

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称： 陕西华电汉阴二期 5 万千瓦农光互补  
光伏发电项目

建设单位（盖章）： 陕西华电汉阴新能源有限公司

编制日期： 二〇二三年八月

中华人民共和国生态环境部制

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	陕西华电汉阴二期 5 万千瓦农光互补光伏发电项目		
项目代码	2302-610921-04-01-562057		
建设单位联系人	夏亦寒	联系方式	18629657287
建设地点	陕西省安康市汉阴县城关镇中坝村，蒲溪镇三堰村、蒲溪村、盘龙村，双乳镇三同村、江河村、南窑村		
地理坐标	东经：108 度 37 分 47.034 秒，北纬：32 度 48 分 37.090 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-地面集中光伏电站；五十五、核与辐射--161 输变电工程-其他（100 千伏以下除外）”	用地面积（m <sup>2</sup> ）	1024260
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <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
项目审批备案部门	安康市发展和改革委员会	项目审批备案文号	/
总投资（万元）	26200	环保投资（万元）	251
环保投资占比（%）	0.96	施工工期	6 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	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B 中的要求，本项目设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	《“十四五”可再生能源发展规划》（发改能源〔2021〕1445 号）		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目属于太阳能光伏发电项目，可有效利用太阳能，有助于减少化石能源消耗，同时降低对生态的破坏，促进了可再生能源产业的发展，有利于地区增加可再生能源的比例，优化系统电源结构，符合《“十四五”可再生能源规划》相关内容。		

其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2019年本）（国家发展和改革委员会令第29号，2020年1月1日），本项目属于鼓励类中“五、新能源—1、太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”。项目已取得安康市发展和改革委员会关于陕西华电汉阴二期5万千瓦农光互补光伏发电项目备案确认书，项目代码：2302-610921-04-01-562057。</p> <p>因此，本项目建设符合相关产业政策。</p> <p><b>2、项目与其他政策、规划符合性分析</b></p> <p>本项目与相关规划、政策的符合性分析见表1-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表1-1 项目与其他政策、规划符合性分析判定一览表</b></p>			
	文件名	相关内容	项目情况	符合性
	国家发展和改革委员会关于印发《可再生能源产业发展指导目录》的通知（发改能源〔2005〕2517号）	本《目录》涵盖风能、太阳能、生物质能、地热能、海洋能和水能等六个领域的88项可再生能源开发利用和系统设备/装备制造项目。其中部分产业已经成熟并基本实现商业化；有些产业、技术、产品、设备、装备虽然还处于项目示范或技术研发阶段，但符合可持续发展要求和能源产业发展方向，具有广阔的发展前景或在特殊领域具有重要应用价值。	本项目属于《可再生能源产业发展指导目录》中的“并网型太阳能光伏发电”，属于具备规模化推广利用的项目，项目的建设促进了可再生能源产业的发展。	符合
	国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知（林资发〔2015〕153号）	根据通知各类自然保护区、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。	项目位于安康市汉阴县城关镇中坝村，蒲溪镇三堰村、蒲溪村、盘龙村，双乳镇三同村、江河村、南窑村，不属于禁止和限制建设区域	符合
		光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400mm以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400mm以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。	根据汉阴县林业局关于本项目用地方案意见的复函（汉林函〔2023〕6号），本项目勘界红线内不涉及林地。	符合
《自然资源部办公厅国家林业和草原局办公室国家能源局综合司关于支持光伏发电	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；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	项目占用一般农用地中的园地及其他农用地，不占用耕地、生态保护红线等。	符合	

电产业发展规范用地管理有关工作的通知》(然资办发〔2023〕12号)	原、I 级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。		
	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。	项目光伏方阵用地不占用耕地，环评要求项目施工及运营期间严格遵守用地红线范围。	符合
《陕西省秦岭生态环境保护条例》	第十八条 除本条例另有规定外，核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动。一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定。	本项目所在区域为一般保护区，且不属于秦岭一般保护区产业限值和禁止目录中产业。	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	加速能源体系清洁低碳发展进程，壮大风电、太阳能、氢能、生物质能、地热能等可再生能源产业，继续开发陕北长城沿线风电资源，支持陕北、关中地区光伏基地建设、有序发展水电项目，建成旬阳水电站、黄金峡水电站和镇安抽水蓄能电站，推动非化石能源成为能源消费增量的主体。	本项目属于陕西省“十四五”生态环境保护规划中鼓励发展的太阳能可再生能源产业，项目建设加速了能源体系清洁低碳发展进程。	符合
《陕西省发展和改革委员会、陕西省自然资源厅关于规范光伏复合项目用地管理的通知》(陕发改改新能源〔2020〕933号)	禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域开发建设光伏项目。	本项目占地为一般农用地，不占用永久基本农田，且不涉及法律法规禁止建设区域。	符合
	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、已享受天然林资源保护工程相关资金的林地，为禁止光伏发电建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制光伏建设区域。光伏电站的组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及常年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和常年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。	根据汉阴县林业局关于本项目用地方案意见的复函(汉林函〔2023〕6号)，本项目勘界红线内不涉及林地。	符合
	光伏电站项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基础用地外，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。对于光伏阵列等设施架设在农用地上，在对土地不造成实际占压，不改变地表形态，不影响农业生产的前提下，可按原地类认定，不改变土地用途。对于使用永久基本农田以外的耕地布设光伏方阵的情形，应当从严提出要求，采用直埋	本项目除设备基础用地外，不对地面进行硬化、不破坏耕作层。	符合

	<p>电缆方式敷设集电线路用地，可按原地类、原用途管理。光伏复合项目的变电站及运行管理中心、集电线路杆塔基础设施用地，按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续。</p>		
	<p>固定安装方式：光伏组件最低点距地不小于 2.5 米，建议基础采用单排桩形式，桩基础东西向间距不小于 4.5 米，桩基础南北向间距不小于 8 米；固定可调安装方式：除最大调节角度外（非耕种季节），其余调节角度下组件最低点距地不小于 2.5 米，桩基础东西向间距不小于 4.5 米，桩基础南北向间距不小于 8 米。</p>	<p>项目采用固定安装方式，拟采用预应力管桩基础形式，光伏组件离地高度为 2.5m，桩基础东西向间距不小于 4.5m，桩基础南北向间距 8m。</p>	符合
	<p>鼓励各类光伏复合项目种植经济作物，建设设施农业，开展农业产品深加工，延伸农业产业链，提高产品附加值，提升土地综合利用效益。不得种植牧草等经济价值相对较低的作物。光伏复合项目农业年收益不得低于当地同类土地最低收益。</p>	<p>项目为农光互补复合项目，在光伏板下规模种植，提升土地综合利用效益，实现光伏复合项目农业年收益不低于当地同类土地最低收益。</p>	符合
《安康市“十四五”生态环境保护规划》	<p>大力发展清洁能源。以建设绿色能源基地为目标，以能源绿色发展为基调，加强新能源开发利用，全力打造储能、风能、水电、生物质能及其他能源协调互补的绿色能源体系。持续完善煤炭消费总量和强度“双控”制度。</p>	<p>本项目为太阳能光伏发电项目，对打造绿色能源体系具有促进作用。</p>	符合
《安康市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	<p>第二篇 第十一章：第三节支持培育多元化产业。丰富产业发展业态，支持产业多元化发展。清洁能源，因地制宜发展风电、光伏发电、生物质能发电。</p> <p>第十五章：第三节确保能源安全稳定。推动清洁能源利用：推动清洁能源利用。科学利用水电资源，有序推进风电、光伏、生物质能等新能源开发。完善分布式电源，推进配电网储能、微电网应用试点工程，形成储能、风电、水电、生物质能及其他能源协调互补的能源体系。</p>	<p>本项目为农光互补光伏发电项目，推动了清洁能源的利用，项目建设可推进电网储能和能源体系建设。</p>	符合
<p><b>3、三线一单符合性分析</b></p> <p>(1) 项目与“三线一单”符合性分析</p> <p>项目与“三线一单”符合性分析见表 1-2。</p>			

表 1-2 “三线一单”符合性分析

“三线一单”	本项目情况	符合性
生态保护红线	项目所在地评价范围内无自然保护区、风景名胜区、生活饮用水水源保护区等特殊生态保护目标。因此，项目不触及生态保护红线。	符合
环境质量底线	本项目不属于高耗水、高污染项目，项目运营期主要污染物为噪声，在采取相应的污染防治措施后，对区域环境质量影响较小，不会对项目所在区域环境质量产生明显影响，不会改变环境质量现状，项目建设符合环境质量底线要求。	符合
资源利用上线	本项目运营过程中用水量较少，供水为拉水供给；项目建设土地不涉及基本农田，土地资源符合当地用地规划，因此不触及资源利用上线。	符合
环境准入负面清单	项目属于太阳能光伏发电工程，不属于高污染、淘汰类、禁止类项目，符合国家产业政策，且项目所在地不在《市场准入负面清单（2022年版）》范围内。	符合

综上，本项目符合“三线一单”管控要求。

(2) 项目与安康市“三线一单”环境管控单元要求对比分析

通过比对安康市“三线一单”环境管控单元，本项目位于重点管控单元和一般管控单元，不涉及优先保护单元。本项目与安康市环境管控单元对比分析图见附图1-1，与安康市生态环境分区管控准入清单符合性分析见表1-3。

表 1-3 项目与安康市生态环境分区管控准入清单符合性分析表

地区	管控单元名称	单元要素属性	管理要求分类	管控要求	本项目符合性分析
安康市汉阴县	汉阴县重点管控单元 1、2	水环境城镇生活污染重点管控区	空间布局约束	1.掌握排污口信息。按照“查、测、溯、治”的工作步骤和要求，以城市建成区及重要水体为重点，摸清所有直接、间接排放的各类排污口数量、位置，并完成整治。2.加强城镇污水处理设施建设与改造。加强污水处理厂运维水平，杜绝污水直排入河现象，确保城镇污水处理厂出水水质稳定达标。3.完善城市和乡镇配套管网建设。加快城镇污水管网、雨污分流设施建设，杜绝城镇生活污水直排外环境。	项目为太阳能发电，不设排污口；光伏组件清洗水滴落至光伏板下浇灌植被
			资源开发效率要求	1.加强城镇节水。提高中水回用率，积极推行低影响开发建设模式，建设滞、渗、蓄、用、排相结合的雨水收集利用设施。	运营期采用雨污分流，废水为光伏组件清洗水，清洗水滴落至光伏板下浇灌植被。

		大气环境弱扩散重点管控区	空间约束布局	1.严格控制涉气“两高”项目（民生等项目除外）。	项目为太阳能发电，不属于“两高”项目。
			污染物排放管控	1.严禁秸秆燃烧，控制烟花爆竹燃放。 2.大力推进“煤改电”、“煤改气”工程，加快铺设天然气管网。	项目为光伏发电，不涉及秸秆燃烧、燃放爆竹和燃煤工序，推进了“煤改电”工程实施
	汉阴县重点管控单元4	大气环境布局敏感重点管控区	空间约束布局	1.严格控制涉气“两高”项目（民生等项目除外）。	项目为太阳能发电，不属于“两高”项目。
			污染物排放管控	1.区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施。2.淘汰老旧车辆，优先选择新能源汽车、替代能源汽车等清洁能源车	项目为为太阳能发电，不设排污口；运输车辆符合国家标准。
	汉阴县重点管控单元6	水环境城镇生活污染重点管控区	空间布局约束	1.掌握排污口信息。按照“查、测、溯、治”的工作步骤和要求，以城市建成区及重要水体为重点，摸清所有直接、间接排放的各类排污口数量、位置，并完成整治。2.加强城镇污水处理设施建设与改造。加强污水处理厂运维水平，杜绝污水直排入河现象，确保城镇污水处理厂出水水质稳定达标。3.完善城市和乡镇配套管网建设。加快城镇污水管网、雨污分流设施建设，杜绝城镇生活污水直排外环境。	项目为太阳能发电，不设排污口；光伏组件清洗水滴落至光伏板下浇灌植被
			资源开发效率要求	1.加强城镇节水。提高中水回用率，积极推行低影响开发建设模式，建设滞、渗、蓄、用、排相结合的雨水收集利用设施。	雨污分流，光伏组件清洗废水滴落至光伏板下浇灌植被。
		大气环境布局敏感重点管控区	空间约束布局	1.严格控制涉气“两高”项目（民生等项目除外）。	项目为太阳能发电，不属于“两高”项目。
	污染物排放管控		1.区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施。2.淘汰老旧车辆，优先选择新能源汽车、替代能源汽车等清洁能源车	项目为为太阳能发电，不设排污口；运输车辆符合国家标准。	
	一般管控单元	/	空间约束布局	执行安康市生态环境总体准入清单，并落实其他相关生态环境保护要求。	项目不涉及生态保护红线，不属于“两高”项目等，符合安康市生态环境总体准入清单
	综上，本项目符合相关规划及环保政策。				

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于陕西省安康市汉阴县城关镇中坝村，蒲溪镇三堰村、蒲溪村、盘龙村，双乳镇三同村、江河村、南窑村，厂区坐标位于东经 108°27'41.90"~108°41'05.91"，北纬 32°46'44.01"~32°53'54.90"之间，海拔高程为 310m~430m，位于汉阴县以西约 3.6km 及汉阴县以东 7km 处，附近有十天高速、长同线及通村公路，交通便利，道路条件较好，地势较为平坦。项目地理位置见附图 2-1。</p>
项目组成及规模	<p><b>1、项目建设内容及规模</b></p> <p>(1) 项目组成</p> <p>工程规模：项目设计交流侧装机容量为 50MW，直流侧装机容量约 70.09184MWp。25 年内年平均发电量为 7526.09 万 kWh，年发电小时数为 1073.75h。</p> <p>本项目主要工程建设内容包括：</p> <p>①光伏发电阵列区工程：项目整个光伏电站由 19 个发电单元组成，其中 3 个 2000kW 方阵，6 个 2500kW 方阵和 10 个 3125kW 方阵。共计安装 120848 块 N 型高效 580Wp 单晶硅双面组件，采用 N 型高效 580Wp 单晶硅双面组件+固定支架+300kW 组串式逆变器方案。光伏方阵采用 26 片串联，组件采用 2×13、2×7 和 2×6 双排竖向布置，每 28 串接入 1 台 300kW 组串式逆变器，容配比为 1.4，每 6 台组串式逆变器接入 1 台 2000kVA 箱变；每 8 台组串式逆变器接入一台 2500kVA 箱变；每 10 台组串式逆变器接入 1 台 3125kVA 箱变；每 9~10 台 35kV 箱变并联为 1 回集电线路，光伏区共计 2 回集电线路接至 110kV 升压站 35kV 母线。</p> <p>②集电线路工程：项目逆变器通过箱式变压器一次升压至 35kV，采用集电线路将若干个箱变串接后接入升压站 35kV 配电装置。35kV 集电汇集线路以及直流汇线部分均采用直埋敷设，直埋长度约 9500m。</p> <p>35kV 箱式变压器至 110kV 升压站集电线路采用 35kV 架空线路，拟新建 5 条 35kV 架空线路共约 41.57km，接入 110 升压站的 35kV 侧，其中新建单回路集电线路 35.61km（A、B、B1 及 B2 线），新建双回路架空线路长度约 5.96km（AB 线）。</p>

③升压站工程：项目在现有 110kV 升压站内增设 1 台 50MVA 主变，型号为三相双绕组有载调压自冷电力变压器，在 110kV 主变 35kV 母线侧配置 1 组容量±15Mvar 的 SVG 动态无功补偿装置。

现有升压站已建成 1 回 110kV 出线间隔，采用导线为 2×JL/G1A-300/25。本期项目建设主变进线 1 回，不再新建出线间隔，依托已建成 110kV 出线间隔接至对侧站。

④农光方案：项目在不改变土地农用性质基础上，利用光伏板下土地，选择谷子、油菜、苜蓿种植示范区，灵芝、射干和白株等中药材种植示范基地，种植面积约为 1375 亩，农业种植交由专门的农业种植公司进行种植。

现有 110kV 升压站送出线路已于 2023 年 3 月建成并网，本次评价对象仅包括光伏发电阵列区、集电线路区和现有 110kV 升压站内新增设施工程，不涉及 110kV 送出线路工程。

项目具体建设内容详见表 2-1。

表 2-1 本项目建设内容组成一览表

项目名称	项目组成	建设内容	备注	
主体工程	电池阵列区	本项目共计安装 120848 块光伏组件，拟选用 N 型高效 580Wp 单晶硅双面组件。电池组件安装方式全部选用平板固定倾角式，朝向正南方，固定倾角 19°，光伏组件最低点安装高度为 2.5m。共 19 个子方阵组成，分块发电，集中并网。	新建	
	逆变器	采用 300kW 容量的组串式逆变器，共选用 166 台。光伏发电系统电压等级选用 1500V。每 6 台组串式逆变器接入 1 台 2000kVA 箱变；每 8 台组串式逆变器接入一台 2500kVA 箱变；每 10 台组串式逆变器接入 1 台 3125kVA 箱变。	新建	
	箱式变压器	本项目箱式变压器选用油浸式三相双绕组无励磁调压升压变压器，采用 3 种箱变类型，分别为 3 台 2000KVA、6 台 2500KVA、10 台 3125KVA，共 19 台，将电压升至 35kV。	新建	
	主变压器	本项目在二期现有升压站综合楼北侧进行改建，增设 1 台 50MVA 主变压器、GIS、SVG、接地变、一次预制舱、二次舱、事故油池及蓄水池。	新增	
辅助工程	集电线路	埋地电缆敷设	项目光伏区组串式逆变器出线和箱变出线电缆为埋地电缆，场内电缆直埋长度约 9080m，场外地埋电缆长度约 420m，总地埋长度约 9500m；	新建
	架空线路	35kV 箱式变压器至 110kV 升压站集电线路采用 35kV 单架空线路。新建 5 条 35kV 集电线路，总长度为 41.57km，其中新建单回路架空线路长度约 35.60km（A 线 28.51km+B 线 0.95km+B1 线 0.33km+B2 线 5.82km），新建双回路架空线路 5.96km（AB 线 5.96km）。A 线导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线；B、B1 线导线采用 JL/G1A-	新建	

