

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示本)

项目名称：大唐柳林 100MW 农光互补发电项目

建设单位（盖章）：大唐柳林清洁能源有限公司

编制日期：2022 年 11 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	大唐柳林 100MW 农光互补发电项目		
项目代码	2112-141125-89-01-631305		
建设单位联系人	党建国	联系方式	17803477019
建设地点	山西省吕梁市柳林县成家庄镇		
地理坐标	升压站：110°54'51.140"E，37°32'1.882"N； 光伏场区：北至 110°56'3.382"E，37°35'25.18368"N；南至 110°55'34.180"E，37°31'13.897"N；西至 110°53'53.920"E，37°31'34.444"N；东至 110°59'13.725"E，37°33'10.232"。		
建设项目行业类别	四十一、90 太阳能发电 4416	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地 2473100m ² ，临时占地 24600m 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）	柳林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）	58531	环保投资（万元）	1034
环保投资占比（%）	1.77	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	无		
规划情况	山西省发展和改革委员会、山西省能源局以晋能源新能源发[2022]369号文“关于印发《山西省可再生能源发展“十四五”规划》”的通知，该规划已经省人民政府同意。		
规划环境影响评价情况	2022 年 8 月，山西晋环科源环境资源科技有限公司编制完成了《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》。 2022 年 9 月，山西省生态环境厅以晋环函[2022]798 号文对《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》出具了审查意见。		
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目与规划的相符性见表 1-1；与规划环评要求的相符性见表 1-2；本项目与规划环评审查意见的相符性见表 1-3。		
	表 1-1 本项目与规划的相符性		
	规划主要内容	本项目	相符性
	全方位、高质量开发可再生能源。重点推动风电和光伏发电基地化规模化开	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域太阳能资源有	符合

<p>发；优化推进风电和光伏发电分布式开发；稳步推进生物质能多元化开发；积极推进地热能开发；坚持创新驱动，提升可再生能源产业链供应水平</p>	<p>序开发，提高可再生能源消费占比。项目建成后将进行生态恢复，产生的清洁能源将持续供给周边用电企业、居民，减轻了火力发电污染物排放，有利于促进项目所在区域高质量发展。</p>	
<p>表 1-2 本项目与规划环评要求的相符性</p>		
<p>报告书内容</p>	<p>本项目</p>	<p>相符性</p>
<p>严格项目布局管控。可再生能源项目布局应依据生态优先，落实“三线一单”生态环境分区管控要求，严格避让生态保护红线和其他各类法定禁止开发区域，合理避让限制开发区域，符合自然保护区、风景名胜区、森林公园、永久基本农田、饮用水水源保护区、泉域、公益林、文物保护等现行法律法规要求，促进可再生能源产业高质量发展。生态保护红线经国务院批准后，在其范围内零星分布的已有风电、光伏设施，按照相关法律法规规定进行管理，严禁扩大现有规模与范围，项目到期后由建设单位负责做好生态修复。</p>	<p>本项目为新建太阳能光伏发电项目，为鼓励类项目，施工结束后进行生态恢复，可改善区域生态环境质量，符合吕梁市“三线一单”生态环境分区的管控要求。本项目不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、永久基本农田、饮用水水源保护区、泉域重点保护区、公益林、文物保护范围、地质公园等环境敏感区内，严格避让了生态保护红线和其他各类法定禁止开发区域。</p>	<p>符合</p>
<p>节约集约利用土地。可再生能源开发应尽量使用未利用土地，少占或不占农用地，节约集约使用林地，禁止以任何方式占用永久基本农田。光伏复合项目用地须取得农业农村部门、林草部门相关文件批准，禁止违法违规占用或超占耕地和林地。农光互补项目的光伏组件最低沿应高于地面 2.5 米，桩基列间距大于 4 米，行间距应大于 6.5 米。新建项目用地节约集约化程度达到国内同行业先进水平。</p>	<p>本项目属于农光互补项目，光伏方阵架设高度不低于 2.5m，光伏组件间距为 10.4m。根据柳林县农业农村局意见，本项目不占用基本农田、已实施、正在实施及‘十四五’规划实施的高标准农田；不破坏耕地耕作层，不影响耕地正常使用；遵守国家法律法规，不毁坏青苗；升压站已取得柳林县自然资源局占地手续；本项目严格按照相关要求办理相关手续。根据柳林县林业局意见，本项目范围不涉及地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、一级国家级公益林地、I 级保护林地。</p>	<p>符合</p>
<p>促进可再生能源发展与生态修复治理等多场景融合发展。优先在采煤沉陷区治理、矿区生态修复、乡村振兴重点帮扶县等区域布局大型风电、光伏基地。鼓励开发区分布式风电开发，开发</p>	<p>/</p>	<p>/</p>

	区、公共建筑及交通领域分布式光伏开发。		
	推动可再生能源效能水平提高，新建项目全面达到国家标杆水平。对照国家能效标杆水平，采用光电转换效率高的光伏组件、大功率低风速风机等先进高效设备，在资源和环境容量具备连片开发条件的区域，新建单体风电项目装机容量不低于10万千瓦，光伏项目装机容量不低于20万千瓦。	本项目采用光电转换效率高的光伏组件等先进高效设备；本工程厂址位于山西省吕梁市柳林县成家庄镇，由于境内地形较为复杂，不具备连片开发的条件，因此本项目光伏项目装机容量暂时新建为10万千瓦。本项目已列入山西省能源局发布《关于下达山西省2021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[2021]477号）中的项目清单。 本项目已取得柳林县行政审批服务管理局核发的山西省企业投资项目备案证（附件2），项目代码（2112-141125-89-01-631305）	符合
	实施现有可再生能源利用项目升级改造行动。鼓励依托现有风电、光伏项目进行升级改造，在不增加或少增加用地的前提下，提升装机容量、发电效率和电站经济性，妥善处置退役风电、光伏设备组件。有序发展生物质热电联产，因地制宜加快生物质发电向热电联产转型升级。	/	/
	严格落实环保设施“三同时”制度和生态修复措施。可再生能源开发利用项目各项环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，及时落实水土保持方案中生态修复措施，确保可再生能源发展与生态环境保护相协调。	本项目施工期严格执行“三同时”制度和生态修复措施；严格执行“六个百分之百”防治措施。	符合
表 1-3 本项目与规划环评审查意见的相符性			
	审查意见内容	本项目	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、光电规模化发展和高质量发展；因地制宜发展生物质发电、水力发电（抽水蓄能），合理开发利用地热能，提升可再生能源比例，推进我省能源结构调整，加快我省能源体系绿色低碳转型。	本项目为农光互补项目。	符合
	（二）落实生态环境分区管控。依法禁止或限制可	本项目为农	符合

	<p>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、珍惜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>光互补项目。位于山西省吕梁市柳林县成家庄镇。不违背生态环境分区管控的要求。</p>	
	<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>本项目属于农光互补项目，光伏方阵架设高度不低于 2.5m，光伏组件间距为 10.4m。</p>	符合
	<p>（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”（封闭式干扰取热）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，应当达到水源功能区保护要求。</p>	/	/
	<p>（五）强化固废综合利用和安全处置。按照“减量化、资源化、无害化”的原则，加强可再生能源开发过程中的固体废物管理。推动退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等废物循环利用。提高生物质锅炉灰渣等一般工业固废的综合利用效率。确保废变压器油、废铅酸电池等危险废物妥善安全处置。落实生活垃圾分类收集、分类处置措施。</p>	<p>本项目产生的废光伏组件由厂家回收循环利用，废变压器油、废铅酸电池等危险废物妥善安全处置。</p>	符合
	<p>（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。</p>	/	/
	<p>（七）做好环境影响跟踪评价。加强可再生能源开发利用的生态环境管理，及时组织开展规划环境影响的跟踪评价，对可再生能源规划实施产生的生态环境影响、环保措施落实情况及成效进行评估。</p>	/	/
<p>综上所述，本项目的建设符合《山西省可再生能源发展“十四</p>			

	五”规划》、《山西省可再生能源发展“十四五”规划环境影响报告书》及其技术审核意见相关要求。
其他符合性分析	<p>一、项目与《产业结构调整指导目录（2019年本）》符合性分析</p> <p>根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第29号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》，光伏发电属于鼓励类中的第五项新能源中的第1条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。</p> <p>根据山西省能源局发布《关于下达山西省2021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【2021】477号）（附件4）。柳林县100MW光伏发电及储能一体化项目位于柳林县贾家垣乡等，建设单位为山西大唐岢岚风电有限公司，装机规模为10万千瓦。</p> <p>根据柳林县行政审批服务管理局核发的山西省企业投资项目备案证（附件2），本项目名称为大唐柳林100MW农光互补发电项目，建设地点为吕梁市柳林县，建设单位为大唐琳琳清洁能源有限公司，项目代码2112-141125-89-01-631305。</p> <p>根据柳林县能源局文件柳能源发[2022]137号文《柳林县能源局关于大唐柳林清洁能源有限公司在建柳林光伏项目名称的请示》（附件5），经柳林县能源局核查证实，大唐柳林100MW农光互补发电项目投资主体为大唐柳林清洁能源有限公司，建设规模为100MW，建设地点位于柳林县境内，与晋能源新能源发[2021]477号文件内容一致，符合开发建设条件。</p> <p>根据吕梁市能源局吕能源新能源函[2022]82号文《关于同意大唐柳林清洁能源有限公司在建柳林光伏项目名称的复函》（附件6），通过柳林县能源局核查，柳林县100MW光伏发电及储能一体化项目与大唐柳林100MW农光互补发电项目建设主体一致，建设规模一致，建设地点一致，吕梁市能源局同意柳林县能源局意见。</p> <p>综上所述，项目符合产业政策的要求。</p> <p>二、项目与《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（晋政发【2021】7号）符合性分析</p> <p>《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中与本项目相关的要求摘录如下：</p> <p>第五章实施优势转换战略，做好现代能源经济大文章</p> <p>第一节 构建绿色多元供应体系</p>

.....

提升清洁电力发展水平。立足电力外送基地战略定位，推进电力资源跨区域配置能力建设。以华北、华中等受电地区为重点，布局推进一批特高压及外送通道重点电网工程。适应煤电从主体性电源逐步向基础性电源转变趋势，探索大容量、高参数先进煤电项目与风电、光伏、储能项目一体化布局，实施多能互补和深度调峰，提升电力供给效率。深化电力市场建设，构建“中长期+现货+辅助服务”的现代电力市场体系。以市场化、法治化、公平性、可持续为方向，完善战略性新兴产业电价支持政策体系，努力把能源优势转换为新兴产业发展的竞争优势。到 2025 年，电力外送能力达到 5000-6000 万千瓦。

推动新能源和可再生能源高比例发展。统筹考虑电网条件和生态环境承载能力，利用采煤沉陷区、盐碱地、荒山荒坡等资源开展集中式光伏项目。探索立体利用土地发展清洁能源模式，推动分布式光伏、分散式风电与建筑、交通、农业等产业和设施协同发展。提升新能源消纳和存储能力，加快推进“新能源+储能”试点，推动储能在可再生能源消纳、分布式发电、能源互联网等领域示范应用。发挥焦炉煤气制氢等工艺技术低成本优势，有序布局制、储、加、运、输、用氢全产业链发展。因地制宜推进水能、地热能、生物质能、核能等开发布局。

第二节 构建绿色低碳消费体系

.....

