境分区管控动态更新成果》中的沁水县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元和晋城市沁水县一般管控单元要求，满足黄河流域及晋城市总体管控要求。

本项目生态管控单元查询结果，详见附图 7。

1.5 与《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12 号）符合性分析

2023 年 3 月 20 日，自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室和国家能源局综合司下发《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12 号），本项目符合性分析详见下表：

表 1.5-1 项目相符性分析表

相关要求		本项目建设内容	符合性
引导项目	鼓励利用未利用地和存量建设用地发展光伏发电产业。在严格保护	本项目用地包括升压站、光伏方阵、集电线	符合

	<p>合理布局</p> <p>生态前提下，鼓励在沙漠、戈壁、荒漠等区域选址建设大型光伏基地；对于油田、气田以及难以复垦或修复的采煤沉陷区，推进其中的非耕地区域规划建设光伏基地。项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。</p>	<p>路（塔基、牵张场、材料堆放）、道路工程及施工临建区，其中，除部分道路工程占用农村道路，其余均为其他草地。根据沁水县自然资源局以及其他相关部门出具意见，本项目升压站和光伏方阵占地类型为其他草地，不涉及耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区、自然保护地等，项目不占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地等重点区域，对于方阵内涉及0.01hm²的造林地（林业部门意见）在建设过程采取避让措施。</p>	
<p>光伏发电项目用地实行分类管理</p>	<p>（一）光伏方阵用地。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量400毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间与相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占</p>	<p>本项目光伏方阵占地类型为其他草地，不占用耕地、乔木林地、国有林地、国家级公益林地。项目，范围内不涉及林地，对于方阵内0.01hm²的造林地（林业部门意见）和位于主要道路可视范围内的地块，建设过程采取避让措施；光伏支架与地面间的高度不低于1.0m，其中，草本植物区光伏支架最低点高度为1.0m，零星分布灌木的区域要求光伏板前沿离地最低不少于2.5m（高于植被高度1m），可满足植被生长空间及高度要求，无需对植被进行修剪。</p>	符合

	用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求。鼓励采用“草光互补”模式。		
加强光伏发电项目用地利用监管	配套设施用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。	本项目用地包括升压站、光伏方阵、集电线路（塔基、牵张场、材料堆放）道路工程以及施工临建区，其中，光伏方阵、集电线路（架空）塔基施工、牵张场、施工便道、架空材料堆放和直埋电缆均为临时占地，升压站、道路工程和塔基为永久占地，目前正在办理相关手续，项目占地范围不涉及耕地；本项目除升压站和桩基处进行硬化外，评价要求施工单位采取边施工边恢复的方案，保证区域土地利用类型不改变，直埋电缆沟敷设电缆后进行土地恢复，对扰动区进行植被种植，保证场地内土地不裸露；本项目场进场和进站主要利用原有道路，部分进行新建，新建长度6.05km，其中，升压站进站道路长0.5km，光伏场区进场道路长5.55km，不占用耕地。	符合

**1.6 项目与山西省能源局《风电、光伏发电项目管理暂行办法》
晋能源新能源发〔2022〕208号）相符合性分析**

山西省能源局于2022年4月22日印发《风光伏发电项目管理暂行办法》，文号：晋能源新能源发〔2022〕208号。本项目与文件符合性分析详见下表：

表 1.6-1 本项目与《风电、光伏发电项目管理暂行办法》符合性分析

相关要求	本项目建设内容	符合性
第十二条申请核准、备案的风电、光伏发电项目(除自发自用的分散式风电和分布式光伏发电之外)需列入省级年度开发建设计划,项目核准备案机关依据省能源局下达年度开发建设计划对项目进行核准、备案。	本项目为集中式光伏发电项目,项目已列入山西省能源局发布的《关于下达山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》(晋能源新能源发〔2022〕482号)中,项目于2023年3月22日取得山西省企业投资备案证,项目代码:2303-140521-89-01-169305。	符合
第十三条风电、光伏发电项目按照《企业投资项目核准和备案管理条例》(国务院令第673号)《企业投资项目核准和备案管理办法》有关规定,通过投资项目在线审批监管平台进行核准或备案。风电项目由市级行政审批管理部门核准;光伏发电项目按照属地原则备案,备案权限按现行相关规定执行;跨区域的风电光伏发电项目原则上由上一级行政审批管理部门核准、备案。行政审批管理部门应当在办理时限内依法对项目进行核准、备案,不得擅自增减审查条件。	本项目为光伏发电项目,位于沁水县十里乡,于2023年3月22日取得山西省企业投资备案证,项目代码:2303-140521-89-01-169305。	符合
第十五条风电、光伏发电项目完成核准、备案后,项目单位应抓紧落实各项建设条件,在办理完成相关法律法规要求的各项建设手续后方可开工建设,并与电网企业做好配套电力送出工程的衔接。	本项目于2023年取得备案证,目前正在完善相关手续,尚未开工建设。	符合
第十七条已办理核准、备案手续的项目,投资主体、建设地点、项目批复确定的相关建设内容等原则上不得变更;如确需变更的,报经省能源局同意后,按规定到项目核准备案机关提出变更申请或重新办理备案手续。	本项目投资主体、建设地点、相关建设内容与备案一致。	符合
综上分析,本项目符合《风电、光伏发电项目管理暂行办法》(晋能源新能源发〔2022〕208号文件相关要求。		
1.7 项目与“山西省自然资源厅山西省农业农村厅山西省能源局山西省林业和草原局关于加强光伏发电项目用地支持保障的通知”(晋		

自然资函〔2022〕323号)的符合性分析

本项目与《山西省自然资源厅山西省农业农村厅山西省能源局山西省林业和草原局关于加强光伏发电项目用地支持保障的通知》相符性分析详见下表：

表 1.7-1 项目与〔晋自然资函〔2022〕323号〕文件符合性分析

相关要求	本项目建设内容	符合性
光伏发电项目选址要坚持保护优先、科学规划、因地制宜、合理利用的原则。光伏发电项目可在国土空间规划划定的生态保护红线、永久基本农田及法律法规规定禁止占用的区域外选址建设，同时尽量避开生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域。	本项目用地包括升压站、光伏方阵、集电线路（塔基、牵张场、材料堆放等）道路工程以及施工临建区，其中，除部分道路工程占用农村道路，其余均为其他草地，光伏方阵内对0.01hm ² 造林地（林业部门意见）和位于主要道路可视范围内的地块，实行避让措施，占地范围内不涉及耕地，选址不涉及生态保护红线、永久基本农田等禁止占用区域及上述敏感区域。	符合
（一）强化保护责任。强化土地使用权人第一保护人责任，坚持谁开发谁保护、谁影响谁恢复，严防耕地“非农化”“非粮化”，保持区域生态平衡。鼓励和提倡项目主体在建设光伏设施的同时，按照因地制宜、宜灌则灌、宜乔则乔的原则，在山体阴坡、项目区空闲地、道路两侧或建设区相邻区域进行造林绿化。强化政府部门监管责任，项目所在地人民政府应组织自然资源、农业、能源、林草等部门建立议事机构和组织协调机制，统一领导、形成合力，做好项目备案，建立工作台账，加强巡查指导，做好日常监管。	本项目建设单位作为土地使用权人，应落实第一保护人的责任，开发项目的同时，按照植被覆盖度不降低、生物量不减少的对土壤扰动区进行生态恢复。	符合
（二）落实监管要求。光伏发电站项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，县级自然资源主管部门按违法用地严肃查处。县级	本项目用地包括升压站、光伏方阵、集电线路（塔基、牵张场、材料堆放等）道路工程以及施工临建区，其中，光伏方阵、集电线路（架空）塔基施工、	符合

	<p>农业、林草主管部门分别对“农光互补”“林光互补”光伏发电项目加强巡查监管,对违反政策规定影响农业生产和生态安全的项目,及时制止并通报县级自然资源和能源主管部门处置。</p>	
	<p>(三)做好项目更新。对于布设后未能并网的光伏方阵,县级能源主管部门应及时组织清理,相关部门及时验收,有关情况向省市能源主管部门报告。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时,用地单位应恢复土地原状,未按规定恢复原状的,应责令整改纠正,确保农用地面积质量、未利用地可利用水平不低于原有状况。</p>	<p>本项目服务期满后,建设单位将电场内的建构筑物及各种设施器件将全部清理出场,恢复土地原状,并确保土地可利用水平不低于原有状况。</p>

**1.8 项目与“山西省自然资源厅山西省农业农村厅山西省能源局山西省林业和草原局关于加强光伏发电项目用地支持保障的补充通知”
(晋自然资函〔2023〕716号)的符合性分析**

2023年8月25日,山西省自然资源厅、山西省农业农村厅、山西省能源局、山西省林业和草原局联合下发了《关于加强光伏发电项目用地支持保障的补充通知》(以下简称《补充通知》),以进一步规范光伏产业用地,本项目与《补充通知》相符合性分析详见下表:

表 1.8-1 项目与晋自然资函〔2023〕716号文件符合性分析

相关要求	本项目建设内容	符合性
<p>光伏发电项目用地包括光伏方阵用地(含光伏面板、采用直埋电缆敷设方式的集电线路等用地)和配套设施用地(含变电站及运行管理中心、集电线路、场内外道路等用地,具体依据《光伏发电站工程项目用地控制指标》的分类),根据用地性质实行分类管理。新建、扩</p>	<p>本项目用地包括升压站、光伏场区、集电线路、道路工程以及施工临建区等,根据勘界报告及审查意见,项目升压站和光伏方阵用地范围不涉及基本农田,基本草原、I级保护林地,除部分道路工程占用农村道路外,升压站、光伏场区</p>	<p>符合</p>

	建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地。	施工临建、集电线路等占地类型均为其他草地。另外，评价要求建设过程中光伏方阵内0.01hm ² 造林地（林业部门意见）和位于主要道路可视范围内的光伏地块实行避让措施，严格项目用地管理。	
	光伏方阵用地政策。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量400毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板。	根据沁水县自然资源局核查意见，本项目光伏方阵占地类型为其他草地，不占用耕地、林地，评价要求对范围内0.01hm ² 的造林地（林业部门意见）和位于主要道路可视范围内的地块，实行避让措施，根据实际建设情况及时恢复地块，尽量避免对生态和农业生产造成影响。	符合

1.9 项目与《临时用地管理办法》符合性分析

2022年7月2日，山西省自然资源厅关于印发《临时用地管理办法》的通知本项目与山西省临时占地管理办法符合性分析详见下表：

表:1.9-1 项目与晋自然资函（2023）716号文件符合性分析

山西省临时用地管理办法	项目情况	符合性
第六条：临时用地选址应当坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或少占耕地，可利用劣质耕地的，不占用优质耕地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的，不得以临时用地方式占用耕地或永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。 临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中的申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	本项目临时用地包括光伏方阵、架空线路塔基施工、牵张场、施工便道、架空材料堆放和直埋电缆，临时占地均为其他草地，建设单位在选址阶段已避开了基本农田，对方阵范围内0.01hm ² 造林地（林业部门意见）要求实行避让措施，因此，本项目临时占地不占用基本农田。	符合
临时用地审批由市、县市（区）自然资源主管部门负责。涉及占用耕地和永久基本农田的临时用地，由设区的市级自然资源主管部门负责。	本项目临时用地审批由县自然资源主管部门负责，项目占	符合

	门审批；其他临时用地由县市、区）自然资源主管部门审批。临时用地审批权不得下放或者委托相关部门行使。	地不涉及耕地和永久基本农田的临时用地。	
	临时用地使用者应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经原批准使用临时用地的自然资源主管部门批准，可适当延长复垦期限，延长期限不得超过一年。对于符合办理延期复垦条件的临时用地，在临时使用土地面积不扩大、位置不调整、用途不改变、土地复垦要求无变化的前提下，可以简化审批要件和程序。	本项目临时用地采取边建设边复垦，自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦。	符合

1.10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

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）

符合性分析详见下表：

表 1.10-1 项目相符合性分析情况表

文件要求	本项目情况	符合性	
选址选线	1、工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求； 2、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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过； 3、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； 4、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； 5、原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程； 6、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	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，出线、进线侧周围无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，符合生态保护红线管控要求，项目不涉及 0 类声环境功能区。升压站平面布置尽量减少了总用地面积，减少对生态环境的不利影响。	符合

		等,以减少对生态环境的不利影响。	
总体要求	1、输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容,编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金; 2.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,应能及时进行拦截和处理,确保油及油水混合物全部收集、不外排。	1、本项目委托中元天纬工程设计有限公司编制了《电农创沁水十里100兆瓦光伏项目初步设计》,其中含有“环境保护与水土保持设计”篇章,明确施工期和运营期的环境影响分析并提出环境保护,预计环保投资697万元; 2、升压站内设计设置60m ³ 的事故油池,并配套了拦截、防渗等措施和设施。可以确保油及油水混合物全部收集、不外排。	符合
电磁环境保护	1、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; 2、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。	本项目位于农村地区,项目在设计、设备等方面均按照标准要求来选型,升压站布置充分考虑进出线对周边电磁环境的影响。	符合
大气环境保护	1、施工过程中,应当加强对施工场地和物料运输的管理,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。 2、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。 3、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。 4、施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	评价要求施工过程中,在项目占地范围内施工,保持道路清洁,管控料堆和渣土堆放,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网进行苫盖,采取洒水降尘等有效措施。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	符合
声环境保护	1、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	本项目声环境评价范围内无声环境敏感目标,项目选用低噪声设备,主变布置在升压站中央区域,	符合

	<p>声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。</p> <p>2、户外变电工程总体布置应综合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；</p> <p>3、变电工程位于 1 类区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平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度；</p> <p>4、变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。</p>	对高噪声设备采取隔声、减振等措施，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。	
水环境保护	<p>1、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。</p> <p>2、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。</p>	本项目生产废水回用，不外排；生活污水排入一体化污水处理装置，且配套设置30m ³ 的集水池，生活污水经处理后回用于厂区绿化、道路用水；雨水经管沟外排，不会对当地水环境产生影响。	符合
固体废物处置	<p>1、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。</p> <p>2、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。</p> <p>3、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。</p>	<p>1、本项目无废弃土石方，评价要求施工过程中产生建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理。</p> <p>2、运行期定期对事故油池进行检查，确保无渗漏、无溢流。</p> <p>3、变电工程运行过程中产生的矿物油暂存升压站内新建的危废贮存点内，定</p>	符合

		期交由有资质的单位回收处理。	
生态环境保护	1、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。 2、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。	本项目在设计过程中按照避让、减缓、恢复的次序提出了生态影响防护与恢复的措施，对临时占地因地制宜设计了生态恢复方案。	符合

1.11 项目与《沁水县“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

2023年6月12日，沁水县人民政府办公室以沁环发〔2023〕29号文发布了《沁水县“十四五生态保护规划”》。规划总结了“十三五”生态环境保护的成效，分析了当前面临的主要问题并对未来的发展方向提出了要求。本项目与《沁水县“十四五生态保护规划”》符合性分析见下表：

表 1.11-1 项目相符性分析情况表

文件要求	本项目情况	符合性
认真落实“三线一单”生态环境分区管控要求，严格管控生态保护红线区域内的开发建设活动，严禁在生态控制线范围内进行建设。要确保我县红线面积不减少、生态功能不降低、责任主体不改变。	本项目行政区划为沁水县，属于沁水县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元和晋城市沁水县一般管控单元，经分析（详见表1.4-1），项目建设符合分区管控要求，符合“三线一单用地”要求。根据部门出具的开发范围用地核查意见及土地勘界报告、国土空间规划图等，本项目不涉及生态保护红线。	符合
加快清洁能源替代步伐，积极推广使用以煤层气为代表的清洁能源，采取节能措施，采用先进技术提高能源利用率和单位能耗的产出水平，控制能源消耗的总规模，减少废气排放量。	本项目为光伏发电项目，属于清洁能源建设项目，项目的建设可增加区域新能源电力上网比例，减少火电用煤消耗。	符合
严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能，严格限制并逐步淘汰高能耗、高物耗、高排放、低产出的生产企业以及落后的生产工艺、技术和设备，逐步形成有利于节约资源、保护环境的产业结构。	本项目不属于“两高项目名录”，项目的建设符合资源利用上线的要求。	符合

<p>实施运输结构绿色化，大力推进“公转铁”，加快建设郑庄铁路专用线，积极谋划城东城西 2 条铁路专用线，6 家重点煤矿接入铁路专用线，推进年运输量 150 万吨及以上钢铁、电力、焦化等重点工业企业全部接入铁路专用线。</p>	<p>本项目运营期不存在大宗物料运输，不涉及该要求。</p>	<p>符合</p>
<p>有序扩大光伏风电规模，推动风光发电平价上网。通过提升新建厂房、公共建筑等屋顶光伏比例和实施光伏建筑一体化开发等方式，降低传统化石能源在建筑用能中的比例。</p>	<p>本项目为光伏发电项目，且项目已列入《关于下达山西省2022年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2022〕292号），建设符合规划要求。</p>	<p>符合</p>
<p>加快低碳技术应用，控制工业生产过程、农林活动、废弃物处理等领域温室气体排放。加快荒山造林、城市园林绿化，实施天然林保护、退耕还林、防护林建设和石漠化治理，增加森林碳汇量。加强农田保育，推广秸秆还田、精准耕作技术等保护性耕作措施，增加土壤有机碳储量。</p>	<p>本项目属于清洁能源建设项目，项目的建设有利于区域降碳减排工作的开展。</p>	<p>符合</p>
<p>完善危险废物集中处置设施建设改造，重点完善镇级医疗废弃物收运体系，并逐步覆盖至医疗点。加强危险废物（医疗废物）产生单位的规范化管理，完善危险废物产生单位监管重点源清单，建立危险废物监管重点源环境信息发布制度，严格执行危险废物申报登记、管理台账、管理计划、转移审批、转移联单和经营许可制度，实施危险废物（医疗废物）收集、贮存、运输、处置的全过程管理。</p>	<p>本项目升压站内新建危废贮存点，评价要求建设单位建立严格的台账管理制度，配备专人对危废库进行管理。危险废物应收尽收，定期由有资质单位收集处置。</p>	<p>符合</p>

1.12 项目与《沁水县国土空间总体规划》（2021—2035 年）符合性分析

根据《沁水县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，沁水县国土空间规划范围包括 12 个乡镇，总面积约 2658.23 平方千米，规划期限为 2021 年至 2035 年，基期年为 2020 年，近期为 2025 年，远景展望至 2050 年。规划明确了沁水县全县为重点生态功能区，以保护和修复生态环境、提供优质生态产品和生态服务为首要任务，实行最严格的生态环境保护制度和国土空间用途管制，严格控制开发强度和城乡

建设用地增量，引导人口有序转移。拟形成“一屏两区、一脉双核”的国土空间开发保护新格局。其中“一屏”指为山西省太岳山--中条山生态屏障组成部分，要求严格保护自然保护地，确保大型自然植被斑块的完整性与连通性，维护生物多样性构建区域生态安全格局。“一脉”指沿沁河流域的沁河综合发展轴和东向优化发展轴，即依托沁河流域城镇的发展，促进优势资源要素进一步向沁河流域聚集。“两区”指张峰水库涵养区和城镇综合发展区，张峰水库涵养区要求保护沁水县北部水源涵养重要区域，限制大规模的城镇建设，修复自然生态系统。城镇综合发展区要求在符合沁河流域生态管控的要求下，促进流域乡镇的发展，实现人口、产业、配套的要素聚集，提升县域中部的城镇化程度，打造沁河流域特色城镇群。“两核”指中心城区-郑庄新区联动发展核心与端氏-嘉峰-郑村联动发展核心。底线划定与约束：

1、耕地和永久基本农田

规划期内，全县耕地保有量不低于 317.85 平方千米(47.68 万亩)，划定永久基本农田 287.27 平方千米(43.09 万亩)，分别占全县国土面积的 11.96% 和 10.80%。

严格落实上级分解下达的耕地和永久基本农田保护目标任务，带位置纳入耕地保护目标，现状耕地应保尽保、应划尽划，做到“数线、图”一致。划入耕地保护目标的耕地，符合占用规则按程序报批，并按有关规定落实“占补平衡”或“进出平衡”。

2、生态保护红线

落实国家重点生态功能区的要求，贯彻山西省各类重要生态功能区保护的策略。依据资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价等工作，识别生物多样性保护、水源涵养、水土保持极重要区、生态环境极敏感脆弱区，在保证质量不降低、数量不减少的前提下进一步落实生态保护红线。

3、城镇开发边界

规划 2035 年全县划定城镇开发边界 23.53 平方千米，占全县国土面积的 0.89%。主要位于中心城区、端氏镇、嘉峰镇、郑庄镇以及沁水经济技术开发区等地区。中心城区划定城镇开发边界 8.86 平方千米。城镇开发边界内的建设，实施“详细规划+规划许可”的管制方式。

城镇开发边界原则上不得调整。因国家重大战略调整、国家重大项目建设、行政区划调整等确需调整的，按国土空间规划的调整程序进行。调整内容要及时纳入自然资源部国土空间规划监测评估预警管理系统实施动态监管。

本项目属于光伏发电项目，位于十里乡，不在太岳山-中条山生态屏障和张峰水库涵养区范围内，不属于沁河生态带，属于山地生态保育和特色农业区，根据沁水县国土空间规划“三区三线”进行分析比对，项目占地范围不涉及沁水县生态红线、城镇开发边界以及基本农田，项目建设符合《沁水县国土空间总体规划》规划。

本项目与沁水县国土空间规划位置关系详见附图 6。

1.13 其他的符合性分析

1、饮用水水源地保护区

沁水县共设 3 处城镇集中式饮用水水源和 16 处乡镇集中式饮用水水源地。本项目距离较近的饮用水水源地有 2 处，分别为十里大坪沟水源地和十里泉集中供水水源地，其中，十里泉集中供水水源地引自沟谷中的基岩裂隙泉水，泉水流入集水井，目前仅供潞安矿务局沁水林场 10 余人使用，实际取水量 0.3 万/a；十里大坪沟水源目前为十里乡供水水源地，该水源地为截潜流工程，位于十里村西约 1km 处，供水服务对象河北村及政府机关单位，服务人口 500 余人，实际取水量 0.91 万 t/a，水源地划分有一级保护区和二级保护区。

根据调查，本项目升压站位于十里大坪沟水源北约 5.59km 处，距离十里泉集中供水水源地 7.98km，升压站和光伏场区位于水源地保护区上游，但不在水源地保护区范围内，通过采取评价要求的措施后，

生产废水和生活污水均不外排，不会对水源地造成影响。

（2）延河泉域

延河泉域位于晋城市阳城县润城至河南省五龙口一带，划定范围包括阳城县及泽州县的西部和沁水县南部，面积 2575km^2 ，其中裸露可溶岩面积 1357km^2 。重点保护范围为：1) 延河泉水出露处保护区：以泉口为中心，周围 1km^2 范围的河谷及山地。2) 下河泉保护区：沿沁河河谷，北起润城、刘善村北，向南沿沁河河谷经河头、下河、东庄北至阳城水轮泵站西边河谷；沿芦苇河河谷向上游经八甲口、上孔至关泉南的河谷中。两处保护区面积共 12.28km^2 。