			120/25 钢芯铝绞线; B2 线导线采用 JL/G1A-150/25 钢芯铝绞线。		
	杆塔基础		本项目塔杆选用 06B2、06B5 模块, 基础采用掏挖基础, 塔杆数量共约 175 座。	新建	
	道路工程		光伏区根据地块边界及现有道路情况设置, 道路长约 4.5km, 为宽泥结碎石道路。升压站内道路均已建成, 不新增进站道路, 道路宽度 4.0m, 路面结构为碎石路面。	部分新建	
	围栏		光伏阵列区域沿场地用地范围设置约 28.5km 围栏。	新建	
	附属用房		项目依托现有升压站一体化消防泵站和危废暂存间, 无新增附属用房。	依托现有	
	施工厂区及牵张场区		施工场区共 175 处, 总占地 46350 m <sup>2</sup> 。牵张场区共 6 处, 占地面积为 1800m <sup>2</sup> 。	新建	
公用工程	供水工程		生产用水水源拉水供给	/	
	排水工程		项目采用雨污分流, 光伏组件清洗水滴落至光伏板下浇灌植被	/	
	供电工程		原升压站装设两台站用变压器。本项目在 35kV 段母线上装设一台接地变兼站用变压器, 其中站用电容量为 200kVA, 作为主电源, 另配一台站用变接至 10kV 市政用电系统作为备用电源。	新建	
	供暖制冷		本项目无新增建筑, 不涉及供暖及制冷。	/	
环保工程	废气	施工期	施工期扬尘采取洒水降尘措施, 施工期应加强环境管理, 贯彻边施工、边防治的原则降低施工期扬尘。		
	废水	施工期	施工生产废水经沉淀池处理后用于场地洒水降尘; 不设置施工生活区, 施工人员居住于附近村庄。		
		运营期	光伏组件清洗水滴落至光伏板下浇灌植被		
	噪声	施工期	合理安排施工时间、使用低噪声施工设备, 且注意机械维护与管理		
		运营期	选用低噪声设备、采取基础减振垫等措施		
	固废	施工期	生活垃圾分类收集后送附近生活垃圾收集点处置; 建筑垃圾可回用于场内检修道路的修筑, 不能回收利用的建筑垃圾运至汉阴县或安康市建筑垃圾处理场统一处置; 施工期损坏的光伏组件或材料, 由该组件的生产厂家进行回收处置。		
		运营期	废弃太阳能电池板及逆变器	由有回收业务的生产厂家定期检查、更换, 更换的废光伏板、逆变器即刻由厂家带走回收利用	
			废变压器油	升压站西侧设 48m <sup>3</sup> 的事故油池 1 座。每座箱式变压器基础平台四周设置贮油池。危险废物依托升压站现有危废暂存间, 定期委托有处置资质的单位回收处置。	
			废铅蓄电池		
		服务期满	太阳能电池板组件 变压器、逆变器	交由厂家回收, 规范处置	
环境风险	运营期	升压站新增变压器下部设有储油池和排油管道, 事故油可通过排油管道排至事故油池。升压站东侧设 48m <sup>3</sup> 的事故油池 1 座, 采用地埋式钢筋混凝土箱形结构。			
生	生态	限制施工作业范围, 不超出项目占地范围, 减少施工开挖面积和临			

	态	保护	时性占地，施工结束后恢复临时占地原有地貌；厂区各个功能区，进行适当绿化工程
		水土流失	采取工程措施、植物措施和临时措施相结合控制水土流失量
依托工程	危废暂存库		依托现有升压站危废暂存间，其位于站场西侧，建筑面积 29.52m <sup>2</sup> 。
	生活污水一体化处理设施		现有升压站已建有化粪池及生活污水一体化处理设备，位于站场西侧，化粪池容积为 4m <sup>3</sup> ，生活污水一体化处理设备的处理能力为 0.5m <sup>3</sup> /h。
	办公设施		本项目新增工作人员约 10 人，光伏阵区设备巡视、检查与维护依托升压站现有办公、生活设施。

注：上表及本报告中提及的现有升压站，为一期项目，即陕西华电汉阴 100MW 农光互补光伏发电项目，其环评批复见附件 9。

## 2、项目占地

本项目红线范围用地面积共 1024260m<sup>2</sup>，其中永久用地为 7100m<sup>2</sup>，临时用地为 1017160m<sup>2</sup>。临时占地包括太阳能电池阵列区、场内道路用地和箱式变电站用地。项目占地情况见下表 2-2。

表 2-2 项目占地情况一览表

类别	项目	新增占地面积 (m <sup>2</sup> )	占地类型	备注
永久占地	光伏区管桩硬化	2450	园地、其他农用地	光伏阵列及箱式变电站区管桩硬化占地。
	杆塔基础占地	4650	园地、其他农用地	铁塔单回路约 150 座（约 25m <sup>2</sup> /座），铁塔双回路约 25 座（约 36m <sup>2</sup> /座）。
	110kV 升压站	0	建设用地	本次不新增占地，仅在一期升压站内新增设施
	小计	7100	园地、其他农用地、建设用地	/
临时占地	电池阵列区	916900	园地、其他农用地	扣除箱式变电站用地和道路用地；
	施工道路用地	18000	园地、其他农用地、交通运输用地	新建道路 4.5km，道路宽 4.0m
	箱式变电站用地	760	园地、其他农用地、	19 台箱变，每台占地约 40m <sup>2</sup>
	架空线路	43500	园地、其他农用地	包括施工场区（除去塔基占地）及牵张场区
	埋地电缆	38000	园地、其他农用地、交通运输用地	包括场内埋地电缆及场外埋地电缆，共约 9500m，作业带宽度 4.0m。
	小计	1017160	园地、其他农用地、交通运输用地	/
合计	1024260	园地、其他农用地、建设用地、交通运输用地	/	

### 3、主要生产设备

项目设备包括光伏组件、逆变器、箱式变压器等，主要设备见表 2-3。

表 2-3 主要设备清单一览表

编号	名称	单位	规格
1	光伏组件（型号：N 型高效 580Wp 单晶硅双面组件）		
1.1	最大功率	Wp	580
1.2	开路电压（Voc）	V	51.30
1.3	短路电流（Isc）	A	14.36
1.4	工作电压（Vmppt）	V	43.03
1.5	工作电流（Imppt）	A	13.48
1.6	开路电压温度系数	%/°C	0.260
1.7	峰值功率温度系数	%/°C	0.300
1.8	短路电流温度系数	%/°C	0.046
1.9	组件转换效率	%	22.45
1.10	支架安装方式	°	固定倾角19°
1.11	组件最低点安装高度	m	2.5
1.12	电池组件规格	mm	2278×1134×30
1.13	电池组件重量	kg	32
1.14	数量	块	120848
2	组串式逆变器（型号：300kW 1500V 逆变器）		
2.1	额定输出功率	W	300,000
2.2	最大有功功率(c0sp=1)	W	330,000
2.3	额定输出电压	V	800V,3W+PE
2.4	输出电压频率	Hz	50
2.5	额定输出电流	A	216.6
2.6	最大输出电流	A	238.2
2.7	交流输出电压	W	330,000
2.8	最大效率	%	99.01
2.9	功率因数	/	0.8（超前）~0.8（滞后）
2.10	数量	台	166
3	箱式变压器（油浸式三相双绕组无励磁调压升压变压器）		
3.1	数量	台	19
3.2	35kV箱变2000kVA	台	3
3.3	35kV箱变2500kVA	台	6
3.4	35kV箱变3125kVA	台	10
4	主变压器（油浸自冷三相双绕组有载调压升压变压器， 型号为SZ18-50000/110）		
4.1	数量	台	1
4.2	额定电压比	/	115±8×1.25%/37kV
4.3	额定容量	MVA	50
4.4	调压方式	/	有载调压
4.5	连接组别	/	YN,d11
4.6	短路阻抗	%	10.5%
4.7	冷却方式	/	自冷
4.8	高压中性点套管	/	100/1A, 5P30/5P30 外绝缘爬电距离不小于2248mm

#### 4、公用工程

##### (1) 给排水

##### ① 生活用水

项目建成后拟新增管理人员 10 人，生活用水按照《行业用水定额》(DB61/T 943-2020) 中“城镇居民生活/小城市/陕南”用水定额 110L/人·d 计，总用水量为 1.1m<sup>3</sup>/d，即约 401.5m<sup>3</sup>/a。产污系数按 0.80 计，则生活污水产生量约为 0.81m<sup>3</sup>/d，即约 321.2m<sup>3</sup>/a，生活污水由容积为 4m<sup>3</sup>化粪池预处理后进入生活污水一体化处理设备。生活污水经处理达标后排出至升压站污水回用水池，用作绿化及道路清洗。

##### ② 光伏组件清洗用水

光伏组件容易积尘，影响发电效率，应对光伏组件进行清洗，保证光伏组件的设计发电效率，结合当地的气候条件及光伏电站特点，项目电池组件清洗方式采用洒水车机械清洗的方式，并配套冲洗软管、水枪等。每年气温下降到 0℃ 以下时不得采用水洗。根据企业提供信息，本项目光伏板每年清洗 2 次。单个光伏组件的表面积为 (2.278×1.134) m<sup>2</sup>，共 120848 块，计算得组件总表面积约为 312180.84m<sup>2</sup>，组件清洗用水量取 3L/(m<sup>2</sup>·次)，清洗用水量约为 1873.09m<sup>3</sup>/a，每次清洗用水量 936.54m<sup>3</sup>。蒸发量按 20% 计算，则光伏组件冲洗废水产生量约为 1498.47m<sup>3</sup>/a。项目光伏组件清洗时不使用清洁剂，仅使用清水清洗，产生的清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌植被，不外排。

本项目总用水量见表 2-4。

表 2-4 项目用水情况一览表 单位：m<sup>3</sup>/a

项目名称	用量定额	用水量 m <sup>3</sup> /a	损耗量 m <sup>3</sup> /a	排水量 m <sup>3</sup> /a	排水去向
生活用水	110L/人·d	401.50	80.30	321.20	纳入升压站现有 生活污水处理系 统
光伏组件清洗 用水	2 次/a	1873.09	374.62	1498.47	部分自然蒸发， 其余浇灌植被
合计		2274.59	205.17	1819.67	/

本项目用水平衡见图 2-1。

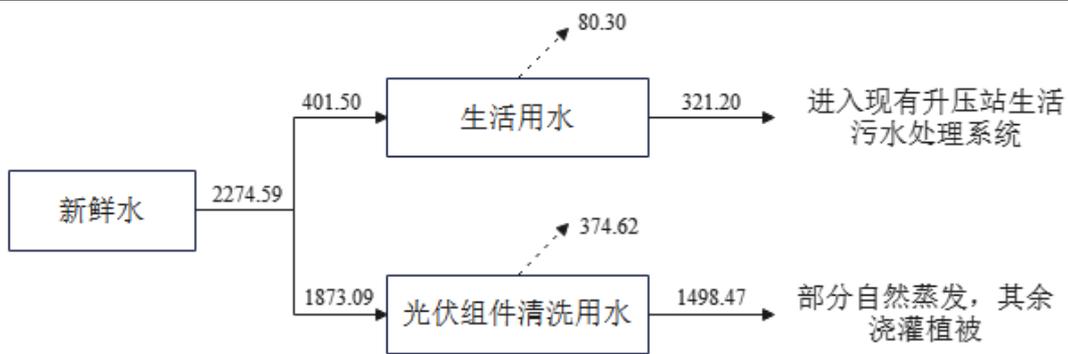


图 2-1 项目水平衡图 单位: m<sup>3</sup>/a

### (2) 供配电

施工期用电从电站场址附近村庄的农网 10kV 线路接线，通过变压器接到施工作业面的配电柜供电，并准备 1 台 100kW 的柴油发电机组供停电或特殊情况时使用。

运行期：本项目在现有升压站 35kV 段母线上装设一台接地变兼站用变压器，其中站用电容量为 200kVA，作为主电源，另配一台站用变接至 10kV 市政用电系统作为备用电源。

### (3) 道路工程

项目三同村光伏片区新建道路进行连接，其余光伏区地块均有有通村道路连接，交通便利。为满足施工过程中箱变、组件、支架等的运输要求以及后期电站维护检修作业的方便，光伏区新建检修道路结构为泥结碎石，道路走线需顺应地形图等高线布置，坡度控制在 12% 以内，部分困难路段不超过 14%，新建道路长约 4.5km。现有升压站内道路均已建成，不新增进站道路，道路宽度 4.0m，路面结构为水泥混凝土结构。

## 5、工作制度及劳动定员

本项目升压站拟新增管理人员 10 人；光伏阵区设备巡视、检查与维护依托华电汉阴 100MW 农光互补光伏发电项目劳动定员；项目年运行 365d。

## 6、主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 2-5。

表 2-5 主要经济技术指标表

编号	名称	单位	数量	备注
1	装机容量	MWp	70.0918	
2	年平均上网电量	万kW.h	7526.09	
3	工程代表年太阳总辐射量	kWh/m <sup>2</sup>	1220.4	
4	农业投资	万元	260	

5	总投资	万元	27512	
6	项目投资回收期（所得税前）	年	13.58	
7	项目投资回收期（所得税后）	年	14.35	
8	项目投资财务内部收益率（所得税前）	%	5.87	
9	项目投资财务内部收益率（所得税后）	%	5.08	
10	资本金财务内部收益率	%	6.64	
11	资本金财务净现值	万元	141.15	

**1、总平面布置**

(1) 光伏工程总平面布置

本工程总占地面积为1024260m<sup>2</sup>，光伏阵列区分为城关镇中坝村，蒲溪镇盘龙村、蒲溪村、三堰村，双乳镇三同村、江河村、南窑村共15个地块，其中中坝村设3个地块，盘龙村设1个地块，蒲溪村设3个地块，三堰村设5个地块，三同村设1个地块，江河村设1个地块，南窑村设1个地块，总体用地呈不规则多边形。

15个地块共设置19个发电单元（即19个光伏阵列），其中包含3个2000kW方阵，6个2500kW方阵和10个3125kW方阵。光伏组件采用2×13、2×7和2×6双排竖向布置，每28串接入1台300kW组串式逆变器，每6台组串式逆变器接入一台2000kVA箱变；每8台组串式逆变器接入1台2500kVA箱变；每9~10台组串式逆变器接入1台3125kVA箱变；每9~10台35kV箱变并联为1回集电线路，光伏区共计2回集电线路接至110kV升压站35kV母线。

项目总平图见附图2-2，总体线路图见附图2-3，光伏发电单元平面布置图见附图2-4~附图2-9。

(2) 升压站总平面布置

一期现有升压站位于双乳镇三同村，本项目升压站在一期现有升压站综合楼北侧进行改建，无新增占地，管理区利用现有一期设施。由西向东依次布置SVG、二次舱、接地变、一次预制舱、主变、GIS、事故油池及蓄水池。本项目升压站改扩建场地竖向设计与一期保持一致，采用平坡式布置，场地排水坡度为1%，排水方式为散排水，场区雨水经围墙排水孔排向场外。升压站各分区及建筑物均有4.0m宽道路连接，防火间距及消防通道均满足有关规范要求。项目现有升压站与本工程关系见附图2-10，升压站总平面布置图见附图2-11。

### 1、施工布置

拟在升压站附近相对平缓的区域分区布置施工临时设施场地，包括临时办公区、综合仓库、综合加工厂、施工机械停放场等设施。工程临时设施总占地约 2000m<sup>2</sup>，各临时生产、生活场地规划见表 2-6。

表 2-6 施工临时建筑工程量表

名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
现场临时办公区	200	施工办公区
综合加工厂	900	光伏组件、组件支架、机电设备、钢筋等堆放
仓库及设备堆存场	600	
施工机械停放场	300	机械停放场地
合计	2000	/

### 一、施工期工艺流程

施工期工艺流程及产污环节分析如下图所示：

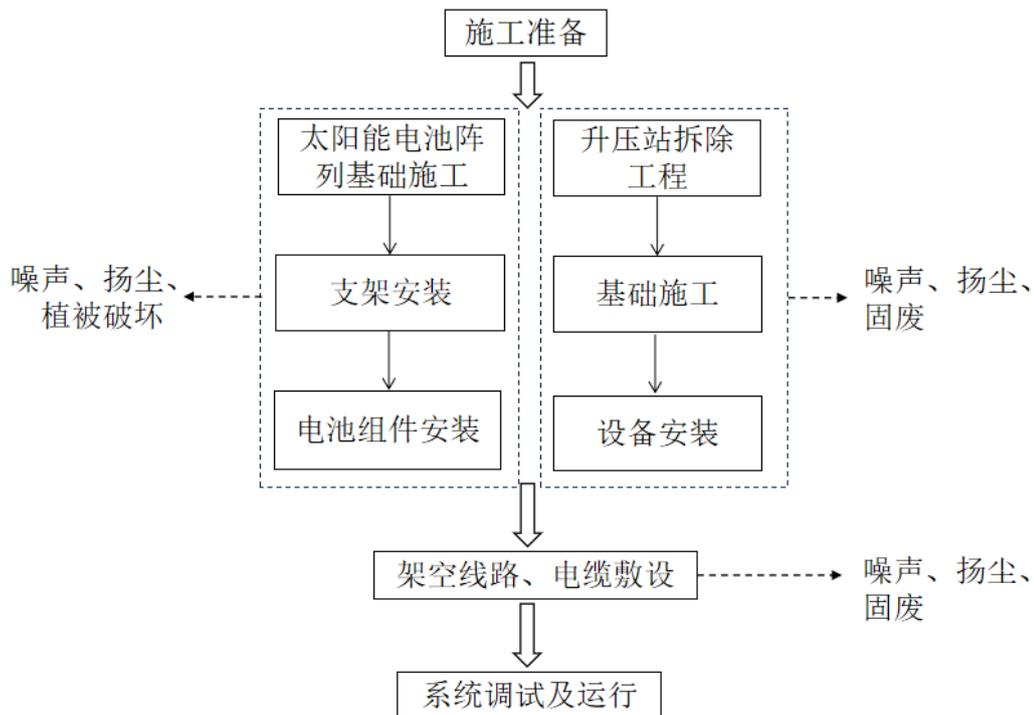


图 2-3 项目施工期工艺及产污环节流程图

施工过程如下所述：

#### 1、平整场地

本项目主要利用园地和其他农用地等进行地面光伏建设。由于中坝村、三堰村、蒲溪村、盘龙村、三同村和南窑村光伏单元地势较为开阔平坦，施工时只需部分挖填平整，即可形成良好的施工场地，有利于大面积的阵列桩基施工

施工方案

及电池组件安装。江河村光伏单元位于山脊一侧，光伏阵列应顺应地形，不做大范围平整，最大程度保护区域生态环境。

## 2、升压站构筑物施工

升压站施工顺序为：施工准备—现有设施拆除—基础开挖—混凝土浇筑—梁板浇筑—墙体砌筑—混凝土构造柱。

### (1) 拆除工程

施工需对升压站北侧现有的篮球场、铁艺围栏及部分混凝土道路进行拆除后进行平整。

### (2) 基础开挖

基础土方开挖主要采取1m<sup>3</sup>液压挖掘机开挖，并辅以人工修正边坡的方式进行，依据基础埋深和地质情况按施工图、规范要求放坡。开挖完工后，将基坑清理干净，准备基坑验收。验收后应视情况采取不同措施对基坑进行处理。