加大清洁能源替代力度。实施煤炭消费总量控制，开展煤炭消费减量等量替代，稳步推进煤炭消费总量负增长。在居民生活、生产制造、交通运输等领域实施电能替代工程，提高供电服务便捷性和智能化水平。在工业园区、开发区建设分布式能源中心。鼓励企业开发利用风能、太阳能、农林生物质能等可再生能源，全面提升可再生能源消费占比。到 2025 年，电力占终端能源消费比重达到 40%。

本项目为光伏组件太阳能发电项目，属于清洁能源发电，项目的建设有利于推进区域太阳能资源有序开发，提高可再生能源消费占比，符合《山西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》主旨精神要求。项目建成后将进行生态恢复，产生的清洁能源将持续供给周边用电企业、居民，减轻了火力发电污染物排放，有利于促进项目所在区域高质量发展。

三、项目与《山西省水土保持规划》（2016-2030）符合性分析

《山西省水土保持规划》（2016-2030）中与本项目相关的要求摘录如下：

第六章 综合治理

...

第二节 重点治理区治理规划

按照规划总体布局，重点治理区包括永定河上游、太行山区、黄河多沙粗沙区、中条山区等四片。

本项目所在区域为黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，该区涉及太原市、朔州市、忻州市、吕梁市、临汾市 5 市 26 个县（市、区）。涉及的流域有苍头河、偏关河、县川河、朱家川河、岚漪河、蔚汾河、湫水河、三川河、屈产河、昕水河等。按照水土保持三级区划，主要属于晋西北黄土丘陵沟壑拦沙保土区和晋陕甘高塬沟壑保土蓄水区。该区丘陵起伏，沟壑纵横，地形破碎，黄土深厚，植被稀少，是我省黄河流域多沙粗沙集中分布区，水土流失最为严重。土地总面积为 41537.42km²，中华人民共和国成立初期水土流失面积 33237.26km²，目前还有 15062km² 的水土流失面积未进行过治理。

该区域基本情况：柳林县地处晋西吕梁山黄土丘陵沟壑区，是黄河中游水土流失最严重的县份之一。能源经济的快速发展不可避免地给生态环境造成了巨大破坏，地面塌陷、水源断流、基本农田毁坏、地下水渗漏、地质灾害高发，加剧了水土流失。柳林县因地制宜、科学布局，规划实施了“三纵一横”四大水土保持综合治理工程区，“三纵”即东部山区以发展核桃林为主配套淤地坝建设工程，西部沿黄以发展红枣林为主配套沿黄提灌工程，中部以建设沟坝地、机修地、滩水地等高标准基本农田为主发展高效农业配套生态林工程；“一横”即三川河沿岸，铁路、公路沿线全面铺开通道绿化建设生态走廊工程，城区周边大搞城市生态修复工程。通过“三纵一横”实现了全县水土保持综合治理全覆盖。

保护要求：坚持“预防为主、保护优先”的基本方针，加大水土保持、生态保护和修复力度，推进水土保持由事后治理向事前保护转变，从源头上抓起，全面预防由自然因素和人为因素引发的水土流失；加强综合监管力度，提高保护意识，贯彻落实法律政策。

主要治理措施：沟道建设淤地坝，并治滩整地；对病险淤地坝进行除险加固；正在耕种的缓坡地建设水平梯田；发育侵蚀沟布设小型水利水保工程；沟坡营造水土保持林，立地条件较好的地类发展经济林。

规划治理面积 18463km²，其中新增治理面积 10832km²，生态功能维护和提升面积 7631km²。

本项目为光伏组件太阳能发电项目，在施工期严格执行环评规定的防治措施，并对破坏的临时占地恢复为原有植被类型，在运营期持续维护补种，保证植被恢复率达到 100%。在此基础上不会造成当地水土流失。不违背《山西省水土保持规划》（2016-2030）中的相关要求。

四、项目与《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济规划》（晋政办发【2021】34 号文）的符合性

《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济规划》（晋政办发【2021】34 号文）中与本项目相关的要求摘录如下：

三、抢抓国家重大战略机遇，推动黄河流域高标准保护

.....

（三）减污降碳同步发力改善黄河流域空气质量

加速能源清洁低碳转型。完善能源消费总量和强度双控制度，强化节能审查，新建、改建、扩建新增煤炭消费的固定资产投资项目实施煤炭消费减量或等量替代。限制新增煤电项目，严禁焦化、钢铁、水泥等新增产能项目，审慎发展大型石油化工等高耗能项目。到 2025 年，京津冀及周边地区 4 市煤炭消费总量下降 10%，汾渭平原 4 市力争实现煤炭消费负增长。大力优化能源供给结构，因地制宜发展光伏、风电、煤层气等清洁能源产业，加快布局氢能、储能等新能源项目。依托我省丰富的风能、太阳能资源开发条件，结合可再生能源政策、技术进步趋势，推动风电、光伏发电等新能源和可再生能源大规模、高比例开发利用。加大煤层气资源供应，推动非常规天然气增储上产。加快推进氢能产业链布局，力争形成 10 亿元氢能产业规模。推进“新能源+抽储”示范，推动储能在可再生能源消纳、电力调峰、能源互联网等领域广泛应用。到 2025 年，进一步降低煤炭在一次能源消费中所占比重，提升非化石能源消费比例，新能源装机占比达到 40%左右，天然气消费比重达到 12%以

上。持续深化煤炭清洁化利用，重点削减小型燃煤锅炉、民用散煤与农用煤炭消费，加快推进燃煤锅炉和工业炉窑清洁能源替代。推进大同、朔州、忻州 3 市淘汰 35 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，保留锅炉实现稳定达标排放。进一步扩大清洁取暖覆盖面，科学制定清洁取暖改造方案和分年度计划，大同、朔州、忻州 3 市实现平原地区散煤清零，全省农村地区清洁取暖覆盖率完成国家下达指标，已完成清洁取暖改造并稳定运行的地区及时划为“禁煤区”。做好清洁取暖补贴政策延续，鼓励社会和民间资本投资清洁取暖供热领域。

本项目为光伏组件太阳能发电项目，属于清洁能源发电项目，项目的建设有利于推进区域太阳能资源有序开发，提高可再生能源消费占比，符合《山西省“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》（晋政办发【2021】34 号文）的要求。项目建成后将进行生态恢复，产生的清洁能源将持续供给周边用电企业、居民，减轻了火力发电污染物排放，有利于促进项目所在区域高质量发展。

五、项目与《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》的符合性

《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》中与本项目相关的要求摘录如下：

第九章 推动产业转型升级，打造高质量发展动力源

.....

第三节 调结构，优布局，建设绿色多元能源供应体系

提升电力清洁发展水平。围绕提升存量、做优增量，统筹电源、消纳市场、通道建设等，合理布局高参数、大容量煤电机组，发挥煤电项目的托底保障作用。优化改造现役煤电机组，提升电源侧灵活性调节能力，重点实施煤电灵活性改造工程。立足建设电力外送基地的目标定位，规划建设新的外送电通道，拓展外送市场，规划新建山西向京津冀、华中、华东区域的外送电通道。集中式和分布式并举推动风电和光伏发电发展，积极探索氢能的开发利用，推动可再生能源可持续发展。

第四节 强创新，全链条，加快发展战略性新兴产业集群

打造新能源全产业链。以朔州、忻州为核心推进风电基地建设，以吕梁、朔州、忻州等市为重点推进光伏发电基地建设。在农林秸秆资源富裕地区大力推进生物质

热电联产，在人口密集且垃圾分类推广较好的城镇周边，合理布局垃圾焚烧发电项目。全力推动风光发电平价上网。依托潞安太阳能、晋能科技等企业，打造光伏制造业铸锭/拉晶—切片—电池—组件链条，形成吕梁—晋中—长治光伏产业集群。以工业固废综合利用为重点，加快建设朔州、长治、晋城、大同、临汾 5 个国家级工业资源综合利用和大宗工业固废利用基地，打造节能环保产业集群。推进太原、晋中、长治、运城电动汽车产业集聚区建设，加快形成智能网联新能源汽车产业集群。

本项目为光伏组件太阳能发电项目，属于清洁能源发电项目，项目的建设有利于提升电力清洁发展水平，符合《山西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》的要求。

六、“三线一单”符合性

根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号），要求强化“三线一单”约束作用，建立“三挂钩”机制，“三管齐下”切实维护群众的环境效益。

1、生态保护红线

（1）山西省生态保护红线符合性分析

山西省为内陆省份，根据《生态保护红线划定技术指南》，山西省生态保护红线涉及的区域主要包括水源涵养区、水土保持区、防风固沙区、生物多样性维护区等陆地重要生态功能区，水土流失敏感区、土地沙化敏感区、石漠化敏感区、高寒生态脆弱区、干旱、半干旱生态脆弱区等陆地生态环境敏感区和脆弱区、国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园等禁止开发区。

根据《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发〔2020〕26号），本项目位于山西省生态环境管控单元中的优先保护单元和一般管控单元。

优先保护单元要求：依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。加强太行山、吕梁山和沿黄水土流失生态脆弱区域生态保护红线和重要生态空间的保护，依法禁止或限制大规模开发，严格矿山开采等产业准入，加强矿区的生态治

理与修复，提高水源涵养能力，保护森林生态系统，有效减少泥沙入河。在汾河、桑干河、大清河、滹沱河、漳河、沁河和涑水河等河流谷地，晋阳湖、漳泽湖、云竹湖、盐湖、伍姓湖等“五湖”生态保护与修复区域，“黄河、长城、太行”旅游产业布局区以及人居环境敏感区，严控重污染行业产能规模，推进产业布局与生态空间协调发展。

一般管控单元：主要落实生态环境保护基本要求，执行国家及我省相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。

本项目为太阳能发电工程，为清洁能源发电项目，不属于优先保护单元中禁止或限制的建设项目，符合国家及我省相关的产业准入等管理规定，不涉及总量控制，且在落实环评要求的生态环境保护措施的基础上，本项目满足优先保护单元及一般管控单元的相关生态环境保护要求。