根据调查，本项目不在延河泉域范围内，位于泉域北边界约 35km ，项目建设不会对泉域造成影响。

二、建设内容

地块号	地理位置		地块号	地理位置	
	东经	北纬		东经	北纬
1	112°38'14.892"	36°2'28.716"	17	112°33'32.903"	35°59'27.564"
2	112°38'12.588"	36°2'7.620"	18	112°32'35.959"	35°59'28.017"
3	112°38'40.992"	36°2'16.296"	19	112°32'34.620"	35°59'26.772"
4	112°38'34.260"	36°2'0.076"	20	112°32'42.913"	35°59'20.835"
5	112°38'37.716"	36°1'45.336"	21	112°33'1.728"	35°59'19.607"
6	112°39'15.984"	6°2'2.774"	22	112°37'22.997"	36°0'20.736"
7	112°35'18.888"	36°0'40.284"	23	112°36'57.924"	35°59'51.468"
8	112°34'57.467"	36°0'27.432"	24	112°36'42.839"	35°59'18.023"
9	112°34'30.363"	36°0'9.432"	25	112°36'6.850"	35°59'4.128"
10	112°34'14.232"	36°0'3.888"	26	112°36'19.800	35°58'31.332"
11	112°34'15.851"	35°59'59.856"	27	112°36'38.376"	35°58'31.512"
12	112°34'24.635"	35°59'59.388"	28	112°37'12.359"	35°58'51.924"
13	112°34'22.331"	35°59'53.015"	29	112°37'10.056"	35°58'33.275"
14	112°34'3.504"	35°59'43.872"	30	112°37'8.363"	35°58'15.887"
15	112°33'0.601"	35°59'37.643"	31	112°37'15.168"	35°57'52.848"
16	112°33'6.192"	35°59'27.996"			

项目地理位置图见附图 1。

| 项目组成及规模 | **2.2 项目概况** **1、立项情况** 2022 年，建设单位申报《中电农创沁水十里 300MW 光伏发电项目》，同年，中国人民解放军山西省沁水县人民武装部、沁水自然资源局、沁水县林业局、沁水县水务局、沁水县文化和旅游局、晋城市生态环境局沁水分局和沁水县十里乡人民政府、沁水县柿庄镇人民政府对该项目前期开发范围用地出具核查意见。在审批过程中，因所在区域容纳能力有限以及用地等原因，该项目仅批复 100MW。2025 年，沁水县人民武装部军事科、沁水自然资源局、沁水县林业局、沁水县水务局、沁水县文 |

化和旅游局和晋城市生态环境局沁水分局对中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目（本项目）和中电农创沁水 50MW 光伏发电项目（二期工程，不在本次评价范围内）用地重新出具核查意见（详见附件），意见明确项目不涉及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界、土地整治项目开发区、土地综合整治、生态修复项目区和集中式饮用水源地，用地范围与自然保护区、地质公园、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、山西省永久性生态公益林、I 级保护林地、I 级保护林地、风景名胜区规划范围不重叠，用地范围地面上与保护区不重叠，范围内无重点水保建设工程，不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发生区，涉及耕地后备资源 189.1263hm²，涉及造林地约 0.01hm²，退耕还林地约 0.2hm²，其中，本项目涉及耕地后备资源 130.6033hm² 和造林地约 0.01hm²，退耕还林地 0.2hm² 及耕地后备资源 58.523hm² 均为 50MW 光伏发电项目（二期工程，不在本次评价范围内）用地范围，本次评价要求在建设过程中对造林地和位于主要道路可视范围内的地块进行避让。

2022 年 12 月 30 日，山西省能源局发布《关于下达山西省 2022 年风电光伏发电保障性并网年度建设计划的通知》（晋能源新能源发〔2022〕428 号），并将《中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目》列入山西省 2022 年风电、光伏发电保障性并网项目清单中。2023 年 3 月 22 日，本项目取得山西省企业投资备案证，项目代码：2303-140521-89-01-169305。

2、建设规模

本项目升压站远期规划建设规模为 150MW，其中，本项目装机容量 100MW，直流侧总装机 130.015MWp，交流侧总装机 100MW，逆变器数量 314 台，容配比为 1：1.3。

3、阵列排布

本项目光伏区共设 40 个子阵单元，其中 3.2MW（并接 10 台 320kW 组串式逆变器）子阵 17 个，2.5MW（并接 8 台 320kW 组串式逆变器）子阵 12 个，2.0MW（并接 6 台 320kW 组串式逆变器）子阵 4 个，1.6MW（并接 5 台 320kW 组串式逆变器）子阵 6 个，1.25MW（并接 4 台 320kW

组串式逆变器)子阵1个,交流侧总装机容量100MW,采用N型单晶双面620Wp类型光伏组件,共安装213304块,每26块组件为一串,26-28串组件接入一台320kW逆变器。光伏阵列采用2×13固定支架,阵列布置26块光伏组件,分上下两行布置,每行13块组件,组件倾斜角为33°,组件支架结合电池组件排列方式布置,采用纵向檩条,横向支架方案,阵列设置横向支架的间距为3.3m。

4、集电线路

(1) 场外集电线路

本项目光伏场区经40台35kV箱式变压器升压后以4回35kV集电线路接入升压站35kV母线,35kV集电线路采用架空线路与直埋电缆敷设相结合的敷设方式,场外集电线路全长27.0km,其中,架空线路长26.0km,直埋电缆全长1km。

①架空线路

本项目架空线路路径长度26.0km(单回路段长度20.5km,双回路段长度5.5km),分为AB线、A线、B线、C线和D线五组。其中,A线路和B线路架空线路汇合至AB架空集电线路接入升压站,C线路架空线路和D线路架空集电线路各自接入升压站:

A架空集电线路采用20基35kV铁塔架空线路向南并入AB架空线路,均为单回路,架空线长5.5km。

B架空集电线路采用10基35kV铁塔架空线路向北并入AB架空线路,均为单回路,架空线长3.0km。

AB架空集电线路采用22基35kV铁塔架空线向西接入升压站35kV侧,均为单回路,架空线长5.5km。

C架空集电线路采用34基35kV铁塔架空线路向西北接入升压站35kV侧,均为单回路,架空线长7.0km。

D架空集电线路采用24基35kV铁塔架空线路向东南接入升压站35kV侧,均为单回路,架空线长5.0km。

架空线路导线型号采用JL/G1A-240/30,双回路架空地线采用OPGW-48芯光缆,单路架空地线采用OPGW-24芯光缆。

②直埋电缆

本项目进站段采用直埋电缆敷设型式，进线长度约 1.0km，开挖宽度 0.5m，开挖深度为 1.0m，直埋电缆选用 ZC-YJY23-26/35-3×400mm²型电缆、ZC-YJLHY23-26/35-3×300mm²型电缆、ZC-YJLHY23-26/35-3×240mm²型电缆、ZC-YJLHY23-26/35-3×150mm²型电缆及 ZC-YJLHY23-26/35-3×95mm²型电缆。

（2）场内集电线路

本项目光伏方阵场内集电线路总长 8.61km，占地面积 0.43hm²。该占地面积已计列在光伏场区内，本次不再重复计列。

5、升压站及送出线路

本项目新建 1 座 220kV 升压站，主变远期规划容量 150MVA，其中，本项目新建 1 台 100MVA 主变，光伏场区通过 35kV 线路接入 220kV 升压站内，再通过 1 回 220kV 线路送出，同时预留可扩建 220kV 出线间隔的位置。

6、评价范围

本次评价包括光伏方阵、35kV 集电线路、检修道路、临时施工区、升压站电磁辐射，不包含外送线路，该部分内容另行评价。

2.3 项目组成及规模

本项目组成见表 2.3-1。

表 2.3-1 建设项目组成一览表

项目		建设内容	备注
主体工程	光伏阵列	总装机容量 100MW，直流侧 130.015MWp，共设置 40 个子阵单元，其中 3.2MW（并接 10 台 320kW 组串式逆变器）子阵 17 个，2.5MW（并接 8 台 320kW 组串式逆变器）子阵 12 个，2.0MW（并接 6 台 320kW 组串式逆变器）子阵 4 个，1.6MW（并接 5 台 320kW 组串式逆变器）子阵 6 个，1.25MW（并接 4 台 320kW 组串式逆变器）子阵 1 个，均采用 620Wp 单晶双面光伏组件，共安装 213304 块。光伏阵列采用 2×13 固定支架，阵列布置 26 块光伏组件，分上下两行布置，每行 13 块组件，组件倾斜角为 33°，组件支架结合电池组件排列方式布置，采用纵向檩条，横向支架方案。组件支架沿结构单元长度方向上，阵列设置横向支架的间距为 3.3m。	新建
	逆变系统	每 26-28 个组串支路接入 1 台组串式逆变器，发电	新建

配套工程			单元方案为：每台逆变器接 26-28 个光伏组件串，每个光伏组件串由 26 块光伏组件串联组成。本项目共设置 313 台组串式逆变器，单台逆变器功率为 320kW。	新建
		箱变系统	项目共设 40 台箱式变压器：1 台 1250kVA 箱变（每台接 4 台 320kW 组串式逆变器）、6 台 1600kVA 箱变（每台接 5 台 320kW 组串式逆变器）、4 台 2000kVA 箱变（每台接 6 台 320kW 组串式逆变器）、12 台 2500kVA 箱变（每台接 8 台 320kW 组串式逆变器）、17 台 3200kVA 箱变（每台接 10 台 320kW 组串式逆变器），箱变基础采用钢筋混凝土框架结构形式。	
		升压站	新建 1 座 220kV 升压站，远期规划容量 150MVA，两台主变，占地面积 1.26hm ² 。本项目建设 1 台 100MVA 主变压器，光伏场区通过 35kV 线路接入 220kV 升压站内 35kV 母线，再通过 1 回 220kV 线路送出，站内预留二期工程 50MW 出线位置。站内建构筑物主要包括综合楼、辅助用房、动态无功补偿装置、主变、GIS、预制舱、屋外配电装置架构及设备支架等，并设 1 座一体化生活给水泵房和 1 座消防给水泵房。	
		集电线路	光伏地块之间及光伏方阵至升压站之间集电线路采用架空线型式，进站段及光伏方阵内箱变之间采用直埋电缆敷设型式。场内集电线路额定电压为 35kV，分区段按单回路进行架设，有部分相同路径采用同塔双回路架设，架空线路长度约为 26.0km，其中单回路段长度 20.5km，双回路段长度 5.5km，升压站侧电缆进线长度约 1.0km，4 回集电线路均采用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，地线架设二根 OPGW 光缆，电缆部分采用直埋敷设。出线采用 1 回送出，不在本次评价范围内。	
		场界围栏	光伏场界围栏共 52.9km，每隔 3m 设一立柱（Φ 48×3×1800），立柱间为镀塑钢丝网，基础尺寸 Φ 0.4m，埋深 0.6m。围栏周边按照运维要求悬挂安全警示牌。每个地块保证至少设置一个铁艺平推门，与新建道路及已有道路连接。	新建
		道路工程	道路包括进站（场）道路和场内检修道路，施工道路和进场道路一次性规划，不新增占地。其中，升压站进站道路由站区南侧村道引入，新建道路 0.5km，采用 4.0m 宽泥结碎石道路，站内设环形道路，为 4.0m 宽的混凝土道路，转弯半径为 7.0m；光伏场区进场道路与村村通公路相连，新建道路总长 5.55km，路面结构采用 20cm 山皮石面层，路基宽 4.5m，路面宽 3.5m；光伏方阵场内检修道路全部为新建，总长 5.76km，路面宽 4m，转弯半径 9m，采用泥结碎石道路（全部位于光伏场区内，计入光伏场区，不重复计算）。	新建
临时	施工临建区	本项目拟建 1 个施工临建区，占地约 0.6hm ² ，位于升压站南侧，按功能分区分为生产区和生活区，其中，生产区主要有材料加工及维修区、材料仓库区、	新建	

工程	公辅工程	材料供应及加工	设备仓库区等，临时生活办公区包括办公室、会议室、宿舍、厨房、餐厅等，均采用活动板房。	新建
			主要建筑材料为砂石料、水泥、钢材、木材、油料等，来源充足，砂石料可以从场址附近的砂石料场采购；水泥、钢材、生活及小型生产物资以及其他建筑材料（木材、油料）等从沁水县、端氏镇等购买。	
	供水	施工期	用电线路引接自附近村庄的现有10kV线路，另配备10台30kW移动式柴油发电机作为光伏板基础的施工电源。	新建
		运营期	运营期供电由升压站区系统提供。	
		施工期	用水采用水车送水进行土建施工用水水源，且在站内设置临时施工水池；光伏支架基础及箱式变压器基础混凝土养护用水，采用水罐车拉水运输到施工场地。	新建
		运行期	升压站用水采用自备水井取水，光伏场区采用水车拉至场区。	
		供暖	运营期间升压站取暖采用空调采暖。	新建
	废气	施工期	施工场地四周设围挡、物料堆场苫盖、运输道路定时洒水、控制车辆行驶速度等措施。	新建
		运营期	无废气产生。	
	废水	施工期	设沉淀池，废水经沉淀处理后回用于场地抑尘，生活污水排入临时旱厕，定期清掏用作农肥。	新建
		运营期	升压站工作人员的生活污水经一体化生活污水处理设施(0.5m ³ /h)处理后作为站内绿化、道路洒水用水，且地埋式一体化污水设施配套1座30m ³ 集水池，用于采暖季处理后的污水储存；电池板清洗水不加洗涤剂，主要成分为SS，自然吸收和蒸发。	
环保工程	固废	生活垃圾	升压站设垃圾桶，生活垃圾集中收集后送当地环卫部门指定地点处置。	新建
		一般固体废物	施工期：1)项目建设过程中开挖土方全部用于回填，无弃方。2)废弃钢结构材料外售，混凝土结块送至建筑垃圾填埋场处置。	新建
	危险废物	运营期	废弃光伏组件、废电气元件由厂家回收处理。	新建
		危险废物	光伏场区每台箱变设一座3.0m ³ 事故油池，共40座，升压站设一座60m ³ 事故油池，事故油池重点防渗，箱变和主变事故废油交由有危废资质的单位处置。	新建
		噪声	升压站设1座危废贮存点，占地面积约20m ² ，废铅蓄电池、检修废油和废油桶分区暂存在危废贮存点，定期交由有危废资质的单位处置。	
	生态		选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施。	新建
			工程占地保护措施：地块13占用造林地0.01hm ² ，采取避让措施；严格控制施工作业带宽度，优化施工方式，优化临时占地，尽可能少占或不占；按区块分区施工，应按照边施工、边恢复的原则，全力做好光伏阵列区的生态恢复。	新建
			植被恢复方案：1)光伏场区内扰动区：对光伏场区内光伏板间隔区域及周边施工扰动区域、箱变周边、施工生产区等施工临时扰动区域占用草地的，采用	新建

		播撒草籽的方式进行植被恢复，优先选用适宜当地的一级优良草籽，如高羊茅、白羊草等；2) 集电线路：对塔基、电缆开挖及扰动区进行植被恢复，电缆沟上方、塔基下方恢复为其他草地，优先选择高羊茅或白羊草等当地优势草种；3) 道路：对于新建进场道路和进站道路，道路侧边种植行道树，道路两侧扰动区域采用“灌草结合”方式进行植被恢复；4) 升压站：站内加强绿化。	
	电磁辐射	选用低电磁干扰的主变压器，升压站采取合理的平面布置，升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传。开展运营期电磁环境监测和管理工作。	新建

2.4 主要设备

本项目主要设备见表 2.4-1。

表 2.4-1 主要设备一览表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	光伏组件	单晶双面 N 型 620Wp	块	213304	
2	主变压器	户外三相铜芯双绕组有载调压变压器（带平衡绕组），容量 100MVA，电压 $230\pm8\times1.25\% /37kV$ ，接线组别 YN, yn0+d11，阻抗电压 14%	台	1	
3	箱式变压器（油浸式）	35kV, 1250kVA, ZGS11 系列	台	1	
		35kV, 1600kVA, ZGS11 系列	台	6	
		35kV, 2000kVA, ZGS11 系列	台	4	
		35kV, 2500kVA, ZGS11 系列	台	12	
		35kV, 3200kVA, ZGS11 系列	台	17	
4	逆变器	320kW	台	313	

2.5 发电量估算

本工程建设规模为 100MW，光伏组件数量 213304 块，逆变器数量 313 台，光伏组件寿命按 25 年考虑，第 1 年衰减率 1.0%，以后每年衰减小于 0.4%。根据《中电农创沁水十里 100 兆瓦光伏项目初步设计》计算结果可知，项目 25 年光伏电站运行期内首年发电量为 178522MWh，末年发电量为 161211MWh，首、末年等效满负荷运行小时数分别为 1373h、1240h。光伏电站在 25 年寿命期内年平均上网发电量为 169866MWh，年等效满负荷运行小时数 1307h。

2.6 工程占地

根据《光伏发电站工程项目用地控制指标》，光伏方阵用地包括组

件用地、逆变器室及箱变用地、方阵场内道路用地等，本次评价将箱变用地、方阵场内道路用地、方阵场内电缆用地全部计入光伏方阵区用地，不再单独列出计算。

1、升压站

根据《中电农创沁水十里 100MW 项目勘测定界技术报告书》（只含升压站）可知，本项目升压站占地 1.26hm^2 （含站内道路），占地类型为其他草地。

2、升压站施工用电

升压站施工用电引自南峪村东侧 10kV 线路，全长 900m，通过架设电杆将线路向东引至升压站施工用的变压器，施工结束后施工电源作为站内的备用电源永久保留。施工用电线路共设混凝土电杆 18 个，每个占地 1.5m^2 ，占地面积为 27m^2 ，为永久占地。另外，施工过程中每处杆基设置施工区一处，施工区占地 90m^2 ，新建施工便道占地（施工便道 200m，路宽 3m） 600m^2 ，均为临时占地。

3、光伏方阵

根据《沁水县自然资源局关于中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目开发范围的核查意见》可知，本项目光伏方阵占地 242.4648hm^2 ，其中，箱变基础占地 0.08hm^2 ，支架基础占地 0.13hm^2 ，场内施工道路占地 2.59hm^2 ，场内集电线路（直埋）占地 0.43hm^2 ，方占地均为临时占地，占地类型为其他草地，对范围内 0.01hm^2 造林地（林业部门意见）采取避让措施。

4、架空集电线路

（1）塔基区

本项目场外架空线路新建共设塔基 110 基，每个塔基占地面积为 29m^2 ，塔基区占地面积 0.32hm^2 ，全部为永久占地。

（2）塔基施工区

架空线路塔基施工区共 110 处，每个铁塔塔基布设 1 处，平均占地约 96m^2 ，塔基施工区占地面积 1.06hm^2 ，全部为临时占地。

（3）牵张场

集电线路共布设牵张场 12 个，平均每个占地面积为 0.04hm^2 ，牵张场占地面积 0.48hm^2 ，均为临时占地。

（4）堆料场

架空线路沿线布设堆料场 10 处，单个占地面积 0.01hm^2 ，堆料场占地面积 0.10hm^2 ，均为临时占地。

（5）施工便道

架空线路偏离进场道路，需新建施工便道。施工便道用于塔基基础施工和铁塔塔材的运输，道路可满足三轮车行驶即可。根据主体设计，本项目需新建施工便道 3.6km ，便道占地宽 3.0m ，占地面积 1.08hm^2 ，全部为临时占地。

5、直埋电缆

场外直埋电缆长 1km ，开挖宽度 0.5m ，开挖深度为 1.0m ，占地面积为 0.05hm^2 ，为临时占地，占地类型为其他草地。

6、道路工程

（1）进站道路

升压站进站道路通过改造现有机耕土路，由站区南侧村道引入，进站道路占地面积 0.25hm^2 ，为永久占地，占地类型为农村道路。

（2）进场道路

进场道路与村村通公路相连，新建道路长 5.55km ，总占地面积 4.18hm^2 ，为永久占地，占地类型为其他草地。

（3）场内施工道路

光伏场区场内施工道路全部为新建道路，总长 5.76km ，占地面积 2.59hm^2 ，后期转为场内检修道路。该占地计列在光伏场区内，不重复计列。

7、施工临建区

本项目拟设置 1 处施工临建区，位于升压站南侧，总占地面积 0.60hm^2 ，占地类型为其他草地，地势较平坦。

综上，本项目占地情况具体详见下表：

表 2.6-1 工程占地情况一览表

	占地性质	行政区	工程内容	占地类型及数量 (hm ²)			
				其他草地	造林地	农村道路	小计
永久性占地	南峪村		升压站	1.2600			1.2600
	南峪村		升压站施工用电基础	0.0027			0.0027
	十里乡		道路工程	4.1800		0.2500	4.4300
	十里乡		集电线路基础	0.3200			0.3200
	小计			5.7627		0.2500	6.0127
临时占地	范庄		光伏方阵	51.3849			51.3849
	团里村		光伏方阵	27.6112			27.6112
	南峪村		光伏方阵	20.7913	0.01		20.8013
	西峪村		光伏方阵	3.5629			3.5629
	明家村		光伏方阵	26.1159			26.1159
	上泊村		光伏方阵	47.6137			47.6137
	庄坡村		光伏方阵	65.3750			65.375
	十里乡		架空线路塔基施工区	1.0600			1.0600
	十里乡		牵张场	0.4800			0.4800
	十里乡		架空线路材料堆放	0.1000			0.1000
	十里乡		架空线路施工便道	1.0800			1.0800
	南峪村		升压站施工用电施工区	0.0690			0.0690
	南峪村		直埋电缆	0.0500			0.0500
	南峪村		施工临建区	0.6000			0.6000
	小计			245.8939	0.01	-	245.9039
合计				251.6566	0.01	0.2500	251.9166

注：本项目检修道路位于光伏场区内，不重复计算。

总平面及现场布置	2.7 总平面及现场布置
	<p>2.7.1 升压站</p> <p>本项目升压站拟占地面积约 1.26hm²，站区整体呈矩形布置，大门位于站区东侧，升压站设备区与生活、服务性建筑之间用围栅隔开，构成两个相对独立的区域。其中，主变压器位于升压站中间，GIS 设备及出线架构位于主变西侧，动态无功补偿装置布置于主变南侧，项目主变北侧预留二期项目（50MW）变压器位置；生活楼布置在站区的东北侧，</p>

北侧配备污水处理设施，消防水泵房、库房及危废贮存点布置在厂区东南角。站区四周设置 2.3m 高的砖砌实体围墙，整体布置紧凑。

升压站平面布置详见附图 3。

2.7.2 光伏场区

本项目光伏场区共 31 个地块，占地涉及范庄、团里村、南峪村、西峪村、明家村、上泊村和庄坡村 7 个村庄，均隶属于十里乡，共设置 40 个子阵，其中，1250kVA 发电单元 1 个，1600kVA 发电单元 6 个，2000kVA 发电单元 4 个，2000kVA 发电单元 12 个，3200kVA 发电单元 17 个，采用 620Wp 单晶硅光伏组件，共 213304 块，全部采用固定式支架，基础采用钻孔灌注桩基础。倾角 33°，固定支架单元由 2×13 块组件组成，阵列布置 26 块光伏组件，分上下两行布置，每行 13 块组件，组件支架结合电池组件排列方式布置，采用纵向檩条，横向支架方案。组件支架沿结构单元长度方向上，阵列设置横向支架的间距为 3.3m。项目光伏阵列主要布置于山坡上，顶层上覆 0.50m 左右的耕土及含碎石粉质粘土，下部为全～强风化岩石，经《初步设计》计算，本阶段灌注桩桩径暂按 180mm 考虑，单桩长暂按平均出露地面 0.2m、入土深 1.8m 考虑，固定支架单元共 8548 套。