### (3) 基础混凝土浇筑

升压站工程混凝土从当地购买商品混凝土，机动翻斗车水平运输，人工手推车配合，龙门吊垂直入仓的施工方方案。混凝土浇注采用流水施工，基础不留施工缝。

## 3、太阳能电池阵列施工

太阳能电池阵列施工程序：施工准备—基础桩基施工—支架安装—电池组件安装—电池组件接线。

### (1) 施工准备

进场道路通畅，安装支架运至相应的阵列基础位置，太阳能光伏组件运至相应的基础位置。

### (2) 基础桩基施工

本项目根据不同的光伏电池板支架选用不同的基础，固定支架选用预制管桩；工艺流程为：定位—打桩机就位—打桩—验桩—桩帽施工。

### (3) 阵列支架安装（含逆变器支架）

电池组件钢支架和逆变器支架全部采用厂家定型产品，人工现场拼装，汽车吊辅助。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。

#### (4) 电池组件安装

电池组件的安装采用人工自下而上，逐块安装，螺杆的安装方向为自内向外，并紧固电池组件螺栓。安装过程中必须轻拿轻放以免破坏电池组件表面的保护玻璃；电池组件的联接螺栓应有弹簧垫圈和平垫圈，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。

#### 4、箱变基础施工

箱变设备基础形式采用预应力管桩基础+钢筋混凝土平台，箱变基础混凝土平台由现场浇注，混凝土罐车运送，箱式变压器由汽车运至现场，用 25t 汽车吊装就位，箱式变压器出入线做好防水措施。

#### 5、电缆敷设

##### (1) 35kV 集电汇集线路

项目 35kV 集电汇集线路以及直流汇线部分均采用直埋敷设。组串至汇流箱电缆穿 PVC 管敷设；汇流箱至逆变器、箱式变压器直流电缆采用直埋的敷设方式。场内及场外接地电缆直埋线路总长 9500m，电缆埋深为 1.0m，沟内根据具体情况敷设 1~2 根电缆，电缆应敷设于沟里，沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不小于 200mm 的细砂层。沿电缆全长覆盖宽度不小于电缆两侧各 50mm 的保护板，保护板采用混凝土，盖板采用外购钢筋混凝土盖板或无机复合成品盖板。

按照设计单位提供的图纸和现场地形地貌的特点，测量电缆路径，选择便于缆沟开挖的径路为原则决定拟敷设电缆线路的走向，然后进行画线。画线时应尽量保持电缆沟顺直，主要采用划双线，拐弯处的曲率半径不得小于电缆的最小允许弯曲半径。

电缆沟开挖，按定测径路划双线采用机械开挖。电缆到货后按规定进行外观检查和绝缘电阻试验、直流耐压试验及泄漏电流试验，检查电缆线路的相位，保证电缆的电气性能指标合格，方可运抵现场。敷设电缆之前，应对挖好的电缆沟检查其深度、宽度和拐角处的弯曲半径等。当电缆沟验收合格后，方可在沟底铺上 100mm 厚的细土或沙层，然后盖上保护盖板（砖）。保护盖板内应有钢筋，厚度不小于 30mm，宽度以伸出电缆两侧 50mm 为准。电缆敷设好后，缆沟回填。沟槽回填应分层压实，每回填 20cm~30cm 夯实一次。回填时，沟槽

	<p>中不得有积水，回填材料中不允许用腐植土、垃圾、胶泥等不良材料回填。</p> <p>(2) 35kV 箱式变压器至升压站 35kV 输送线路</p> <p>35kV 箱式变压器至 110kV 升压站集电线路采用 35kV 架空线路。新建 5 条 35kV 集电线路，总长度为 41.57km，其中新建单回路架空线路长度约 35.60km (A 线 28.51km+B 线 0.95km+B1 线 0.33km+B2 线 5.82km)，新建双回路架空线路 5.96km (AB 线 5.96km)。A 线导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线；B、B1 线导线采用 JL/G1A-120/25 钢芯铝绞线；B2 线导线采用 JL/G1A-150/25 钢芯铝绞线。35kV 线路路径图见附图 2-3。</p> <p>架空线路全线架设地线，在杆塔头部架设单根防雷地线，结合通信要求，在单回路铁塔上架设单根 OPGW.24 芯复合通信光缆。各地块子阵列箱变出线接入架空线路时，均在箱变和架空线路间安装 35kV 隔离开关，安装于杆塔上。本工程所有杆塔均做接地处理，接地措施主要是“方框+射线”水平接地体，水平接地体采用 <math>\phi 12</math> 热镀锌圆钢，逐塔逐腿接地。</p> <p>本项目线路采用单回路铁塔，铁塔采用 06B2、06B5 模块。架空线路铁塔基础采用全掏挖基础。铁塔基础选用：C30 级混凝土；钢筋 (HPB300、HRB400)；地脚螺栓 (Q235、35#优质碳素钢)。</p> <p><b>6、系统运行调试</b></p> <p>系统运行前调试主要包括：接地电阻值的检测、线路绝缘电阻的检测、控制柜的性能测试、充电蓄电池组的检测、方阵输出电压的检测、控制器调试。</p> <p><b>二、施工时序及周期</b></p> <p>根据施工设计，主要施工工序依次为检修道路建设、场地平整、基础施工、电缆施工、设备调试。工程计划开工时间为 2023 年 12 月底，预计 2024 年 6 月底完成施工，施工期约 6 个月。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1、生态环境现状</b></p> <p>(1) 主体功能区划</p> <p>本项目位于陕西省安康市汉阴县，根据《陕西省主体功能区规划》，其主体功能区划见表 3-1，陕西省主体功能区划见附图 3-1。</p>			
	<p><b>表 3-1 本项目涉及区域主体功能区划情况</b></p>			
	主体功能区划	区域分布	功能定位	保护和发展方向
限制开发区域（重点生态功能区）- 国家层面重点生态功能区	秦巴生物多样性生态功能区	维护生物多样性、水源涵养、水土保持，提供生态产品。	<p>加强退耕还林、封山育林、天然林保护、湿地保护、长防林建设，开展小流域治理，防止水土流失，促进植被恢复，维护生态系统。</p> <p>严禁毁林开荒、滥采、滥捕、滥伐等行为，保护生态系统与重要物种栖息地，防止外来有害物种侵害，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡。</p> <p>加大城镇生活污水垃圾处理和工业点源污染治理力度，减少农村面源污染，确保主要河流水质保持在 II 类以上。</p> <p>围绕特色农产品基地建设，加强茶叶、食用菌、林果、蚕桑、中药材、蔬菜、生猪等规模化种植养殖，推进标准化生产和精深加工。积极发展生态旅游、文化旅游和休闲观光游。</p> <p>发展太阳能、生物质能等新能源，推广沼气、地热等清洁能源，在保护生态和群众利益前提下，科学开发汉丹江、嘉陵江流域水能资源。按照“点上开发、面上保护”的要求，适度开发优质矿产资源。</p> <p>建立自然灾害应急预防体系，加强对灾害多发区的监测，提高防灾减灾能力。完善城镇体系，引导山区人口向县城、重点镇和条件较好的中心村转移。</p>	
<p>本项目位于陕西省主体功能区规划中的秦巴生物多样性生态功能区，为限制开发区域。为保护和发展方向中的太阳能发电项目，项目采取农光互补运作模式，不会对生物多样性、水源涵养、水土保持和提供生态产品发展产生较大影响。同时，本项目建设可加快构建适应新能源高比例发展的电力体制机制、新型电网和创新支撑体系，促进汉阴县清洁能源发展，符合区域功能定位。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>根据《陕西省生态功能区划》，本项目生态功能区划具体见表 3-2，生态功能区划图见附图 3-2。</p>				

表 3-2 本项目涉及区域生态功能区划情况

生态功能区划			生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策
一级区	二级区	三级区	
秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林	汉江两岸丘陵盆地农业生态亚区	月河盆地城镇及农业区	城镇密集，农业发达，水环境敏感。合理布局城镇和企业，控制污染，搞好凤凰山等周边山地丘陵的绿化和水土保持。农业以种植和养殖为主，控制面源污染

项目所在区在一级分区上属秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林，在二级分区上属汉江两岸丘陵盆地农业生态亚区，在三级分区月河盆地城镇及农业区。本项目用地 1024260m<sup>2</sup>，其中永久占地 7100m<sup>2</sup>，临时占地 1017160m<sup>2</sup>。永久占地面积相对较小，建成后可对升压站周边进行绿化；光伏阵列区和电缆用地为临时占地，项目拟利用光伏板下土地进行植被规模化种植、场地绿化等措施，可减小对周边生态环境的影响，符合区域保护与发展要求。

(3) 地形地貌

本项目光伏阵区主要布设在月河川道区。河谷平原地势低平，土层深厚，地形呈带状分布于汉阴县中部，一二级阶地与高河漫滩组成的河谷平原区表面有砂土覆盖，全是水田。三级阶地的棕黄色粘土梁状丘陵，土质粘重。缓坡长梁及单面山两侧的沟台地，多为水田，梁上缓坡为旱地。项目区域地形地貌影像图见附图 3-3。

(4) 植被

项目所在区域位于城乡结合区及山地区，植被主要为油菜、水稻、小麦、玉米、红薯等农作物，柳树、松树、柏树、橘树、青冈林等，区域内未发现珍稀保护野生植物。植被类型统计结果见表 3-3。

表 3-3 评价区植被现状分布统计表

植被类型	项目区域		评价区域	
	面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)
乔木植被	0	0.00	55212	2.46
农作物植被	923389	96.07	1484356	66.02
草本植被	0	0.00	315934	14.05
坑塘水面	27450	2.86	2524	0.11
非植被区	10361	1.08	390212	17.36
合计	961200	100	2248238	100

由上表可知，项目占地区域植被类型主要以农作物为主，占项目区域总面积的 96.07%；其次为坑塘水面、非植被区，零散分布于评价区内，植被类型占地面积较小。评价区域植被类型主要以农作物植被为主，呈片状分布于

评价区内，占评价区总面积的 66.02%；其次为非植被区、草本植被、非植被区、乔木植被、坑塘水面，零散分布于评价区内。

(5) 动物

本项目用地大部分为一般农用地，人员流动较频繁，野生动物较少，现场调查期间，项目周边动物主要以人工饲养家禽、家养宠物、鸟类、鼠类和蛇类等常见动物，周边未发现珍稀、濒危野生动物和保护物种。

(6) 土地利用类型

根据解译结果，项目评价范围内及项目区域土地利用现状类型面积及比例见表 3-4，土地利用现状图见附图 3-4~图 3-7。

表 3-4 土地利用现状表

土地用途	土地利用类型	项目占地区域		评价区域	
		面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(m <sup>2</sup> )	比例(%)
农用地	园地	923389	96.07	1484356	66.02
	草地	/	/	315934	14.05
	林地	/	/	55212	2.46
建设用地	交通运输用地	27573	2.87	71757	3.19
	住宅用地	/	/	301078	13.39
	工矿仓储用地	/	/	17377	0.77
未利用地	水域及水利设施用地	10238	1.07	2524	0.11
合计		961200	100	2248238	100

由上表可知，项目占地区域以农用地中的园地为主，占项目区域总面积的96.07%，其次为交通运输用地和水域及水利设施用地，零散分布于评价区内，土地利用类型面积较小。评价区域以园地为主，呈片状分布于评价区内，占评价区总面积的66.02%；其次草地、住宅用地、交通运输用地等，零散分布于评价区内，土地利用类型面积较小。

2、环境空气质量现状

根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准要求。本项目环境空气质量常规污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、CO、O<sub>3</sub>，监测数据引用陕西省生态环境厅办公室 2023 年 1 月 18 日于环保快报发布的《2022 年 12 月及 1-12 月全省环境空气质量状况》中汉阴县 2022 年 1~12 月空气质量统计数据，汉阴县空气质量现状评价见下表。

表 3-5 汉阴县空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	42	70	60.00	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	27	35	77.14	达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	7	60	11.67	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	14	40	35.00	达标
CO	第 95 百分位数质量浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1	4	25.00	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数质量浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	119	160	74.38	达标

由上表得出，项目所在区域 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均质量浓度，CO 第 95%百分位数日平均质量浓度、O<sub>3</sub> 百分位数（90%）日最大 8h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值的要求。

### 3、声环境质量现状

企业委托西安德清环保科技有限公司于 2023 年 7 月 19 日~2023 年 7 月 20 日对光伏阵列区和现有 110kV 升压站厂界及周边敏感点声环境质量进行了声环境质量现状监测。

声环境现状监测在中坝村居民处设置 5 个点位，三堰村居民处设置 4 个点位，盘龙村居民处设置 1 个点位，蒲溪村居民处设置 2 个点位，江河村居民处设置 1 个点位，三同村居民处设置 1 个点位，南窑村居民处设置 1 个点位；现有升压站厂界东、南、西、北各布设 1 个点位、周边居民处设置 4 个点位，共布设 23 个噪声监测点。项目监测点位布置、监测项目、监测时间及频次见表 3-6。监测点位图见附图 3-8~附图 3-14。

表 3-6 声环境监测点位布置一览表

监测项目	序号	名称	位置	监测时间及频次
等效 A 声级	1#	中坝村 N1	108°27'31",32°53',44"	2023 年 7 月 19 日~20 日，昼夜各一次进行测量
	2#	中坝村 N2	108°27'35",32°53'34"	
	3#	中坝村 N3	108°27'50",32°53'54"	
	4#	中坝村 N4	108°28'11",32°53'40"	
	5#	中坝村 N5	108°28'22",32°53'40"	
	6#	三堰村 N1	108°37'29",32°48'28"	
	7#	三堰村 N2	108°37'47",32°48'27"	
	8#	三堰村 N3	108°37'52",32°48'35"	
	9#	三堰村 N4	108°37'57",32°48'36"	
	10#	蒲溪村 N1	108°38'44",32°48'46"	
	11#	蒲溪村 N2	108°38'56",32°48'51"	
	12#	盘龙村 N1	108°38'33",32°49'25"	

13#	江河村 N1	108°40'24",32°49'25"
14#	三同村 N1	108°40'44",32°47'35"
15#	南窑村 N1	108°38'12",32°47'19"
16#	升压站东厂界	108°40'30",32°46'45"
17#	升压站南厂界	108°40'28",32°46'44"
18#	升压站西厂界	108°40'27",32°46'46"
19#	升压站北厂界	108°40'29",32°46'47"
20#	升压站西侧居民点	108°40'26",32°46'46"
21#	升压站东侧居民点	108°40'31",32°46'42"
22#	升压站北侧居民点	108°40'28",32°46'49"
23#	升压站南侧居民点	108°40'26",32°46'42"

监测结果见下表：

表 3-7 噪声监测结果统计 单位：dB(A)

序号	点位	监测结果（2023年7月19日~7月20日）	
		昼间	夜间
1#	中坝村 N1	35.9	33.5
2#	中坝村 N2	31.3	30.5
3#	中坝村 N3	34.3	33.5
4#	中坝村 N4	31.4	30.9
5#	中坝村 N5	31.5	31.1
6#	三堰村 N1	31.3	30.9
7#	三堰村 N2	39.7	38.7
8#	三堰村 N3	37.8	37.0
9#	三堰村 N4	37.3	36.8
10#	蒲溪村 N1	44.2	42.1
11#	蒲溪村 N2	39.9	39.1
12#	盘龙村 N1	37.1	36.2
13#	江河村 N1	36.2	34.4
14#	三同村 N1	36.2	33.5
15#	南窑村 N1	38.3	33.9
16#	升压站东厂界	45.5	41.8
17#	升压站南厂界	46.1	41.5
18#	升压站西厂界	46.7	42.7
19#	升压站北厂界	42.2	39.7
20#	升压站西侧居民点	42.4	40.0
21#	升压站东侧居民点	47.5	39.2
22#	升压站北侧居民点	40.4	39.4
23#	升压站南侧居民点	44.4	39.5

评价标准：1#~23#均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，即昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）。

从上表可知，1#~23#点位监测期间昼间环境噪声在 31.3~47.5dB（A）之间，夜间环境噪声在 30.5~42.7dB（A）之间，均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。因此，项目所在区域声环境质量良好。

### 3、电磁环境现状

本环评委托西安德清环保科技有限公司于 2023 年 7 月 19 日对现有一期升压站的电磁环境现状进行了实地监测。

#### (1) 监测内容

工频电磁场：测量离地 1.5m 处工频电场、工频磁场。

#### (2) 监测方法

执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

#### (3) 监测布点

本次监测在升压站共布设 6 个监测点。具体监测点位图见附图 3-15。

#### (4) 监测气象条件及监测工况

表3-8 监测期间气象条件

监测日期	天气状况	温度	湿度
2023 年 7 月 19 日	晴转阴	31.8℃	42.8%

#### (5) 监测结果与分析

本工程电磁环境监测选取有代表性的点位作为本底监测点位。现有一期 110kV 升压站站址的电磁环境本底监测结果见表 3-9。

表3-9 110kV升压站拟建地工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
			7 月 19 日	7 月 19 日
1	升压站东厂界	1.5	53.37	0.079
2	升压站南厂界	1.5	32.81	0.085
3	升压站西厂界	1.5	27.16	0.086
4	升压站北厂界	1.5	407.0	0.135
5	升压站北厂界 距离高压侧较近点	1.5	840.7	0.167
6	升压站西侧三同村住户	1.5	1.837	0.082

监测结果表明，项目升压站站址的工频电场强度为 27.16~840.7V/m、工频磁感应强度为 0.086~0.167μT，升压站西侧三同村住户敏感点工频电场强度为 1.837V/m、工频磁感应强度为 0.082μT，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。由监测结果可知，现有一期升压站的电磁环境现状良好。

<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p>1、与项目有关的环保手续情况</p> <p>本项目利用《陕西华电汉阴 100MW 农光互补光伏发电项目》中升压站，对升压站内部综合楼北侧篮球场进行拆除，增设 1 台 50MVA 主变压器、GIS、SVG、接地变、一次预制舱、二次舱、事故油池及蓄水池。</p> <p>《陕西华电汉阴 100MW 农光互补光伏发电项目》已于 2022 年 5 月 17 日取得环评批复（安环函〔2022〕130 号）。目前，该项目光伏区及升压站区域已基本建设完成。110kV 送出线路已于 2023 年 3 月成功并网发电。</p> <p>2、与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>本项目为新建，经调查，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p>
<p>生态环境保护目标</p>	<p>根据现状调查，本项目位于陕西省秦岭保护区一般保护区内，通过比对安康市“三线一单”环境管控单元，本项目位于重点管控单元和一般管控单元，不涉及优先保护单元。本项目评价区内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、重点保护文物、古迹、人文景观等环境敏感区，也无需要特殊保护的国家重点保护野生动植物等。</p> <p>（1）调查范围</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类（试行）），项目调查范围按照环境影响评价相关技术导则确定：</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目升压站工频电场、工频磁场调查范围为升压站站界外30m范围区域；</p> <p>据调查，项目光伏发电单元主要噪声源来自箱式变压器，升压站噪声源主要为主变及SVG设备等，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），确定本项目光伏发电单元声环境调查范围为厂界外50m范围区域，升压站声环境调查范围为厂界向外200m范围区域；</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定生态环境调查范围为升压站和光伏发电单元厂界50m范围区域。</p> <p>项目评价范围图见附图3-16~附图3-21。</p> <p>（2）环境保护目标</p> <p>项目光伏发电单元周围50m范围内有6处声环境敏感目标（以村为单</p>