项目与山西省生态环境管控单元图见附图 12。

（2）吕梁市生态保护红线符合性分析

根据吕梁市人民政府发布的“关于印发《吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知”（吕政发〔2021〕5号），本项目位于吕梁市生态环境管控单元中的优先保护单元和一般管控单元。

优先保护单元：属于水土流失防护与水土保持区。依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能，加强吕梁山和沿黄水土流失生态脆弱区域生态保护红线和重要生态空间的保护，依法禁止或限制大规模开发，严格矿山开采等产业准入，加强矿区的生态治理与修复，加强煤层气开采过程中的生态保护和修复，提高水源涵养能力，保护森林生态系统，有效减少泥沙入河。在汾河、三川河、文峪河、磁窑河等河流谷地以及人居环境敏感区，严控重污染行业产能规模，推进产业布局与生态空间协调发展。

一般管控单元：主要落实生态环境保护基本要求，执行国家、山西省和我市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。管控要求为《基本农田保护条例》、《农用地土壤环境管理办法》、《关于印发吕梁市打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》。

本项目为鼓励类项目，不属于依法禁止或限制的项目。运营期无废气排放，厂界噪声可达标排放，施工结束后进行生态恢复，可改善区域生态环境质量，符合优先保护单元和一般管控单元的管控要求。本项目与吕梁市生态环境单元图见附图 13。

2、环境质量底线

根据吕梁市柳林县 2021 年例行监测资料可知，2021 年柳林县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 等大气污染常规因子中 SO₂、O₃、CO、PM_{2.5} 均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，PM₁₀ 和 NO₂ 不能满足（GB3095-2012）二级标准限值要求，项目所在区域为不达标区，本项目不排放于此相关的污染物，不会对区域环境造成不利影响。

本项目附近的地表水体为三川河，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在水域属于三川河“贺家塔-薛村”，执行Ⅳ类水质要求。根据山西省生态环境厅公布的 2021 年 1 月-12 月的山西省地表水环境质量报告，距离本项目最近的断面为三川河赛东桥断面，由监测结果可知，该水域全年水质在Ⅲ类和劣Ⅴ类水质之间，所以该水域水质一般。

本评价区域内植物和动物结构简单，均为常见种，区内未见珍稀、濒危野生动植物，生态绿化环境较好。

本项目周边 50m 范围内无敏感目标，周边声环境质量良好。

本项目运营期废气主要为食堂油烟，本次评价要求设油烟净化器 1 台。光伏组件采用光伏组件拟采用水车定期清洗方案，废水用于光伏场区内植被浇洒，自然吸收和蒸发，无废水外排。升压站建设一座 0.5m³/h 地理式生活污水一体化处理设施经处理达标后的废水回用于站区道路及绿化洒水。项目建设不会增加区域环境的压力，符合区域环境质量控制的要求。

3、资源利用上线

本项目为光伏组件太阳能发电项目，施工期使用的原料为外购钢筋、石子、砂石等，其新增量在区域可承受范围内。

根据《太阳能资源评估方法》（GB/T37526-2019），该区域属于 B 类“资源很丰富”，站址平均水平太阳总辐射年总量 5555.52kWh/m²，能保证项目有效高的发电量，有较好的开发前景。

所以，本项目符合资源利用上线划定原则。

4、生态环境准入清单

本项目与“吕梁市生态环境总体准入清单”符合性分析见表 1-4。

表 1-4 项目与“吕梁市生态环境总体准入清单”符合性分析

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

	<p>(4) 从事采砂、毁林等活动。</p> <p>4、任何单位和个人不得侵占、损坏或者人为干扰监测设施及监控设备。</p>		
	<p>1、在河道管理范围内，禁止从事下列活动： (1) 建设或者弃置妨碍行洪的建筑物、构筑物； (2) 设置拦河渔具； (3) 倾倒、堆放、掩埋矿渣、石渣、煤灰、垃圾； (4) 清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器； (5) 超标排放污水； (6) 影响河势稳定、危害河岸堤防安全、妨碍河道行洪的其他活动。</p> <p>2、在行洪河道内，禁止种植阻碍行洪的高秆作物、林木（堤防防护林、河道防浪林除外）。</p> <p>3、在河道水面，禁止布设妨碍行洪、影响水环境的光能风能发电、餐饮娱乐、旅游等设施。</p> <p>4、不得擅自围垦围占河道、围库（湖）造地、围占水库（湖）水域和人工水道。</p> <p>5、在堤防和护堤地，禁止建房、安装设施（河道和水工程管理服务设施除外）、放牧、开渠、打井、耕种、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料（防汛物料除外）、开采地下资源、考古发掘以及开展集市贸易活动。</p> <p>6、在堤防保护范围内，禁止从事危害堤防安全的活动。</p> <p>7、护堤护岸林木，由河道管理单位组织营造和管理，其他任何单位和个人不得擅自砍伐、侵占或者破坏。</p> <p>8、未经依法批准，不得在河道水系内填堵、缩减或者废除原有河道沟叉、贮水湖塘洼淀和废除原有防洪围堤，不得调整河道水系。</p> <p>9、河道滩地不得作为基本农田或者占补平衡用地。</p> <p>10、河道岸线不得擅自占用。</p> <p>11、山区河道易发山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的河段，禁止从事开山采石、采矿、开荒等危及山体稳定的活动。</p> <p>12、禁止损毁、侵占堤防、护岸、闸坝等水工程建筑物和防汛、水文、水工观测、通信照明等设施。</p>	<p>1、不涉及 2、不涉及 3、不涉及 4、不涉及 5、不涉及 6、不涉及 7、不涉及 8、不涉及 9、不涉及 10、不涉及 11、不涉及 12、不涉及</p>	符合
	<p>1、柳林泉域一级保护区内，禁止从事下列活动： (1) 新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目； (2) 擅自挖泉、截流、引水； (3) 将不同含水层的地下水混合开采； (4) 新开凿用于农村生活饮用水以外的岩溶水井； (5) 矿井直接排放岩溶水； (6) 倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物； (7) 衬砌封闭河道底板； (8) 在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程。</p> <p>2、柳林泉域二级保护区内，禁止从事下列活动： (1) 新建、改建、扩建耗水量大或者对水资源有污染的建设项目； (2) 衬砌封闭河道底板；</p>	<p>根据《吕梁市柳林泉域水资源保护条例》（2017年3月1日起施行）中第十一条、第十二条对柳林泉域一级、二级保护区的划定范围可知，该项目不在柳林泉域</p>	符合

	<p>(3) 利用河道、渗坑、渗井、裂隙等排放污水和其他有害废物；</p> <p>(4) 利用透水层储存石油、天然气、放射性物质、有害有毒化工原料、农药；</p> <p>(5) 建设城市垃圾、粪便和易溶、有害有毒废弃物堆放场。</p> <p>3、在柳林泉域一、二级保护区外的其他保护区内，禁止从事下列活动：</p> <p>(1) 利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾；</p> <p>(2) 对不同含水层地下水混合开采。</p> <p>4、在柳林泉域地面标高低于 805 米的区域内，严禁新开凿岩溶地下水井。</p>	<p>一、二级保护区范围内。</p> <p>3、该项目不涉及利用渗坑等排放工业废水等污染物；不涉及地下水开采。</p> <p>4、不涉及</p>	
限制开发建设的活动要求	<p>1、城乡建设和发展不得擅自占用河道滩地，确需占用的，应当符合行洪和供水要求。</p> <p>2、在河道管理范围内进行下列活动，应当经市、县（市、区）人民政府审批部门批准：</p> <p>(1) 采砂、采石、取土、弃置砂石或者泥土；</p> <p>(2) 爆破、钻探、挖筑鱼塘；</p> <p>(3) 在河道滩地存放物料、开采地下资源及进行考古发掘；</p> <p>(4) 种植、养殖、经营旅游、水上训练、影视拍摄等；</p> <p>(5) 其他妨碍行洪安全、水工程安全的活动。</p> <p>3、在河道管理范围内从事开采矿产资源、建设地下工程或者考古发掘活动，不得影响河道和堤防工程安全。</p>	<p>1、不涉及</p> <p>2、不涉及</p> <p>3、不涉及</p>	符合
	<p>1、在柳林泉域一、二级保护区外的其他保护区，应当遵守下列规定：</p> <p>(1) 控制岩溶地下水开采；</p> <p>(2) 合理开发孔隙裂隙地下水；</p> <p>(3) 严格控制兴建耗水量大或对水资源有污染的建设项目；</p> <p>(4) 在地表水工程供水范围内，实施地下水关井压采。</p>	<p>1、不涉及；</p>	符合
不符合空间布局要求活动的退出要求	<p>1、对列入高污染行业退出目录的项目有计划地调整退出，支持高污染项目实施技术改造或者自愿关闭、搬迁、转产。</p>	<p>1、不属于；</p>	符合
	<p>1、合理布局开发区、工业聚集区产业和规模，新建、改建、扩建项目充分考虑园区环境容量的承载能力，引导企业项目有序进入和退出园区。</p> <p>2、依法对水污染较重的企业实施技术改造或者关闭、搬迁、转产。</p> <p>3、依法淘汰严重污染水环境的落后工艺和设备。</p>	<p>1、不属于</p> <p>2、不属于</p> <p>3、不属于</p>	符合
	<p>1、一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>2、二级保护区内已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p>	<p>该项目不在柳林泉域一、二级保护区范围内</p>	符合
	<p>1、对壅水、阻水严重的桥梁、引道、码头和其他跨河、穿河、临河工程设施，根据国家规定的防洪标准，由县（市、区）人民政府水行政主管部门报请同级人民政府责令限期改建或者拆除。</p> <p>2、擅自围垦或者围占河道、围库（湖）造地、围占水库（湖）水域和人工水道的，由市、县(市、区)人民政府依法予以清退。</p> <p>3、对于已作为农村集体土地承包给农民耕种的滩地，所在地人民政府应当有计划地组织农民退耕还滩；对于农民擅自占用的滩地，由所在地人民政府依法予以清退。</p>	<p>1、不涉及；</p> <p>2、不涉及；</p> <p>3、不涉及；</p>	符合