表 2.7-1 各地块箱变布置情况表

箱变	容量	地块号	箱变	容量	地块号
TM01	3200kVA	1	TM21	3200kVA	7
TM02	2500kVA		TM22	2000kVA	17
TM03	3200kVA		TM23	1600kVA	18、19、20
TM04	2500kVA		TM24	1600kVA	21、22
TM05	3200kVA	2、4	TM25	2500kVA	11
TM06	3200kVA		TM26	2500kVA	
TM07	3200kVA	8	TM27	3200kVA	12、23
TM08	2500kVA		TM28	3200kVA	
TM09	2000kVA	9	TM29	3200kVA	13
TM10	2000kVA		TM30	3200kVA	
TM11	1600kVA	6	TM31	1600kVA	
TM12	2500kVA		TM32	2500kVA	

TM13	2500kVA		TM33	3200kVA	14
TM14	3200kVA		TM34	2500kVA	
TM15	3200kVA	7	TM35	2500kVA	15
T16	3200kVA		TM36	2500kVA	
T17	3200kVA		TM37	1600kVA	24
T18	2000kVA		TM38	2500kVA	16
T19	3200kVA		TM39	1250kVA	1
T20	3200kVA		TM40	1600kVA	3

2.7.3 集电线路

本项目位于山西省沁水县境内，光伏场区场址地处山区，地势起伏较大，由于光伏场区较为分散，集电线路总体采用架空线路与直埋电缆敷设相结合的输送形式将电能输送至升压站内 35kV 开关柜，再经升压站内变压器升压后接入电网。

1、场外集电线路

场外集电线路路径长度为 27.0km，其中，架空线路 26.0km（单回路段长度 20.5km，双回路段长度 5.5km），共设塔基 110 基，每个塔基占地面积为 29m²，塔基区占地面积 0.32hm²，导线型号采用 JL/G1A-240/30；升压站侧进线采用直埋电缆敷设，长度 1.0km，开挖宽度 0.5m，开挖深度为 1.0m，采用铺砂盖砖的敷设方式埋在排水性好干燥土壤中。

表 2.7-2 集电线路设计一览表

断号	线路长度 (km)	备注
AB	5.5	双回，升压站侧进线电缆长度约 2×0.2km。
A段	5.5	
B段	3.0	
C段	7.0	升压站侧进线电缆长度约 0.2km。
D段	5.0	升压站侧进线电缆长度约 0.4km。
总计	27.0	

本项目集电线路详见附图 4。

2、场内集电线路

本项目光伏场区内箱变之间采用直埋电缆，线路总长 8.61km，升压站电缆沟采用小型挖掘机设备并辅以人工开挖，开挖出的土石就近堆放在埋沟旁边，待电缆敷设好后，先用砂按设计厚度回填，然后覆盖保护

板，上部用开挖料回填至电缆沟顶部，然后铺砌盖板，过路及出入户时均设保护套管。该占地面积已计列在光伏场区内，本次不再重复计列。

2.7.4 道路

本项目道路包括进站道路、场内检修道路和进场道路，项目场址交通便利，升压站和光伏场区有黑东线经过，施工期间大件设备可通过高速公路、黑东线以及进场道路进入施工临建设备材料堆放区。进站及进场道路主要依托原来乡村道路接引，部分为新建，新建长度 11.81km（含检修道路）。

1、升压站进站及站内道路

升压站进站道路通过改造现有机耕土路，由站区南侧村道引入，道路长度 0.5km，采用 4.0m 宽泥结碎石道路，路基 4.5m，道路一侧布设排水沟，长 500m，浆砌石矩形断面，尺寸为 0.4m×0.4m。

站内根据消防、运行检修及设备安装的要求，设环形道路，道路为 4.0m 宽的混凝土道路，转弯半径为 7.0m。

2、进场道路

通往各场址地块的进场道路与村村通公路相连，主要利用原有机耕土路，部分为新建，新建长度 5.55km，路面结构采用 20cm 山皮石面层，路基宽 4.5m，路面宽 3.5m。

3、检修道路

检修道路由进站道路引接，内部根据光伏板布置以及地形条件设计检修道路的路径，均为新建，总长约 5.76km（全部位于光伏场区内），路面宽 4m，转弯半径 9m，采用泥结碎石道路。

2.7.5 施工临建区布置

1、运输条件

本项目光伏场区靠近十里乡，村落紧邻黑东线及乡村道路，交通便利，方便施工物资运输。

2、施工用水

施工用水包括建筑施工用水、施工机械用水和生活用水等。本项目高峰期施工用水量约为80m³/d。施工期用水外购，计划采用运水车运水

方式，光伏基础施工用水采用水罐车分别送至各光伏阵列区域，供基础浇筑、箱变基础浇筑使用。

3、施工用电

施工生产生活区和升压站的施工用电从附近村庄引接1回10kV施工电源，场区设置10台30kW柴油发电机备用。

4、施工定员

本项目施工工期为7个月，施工人员平均为200人。

5、材料来源

工程建设中的水泥、钢材、木材、砖、砂石骨料、油料等建筑材料可就近在沁水县及周围地区选购。

6、施工临建区

本项目施工临建区设在升压站南侧空地上，总用地约0.6hm²，按功能分区分为主生产区和生活区，其中，生产区主要有材料加工及维修区、材料仓库区、设备仓库区等，临时生活办公区包括办公室、会议室、宿舍、厨房、餐厅等，均采用活动板房。项目施工临时设施详见表2.7-3。

表 2.7-3 施工区占地情况

序号	项目	单位	数量	备注
1	施工生活区	hm ²	0.1	含办公区
2	材料加工及维修区	hm ²	0.1	钢结构加工、设备修配
3	材料仓库区	hm ²	0.2	
4	设备仓库区	hm ²	0.2	
	合计	hm ²	0.6	

注：本项目混凝土采购周边商混，不单独建设混凝土搅拌站。

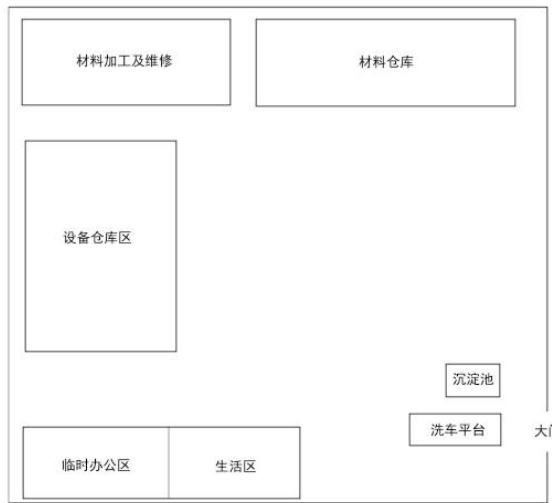


图2.7-1施工营地布置示意图

2.8 施工工艺

2.8.1 光伏场区施工工艺

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

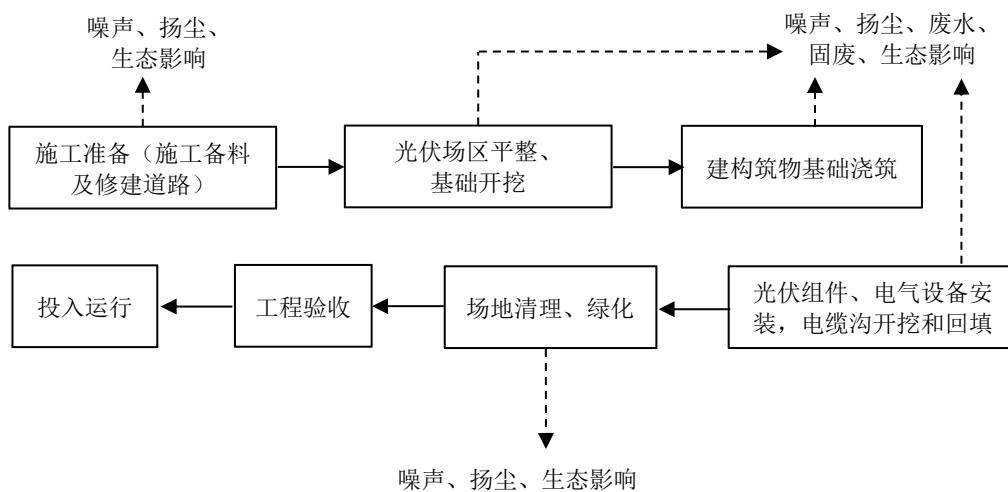


图 2.8-1 光伏场区施工工艺

1、光伏场区总体施工要求

(1) 土建施工本着先地下、后地上的顺序，依次支架、箱变基础工程。

(2) 围栏采用钢柱围栅，钢丝网平开门，围栏高度 1.8m，围栏周边每隔 30 米悬挂安全警示牌，并且定期安排人员巡视。

(3) 本项目光伏阵列支架基础设计采用钻孔灌注桩基础形式，箱变基础采用钢筋混凝土框架结构，埋深 1.5m，该基础耐久性好，便于预留电气埋件及接地。

(4) 电缆开挖深度 1.0m，开挖宽度 0.5m，作业带宽度 2.5m，开挖出的土石就近堆放在埋沟旁边，待电缆敷设好后，先用软土或砂按设计厚度回填，然后覆盖保护板，上部用开挖料回填至电缆沟顶部。

2、光伏阵列基础施工与安装

(1) 光伏阵列基础施工

施工工艺流程：场地清理→表土剥离→场地平整→测量放线定位桩

→桩机就位→钻孔取土成孔→清除孔底成渣→成孔质量检查验收→吊放钢筋笼→浇筑孔内混凝土。

场地清理：场地施工前，需要对用地范围清基，清除作业区的腐殖土、树丛、树根、淤泥等。

表土剥离：表土土壤肥力充足，为使表土资源不流失浪费，场地平整前先进行表土剥离。采用机械与人工混合的方式进行表土剥离，剥离的厚度约 20cm。表土就近堆放在光伏场区，顶部及坡面采取苫盖等措施，用于后期植被恢复。

场地平整：场地平整要充分考虑场地标高，综合进行土石方平衡调配。土石方开挖以机械施工为主，人工施工为辅，回填采用机械和人工相结合的施工方法。

（2）组件和支架安装

光伏组件基础采用螺旋钢桩+钢支架，支架采用三角形钢支架，全部采用固定式支架，由横梁、立柱、斜撑组成，基础采用钻孔灌注桩基础。倾角 33°，组件支架结合电池组件排列方式布置，采用纵向檩条，横向支架方案。组件支架沿结构单元长度方向上，阵列设置横向支架的间距为 3.3m。支架按照安装图纸要求，采用镀锌螺栓连接，安装完成整体调整支架水平后紧固螺栓。

安装太阳能电池组件前，需认真检查光伏组件的规格与型号，仔细检查光伏组件外观是否完好。固定支架阵列布置 26 块光伏组件，分上下两行布置，每行 13 块组件，螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。安装过程中，禁止单片组件叠摞，轻拿轻放防止表面划伤，严禁碰撞、敲击、以免损坏封装玻璃，影响其性能。

本项目光伏方阵占地类型为其他草地（0.01hm²造林地采取避让），草本植物区光伏支架最低点高度为 1.0m，方阵内零星分布灌木的区域要求光伏板前沿离地最低不少于 2.5m（高于植被高度 1m），可满足植被生长空间及高度要求。

（3）逆变安装

组串式逆变器通过汽车运抵就位，采用汽车吊吊装就位。吊装就位后要及时调整加固，将设备基础槽钢与预埋件焊接。设备安装槽钢固定在逆变器室基础预埋件上焊接固定，调整好基础槽钢的水平度，使用起吊工具将逆变器室固定到基础上的正确位置。逆变器采用螺栓固定在槽钢上，并按逆变器安装说明施工。

（4）箱式变压站基础施工及安装

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基础混凝土浇筑。开挖土石方沿坑槽周边堆放，以备回填。为保护环境，应尽量减少对原土的扰动。

箱式变压器基础混凝土浇筑应先浇筑混凝土垫层，再进行钢筋绑扎，后浇筑基础混凝土。混凝土浇筑后洒水保湿养护 14 天。土方回填应在混凝土浇筑 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箱变安装

箱式变压器采用汽车吊装就位，就位后要及时调整加固，将箱式变压器基础槽钢与预埋件焊接，箱式变压器两点接地螺栓与接地网可靠连接，并测试接地网接地电阻满足设计要求。

（5）电缆线路

电缆管的加工敷设、电缆桥架及电缆架的安装、电缆敷设及电缆终端头的制作等均应符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2018）的有关规定和施工图纸要求，光伏组件与逆变器和箱变之间采用低压地埋敷设 35kV 的输电线路采用架空电缆方式。

①埋地电缆施工方式

电缆沟采用小型挖掘机设备并辅以人工开挖，开挖宽度为沟宽 0.5m，开挖深度 1.0m 左右。开挖出的土石就近堆放在埋沟旁边，待电缆敷设好后，先用软土或砂按设计厚度回填，然后覆盖保护板，上部用开挖料回填至电缆沟顶部。施工现场布置合理，电缆敷设路径场所应清理

干净，做到无杂物、无积水、并有足够的照明。电缆敷设时一般依靠人力牵引，电缆从盘上端拉出，不得有扭曲打折现象，不应使电缆在桥架上及地面直接摩擦拖拉，敷设完毕后，逐盘清理，检查所有电缆是否与各盘端子图中的电缆规格型号及走向一致。电缆敷设整理完成后，按要求对电缆进行永久固定。低压动力电缆在盘柜内及竖井内采用金属卡固定，控制电缆与水平段及电缆沟敷设的电缆均采用尼龙卡固定。临时打开的孔洞应设遮拦，完工后立即封闭。

②架空电缆敷设方式

本项目架空线路采用钢芯铝绞线，架空线路长 26.0km，主要分四个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是铁塔组立；四是线路放线。

a、塔基施工

施工准备：施工准备阶段主要是施工备料，需布置少量临时施工场地，临时占压土地。

基础施工：按设计、放样给定的中心桩位置来分坑，塔基要有四个坑，用以把塔的四个角分下去，经过开挖、扎钢筋、立模板、预埋地脚螺栓、浇筑，做成一个砼的底座。基础施工时，嵌固式基础需用人工开凿，以保证基坑的设计尺寸。

线路塔基现浇混凝土要求必须机械搅拌，机械振捣，泥水坑基础施工时，需做碎石垫层，并采用钢梁及钢模板组合挡土板进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法或井点降水法进行开挖施工；在交通条件许可的塔位可采用挖掘机，以缩短挖坑时间，避免坑壁坍塌。基础施工建设过程中分层开挖，分层堆放，防止土壤层次紊乱，加强剥离表土的保护，熟土设立标志，施工结束后分层回填，注意夯实。每 8 个塔基为一个施工周期。

铁塔施工：铁塔组立施工时一般采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身，原地组立需采用单片组装，减少占用空间。杆塔采用钢材质，基础采用直柱钢筋混凝土板式基础和直柱混凝土台阶式基础，基础采用 C35 混凝土，基础保护帽采用 C15 细石混凝土，垫层采用

C15 细石混凝土；基础中配置的钢筋采用 HRB400 级钢筋和 HPB300 级钢筋，地脚螺栓采用 Q235 钢和 35 号钢；基础混凝土采用普通水泥。

线路放线：导线采用一牵一张力架线，导引绳采用分次展放，线路放线施工通常采用导绳，导引绳一般用人力展放。先将每捆导引绳分散运到放线段内指定位置，用人力沿线路前后侧展放，导引绳之间用 30kN 抗弯连接器连接。导线在架线施工全过程中处于架空状态，导线自离开线轴后即要求实现带张力展放，而导线的放线张力以导线在放线过程中离开地面和被跨越物体不小于规定间距为条件进行选择，因此一离开线轴便被置于完全架空状态。同相的子导线一般要求同时牵放，因此对于同相子导线可根据牵引设备的能力，仅用一套牵张设备或同步用两套牵张设备进行牵放。每套牵张设备同时牵放几根子导线的方法是将放出的子导线全部连在一块特制的放线牵引线上，用一条牵引绳和一台牵引机牵放。当导线按一牵四方式张力放线时，每极四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或分两次紧线；导、地线在放线过程中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对拉挂线方式。

b、牵张场

牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场。

c、跨越区

本项目不可避免跨越林区，跨越距离 1.5km。

跨越方式：跨越处应搭架跨越架，跨越架有单侧单排、双侧单排、单侧双排及双侧双排。

跨越架的搭设：架体立杆均应垂直埋入坑内，埋深不得小于 0.5m，且大头朝下，回填土后夯实。遇松土或地面无法挖坑立杆时应绑扎扫地

杆。跨越架的横杆应与立杆成直角搭设。跨越架两端及每隔 6-7 根立杆应设置剪刀撑、支杆或拉线。拉线的挂点或支杆或剪刀撑的绑扎点应该设在立杆与横杆的交接处，且与地面的夹角不得大于 60°。支杆埋入地下的深度不得小于 0.3m。跨越架的长度在 6m 以下时，一般设一副剪刀撑，大于 6m 而小于 12m 时设两副剪刀撑，依此类推。主杆与主杆及横杆与横杆间搭接长度不得小于 2m。主杆及大横杆搭至设计高度后，如为跨越电力线或弱电线时，应在两侧主杆间绑扎内交叉支撑杆，以保持顺线路方向的稳定。内交叉支撑杆与电力线或通信线间应满足安全距离的要求。

绑扎材料：木杆架一般用 8#铅丝绑扎，受力不大的地方也可用 10#铅丝。在被跨越电力线上方绑扎跨越架时，应用棕绳绑扎。木杆架一般用铁丝绑扎。钢管架用专用的扣件连接钢管。

跨越架的拆除：拆除跨越架与搭设相反，由上而下逐根拆除，先横杆再支杆，最后是主杆，分层进行。严禁主杆、横杆整体推倒，严禁上下层同时拆架。

（6）道路施工要求

工程施工前应先施工进场道路及场内道路，道路施工需按照以下步骤施工：测量放样→路基土方工程→路基平整→基层碾压夯实养护，为防止施工时对路面的破坏，前期先不施工路面，待主体工程完毕时，再施工道路路面。

2.8.2 升压站施工工艺

升压站施工内容主要包括：场地平整、基础建设、设备安装等内容，工艺流程及主要产污节点示意图见图 2.8-2。

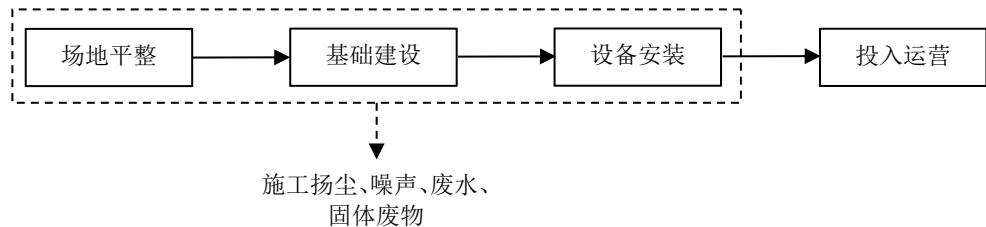


图 2.8-2 升压站施工工艺

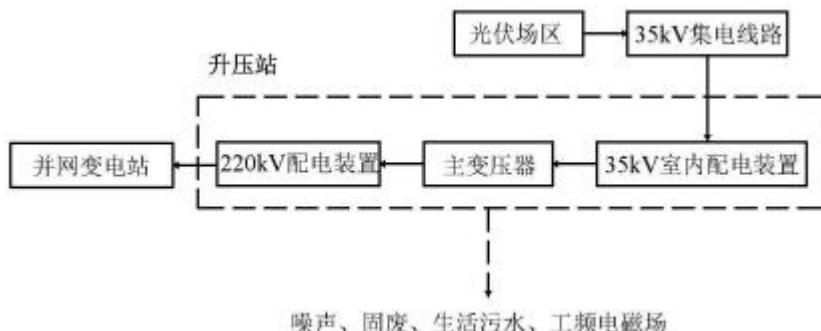


图 2.8-3 运营期工艺流程及产污节点

1、场地平整、场内道路施工及各基础土建施工

升压站土建施工首先进行土地平整，依据场地形式安装预制混凝土管桩，若施工区域内杂物较多，则先进行场地的清除工作，在进行场地清除、填土工作的同时，安排施工人员进行临时道路、临时材料堆场和施工用围挡的设置施工。采取因地制宜，减少土方开挖量，基础施工完后即回填。此过程将产生施工扬尘，施工噪声和生态影响等。

2、变压器等电气设备安装

依据设计图纸和现场实际情况，进行基础开挖及基础施工、基础预制混凝土安装和承重台浇筑及附属设施施工，修建主体砌筑工程及封顶。完成基础土建施工后进行安装，开关柜、变压器等主要设备和配套电气设备通过汽车运抵站址附近，采用吊车将开关柜、变压器运至变压器基础附近，再采用液压升降小车推至安装位置进行就位。

2.8.3 服务期满后处置措施

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

2.9 建设周期及进度

本项目设计施工期 7 个月，计划 2025 年 6 月进行准备工作，于 2025 年 7 月开工建设，2025 年 12 月建成投产。

2025 年 6 月 1 日~2025 年 6 月 30 日为工程前期准备，主要完成前

期资料准备等工作。

2025年7月1日~2025年10月31日为道路改造、场地平整、升压站内构筑物以及光伏场区等主体工程施工。

2025年11月1日~2025年11月30日为设备安装。

2025年12月1日~2025年12月31日对升压站及光伏发电单元检查及调试，项目并网发电，本工程竣工。

表 2.9-1 工程进度情况一览表

项目组成	2025年						
	2025.6	2025.7	2025.8	2025.9	2025.10	2025.11	2025.12
施工准备	■						
主体施工		■			■		
设备安装					■		
竣工调试						■	■

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 生态环境</p> <p>1、项目与沁水县国土空间总体规划（2021—2035 年）符合性分析</p> <p>根据《沁水县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，沁水县国土空间规划范围包括 12 个乡镇，总面积约 2658.23 平方千米，规划期限为 2021 年至 2035 年，基期年为 2020 年，近期为 2025 年，远景展望至 2050 年。规划明确了沁水县全县为重点生态功能区，以保护和修复生态环境、提供优质生态产品和生态服务为首要任务，实行最严格的生态环境保护制度和国土空间用途管制，严格控制开发强度和城乡建设用地增量，引导人口有序转移。拟形成“一屏两区、一脉双核”的国土空间开发保护新格局。其中“一屏”指为山西省太岳山--中条山生态屏障组成部分，要求严格保护自然保护地，确保大型自然植被斑块的完整性与连通性，维护生物多样性构建区域生态安全格局。“一脉”指沿沁河流域的沁河综合发展轴和东向优化发展轴，即依托沁河流域城镇的发展，促进优势资源要素进一步向沁河流域聚集。“两区”指张峰水库涵养区和城镇综合发展区，张峰水库涵养区要求保护沁水县北部水源涵养重要区域，限制大规模的城镇建设，修复自然生态系统。城镇综合发展区要求在符合沁河流域生态管控的要求下，促进流域乡镇的发展，实现人口、产业、配套的要素聚集，提升县域中部的城镇化程度，打造沁河流域特色城镇群。“两核”指中心城区-郑庄新区联动发展核心与端氏-嘉峰-郑村联动发展核心。底线划定与约束：</p> <p>（1）耕地和永久基本农田</p> <p>规划期内，全县耕地保有量不低于 317.85 平方千米(47.68 万亩)，划定永久基本农田 287.27 平方千米(43.09 万亩)，分别占全县国土面积的 11.96% 和 10.80%。</p> <p>严格落实上级分解下达的耕地和永久基本农田保护目标任务，带位置纳入耕地保护目标，现状耕地应保尽保、应划尽划，做到“数线、图”一致。划入耕地保护目标的耕地，符合占用规则按程序报批，并按有关规定落实“占补平衡”或“进出平衡”。</p> <p>（2）生态保护红线</p>
--------	---