位)、升压站厂界200m范围内有1处声环境敏感目标,环境保护目标具体分布情况见下表,环境保护目标图见附图3-22~附图3-27。

表 3-10 主要环境保护目标一览表

环境要素	序号	保护目标名称	相对方位	距厂界最近距离	保护内容	保护对象	建筑物楼层、高度	环境功能区划	
声环境	光伏阵列区								
	1	中坝村	四周	8m	约 188 户	人群健康	多为二层砖混结构,高度约 8m	2 类声功能区	
	2	盘龙村	E、W	8m	约 35 户				
	3	蒲溪村	四周	13m	约 36 户				
	4	三堰村	四周	7m	约 78 户				
	5	南窑村	四周	5m	4 户				
	6	三同村	S	55 m	2 户				
升压站									
	7	三同村(升压站附近)	四周	17m	约 69 户	人群健康	多为二层/三层砖混结构,高度约 8m/12m	2 类声环境功能区	
电磁环境	1	三同村(升压站附近)	西侧	17m	2 户		二层砖混结构,高度约 9m	/	
生态环境	1	本项目占地范围内的土地、土壤、植被、生态系统、评价范围内的动物等						/	维持原有生态系统服务功能不受影响

一、环境质量标准

1、大气环境

基本污染物环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准,具体见表 3-11。

表 3-11 环境空气质量执行标准 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	污染物项目	平均时间	二级浓度限值
1	SO <sub>2</sub>	年平均	60
2	NO <sub>2</sub>	年平均	40
3	PM <sub>10</sub>	年平均	70
4	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35
5	CO	24 小时平均	4000
6	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160

评价标准

## 2、声环境

项目三堰村南侧光伏区部分位于十天高速公路沿线，故距离高速公路红线 35m 范围内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余地区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，具体见表 3-12。

表 3-12 声环境质量执行标准 单位：dB（A）

执行标准	昼间	夜间
2 类标准	60	50
4a 类标准	70	55

## 3、电磁环境

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1“公众曝露控制限值”规定：对于频率为 50Hz 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 的限值要求。

## 二、污染物排放标准

### 1、环境空气

施工扬尘排放执行《施工场界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）中表 1 标准，具体见表 3-13。

表 3-13 施工期废气执行标准

污染物	执行标准	标准值（mg/m <sup>3</sup> ）	
		项目	限值
废气	拆除、土方及地基处理工程	TSP	$\leq 0.8$
	基础、主体结构及装饰工程		$\leq 0.7$

### 2、废水

施工废水经过沉淀处理后，回用于施工现场洒水降尘或设备清洗，不外排；运营期生活污水经一体化处理设施处理后，其回用水参照执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中的城市绿化标准要求。

表 3-14 污水污染物排放标准标准

项目	pH	BOD <sub>5</sub>	氨氮
城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	6~9	10	8

### 3、声环境

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期光伏发电阵列区厂界、升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），具体见表 3-15。

表 3-15 噪声排放标准		
标准	标准值 dB (A)	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)2 类标准	60	50
<p>4、固体废物</p> <p>一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020); 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。</p>		
其他	无	

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

项目施工期污染包括施工扬尘、施工废水、施工机械噪声，生活、施工垃圾等，对场址周围环境会造成短期不利影响。

### 一、大气环境影响分析

施工期临时施工场地、升压站基础施工作业及道路修筑产生扬尘污染；管沟开挖、填筑产生大量扬尘；车辆运输行驶过程中产生的无组织扬尘及施工机械和运输车辆排放的尾气；太阳能电池阵列安装过程中会有少量焊接烟尘产生。施工期主要污染因子为粉尘、扬尘、CO、NO<sub>x</sub>及THC等。为减少临建工程对周围环境影响，施工期不设临时拌合站，外购当地成品商混。

#### 1、施工扬尘

施工扬尘主要集中在土建施工阶段，扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对本项目周围特别是下风向区域空气环境产生严重污染。

项目施工过程中地面扰动较大，在不采取必要的防尘措施条件下，受风蚀作用影响，将进一步造成土壤侵蚀，而且扬尘对空气环境的影响也将有所加重。施工期影响主要集中在临时施工场地附近，为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染，建议采取禁止大风天气施工、对施工场地经常洒水、减少地面扰动面积、限制运输车辆的行驶速度、对运输车辆覆盖篷布、加强施工管理，在施工期间对施工场地材料堆场加苫布遮盖，施工完毕后对施工场地及时进行恢复等措施，以减少扬尘对周边环境造成的影响。同时电缆地埋敷设开挖的土方回填后剩余的土方必须就近填入低洼地，有利于区域生态环境的恢复。

本项目施工规模小，工期短，施工区均布置在山梁和山丘等高处，且村庄主要位于低缓处，施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成，这些影响也将消失，因此在采取本项目提出的防尘措施后施工扬尘对环境的影响很小。

#### 2、施工机械废气

施工机械及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，其主要污染物为NO<sub>x</sub>、CO和HC。但这些污染物的排放源强较小，排放高度较低，排放方式为间断，因此本项目施工期间排放的这些大气污染物对环境空气产生的影响

范围较小，主要局限于施工作业场区，且为暂时性的，影响程度较轻，排放量小而分散，不会对周围环境产生较大影响。

### 3、道路扬尘

施工期设备、材料运输过程中车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，运输车辆的行驶速度越快，扬尘产生量越大。如果施工阶段对车辆行驶路面勤洒水（每天4~5次），可使空气中扬尘量减少70%左右，达到很好的降尘效果。

### 4、焊接烟尘

太阳能电池阵列安装过程中会有少量焊接烟尘产生。本项目所在地地域开阔，空气流动性较好，可在一定程度上加速焊接烟尘的扩散，起到稀释作用。焊接烟尘对环境的影响不大。

## 二、水环境影响分析

施工期废水主要有施工过程中产生的生产废水和施工人员生活污水。

### 1、生产废水

生产废水主要包括混凝土浇注过程产生的废水及各种车辆冲洗废水，参照类似工程，废水产生量约2.5m<sup>3</sup>/d，废水中的主要污染因子为SS；生产废水经临时沉砂池沉淀后全部回用于生产。

### 2、生活污水

施工期生活污水中主要污染物有COD、SS、氨氮等，本项目不设置施工生活区，施工人员租住附近民房。

## 三、声环境影响分析

施工噪声主要是由各种不同性能的动力机械在运转时产生的，如场地平整、基础施工、设备安装等，噪声源强参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），噪声值约83~96dB（A）之间。项目建筑施工机械及其噪声级见表4-1。

表4-1 项目施工机械及其噪声级

施工阶段	主要噪声源	噪声特征	噪声级 dB (A)	距离声源距离
道路建设、场地平整	挖掘机	移动性声源，无明显指向性	83	5m
	推土机		85	5m
	轮式装载机		93	5m
基础施工	光伏打桩机	施工时间长，影响面大	90	5m
	重型运输车		86	5m

设备安装	切割机	声源强度较大	96	5m
	电锯		96	5m

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中：L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>—与声源相距 r<sub>1</sub>、r<sub>2</sub> 处的施工噪声级，dB(A)。

由此公式计算出主要施工机械噪声随距离的衰减结果见表 4-2。

表 4-2 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表 dB (A)

与设备的距离 (m)	场地平整			基础施工		设备安装		多声源*
	挖掘机	推土机	轮式装载机	光伏打桩机	重型运输车	切割机	电锯	
20	71.0	73.0	81.0	78.0	74.0	84.0	84.0	87.0
25	<b>69.0</b>	71.0	79.0	76.0	72.0	82.0	82.0	85.0
30	67.5	<b>69.5</b>	77.5	74.5	70.5	80.5	80.5	83.5
35	66.1	68.1	76.1	73.1	<b>69.1</b>	79.1	79.1	82.1
40	65.0	67.0	75.0	72.0	68.0	78.0	78.0	81.0
50	63.0	65.0	73.0	<b>70.0</b>	66.0	76.0	76.0	79.0
60	61.4	63.4	71.4	68.4	64.4	74.4	74.4	77.4
70	60.1	62.1	70.1	67.1	63.1	73.1	73.1	76.1
75	59.5	61.5	<b>69.5</b>	66.5	62.5	72.5	72.5	75.5
80	58.9	60.9	68.9	65.9	61.9	71.9	71.9	74.9
90	58.0	60.0	68.0	65.0	61.0	71.0	71.0	74.0
100	57.0	59.0	67.0	64.0	60.0	<b>70.0</b>	<b>70.0</b>	73.0
130	54.7	56.7	64.7	61.7	57.7	67.7	67.7	70.7
150	53.5	55.5	63.5	60.5	56.5	66.5	66.5	<b>69.5</b>

注：\*表示考虑两种最大声源(切割机、电锯)的叠加效果。

由表 4-2 可看出，单台声源最大影响范围半径不超过 100m；考虑两种最大声源(切割机、电锯)的叠加效果，当多声源影响最大影响范围半径不超过 150m。环评要求施工设备布置尽量布置于场地中央，且机械噪声一般为间断性噪声。

本项目厂址与中坝村、三堰村、盘龙村等村庄距离较近。本评价要求施工期间选用低噪声设备、合理布置施工场地，对于距离施工场地及施工机械且距离小于 50m 的声环境敏感目标，需在施工场地设置硬质围挡、材料隔声等措施，减轻噪声影响；施工作业要在昼间进行，夜间禁止施工；加强设备的管理、维护、养护工作；经采取以上措施后，将对周围敏感目标的施工期声环境影响可以接受。

#### 四、固体废物分析

施工期固体废弃物主要来自施工期的建筑垃圾、生活垃圾、土石方与工程施工期损坏的材料和组件。

##### 1、建筑垃圾

建筑垃圾包括施工将拆除现有篮球场和铁艺围栏、基础开挖及土建工程产生的砖瓦石块、废弃包装袋等，经收集后，可回用于场内检修道路的修筑，不能回收利用的建筑垃圾运至汉阴县或安康市政府部门指定的建筑垃圾处理场统一处置。

##### 2、损坏的材料或组件

施工期损坏的光伏组件或材料，由该组件的生产厂家进行回收处置。

##### 3、土石方

本项目施工期场地平整主要为现有 110kV 升压站厂区，光伏发电阵列区用地为农用地，仅对不平整地面进行调整。本项目土石方开挖主要来自光伏发电场道路工程、集电线路塔杆基础、现有 110kV 升压站工程、场内接地电缆工程。土石方回填量主要为道路工程及场地平整等。

项目总的土石方开挖量与回填量处于动态平衡，无弃方，不设取弃土场。项目土石方平衡表见表 4-3。

表 4-3 项目土石方平衡表

项目	单位	挖方	填方	调入	调出	外借	弃方
光伏阵列区	万 m <sup>3</sup>	1.50	1.55	0.05	/	/	/
集电线路、塔杆基础	万 m <sup>3</sup>	0.11	0.06	/	0.05	/	/
升压站区	万 m <sup>3</sup>	1.53	1.53	/	/	/	/
合计	万 m <sup>3</sup>	3.16	3.16	0.05	0.05	/	0

##### 4、生活垃圾

根据项目可研文件，施工期日最大施工人数约 600 人，每人每天产生的垃圾量按照 0.5kg/d.人计，则施工期间产生的生活垃圾最大量为 0.30t/d，施工期生活垃圾由施工队设置临时生活垃圾收集桶，统一收集后，定期外运至环卫部门指定处置地点。

#### 五、生态影响分析

光伏电站施工过程中将进行太阳能光伏阵列单元支架基础的施工、电缆铺

设、场内道路、箱式变压器、升压站等工程的施工，场地平整时需要动用土石方，而且有施工机械及人员活动。项目在施工期会造成地面裸露、植被破坏、临时土地占用等生态环境影响。

#### 1、施工期对植被的影响

工程建设包括场地平整、场内道路、埋设电缆、电池组件支架、箱变基础、架设输电线路以及材料运输等人为活动，将会造成施工区域内的植被破坏，影响区域内的植被覆盖率、植物群落种类组成和数量分布，使区域植物生产能力降低。

项目施工中仅对光伏发电场地地势不平整处地块进行局部修正、减小坡度，光伏发电厂区不对整个区域进行大面积平整，施工过程中土地平整扰动面积很小，项目施工期限定施工作业带范围，并严格施工界限，不得超出项目占地范围，施工过程不得超出划定施工范围，减少临时用地。

项目区植被类型主要为栽培植被，没有珍稀植物。本工程建成后，站区范围内主要为排列有序的光伏组件阵列，没有遮挡性高大建筑物，对当地自然景观影响较小。工程施工结束后立即进行场地植被恢复和绿化，光伏板间距进行农业种植，定期对光伏板间农作物进行修剪，不会对土地利用格局产生影响。通过采取以上措施，可以合理利用土地，减少对生态环境的影响。因此，本项目光伏临时占地造成的植被生物量损失，可通过场地绿化得到补偿，对植被生态环境影响较小。

#### 2、施工期对动物的影响

施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、切割机等均可能产生较强的噪声。虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其有一定影响范围。

预计在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区。据调查，受人类活动影响，评价区大型兽类不多见，现状调查记录到的野生动物主要为鸟类、鼠类和蛇类等常见动物等，未发现珍稀濒危等国家和地方保护的野生动物。项目区主要野生鸟类为喜鹊、乌鸦、麻雀等常见鸟类，区域内未发现较为珍稀的野生鸟类；因此，本项目的建设对国家保护动物的迁徙路线和栖息环境不会产生干扰，施工期对野生动物的影响很小。

### 3、施工期水土流失的影响

本项目施工期地理电缆施工、光伏支架施工及光伏板安装施工扰动地表、升压站扩建施工、架空线路铁塔施工等活动，不可避免地扰动、损坏原地貌植被和水土保持设施，使其原有的水土保持功能降低或丧失，在一定时段内可能使工程区域内水土保持功能降低而产生新增水土流失。由于本项目场地选择地势平坦地带进行建设施工，施工过程中基本不会发生因雨水冲刷而跨塌现象。项目用地整体地势平坦，且光伏阵列和逆变器采用支架式支撑，对场地平整的要求不高，因此对光伏阵列发电区场地的开挖、平整扰动面积很小。根据土石方平衡，项目施工过程可做到挖填平衡，不另设弃渣场。综上所述，本项目对水土流失的影响有限，工程建设期间的水土流失影响可以接受。

### 4、施工期对景观影响

工程建设会对区域自然景观产生一定的不利影响，工程开挖、施工用料和土方的堆存、施工营地设置及施工后迹地处理若未全面及时进行，可能出现土石乱弃、植被枯死、一片狼藉的景象，破坏原有自然景观的美感与和谐性。由于项目施工期较短，在施工结束后及时采取对受损地貌进行妥善恢复的情况下，项目施工期对区域景观生态的影响是暂时的。

### 5、施工期土地利用影响分析

本项目用地 1024260m<sup>2</sup>，其中永久占地 7100m<sup>2</sup>，临时占地 1017160m<sup>2</sup>。永久占地包括光伏区管桩硬化和杆塔基础占地，临时用地主要包括电池阵列区、施工检修道路用地、箱式变电站用地、架空线路和埋地电缆用地等。光伏区管桩硬化和塔基占地面积较小，仅限支撑脚处。架空线路占地包括施工场区及牵张场区，其主要选择植被相对稀疏、地势较平坦的地方，在采取铺设防水布和警戒围挡等措施后，临时占地可基本恢复原有土地类型。项目占地范围内水利及水域设施用地主要为沟渠和坑塘水面，据调查，施工过程中对场区内现有的水利设施等采取避让的方式，不破坏现有设施。

由于本项目施工占地均位于征地范围内，包括施工中的设备临时储存占地、场内临时道路和其他施工过程中所需临时占地。施工完成后临时占地将进行植被恢复，以减小施工临时占地对生态影响和破坏。因此，本项目施工期对土地利用影响较小。

## 6、施工期对生态系统的影响分析

项目施工期对局部自然生态环境造成一定的影响，但临时占地范围内主要为经济作物，项目施工导致局部区域植被铲除、动物迁徙，使局部生物量减少。由于本项目影响面积较大，对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响较大，故本项目施工对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响。

## 一、运营期生态环境影响分析

### 1、工艺流程及产污环节

太阳能光伏电池组件将接收到的太阳辐射能转化成直流电，先经逆变器转换为交流电后，再经过箱式变压器升压至 35kV，35kV 升压变压器并联为集电线路，后通过电缆接入 110kV 升压站。运行期对环境的影响主要是由光伏组件清洗产生的废水，电气设备运行产生的工频电磁场、噪声和固废等。运行期工艺流程及产污环节见图 4-1。

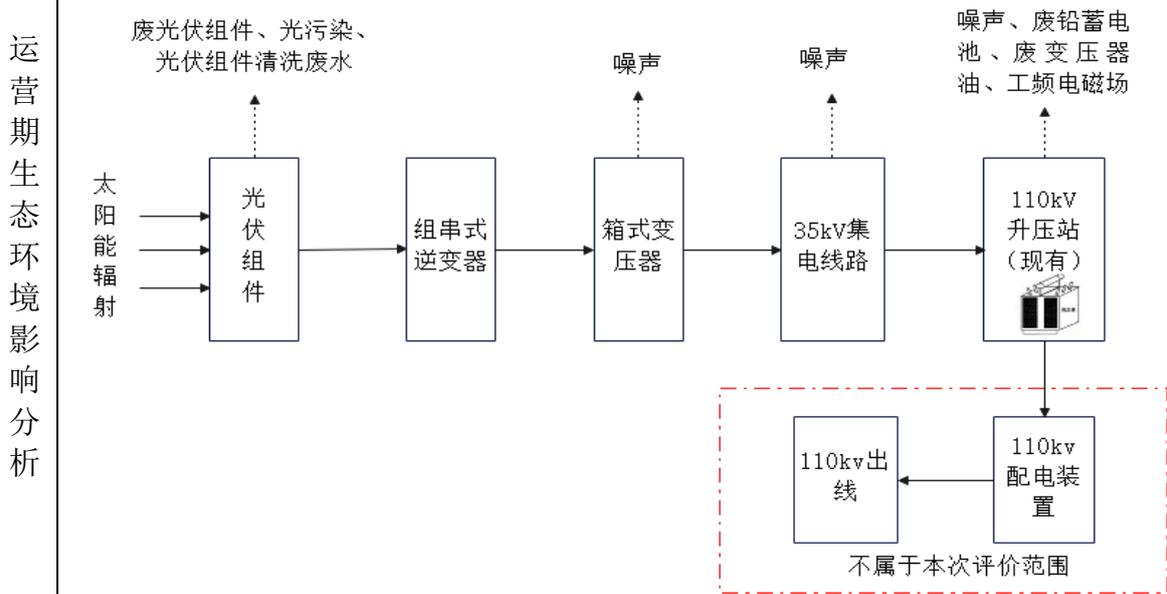


图 4-1 工艺流程及产物环节图

### 2、废气

本项光伏发电是将太阳能转化为电能，运营期无废气污染物产生。

### 3、废水

运营期废水主要为生活污水和光伏组件清洗废水。

生活污水产生量为  $0.81\text{m}^3/\text{d}$ ，依托升压站生活污水一体化处理系统。升压

站现有生活污水一体化处理系统设计处理规模为  $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，据调查，目前处理量为  $0.3\text{m}^3/\text{h}$ ，本次新增生活污水排入后，总处理量约为  $0.254\text{m}^3/\text{h}$ ，未超过设计处理规模范围，因此生活污水依托现有生活污水一体化处理系统可行。生活污水经处理达标后排出至升压站污水回用水池，用作绿化及道路清洗，不外排。