	1、市、县（区）人民政府应当加强管理，对直接影响柳林泉域水资源的采矿工程，采取限采、停采或者封闭措施；对直接影响柳林泉域水资源的取水工程，采取限量取水、停止取水或者封闭措施。	1、不涉及	符合
污染物 排放管 控	1、工业企业按照有关规定设置大气污染物排放口及其标志、永久性监测点位、采样监测平台，安装和使用自动监测设备，配合生态环境主管部门的实时监督监测。 2、重点污染企业采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。 3、在市、县（市、区）人民政府启动重污染天气应急预案后，工业企业及时启动重污染天气应急响应操作方案，落实应急减排措施。 4、在重污染天气集中出现的季节，严格执行市、县（市、区）人民政府组织实施的错峰生产、施工、运输的规定。 5、储油储气库、加油加气站及油罐车、气罐车应当安装油气回收设施并保持正常运行，每年向生态环境主管部门报送油气排放检测报告。 6、排放油烟的餐饮服务业经营者和企事业单位食堂应当安装油烟净化设施，保持正常使用，定期清洗、维护并保存记录，实现油烟达标排放。	1、不涉及； 2、不涉及； 3、不涉及； 4、不涉及； 5、不涉及； 6、该项目按照要求安装油烟净化设施，定期清洗维护，保证油烟达标排放；	符合
	1、实施重点水污染物排放总量控制。在本市行政区域内，排放的水污染物不得超过国家、省规定的污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。 2、工业污水进行预处理后，达到行业水污染排放标准的，方可向集中处理设施排放。 3、不得通过篡改、伪造、毁灭监测数据或者不正常运行防治污染设施等逃避监管的方式排放水污染物。 4、工业企业、工业集聚区外排废水达到水污染物综合排放地方标准。 5、城镇污水集中处理设施的运营单位应当保障污水集中处理设施的正常运行，对出水水质负责，外排水污染物应当达到水污染物综合排放地方标准。	1、不涉及； 2、不涉及； 3、不涉及； 4、不涉及； 5、不涉及；	符合
	1、在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、畜禽养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。 2、符合保护区、准保护区内新建、改建、扩建条件的建设项目，应当进行水源水环境影响评价。 3、市、县人民政府应当加强水环境综合治理，推进城乡污水、垃圾集中收集和无害化处置设施建设，防治工业点源污染和农业面源污染，保障水源水环境安全。	1、不涉及； 2、不涉及； 3、不涉及；	符合
环境风 险防控	1、政府有关部门应当对过境的危险化学品运输车辆采取必要安全防护措施，防止污染饮用水水源。 2、生态环境主管部门应当定期对保护区、准保护区的环境状况和污染风险进行调查评估，筛查可能存在的污染风险因素，制定相应的风险防范措施并督促落实。 3、市、县人民政府应当组织制定水源污染事故应急处置方案，发生或者可能发生造成饮用水水源污染的突发性事故时，应当依法启动相应的应急方案，做好应急供水准备。 4、保护区、准保护区内可能发生水污染事故的企业事业单位、供水单位应当制定水污染事故应急方案，落实预警、预防机制	1、不涉及； 2、不涉及； 3、不涉及； 4、不涉及；	符合

		和保障措施，提高水污染事故防范和处置能力。		
		1、土壤污染重点监管单位生产经营用地的用途变更或者在其土地使用权收回、转让前，应当由土地使用权人按照规定进行土壤污染状况调查。土壤污染状况调查报告应当作为不动产登记资料送交地方人民政府不动产登记机构，并报地方人民政府生态环境主管部门备案。 2、土地使用权已经被地方人民政府收回，土壤污染责任人为原土地使用权人的，由地方人民政府组织实施土壤污染风险管控和修复。	1、不涉及； 2、不涉及；	符合
资源利用效率	水资源利用	1、2025、2035年吕梁市水资源利用上线执行水利部门关于水资源开发利用总量、强度、效率等相关管控要求。	1、不涉及；	符合
	能源利用	1、2025、2035年吕梁市能源利用上线执行吕梁市“十四五”及中长期能源发展规划相关管控要求。	1、不涉及；	符合
		1、禁煤区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施；除燃煤电厂、集中供热站和原料生产使用企业外，禁止销售、储存、运输、燃用煤炭及其制品。	1、不涉及；	符合
	土地资源	1、2025、2035年吕梁市土地资源利用上线执行自然资源部门关于土地资源开发利用总量及强度相关管控要求。	1、不涉及；	符合

七、项目与林资发[2015]153号文件要求的符合性分析

表 1-5 本项目与林资发（2015）153号文件符合性分析一览表

项目	相关规定	本项目情况	符合性
选址原则	一、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	经林业局核查，该光伏发电项目用地范围与森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、湿地自然保护区、一级国家级公益林地、I级保护林地等不重叠	符合
	二、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。	该项目占用一般农用地和未利用地，不占用林地。	符合
	三、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	该项目占用一般农用地和未利用地，不占用林地。	符合
	四、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	该项目占用一般农用地和未利用地，不占用林地。 该项目占用一般农用地和未利用地，不占用林地。	符合 符合

八、与“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）符合性分析

表 1-6 本项目与国土资规[2017]8号文符合性分析一览表

相关规定		本项目情况	符合性
总体要求	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	本项目不涉及永久基本农田，也不在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域	符合
	使用农用地的，所有用地均应当办理建设用地审批手续	建设单位将按照规定办理	符合
规范光伏复合项目用地管理	对使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目建设的，省级能源、国土资源主管部门商同级有关部门，在保障农用地可持续利用的前提下，研究提出本地区光伏复合项目建设要求（含光伏方阵架设高度）、认定标准，并明确监管措施，避免对农业生产造成影响。其中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，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒	根据柳林县自然资源局征询意见，项目拟选址范围不涉及基本农田，项目工程内容占用农用地，建设单位应按照规定要求，不能对农业生产造成影响，本项目农光互补区支架高度不低于2.5m符合项目建设要求	符合
	对于符合本地区光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，变电站及运行管理中心、集电线路杆塔基础用地按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续；场内道路用地可按农村道路用地管理；利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质；采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式	本项目集电线路杆塔基础正在依法办理建设用地审批手续；场内道路用地按照农村道路用地管理；光伏方阵和直埋电缆占用农用地的，不可以改变原用地性质	符合
加强光伏发电项目用地利用监管	光伏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，按违法用地查处。对于布设后未能并网的光伏方阵，应由所在地能源主管部门清理。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	本项目光伏方阵、施工临建区用地含有农用地和未利用地，且不属于桩基用地，该临时用地不得硬化地面、破坏耕作层	符合
		本项目光伏方阵占用部分农用地、未利用地，后期如果项目退出，用地单位应恢复原状	符合

九、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）符合性分析

表 1-7 本项目与晋自然资函[2022]323 号文符合性分析一览表

相关规定		本项目情况	符合性
一	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	本项目光伏场区征询了柳林县自然资源局意见，不涉及生态保护红线和永久基本农田	符合
二	（一） 光伏发电项目基本用地政策。 光伏电站项目（除光伏扶贫及光伏复合项目外）土地使用第三次全国国土调查确定为未利用地的，光伏方阵可按原地类认定，不改变土地用途，用地允许以租赁等方式取得，双方签订补偿协议，报当地县级自然资源主管部门备案，其他永久性建筑应当办理建设用地审批手续；使用农用地的，所有用地均应当办理建设用地审批手续。	本项目为农光互补项目，属于光伏复合项目，应采用光伏复合项目用地政策分析	符合
	（二） 光伏复合项目用地政策。 对使用永久基本农田以外的农用地复合建设的光伏电站项目（即光伏复合项目），鼓励探索“农光互补”“林光互补”等有效途径，实现粮食安全、生态保护、农民利益和企业效益共赢。采用“农光互补”“林光互补”等模式建设的光伏复合项目，符合本地区建设要求和认定标准的，利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质；采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式；变电站及运行管理中心、集电线路杆塔等基础用地按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续；场内道路用地可按农村道路用地管理。	本项目占用永久基本农田以外的一般农用地，采用农光互补的方式进行建设。建设单位应保证：①利用农用地布设的光伏方阵和采用直埋电缆方式敷设的集电线路可不改变原用地性质；②架空线路塔基应按建设用地管理；③场内道路按农村道路用地管理	符合
三	（三） 光伏复合项目认定标准。 各市可在符合相关法律法规、行业标准、规程等要求的前提下，由农业、林草、能源等主管部门牵头，结合本地区实际制定“农光互补”“林光互补”项目建设要求（含光伏方阵架设高度）、认定标准及监管措施，避免对农业生产和生态安全造成影响。采用“农光互补”模式使用永久基本农田以外的耕地建设光伏复合项目的，需县级农业农村部门出具不影响农业生产的意见；符合“林光互补”需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。	本项目占用一般农用地，属于农光互补项目，光伏方阵架设高度为 2.5m，柳林县农业农村局出具了相关意见，原则同意该项目实施。	符合
四	（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，严防耕地“非农化”“非粮化”，保持区域生态平衡	符合
	（二） 落实监管要求。 光伏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	本项目占用一般农用地和未利用地，工程内容有光伏支架基础、箱变基础、塔基、道路基础，属	符合

	地严肃查处。县级农业、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。	于桩基用地，进行了适当硬化，光伏板下方及间隔处、地理线路用地不得硬化地面、破坏耕作层	
	(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。	本项目服务期满后，用地单位应恢复土地原状，并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	符合

十、与《国务院办公厅关于坚决制止耕地“非农化”行为的通知》(国办发明电(2020)24号)符合性

表1-8 国办发明电(2020)24号符合性分析一览表

相关规定	本项目情况	符合性
<p>一、严禁违规占用耕地绿化造林。要严格执行土地管理法、基本农田保护条例等法律法规，禁止占用永久基本农田种植苗木、草皮等用于绿化装饰以及其他破坏耕作层的植物。违规占用耕地及永久基本农田造林的，不予核实造林面积，不享受财政资金补助政策。平原地区要根据资源禀赋，合理制定绿化造林等生态建设目标。退耕还林还草要严格控制国家批准的规模和范围内，涉及地块全部实现上图入库管理。正在违规占用耕地绿化造林的要立即停止。</p>	<p>本项目为农光互补发电项目，不涉及占用耕地绿化造林。</p>	<p>符合</p>
<p>二、严禁超标建设绿色通道。要严格控制铁路、公路两侧用地范围以外绿化带用地审批，道路沿线是耕地的，两侧用地范围以外绿化带宽度不得超过5米，其中县乡道路不得超过3米。铁路、国道省道(含高速公路)、县乡道路两侧用地范围以外违规占用耕地超标建设绿化带的要立即停止。不得违规在河渠两侧、水库周边占用耕地及永久基本农田超标建设绿色通道。今后新增的绿色通道，要依法依规建设，确需占用永久基本农田的，应履行永久基本农田占用报批手续。交通、水利工程建设用地范围内的绿化用地要严格按照有关规定办理建设用地审批手续，其中涉及占用耕地的必须做到占补平衡。禁止以城乡绿化建设等名义违法违规占用耕地。</p>	<p>本项目为农光互补发电项目，不涉及超标建设绿色通道。</p>	<p>符合</p>
<p>三、严禁违规占用耕地挖湖造景。禁止以河流、湿地、湖泊治理为名，擅自占用耕地及永久基本农田挖田造湖、挖湖造景。不准在城市建设中违规占用耕地建设人造湿地公园、人造水利景观。确需占用的，应符合国土空间规划，依法办理建设用地审批和规划许可手续。未履行审批手续的在建项目，应立即停止并纠正；占用永久基本农田的，要限期恢复，确实无法恢复的按照有关规定进行补划。</p>	<p>本项目为农光互补发电项目，不涉及占用耕地挖湖造景。</p>	<p>符合</p>
<p>四、严禁占用永久基本农田扩大自然保护地。新建的自然保护地应当边界清楚，不准占用永久基本农田。目前已划入自然保护地核心保护区内的永久基本农田要纳入生态退耕、有序退出。自然保护地一般控制区内的永久基本农田要根据对生态功能造成的影响确定是否退出，造成明显影响的纳入生态退耕、有序退出，不造成明显影响的可采取</p>	<p>本项目为农光互补发电项目，不占用永久基本农田。</p>	<p>符合</p>