落实国家重点生态功能区的要求，贯彻山西省各类重要生态功能区保护的策略。依据资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价等工作，识别生物多样性保护、水源涵养、水土保持极重要区、生态环境极敏感脆弱区，在保证质量不降低、数量不减少的前提下进一步落实生态保护红线。

（3）城镇开发边界

规划 2035 年全县划定城镇开发边界 23.53 平方千米，占全县国土面积的 0.89%。主要位于中心城区、端氏镇、嘉峰镇、郑庄镇以及沁水经济技术开发区等地区。中心城区划定城镇开发边界 8.86 平方千米。城镇开发边界内的建设，实施“详细规划+规划许可”的管制方式。

城镇开发边界原则上不得调整。因国家重大战略调整、国家重大项目建设、行政区划调整等确需调整的，按国土空间规划的调整程序进行。调整内容要及时纳入自然资源部国土空间规划监测评估预警管理系统实施动态监管。

本项目属于光伏发电项目，位于规划中的一般乡镇（十里乡），不在太岳山-中条山生态屏障和张峰水库涵养区范围内，不属于沁河生态带，光伏场区位于生态控制区，属于山地生态保育和特色农业区，根据沁水县国土空间规划“三区三线”进行分析比对，本项目用地不涉及沁水县生态红线和城镇开发边界以及基本农田，环评要求应边施工边恢复，按照“灌草结合”恢复模式，对土地扰动区进行生态恢复，确保占用区域土地利用现状不改变，植被覆盖度、生物量不降低。项目建设符合《沁水县国土空间总体规划》（2021—2035 年）规划。

本项目与沁水县国土空间规划位置关系详见附图 6。

2、生态环境现状评价

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）和《山西重点行业“一本式”环评报告编制技术指南光伏发电（试行）》，并结合评价区生态环境现状及项目建设的环境影响特征，升压站、进站道路、场内新建道路、箱变基础以及塔基等永久占地会改变区域内原有土地性质以及生态环境，光伏阵列、集电线路等作为临时占地，在施工期间会临时改变其土地性质和生态环境，建设过程中对光伏阵列、集电线路、检修道路和升压站防治区占地区域范围内的生态环境会造成影响。

(1) 项目占地范围

根据前文分析, 本项目永久性占地共 6.0127hm², 临时占地 245.9039hm², 总占地面积 251.9166hm²。本次采用目视解译和计算机解译结合的方法, 对项目区植被类型、土地利用、生态系统类型进行分析, 根据解译结果, 本项目占地范围内土地利用现状、植被分布、生态系统类型以及植被覆盖度情况下表。

表 3.1-1 项目区土地利用现状一览表

占地性质	行政区	工程内容	占地类型及数量 (hm ²)			
			其他草地	造林地	农村道路	小计
永久性占地	南峪村	升压站	1.2600			1.2600
	南峪村	升压站施工用 电基础	0.0027			0.0027
	十里乡	道路工程	4.1800		0.2500	4.4300
	十里乡	集电线线路基础	0.3200			0.3200
	小计		5.7627		0.2500	6.0127
临时占地	范庄	光伏方阵	51.3849			51.3849
	团里村	光伏方阵	27.6112			27.6112
	南峪村	光伏方阵	20.7913	0.01		20.8013
	西峪村	光伏方阵	3.5629			3.5629
	明家村	光伏方阵	26.1159			26.1159
	上泊村	光伏方阵	47.6137			47.6137
	庄坡村	光伏方阵	65.3750			65.375
	十里乡	架空线路塔基 施工区	1.0600			1.0600
	十里乡	牵张场	0.4800			0.4800
	十里乡	架空线路材料 堆放	0.1000			0.1000
	十里乡	架空线路施工 便道	1.0800			1.0800
	南峪村	升压站施工用 电施工区	0.0690			0.0690
	南峪村	直埋电缆	0.0500			0.0500
	南峪村	施工临建区	0.6000			0.6000
	小计		245.8939	0.01	-	245.9039
合计			251.6566	0.01	0.2500	251.9166

表 3.1-2 项目区植被分布情况一览表

序号	植被类型	评价区面积 (km ²)	比例 (%)

1	阔叶落叶灌草丛	0.4942	19.62
2	多年生草本植物	2.0250	80.38
	合计	2.5192	100.00

表 3.1-3 项目区生态系统类型一览表

序号	植被类型	评价区面积 (km ²)	比例 (%)
1	阔叶落叶灌草丛	0.4942	19.62
2	多年生草本植物	2.0250	80.38
	合计	2.5192	100.00

表 3.1-4 项目区植被覆盖度一览表

序号	植被类型	评价区面积 (km ²)	比例 (%)
1	0-20%植被覆盖度	0.0020	0.08%
2	20%-40%植被覆盖度	0.0300	1.19%
3	40%-60%植被覆盖度	1.0986	43.61%
4	60%-80%植被覆盖度	1.2183	48.36%
5	80%-100%植被覆盖度	0.1703	6.76%
	合计	2.5192	100.00%

(2) 评价范围

本项目为光伏发电项目，本次生态影响评价范围参考《山西省重点行业“一本式”环评报告编制技术指南 光伏发电（试行）》，确定评价范围为工程占地及外扩 200m 的范围，合计 17.233km²，生态影响评价范围见下表。

表 3.1-6 本项目生态影响评价范围

序号	项目	工程内容	评价范围
1	光伏阵列	光伏组件的基础施工、设备安装、埋地电缆敷设	光伏场区外延 200m 的区域
2	集电线路	埋地电缆沟的敷设，架空线路杆塔搭建	集电线路两侧各 200m 的区域
3	检修道路	检修道路（新建、扩建）施工	道路中心线两侧各 200m 的区域
4	施工办公生活区	场地平整、施工	施工临建区外扩 200m 区域
5	升压站	场地基础施工、构筑物建设及设备安装	升压站外扩 200m 的区域

生态现状调查是生态现状评价、影响预测的基础和依据，为保证调查的内容和指标能准确反映本项目生态评价范围内的生态背景特征，利用卫星遥感及地理信息系统技术并结合地面实际调查，对评价范围内的土地利用现状进行调

查。本次采用目视解译和计算机解译结合的方法，对项目区植被类型、土地利用、生态系统类型进行分析，卫片解译结果与实地调查情况基本相符，能满足生态现状评价的需要。

①土地利用现状

本项目评价范围内有 5 种土地利用类型，其中以乔木林地和草地为主，占评价区总面积的 67.83%；其他土地利用类型主要为旱地、灌木林地、设施农用地、农村道路等，评价区土地利用现状见下表：

表 3.1-7 评价区土地利用现状一览表

序号	类型	评价区面积 (km ²)	比例 (%)
1	旱地	1.729	10.04
2	乔木林地	6.014	34.90
3	灌木林地	3.689	21.40
4	其他草地	5.675	32.93
5	设施农用地	0.083	0.48
6	农村道路	0.008	0.05
7	城镇村道路用地	0.006	0.03
8	农村宅基地	0.029	0.17
合并		17.233	100

②植被类型调查与评价

根据沁水县相关参考资料，十里乡主要生态系统类型为草丛，占比为 41.66%，其次为针叶林，面积占比为 16.73%。其中，针叶林类型主要是温性常绿针叶林（油松林、白皮松林、侧柏林）等，其建群种多为单优势群落，草丛主要以白羊草草丛、黄背草草丛、野古草草丛和蒿类草丛为主。本次评价利用卫星遥感及地理信息系统技术并结合地面实际调查可知，项目评价区植被类型主要为多年生草本植物，其次为针叶常绿乔木，粮食类作物、阔叶落叶乔木、针阔叶混交乔木、阔叶落叶灌草丛及其他也有不同程度分布。本项目评价区域的植被类型现状分类统计见表 3.1-8。

表 3.1-8 评价区植被分布情况一览表

序号	植被类型	评价区面积 (km ²)	比例 (%)
1	粮食类作物	1.729	10.04
2	针叶常绿乔木	5.523	32.05

3	阔叶落叶乔木	0.130	0.76
4	针阔叶混交乔木	0.361	2.09
5	阔叶落叶灌草丛	3.689	21.40
6	多年生草本植物	5.675	32.93
7	其他	0.126	0.73
合计		17.233	100.00

③生态系统类型

本项目评价区生态系统类型详见表 3.1-9。

表 3.1-9 评价区生态系统类型一览表

序号	植被类型	评价区面积 (km ²)	比例 (%)
1	城镇生态系统	0.126	0.73%
2	针叶林生态系统	5.523	32.05%
3	稀疏林生态系统	0.361	2.09%
4	灌丛林生态系统	3.689	21.40%
5	农田生态系统	1.729	10.04%
	阔叶林生态系统	0.130	0.76%
	草地生态系统	5.675	32.93%
合计		17.233	100.00%

④区域植被覆盖度

根据卫星遥感及地理信息系统技术并结合地面实际调查, 评价区植被覆盖度情况详见下表。

表 3.1-10 评价区植被覆盖度一览表

序号	植被类型	评价区面积 (km ²)	比例 (%)
1	0-20%植被覆盖度	0.098	0.57%
2	20%-40%植被覆盖度	1.492	8.66%
3	40%-60%植被覆盖度	4.490	26.06%
4	60%-80%植被覆盖度	5.247	30.45%
5	80%-100%植被覆盖度	5.906	34.27%
合计		17.233	100.00%

(3) 调查结论

根据调查可知, 本项目占地及评价区内人类活动较为频繁, 区域内生态地理动物群为温带森林、森林草原、农田动物群中的暖温带森林—森林草原、农田动物群, 哺乳纲中以有蹄类和啮齿类最多, 鸟纲中以雀形目种类较为常见, 爬行纲中以蜥蜴目占主要地位, 主要分布动物有花鼠、野猪、草兔、山羊、狼、

	<p>喜鹊、山麻雀等，无国家级、省级重点保护动物和珍稀濒危野生动植物分布。</p> <p>3.2 声环境</p> <p>本项目位于农村地区，项目所在区域无大型工矿企业，主要噪声来自车辆交通噪声、居民生活噪声等，声环境质量一般。经现场调查，升压站厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。</p> <p>3.3 电磁环境</p> <p>为了解本输变电工程周围的电磁环境现状，本次评价由山西贝可勒环境检测有限公司对升压站站址中心的工频电场、工频磁感应强度进行了现状监测，监测日期为 2024 年 12 月 26 日。根据监测结果本项目 220kV 升压站四周工频电场强度为 3.044-44.19V/m，工频磁感应强度为 0.0907-0.1404 μT，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中频率为 50Hz 下公众曝露控制限值。本项目 220kV 升压站现状电磁环境质量良好。</p> <p>电磁环境现状具体内容详见电磁环境影响专项评价。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，不存在与项目相关的环境污染和生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>3.4 声环境</p> <p>根据调查，本项目 50 米范围内无声环境保护目标。</p> <p>3.5 生态环境</p> <p>根据核查结果，本项目占地及外扩 200 米范围内（评价区）不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、国家公园、自然公园、山西省泉域重点保护区等敏感区域，无国家级公益林地、山西省永久性生态公益林林地，无珍稀濒危的动植物等敏感因子。本项目光伏阵列占地类型包括其他草地和造林地（避让），升压站永久占地为其他草地，评价范围内涉及乔木林地、灌木林地以及耕地，生态保护目标详见下表。</p>

表 3.5-1 生态保护目标表

保护目标名称	位置关系	主要保护目标	保护要求
乔木林地	光伏方阵、集电线路（塔基）、升压站外扩 200m 范围	区域内动植物、水土保持及森林生态系统	严格控制施工作业范围，塔基施工、牵张场、架空材料堆放区、施工便道等避让成片林地、耕地，施工区土壤分层开挖、堆放、回填，施工结束后塔基除四角占地外，塔基下方及集电线路施工区、牵张场等及时恢复，项目服务期满后拆除所有设施并按照原有占地类型进行植被恢复。
灌木林地	光伏方阵、集电线路（塔基）、升压站外扩 200m 范围	区域内动植物、水土保持及森林生态系统	
草地	光伏方阵、集电线路（塔基）、升压站占地内及外扩 200m 范围	区域内动植物、水土保持及森林生态系统	
耕地	光伏方阵、集电线路（塔基）外扩 200m 范围	区域内动植物、水土保持	

3.6 电磁环境保护目标

本项目升压站电磁评价范围无环保目标。

3.7 声环境

本项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体如下。

表 3.7-1 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位：dB（A）

时段	昼间	夜间
噪声限值	70	55

本项目光伏场区及周围区域为农村地区，执行《声环境质量标准》GB3096-2008）中 1 类标准，标准值见下表。

表 3.7-2 噪声标准值

标准类别	昼间 Leq (dB[A])	夜间 Leq (dB[A])
1类	55	45

3.8 废水排放标准

运营期生活污水经地埋式污水处理设施处理后执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫回用水水质标准，回用于升压站场区绿化、道路洒水，不外排，标准值见下表。

表 3.8-1 城市杂用水水质基本控制项目及限值

序号	污染物名称	城市绿化、道路清扫、消防
1	pH	6-9

2	色度, 铂钴色度单位	≤30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	≤10
5	BOD ₅ / (mg/L)	≤10
6	氨氮/ (mg/L)	≤8
7	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤0.5
8	溶解性总固体/ (mg/L)	≤1000
9	溶解氧/ (mg/L)	≥2.0

3.9 固废

本项目一般工业固废在站区贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。生活垃圾暂存于厂区垃圾桶，定期交由环卫部门处置；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

3.10 电磁辐射

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中公众曝露控制限值，工频电场及工频磁感应强度标准限值见表3.10-1。

表3.10-1 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
50Hz	4000	100

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>4.1 生态环境影响分析</p> <p>根据光伏项目的建设特性，光伏阵列安装基础、箱变基础、塔基占地、新建进站道路和进场道路、升压站等作为永久占地改变区域内原有土地性质及生态环境，光伏板下空地区域、集电线路施工作业区域、施工临建区、集电线路施工便道、牵张场作为临时占地，在施工期间会临时改变其土地性质和生态环境。项目建设过程中对占地范围内生态环境的影响主要包括对土地利用的影响、对植被、动物的影响等。</p> <p>4.1.1 土地利用影响</p> <p>1、光伏场区</p> <p>本项目光伏场区占地类型为其他草地（0.01hm^2 造林地采取避让措施），施工期光伏场区内场地不进行大面积平整，局部沟壑及土包根据现场情况的需要进行削平补，基础采用灌注桩，施工期仅对支架四角进行钻孔，光伏组件安装全部架空，不会直接压占土地。根据前文分析，项目箱变基础占地 0.08hm^2，支架基础占地 0.13hm^2，相对于整个占地区域而言，设施基础占地零星分布于光伏场区，不会改变区域整体土地利用格局。因此，光伏场区施工对土地利用影响很小。</p> <p>2、升压站</p> <p>升压站施工内容主要包括在升压站土地平整、构筑物建设和主变压器等设备安装，占地面积为 1.26hm^2，类型为其他草地，为永久占地，项目建成后升压站土地利用类型从其他草地变为建设用地，但升压站占地面积较小，其建设不会改变区域的整体土地利用格局，对土地利用影响较小。</p> <p>3、集电线路</p> <p>本项目集电线路总体采用架空线路与直埋电缆敷设相结合的输送形式，其中，地埋电缆长 1.0km（场外），架空线路长度约 26.0km，共设 35kV 线路塔基 110 基。项目场外地埋电缆施工占地面积约 0.05hm^2，占地类型均为其他草地，施工结束后通过撒播草籽的方式恢复为原有地类；架空线路塔基施工</p>
-------------	--

占地面积 3.04hm^2 ，其中，塔基占地面积 0.32hm^2 ，塔基施工区占地 1.06hm^2 ，牵张场占地 0.48hm^2 ，堆料场占地 0.10hm^2 ，施工便道占地 1.08hm^2 ，除塔基占地为永久占地外，其余均为临时占地，占地类型全部为其他草地，零星分布于整个区域内。评价要求，施工便道优先利用现有防火巡查道路，并采用人工运输，仅进行道路清障、平整，满足小型设备运输及运行管理的需要，不进行采伐林木活动，施工结束后，对除塔基四角外的施工临时扰动区域及时进行人工植被恢复，通过撒播草籽、补植灌木（草地零星分布灌木丛）的方式恢复原有地貌和植被，基本不会改变原土地利用类型。

4、道路工程

本项目道路工程包括进站、进场道路和光伏场区内检修道路，其中，进站道路通过改造现有机耕土路，由站区南侧村道引入，占地面积 0.25hm^2 ，为永久占地，占地类型为农村道路；进场道路与村村通公路相连，新建长度 5.55km ，占地面积 4.18hm^2 ，为永久占地，占地类型为其他草地；光伏场区场内检修（施工）道路全部为新建道路，总长 5.76km ，全部位于光伏场区内，路面宽 4m ，转弯半径 9m ，采用泥结碎石道路，占地面积 2.59hm^2 （在光伏场区内，不重复分析）。

道路施工内容主要表土剥离、回填、排水沟建设等，道路施工结束后，在采取水土保持和生态恢复措施后，施工道路和检修道路对土地利用的影响可接受，占地不会改变区域整体土地利用格局。

5、施工临建区

施工临时分区主要有施工生活区、材料加工及维修区、材料仓库区、设备仓库区等生产生活分区，布置在升压站南侧空地上，占地面积 0.6hm^2 ，均为临时占地，占地类型为其他草地，施工结束后及时进行土地平整，通过撒播草籽的方式恢复原有地类。因此，施工临建区对土地利用影响很小。

4.1.2 植被影响

1、光伏方阵

本项目光伏方阵占地类型为其他草地，对于范围内 0.01hm^2 造林地（林业部门意见）采取避让措施，其中，其他草地以多年生草本植物为主（占比

79.48%）。根据现场踏勘，项目范围内植被主要为白羊草、蒿类草丛等草本植被，以及零星分布荆条、黄刺玫、酸枣等灌木。本项目设计草本植物区光伏支架最低点高度为1.0m，方阵内零星分布灌木的区域要求光伏板前沿离地最低不少于2.5m（高于植被高度1m），光伏阵列设置横向支架的间距为3.3m，项目建设不影响地表植被正常生长。同时光伏项目建成后对除光伏组件支架基础、箱变基础、场内道路以及未扰动区域之外的其他扰动区域占地（包括光伏板间隔区域及周边施工扰动区域、箱变周边施工扰动区域、场内直埋电缆电缆沟开挖区域及两侧施工扰动区域、场内道路填方边坡等施工临时扰动区域）及时进行恢复，采用植被抚育的方式，确保项目拟占用区域灌草地质量不降低，不会造成区域植被破坏。

2、升压站

本项目升压站占地类型为其他草地，根据现场踏勘，项目范围内植被主要为白羊草、蒿类草丛等草本植被，无国家和省级珍稀濒危植物，要求施工时严格控制施工范围，加强升压站内绿化，项目建设不会改变区域的整体服务功能，对周边植被影响较小。

3、集电线路

本项目地理线路位于光伏场区内和进站侧，植被现状为多年生草本植物，大面积以草丛、蒿类为主，零星分布少量灌木；架空集电线路塔基占地小，且自然植被较少，主要为白羊草丛、蒿类，塔基施工区、牵张场等为临时占地。集电线路施工一方面要挖除现有地表植被，使永久占地内的植被消失，临时占地内的植被受到侵扰或破坏，在一定程度上降低区域生态系统；另一方面，施工机械和人员的活动也会对地表植被造成破坏，容易引起土壤侵蚀及水土流失。根据调查，项目所在区域植被和农作物类型及群落结构组成较为简单，均为当地常见种，易于恢复，不会对区域现有生态系统产生较大影响，且随着施工期结束，永久占地将采取相应的补偿措施，临时占地将进行有效地植被恢复，对区域生态环境影响有限。

4、道路工程

本项目道路周边以草丛为主，主要利用原有乡村及机耕道路、防火道路，

新建道路长 6.05km，其中，进站道路 0.5km，采用 4.0m 宽泥结碎石道路，光伏场区进场道路新建总长 5.55km，路面结构采用 20cm 山皮石面层，破坏的植被主要为白羊草、白蒿、狗尾草等草本植物，道路旁植被多为荆条、酸枣、黄刺玫等灌木及草本植被，均为区域常见物种，项目施工严格控制用地范围，施工结束后道路两侧通过撒播草籽、栽植乔灌木等对临时扰动区域进行植被恢复，对周边生态环境影响不大。

5、施工临建区

本项目施工临建区占地面积 6000m²，占地均为其他草地，区域植被均为白羊草、蒿类草丛等草本植被，但项目施工临建区均为临时用地，施工结束后对施工生产区整个区域进行土地平整，通过撒播草籽的方式进行植被恢复。施工临建区临时占地区域植被将逐步恢复，施工生产区对区域植被影响较小。

4.1.3 动物影响

本项目光伏场地、升压站、集电线路、道路工程等施工期对动物的影响主要是对野生动物栖息环境的影响，影响因素主要为施工机械噪声和人员活动噪声。各种施工机械，如运输车辆、推土机、挖掘机等均可产生较强烈的噪声，虽然这些施工噪声属非连续排放，但由于噪声源相对集中，多为裸露声源，故其噪声辐射范围及影响相对较大。在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，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。根据调查，本区内鸟类主要有燕子、喜鹊、山麻雀等，哺乳类和爬行类动物主要有花鼠、野猪、草兔、山羊、狼、壁虎等常见物种，无大型野生动物，无国家和省级重点保护动物及珍稀濒危动物分布。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。另外，本项目施工区域面积和施工规模较小，施工周期较短，不会对野生动物的活动区域造成大的扰动，也不会切割、阻断动物的活动通道，故物种群与数量不会受到明显影响。同时，评价要求建设单位加强管理，严格控制施工范围，对职工进行野生动物保护培训，严禁诱捕、猎杀区域内的野鸡、野兔等，采取严格的管控和防护措施后，项目建设对区域动物影响较小，不会造成野生动物种类和数量的下降。随着施工期活动的结束，

对野生动物的影响也随之消失。

4.1.4 水土流失影响

本项目水土流失产生影响，主要表现在修筑道路、基础开挖和施工临时占地等对地表的扰动和破坏，使得原有地表植被被清除损毁，降雨期和多风季节易造成较大的水土流失。施工期通过严格控制占地范围、加强施工管理，合理安排工期，减少雨天施工，同时对开挖形成的裸露地面及时进行防护、苫盖，施工结束后立即清理现场，及时采取植被恢复及水土保持措施，可有效减少水土流失，减少对区域生态环境影响。