光伏板清洗废水量约为  $1498.47\text{m}^3/\text{a}$ ，项目光伏组件清洗时不使用清洁剂，仅使用清水清洗，产生的清洗废水滴落至光伏板下浇灌植被，不外排。

#### 4、噪声

项目运行期噪声源主要为升压站内的主变压器和 SVG 设备，以及光伏区  $35\text{kV}$  箱式变压器和架空线路输电时产生的噪声。

##### (1) 箱式变压器噪声影响分析

光伏区  $35\text{kV}$  箱式变压器产生的噪声以中低频噪声为主，根据《 $6\text{kV}\sim 1000\text{kV}$  级电力变压器声级》（JB/T10088-2016），容量为  $3125\text{kVA}$  箱变声功率级为  $66\text{dB}(\text{A})$ ，容量为  $2500\text{kVA}$  箱变声功率级为  $65\text{dB}(\text{A})$ ，容量为  $2000\text{kVA}$  箱变声功率级为  $63\text{dB}(\text{A})$ ，箱变位于一体机柜内，采用基础减振，本工程保护目标与箱变最近距离约为  $35\text{m}$ ，经过隔声、基础减振、距离衰减后保护目标处的声压级为  $24.1\text{dB}(\text{A})$ ，叠加背景值后保护目标处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

##### (2) $35\text{kV}$ 架空线路噪声影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），架空线路的噪声预测可采取类比监测的方式。 $35\text{kV}$  架空线路输电时噪声以中低频噪声为主，经调查，以往项目对  $35\text{kV}$  架空线路沿线的噪声监测较少，故本项目类比选择陕西省榆林市已运行的  $110\text{kV}$  湖公线，数据来源为《 $110\text{kV}$  湖公线路噪声监测》（西安志诚辐射环境检测有限公司，XAZC-JC-2021-817）。根据  $110\text{kV}$  湖公线路噪声监测结果可知，湖公线架空线路沿线噪声贡献值为  $30\sim 31\text{dB}(\text{A})$ ，对声环境的贡献值较小。因此，本项目  $35\text{kV}$  架空线路对声环境的贡献值较小。

##### (3) 升压站噪声影响分析

升压站新增主变压器和 SVG 设备为升压站内主要噪声源。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的要求“对于变电站的声环境影响预测，可采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的工业声环境影响

预测计算模式进行。主要声源的源强可选用设计值，也可通过类比监测确定”，本次声环境影响评价采用模式预测的方式进行。

### 1) 预测方案

本次在一期升压站内新增 1 台主变容量为 50MVA 的主变，新增 1 台 SVG 设备，均为全户外建设，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的要求，本次主要预测噪声源对厂界的影响，并绘制噪声贡献值等值线图。

### 2) 预测条件

①所有产噪设备均在正常工况条件下运行；

②考虑声源至预测点的距离衰减，忽略传播中建筑物的阻挡、地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

### 3) 预测模式

由于升压站内噪声污染源主要来自 1 台主变容量为 50MVA 的主变压器以及 1 台 SVG 设备，升压站的噪声以中低频为主。按点声源衰减模式计算噪声源至厂界处的距离衰减，公式为：

$$L_p=L_{p0}-20\lg(r/r_0)$$

式中：L<sub>p</sub>—预测点声压级，dB(A)；

L<sub>p0</sub>—已知参考点声级，dB(A)；

r—预测点至声源设备距离，m；

r<sub>0</sub>—已知参考点到声源距离，m；

### 4) 源强

本项目 110kV 升压站内的噪声主要是由变压器运行时产生的，本工程设备噪声源强见表 4-4。

表 4-4 工程设备噪声源强一览表

序号	噪声源	数量	噪声源强 dB(A)	降噪措施	源强取值参照标准	升压站厂界四周距离 (m)	备注
1	主变压器	1 台	63.7	选用低噪声设备、基础减振	《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016) 附录 B	距东厂界 32m 距南厂界 58m 距西厂界 51m 距北厂界 18m	/
2	SVG 设备	1 台	65~75		/	距东厂界 62m 距南厂界 64m 距西厂界 21m 距北厂界 12m	本次取 70dB(A) 为源强

注：升压站厂界以外围墙计。

5) 预测结果与评价

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，根据源强及声源距预测点距离，计算噪声源在变电站厂界的贡献值，预测结果见表 4-5。噪声贡献值等值线图见图 4-2。

表 4-5 环境噪声影响预测结果表

序号	预测点位	贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)		预测值 dB(A)		标准
			昼间	夜间	昼间	夜间	
1	升压站东厂界 1#	36.9	45.5	41.8	46.1	43.0	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)
2	升压站南厂界 2#	35.0	46.1	41.5	46.4	42.4	
3	升压站西厂界 3#	43.7	46.7	42.7	48.5	46.3	
4	升压站北厂界 4#	48.8	42.2	39.7	49.7	49.3	
5	升压站西侧居民点	38.4	42.4	40.0	43.9	42.3	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)
6	升压站东侧居民点	27.1	47.5	39.2	47.5	39.5	
7	升压站北侧居民点	32.7	40.4	39.4	41.1	40.2	
8	升压站南侧居民点	27.3	44.4	39.5	44.5	39.8	

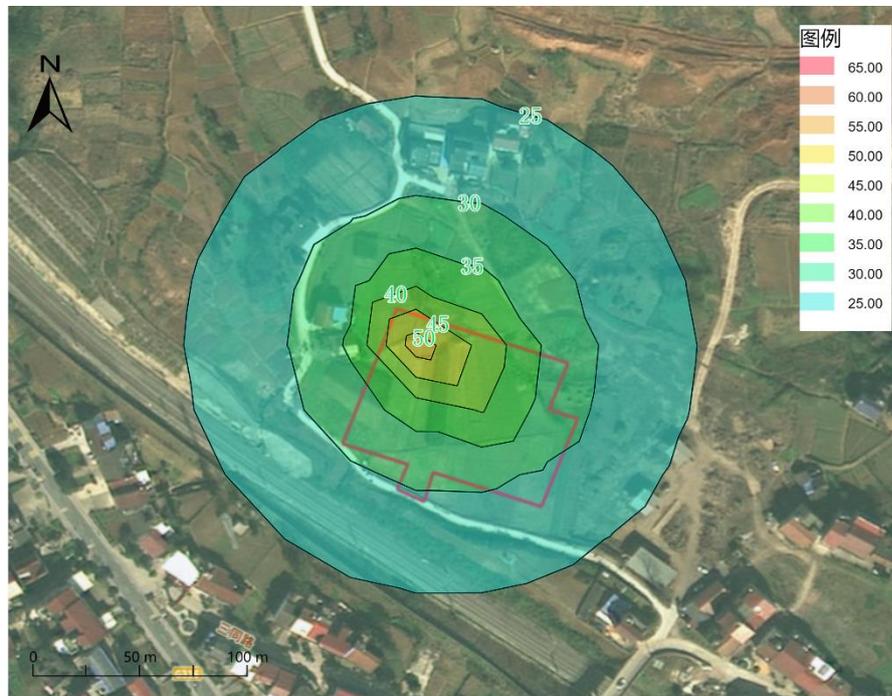


图 4-2 噪声贡献值等值线图

预测结果表明，项目升压站新增设备运行后，升压站四周厂界处环境噪声

昼间预测值为 46.1~49.7dB(A)，夜间预测值为 42.4~49.3dB(A)，满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））；声境敏感目标处昼间噪声预测值为 41.1~47.5dB(A)，夜间为 39.5~42.3dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准中昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)的标准限值。因此，本项目升压站产生的噪声对周围声环境质量的影响较小。

## 5、固体废物

项目运营过程中，箱式变压器寿命较长，存在不能正常工作现象时，由厂家带回维修，不在厂区内进行贮存，故本次环评不考虑废箱式变压器及变压器设备维修过程中产生的固体废物。因此，本项目运营期固体废物主要为光伏电站更换的光伏组件、废变压器油，及废铅蓄电池等。

### （1）废旧光伏组件

为保证太阳能发电效率，需要对光伏电站损坏的光伏组件、逆变器进行更换，更换的光伏组件、逆变器属于一般固体废物，约 1t/a。

### （2）废变压器油

本项目新增 1 台 50MVA 主变压器，在事故状态下时会产生废变压器油，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器油属于危险废物，废物类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为 900-220-08。项目主变压器装油量约 30t，变压器油泄漏后由事故油导排系统导流进入事故油池，交由有资质的单位进行处置。

### （3）废铅蓄电池

升压站直流电源系统配套独立运行的蓄电池组，采用阀控式密封铅酸蓄电池，这些蓄电池全密封，无需加水维护，正常使用寿命在 3~5 年。由于环境温度、充电电压、过度放电等因素可能会影响蓄电池寿命，当蓄电池无法使用从而影响升压站的正常运行时，更换会产生报废的废铅蓄电池。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为“HW31 含铅废物”，废物代码为 900-052-31，经危废暂存间暂存后交由有资质的单位处置。

根据调查，现有升压站危废暂存间建筑面积为 29.52m<sup>2</sup>，本期工程危险废物中废旧光伏组件由厂家进行回收，废变压器油进入事故油池，仅废铅蓄电池需

依托现有危废间暂存，由于铅蓄电池使用寿命较长，且很少出现同时进行更换的情况，故暂存间容量可满足废铅蓄电池暂存需求。

## 6、光污染分析

本项目选用单晶硅太阳能电池，这种电池组件最外层为特种钢化玻璃，并进行表面压花处理，表面涂覆一层防反射涂层，除具有坚固、耐风霜雨雪、能经受砂砾冰雹的冲击等优点外，还具有 95% 以上的阳光透过率和极低的反射率（一般玻璃幕墙阳光透过率仅为 50% 左右），同时玻璃表面的压花增强了玻璃表面的漫反射，因此太阳能光伏组件的光反射量极小。而且反射的光线主要以漫反射形式存在，从远处观察，光伏阵列都呈暗淡的深色，与普通深色建筑瓦片效果相当。

项目要求建设单位于进入项目区域的道路入口处加设警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，防止受到反射光的影响而造成交通事故。

## 7、生态环境

### （1）工程占地对植被影响分析

项目施工结束后，仍有部分土地不可绿化而成为永久占地，主要为杆塔基础占地。因此，会减少生物量，由于拟建厂区现有植被主要为栽培植被，生物量较小，项目建设会破坏现有植物，但项目建设同时进行绿化种植，可使破坏的植被得到补偿。

因此，本工程建成后对区域植被不会造成明显的不利影响。

### （2）光伏电池组件阴影对植被影响

项目采用太阳能电池组件支架为固定式支架，工程固定式光伏阵列固定倾角为  $19^{\circ}$ ，安装倾角为  $0^{\circ}$ 。对在太阳能电池板遮挡较严重地区，改种生长能力强、受光照制约较小的草本植物。通过合理配置植物物种，可减少阴影对植被生态环境的影响。项目建成后，在不改变土地农用性质基础上，利用光伏板下土地，选择谷子、油菜、蔬菜、射干和白株进行种植，这样能够弥补生物量损失，提高植被覆盖率，增加当地农牧草种植区域，改善当地生态环境。

因此，本农光互补光伏电站造成的植被生物量损失，可通过场地绿化、农业种植等措施得到补偿，对植被影响较小。

### （3）区域景观生态影响分析

本工程建成后，将构成一个独特的景观，这种景观具有群体性、可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性。

环评要求本项目按规划，有计划的实施植被恢复，形成规模化种植，将使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境。

#### （4）水土流失影响分析

项目运营期造成水土流失影响主要为雨季太阳能电池板上雨水直流而下，冲刷地面，厂区局部土地遭到强力水力侵蚀，造成水土流失。项目在光伏发电单元种植农作物等，将增加植被覆盖率，植被的覆盖可以防止雨水冲刷地面，减缓水力侵蚀作用力，在一定程度上减少地面水土流失。项目运营期水土流失影响较小。

#### （5）生态效益分析

按照火电标煤耗 330g 计算，70.0918MWp 光伏发电每年可节约标准煤约 2.27 万 t，减排二氧化碳 8.49 万 t、二氧化硫 7.60t、氮氧化物 11.44t。本项目不但有效利用了土地，还利用了当地丰富太阳能资源，实现了能源与农业、环境与发展、经济与资源的协调发展，从节约煤炭资源和环境保护角度来分析，具有良好的环境、社会和生态效益。

### 8、环境风险分析

本项目拟在现有升压站内新增一台 50MVA 的主变压器，环境风险主要为变压器绝缘油泄漏。变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，变压器在事故状态下可能导致变压器油的泄漏。

变压器油泄漏的影响途径及危害后果为：

①变压器油泄漏后，挥发扩散进入大气，对环境空气产生影响。

②变压器油发生泄漏，遇明火引起火灾事故，燃烧产物为 NO<sub>x</sub> 和 CO，扩散进入大气。

③变压器油泄漏，若没有及时收集处理，泄漏的变压器油进入土壤，可能造成土壤和地下水污染。

项目拟在现有升压站主内配套设置一座容积为 48m<sup>3</sup> 的事故油池。据调查，升压站主变压器单台油重约 30t，所需事故油池容量为 32.97m<sup>3</sup>，事故油池可满足《变电站和换流站给排水设计规程》（DL/T5143-2018）中的要求和排油容量

要求。同时，本环评要求事故油池防渗措施需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相应防渗要求。

综上，在采取严格的防治措施和管理措施的情况下，升压站主变发生油泄漏的几率很小，若发生故障也可得到及时处置，基本不会对周围环境造成影响。

### 9、电磁辐射影响分析

输变电工程建成运行后，在电能输送或电压转换过程中，主变压器和高压配电设备与周围环境存在电位差，因此形成工频（50Hz）电场。高压输电线导线内有强电流通过时，在导线的周围空间还存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目不包括输电线路，仅对现有升压站进行电磁环境影响评价。现有 110kV 升压站电磁环境影响评价工作等级为二级，评价范围为升压站站界外 30m 范围内区域。电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

根据本项目电磁辐射专题评价，对本项目现有 110kV 升压站运营期的电磁辐射影响进行了分析，经类比分析，可知同类升压站运营期工频电场强度、工频磁感应强度影响均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）限值要求。

详细评价内容参见本项目电磁环境影响专项评价。

## 二、服务期满后环境影响分析

项目太阳能电池板寿命约 25 年，待项目运行期满后，按国家相关要求，将对生产区（光伏组件、支架、逆变器、箱式变压器、主变压器、配电装置、电缆、混凝土基础、建构物等）进行全部拆除或者更换，及时进行生态修复。服务期满后影响主要为：拆除的光伏组件、逆变器、箱式变压器、主变压器、配电装置、电缆、混凝土基础、建构物等设施时产生的固体废物。

### 1、废气

本项目为太阳能发电，发电原材料为单晶硅，使用年限为 25 年，在太阳能电池板服务期满后，将对厂区设备进行拆除，将会产生拆除废气，同时运输设备的车辆行驶将会产生扬尘。为了减少其对周围环境的影响，评价提出以下防治措施降低污染：

①干燥季节、连续有风、路面浮土过多，应及时对施工现场以及路面清理

	<p>并洒水，保持其表面湿润，减少扬尘产生量。</p> <p>②运输过程应加强管理，装运不要超载，车辆应加盖蓬布等措施。</p> <p>③拆除过程采取喷雾洒水措施，可有效降低拆除过程产生的粉尘。</p> <p>建设单位和施工单位对服务期满后的拆除设备工作，采取上述防治措施并加强施工管理后，可有效减缓厂区设备拆除和运输对周边大气环境的影响。</p> <p><b>2、噪声</b></p> <p>项目服务期满后需要对厂区设备进行拆除将会产生一定的噪声，为了降低本项目服务期满后施工时段产生的噪声影响，评价要求建设单位参照本项目施工期的噪声减缓措施进行实施，减小噪声对周围环境以及敏感点的影响。</p> <p><b>3、固体废物</b></p> <p>项目废旧光伏组件产生量为 120848 块、废旧逆变器 166 台，箱式变压器 19 台，50MVA 主变压器 1 台。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），项目废旧光伏组件、废逆变器，属于一般固体废物，由厂家回收；废变压器油属于危险废物，应按照国家危废管理要求交由有资质单位处理。</p> <p>综上所述，企业必须严格采取上述环境保护措施，确保无遗留环保问题：项目在服务期满后，均能达到光伏电站环境质量标准要求。</p>								
<p style="writing-mode: vertical-rl;">选址选线环境合理性分析</p>	<p><b>一、光伏电站选址合理性分析</b></p> <p><b>1、光能资源</b></p> <p>本项目所在地区区域日照较充足，工程典型年水平太阳总辐照量为 1220.4kWh/m<sup>2</sup>。根据《太阳能资源评估方法》（GB/T37526-2019）规定的太阳能资源丰富程度等级划分，太阳能资源属于资源“丰富”地区（C 级），具有一定的开发利用价值，适合建设光伏发电项目。</p> <p><b>2、占地合理性</b></p> <p>项目符合《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153 号）中使用林地相关要求，详见表 4-6。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-6 项目使用林地合理性分析</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 45%;">内容</th> <th style="width: 30%;">本项目情况</th> <th style="width: 15%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>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</td> <td>项目位于安康市汉阴县城关镇中坝村，蒲溪镇三堰村、蒲溪村、盘龙村，双乳镇三同</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table>	序号	内容	本项目情况	符合性	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、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区	项目位于安康市汉阴县城关镇中坝村，蒲溪镇三堰村、蒲溪村、盘龙村，双乳镇三同	符合
序号	内容	本项目情况	符合性						
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、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区	项目位于安康市汉阴县城关镇中坝村，蒲溪镇三堰村、蒲溪村、盘龙村，双乳镇三同	符合						