<p>依法依规相应调整一般控制区范围等措施妥善处理。自然保护区以外的永久基本农田和集中连片耕地，不得划入生态保护红线，允许生态保护红线内零星的原住民在不扩大现有耕地规模前提下，保留生活必需的少量种植。</p>		
<p>五、严禁违规占用耕地从事非农建设。加强农村地区建设用地审批和乡村建设规划许可管理，坚持农地农用。不得违反规划搞非农建设、乱占耕地建房等。巩固“大棚房”问题清理整治成果，强化农业设施用地监管。加强耕地利用情况监测，对乱占耕地从事非农建设及时预警，构建早发现、早制止、严查处的常态化监管机制。</p>	<p>本项目为农光互补发电项目，不属于非农建设。</p>	<p>符合</p>
<p>六、严禁违法违规批地用地。批地用地必须符合国土空间规划，凡不符合国土空间规划以及不符合土地管理法律法规和国家产业政策的建设项目，不予批准用地。各地区不得通过擅自调整县乡国土空间规划规避占用永久基本农田审批。各项建设用地必须按照法定权限和程序报批，按照批准的用途、位置、标准使用，严禁未批先用、批少占多、批甲占乙。严格临时用地管理，不得超过规定时限长期使用。对各类未经批准或不符合规定的建设项目、临时用地等占用耕地及永久基本农田的，依法依规严肃处理，责令限期恢复原种植条件。</p>	<p>本项目为农光互补发电项目，不涉及违法违规批地用地。</p>	<p>符合</p>
<p>七、全面开展耕地保护检查。各省、自治区、直辖市人民政府要组织有关部门，结合 2016—2020 年省级政府耕地保护责任目标考核，对本地区耕地及永久基本农田保护情况进行全面检查，严肃查处违法占用和破坏耕地及永久基本农田的行为，对发现的问题限期整改。自然资源部要会同农业农村部、国家统计局按照《省级政府耕地保护责任目标考核办法》进行全面检查，并将违规占用永久基本农田开展绿化造林、挖湖造景、非农建设等耕地“非农化”行为纳入考核内容，加强对违法违规行为的查处，对有令不行、有禁不止的严肃追究责任。</p>	<p>本项目为农光互补发电项目，不属于绿化造林、挖湖造景、非农建设等禁止类项目。</p>	<p>符合</p>
<p>八、严格落实耕地保护责任。各地区各部门要充分认识到实行最严格耕地保护制度的极端重要性。地方各级人民政府要承担起耕地保护责任，对本行政区域内耕地保有量和永久基本农田保护面积及年度计划执行情况负总责。要健全党委领导、政府负责、部门协同、公众参与、上下联动的共同责任机制，对履职不力、监管不严、失职渎职的领导干部，依纪依规追究责任。各地区要根据本通知精神，抓紧制定和调整完善相关政策措施，对违反本通知规定的行为立即纠正，坚决遏制新增问题发生。各省、自治区、直辖市人民政府要在 2020 年底前将本通知执行情况报国务院，并抄送自然资源部、农业农村部。各有关部门要按照职责分工，履行耕地保护责任。自然资源部、农业农村部要会同有关部门做好对本通知执行情况的监督检查。</p>	<p>本项目为农光互补发电项目，不破坏耕地。</p>	<p>符合</p>
<p>十一、与《国务院办公厅关于防止耕地“非粮化”稳定粮食生产的意见》（国办发〔2020〕44号）符合性</p>		

表1-9 国办发电（2020）44号符合性分析一览表

相关规定	本项目情况	符合性
一、充分认识防止耕地“非粮化”稳定粮食生产的重要性紧迫性		
（一）坚持把确保国家粮食安全作为“三农”工作的首要任务。随着我国人口增长、消费结构不断升级和资源环境承载能力趋紧，粮食产需仍将维持紧平衡态势。新冠肺炎疫情全球大流行，国际农产品市场供给不确定性增加，必须以稳定国内粮食生产来应对国际形势变化带来的不确定性。各地区各部门要始终绷紧国家粮食安全这根弦，把稳定粮食生产作为农业供给侧结构性改革的前提，着力稳政策、稳面积、稳产量，坚持耕地管控、建设、激励多措并举，不断巩固提升粮食综合生产能力，确保谷物基本自给、口粮绝对安全，切实把握国家粮食安全主动权。	本项目为农光互补发电项目，暂定种植马铃薯，提高土地利用效率，不违背相关要求。	符合
（二）坚持科学合理利用耕地资源。耕地是粮食生产的根基。我国耕地总量少，质量总体不高，后备资源不足，水热资源空间分布不匹配，确保国家粮食安全，必须处理好发展粮食生产和发挥比较效益的关系，不能单纯以经济效益决定耕地用途，必须将有限的耕地资源优先用于粮食生产。各地区各部门要认真落实重要农产品保障战略，进一步优化区域布局和生产结构，实施最严格的耕地保护制度，科学合理利用耕地资源，防止耕地“非粮化”，切实提高保障国家粮食安全和重要农产品有效供给水平。		符合
（三）坚持共同扛起保障国家粮食安全的责任。我国人多地少的基本国情决定了必须举全国之力解决 14 亿人口的吃饭大事。各地区都有保障国家粮食安全的责任和义务，粮食主产区要努力发挥优势，巩固提升粮食综合生产能力，继续为全国作贡献；产销平衡区和主销区要保持应有的自给率，确保粮食种植面积不减少、产能有提升、产量不下降，共同维护好国家粮食安全。		符合
二、坚持问题导向，坚决防止耕地“非粮化”倾向		
（四）明确耕地利用优先序。对耕地实行特殊保护和用途管制，严格控制耕地转为林地、园地等其他类型农用地。永久基本农田是依法划定的优质耕地，要重点用于发展粮食生产，特别是保障稻谷、小麦、玉米三大谷物的种植面积。一般耕地应主要用于粮食和棉、油、糖、蔬菜等农产品及饲草饲料生产。耕地在优先满足粮食和食用农产品生产基础上，适度用于非食用农产品生产，对市场明显过剩的非食用农产品，要加以引导，防止无序发展。	本项目为农光互补发电项目，不属于耕地非粮化内容，不违背相关要求。	符合
（五）加强粮食生产功能区监管。各地区要把粮食生产功能区落实到地块，引导种植目标作物，保障粮食种植面积。组织开展粮食生产功能区划定情况“回头看”，对粮食种植面积大但划定面积少的进行补划，对耕地性质发生改变、不符合划定标准的予以剔除并及时补划。引导作物一年两熟以上的粮食生产功能区至少生产一季粮食，种植非粮作物的要在一季后能够恢复粮食生产。不得擅自调整粮食生产功能区，不得违规在粮食生产功能区内建设种植和养殖设施，不得违规将粮食生产功能区纳入退耕还林还草范围，不得在粮食生产功能区内超标准建设农田林网。		符合
（六）稳定非主产区粮食种植面积。粮食产销平衡区和主销区要按照重要农产品区域布局及分品种生产供给方案要求，制定具体实施方案并抓好落实，扭转粮食种植面积下滑势头。产销平衡区要着力建成一批旱涝保收、高产稳产的口粮田，保证粮食基本自给。主销区要明确粮食种植面积底线，稳定和提高了粮食自给率。		符合
（七）有序引导工商资本下乡。鼓励和引导工商资本到农村从事良种		符合

<p>繁育、粮食加工流通和粮食生产专业化社会化服务等。尽快修订农村土地经营权流转管理办法，督促各地区抓紧建立健全工商资本流转土地资格审查和项目审核制度，强化租赁农地监测监管，对工商资本违反相关产业发展规划大规模流转耕地不种粮的“非粮化”行为，一经发现要坚决予以纠正，并立即停止其享受相关扶持政策。</p>		
<p>（八）严禁违规占用永久基本农田种树挖塘。贯彻土地管理法、基本农田保护条例有关规定，落实耕地保护目标和永久基本农田保护任务。严格规范永久基本农田上农业生产经营活动，禁止占用永久基本农田从事林果业以及挖塘养鱼、非法取土等破坏耕作层的行为，禁止闲置、荒芜永久基本农田。利用永久基本农田发展稻渔、稻虾、稻蟹等综合立体种养，应当以不破坏永久基本农田为前提，沟坑占比要符合稻渔综合种养技术规范通则标准。推动制订和完善相关法律法规，明确对占用永久基本农田从事林果业、挖塘养鱼等的处罚措施。</p>		符合
<p>三、强化激励约束，落实粮食生产责任</p>		
<p>（九）严格落实粮食安全省长责任制。各省、自治区、直辖市人民政府要切实承担起保障本地区粮食安全的主体责任，稳定粮食种植面积，将粮食生产目标任务分解到市县。要坚决遏制住耕地“非粮化”增量，同时对存量问题摸清情况，从实际出发，分类稳妥处置，不搞“一刀切”。国家发展改革委、农业农村部、国家粮食和储备局等部门要将防止耕地“非粮化”作为粮食安全省长责任制考核重要内容，提高粮食种植面积、产量和高标准农田建设等考核指标权重，细化对粮食主产区、产销平衡区和主销区的考核要求。严格考核并强化结果运用，对成绩突出的省份进行表扬，对落实不力的省份进行通报约谈，并与相关支持政策和资金相衔接。</p>		符合
<p>（十）完善粮食生产支持政策。落实产粮大县奖励政策，健全粮食主产区利益补偿机制，着力保护和调动地方各级政府重农抓粮、农民务农种粮的积极性。将省域内高标准农田建设产生的新增耕地指标调剂收益优先用于农田建设再投入和债券偿还、贴息等。加大粮食生产功能区政策支持力度，相关农业资金向粮食生产功能区倾斜，优先支持粮食生产功能区内目标作物种植，加快把粮食生产功能区建成“一季千斤、两季一吨”的高标准粮田。加强对种粮主体的政策激励，支持家庭农场、农民合作社发展粮食适度规模经营，大力推进代耕代种、统防统治、土地托管等农业生产社会化服务，提高种粮规模效益。完善小麦稻谷最低收购价政策，继续实施稻谷补贴和玉米大豆生产者补贴，继续推进三大粮食作物完全成本保险和收入保险试点。积极开展粮食生产薄弱环节机械化技术试验示范，着力解决水稻机插、玉米籽粒机收等瓶颈问题，加快丘陵山区农田宜机化改造。支持建设粮食产后烘干、加工设施，延长产业链条，提高粮食经营效益。</p>	<p>本项目为农光互补发电项目，暂定种植马铃薯，提高土地利用效率，不违背相关要求。</p>	符合
<p>（十一）加强耕地种粮情况监测。农业农村部、自然资源部要综合运用卫星遥感等现代信息技术，每半年开展一次全国耕地种粮情况监测评价，建立耕地“非粮化”情况通报机制。各地区要对本区域耕地种粮情况进行动态监测评价，发现问题及时整改，重大情况及时报告。定期对粮食生产功能区内目标作物种植情况进行监测评价，实行信息化、精细化管理，及时更新电子地图和数据库。</p>		符合
<p>（十二）加强组织领导。各省、自治区、直辖市人民政府要按照本意见要求，抓紧制定工作方案，完善相关政策措施，稳妥有序抓好贯彻落实，于2020年年底将有关落实情况报国务院，并抄送农业农村部、自然资源部。各有关部门要按照职责分工，切实做好相关工作。农业农村部、自然资源部要会同有关部门做好对本意见执行情况的监督检查。</p>		符合