4.1.5 临时占地对生态环境的影响

本项目土石方主要来自于土建工程，主要包括光伏电场设施基础、电缆沟开挖、道路修筑等。各场区施工过程中土石方开挖以及回填基本可以达到平衡，无弃土产生，不需要设置弃土场。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、分层回填并夯实，尽量不改变其原有的土壤结构。施工临时工程主要包括光伏板安装、集电线路架设和施工营地。项目临时堆土场应在施工临时占地范围内堆存，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，全部用于各自区域施工结束后覆土绿化。

4.1.6 对水资源的影响

本项目施工用水包括建（构）筑物施工用水、施工机械用水、生活用水等，根据已建光伏电站的施工经验，确定本工程施工高峰期用水量为 $80\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目采用水车送水作为土建施工用水水源，施工期间在站内设置临时施工水池，车辆冲洗等废水回用不外排，生活污水排入旱厕，定期清掏，不属于占用水资源多的项目。由此，评价认为采取以上生态恢复措施后，项目实施对区域水环境影响较小。

综上分析，评价认为采取以上生态恢复措施后，项目实施对区域生态环境影响较小。

4.2 污染影响分析

4.2.1 施工期水环境影响分析

本项目施工用水主要为设备冲洗以及场地的降尘洒水、人员生活用水等。施工期产生的废水主要包括：施工作业活动产生的施工废水和现场施工人员产生的生活污水。

1、施工废水

施工作业活动将会产生少量泥浆废水，废水所含污染物主要为 SS，浓度约 500~2000mg/L，部分废水中可能含有少量油污。

2、生活污水

生活污水来自施工人员洗漱废水，主要污染物为 COD_{cr}、BOD₅、SS、氨氮等。根据前文分析，本项目施工期作业人员为 200 人/d，生活污水排放量详见下列公式：

$$Q_s = K q_1 V_1 / 1000$$

式中：Q_s——生活区污水排放量，t/d；

q₁——每人每天生活污水量定额，L/人·d，本项目取值 30L/人·d；

V₁——生活区人数，人，项目取值 200 人/d；

K——污水排放系数，一般为 0.6~0.9，本项目取值 0.8。

根据计算，本项目施工期生活污水产生量为 4.8t/d，施工期约为 7 个月，则生活污水排放量为 1008t，主要污染物为 COD、BOD₅ 和氨氮，产生浓度分别为 200mg/L，90mg/L，25mg/L。

4.2.2 施工期声环境影响分析

1、施工期噪声影响

本项目施工期间噪声源主要包括施工机械和运输车辆。施工机械主要为起重机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，声功率级为 95dB (A) ~ 105dB (A)，均按电源计。根据点声源衰减模式，可预测出各施工机械满足《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011) 中限值的边界距离，即达标距离。经预测可知，施工边界噪声昼间达标的最大距离 23m，夜间达标的最大距离 127m。本项目主要施工机械设备的声功率级及各种施工机械达标距离见表 4.2-1。

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

式中： L_r ——距声源 r 处的声压级，dB (A)；

L_w ——声源的声功率级，dB (A)；

r ——预测点距声源的距离，m。

表 4.2-1 施工期主要机械设备噪声衰减情况一览表

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

根据本项目光伏场区、升压站、集电线路等距离村庄较远，采取评价提出的减振、隔声等防治措施后，施工期产生的噪声影响可接受。

2、运输交通噪声对环境敏感点的影响

本项目运输路线处主要涉及的声环境敏感点主要有十里村、田家村、庄坡村、上泊村等。施工期间，原材料及施工机械运输会在一定程度上增加道路车流量，运输作业会对沿途声环境产生一定的影响。施工运输车辆其影响主要为间歇式噪声影响，每次影响时间较短。为减轻交通噪声对沿线声环境质量的影响，评价要注意合理安排施工物料的运输时间，在附近有居民点和学校等敏感点的路段，应减速慢行、禁止鸣笛。尽管施工噪声对环境产生一定的不利影响，但是施工期相对于运营期而言其影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之结束。

4.2.3 施工期环境空气影响分析

本项目光伏支架和槽钢等钢材均使用成品构件，直接从生产厂家发运，建设期间采用商品混凝土，施工生产区不设混凝土搅拌站，施工期环境空气污染源主要为施工扬尘与非道路移动机械尾气。

1、施工扬尘

施工扬尘产生主要环节为：土石方挖掘、建筑垃圾、建筑材料的运输。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度、运输车辆及天气等

诸多因素有关。工程在施工中由于土方的开挖和施工车辆的行驶，可能在作业面及其附近区域产生粉尘和二次扬尘，造成局部区域的空气污染。

2、运输汽车及非道路移动机械尾气

施工运输车辆和非道路移动机械产生的废气主要成分是 CO、NO_x 和碳氢化合物等，均属于非连续性排放，且排放量不大，评价要求对施工期对施工车辆加强管理，加强非道路移动机械保养，燃用符合标准的油品，严禁使用报废车辆和柴油发电机，减少施工对周围环境空气的影响。

4.2.4 施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要包括土石方、建筑垃圾和生活垃圾。

1、土石方

本项目土石方工程光伏场区箱变基础挖方、支架基础施工、围栏及升压站场区平整、集电线路基础开挖、道路施工等。根据水土保持方案报告书，项目土石方产生量为 10.19 万 m³（含表土剥离 1.98 万 m³），全部用于回填和场地平整，无弃方产生，不设弃土场。本项目施工挖方、填方、利用土石方量详见下表：

表 4.2-2 土石方工程一览表

项目	挖方（万 m ³ ）		填方（万 m ³ ）	备注
	小计	其中：表土		
光伏场区	场地平整	0	0.33	
	箱变基础	0.13	0.04	
	支架基础	0.24	0	
	场内施工检修道路	2.59	0.51	2.59
	场内直埋电缆	0.43	0.09	0.43
	围栏	0.16		0.16
	小计	3.55	0.60	3.55
升压站	站内平整	2.19	0.25	2.51
	设备安装	0.56		0.25
	池体开挖	0.05		0.04
	施工期用电基础	0.02	0.01	0.02
	小计	2.82	0.26	2.82
集电线路	场外直埋电缆	0.05		0.05
	架空线路塔基	0.32	0.06	0.32
	塔基施工区	0.21		0.21
	牵张场	0.07		0.07

		堆料场	0.04		0.04	
		小计	0.64	0.06	0.64	
道路工程	进站道路（新建）	0.13		0.13		
	进场道路	2.51	0.84	2.51		
	集电线路施工便道	0.54	0.22	0.54		
	小计	3.18	1.06	3.18		
	合计	10.19	1.98	10.19		

土石方不外排的保证性分析：根据现场调查以及建设单位提供的项目前期勘地报告，本项目光伏场区位置为土质山体，土方开挖较为容易。光伏场区建设过程中需要挖方的区域包括检修道路、电缆沟开挖产生的表土挖方、光箱变、支架基础、围栏修建等过程中产生的挖方作业。光伏场区填方包括表土回覆、光伏基础施工结束后的土方回填、围栏基础修筑完成后的土方回填。项目光伏场区清表作业过程中势必会损失一定量的表土，同时，为保证光伏板倾角满足设计需求，需对场地部分坑洼处进行填充，因此光伏场工程土方量可做到平衡。

根据土方计算光伏场区、集电线路、升压站工程均可在内部完成土石方平衡，不需要额外的土方调运。综上所述，本项目不需要额外设置取、弃土场，项目建设可满足土石方平衡需求。

2、建筑垃圾

施工过程中会产生的少量废弃的建筑材料边角料、设备包装废弃物等，根据估算，建筑垃圾产生量约为 2.0t，设备包装废弃物产生量约为 0.3t，建筑垃圾运至当地建筑垃圾填埋场妥善处置，设备包装废弃物收集后由垃圾回收站回收。

3、生活垃圾

本项目施工期为 7 个月，施工期平均劳动定员 200 人/d，生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d）计，则施工期生活垃圾产生量约为 0.1t/d。施工人员生活垃圾集中收集后定期运至环卫部门指定地点处置。

运营期生态环境影

4.3 生态影响分析

1、生态环境影响分析

响分析	<p>本项目运行期间，站区内的太阳能电池板将遮挡部分地面光线，遮光域内植被因光合作用时间减少，导致其生长变缓，但区域总体生态环境与建场前基本相同。围栏阻止了野兔等较大型爬行动物进入场区，压缩了动物的活动空间，但同时也避免了因漏电对动物造成伤害等影响，且运营期满后光伏场区对设备进行拆除后对场地进行平整，场区作为临时占地全部进行原地貌恢复，区域内生态环境得以恢复。因此运营期对区域生态环境影响较小。</p> <p>2、对植被影响分析</p> <p>运营期仅光伏阵列的维护、零部件更换等过程会对项目区植被产生扰动，但光伏阵列的维护是局部的，扰动范围小、更换时间短，因此运营期不会对区域内植被产生大的影响。</p> <p>光伏发电项目运行后，站区内大面积的太阳能电池板将遮挡部分地面光线，遮光区域内植被的生长将受到一定的影响，但遮光区域随着太阳一年四季和时刻的变化而变化，相比无遮光时，植被的光合作用有一定的减弱，由此可能导致区域植被生长速度减缓。为防止植被生长对发电产生影响，同时防止草地发生火灾，应定期对灌草植被进行修剪处理。</p> <p>4.4 水环境影响分析</p> <p>本项目运营期废水主要为光伏板清洗废水和职工生活污水。</p> <p>1、光伏板清洗废水</p> <p>本项目电场光伏板的清洗采用自然降雨冲刷、人工擦洗及空气吹脱三种方式，周期为3个月一次。冬季冰冻时期用气吹吸，非采暖期采用水车送水，清洗方式为人工用湿抹布擦洗（不含任何添加剂）。</p> <p>根据初步设计，项目拟定每3个月清洗1次，每年共清洗4次。类比同类型项目，光伏板清洗用水量按$12\text{m}^3/\text{MW}$计，则单次清洗用水量为1200m^3，则年用水量3600m^3（采暖期为空气吹吸），清洗用水由洒水车拉至使用地点，采用人工擦洗。清洗废水水质成分简单，主要为SS，废水主要残留在光伏板面直接蒸发，不会形成地表径流，不会对周边水环境造成影响。</p> <p>2、生活污水</p> <p>升压站拟定工作人员12人，根据《山西省用水定额第3部分：生活用</p>
-----	--

水定额》（DB14/1048.3-2020），每人日用水量按80L/人计算，则用水量为0.96m³/d，年用水量350.4m³/a，项目生活污水产生量按照用水量的80%计算，则生活污水产生量0.768m³/d。

根据初步设计，本项目拟建设一座地埋式一体化污水处理装置，处理能力为0.5t/h，站内综合楼的生活污水经排水管道排入处理装置，通过接触氧化、沉淀、消毒后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》GBT18920-2002中规定的标准，用于站内绿化、道路硬化洒水。升压站内设1座30m³的集水池中，冬季无法全部利用的废水暂存在集水池内，后期作为厂区绿化、道路洒水使用。

4.5 声环境影响分析

本项目运营期间产生的噪声声源主要是箱式变压器的运行噪声和升压站内主变压器的运行噪声。

1、箱式变压器噪声

本项目光伏场区运营期噪声源主要是箱式变压器的运行噪声，来源于变压器内部的铁芯振动，参照《6kV~1000kV级电力变压器声级》（JB/T10088-2016），基础减振后，3150kVA/35kV变压器的声功率按60dB（A）考虑，采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的工业噪声单源预测模式 $LA(r) = LAW - 20Lg(r) - 8$ 进行预测，在离声源5m处已低至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，运行期基本不会对周边居民声环境产生明显影响。根据调查，本项目箱式变压器周边50m范围内无声环境敏感目标，不会对周边居民声环境造成影响。

2、升压站噪声

本项目升压站运行主要噪声源设备为主变压器，噪声主要来源于站内变压器的噪声。本项目选用1台100MVA变压器可视为一个点声源，对变压器噪声衰减进行预测，计算厂界噪声贡献值。参照《6kV~1000kV级电力变压器声级》（JB/T10088-2016）和《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），电压等级为220kV容量100MVA的变压器的噪声声功率级为92.3dB（A）。

表 4.5-1 升压站设备噪声一览表

序号	声源名称	产生量		降噪措施		排放量		持续时间/h
		核算方法	声级水平/dB(A)	工艺	降噪效果/dB(A)	核算方法	声级水平/dB(A)	
1	主变压器	《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)	93	低噪主变、减振、隔声	15	/	78	24

本项目环评采用 EIAProN2021 环境噪声预测评价模拟软件系统，该软件计算工业噪声时采用的模型为《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)附录 B (规范性附录) 中的“B.1 工业噪声预测计算模型”。

(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 $LP(r)$ 公式：

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

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

式中： Lw —倍频带声功率级， dB；

Dc —指向性校正， dB；

A —衰减量， dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减量， dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减量， dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减量， dB；

A_{bar} —声屏障引起的衰减量， dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减量， dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $LP(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $LP(r)$ ，计算公式：

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

预测点的 A 声级，可利用 8 个倍频带的声压级按如下公式计算：

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

式中: $L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i — i 倍频带 A 计权网络修正值, dB。

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, 可按如下公式做近似计算:

$$LA(r) = LAw - Dc - A \text{ 或 } LA(r) = LA(r0) - A$$

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 的倍频带做估算。

(2) 噪声贡献值计算

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

式中: L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A) ;

T—预测计算的时间段, s;

L_{Ai} —第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级, dB (A) ;

t_i —在 T 时间内 i 声源工作的时间, s;

L_{Aj} —第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级, dB (A) ;

t_j —在 T 时间内 j 声源工作的时间, s;

N—室外声源个数;

M—等效室外声源个数。

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021), 本次评价主要对运营间主变压器噪声贡献值作为评价量, 升压站厂界噪声的贡献值详见下表:

表 4.5-2 运营期主要噪声源源强

噪声源位置	声源名称	建筑物名称	声源源强	空间相对位置/m			运行时段	降噪措施
			声功率级 (dB (A))	X	Y	Z		
升压站	主变压器 (100MVA)	点源	78	46	45	5	24h	为低噪设备, 设置基础减振, 隔声处理

注: 坐标原点为升压站西南点, 东向为 X 轴正方向, 北向为 Y 轴正方向。

表 4.5-3 运营期厂界噪声预测结果表单位: dB (A)

位置	测点位置	贡献值	标准值		是否达标	
			昼间	夜间	昼间	夜间
升压站	场界北侧	31.52	60	50	达标	达标

	场界东侧	26.59	60	50	达标	达标
	场界南侧	33.10	60	50	达标	达标
	场界西侧	32.58	60	50	达标	达标

从上表可知，项目升压站运行期厂界昼、夜间噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类区标准要求。根据调查，升压站周边50m范围内无居民，升压站运营不会对居民生活造成影响。

4.6 固体废物影响分析

4.6.1 一般固体废物产生及处置情况

1、废旧太阳能电池板

太阳能电池板的设计寿命为25~30年，故项目运营期不涉及电池板的定期更换，本次评价只考虑废电池板在非正常情况下破损需要更换以及由于长时间擦洗不干净需要报废的电池板，根据《固体废物鉴别导则（试行）》，废硅板属I类一般工业固体废物。根据类比同规模项目，废电池板年产生量约为0.8t/a（10块/年，按每块2kg计重，运行25年）。

2、废电气元件（废电容、电抗器、变压器等）

本项目逆变器整机的设计寿命为25年，变压器的设计寿命大于25年，项目服务期限内不存在整机更换的情况。但由于故障、检修等可能会更换一些电容、电抗器、变压器等内部元件，经类比估算，产生量约30件/a，更换下的废电气元件可返厂维修再利用。

3、生活垃圾

升压站拟定工作人员12人，每人每天生活垃圾产生量按0.5kg计，则生活垃圾全年产生量为2.19t/a。

本项目一般固体废物详见表4.6-1。

表4.6-1 一般固体废物产生情况及利用处置情况表

名称	产生量	固废分类	处理方式
废旧、退役光伏组件	0.8t/a	一般固体废物	电池板厂家回收
废电气元件	30件/a	一般固体废物	由厂家回收处理
生活垃圾	2.19t/a	一般固体废物	在升压站内设置垃圾桶收集，经集中收集后定期送往指定地点由环卫部门统一处理

4.6.2 危险废物产生及处置情况

1、废矿物油

(1) 箱变检修废油

本项目共设置 40 台箱变，检修过程会产生少量检修废油。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），该废油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油，行业来源为非特定行业，废物代码为 900-220-08，危险废物名称为变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。类比同类型项目，箱变平均 5 年检修 1 次，废油产生量约为 0.55t/5a。

(2) 主变检修废油

升压站设置 1 台 100MVA 主变压器，检修周期为 5 年 1 次，主变废油产生量约为 0.05t/5a，废机油为危险废物（类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物；代码 900-249-08）。

2、废油桶

废矿物油暂存过程中会产生废油桶，废油桶产生周期与废矿物油一致，产生量约为 0.02t/5a，废油桶为危险废物（类别：HW08 废矿物油与含矿物油废物；代码 900-249-08）。

3、废铅蓄电池

本项目升压站使用免维护铅蓄电池，其正常寿命在 15~20 年。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，行业来源为非特定行业，废物代码为 900-052-31，危险废物名称为废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C），废铅蓄电池产生量约为 0.05t/10a。

表 4.6-2 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08	900-220-08	0.6t	变压器	液态	矿物油	碳氢化合物	5年	毒性和易燃性	暂存

	2	废油桶	HW49	900-041-49	0.02t	废油暂存	固态	矿物油	碳氢化合物	5年	毒性和易燃性	子危废贮存点
	3	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.05t	直流系统	固态	含铅废物	铅、酸	10年	毒性	

表 4.6-3 危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/体积	贮存方式	贮存能力	贮存周期	
1	事故油池	变压器检修废油		HW09	900-220-08	主变东侧	60m ³	贮存池	53.7t	<1周
2	危废贮存点	废油、废油桶、废铅蓄电池		HW08、HW49、HW31	900-220-08、900-249-08、900-052-31	升压站东北角	20m ²	贮存点	>5t	<1年

选址 选线 环境 合理性 分析	本项目为光伏发电项目，光伏方阵共 31 个地块 40 个子阵单元，项目占地范围涉及沁水县南峪村、范庄村、团里、上泊村、西峪村、庄坡村、明家村等 7 个村庄，总面积 251.9166hm ² （含施工临建区等临时占地），项目选址阶段，工程区域已对生态保护红线、自然保护区、森林公园、风景名胜区、名胜古迹、文物保护单位、水源地保护区、林业保护区以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所制约本项目建设的环境敏感区采取了避让措施。结合本项目建设内容占地以及用地核查阶段各部门核查意见，具体分析如下：
	<p>1、部门核查结果</p> <p>（1）光伏方阵</p> <p>①自然资源局核查</p> <p>根据《沁水县自然资源局关于中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目开发范围的核查意见》，本项目光伏方阵占地面积为 242.4648hm²，项目不涉及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界、土地整治项目开发区、土地综合整治和生态修复项目区，涉及耕地后备资源 130.6033 公顷，该后备资源零星分散，现状多为石头，不适宜开发，原则上同意占用。本项目初步设计阶段建设单位通过调整单个光伏方阵的布置密度，提高光伏方阵发电的土地效率。同时，通过调整光伏方阵的布局与道路、村民居住区保持相应安全距离。</p> <p>②林业部门核查</p>

根据《沁水县林业局关于对中电农创（沁水）能源科技有限公司沁水十里 100MW 光伏发电项目和中电农创沁水 50MW 光伏发电项目用地与各类保护区重叠情况进行核查的复函》，经沁水县林业局核查，项目范围与自然保护区、地质公园、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、山西省永久性生态公益林、I 级保护林地、I 级保护林地、风景名胜区规划范围不重叠，项目范围涉及造林地约 0.01 公顷，退耕还林地约 0.2 公顷（二期 50MW，不在本次评价范围），在建设过程中需避让；涉及其他草地约 384.99 公顷。本项目光伏方阵占地面积 242.4648hm²，其中，涉及造林地约 0.01hm²，位于地块 13 号，造林地占地面积小，评价要求建设过程中通过调整方案等，避让该项占地。

③其他部门核查

根据《沁水县文物局关于申请核查中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目和中电农创沁水 50MW 光伏发电项目请示的复函》《沁水县水务局关于对中电农创(沁水)十里 100MW 光伏发电项目和中电农创沁水 50MW 光伏发电项目建设用地范围进行核查的函》《晋城市生态环境局沁水分局关于对中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目和中电农创沁水 50MW 光伏发电项目范围与集中式水源地保护区重叠情况的函》《证明》，本项目用地范围地面上与保护区不重叠，区内无重点水保建设工程，不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发生区，项目区内无集中式饮用水水源地，不涉及国防光缆。

（2）升压站

根据升压站勘界报告，本项目升压站作为项目配套设施用地，占地类型为其他草地，项目区不涉及乔木、灌木等林地，对植被影响较小。

（3）检修道路和集电线路

本项目检修道路优先沿既有道路或地形等高线布线，减少新建道路长度；集电线路采用架空+电缆直埋的方式。根据《山西省国土资源厅关于进一步优化建设项目用地预审和用地审查提高土地审批效率的通知》晋国土资发

（2017）10 号，线路塔基不再办理土地预审，本公司在选线过程中，积极与自然资源、林业部门联系，选址避开基本农田和生态保护红线建设，电缆沿检修道路敷设，尽量减少施工区临时占地和塔基永久占地。

2、周边环境敏感性

（1）生态环境管控单元

根据《晋城市生态环境分区管控动态更新成果公告》（2024年），本项目光伏方阵、升压站选址涉及沁水县太岳山水源涵养一般生态空间优先保护单元（管控单元编号：ZH14052110010）和晋城市沁水县一般管控单元（管控单元编号：ZH14052130001），结合自然资源部永久基本农田查询平台查询结果，本项目光伏阵列区、集电线路区、检修道路区、施工临建区等均不涉及占用永久基本农田。

（2）地表水

本项目位于沁水县北部山区，距离本项目最近的地表水体为沁河支流十里河，升压站距离河道 4.15km，十里河向南在固县汇入固县河，并最终于端氏汇入沁河。

本项目施工期生产生活区设置洗车平台和沉淀池，对车辆清洗废水全部收集利用，不外排，生活污水经沉淀处理后回用于营地洒水抑尘，不外排；施工临建区设置旱厕，定期清掏用于农田施肥，禁止向周边地表水体倾倒。因此施工期不会对区域水环境造成污染。

运营期光伏板使用不添加洗涤剂的清水人工擦拭式除尘，清洗用水较少，可直接自然蒸发，不产生径流；升压站设置一座一体化生活污水处理装置，生活污水处理后回用于站内道路洒水抑尘。因此运营期不会对区域水环境造成污染。

（3）集中式饮用水水源地

根据《沁水县饮用水水源保护区划分技术报告》，沁水县共设 3 处城镇集中式饮用水水源和 16 处乡镇集中式饮用水水源地。本项目距离较近的饮用水水源地有 2 处，分别为十里大坪沟水源地和十里泉集中供水水源地，其中，十里泉集中供水水源地引自沟谷中的基岩裂隙泉水，泉水流入集水井，目前仅供潞安矿务局沁水林场 10 余人使用，实际取水量 0.3 万/a；十里大坪沟水源目前为十里乡供水水源地，该水源地为截潜流工程，位于十里村西约 1km 处，供水服务对象河北村及政府机关单位，服务人口 500 余人，实际取水量 0.91 万 t/a，水源地划分有一级保护区和二级保护区。