	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	村、江河村、南窑村，不在禁止建设区、限制建设区域内	
2	光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。	根据汉阴县林业局关于本项目用地方案意见的复函（汉林函〔2023〕6号），本项目勘界红线内不涉及林地。	符合
3	对于森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地，应采用“林光互补”用地模式，“林光互补”模式光伏电站要确保使用的宜林地不改变林地性质。		符合
4	光伏电站建设必须依法办理使用林地审核审批手续。采用“林光互补”用地模式的，电池组件阵列在施工期按临时占用林地办理使用林地手续，运营期双方可以签订补偿协议，通过租赁等方式使用林地。		符合

项目符合《国土资源部国务院扶贫办国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）中相关要求，详见表 4-7。

表 4-7 项目用地管理符合性分析

序号	内容	本项目情况	符合性
1	可以利用未利用地的，不得占用耕地；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，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目	项目不占用基本农田和耕地，主要以一般农用地为主	符合
2	光伏电站项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基础用地外，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，按违法用地查处	项目为光伏发电项目，除箱式变压器、杆塔基础、升压站基础用地外，项目不进行硬化地面，不会破坏耕作层	符合
3	光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时，用地单位应恢复原状，未按规定恢复原状的，应由项目所在地能源主管部门责令整改	项目光伏方阵服务期满后，用地单位应恢复原状	符合

项目于 2023 年 8 月 14 日取得汉阴县林业局《关于陕西华电汉阴二期 5 万千瓦农光互补光伏发电项目用地方案意见的复函》（汉林函〔2023〕56号），根据文件可知，项目勘界红线内不涉及林地。

### 3、敏感区域

项目选址无重点保护野生动植物分布，也不涉及风景名胜区、自然保护区、基本农田、文物保护单位、饮用水水源地等敏感区域。

#### 4、环保搬迁情况

项目占地范围内，不涉及环保搬迁。

综上所述，所在地不涉及基本农田，光伏阵列不占用林地。项目区地形开阔，交通便利，太阳能资源丰富，建设条件较好，采取工程设计及评价提出的环保措施后，从环保角度分析，项目选址基本可行。

## 五、主要生态环境保护措施

施  
工  
期  
生  
态  
环  
境  
保  
护  
措  
施

### 一、施工期废气防治措施

施工期的大气污染主要来源于材料运输和堆放、车辆行驶、土石方挖掘等产生的扬尘，施工机械和机动车辆排出的尾气、以及焊接烟尘。

#### 1、施工扬尘

根据国务院关于印发《大气污染防治行动计划》的通知、《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023-2027年）》等对扬尘污染防治的规定，结合本项目所在区域特点，需采取以下措施，减缓施工扬尘对周边大气环境的影响：

（1）升压站施工时做到工地：周边围挡、物料裸土覆盖、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”。地基开挖、桩基施工、渣土运输等施工阶段，采取洒水、覆盖、冲洗等防尘措施；

（2）光伏电池阵列区及集电线路施工时做到：物料裸土覆盖、土方开挖湿法作业；出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；桩基施工、渣土运输等施工阶段，采取洒水、覆盖、冲洗等防尘措施；

（3）控制道路扬尘污染。加强渣土车运输监管，车辆必须全部安装卫星定位系统，杜绝超速、超高装载、带泥上路、抛洒泄漏等现象。运输车辆应保持工况良好，采取遮盖、密闭措施；及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定时洒水压尘，减少运输扬尘；

（4）加强物料堆场扬尘监管。施工现场尽量实施建材料统一堆放管理，并尽量减少搬运环节，搬运时防止包装袋破裂。筑路材料堆放地点选在环境敏感点下风向，距离在 200m 以上。遇恶劣天气加蓬覆盖，必要时设围栏，并定时洒水防尘。减少堆存量并及时利用；

（5）严格按照安康市有关控制扬尘污染等规定，强化施工期环境管理，加强全员环保意识宣传和教育，制定合理的施工计划，坚决杜绝粗放式施工现象发生。

（6）对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量；建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷。

（7）遇有 4 级及以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作，最大限

度地减少扬尘；在大风日加大洒水量及洒水次数。

(7) 在项目地设置工程概况标志牌，标志牌上必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

(8) 强化施工期环境监督管理，提高全员环保意识宣传和教肓，制定合理施工计划，缩短工期，采取集中力量逐项施工方法，坚决杜绝粗放式施工现象发生。

(9) 施工单位应选用符合国家卫生防护标准的施工机械和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。加强对机械设备的养护，减少不必要的空转时间，以控制尾气排放，减轻对环境的影响。

## 2、焊接烟尘

焊接烟尘是焊接过程中产生的高温蒸汽经氧化后冷凝而形成的。焊接烟尘主要来自焊条或焊丝端部的液态金属及熔渣。焊接烟尘中存在大量的可吸入物质（如氧化锰、六价铬、以及钾、钠的氧化物等），这些物质进入人体，会对人体产生伤害，因此应采取有效的措施进行防治。焊接烟尘污染防治的具体措施如下：

(1) 选用机械化、自动化程度高、配有净化部件的一体化的设备。应采用低尘低毒焊条，以降低烟尘浓度和毒性。

(2) 应选用成熟的隐弧焊代替明弧焊，可大大降低污染物的污染程度。

(3) 采用环保型的药芯焊丝代替普通焊丝，可在一定程度上降低焊接烟尘的产生量。

## 3、施工机械和运输车辆废气

施工过程废气主要为施工机械和运输车辆等排放的尾气和车辆运输扬尘。

施工过程中应加强施工机械和车辆的维护保养，对施工过程中非道路移动机械用柴油机废气排放执行并满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB20891-2014）要求。由于施工机械和运输车辆等排放的废气产生量较小，项目拟建地较开阔，空气流动性好，废气扩散快，对当地的空气环境影响较小。

此外，为最大限度的减少施工机械及车辆废气对大气环境的影响，施工期采取围挡、篷布遮盖料场和运输车辆、及时喷洒和清扫道路、绿化等措施减轻扬尘对环境的影响；加强施工车辆运行管理与维护保养，使用满足《车用柴油》（GB19147-2016）标准的柴油，柴油机废气排放满足《重型柴油车污染物排放限

值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）及《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。随着施工的结束，污染及其影响随之结束。

## 二、施工期废水防治措施

施工期废水主要有施工过程中产生的生产废水。生产废水主要是混凝土浇注过程产生的废水及各种车辆冲洗废水等，主要污染物为泥沙、SS。本评价要求施工区建设临时废水沉淀池，施工废水沉淀后直接用于场内抑尘。施工期结束对沉淀池进行拆除填埋处理。

## 三、施工期噪声防治措施

项目施工期主要噪声源是打桩机、挖掘机、推土机等设备。施工期的噪声具有阶段性、临时性和不固定性等特点。本项目部分施工场地与附近居民距离较近，因此，本项目主要针对距离施工场地较近的声环境敏感目标（包括中坝村、三堰村、蒲溪村、盘龙村和三同村）提出以下噪声污染防治措施。

（1）合理安排施工时段：制定施工计划时，应尽可能避免大量噪声设备同时使用。安排在白天施工，禁止夜间（22：00~6：00）施工。

（2）合理布局施工场地：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高，应避免中午休息时间施工。

（3）采取降噪措施：在施工设备的选型上尽量采用低噪声设备；加强对设备的维护、养护，闲置设备应立即关闭。

（4）降低人为噪声影响：按操作规范操作机械设备，减少碰撞噪声；对工人进行环保方面教育。在装卸进程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声。

（5）施工期间，噪声源需设置在远离敏感目标处，噪声源距离敏感目标不足50m时，需在面向敏感目标一侧设置硬质围挡材料隔声，或者采取加强管理、提前通知等措施，降低施工噪声对敏感点的影响。

施工期环境噪声影响是短期的，随着施工期的结束而消失，受人为和自然条件的影响较大，因此应加强对施工现场管理，并采取有效的防护措施，则项目施工期噪声对环境的影响较小。

## 四、施工期固体废物防治措施

施工期固体废弃物主要来自施工期的建筑垃圾、生活垃圾、土石方与工程

施工期损坏的材料和组件。

#### 1、建筑垃圾

建筑垃圾主要来自支架基础施工过程中废弃砂石、混凝土块，以及升压站拆除的篮球场、铁艺围栏及部分混凝土道路等。建筑垃圾可回用于场内检修道路的修筑，不能回收利用的建筑垃圾运至汉阴县或安康市政府部门指定的建筑垃圾处理场统一处置。

#### 2、损坏的材料或组件

施工期损坏的光伏组件或材料，由该组件的生产厂家进行回收处置。

#### 3、土石方

开挖土石方时，将场内表层土，选择妥善地点堆放，底层土也妥善堆砌。工程完毕后，先用底层土覆盖裸露区域，再用表层土覆盖；项目施工期土石方开挖量与回填量基本一致，剩余土石用于本项目道路工程及厂内地势平整，无剩余土石方。

#### 4、生活垃圾

施工期生活垃圾分类收集后送至生活垃圾收集点，由环卫部门运送至生活垃圾填埋场处理，对环境产生的影响较小。

### 五、施工期生态环境保护措施

#### 1、生态减缓及保护措施

工程拟采取的生态减缓措施有：

(1) 合理安排施工时间及工序，挖填作业应避开大风天气及雨季，将土壤受风蚀、水蚀的影响降至最小程度。

(2) 强化施工管理，增强施工人员的环境保护意识，规范施工人员的行为，严禁砍伐、破坏施工区以外的作物和植被，杜绝破坏动物巢穴，捕杀野生动物。

(3) 施工过程应采取平行作业，边开挖、边回填平整，边采取临时性排水、护坡措施，及时绿化种植进行生态恢复。

(4) 严禁对项目场地进行大面积平整，仅对高地势场地进行局部修整，并避开林地，以最大限度的减小施工对生态环境的影响。

(5) 对临时占地挖填作业时，建议将表层种植土单独存放，待施工结束后将表层土回覆于厂区，以利于植被恢复。

(6) 应在本项目用地范围内划定施工区域界限，不新增临时占地，在保证施工顺利进行的前提下，严格控制施工人员和施工机械的活动范围，严禁超越施工带作业。本项目电缆敷设，要求敷设时上下敷设不小于 100mm 软土，施工单位尽量采用人工开挖方式，避免机械设备扰动，以缩小施工作业面和减少破土面积，降低其对植被和土体结构的影响。

(7) 对于架空线路的的施工场区和牵张场区，尽量选择地势较为平坦的地方，采用铺设防水布、围拉警戒线等方式，尽量避免对原有植被和土地的破坏。

## 2、植被恢复措施

为弥补工程引起的土地占用和植被破坏导致的生态损失，项目区需同时进行植被恢复。

### (1) 选择适宜的植物种类

植物种类选择时应遵循如下原则：选择生长快、适应性强、抗逆性好、成活率高的植物；选择具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源、阻挡泥沙流失和固持土壤；优先选择具有改良土壤能力的固氮植物，尽量选择当地优良的乡土植物和先锋植物。

### (2) 临时占地植被恢复措施

对于施工中建筑材料临时卸载、堆放地等临时性占地，应在施工过程中严格要求施工行为，除尽量不压占或少压占植被外，同时应采取以下措施：

① 在施工开挖前首先进行表土剥离，将表层土皮（10~12cm）保留，并集中存放，剥离的表土堆放下层，用密目网进行隔离。

② 在施工过程中开挖的其他土方需采用密目网进行苫盖，同时采取洒水降尘措施。

③ 待施工结束后，及时对施工场地进行全面平整，并将表土全部作为复垦土进行回覆用，然后对临时占地进行植被恢复。

## 3、水土流失保护措施

施工结束后，永久占地基本被构筑物及植被覆盖，不会再发生土壤的侵蚀。临时占地进行植被恢复。为了能切实有效的将工程开发带来的水土流失降到最低，需针对工程建设生产中各防治分区的水土流失情况，因地制宜地布置水土保持防治措施。

### (1) 光伏电池阵列区水土保持措施

光伏阵列区和光伏支架区只进行局部场地平整，不进行整体场平，施工期裸露地表采取苫盖措施；随着施工进度，将检修道路区和场内埋电缆区剥离表土就近回覆于光伏板下空地；光伏板布设完成后，对板下空地进行全面整地，达到复耕条件；检修道路两侧修筑植草排水沟，将路面雨水引至光伏电场区内沟渠，对裸露地表采取苫盖措施。

### (2) 35kV 集电线路水土保持措施

施工前对埋电缆沟开挖区进行表土剥离；施工期间对裸露地表和临时堆土采取苫盖措施；施工结束后将表土回覆于电缆沟开挖区，进行全面整地，达到复耕条件。施工前对塔基占地范围进行表土剥离；施工期间对裸露地表和临时堆土采取苫盖措施；施工结束后将表土回覆于塔基占地范围内，对塔基及施工场采取土地整治后进行撒播绿化或者实施全面整地，达到复耕条件。

### (3) 升压站水土保持措施

升压站施工区域施工前对现有升压站北侧篮球场进行拆除，施工期需对裸露地表进行苫盖和洒水降尘，绿化措施实施前进行土地整治措施，并沿场内道路布设排水沟和蓄水池。施工结束后，站内配电区设计级配碎石地坪。

## 4、农光互补方案

项目采用“农光互补”模式，在不改变土地农用性质基础上，高效利用光伏板下土地，研究推广节水种植模式，探索谷子种植示范区、油菜种植示范区、苜蓿种植示范区、灵芝种植试验区和射干、白株、防风等中药材种植示范基地，逐渐形成功能农业、牧养结合、生态养殖、中药材种植等四大产业，大大提高土地利用效率，实现农业产业结构调整，并直接带动周边村民实现再就业，实现群众致富增收。

## 5、生态恢复工程内容

项目生态恢复工程内容见表 5-1，生态保护措施平面布置图见附图 5-1。

表 5-1 生态恢复工程内容一览表

生态恢复工程区域	生态恢复工程内容	施工进度计划
光伏电池发电单元	表土堆土进行苫盖、裸露地表洒水降尘、施工结束后进行土地整治和植被恢复	光伏组件安装结束立即进行生态恢复
检修道路工程	表土剥离、就近回覆到光伏阵列区。裸露地表进行苫盖和洒水降尘。检修道路边坡采取植物防护措施。	同时进行

	<p>升压站站址边界</p>	<p>对站内裸露地表进行苫盖和洒水降尘，沿着场内道路设置排水沟和蓄水池，维护现有升压站边界绿化带。</p>	<p>同时进行</p>
	<p>施工期临时占地（施工中建筑材料临时卸载、堆放地、施工营地、线路工程等区域）区域</p>	<p>施工时将剥离的表土集中存放，用密目网进行苫盖，施工结束后进行土地整治和植被恢复，并将表土全部作为复垦土进行回用</p>	<p>同时进行</p>
	<p><b>6、管理措施</b></p> <p>（1）对施工单位提出要求，督促施工单位在施工过程中将作业场地面积控制在一定的范围内，尽量缩小施工作业面和减少破土面积。</p> <p>（2）定期检查，督促施工单位按要求收集和处理施工垃圾和生活垃圾。</p> <p>（3）土地复合利用方案实施</p> <p>植被恢复遵循立地条件，建设单位应检查委托绿化的执行情况，要求按照土地复合利用方案落实。</p> <p>（4）实施时间</p> <p>应按照边施工建设边恢复植被的原则进行，并考虑工程竣工环境保护验收的要求，缩短土地裸露时间。</p>		
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p><b>一、运营期废水防治措施</b></p> <p>运营期废水主要为光伏组件擦拭废水和升压站工作人员生活污水。光伏组件清洗时不使用清洁剂，仅使用清水清洗，产生的清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌植被，不外排，光伏组件擦拭废水不含清洁剂，主要污染物为SS，水质成分简单，且植被浇灌对水质要求不高。生活污水纳入升压站现有生活污水一体化处理设备，经处理达标后用于绿化及道路清洗。</p> <p><b>二、运营期噪声防治措施</b></p> <p>本项目拟采取的声环境保护措施如下：</p> <p>（1）优化设计，在满足经济和技术的条件下选用低噪声设备，并对设备基础进行减振；</p> <p>（2）建立设备定期维护、保养的管理制度，以防治设备故障形成的非正常生产噪声。</p> <p><b>三、运营期固体废物防治措施</b></p> <p>项目固体废物主要为光伏电站更换的光伏组件、废逆变器、废变压器油，</p>		

及废铅蓄电池等。

### 1、废旧光伏组件、废逆变器

更换的光伏组件、逆变器属于一般固体废物，均由有回收业务的生产厂家定期检查、更换，更换的废光伏板、逆变器即刻由厂家带走回收利用。项目废光伏板、逆变器含有有害物质，评价要求建设单位严格落实回收利用措施，不得现场拆解。

### 2、废变压器油

废变压器油仅在事故状态下时才会产生，以及无法修复的废箱式变压器更换过程产生。本项目主变事故状态下，废变压器油按全部泄漏考虑，最大产生量约为 20t，变压器油泄漏后由事故油导排系统导流进入 48m<sup>3</sup> 事故油池，后交由有资质的单位进行处置。本项目箱式变压器约 2 年更换 1 台，更换过程中会产生废变压器油，该部分废变压器油使用专用桶收集，暂存于一期已建设的危废暂存间，交由资质单位处置。

根据项目可研报告，本项目主变压器下部设有贮油坑和排油管道，主变东侧增设事故油池 1 座（容积 48m<sup>3</sup>）。升压站主变发生事故时（经调查了解，此类情况发生的几率非常小），事故废油可通过排油管道排至事故油池。事故油池废变压器油交由有资质的单位进行安全处置。贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm~300mm 的卵石，卵石粒径为 50mm~80mm，坑底设有排油管。事故油池为钢筋混凝土结构，根据《变电站和换流站给水排水设计规程》（DL/T 5143-2018），事故油池的贮油池容积按变电站内油量最大一台变压器的 100% 油量设计，本项目主变压器油约为 20t，密度按 0.895t/m<sup>3</sup> 计，体积约为 22.35m<sup>3</sup>，站内 48m<sup>3</sup> 事故油池符合设计要求，同时也能满足事故漏油处置需求。

本项目箱式变压器为油浸式三相双绕组无励磁调压升压变压器，共有 19 台，根据设计资料，每座箱式变压器基础平台四周设置贮油池，环评要求坑底及四周内壁均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做防渗处理。

### 3、废铅蓄电池

废铅蓄电池属于危险废物，废物类别为“HW31 含铅废物”，危险废物代码为

900-052-31，经现有暂存间暂存后交由有资质的单位处置。

#### **四、运营期光污染防治措施**

1、对光伏电池表面采取抗反射技术。比如：在光伏电板前表面增加双层或多层薄膜状抗反射涂层；人为的在电池板表面制造出一种合适的微结构或纳米结构来提高太阳光有效光谱的透射率，减少光伏电板表面的光反射率。