十二、与各局支持性文件的符合性

光伏场区在选址阶段，建设单位已征求柳林县自然资源局、水利局、林业局等管理部门的书面意见，相关部门意见及本项目落实情况见表 1-10。本项目各局征询意见详见附件。

表 1-10 本项目与各局支持性文件符合性分析一览表

相关部门	出具意见	本项目情况	符合性
柳林县自然资源局	<p>1、经初步核实，该项目拟选址用地范围面积约 3614 亩，其中地类属性涉及一般农用地与未利用地。</p> <p>2、该项目选址用地不涉及永久基本农田和生态保护红线。</p> <p>3、我局原则同意该项目开展前期工作，待项目确定后，项目单位必须要依法依规按程序办理相关用地手续后方可实施，此函不作为项目开工建设的依据。</p>	<p>本项目占地共 3614.76 亩，用地类型为一般农用地和未利用地，不涉及永久基本农田和生态保护红线。</p>	符合
柳林县林业局	<p>1、该项目拟在柳林县成家庄镇一带规划建设光伏发电项目，我局原则上同意该项目选址。</p> <p>2、项目范围与地址公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、一级国家级公益林地、I 级保护林地范围不存在重叠。</p> <p>3、我局原则同意大唐柳林 100MW 农光互补发电项目开展前期工作。</p> <p>4、严禁使用国家政策规定允许范围外的林地类型，如需使用国家政策规定范围内林地类型，应按照相关法律、法规，办理相关手续。</p> <p>5、该意见不作为项目开工使用林地前期审查和预审意见，不作为施工依据。</p>	<p>本项目范围不涉及地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、一级国家级公益林地、I 级保护林地</p>	符合
吕梁市生态环境局柳林分局	<p>1、该项目开工建设前，必须将环境影响评价文件报有审批权限的环境保护行政主管部门审批；该项目环境影响评价未经依法批准不得开工建设；擅自开工建设的，将依法承担一切法律后果。</p> <p>2、该项目建设范围内不涉及饮用水水源保护区等敏感区域。</p> <p>3、我分局原则同意你单位在法律许可范围内开展前期工作。</p>	<p>本项目未开工建设。</p>	符合
柳林县水利局	<p>1、原则同意该项目建设。</p> <p>2、请你公司结合项目立项情况，及时完成水土保持方案编制工作。</p> <p>3、该项目如利用取水工程或者设施从河道或者地下取用水资源，需在立项后、开工前办理取水许可和水环评等审批手续。</p>	<p>该项目会按照要求按时完成水土保持方案的编制工作；该项目用水来自附近村庄，不从河道或者地下取用水资源。</p>	符合
柳林县文物局	<p>本工程范围与不可移动文物保护范围不重叠，我局原则上同意办理项目前期手续，开工前，需进行地下文物调查、勘探。</p>	<p>该项目与不可移动文物保护范围不重叠，开工前，需进行地下文物调查、勘探。</p>	符合

柳林县农业农村局	<p>1、项目选址不得占用基本农田，不得占用已实施、正在实施及“十四五”规划实施的高标准农田。</p> <p>2、项目实施不得破坏耕地耕作层、不得影响耕地正常使用。</p> <p>3、项目实施要遵守国家法律法规，不得违反国家“非农化”“非粮化”政策，不得毁坏青苗。</p> <p>4、项目实施要根据自然资源部门批复严格履行占地手续。</p> <p>5、在项目指标获取后，你单位须委托有资质的单位机构编制“农光互补农业利用种植方案”，严格按照相关法律法规办理相关手续。</p>	<p>该项目不占用基本农田、已实施、正在实施及‘十四五’规划实施的高标准农田；不破坏耕地耕作层，不影响耕地正常使用；遵守国家法律法规，不毁坏青苗；升压站已取得柳林县自然资源局占地手续；本项目严格按照相关要求办理相关手续。</p>	符合
----------	---	--	----

二、建设内容

地理位置	<p>大唐柳林 100MW 农光互补发电项目光伏场区位于山西省吕梁市柳林县成家庄镇，220kV 升压站位于村王村南侧 80m 处。</p> <p>本项目区域位置见附图 1，项目地理位置及环境敏感目标图附图 2。</p>																				
项目组成及规模	<p>一、项目组成及规模</p> <p>本项目主要建设内容为新建光伏阵列、升压站、储能系统以及相应的集电线路、检修道路及附属配套设施的建设等。本次评价不包括 220kV 升压站的电磁辐射环境影响部分、外送线路工程，建设单位需另行委托评价。</p> <p>接入系统：根据《大唐山西柳林 100MW 农光互补发电项目可行性研究报告》可知，本项目新建 1 座 220kV 升压站，新建储能 5MW/5MWh，升压站通过 1 回 220kV 线路接入冯家垣 220kV 变电站的 220kV 母线侧，线路长度约 11.5km，导线采用 2×JL/G1A-300 型钢芯铝绞线。</p> <p>选址依据：本项目为农光互补项目，经与设计单位沟通了解，由于山坡朝向和高度差异较大，选址避开基本农田、I 级保护林地等未被允许占用的区域后进行布置，保证设备的安装和运行。</p> <p>项目工程组成及建设规模见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目组成及规模</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 70%;">建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">光伏阵列</td> <td>设计装机容量 100MW，直流侧安装容量 121.9654MW_p，分 43 个光伏单元组成。安装 540W_p 单晶硅双面光伏组件 225862 块，支架安装方式采用固定式安装，倾角 34°，采用 2×13 双排竖向布置方式</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">逆变、箱变系统</td> <td>196kW 组串式逆变器 530 台，2500kVA 箱变 43 台。箱变布置在方阵中央，逆变器布置在光伏板桩基上</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">220kV 升压站</td> <td>光伏场新建 220kV 升压站，站内分为生产区和管理区。生产区包括主变压器室，主变压器室设置 1 台 100MVA 主变压器，电压等级为 220kV/35kV，35kV 进线 5 回；220kV 出线 1 回。管理区主要设置管理办公室和会议室及库房等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">储能系统</td> <td>在本工程新建的光伏场区升压站本期安装储能装置，功率为 5MW，储能容量为 5MWh，将该装置高压侧汇集后接入本工程升压站 35kV 母线。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">农业工程</td> <td>光伏阵列支架最低点距地高度为 2.5 米，光伏板下种植农作物，种类暂定为马铃薯，农业种植由第三方管理实施，光伏并网发电与农业种植同步实施</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">辅助工程</td> <td style="text-align: center;">集电线路、塔基</td> <td>本工程共 5 回输电线路送至新建的 220kV 升压站，集电线路架空段长度为 15km，埋地式长度为 6km。全线共使用铁塔 42 基</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">检修道路</td> <td>新建道路长度约 8.1km，路面采用碎石路面，路面厚度 20cm，道路宽度为 4.5m；扩建道路长 6km，宽 4.5m</td> </tr> </tbody> </table>		项目		建设内容	主体工程	光伏阵列	设计装机容量 100MW，直流侧安装容量 121.9654MW _p ，分 43 个光伏单元组成。安装 540W _p 单晶硅双面光伏组件 225862 块，支架安装方式采用固定式安装，倾角 34°，采用 2×13 双排竖向布置方式	逆变、箱变系统	196kW 组串式逆变器 530 台，2500kVA 箱变 43 台。箱变布置在方阵中央，逆变器布置在光伏板桩基上	220kV 升压站	光伏场新建 220kV 升压站，站内分为生产区和管理区。生产区包括主变压器室，主变压器室设置 1 台 100MVA 主变压器，电压等级为 220kV/35kV，35kV 进线 5 回；220kV 出线 1 回。管理区主要设置管理办公室和会议室及库房等	储能系统	在本工程新建的光伏场区升压站本期安装储能装置，功率为 5MW，储能容量为 5MWh，将该装置高压侧汇集后接入本工程升压站 35kV 母线。	农业工程	光伏阵列支架最低点距地高度为 2.5 米，光伏板下种植农作物，种类暂定为马铃薯，农业种植由第三方管理实施，光伏并网发电与农业种植同步实施	辅助工程	集电线路、塔基	本工程共 5 回输电线路送至新建的 220kV 升压站，集电线路架空段长度为 15km，埋地式长度为 6km。全线共使用铁塔 42 基	检修道路	新建道路长度约 8.1km，路面采用碎石路面，路面厚度 20cm，道路宽度为 4.5m；扩建道路长 6km，宽 4.5m
项目		建设内容																			
主体工程	光伏阵列	设计装机容量 100MW，直流侧安装容量 121.9654MW _p ，分 43 个光伏单元组成。安装 540W _p 单晶硅双面光伏组件 225862 块，支架安装方式采用固定式安装，倾角 34°，采用 2×13 双排竖向布置方式																			
	逆变、箱变系统	196kW 组串式逆变器 530 台，2500kVA 箱变 43 台。箱变布置在方阵中央，逆变器布置在光伏板桩基上																			
	220kV 升压站	光伏场新建 220kV 升压站，站内分为生产区和管理区。生产区包括主变压器室，主变压器室设置 1 台 100MVA 主变压器，电压等级为 220kV/35kV，35kV 进线 5 回；220kV 出线 1 回。管理区主要设置管理办公室和会议室及库房等																			
	储能系统	在本工程新建的光伏场区升压站本期安装储能装置，功率为 5MW，储能容量为 5MWh，将该装置高压侧汇集后接入本工程升压站 35kV 母线。																			
	农业工程	光伏阵列支架最低点距地高度为 2.5 米，光伏板下种植农作物，种类暂定为马铃薯，农业种植由第三方管理实施，光伏并网发电与农业种植同步实施																			
辅助工程	集电线路、塔基	本工程共 5 回输电线路送至新建的 220kV 升压站，集电线路架空段长度为 15km，埋地式长度为 6km。全线共使用铁塔 42 基																			
	检修道路	新建道路长度约 8.1km，路面采用碎石路面，路面厚度 20cm，道路宽度为 4.5m；扩建道路长 6km，宽 4.5m																			