根据调查，本项目升压站位于十里大坪沟水源北约 5.59km 处，距离十里泉集中供水水源地 7.98km，升压站、光伏场区及集电线路均不在水源地保护区范围内，不会对水源地造成不利影响。

（4）村庄

升压站：本项目升压站周边 30m 范围内无电磁环境敏感目标，50m 范围内无声环境敏感目标，500m 范围内无环境空气敏感目标。

光伏场区：本项目光伏场区较为分散，且运营期不会有大气环境影响。施工期主要是运输车辆会对村庄居民生活造成短暂影响，会随着施工结束而结束，运营期光伏场区不会对村庄造成不利影响。

塔基：本项目部分塔基建设会影响村庄，塔基施工期很短，施工量较小，会随着施工结束而结束。

3、区域生物多样性保护分析

本项目为光伏发电项目，评价区内生态系统以草地生态系统为主，针叶林生态系统次之。本项目主要选用低山丘陵及荒坡区设置光伏方阵，且比较分散，本项目建成后地形地貌不会发生根本性变化，不会改变区域植被分布类型以及动物生存空间，对该区域生境影响不大，在建设单位积极落实生态修复措施后，随着人为活动的减少，该区域内动植物的种类、数量和分布也将重新达到一种新的平衡状态，新的分布格局将重新形成，不会引起物种消失和生物多样性的减少。本项目生态恢复实施后，项目区植被覆盖度不低于原状水平，同时，植被恢复时选择本地优势物种，能够确保区域动物栖息地的连通性。

4、选址可行性分析

综上分析，本项目升压站、光伏场区及集电线路（塔基建设）等用地在选址过程中对制约本项目建设的环境敏感区采取了避让、减缓等措施，并制定了严格的水土保持与生态恢复措施，在严格落实相应的措施后，项目建设对区域生态环境及区域生物多样性影响程度较小，本项目选址较为合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>5.1 生态保护措施</p> <p>光伏电场的生态影响防护与恢复措施主要以施工期为主，并且根据不同的分区不同的水土流失特点以围绕水土保持措施分别加以实施。光伏电场以绿化为主，同时考虑与工程防护措施的协调，生态恢复与防护措施要围绕光伏场区存在的水土流失问题，因地制宜，因害设防。</p> <p>5.1.1 生态防护措施</p> <p>本项目主要防治措施有工程措施、植物措施和施工临时防护措施等，工程的生态防护与恢复措施体系分为5个防治区，即光伏场区、集电线路区、道路区、升压站、施工临建区。</p> <p>1、光伏场区防护措施</p> <p>本项目施工过程中光伏场区的水土流失防治措施主要采用工程措施、植物措施、临时措施和管理措施相结合的综合防护措施：</p> <p>工程措施：光伏区箱变基础及支架基础开挖处在施工前进行表土剥离，剥离厚度20cm，表土剥离土方量约0.60万m³，剥离的表土堆存于各施工区一侧空地，待施工结束后将底土回填平整，剥离的表土回覆。少量土石方就近平整于四周，严禁随意倾倒。在施工过程中，严格控制施工范围，加强施工人员的环保教育和保护林地的法制教育，提高施工人员的环保意识，做到文明施工。施工范围外，禁止割灌、采伐林木，避免对生态敏感区造成影响。</p> <p>临时措施：基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，堆土断面为梯形，上底宽3m，下底宽7m，高2m，边坡比1:1，堆土长度50m。土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。</p> <p>植物措施：对光伏场区内光伏板下及光伏板间空闲区域进行植被恢复，评价要求场地内零星分布的灌木不得割灌及破坏，选用当地耐旱草籽进行植被恢复，如白羊草和高羊茅等品质优良的一级草籽，播种密度约50kg/hm²，采取恢复措施后植被覆盖度不低于原状水平。</p> <p>2、集电线路区防护措施</p> <p>本项目场外集电线路总长27km，其中，架空线路长26.0km，直埋电缆长</p>
-------------	--

1.0km，集电线路基础永久占地 0.32hm^2 ，临时占地 5.44hm^2 ，占地类型为其他草地，光伏场区内箱变之间直埋电缆敷设计入光伏场区。

（1）架空线路

本项目集电线路主要采用架空线路，评价要求：

工程措施：集电线路塔基施工过程中禁止占用周边林地，有效保护植被现状。在施工之前对架空线路塔基占地区开挖处和施工便道区域进行表土剥离及回覆，剥离面积 0.32hm^2 ，设计剥离厚度为 0.2m，剥离的表土分别堆放于集电线路塔基施工区一侧，待施工结束后将底土回填平整，上覆表土。少量土石方就近平整于四周，严禁随意倾倒。

临时措施：塔基基础和施工便道开挖产生的表土和底土须分类就近堆存于塔基施工区一侧，堆土四周洒水由铁锹拍实，单个塔基基础回填土需临时苫盖 38m^2 ，110 基铁塔需苫盖防护网 4180m^2 ，四周设编织袋挡土堰挡护。

植物恢复措施：施工结束后对塔基、塔基施工区域占地区域（其他草地）进行土地平整，便于后期生态恢复。评价要求撒播草种选择高羊茅或白羊草等当地优势草种，选择品质优良的一级草籽，播种深度 2-3cm，播种量为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 1.20hm^2 。

（2）电缆施工区

本项目集电线路进站段及光伏场区内箱变之间采用直埋电缆敷设形式，评价要求措施：

工程措施：对直埋电缆施工区表层土进行剥离，剥离厚度 0.2m。施工后期，将表土回覆。施工结束后，对施工临时占地进行土地整治。

临时措施：基础开挖产生的表土和底土须分类就近堆存，土方临时堆场采取表面拍实处理并遮盖防尘网。

植被恢复措施：施工结束后进行表土回填和土地平整。本项目拟对占地范围因清表破坏的植被进行恢复。对于占地类型为其他草地的占地区域，选用本地耐旱草籽高羊茅或白羊草等进行植被恢复，播种深度 2-3cm，播种量为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

3、道路防护措施

本项目道路工程分为升压站进站道路和光伏场区检修道路，其中，检修

道路位于光伏场区内（计入光伏场区），道路长度 5.76km，进场道路主要利用原来农村机耕道路，部分新建及改造，其中，新建道路长 5.55km；升压站进站道路由南侧乡村道路接引，新建道路长 0.5m，路面宽 4m，路基宽 4.5m，占地类型为其他草地。

工程措施：施工前道路大开挖区域需进行表土剥离，避免道路建设过程造成水土流失，对敏感区植被、林地等造成影响。剥离后的表土可用于后期道路两侧的绿化，设计剥离厚度 20cm，剥离表土集中堆放在道路沿线，用于后期绿化覆土。在进场道路靠近山体一侧设排水沟，排水沟采用简易排水沟排入自然沟道内，在部分爬山段进场道路下边坡坡脚处采用浆砌石挡墙进行拦挡。

临时措施：道路采用分段施工，剥离表土和开挖土方临时堆放于道路一侧，表土和开挖土方分区堆放，待施工结束后及时回填，由于施工时间较短，对道路剥离表土和开挖临时堆土顶面及边坡采用防护网苫盖。苫盖时将防护网边缘压实，临时堆土四周洒水并由铁锹拍实。

植物措施：进场道路及进站道路两侧扰动区域采用“灌草结合”方式进行植被恢复，其中，灌木选用当地优势树种黄刺玫、荆条、连翘等，草籽选用高羊茅、白羊草等一级优良草籽；进站和进场道路一侧栽植行道树，道路上边坡及下边坡采用乔草结合的方式进行植被恢复，树种选择油松，草种选择高羊茅/白羊草，绿化面积为 0.56hm²。

4、升压站生态保护措施

（1）工程措施

①表土剥离

施工前对升压站占压扰动区域进行剥离，剥离面积约 1.26hm²，剥离厚度约 20cm，剥离量约 0.25 万 m³，剥离表土集中堆放在升压站空闲区域，堆土表面采取密目网临时苫盖，剥离的表土除后期用于场地绿化。

②排水沟

升压站周边及站内布设排水沟，总长 687m，矩形断面 0.4m×0.4m，采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU30 毛石砌筑，壁厚 0.3m。

③硬化

在升压站内空闲区域采取硬化措施，硬化面积约 5070m²。

④土地整治

施工结束后对场内绿化区域进行土地整治，对升压站占地范围内，围墙外土地进行整治，整治面积为 4560m²。

(2) 临时防护措施

①裸露场地临时苫盖

施工期间对场内裸露区域及剥离的表土采取密目网苫盖措施，防止大风及降雨侵蚀，边角用重物压实，苫盖面积约 0.1hm²，密目网可以重复利用。

②表土临时防护

堆放表土集中堆放在升压站一侧，四周采用编织袋进行临时拦挡，表面采取临时防护网苫盖。为避免临时堆土泥沙随雨水流出场外，拟沿临时表土堆场四周布设临时排水沟，并在临时排水沟出口处布设一处简易沉沙池。施工过程中待墙外边坡及平台形成后及时对其进行表土回覆，尽量减少表土临时堆放时间。

(3) 植物措施

升压站的绿化主要布置在生活区内，配置一些低矮灌木及应季花卉，空余地采用草皮加以覆盖，利用灌木花草以达到净化空气，降低场地辐射热、减少噪声。草的品种选用耐践踏、耐盐碱型、再生力强的品种，以达到整体的环境美化，同时具备观赏价值和经济价值的作物打造景观区，升压站绿化面积约 0.21hm²，升压站围墙外未硬化区域进行绿化，绿化采用播撒草籽方式进行。

5、施工临建区生态恢复措施

工程措施：施工前对该区进行表土剥离，剥离面积为 0.60hm²，剥离厚度 0.2m，剥离量 0.12 万 m³，用于后续植被恢复。

临时措施：对临时堆存的表土采用临时覆盖、装土编织袋拦挡。

植物措施：采用撒播草籽的方式恢复植被，优先选用当地耐旱一级优良草籽，如高羊茅、白羊草等，恢复面积 0.6hm²。

5.1.2 水土保持措施

本项目施工过程中会扰动原地貌，产生大量的松散堆积物，如不采取有效的防护，在大风和暴雨条件下，松散堆积物和开挖面极易产生水土流失。

施工期的水土流失预防措施包括以下几方面：

- 1、施工期场地平整、开挖等土建施工尽量避开雨季；
- 2、施工期间要合理控制施工范围，减少施工占地，减小对原有地表植被的破坏面积；
- 3、施期的挖方首先用于回填，对于不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施。施工期产生的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定的场所进行妥善处置；
- 4、大风天气对易起尘场所如堆土体、开挖区等采取遮盖、洒水等措施。施工废水要集中处理，综合利用，防止外排造成水土流失；
- 5、加强对水土流失防治设施的管理和维护，建立水土流失预防制度，认真落实水土保持措施，减少水土流失的发生。

5.1.2 生态恢复目标及指标

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围绕水土保持措施分别加以实施。

根据工程特点，本项目的生态防护与恢复措施体系主要分为4个防治区，即光伏场区、道路工程区、集电线路区和施工临建。根据本工程特点，结合区域自然和社会经济条件，本工程采取的主要防治措施包括工程措施、植物措施和施工临时防护措施等。

1、定性目标

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

2、定量目标

参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），结合项目所在地，确定本项目生态恢复指标及目标如下：

表 5.1-1 项目生态恢复目标表

时段	防治区	防治指标	目标值
生态保护及修复	光伏场区	渣土防护率	92%
		表土保护率	90%
		林草植被恢复率	96%
		林草覆盖率	不低于施工前
	道路工程区	渣土防护率	90%
		表土保护率	90%
		林草植被恢复率	85%
		林草覆盖率	不低于施工前
	集电线路区	渣土防护率	95%
		表土保护率	90%
		林草植被恢复率	95%
		林草覆盖率	不低于施工前
	施工临建区	渣土防护率	100%
		表土保护率	90%
		林草植被恢复率	100%
		林草覆盖率	不低于施工前

5.1.3 生物多样性保护措施及建议

本项目采取的生物多样性保护与恢复、防治水土流失等相关措施具体如下：

1、植物保护措施

（1）生态影响的避让措施

①优化工程设计：施工区尽量集中布置，减少施工活动范围，减轻人为干扰及施工活动等对植物的影响；优化施工道路线路，避让林地。

②做好施工组织：工程占地应尽量利用既有场地，施工便道利用已有的乡村道路，临时施工场地尽量选择荒地或植被发育较差的地带；避让林地，减少临时占地对植被的破坏。施工区临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

③优化工程施工时序：保护施工周边农业植被和果木林等，合理安排施工时间。

(2) 生态影响的减缓措施

①划定施工活动范围：建议施工前应划定施工活动范围，严格按照批复范围进行施工，不得超范围占地。在工程涉及敏感区段设立警示标志，采取围栏、警戒线、施工红线等措施限定工程占用与扰动范围，同时对施工人员进行环境保护意识教育，宣传植物保护法规，严禁随意扩大施工范围，禁止随意乱采乱伐等。

②占地区土壤分层开挖、分层堆放、分层回填。将施工开挖地表面 20cm 厚的表层土剥离，进行留存，减少因施工对立地条件的影响。待施工结束后用于施工场地平整、回填，以恢复土壤理化性质，用于后期绿化。

③要根据建设项目的特點、工程量，科学合理的规划设计。严格执行有关保护地之外的环境保护管理规定，抓紧施工进度，尽量缩短施工时间，以减少对保护地之外植被的影响。严禁各种破坏保护地之外野生植被的行为，施工单位要加强对员工的野生植被保护教育，提高员工野生植被保护的法治意识，加强野生植被保护宣传教育工作，禁止乱砍滥伐植物，确保本区植物资源的安全。

④项目施工期间，要定期淋洒，减少扬尘；运输物料时，要加盖蓬布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘对植被的不利影响。

(3) 生态影响的恢复与补偿措施

①保存熟化土，用于后期植被恢复。为防止施工占地区表层土的损耗，应对占地区的表层土予以收集保存，施工前应将表层土与下层土分开，要求将施工开挖地表面 20cm 厚的表层土剥离，集中堆存保护，施工场地应设置表土堆存场，开挖电缆沟沿线表土应与生土分开堆放，表土不得作为弃渣弃入渣场，留存表土用于后期回填和绿化，以恢复土壤理化性质。表土堆存场应采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。

②植被修复。工程施工占地将形成裸露面，应该在施工结束后种植原有灌木、草籽进行植被恢复，使恢复的植被能和临时占地边缘的植被自然衔接，消除施工产生的裸露面，减小植被损失。植被恢复时应在“适地适树、适地适草”的原则下，选择当地优良的乡土树种草种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。把剥离的表层熟土回填至周围的植被恢复区内，用作

绿化带的覆土改造。

③植被恢复景观设计总体要求

A、通过微信公众号、微信小视频等多种方式，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，加强对施工人员及施工活动的管理。禁止施工人员对植被滥砍滥伐，破坏沿线生态环境；施工便道及大型机械应尽量避开林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌和林地。

B、施工期间应严格控制施工作业带宽度，对于涉及穿越环境敏感区段，必要时划定施工红线，布置施工围栏，防止施工人员作业、施工机械布置、弃渣堆渣等超出作业带范围，增加占地区，增大对施工区域陆生动植物、生态环境的影响，对施工人员进行宣传教育，增强其环境保护意识，保护生态。

C、加强与当地部门的协调工作，征地前应联系当地林业部门对征地范围进行调查，同时加强对施工人员发现、识别植物的宣传教育工作，施工过程中若发现保护植物应上报上级主管部门，对其进行就地保护或迁地保护。

（4）生态影响的管理措施

①加强宣传教育活动。施工前印发环境保护手册，提高施工人员对环境的保护意识。坚决制止评价区林地资源的滥砍乱伐、过量采伐、毁林开荒等不良现象发生，保护现有林地；在施工营房建筑、道路营建等工程中均应充分考虑节约木材，防止利用工程建设之机大肆砍伐林木；在工程施工、公路修建和房屋建筑等人为活动中都应该重视对森林资源的保护。

②加强施工监理工作，强化对现有森林的管理。施工前划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动；施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制施工人员的活动范围，严禁破坏沿线的生态环境。

③工程施工期、运营期都应对植物的影响进行监测或调查。重点调查植物种类及组成、植被类型及分布、优势种群、生物量等情况以及生态系统整体性变化。通过调查或监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度。

2、野生动物保护措施

（1）避让措施

①料场、施工场地、临时便道等临时占地，优先避让植被较好和人为干扰少的区域，严禁越界施工，尽量少破坏动物生境。

②评价区未发现国家级和省级重点保护动物，要重点对此评价区进行保护。施工废水经处理后不外排，避免污染两栖爬行类、涉禽以及傍水型鸟类的生境；建筑物及其他材料堆放好，建议采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆应采取遮挡措施，尤其在运输水泥等材料时避免废水、废渣及废气对周围动物生境的破坏。

③施工挖建活动要避开动物活动的高峰期。野生鸟类和兽类大多是晨昏或夜间觅食，正午是鸟类休息的时间，针对工程区域野生动物的生活习性，为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工挖建方式、数量、时间的计划，合理安排施工期和施工时间，尽量缩短工期。并力求避免在晨昏和正午施工挖建，并尽量避开春季等动物主要繁殖季节。不在附近安排噪声高的施工机械或对噪声高的施工机械加装防噪设施，尽可能减少机械和人为干扰对野生动物造成的不利影响。

④文明施工，施工单位要加强对员工的野生动物保护教育，提高员工野生动物保护的法律意识，杜绝乱捕猎杀野生动物的行为；尽可能避免夜间施工，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

⑤施工过程中避免破坏野生动物栖息的巢穴，发现野生动物的卵、幼体或受伤个体，应及时报告当地野生动物管理部门，交专业人员处理。

⑥在各施工区域附近设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，减少占地造成的植被损失和对野生动物的伤害。

（2）减缓措施

①施工期间加强料场、弃渣场防护，减少水土流失。

②施工前组织进行沿线野生保护动物排查工作，基于鸟类对噪声、振动和施工灯光特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；尽量减少爆破及高噪声设备在夜间施工，减少鸣笛，对相关装备安装消声器，减少对野生动物的惊扰。

③工程施工期间，要根据工程区域地形、地貌特征及植被的分布情况，合

理选择施工地点，尽可能保护野生动物赖以生存的环境。

（3）恢复和补偿措施

①恢复动物生境：生物群落的完整性是维持生态系统和食物网稳定性的主要因素。尽量减少对陆生脊椎动物、植物群落的破坏，对在各类工程实施区域内的各类生物群落予以保护，并及时采取植被恢复措施。

②防治、防疫工作：部分啮齿目鼠类和食虫类是自然疫源性疾病的传播者。施工染。加强施工及管理人员水生生态保护宣传，树立良好生态保护意识。制作相关环境保护手册、警示牌等，严禁施工人员捕捉河道鱼类等事件发生。

5.2 污染防治措施

5.2.1 施工废气污染防治措施

1、施工扬尘

建设单位应当严格落实施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”要求，即工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工场地地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。

（1）土建施工时，施工工地 100%设置围挡。

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

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

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

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

（6）洒水喷洒措施：施工场地每天专人定期洒水抑尘。

（7）建筑垃圾防治措施：施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾及时清运。

（8）施工期间，在施工营地出口处设置洗车平台，车辆驶离工地前，应

在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路，做到出工地车辆 100%冲洗。洗车平台四周应设置废水导流渠、废水收集池，洗车废水回用。

2、施工机械废气

针对本项目使用的运输车辆和非道路移动机械（包含柴油发电机），评价要求应按照《非道路移动机械污染防治技术政策》要求，采取以下环保措施及管控要求：

（1）严禁使用未达到国五排放标准的柴油货车，禁止使用高排放非道路移动机械；禁止使用逾期未检验、未取得检验合格标志、达到强制报废标准、闯禁行、超载超限、非法营运、直观冒黑烟和超标排放上路行驶的重柴车辆；加强在用非道路移动机械的排放检测和维修；

（2）制式合同明确施工单位必须使用符合要求的非道路移动机械，并监督落实到位；

（3）燃用符合标准的车用柴油，建立施工机械设备台账；

（4）运输车辆维修需在合规的机动车维修单位进行，加强车辆检维修，使其达到规定的排放标准。

5.2.2 施工期水污染防治措施

1、施工废水

本项目施工废水主要为车辆冲洗、建筑结构养护等废水，评价要求：优化项目施工布置，施工临建区合理布置，建设废水收集池，物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水收集后，经过沉淀处理回用，不外排；混凝土采购周边商混，不单独建设混凝土搅拌站，减少废水产生；做好施工临建区周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；加强施工管理，明确施工范围，禁止施工废水乱排。

2、生活污水

施工人员清洗废水收集到沉淀池中经沉淀后用于施工现场降尘，高浓度生活污水排入旱厕，定期清掏用于周边农田施肥，同时要求在生活区严格管理，加强施工人员管理，禁止将生活污水排入附近河流。

5.2.3 施工期声环境保护措施

本项目施工道路两侧有村庄分布，为预防和减轻施工带来的声环境影响，

建议项目采取如下措施控制施工噪声：

- 1、施工现场合理布局，优先选用低噪声设备，避免高噪声设备同时施工；
- 2、合理安排施工时间，避免夜间作业，文明施工；
- 3、加强运输车辆管理。禁止任何单位或个人擅自拆除弃用非道路移动机械的消声、隔声和吸声装置，运输车辆严格按照规划好的路线行驶，尽量避开居民点和环境敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣；
- 4、使用商品混凝土，采用市场购买，禁止施工现场使用散装水泥搅拌混凝土，尽量减轻建筑施工噪声的影响；
- 5、加强施工机械维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的状态。通过采取以上措施后项目施工期不会对周围环境产生较大影响。

5.2.4 施工期固体废物环境保护措施

针对本项目施工期产生的固体废物，本次评价提出以下处置措施：

1、土石方

(1) 项目光伏支架及箱变基础、道路、集电线路、升压站、施工临建区等施工活动在施工前需要对表土进行剥离，表土剥离厚约 20cm，施工结束后将剥离土还原作为植被恢复用土，保护地表熟土资源不流失，不浪费。

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

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

(4) 评价建议对各分项工程的挖方、填方、余方和借方合理规划和调配，加强施工期的土石方管理，严禁顺坡倾倒土石方，避免由于土石方的倾倒增加土地扰动面积和破坏地表植被。