2、在临近反射方向居民侧种植绿化带，隔离光影影响。

3、在可能有影响的路段设置警示牌，提醒驾驶人员减速慢行。

#### **五、运营期生态恢复和保护措施**

本项目运营期采取的生态恢复和保护措施如下所示：

##### **1、生态系统恢复措施**

(1) 生态系统恢复措施：除光伏区外，其余施工期临时占地均恢复成原有植被类型。光伏区光伏阵列具有遮阴的作用，为弥补地表植被损失，并考虑到电池板下太阳阴影影响，项目支架高度必须保证不低于 2.5m，以确保光伏组件下能够种植植被。项目在不改变土地农用性质基础上，利用光伏板下土地，选择谷子、油菜、蔬菜、以及射干和白株进行规模化种植，种植面积约 1371 亩，农业种植交由专门的农业种植公司进行种植。在太阳能电池板遮挡较严重地区，种植生长能力强、受光照制约较小的草本植物。

(2) 项目建成后，应及时对施工运输机械碾压过的土地进行恢复，光伏阵列区在保护原有植被的前提下，实施植被恢复方案；对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。本项目生产区应根据水保方案布设截洪沟，避免在暴雨天气下形成地表径流，造成水土流失。

##### **2、生态环境保护措施**

项目运营期，应加强环境管理，合理配置工程措施，设置完善的地面雨水收集及排水系统，避免雨水对开挖地冲刷，减少水土流失。

#### **六、电磁环境保护措施**

在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以控制导体、瓷件表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电。

在满足经济技术的条件下选用低辐射设备，对于变电站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等，确定合理的外形和尺寸，

以避免出现高电位梯度点，所有的边、角都应挫圆，螺栓头也打圆或屏蔽，避免存在尖角和凸出物；使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位。

## 七、运营期环境风险

本项目涉及的风险物质主要为变压器油，变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，主要事故类型为变压器油泄露，及火灾、爆炸事故引发的环境污染事故，具体事故影响如下所示：

### 1、火灾、爆炸引发的环境污染事故影响分析

变压器油发生火灾、爆炸事故后对环境空气影响的主要污染物为一氧化碳和非甲烷总烃，对周围环境空气产生影响。由于本项目主变压器下部设有贮油坑和排油管道，升压站南侧设事故油池 1 座（容积 48m<sup>3</sup>）。升压站主变发生事故时，事故废油可通过排油管道排至事故油池，并交由有资质的单位进行安全处置。采取以上措施后，火灾、爆炸引发的环境污染事故概率较小，对周围环境空气影响较小。

### 2、变压器油泄漏影响分析

当变压器油发生泄露，变压器油则在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透。由于变压器油黏度和凝固点较高，且流动性较差，加上本项目主变压器下部设有贮油坑和排油管道，箱式变压器下部设有贮油坑，变压器油泄漏后可采取有效的截留措施，对周边环境影响较小。

本项目针对以上事故采取的环境风险防范措施如下所示：

- （1）建立施工质量保证体系，加强管理和检验手段，确保施工质量；
- （2）制定安全生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章制度标准；
- （3）操作人员应每周进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；
- （4）在项目投产运行前，应制定出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

(5) 主变压器下部设有贮油坑和排油管道，主变东侧设事故油池 1 座（容积 48m<sup>3</sup>），收集事故状态下泄露的变压器油，收集后交有资质单位处置。

(6) 重大事故时泄漏的变压器油以及受污染的土壤需尽快清理完成，防止污染地下水。同时建议更新新鲜土壤，并大量培养植被，不仅能做到对生态的修复，植被可以增加土壤中的有机质含量，促进土壤的恢复。

## **八、环境管理与监测计划**

### **1、环境管理制度**

生态恢复目标主体单位为施工单位，责任主体为陕西华电汉阴新能源有限公司。作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育施工人员爱护施工路段周围的植被。在施工前对施工平面设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地貌，以尽量少占林地为原则，严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用土地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减少区域水土流失，从而减小对生态环境的破坏。

### **2、环境管理要求**

①充分重视生态保护工作，制订详细的施工方案和植被恢复方案，在施工作业完成之后，及时进行植被恢复；

②加强施工期的环境管理。施工废水处理用于施工场地、道路洒水降尘。堆土、沙石等原料应在库内存放或严密遮盖，建筑材料堆场应设置挡风墙，运输车辆应处于密封状态。对工程临时用地要及时覆土绿化，恢复植被；

③项目施工和运营过程中产生的危险废物，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和相关要求收集、贮存并交有资质的单位处置。

④加强施工人员管理和生态文明教育，严禁破坏植被，严格控制施工范围，尽量减小施工作业带宽度，减少对植被的破坏和对生态环境的影响。

⑤设立环境管理部门，配备专业管理人员 2 人。

### 3、环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），为了掌握项目内部的污染状况和项目所产生的污染物对周围环境的影响，必须对建设项目所产生的污染物和污染防治设施进行日常检测，以便根据污染物浓度及其变化规律，采取必要、合理的防治措施。项目运营期环境监测计划见下表。

表 5-2 环境监测内容及计划

污染源类别	监测点位	污染类型	监测内容	监测频次	控制指标
声环境	现有 110kV 升压站厂界四周	噪声	等效连续 A 声级	竣工验收及有投诉时	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准；
	敏感目标	噪声	等效连续 A 声级	竣工验收及有投诉时	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准
电磁环境	现有 110kV 升压站厂界	工频电磁场	工频电场强度、工频磁感应强度	竣工验收及有投诉时	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
生态环境	项目占地范围	生态	植被恢复和建设等生态环保措施落实情况、土地用途(是否影响农业生产)	项目运营后 3 年, 1 次/年	生态环境水平不降低

### 4、环保设施竣工验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施），本工程竣工后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对本工程配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告并进行公示；验收报告应当如实查验、监测、记载建设工程环境保护设施的建设情况和调试情况，不得弄虚作假。验收合格后，方可投入生产或使用。验收清单详见下表。

表 5-3 建议环保竣工验收清单

序号	污染类型	污染源	防治措施	验收标准
1	声环境 噪声	主变压器、SVG	选用低噪声设备、基础减振	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准
2	电磁环境	主变压器、配电装置	在满足经济和技术的条件下，选用对电磁环境影响较小的设备	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值
3	固体废物	废铅蓄电池	利用升压站内现有危废暂存间	满足《危险废物贮存污染控制标准》

				(GB18597-2023)
		废弃太阳能电池板及逆变器	由有回收业务的生产厂家定期检查、更换,更换的废光伏板、逆变器即刻由厂家带走回收利用。	满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)相关要求
4	环境风险	废变压器油	主变东侧新增48m <sup>3</sup> 事故油池1座及配套管线。每座箱式变压器基础平台四周设置贮油池,容积2m <sup>3</sup> ,共19个。	事故油池及贮油池需满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相应防渗要求。
5	生态环境	光伏阵区实施植被恢复方案,设置完善的地面雨水集排水系统;在不改变土地农用性质基础上,利用光伏板下土地,选择谷子、油菜、以及射干和白株进行规模化种植,农业种植交由专门的农业种植公司进行种植。在太阳能电池板遮挡较严重地区,种植生长能力强、受光照制约较小的草本植物。		生态环境水平不降低
其他	<p><b>一、退役期环境保护措施</b></p> <p>本项目太阳能电池板寿命约25年,待项目运营期满后,按国家相关要求将对生产区(电池组件及支架、集中逆变、箱式变压器等)进行全部拆除或者更换。光伏电站退役期影响主要为拆除的太阳能电池板、蓄电池及集中逆变器、箱式变压器等固体废物影响及基础拆除,这些活动会造成光伏组件基础土地部分破坏。</p> <p>因此,服务期满后应进行生态恢复:</p> <p>(1) 掘除硬化地面基础,对场地进行恢复。</p> <p>(2) 拆除过程中应尽量减小对土地的扰动,项目厂区原绿化土地应保留。</p> <p>(3) 掘除部分场地应进行恢复,恢复后的场地则进行洒水和压实,以固结地表,防止产生扬尘和对土壤的风蚀。种植植物进行植被恢复,对于少量不能进行植被恢复的区域,进行平整压实,以减轻水土流失。</p> <p>(4) 播本项目厂区拆除后,在不改变土地农用性质基础上,进行植被恢复。</p> <p>综上所述,光伏电站退役期,企业必须严格采取上述环境保护措施,确保无遗留环保问题;光伏电站在退役期,除污染源附近较小范围以外地区,均能达到环境质量标准要求;在光伏电站服务期满后,太阳能电池板、逆变器、箱式变压器等固体废物由相关回收单位统一回收处理。</p>			

本项目总投资为 26200 万元，其中环保投资为 251 万元，环保投资占总投资的 0.96%。环保投资主要包括场地绿化、固体废物治理等内容，具体环保投资以实际设计核算为准。项目环保投资估算见表 5-4。

表 5-4 本项目主要环保投资一览表

实施阶段	类型	污染源或污染物	环保治理措施	建设费用	运行维护	其他费用
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、建设围挡、封闭运输、道路硬化等	12	5	/
	废水	施工生产废水	临时沉淀池	2	/	/
	噪声	机械设备	选用低噪声设备、合理安排施工时序等	纳入主体工程投资	/	/
			硬质施工围挡	5	/	/
	固废	建筑垃圾、生活垃圾	建筑垃圾运至建筑垃圾填埋场；生活垃圾分类收集后送至生活垃圾收集点。	3	/	/
生态	施工植被、动植物、土地、水土流失影响	临时占地生态恢复：表土剥离、场地平整、植被恢复等	15	/	/	
运行期	噪声	主变压器、SVG	选用低噪声设备、基础减振	纳入工程主体投资		/
	电磁	主变压器、配电装置	在满足经济和技术的条件下，选用对电磁环境影响较小的设备			/
	固体废物	废铅蓄电池	利用升压站已有危废暂存间	纳入一期项目投资		/
	环境风险	废变压器油	主变压器设 48m <sup>3</sup> 事故油池 1 座及配套管线；19 座箱式变压器基础平台四周均设置贮油池，容积 2m <sup>3</sup> 。	20	2	
	生态		光伏阵区实施植被恢复方案，设置地面雨水收集及排水系统；在不改变土地农用性质基础上，利用光伏板下土地，进行规模化种植。	120	10	/
			服务期满：拆除地面设施，进行植被恢复	20	/	/
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			/	/	20
<b>总投资（万元）</b>				<b>214</b>	<b>17</b>	<b>20</b>
				<b>251</b>		

环保投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

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	表土堆土进行苫盖、裸露地表洒水降尘、施工结束后进行土地整治和植被恢复。	表土用于植被恢复，临时占地面积较小，生态环境水平不降低	对施工运输机械碾压过的土地进行恢复；合理配置工程措施，设置完善的地面雨水收集及排水系统；利用光伏板下土地，选择谷子、油菜、射干和白株等进行规模化种植。	生态环境水平不降低
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工生产废水经沉淀池处理后用于场地洒水降尘；	综合利用，不外排	光伏组件清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方的绿地，用于植被浇灌；生活污水纳入现有生活污水处理系统，处理后用于绿化及道路清洗。	综合利用，不外排
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用噪声较低的施工设备，并加强维修保养；避免夜间运输，禁止夜间施工；在产噪施工设备运行时采用加强管理和提前通知等措施。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准	采用低噪设备、距离衰减，定期对产噪设备进行维护。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	升压站施工设置挡风墙、物料库存，加强运输车辆管理，如限载、限速，对道路进行洒水降尘等。	满足《施工场界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）要求	/	/
固体废物	生活垃圾收集后按当地建设或环卫部门规定外运处理；建筑垃圾运至汉阴县或安康市政府部门指定垃圾处理场统一处置；损坏的光伏组件或材料，由生产厂家进行回收处置。运输需加盖篷布，禁超载，防散落。剩余土石用于本项目道路工程及厂内地势平整。	妥善处理	废光伏组件、废变压器均由有回收业务的生产厂家定期检查、更换，更换的废光伏板、逆变器即刻由厂家带走回收利用；	妥善处理
			废铅蓄电池经现有危废暂存间暂存后，交由有资质的单位处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
电磁环境	/	/	/	在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环，避免或减少电晕放电。在满足经济技术的条件下选用低辐射设备。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
环境风险	/	/	/	主变压器下部设有贮油坑和排油管道，升压站南侧设事故油池 1 座（容积 48m <sup>3</sup> ）。箱式变压器基础平台四周设置贮油池，并按要求进行防渗处理。确保事故状态下泄漏的变压器油可完全收集，收集后的废变压器油暂存于危废暂存间，后交由有资质单位处理。	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
环境监测	/	/	/	噪声：光伏场址厂界、110kV 升压站厂界四周、敏感目标	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
				电磁：110kV 升压站厂界四周	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
				项目区植被恢复情况	维持原有生态系统服务功能不受影响
其他	/	/	/	/	/

## 七、结论

从环境保护角度而言，本项目的环境影响可行。

陕西华电汉阴新能源有限公司

陕西华电汉阴二期 5 万千瓦农光互补光伏发电项目

电磁环境影响评价专题

二〇二三年八月

## 一、项目概况

陕西华电汉阴二期 5 万千瓦农光互补光伏发电项目配套 110kV 升压站总占地面积为 17612.1m<sup>2</sup>，新增 2#主变容量 1×50MVA，采用 110/35kV 双绕组变压器，型号为 SZ18-50000/110。2#主变位于北侧中间位置，35kV 开关柜位于 2#主变西侧，由北偏西侧进线至北偏东侧出线，配套 SVG 位于 2#主变 35kV 开关柜西侧。原升压站 1#主变容量 1×100MVA，位于升压站中部偏东位置，配套 35kV 开关柜位于 1#主变南侧，SVG 位于 1#主变 35kV 开关柜南侧，办公及控制室位于升压站西南部，共一回架空出线间隔位于升压站东北侧，本期 2#主变不新增出线间隔，接至原有 110kV 母线上，共用已建成 110kV 出线间隔接至对侧站。

110kV 送出线路工程不属于本项目建设内容，因此本次评价对象仅包括光伏厂区和 110kV 升压站工程，不涉及 110kV 送出线路工程。

## 二、相关法律、法规和技术规范

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（修正），2018 年 12 月 29 日；
- 3、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- 4、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- 5、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

## 三、评价因子和评价标准

### 1.评价因子

- (1) 工频电场强度，单位（kV/m 或 V/m）。
- (2) 工频磁感应强度，单位（mT 或  $\mu$ T）。

### 2.评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 0.025kHz-1.2kHz 的公众暴露控制限值的规定，确定电磁环境影响评价标准如下：

(1) 工频电场：200/f 为输变电工程评价标准，即频率  $f=0.05\text{kHz}$  时，工频电场  $E=4000\text{V/m}$ 。

(2) 工频磁感应强度：5/f 为输变电工程评价标准，即频率  $f=0.05\text{kHz}$  时，工频磁感应强度  $B=100\mu\text{T}$ 。

## 四、评价工作等级和评价范围

### 1、评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电工程电磁环境影响评价工作等级判定依据见表 1。

表1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级判据

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本项目 110kV 升压站为户外变，因此本项目升压站的评价等级为二级。

### 2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，确定本工程电磁评价范围为：110kV升压站站界外30m范围内区域。

## 五、环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）升压站站界外30m范围内区域为工频电场、磁场的评价范围。经过现场调查，升压站评价范围内电磁环境保护目标共一个为升压站西侧三同村住户。

## 六、电磁环境现状评价

本环评委托西安德清环保科技有限公司于2023年7月17日对升压站的电磁环境现状进行了实地监测。

### 1、监测内容

工频电磁场：测量离地1.5m处工频电场、工频磁感应强度。

### 2、监测仪器

监测仪器见表 2。

表2 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪		
型号规格	主机：BHYT2010B	仪器编号	DQEP-YQ-009
	探头：IF-1-400K		
测量范围	工频电场强度：1mV/m~100kV/m 工频磁感应强度：0.1nT~10mT	校准单位	华南国家计量测试中心
校准证书编号	WWD202301379	有效日期	2023.04.28~2024.04.27

### 3、监测方法

执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

### 4、监测气象条件及监测工况

表3 监测期间气象条件

监测日期	天气状况	温度	湿度
2023年7月17日	晴	31.8℃	42.8%

### 5、监测布点

本次监测在升压站拟建地共布设6个监测点。具体监测点位见图1。

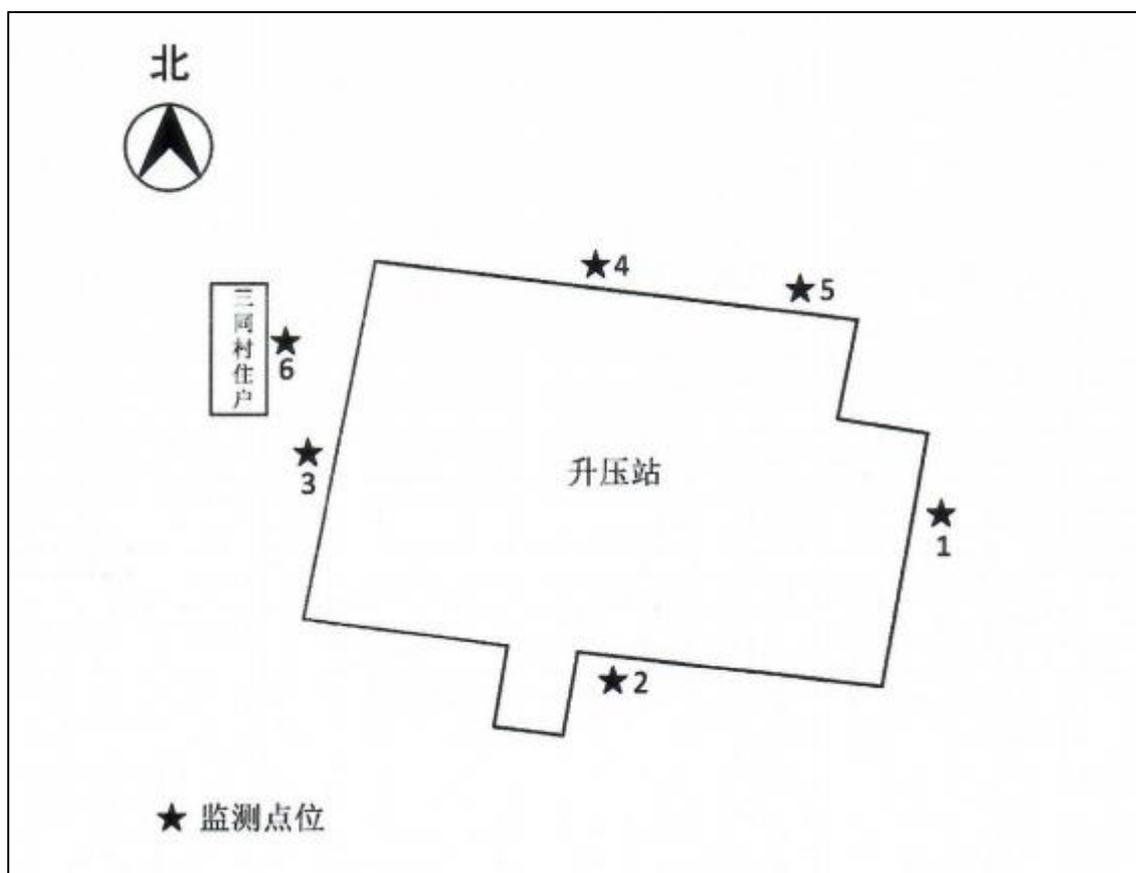


图1 本项目电磁环境现状监测布点图

### 6、质量保证措施

(1) 监测单位从事监测、数据评价、质量管理以及监测活动的相关人员经省级环境保护行政主管部门或其授权部门考核认证、取得上岗合格证，符合要求。

(2) 监测点选在地势较平坦，尽量远离高大建筑物和树木、电力线和通信设施的地方。

(3) 监测仪器的探头架设在地面（或立足平面）上方1.5m高度处。

(4) 监测人员与监测仪器探头的距离不小于2.5m，监测仪器探头与固定物体

的距离不小于 1m。

(5) 监测仪器经中国计量院的校验，并在有效期内。

(6) 监测的条件符合技术规范的要求，原始记录规范。

## 7、监测结果与分析

本工程电磁环境监测点位设置在升压站四周站界处和西侧敏感点处。110kV升压站站址的电磁环境监测结果见表4。

表4 110kV升压站拟建地工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
			7月17日	7月17日
1	110kV 升压站东侧	1.5	53.37	0.079
2	110kV 升压站南侧	1.5	32.81	0.085
3	110kV 升压站西侧	1.5	27.16	0.086
4	110kV 升压站北侧	1.5	407.0	0.135
5	升压站北厂界距高压侧较近点	1.5	840.7	0.167
6	升压站西侧三同村住户	1.5	1.837	0.082