临时工程	施工临建区	1处，占地面积6600m ² ，位于升压站东北侧，包括生产区和生活区。		
	公用工程	施工期	供水	用水从附近村庄内取水，用水罐车运水，场区内设临时储水设施。
供电			采用附近农网10kV线路引接和2台65kW柴油发电车来作为生产及生活备用电源。	
运营期		供水	从附近村庄内取水，用水罐车运水，存储在生活水箱内	
		供电	站内安装一台35kV站用变压器，满足站内生产生活用电需求	
		采暖	升压站值班人员采暖采用电加热和空调	
环保工程	废气	食堂油烟：配套建设油烟净化器，处理效率大于60%		
	废水	生活污水	升压站建设一座0.5m ³ /h地理式生活污水一体化处理设施和一座200m ³ 的集水池，处理后的废水回用于站内道路及绿化洒水	
		光伏板冲洗废水	每年大规模用水清洗2次，光伏组件拟采用水车定期清洗方案，废水用于光伏场区内植被浇洒，自然吸收和蒸发，无废水外排	
		雨水	站区雨水采用地面自然散排与雨水暗沟相结合的方式排至站外	
	固废	生活垃圾	设全封闭式垃圾箱，集中收集后送至当地环卫部门指定地点	
		废旧光伏组件、废电气元件	返厂维修利用，临时暂存于升压站一般固废暂存间	
		箱变事故废油	每座箱变设2m ³ 事故油池，共计43个，收集的事故废油委托有资质单位处置	
		主变事故废油	升压站内设一座60m ³ 的事故油池，变压器四周设排油槽，事故状态下，变压器油用过排油槽进入事故油池中暂存，最终由资质单位回收处置	
		废蓄电池	升压站设一座20m ² 的危废暂存间，废旧蓄电池暂存于危废库中，定期委托有资质单位处置	
	噪声	选用低噪声设备，采取隔声、减振等降噪措施		
生态	施工临时占地全部恢复植被，无裸露地表			

二、工程概括

1、光伏方阵

本工程设计装机容量100MW，直流侧安装容量121.9654MW_p，本项目选用540W_p单晶硅双面光伏组件225862块，共设43个组串式光伏发电单元组成。

根据2020年10月23日，《光伏发电系统效能规范(NB/T 10394-2020)》发布，这是我国首个正式下发的、全面放开容配比的规范。该规范也将容配比限制提高到最高1.8:1，同样也以交流侧计算规模的“额定容量”。根据该规范的具体要求，同时考虑该项目实际情况，本项目容配比选择为1:1.22，即直流侧装机容量为121.9654MW_p，交流侧装机容量为100MW。

2、组串排布方式

电池组件采用双排竖向布置，排布方式采用 2×13，共 26 块。光伏组件安装间隙为 26mm，方阵倾角 34°，组件安装后最低点离地面距离大于 1300mm。

3、光伏组串间距

为了避免前后组串之间遮阴，工程设计前后组件间距 $D=10.3\text{m}$ ，在场区布置中，考虑留有一定余量，实际前后组件间距为 10.4m。

4、支架设计

本工程光伏组件支架采用固定式安装，固定支架结构拟采用单立柱结构型式。支架由立柱、斜梁、斜撑、檩条等组成。安装角度为 34°，方位角为 0°。

光伏方阵单元基础采用预制 PHC 桩形式，每个组串设 4 根桩，桩距 4.4m，桩径为 0.3m，由于本项目光伏方阵涉及耕地、园地、其他草地和裸土地，因此根据不用的占地类型分别确定支架高度。涉及耕地和园地的光伏组件支架考虑后期农业方案（本项目暂定种植马铃薯），支架最低点按距地 2.5m 考虑，为光伏农业方案预留了空间；涉及其他草地和裸土地的光伏组件支架考虑后期生态恢复，支架最低点按距地 1.0m 考虑。

5、光伏组件选型

本项目选用的单晶硅双面光伏组件额定功率为 540W，使用寿命 20 年，技术成熟。

6、220kV 升压站

光伏场新建 220kV 升压站，站内分为生产区和管理区。生产区主变规划容量 100MVA，220kV 主接线采用单母线接线，35kV 主接线采用单母线接线，35kV 出线规划集电线路 5 回，电压等级为 220kV/35kV；管理区主要设置管理办公室和会议室及库房等。

本工程新建升压站内由西向东（南-北）依次布置为化粪池、污水处理设备、生活预制舱、生活消防水泵房、一次及二次电气设备预制舱、主变压器和事故油池。站区呈矩形布置，站区中间为一次及二次电气设备预制舱和主变压器，外侧为环形消防通道，道路宽度 4.5m。

光伏发电系统经逆变器后通过就地升压变升压至 35kV，以 35kV 电压等级通过集电线路接入升压站 35kV 侧，经变压器升压至 220kV。以一回 220kV 线路接入

冯家垣 220kV 变电站的 220kV 母线侧，线路长度约 6km。导线采用 2×JL/G1A-300 型钢芯铝绞线。

7、输电线路

本工程共 5 回架空输电线路送至新建的 220kV 升压站，其中，升压站北侧进线 3 回，南侧进线 2 回，进线电压均为 35kV，集电线路架空段长度为 15km，埋地式长度为 6km，全线共架设铁塔 42 基。

8、储能系统

本期 5MW/5MWh 的储能设备，采用 2 个储能单元组成储能系统，每个储能单元由 2 个储能节点组成，每个储能节点由 2 台 630kW 储能变流器、1 套 2.5MWh 储能电池(2592 只 3.2V/152Ah 单体电池)和 1 套电池管理系统组成。一个储能单元分成 25 组电池簇，每簇由 432 只单体电池串并联组成，每 6 簇并联接入储能变流器，合计 2 台储能变流器接入一台 1.25MVA 双绕组变压器低压侧，最终通过 35kV 开关柜汇流至 35kV 母线接入升压站后并网。

9、种植与管护

本工程按"农业种植+光伏发电"的方案进行设计。光伏电站方阵区是农业光伏集中实施的区域，光伏电站方阵的布置应为方阵区提供农业种植的基本条件。最根本的条件是太阳能电池方阵支架的布置为农业种植留有合理的空间，保证农业种植能够正常进行。一般而言，大型太阳能发电站的光伏组件一般贴地建设，以节约建设的成本。但是在农业光伏等综合利用项目中光伏方阵支架有别于一般地面光伏支架。

本工程采用高支架方案，利用光伏组件支架与地面的高度，进行第二次土地利用，增加土地可利用空间，产生额外的价值收益。光伏组件支架最低端距离地面 2500mm,已高出一般成人的身高，在垂直方向上腾出的高度空间，满足人工种植空间。同时相邻光伏方阵之间的距离大于常规的地面光伏方阵之间的距离，平均 10.5m，以方便在光伏方阵之间的土地上种植农作物。建设过程中除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层。

种植的农作物需结合柳林县当地气候条件且光照需求量，容易成活的植物。根据实际情况调研，本项目选择种植的农作物为马铃薯。马铃薯（学名：Solanum tuberosum,英文：Potato），多年生草本，但作一年生或一年两季栽培。地下块茎

呈圆、卵、椭圆等形，有芽眼，皮红、黄、白或紫色。地上茎呈棱形,有毛、奇数羽状复叶。聚伞花序顶生,花白、红或紫色.浆果球形,绿或紫褐色，种子肾形，黄色，多用块茎繁殖。

按照垄距为 50-60 厘米开沟，沟深 10 厘米，在沟内施化肥，化肥上面施有机肥。在有机肥上面播芽块，尽量使芽块与化肥隔离开。按照马铃薯品种要求的密度播种,早熟品种株距为 20 厘米，中熟品种株距为 25 厘米.覆土达 6-10 厘米厚。中等地力条件下，保证每亩种植 5000 穴以上。大田播种完成后，在地头、地边垄沟里播一定量芽块，以备大田缺苗时补苗用，整个过程委托专业的农业公司来完成。

10、光伏组件清洗

(1) 光伏组件板面污染物主要以浮尘为主，也有雨后灰浆粘结物，组件板面结露后产生的灰尘粘结。由于组件表面一般采用了自洁涂层，经过雨水冲洗，组件表面的清洁度一般是有保证的，但是考虑到组件表面的清洁度直接影响到光伏系统的输出效率，长时间不下雨，会影响到组件的出力，所以本工程初步选定水车定期清洗的方案。清洗次数通常春、秋季每季度 1 次，夏季多雨，不考虑清洗，冬季冰冻时期用干布清洗兼吸尘器吹扫。太阳能光伏板冲洗每年 2 次，采用冲洗水车进行冲洗，整个清洗过程使用清水，不添加任何清洗剂，考虑到光伏板冲洗为局部间断性冲洗，冲洗采用喷雾式水枪，冲洗排水无有害物质，直接排至光伏板下地面绿化，不进行收集。

(2) 对太阳能电池板表面清洁的处理。日常处理：对太阳能电池板表面鸟粪、灰尘进行清理。特殊处理：根据站址地区的气候情况，降雪主要发生在每年冬季 11，12，1 月份，主要降水量集中在夏季，最大积雪厚度 29cm，而光伏组件又有以下特点：组件上表面为玻璃结构，且采用自清洁涂层，光滑度高，不易积雪。b、电池片经表面植绒处理，反光率低，组件运行时表面温升明显，组件表面不易积雪，能够使少量积雪自然滑落，若积雪较多，需进行人工清理。