(5) 为做到土石方的合理调配，缩短运输调配距离，节省人力、油耗等

	<p>资源，要求工程建设期间，按照“就近利用，就近消纳”的原则，施工过程中产生的挖方土石则就近综合利用，禁止企业在施工过程中随意丢弃、顺坡倾倒弃土弃渣，杜绝乱堆排和溜坡弃渣土行为。</p> <p>2、建筑垃圾及生活垃圾</p> <p>评价要求：在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训；建筑垃圾及废包装材料处理，优先采用回收利用，不能利用时送至沁水县政府指定的建筑垃圾填埋场统一处置；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。</p> <p>综上分析，本项目施工区基本可做到土石方平衡，建筑垃圾及生活垃圾合理处置，对项目区环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.3 生态保护措施</p> <p>绿化是改善生态环境的最重要的途径之一，绿化具有蓄水、挡风、固土、降噪及改善小气候、防止水土流失等功能。在项目建成后，应及时对场区进行绿化，实施生态种植方案，选择耐旱植被草籽进行播种；在原植被基础上，对场区进行分区种植，在太阳能电池板遮挡较严重地区，选择生长能力强、受光制约较小的草本植物，对植被进行浇水养护，增加绿化面积，减少风蚀影响；对少量不能进行植被恢复区域，平整压实，减少水土流失。此外，在工程建设及运营中，应有绿化规划，选用乡土草种，避免了外来物种的入侵。为满足场地绿化要求，营造符合植被生长的种植条件，本项目支架拟采用固定倾角支架安装方式，倾角 33 度，草本植物区光伏支架最低点高度为 1.0m，方阵内零星分布灌木的区域要求光伏板前沿离地最低不少于 2.5m（高于植被高度 1m），对少数生长过快过高的草灌适时修剪，不影响其正常生长。</p> <p>综合分析，项目占地范围内现状植被类型和拟种植作物均为当地常见的原生植被，项目建设不会导致占地范围内植被类型发生大的变化，因此项目建成后对项目占地范围内及周边农业生产影响不大。</p> <p>5.4 水污染防治措施</p> <p>1、生产废水</p> <p>本项目光伏板采用自然降雨冲刷、清水冲洗及空气吹脱相结合的方式清</p>

洗。采暖期采用空气吹吸，非采暖期采用水车清洗。

本项目每3个月擦洗1次，每年共擦洗3次（采暖季为空气吹吸），年用水量3600m³。清洗用水均用洒水车拉至使用地点，采用人工擦洗，少量废水主要残留在光伏板面直接蒸发，清洗废水水质成分简单，主要为SS，少量被地表植被及土壤吸收，不会形成地表径流，不会对周边水环境造成影响。

2、生活污水

本项目运营期产生的生活污水主要来源于升压站职工生活污水，污水排至依托升压站设置的一体化生活污水处理装置进行处理，非采暖季生活废水经地埋式一体化污水设施（0.5t/h）处理达标后直接作为站内绿化、道路用水，冬季生活废水经处理储存在集水池（30m³）中用作来年非采暖季绿化用水，不外排。

生活污水不外排符合性分析：

本项目升压站拟定劳动定员12人，生活污水产生量为0.768m³/d，考虑二期（50MW发电项目）项目新增人员以及其他外部因素，拟建设一座地埋式一体化污水处理装置，处理能力为0.5t/h，处理工艺主要为“格栅+沉淀+厌氧缺氧+曝气+过滤+消毒”。

AO生物处理工艺采用推流式生物接触氧化池，它的处理效果优于完全混合式或二、三级串联完全混合生物接触氧化池，并且它比活性污泥池体积小，对水质适应性强，耐冲击性能好，出水水质稳定，不会产生污泥膨胀，同时在生物接触氧化池中采用了新型弹性立体填料，它具有实际比表面积大、微生物挂膜，脱膜方便，在同样有机负荷条件下，比其他填料对有机物的去除率高，能提高空气中的氧在水中的溶解度，处理工艺见下图：

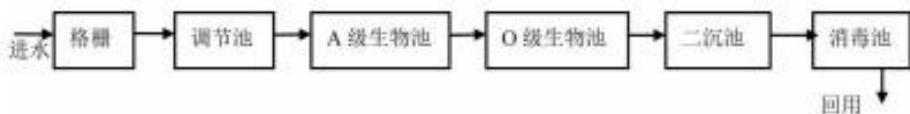


图 5.4-1 污水处理工艺

根据同类型项目污水成分分析，生活污水产生主要污染物为COD、BOD₅、SS、氨氮等，产生浓度分别为200mg/L、90mg/L、150mg/L、25mg/L。

根据设备资料，项目所选污水处理装置COD和BOD₅去除率大于85%，

氨氮去除率大于 70%，SS 去除率大于 90%。本项目一体化污水处理设施主要污染物处理效率以及出水水质详见下表：

表 5.4-1 一体化污水处理设施处理效率一览表

污染物	COD	BOD ₅	SS	氨氮
进水浓度 (mg/L)	200	90	150	25
出水浓度 (mg/L)	30	9	15	7.5
处理效率 (%)	85	90	90	70
回用水限值 (mg/L)	/	10	/	8

表 5.4-2 污水处理效果

污染物	设计初设浓度 (mg/L)	设计出水浓度 (mg/L)	去除率 (%)	标准值 (mg/L)	达标情况
pH	6-9	—	—	6-9	达标
色度	50	≤20	65	30	达标
浊度	10	≤10	—	10	达标
BOD ₅	350	≤7	90	10	达标
氨氮	45	≤7	70	8	达标
阴离子表面活性剂	20	≤0.5	98	0.5	达标
溶解性固体	1600	≤800	50	1000	达标
溶解氧	—	≤2.0	—	2.0	达标

根据分析，本项目生活污水经处理后可保证达到回用水标准，可进行绿化洒水，对周围地表水环境无影响。

5.5 声环境保护措施

1、光伏方阵

本项目逆变器、箱式变压器产生噪音较小，且安装于电柜内，距离光伏场区边界较远，对周围声环境影响较小。另外，光伏发电工程具有极强的周期性，仅白天运行，根据噪声源分析及预测结果，本次评价要求建设单位采取以下噪声防治措施：

(1) 选用低噪声类型设备；

(2) 设备底部基础安装减振垫；

(3) 加强对逆变器和箱式变压器的定期检查维护，使其处于正常稳定的运行状态。

2、升压站

升压站的噪声主要来源于站内变压器的噪声。变压器内的硅钢片，磁致伸缩引起的铁心振动而产生的噪声。本项目升压站设 1 台 100MVA 的油浸式低损耗有载调压电力变压器。拟采取的降噪措施包括：

(1) 优化总平面布置，将主变布置在升压站中部区域，主变、SVG 等电气设备布置在远离声环境保护目标的位置；

(2) 主要电气设备选择低噪声设备，特别是主变压器在采购时，明确规定最高噪声限值；

(3) 主变压器安装时严格按照规范进行，优化线圈绕制和压紧工艺、采用优质硅钢片、器身和油箱底部增加隔振装置，增加减振垫等。

经采取以上降噪措施后，本项目运行期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）2 类标准要求。

5.6 固体废物污染防治措施

5.6.1 一般固体废物处置

1、废旧太阳能电池板

本项目废电池板年产生量约为 0.8t/a，根据《固体废物鉴别导则（试行）》，废硅板属 I 类一般工业固体废物，组件报废后由电池板厂家回收处置，处置标准满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

2、废电气元件（废电容、电抗器、变压器等）

本项目逆变器整机的设计寿命为 25 年，由于故障、检修等可能会更换一些电容、电抗器、变压器等内部元件，类比估算，废电气元件产生量约 30 件/a，更换下的废电气元件可返厂维修再利用处理。

3、生活垃圾

本项目升压站拟定工作人员 12 人，生活垃圾全年产生量为 2.19t/a。生活垃圾集中收集在依托升压站设置的垃圾桶内，定期清运至当地环卫部门指定地点。

5.6.2 危险废物处置

1、废矿物油

根据前文分析，本项目运行期废矿物油主要由主变压器与箱变检维修产

生，主变及箱变维修产生量约 0.6t/5a（产生周期为 5 年）。由专制铁质油桶盛装，暂存于危废贮存点，定期交由资质单位进行处置。另外，本项目升压站及光伏场区箱变区均设置事故油池，其中，光伏场区各箱变配套建设 3.0m³ 集油池（共 40 个），升压站主变配套建设 1 座 60m³ 事故油池。

事故油池容积分析：

光伏区箱变容量为 1600kVA/2000kVA/2500kVA/3150kV，变压器油约为 2.5t，变压器油密度为 0.895t/m³，按事故油池容量不小于单台设备油量的全部计算，则箱变事故油池容量应不小于 2.79m³，本项目单个箱变事故油池容积为 3.0m³，其容积符合规范要求，能够满足项目需求。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）6.7.8 条规定：户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油重的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置；当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。本项目升压站设置 1 台 100MVA 主变，类比同规模主变，变压器油重最大为 36t，变压器油密度为 0.895t/m³，按事故油池容量不小于最大单台设备油量的全部计算，则升压站事故油池容量应不小于 40.22m³。本项目事故油池有效容积 60m³，主变压器集油槽与事故油池采用无缝焊接钢管连通，同时配套设置 1 套油水分离装置，其容积符合规范要求，能够满足本项目需求。

事故油池建设要求：

变压器四周设排油槽，事故油池的四周设挡油坎，高出地面 100mm。池内铺设厚度为 250mm 的卵石，粒径为 50~80mm，连接排油槽，当变压器发生事故或漏油时，能将事故油排至池中。集油坑、事故油池、排油槽四壁及底面均采用三层防渗措施。三层防渗措施为防水涂料一层，20mm 厚防水砂浆（1: 3 水泥砂浆掺 5% 的防水粉）一层，柔性合成高分子防水材料，能够满足防渗要求，防止废油渗漏产生污染。集油坑、排油槽与事故油池相连，以防止检修时变压器内的油外流造成污染。当变压器发生事故时，变压器油将直接进入事故油池内，事故油由有资质的公司回收。集油钢管采用“三布四油

防腐钢管”，该种钢管采用双组分常温固化型的涂料，在管道外壁涂刷中，与玻璃纤维布包扎配套使用，增强钢管的防腐性能。事故油池采用钢筋混凝土结构，其中混凝土采用防渗漏材料（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），并在池壁表面涂抹厚约2mm防渗膜（高密度聚乙烯）做进一步防渗处理，可以确保事故状态下变压器油不渗漏，从而避免变压器油渗漏对地下水体造成的影响。事故油池外围1m设隔离栏和危险废物标识，禁止动物和人靠近，以防事故发生。

本项目设40台油浸式双绕组箱式变电站，箱变事故油池采用钢筋混凝土结构，其中油池底部垫层砼强度为C15，池体砼强度为C30，抗渗等级P6，抗冻等级F50，混凝土水灰比不大于0.5，砼中最大氯离子含量应小于0.2%，最大碱含量应小于 3.0kg/m^3 ，并采用2mm厚的高密度聚乙烯做进一步防渗处理，且贮油设施内铺设卵石层，卵石层厚度不应小于250mm，卵石直径为50~80mm，贮油设施与事故油池相连通，可以确保事故状态下变压器油不外排、渗漏。

2、废油桶

废矿物油暂存过程中会产生废油桶，废油桶产生周期与废矿物油一致，产生量约为0.02t/5a，暂存在危废贮存点，交由资质单位定期处置。

3、废铅蓄电池

本项目升压站使用免维护铅蓄电池，废铅蓄电池产生量约为0.05t/10a，废铅蓄电池属于危险废物，暂存在危废贮存点，交由资质单位定期处置。

危险废物贮存点建设：

本项目在升压站拟建设一占地面积为 20m^2 的危废贮存点，用于贮存废铅蓄电池、废矿物油以及废油桶，废油、废油桶与废旧蓄电池在库内分类分区贮存。事故油不进入危废库储存，发生事故时，事故油经油水分离，分离后的油部分回用，不可利用部分由有资质单位及时收集处理。危废贮存点按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建设，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，地面作防渗处理，防渗系数应小于 $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，并设围堰粘贴危险废物暂存标志，记录危险废物暂存信息，由有危险废物处理资质单位按照危废转运要求运输处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》《危险废物贮存污染控制

标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)及《危险废物转移管理办法》(2021年11月30日生态环境部、公安部、交通运输部令第23号)中的规定,环评对本工程中危险废物的收集、运输、转移及储存等提出以下要求:

(1) 收集

①危险废物要根据其成分,用符合国家标准的专门密闭容器分类收集。危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

②危废的收集过程中应制定详细的操作规程,危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备。

③采取相应包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

④危废收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式,包装材质要与危险废物相容,性质不相容的危险废物不应混合包装。

⑤危险废物的收集作业时,应按照根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域,同时要设置作业界限标志和警示牌。作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。收集时应配备必要的收集工具和包装物,以及必要的应急监测设备及应急装备,同时进行记录存档。收集结束后应清理和恢复收集作业区域,确保作业区域环境整洁安全。

(2) 暂存

①危废收集由厂内专人负责,危废必须装入符合标准的容器内。禁止将不相容(相互反应)的危险废物在同一容器内混装。无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶带等盛装。

②装载危废的容器内必须留有适当的空间,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。

③贮存设施或场所、容器和包装物应按HJ1276要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

④危险废物贮存前应进行检验,确保同预定接收的危险废物一致,并登

记注册。

⑤不得接收未粘贴上述规定的标签或标签填写不规范的危险废物。

⑥盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。

⑦每个堆间应留有搬运通道。

⑧做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过3吨。

⑨必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑩贮存设施产生的废气（含无组织废气）的排放应符合GB16297和GB37822规定的要求。贮存设施产生的恶臭气体的排放应符合GB14554规定的要求。

（3）转移

①转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。

②危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

③危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动完成后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

（4）处置

项目所产生的危险废物在危废贮存点暂存后（实时贮存量不应超过3吨），定期交由有资质单位合理处置。

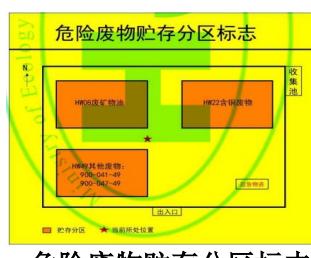
（5）管理及台账

建设单位按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

(6) 标识标牌



贮存设施标志



危险废物贮存分区标志
(示意)



危险废物标签样式
(示意)

5.7 地下水及土壤防治措施

为避免风险事故对环境造成严重污染，减缓本项目运营过程中对环境的潜在威胁，建设单位应按照“安全第一，预防为主”的原则，树立环境风险意识，强化环境风险责任，增加对环境风险的防范措施：安排专人管理危险废物，全面学习有关危险废物处置的有关法规和操作方法，能够识别事故发生前的异常状态，掌握紧急情况事故应急处理能力。

(1) 地下水、土壤污染源与污染途径

本项目污染地下水、土壤的途径主要为事故油池和危废贮存点地面防渗层破裂，污水处理设施管道、水池破裂，有害物或污水泄漏并渗入地下导致地下水、土壤污染。

(2) 地下水、土壤污染控制措施

①源头控制

源头控制措施主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

②分区防控

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，提出以下防渗技术要求。

重点防渗区：拟建项目重点污染防治区域包括事故油池、危废贮存点、污水处理设施及管网等。防渗标准参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中关于重点防渗区的要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

一般防渗区：主要为水泵房、集水池，防渗等级为 $Mb \geq 1.5m$ ，

$K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。

简单防渗区：主要为办公生活区以及道路等，进行简单硬化即可。

本项目地下水和土壤影响途径主要为废铅蓄电池电解液、主变、箱变事故废油泄漏通过垂直入渗的方式污染土壤和地下水。

表 5.6-1 项目分区防渗一览表

序号	装置（单元、设施）	防渗分区	防渗技术要求	防渗方案
1	危废贮存点	重点防渗区	至少 1m 厚粘土层 (渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$) 或至 少 2mm 厚的其它 人工材料，渗透系 数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	厚素土夯实+长丝无纺土工布+不 小于 2mm 厚度的高密度聚乙烯 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ）+长丝无纺土工布 +300mm 厚 3:7 灰土垫层、160mm 厚 C30 细石混凝土。
2	箱变配套 事故油池、主 变及配套事 故油池、集油 坑区域		等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0 \text{ m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	天然材料衬层经机械压实后的渗 透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ，厚度 不小于 0.5m；上人工合成衬层可 以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm；下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm。
3	导油槽、集油 管		等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0 \text{ m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	导油槽抗渗混凝土的抗渗等级不 宜小于 P6，其厚度不宜小于 250mm，表层刷水泥砂浆（内掺 防水粉）。
4	污水处理设 施、管沟等		等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0 \text{ m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	各类水池管沟混凝土强度等级不 宜小于 C30，结构厚度不应小于 250mm。混凝土的抗渗等级不应 低于 P6，或在混凝土内掺加水泥 基渗透结晶型防水剂。 地下一级地管、二级地管宜采用钢 制管道，三级地管应采用钢制管 道。当一级地管、二级地管宜采用 非钢制管道时，宜采用高密度聚乙 烯（HDPE）膜防渗层。高密度聚 乙烯（HDPE）膜厚度不宜小于 1.50mm，膜两侧应设置保护层， 保护层宜采用长丝无纺土工布。
5	水泵房、集水 池	一般 防渗	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5 \text{ m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$	抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不 宜小于 100mm。确保防渗性能应 与 1.5 米厚的粘土层等效（粘土渗 透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ）。
6	办公区、道 路、配电装置 等其他建筑 区域	简单 防渗	一般地面硬化	混凝土硬化。

综上所述，本项目在严格采取上述污染治理措施及防渗措施后，不会对

	<p>区域地下水和土壤环境造成影响。</p> <h3>5.8 电磁辐射保护措施</h3> <p>选用低电磁干扰的主变压器，升压站采取合理的平面布置，升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传，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。</p>
其他	<h3>5.7 环境管理要求</h3> <p>建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受有关部门的监督和管理。</p> <h4>1、施工期</h4> <p>建设单位应配备环境管理人员，负责环境保护管理工作。具体要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。 (2) 施工单位在施工前应组织施工人员学习《土地法》《环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。 (3) 环境管理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。 (4) 建设单位与工程监理单位一起确保工程进程中生态环境保护工作的顺利进行，并及时沟通、相互协调。 (5) 施工单位应严格进行施工管理，合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案；严格控制施工范围，减少对林木的破坏，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减少区域水土流失。新建施工道路时，要尽量减少对自然环境的破坏，选择隐蔽性好、易于恢复或便于今后留给当地村民作为农耕通道的地方，减轻对自然景观的潜在影响。 <h4>2、运行期</h4> <p>建设单位的环保人员对工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。 (2) 要制定植被管理计划，对光伏场区范围内的植被现状进行巡查，及

时对未成活的区域进行土壤改良和植被补栽，严格管控光伏场区区域人畜活动。

5.8 监测计划

1、环境监测任务

本项目建成投产后，由建设单位委托有资质的单位进行监测，并报环保部门进行验收。

2、监测点位布设

监测点设置为：地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度；升压站围墙外 1m、高度 1.2m 的环境噪声（Leq、L₁₀、L₅₀、L₉₀、SD）。

3、监测频次

工频电场强度、工频磁感应强度每年监测一次 噪声每季度监测一次（昼夜各一次）

4、监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程影响区域相符；
- (2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和 环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定；
- (3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；
- (4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校对、综合分析后整理编印，并 报环境保护主管部门；
- (5) 应对监测提出质量保证要求。

监测点位、监测项目、监测频率见下表：

表 5.8-1 环境监测点位、监测项目及监测频率一览表

类别	污染源	监测点位	监测项目	监测频率
电磁环境		站界四周	工频电场强度、工频磁感应强度	1 次/年
噪声	升压站	站界四周	等效 A 声级	1 次/季度

5.9 碳减排和环境效益分析

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。本工程装机容量 100MW，年平均发电量 169866MkW.h，根据国家发改委、国家能源局发布的《全国煤电机组改造升级实施方案》（发改运行[2021]1519 号）所提出的“到 2025 年，全国火电平均供电煤耗降至 300 克标准煤/千瓦时以下”的目标。全国煤电平均煤耗取值 300 克/千瓦时。

根据中国电力企业联合会发布《中国电力行业年度发展报告 2023》，单位火电发电量烟尘、SO₂、NO_x 排放分别为 0.022g/kWh、0.101g/kWh、0.152g/kWh，全国单位火电发电量 CO₂ 排放约 828 克/千瓦时。根据计算，本项目减排量见下表：

表 5.9-1 本项目可实现的减排效益表

污染物	单位减排指标 (g/kWh)	年减排量 (t/a)	25 年总减排量 (万 t)
烟尘	0.022	3.74	0.01
二氧化硫	0.101	17.16	0.04
氮氧化物	0.152	25.82	0.06
二氧化碳	828	140649.05	351.62

综上，本项目建成后，25 年可实现烟尘减排 0.01 万 t，二氧化硫减排 0.04 万 t，氮氧化物减排 0.06 万 t，二氧化碳减排 351.62 万 t。此外，还可节约大量水资源，减少燃煤电厂产生的噪声及燃料、灰渣运输处置带来的相应环境和生态影响。

本项目总投资 44018.39 万元，其中，环保投资 697 万元，占总投资 1.58%，详见下表：

表 5.10-1 项目环保投资估算一览表

序号	污染源		防治内容	环保投资 (万元)
1	施工期	生态恢复	光伏场区生态恢复道路、集电线路、施工临建区植被恢复措施工程。	500
		废水	建设洗车平台和废水收集池，保证废水不外排。	5
		废气	设置围挡、防尘网等；运输车辆苫布遮盖；采用洒水湿式施工方式；建筑垃圾及时清运等措施。	15
		固体废物	设置垃圾桶，生活垃圾定点堆存，定期	1

			交由环卫部门处理。	
		噪声	选用低噪声的机械设备,要定期对机械设备进行维护和保养,要优化施工时间。	1
		废水	建设1座一体化污水处理设施,处理规模0.5m ³ /h,配套建设1座30m ³ 的集水池,污水管道、设施房进行重点防渗。	40
		固体废物	每座箱变设3.0m ³ 事故油池,共计40个,重点防渗。	10
			建设1座60m ³ 的事故油池,并进行重点防渗。	10
			升压站东南侧设置20m ² 危废贮存点,进行重点防渗,废油、废油桶、废旧铅蓄电池暂存在危废贮存点,与资质单位签订协议处置。	45
			集水池进行一般防渗,升压站办公区、道路进行简单防渗。	2
		噪声	选用低噪声设备,基础减振	2
		生态	升压站绿化	6
2	运营期	水土保持	表土剥离、回填、排水沟建设等	60
			合 计	697
3				

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>1、工程措施：光伏区箱变基础及支架基础开挖处在施工前进行表土剥离，剥离厚度 20cm，表土剥离土方量约 0.60 万 m³，剥离的表土堆存于各施工区一侧空地，待施工结束后将底土回填平整，剥离的表土回覆。少量土石方就近平整于四周，严禁随意倾倒。在施工过程中，严格控制施工范围，加强施工人员的环保教育和保护林地的法治教育，提高施工人员的环保意识，做到文明施工。施工范围外，禁止割灌、采伐林木，避免对生态敏感区造成影响。</p> <p>2、临时措施：基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，堆土断面为梯形，上底宽 3m，下底宽 7m，高 2m，边坡比 1:1，堆土长度 50m。土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。</p> <p>3、植物措施：对光伏场区内光伏板下及光伏板间空闲区域进行植被恢复，评价要求场地内零星分布的灌木不得割灌及破坏，选用当地耐旱草籽进行植被恢复，如白羊草和高羊茅等品质优良的一级草籽，播种密度按 50kg/hm²，采取恢复措施后植被覆盖度不低于原状水平。</p>	<p>光伏场区临时占地全部恢复植被，植被质量不降低，无裸露地表；不对周边敏感区造成影响。验收依据《建设项目竣工环境保护保护验收技术规范生态影响类》（HJT394-2007）</p>	<p>加强光伏电场内部的绿化管理，及时对长势不良的草地进行补植。加强对职工的环境保护教育，提高环保认识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。服务期满后电场内的建构筑物及各种设施器件全部清理出场，清理后的空地先进行土壤改良修复，然后种植 1-2 年草本植被，后再补植耐旱的草本植物，逐步改善土壤，恢复其生态功能。</p>	<p>光伏场区补栽植被成活且长势良好；进站道路、进场道路完成建设，设置排水沟，采用灌草结合完成植被恢复；施工道路完成植物护坡建设。</p>
	<p>1、架空线路</p> <p>(1) 工程措施：集电线路塔基施工过程中禁止占用周边林地，有效保护植被现状。在施工之前对架空线路塔基占地区开挖处和施工便道区域进行表土剥离及回覆，剥离面积 0.32hm²，设计剥离厚度为 0.2m，剥离的表土分别堆放于集电线路塔基施工区一侧，待施工结束后将底土回填平整，上覆表土。少量土石方就近平整于四周，严禁随意倾倒。</p> <p>(2) 临时措施：塔基基础和施工便道开挖产生的表土和底土须分类就近堆存于塔基施工区一侧，堆土四周洒水由铁锹拍实，单个塔基基础回填</p>			