注：升压站出线端位于东北侧，正北向出线。

监测结果表明，本项目升压站站址的工频电场强度为 27.16~840.7V/m、工频磁感应强度为 0.079~0.167 $\mu$ T，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T）。

由结果可知，升压站的电磁环境现状良好。

## 七、电磁环境影响分析与评价

### 1、预测方法选择

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境影响评价的基本要求，本项目电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

### 2、类比对象选择

变电站工程的电磁环境影响预测可采用类比分析的方法，即利用类似本项目建设规模、总平面布置、电压等级、容量的其他已运行变电站进行电磁辐射强度和分布的实际测量，用于对本项目建成后电磁环境影响的预测。

本工程选择已运行的长安西 110kV 变电站进行对比分析，比较情况见表 5，类比监测报告见附件。

表 5 升压站类比对象与评价工程对比表

项目名称	长安西 110kV 变电站（类比工程）	华电汉阴光伏 110kV 升压站（本项目）	可类比性
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
主变规模	3×50MVA	1×50MVA；1×100MVA	主变总容量相同
出线回数	架空 2 回，电缆 2 回	1 回	出线回数类比工程更多
出线方式	架空，电缆	架空	出线方式不同
建站形式	户外	户外	建站型式相同
电气设备	AIS	GIS	电气设备不同
占地面积	31333.33m <sup>2</sup>	17612.1m <sup>2</sup>	占地面积类比工程更大
总平面布置	1#2#3#变压器自西向东布置于厂区中部，电容器组位于厂区东南侧，110kV 配电装置位于南侧设计向南出线。	2#主变位于北侧中间位置，35kV 开关柜位于 2#主变西侧，配套 SVG 位于 2#主变 35kV 开关柜西侧。1#主变位于升压站中部偏东位置，配套 35kV 开关柜位于 1#主变南侧，SVG 位于 1#主变 35kV 开关柜南侧，110kV 配电装置位于升压站东北侧设计向北出线。	平面布置相近出线方向不同

由表 5 可知，长安西 110kV 变电站与华电汉阴光伏 110kV 升压站的电压等级、总主变容量、建站型式相同，平面布置相近。长安西 110kV 变电站占地面积更大，出线回数更多。本次评价将从出线回数、出线方式、电气设备、占地面积方面对选取类比变电站的合理性及本次评价变电站的电磁环境影响进行分析。

① 出线回数和出线方式

华电汉阴光伏 110kV 升压站架空出线 1 回，长安西 110kV 变电站架空出线 2 回、电缆出线 2 回。

电缆出线对周围电磁环境影响较小，类比变电站产生的电磁环境影响比本项目产生的电磁环境影响更大。因此，从进出线角度分析，选用长安西 110kV 变电站作为类比变电站是可行的。

② 电气设备

华电汉阴光伏 110kV 升压站 110kV 配电装置采用 GIS 设备，户内布置，类比长安西 110kV 变电站 110kV 配电装置采用 AIS 设备，户外布置。

根据静电屏蔽原理，GIS 设备在接地全封闭的金属壳内，无裸露带电设备在外面，外壳接地，则壳外电荷消失，壳内电荷与内壁感应电荷在壳外产生的电场为零，壳内电荷对壳外电场无影响，GIS 屏蔽了电场。

根据静磁屏蔽的原理，GIS 设备金属外壳为铁磁材料，铁磁材料的磁导率比空气的磁导率大很多，空腔的磁阻比铁磁材料的磁阻大得多，外磁场的磁感应线的绝大部分将沿着铁磁材料壁内通过，而进入空腔的磁通量极少。这样，被铁磁材料屏蔽的空腔就基本上没有外磁场，从而达到静磁屏蔽的目的。由于 GIS 设备是全封闭的或近于封闭的，根据磁场分界面条件，外界干扰磁场的磁力线在磁屏的外表面处发生畸变，使磁屏的内表面处及腔内的磁力线密度大为减少，内磁场的磁感应线绝大部分将沿着铁磁材料壁内通过，溢出回路的磁通量极少，被铁磁材料屏蔽的空腔以外就基本上无内部产生的磁场，GIS 设备基本屏蔽了磁场。

变电站电气设备的布置方式是影响变电站周围电磁环境的主要因素。华电汉阴光伏 110kV 升压站采用 GIS 设备(带电元件均密封在充满 SF6 气体的金属外壳内)，类比长安西 110kV 变电站采用 AIS 设备。根据电磁环境影响分析，AIS 设备对周围电磁环境的影响大于 GIS 设备，类比分析是偏保守。

因此，从配电装置角度考虑分析，选用长安西 110kV 变电站作为类比变电站是可行的。

### ③占地面积

类比长安西 110kV 变电站主变距最近围墙约 8m，华电汉阴光伏 110kV 升压站主变距最近围墙距离为 10m 大于类比长安西 110kV 变电站，主变距围墙约越近电磁环境影响越大。

根据电磁环境影响分析，变电站占地面积不是影响变电站周围电磁环境影响主要因素，并且结合华电汉阴光伏 110kV 升压站主变距最近围墙距离，选用长安西 110kV 变电站作为类比变电站是可行的。

### 3、监测内容与监测布点

监测依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的有关要求进行。

类比监测变电站厂界外监测点选择在探头距离地面 1.5m 高处，变电站围墙外 5m 处布置。断面监测避开电力线出线，便于监测方向，以围墙为起点，测点间距 5m，距地面 1.5m 高，测至 50m 处。类比变电站监测点位图见图 2。

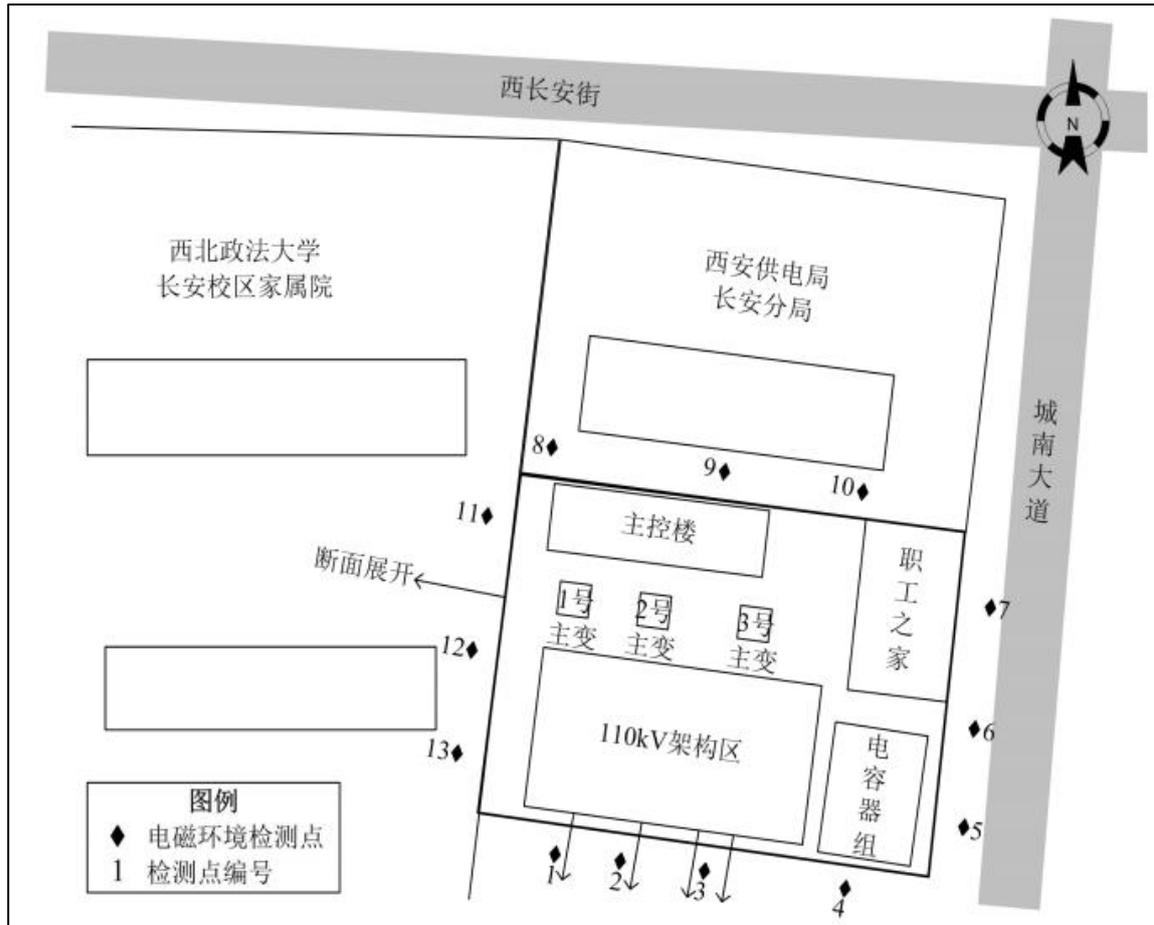


图2 长安西 110kV 变电站监测点位图

#### 4、运行工况

长安西 110kV 变电站运行工况见表表 6。

表 6 长安西 110kV 变电站运行工况

主变	P (MW)	Q (MVar)	I (A)	U (kV)
1#主变	21.55	1.40	106.9	116.8
2#主变	21.88	0.33	111.0	114.4
3#主变	14.66	0.87	74.4	114.3

#### 5、气象条件

长安西 110kV 变电站监测期间气象条件见表 7。

表 7 监测期间气象条件

监测日期	天气	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)
2022 年 4 月 1 日	晴	6.4~17.5	38.7~43.0

#### 6、监测结果及分析

长安西 110kV 变电站工频电场强度和工频磁感应强度监测结果见表 8，工频电

场强度衰减断面测量变化曲线见图 3、工频磁感应强度衰减断面测量变化曲线见图 4。

**表 8 长安西 110kV 变电站电磁监测结果表**

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	长安西变南侧厂界监测点 1	79.83	0.413
2	长安西变南侧厂界监测点 2	257.77	1.814
3	长安西变南侧厂界监测点 3	252.34	0.535
4	长安西变南侧厂界监测点 4	17.43	0.107
5	长安西变东侧厂界监测点 1	3.60	0.087
6	长安西变东侧厂界监测点 2	3.65	0.058
7	长安西变东侧厂界监测点 3	0.26	0.065
8	长安西变北侧厂界监测点 1	1.70	0.239
9	长安西变北侧厂界监测点 2	0.25	0.480
10	长安西变北侧厂界监测点 3	0.24	0.333
11	长安西变西侧厂界监测点 1	5.93	0.204
12	长安西变西侧厂界监测点 2	34.21	0.245
13	长安西变西侧厂界监测点 3	26.13	0.133
升压站衰减断面监测			
14	距长安西变西侧围墙 5m	31.45	0.228
15	距长安西变西侧围墙 10m	25.47	0.180
16	距长安西变西侧围墙 15m	13.15	0.160
17	距长安西变西侧围墙 20m	6.91	0.171
18	距长安西变西侧围墙 25m	4.02	0.168
19	距长安西变西侧围墙 30m	2.56	0.046
20	距长安西变西侧围墙 35m	1.69	0.029
21	距长安西变西侧围墙 40m	0.71	0.040
22	距长安西变西侧围墙 45m	0.42	0.048
23	距长安西变西侧围墙 50m	0.34	0.069

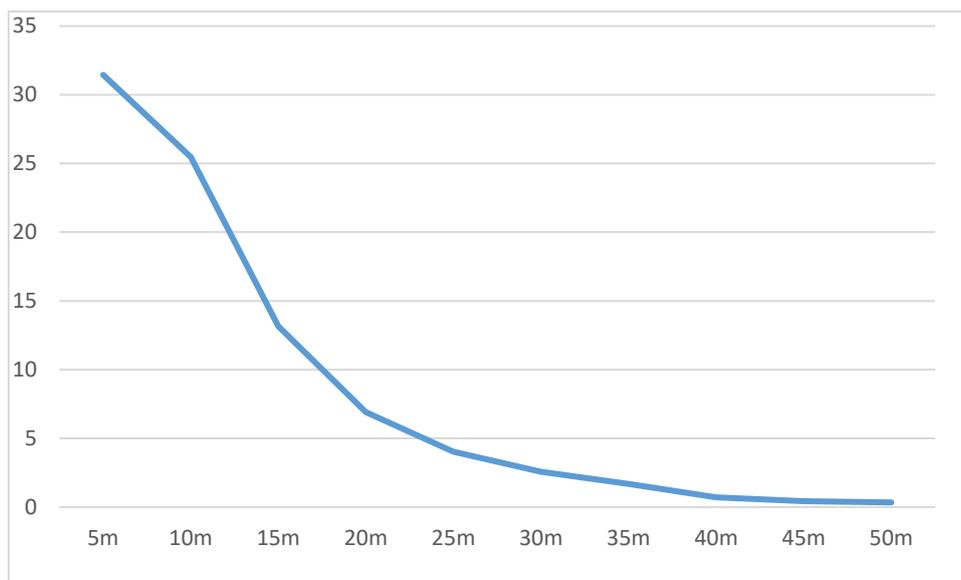


图3 长安西 110kV 变电站电场强度衰减断面测量变化曲线图

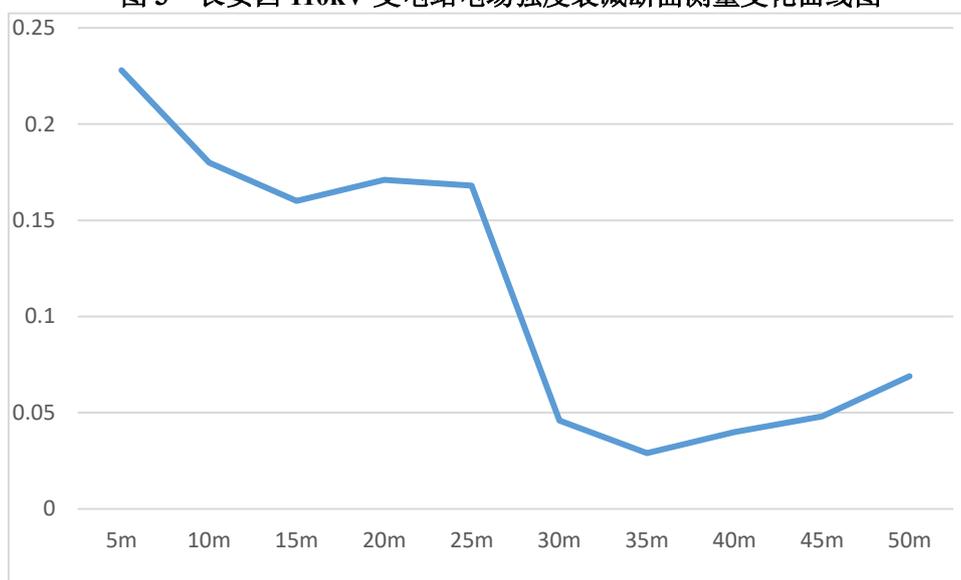


图4 长安西 110kV 变电站磁感应强度衰减断面测量变化曲线图

根据类比监测结果可知，长安西 110kV 变电站厂界外工频电场强度为 0.24~257.77V/m，工频磁感应强度为 0.058~1.814μT；长安西 110kV 变电站厂界衰减断面监测工频电场强度为 0.34~31.45V/m，工频磁感应强度为 0.029~0.228μT。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。

### 7、电磁环境影响结论

通过类比长安西110kV变电站厂界及断面展开范围内的工频电磁场监测结果，可以预测华电汉阴光伏110kV升压站项目2#主变建设完成后，升压站厂界及30m范围内电磁环境敏感目标处工频电磁场均能够满足《电磁环境控制限值》（GB

8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度4000V/m,工频磁感应强度100 μT)。

综上所述,陕西华电汉阴二期5万千瓦农光互补光伏发电项目配套110kV升压站2#主变建设完成后对周围电磁环境影响很小,厂界及周边环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度4000V/m,工频磁感应强度100 μT)。

## 八、环保措施

(1)在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环(或罩),以控制导体、瓷件表面的电场分布和强弱,避免或减少电晕放电。

(2)在满足经济技术的条件下选用低辐射设备,对于变电站设备的金属附件,如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等,确定合理的外形和尺寸,以避免出现高电位梯度点,所有的边、角都应挫圆,螺栓头也打圆或屏蔽,避免存在尖角和凸出物;使用设计合理的绝缘子,尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。在安装高压设备时,保证所有的固定螺栓都可靠拧紧,导电元件尽可能接地或连接导线电位。

## 九、电磁环境影响专项评价结论

综上所述,陕西华电汉阴新能源有限公司陕西华电汉阴二期5万千瓦农光互补光伏发电项目110kV升压站所在区域电磁环境现状良好;通过类比监测分析,本工程运行期工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求,从电磁环境保护角度分析,本项目的建设可行。