	<p>土需临时苫盖 38m², 110 基铁塔需苫盖防护网 4180m², 四周设编织袋挡土堰挡护。</p> <p>(3) 植物恢复措施: 施工结束后对塔基、塔基施工区域占地区域(其他草地)进行土地平整, 便于后期生态恢复。评价要求撒播草种选择高羊茅或白羊草等当地优势草种, 选择品质优良的一级草籽, 播种深度 2-3cm, 播种量为 50kg/hm², 撒播面积 1.20hm²。</p> <p>2、电缆施工区</p> <p>(1) 工程措施: 对直埋电缆施工区表层土进行剥离, 剥离厚度 0.2m。施工后期, 将表土回覆。施工结束后, 对施工临时占地进行土地整治。</p> <p>(2) 临时措施: 基础开挖产生的表土和底土须分类就近堆存, 土方临时堆场采取表面拍实处理并遮盖防尘网。</p> <p>(3) 植被恢复措施: 施工结束后进行表土回填和土地平整。本项目拟对占地范围因清表破坏的植被进行恢复。选用本地耐旱草籽高羊茅或白羊草等一级优良草籽进行植被恢复, 播种深度 2-3cm, 播种量为 50kg/hm²。</p>			
道路工程	<p>本项目道路工程分为升压站进站道路和光伏场区进场、检修道路, 其中, 检修道路位于光伏场区内(计入光伏场区), 道路长度 5.76km, 进场道路主要利用原来农村机耕道路, 部分新建及改造, 其中, 新建道路长 5.55km; 升压站进站道路由南侧乡村道路接引, 新建道路长 0.5m, 路面宽 4m, 路基宽 4.5m, 占地类型为其他草地。</p> <p>1、工程措施: 施工检修道路大开挖区域需进行表土剥离, 避免道路建设过程造成水土流失, 对敏感区植被、林地等造成影响。剥离后的表土可用于后期道路两侧的绿化, 设计剥离厚度 20cm, 剥离表土集中堆放在道路沿线, 用于后期绿化覆土。在进站道路、进场道路靠近山体一侧设排水沟, 排水沟采用简易排水沟排入自然沟道内, 在部分爬山段进场道路下边坡坡脚处采用浆砌石挡墙进行拦挡。</p> <p>2、临时措施: 道路采用分段施工, 剥离表土和开挖土方临时堆放于道路一侧, 表土和开挖土方分区堆放, 待施工结束后及时回填, 由于施工时间较短, 对道路剥离表土和开挖临时堆土顶面及边坡采用防护网苫盖。苫盖时将防护网边缘压实, 临时堆土四周洒水并由铁锹拍实。</p> <p>3、植物措施: 进场和进站道路两侧扰动区采用“灌草结合”方式进行植</p>			

	<p>被恢复，其中，灌木选用当地优势树种黄刺玫、荆条、连翘等，草籽选用高羊茅、白羊草等；进场道路及进站道路一侧栽植行道树，道路上边坡及下边坡采用乔草结合的方式进行植被恢复，树种选择油松，草种选择高羊茅，绿化面积为 0.56hm^2。</p>			
升压站	<p>1、工程措施：（1）表土剥离：施工前对升压站占压扰动区域进行剥离，剥离面积约 1.26hm^2，剥离厚度约 20cm，剥离量约 0.25 万 m^3，剥离表土集中堆放在升压站空闲区域，堆土表面采取密目网临时苫盖，剥离的表土除后期用于场地绿化。（2）排水沟：升压站周边及站内布设排水沟，总长 687m，矩形断面 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$，采用 M7.5 水泥砂浆砌 MU30 毛石砌筑，壁厚 0.3m。（3）硬化：在升压站内空闲区域采取硬化措施，硬化面积约 5070m^2。（4）土地整治：施工结束后对场地内绿化区域进行土地整治，对升压站占地范围内，围墙外土地进行整治，整治面积为 4560m^2。</p> <p>2、临时措施：（1）裸露场地临时苫盖：施工期间对场地内裸露区域及剥离的表土采取密目网苫盖措施，防止大风及降雨侵蚀，边角用重物压实，苫盖面积约 0.1hm^2，密目网可以重复利用。（2）表土临时防护：堆放表土集中堆放在升压站一侧，四周采用编织袋进行临时拦挡，表面采取临时防护网苫盖。为避免临时堆土泥沙随雨水流出场外，拟沿临时表土堆场四周布设临时排水沟，并在临时排水沟出口处布设一处简易沉沙池。施工过程中待墙外边坡及平台形成后及时对其进行表土回覆，尽量减少表土临时堆放时间。</p> <p>3、植物措施：升压站的绿化主要布置在生活区内，配置一些低矮灌木及应季花卉，空余地采用草皮加以覆盖，利用灌木花草以达到净化空气，降低场地辐射热、减少噪声。草的品种选用耐践踏、耐盐碱型、再生力强的品种，以达到整体的环境美化，同时具备观赏价值和经济价值的作物打造景观区，升压站绿化面积约 0.21hm^2，升压站围墙外未硬化区域进行绿化，绿化采用播撒草籽方式进行恢复。</p>			
施工临建区	<p>1、工程措施：施工前对该区进行表土剥离，剥离面积为 0.60hm^2，剥离厚度 0.2m，剥离量 0.12 万 m^3，用于后续植被恢复。</p> <p>2、临时措施：对临时堆存的表土采用临时覆盖、装土编织袋拦挡。</p>			

	3、植物措施：采用撒播草籽的方式恢复植被，优先选用当地耐旱一级优良草籽，如高羊茅、白羊草等，恢复面积 0.6hm ² 。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1、施工废水：优化项目施工布置，施工临建区合理布置，建设废水收集池，物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水收集后，经过沉淀处理回用，不外排；混凝土采购周边商混，不单独建设混凝土搅拌站，减少废水产生；做好施工临建区周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；加强施工管理，明确施工范围，禁止施工废水乱排。 2、施工生活污水：设置旱厕，低浓度废水用于场地洒水抑尘，粪污等高浓度废水排入旱厕，设置专人对旱厕进行定期清掏。	/	1、光伏板采用自然降雨冲刷、清水冲洗及空气吹脱相结合的方式清洗。项目每3个月擦洗1次，每年共擦洗3次（采暖季为空气吹吸），清洗废水不添加清洗剂，主要污染物为SS，少量废水主要残留在光伏板面直接蒸发，不会形成地表径流，不会对周边水环境造成影响。 2、生活污水主要来源于升压站职工生活污水，污水排至依托升压站设置的一体化生活污水处理装置进行处理，处理达标后作为站内绿化、道路用水，冬季生活废水经处理储存在集水池（30m ³ ）中用作来年非采暖季绿化用水，不外排。	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路
地下水及土壤环境	/	/	分区防控： 1、重点防渗区：拟建项目重点污染防治区域包括事故油池、危废贮存点、污水处理设施及管网等。防渗标准参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中关于重点防渗区的要求：等效黏土防渗层	/

			Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。 2、一般防渗区：水泵房和集水池，防渗等级为 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。 3、简单防渗区：主要为办公生活区以及道路等，进行简单硬化即可。	
声环境	优先选用低噪声施工工艺和施工机械，合理安排施工时间，定期对施工机械进行维护和保养	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)，昼间70dB(A)、夜间55dB(A)	选用低噪主变，基础减振加强对逆变器、箱式变压器、主变的定期检查维护，使其处于正常稳定的运行状态，	升压站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类标准； 距离光伏场区最近村庄满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1类标准
振动	优先选用低噪声施工工艺和施工机械，合理安排施工时间，定期对施工机械进行维护和保养	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)，昼间70dB(A)、夜间55dB(A)	/	/

大气环境	施工单位在施工过程中加强扬尘综合治理，严格施工扬尘监管。建设单位应当严格落实施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“个百分之百”要求。施工非道路移动机械加强保养，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。	严格管控，防治扬尘污染	/	/
固体废物	施工期项目光伏支架及箱变基础施工区、集电线路施工区、检修道路施工区、升压站、施工临建区等产生的土石方全部用于各施工工段的场地平整回填；建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，定期清运至环卫部门指定的地点处置。	合理处置	<p>1、一般固废：（1）废旧太阳能电池板：年产生量约为 0.8t/a，组件报废后由电池板厂家回收处置。（2）废电气元件（废电容、电抗器、变压器等）：类比估算，废电气元件产生量约 30 件/a，更换下的废电气元件可返厂维修再利用处理。（3）生活垃圾：生活垃圾全年产生量为 2.19t/a。集中收集在升压站设置的垃圾桶内，定期清运至当地环卫部门指定地点。</p> <p>2、危险废物：（1）废矿物油：运行期废矿物油主要由主变压器与箱变检修产生，主变及箱变维修产生量约 0.6t/5a（产生周期为 5 年）。由专制油桶盛装，暂存于危废贮存点，定期交由资质单位进行处置。另外，本项目升压站及光伏场区箱变区均设置事故油池，其中，光伏场区各箱变配套建设 3.0m³ 集油池（共 40 个），升压站主变配套建设 1 座 60m³ 事故油池。（2）废油桶：</p>	一般固废满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

			废油桶产生周期与废矿物油一致，产生量约为 0.02t/5a，暂存在危废贮存点，交由资质单位定期处置。（3）废铅蓄电池：废铅蓄电池产生量约为 0.05t/10a，暂存在危废贮存点，交由资质单位定期处置。	
电磁环境	/	/	选用低电磁干扰的主变压器，升压站采取合理的平面布置，升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传。开展运营期电磁环境监测和管理工作。	《电磁环境控制限值》 (GB8072-2014) 中公众曝露控制限值要求
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	噪声：升压站厂界四周各布设一个点位，监测等效 A 声级（每季度昼夜各 1 次）； 电磁：升压站厂界四周各布设一个点位，监测工频电场和工频磁场（每年 1 次）。	噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)2 类标准； 《电磁环境控制限值》 (GB8072-2014) 中公众曝露控制限值要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目是清洁能源开发利用项目，符合国家能源产业政策，符合山西省能源发展规划和当地环境保护要求。本工程建设经采取报告书中提出的污染治理和生态恢复措施后，不会影响区域生物多样性和区域生态环境。本项目具有明显的节能和污染物减排效果，场址选择合理。

因此，从环境保护角度分析，本项目建设可行。

附录

1.附图

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2 四邻关系图
- 附图 3 升压站平面布置图
- 附图 4 光伏方阵及集电线路平面布置图
- 附图 5 本项目所在区域地表水系图
- 附图 6 本项目与沁水县国土空间总体规划
- 附图 7 本项目生态环境分区管控查询图
- 附图 8 土地利用现状图（光伏场区）
- 附图 9 土地利用现状图（升压站）
- 附图 10 本项目评价范围植被类型图
- 附图 11 本项目评价范围生态系统类型图
- 附图 12 本项目评价范围植被覆盖度类型图

2.附件

- 附件 1 项目委托书
- 附件 2 备案证
- 附件 3 山西省 2022 年建设计划
- 附件 4 各部门选址意见及申请（含项目用地图）
- 附件 5 光伏场区租赁协议
- 附件 6 升压站勘界报告
- 附件 7 光伏方阵勘界报告
- 附件 8 “三线一单”综合查询结果
- 附件 9 电磁辐射监测报告
- 附件 10 类比项目电磁辐射监测报告

中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目

电磁环境影响评价专题

山西瑞博森环境科技有限公司
二〇二五年六月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日起施行;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2016年9月1日起施行;
- (3) 中华人民共和国国务院令第682号,《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日);
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)

1.1.2 技术规程、评价标准和导则

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

1.1.3 评价等级、因子、评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》HJ24-2020 规定,电磁环境影响评价工作等级的划分见表 1-1。

表 1-1 电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程名称	条件	评价工作等级	定级
交流电	220kV	升压站	220kV 户外升压站	二级	二级

根据表 1 分析可知,本项目为 220kV 户外升压站,故本次升压站评价等级为二级评价。

依据《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ24-2020),本项目 220kV 升压站评价范围确定为站界外 40m。

本项目电磁环境评价因子见表 1-2。

表 1-2 工程项目评价因子

评价阶段	评价项目	评价因子
运行阶段	电磁环境	工频电场、工频磁感应强度

1.1.4 电磁环境影响现状评价标准

本次评价标准执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 “公众暴露

控制限值”规定，为控制本工程工频电场、磁场所致公众曝露，环境中电场强度控制限值为 4kV/m ；磁感应强度控制限值为 100\mu T 。

1.2 编制依据

经现场调查，本工程站址所在区域非自然保护区、风景名胜区、水土流失重点防治区、森林公园等需特殊保护的地区，亦无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、天然林等生态敏感与脆弱区。

本项目 220kV 升压站站界外 40m 范围内不涉及电磁环境保护目标。

2 工程概况

2.1 建设内容及规模

中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目位于沁水县十里乡，距离沁水县城约 37km ，拟建设 1 座 220kV 升压站和 40 个光伏子阵单元（31 个地块），其中，升压站位于南峪村东南侧 1200 米处，占地面积 1.26hm^2 ，地理坐标为 $E112^{\circ}34'6.654"$ ， $N35^{\circ}59'55.176"$ ，远期规划容量 150MVA ，其中，本项目新建 1 台 100MVA 主变，光伏场区通过 35kV 线路接入 220kV 升压站内，再通过 1 回 220kV 线路送出，同时预留可扩建 220kV 出线间隔的位置。站区整体呈矩形布置，大门位于站区东侧，升压站设备区与生活、服务性建筑之间用围栅隔开，构成两个相对独立的区域。其中，主变压器位于升压站中间，GIS 设备及出线架构位于主变西侧，动态无功补偿装置布置于主变南侧，项目主变北侧预留二期项目（ 50MW ）变压器位置；生活楼布置在站区的东北侧，北侧配备污水处理设施，消防水泵房、库房及危废贮存点布置在厂区东南角。

2.2 电磁环境污染防治分析

变电站的电磁影响主要来源于各种变电设备，包括变压器、高压断路器、隔离开关、电压互感器、电流互感器、电容器、母线、绝缘子等。工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下及电气设备附近。一般而言，环绕变电站外部最强的工频电场、工频磁场是由进、出站的高压线路产生的，而变电站内部设备产生的电磁场随距离增加而衰减得很快，容易屏蔽，一般影响范围均较小。与工频电场不同，工频磁场很容易穿过大多数物体，包括建筑物和人体，同时，磁场也不受大多数物体存在的干扰。交变磁场会在物体内部感应产生电场和电

流，但比由电场产生的内部场和电流还要弱，而且由磁场引起的在有机体内的电流通路与由电场引起的电流通路是不同的，磁场感应电流在人体的中央接近于零。

3 电磁环境现状

3.1 电磁环境现状监测

(1) 监测单位

本次监测由山西贝可勒环境检测有限公司完成，其计量认证证书附表中包括电磁辐射（工频电场、工频磁感应强度），具备完成本次监测项目的测量监测能力和资质条件。

(2) 监测仪器

本项目监测采用的仪器为电磁辐射分析仪（含工频探头），仪器经过国家计量标定，且均在有效期内，详见表 3-1。

表 3-1 检测仪器有效期

序号	监测仪器名称	型号	编号	有效期
1	电磁辐射分析仪	NBM-550/EHP-50F	000WX60521&G-03 90/JC03+FZ05	2024.7.31-2025.7.30

(3) 监测布点

本次评价在升压站厂界四周各布置一个监测点位，共 4 个。

(4) 监测时间和气象

监测时间：2024 年 12 月 26 日；监测时气象条件为：昼间晴、6°C、湿度 54%。

(5) 监测依据的标准和方法

工频电场及工频磁场测量方法按照以下的有关规范标准执行：

《交流输变电工程电磁环境监测方法》HJ681-2013；

《环境影响评价技术导则 输变电工程》HJ24-2020。

每个测点在稳定情况下监测 5 次，每次测量观测时间>15s，取 5 次监测的平均值。

(6) 质量保证

①检测仪器经国家法定计量单位检定合格，仪器工作状态良好。

②监测人员经过上岗培训，持有上岗证。

③严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好记录。

④专人负责质量保证及质量检查工作。

(7) 监测结果

拟建站址监测结果详见表 3-2。

表 3-2 220kV 升压站工频电磁场监测结果

工程名称	监测点位置	电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
中电农创沁水十里 100MW 光伏发电项目 升压站	站址区域北侧	3.819	0.0952
	站址区域西侧	3.044	0.0907
	站址区域南侧	12.33	0.1034
	站址区域东侧	44.19	0.1404

3.2 电磁环境现状分析

由现状调查结果可见，站址处工频电场强度为 3.044~44.19V/m，工频磁场强度为 0.0952~0.1404 μT，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 100 μT 的控制限值。

4 运行后电磁环境预测分析

4.1 升压站电磁环境影响

由于本项目 220kV 升压站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难以用模式进行理论计算，因此选用类比的测量方法进行预测。

按照《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境二级评价影响分析采用类比的方法进行预测。

4.1.1 类比对象选择

本次评价采用电压等级、主变数量和容量与本项目相同的“长子县 100MW 智慧光储发电项目升压站”作为类比对象。本项目与类比对象主要技术指标对照见表 4-1。

表 4-1 本项目类比对象主要技术指标对照表

项目名称	本项目 220kV 升压站	长子县 100MW 智慧光储发电项目升压站
------	---------------	-----------------------

地理位置	山西省晋城市沁水县	山西省长治市长子县
环境条件	位于农村地区，周围无其他电磁设施	位于农村地区，周围无其他电磁设施
站区面积	1.26hm ²	6670m ²
电压等级	220/35kV	220/35kV
主变数量	1 台	1 台
主变规模	100MVA	100MVA
主变位置	升压站中区	升压站中区
主变距站界距离	主变距东围墙 81m，距南围墙 38m，距西围墙 46m，距北围墙 45m	主变距东围墙 25m，距南围墙 46m，距西围墙 52m，距北围墙 40m
主变布置形式	户外布置	户外布置
电气形式	220kV 户外布置	220kV 户外布置
出线方式	出线 1 回，架空	1 回架空
运行工况	/	U: 228.5kV, I: 34.6A

由上表分析，类比对象(长子县 100MW 智慧光储发电项目 220kV 升压站)与本项目升压站电压等级相同、主变容量、站址环境条件基本一致，站区平面布置略有不同，但其主变布置形式、配电装置形式、与本项目均一致，综合对比分析，类比对象与本项目升压站较为类似，因此本项目选用的类比监测对象是可行的。

4.1.2 类比监测结果

(1) 测量内容

工频电场强度、工频磁场强度。

(2) 监测单位

山西志源生态环境科技有限公司。

(3) 测量方法及监测日期

监测方法：监测布点及测量方法依据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

监测日期：2024年6月24日。

（4）监测布点

①升压站厂界：选择在无进出线或远离进出线的围墙外且距离围墙5m处布置。变升压站四侧围墙外各布置1个监测点位。

②升压站工频电场、工频磁场断面监测：以升压站围墙周围的工频电场、工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间隔5m，顺序测至距离围墙50m处为止。

（5）监测结果

长子县100MW智慧光储发电项目220kV升压站电磁环境监测结果见表4-2，类比监测数据摘自《长子县100MW智慧光储发电项目升压站及220kV送出工程竣工环境保护验收调查报告表》。

表4-2 长子县100MW智慧光储发电项目20kV升压站工频电场、工频磁场监测结果一览表

监测点位置	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
东侧围墙外5m	99.83	0.0136
西侧围墙外5m	24.80	0.0140
南侧围墙外5m	23.05	0.0133
北侧围墙外5m	542.6	0.0729
北侧围墙外10m	361.8	0.0514
北侧围墙外15m	217.1	0.0493
北侧围墙外20m	51.08	0.0387
北侧围墙外25m	1.023	0.0160
北侧围墙外30m	1.976	0.0132
北侧围墙外35m	1.584	0.0132
北侧围墙外40m	0.976	0.0172
北侧围墙外45m	0.974	0.0181

北侧围墙外 50m	5.588	0.0151
判定标准	<4000V/m	<100 μ T
判定	合格	合格

由表 4-2 监测数据可知, 根据对类比对象 (长子县 100MW 智慧光储发电项目 220kV 升压站) 的监测结果, 类比对象 220kV 升压站厂界四周的工频电场强度值在 23.05~542.6V/m 之间; 北侧围墙外沿垂直围墙方向 5m~50m 的断面处工频电场强度在 0.974~542.6V/m 之间, 均小于工频电场强度 4kV/m 的控制限值要求。厂界四周的工频磁感应强度在 0.0133~0.0729 μ T 之间, 北侧围墙外沿垂直围墙方向 5m~50m 的断面处工频磁感应强度在 0.0132~0.0729 μ T 之间, 远小于工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

4.1.3 本项目升压站电磁环境影响预测与评价

根据类比对象 (长子县 100MW 智慧光储发电项目 220kV 升压站) 运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度, 可以预测本项目升压站运行后工频电场、工频磁感应强度的最大值出现区域为站界外 0~5m 范围内, 升压站运行期产生的工频电场工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的居民区工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 控制限值, 且随着与厂界围墙距离增加, 工频电场强度和工频磁场强度总体呈下降趋势, 因此本项目 220kV 升压站建成投运后站界四周均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中居民区工频电场控制限值 4kV/m 和 100 μ T 磁感应强度的控制限值, 对周围电磁环境影响较小。

5 电磁环境保护设施、措施分析及论证

本项目升压站电磁环境防护措施:

- (1) 对升压站进行合理的平面布置, 加强主变压器及其高压构件的定期检查;
- (2) 升压站附近高压危险区域设置警示标志并加强宣传;
- (3) 选用低电磁干扰的主变压器;
- (4) 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。

6 结论

通过环境质量现状监测和调查分析，本项目 220kV 升压站站址中心处测量点的电场强度、磁感应强度值分别为 1.97V/m 和 0.0173μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：工频电场强度为 4000V/m，工频磁感应强度为 100μT。

升压站类比预测评价结论：通过对“长子县 100MW 智慧光储发电项目 220kV 升压站”类比监测结果分析可知，本项目 220kV 升压站工程建成后，项目升压站工频电场强度、工频磁场强度最大值出现的区域范围为：升压站站界西侧 0m~5m，站界四周的工频电场强度与工频磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值。

本项目通过采取选用低电磁干扰主变压器、合理布局、定期开展环境监测等措施，本项目建成投运后，对周围电磁环境的影响较小。

综上，从电磁环境影响角度讲，本项目的建设是可行的。