(3) 对导线连线接头处进行漏电检查及处理，谨防雨雪天造成漏电。

(4) 对支架稳固性的维护：如果风力较大，导致支架螺栓可能经常出现松动，应该经常注意检查太阳能电池支架的稳定性，如出现支架螺栓螺母松动，应及时稳固。

(5) 防腐处理：在条件允许的情况下，定期对螺栓、螺母处进行防腐保护。

三、发电量估算

光伏组件选用 540Wp 的高效 PERC 单晶双面太阳能组件。综合系统效率取 82.5%，540Wp 单晶硅组件首年衰减为不大于 2%，以后逐年衰减为 0.45%；按 20 年运营期考虑，总上网电量约为 370251.0 万 kW·h，年均上网电量约为 18512.6 万 kW·h，折合成可利用小时数约为 1517.9h。最终发电量详见表 2-2。

表 2-2 运营期内光伏电站逐年上网电量估算表

年份	预计发电量 (MW·h)	固定倾角支架利用小时数 (h)
第 1 年	19499.6	1598.8
第 2 年	19258.3	1579.0
第 3 年	19169.7	1571.7
第 4 年	19081.0	1564.5
第 5 年	18992.4	1557.2
第 6 年	18903.8	1549.9
第 7 年	18815.1	1542.7
第 8 年	18726.5	1535.4
第 9 年	18637.9	1528.1
第 10 年	18549.2	1520.9
第 11 年	18460.6	1513.6
第 12 年	18372.0	1506.3
第 13 年	18283.3	1499.1
第 14 年	18194.7	1491.8
第 15 年	18106.1	1484.5
第 16 年	18017.4	1477.3
第 17 年	17928.8	1470.0
第 18 年	17840.2	1462.7
第 19 年	17751.5	1455.5
第 20 年	17662.9	1448.2
每年平均	18512.6	1517.9
20 年合计	370251.0	--

四、主要设备

主要设备见表 2-3。

表 2-3 主要设备一览表

序号	设备材料名称	型号规格及主要技术参数	单位	数量
—	发电设备			
1	太阳能电池组件	单晶双面组件, 540Wp	块	225862
2	汇流及变配电设备			
2.1	逆变器	SUN2000-196KTL-H0	台	530
2.2	箱变	2500kva	台	43
3	集电线路			
3.1	光伏电缆	H1Z2Z21×4mm ²	m	3000
二	升压站变配电设备			
1	主变压器			
1.1	主变压器	100MVA (国产)	台	1
1.2	主变中性点设备	/	套	1
1.3	中阻接地装置	37/√3kV, 213.6 欧	套	1
2	配电装置设备			
2.1	35kV 高压开关柜	主变进线柜 2500A, 集电线路柜 1250A, 无功补偿馈线柜 1250A, 无功补偿馈线柜 1250A	台	1
2.2	无功补偿系统	无功补偿装置 30Mvar	台	1
2.3	站用电设	站用变压器干式变 SC11-250kVA	台	1
2.4	电力电缆	ZRC-YJY23-26/35kV-3×240	m	70
		ZRC-YJY23-26/35kV-150mm ²	m	30
		ZRC-YJY23-26/35kV-3×95	m	20
2.5	分系统调试	/	套	1
3	控制保护设备			
3.1	计算机监控系统	/	套	1
3.2	图像监视安全及警卫系统	/	套	1
3.3	SF6 监测系统	/	套	1
4	储能系统			
4.1	储能变流器	630kw	台	2
4.2	储能电池	2.5MWh	套	1
4	电池管理系统	/	套	1

五、工程占地

本项目占地类型主要为其他草地、旱地、园地和裸土地，不涉及基本农田、公益林及天保林，本项目土地利用现状图见附图 14。本次评价要求建设单位施工时禁止占用基本农田及公益林、保护林等。

本项目永久占地 2473100m²，临时占地 24600m²。永久占地包括光伏区块及箱变基础占地 2400000m²、升压站 6600m²、集电线路塔基 3000m²、检修道路 63500m²；临时占地包括地理集电线路 18000m²、施工临建地 6600m²。占地情况具体见表 2-4、2-5。

表 2-4 工程永久占地情况

占地类型	占地面积 (m ²)				
	光伏区块及箱变基础	集电线路塔基	升压站	检修道路	小计
其他草地	522891	662	120	10531	534204
果园	76300	/	6480	/	82780
旱地	1783043	1742	/	39537	1824322
裸土地	17766	596	/	13432	31794
合计	2400000	42 基*75 m ² /基≈3000	6600	63500	2473100

表 2-5 工程临时占地情况

占地类型	占地面积 (m ²)		
	地埋集电线路	施工临设	小计
其他草地	3232	221	3453
旱地	12992	6379	19371
裸土地	1776	/	1776
合计	18000	6600	24600

六、公用工程

1、供水

施工期：用水从附近村庄内取水，用水罐车运水，场区内设临时储水设施。

运营期：从附近村庄内取水，用水罐车运水，存储在生活水箱内。

2、排水

本项目运营期废水主要为职工生活污水、光伏组件清洗废水和雨水。

本项目 220kV 升压站工作人员共计为 20 人，采用轮班制，半月 1 轮班，1 轮班的工作人员为 10 人。

生活污水：根据《山西省用水定额》（DB14/T1049.4-2021）第 4 部分居民生活用水，室内有给水排水卫生设备和淋浴设备，用水定额取 120L/（p·d），运营期升压站的在站人员为 10 人，则用水量为 1.2m³/d，生活污水产生量按 80%计，废水量为 0.96m³/d，经 0.5m³/h 地埋式生活污水处理站处理，经处理且达标后用于站区绿化和道路洒水。升压站内设 1 座 200m³ 废水收集池，用于收集冬季采暖期（5 个月）无法回用的废水（144m³），保证废水不外排。

光伏组件清洗废水：本工程光伏组件清洗用水量取 3（L/m²·次），单块 540Wp 光伏组件外形尺寸（长×宽×厚）2256mm×1135mm×35mm，项目共敷设 225862 块 540Wp 光伏组件，计算最大每次冲洗用水量为 1735.00m³，每年用水清洗 2 次，则年冲洗用水 6940.00m³。本项目拟全站设置 6 辆清洗车，车载储水罐容量为 5m³。

本项目光伏场区排水主要为光伏组件的清洗废水，清洗过程不添加清洗剂，

清洗后的废水用于光伏场区内植被及农作物浇洒。

雨水：升压站站区雨水采用地面自然散排与雨水暗沟相结合的方式排至站外。

3、供电

施工期：施工用电从项目场址附近 10kV 线路接引，每隔 50m 架设临时电杆，将线路引至临时施工变压器。场内临时设置低压站用变压器和单母线接线的 0.4kV 低压配电段，为站用负荷供电。施工电源在光伏电站建成后作为电站备用电源。由于光伏电站施工范围较广，需另外配置两台 65kW 移动式柴油发电机。

运营期：站用电布置采用干式站用变，容量为 250kVA。站用备用电源采用本工程的施工电源，变压器容量为 250kVA，为油浸变压器，由当地 10kV 电源引接；正常时，站用电负荷分别由工作变压器及备用变压器供电，当工作站用变压器故障或检修时，自动切换至备用变压器。

7、项目主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见表 2-6。

表 2-6 项目主要技术经济指标

序号	项 目	单 位	指 标
一	技术指标		
1	装机容量	MWp	121.9654
2	总占地面积	m ²	2497700
3	年发电量	MWh	18512.6
4	年利用小时数	h	1517.9
二	经济指标		
1	概算指标		
1.1	总投资	万元	58531

8、光伏电场工程

本工程光伏电场区占地面积为 2497700m²，集中布置有光伏组件及其支架、逆变器和箱变等。工程在太阳能电池方阵中设置 43 个光伏逆变发电单元，光伏逆变发电单元采用户外布置，光伏并网逆变器采用组串式壁挂式安装、场区升压变压器采用集装箱式安装。本工程采用 2.5MW 发电单元。光伏场区共有 43 个发电单元。

本工程为山地光伏，现场地形条件复杂、坡度朝向不一致，沟壑密布，因此实际布置光伏组件时，优选朝阳面、坡度小的山坡进行布置，光伏组件布置较为分散。

总平面布置见附图 3。

总
平
面
及
现
场
布
置

9、集电线路

本光伏场区总容量为 100MW，采用组串式逆变器，经箱式变升压至 35kV 后通过 5 回架空线路送至新建的 220kV 升压站，集电线路架空段长度为 15km，箱变至架空线之间采用地埋式长度为 6km。全线共使用铁塔 42 基。主线导线采用 JL/G1A-240/30，支线导线采用 JL/G1A-150/25，地线采用 1 根 24 芯 OPGW 光缆，拟建 220kV 出线 1 回。

本项目集电线路布置示意图见附图 3。

10、道路工程

(1) 进站道路

本光伏电站的对外交通以现有公路及乡村道路为主。

(2) 站内道路

变电站按生产功能和电压等级分区设计，每区均设有混凝土道路联通。站内道路为城市型道路，现浇 C30 混凝土，现浇现压光，道路两侧设路沿石，路面宽度为 4.5m，转弯半径 9.0m。

配电装置区裸露的场地，凡需进行巡视、操作和检修的设备，在设备支架柱边缘外 1.50m 范围内及主变压器防火墙（电缆沟）之间油池外周围铺设广场花砖作为操作地坪。根据“两型一化”要求，变电站不宜采用人工绿化草坪，采用碎石、卵石等地坪处理方式。

(3) 检修道路

在利用现有道路的情况下，新建道路长度约 8.1km，路面采用碎石路面，路面厚度 20cm，道路宽度为 4.5m；扩建道路长 6km，宽 4.5m。

本项目光伏场区道路示意图见附图 3。

11、升压站工程

光伏场新建 220kV 升压站，站内分为生产区和管理区。生产区设置 1 台 100MVA 主变压器，电压等级为 220kV/35kV，35kV 进线 5 回；220kV 出线 1 回，设置 1 套 5MW/5MWh 储能系统。管理区主要设置管理办公室和会议室及库房等。

本工程新建升压站内由西向东（南-北）依次布置为储能系统、化粪池、污水处理设备、生活预制舱、生活消防水泵房、一次及二次电气设备预制舱、主变压器和事故油池。站区呈矩形布置，站区中间为一次及二次电气设备预制舱和主变

压器，外侧为环形消防通道，道路宽度 4.5m。升压站平面见附图 5。

12、施工临建区

依据施工总布置原则，结合场地地形地貌，充分考虑光伏场区的布置及特点进行施工设施的布置。本工程布置 1 个施工临建区，位置在升压站北侧 1.55km，包括生产区和生活区。生产区主要包括砂石存放场、材料临时堆放场、机械停放区、仓库等施工临时生产设施，生活区为施工人员提供生活保障，包括办公室和临时住房。根据主体设计，施工临建区占地面积为 6600m²，全部为临时占地，占地类型主要为其他草地和旱地。

施工营地布置示意图见附图 8。

（1）混凝土系统

由于本期光伏电站工程需新建升压站，对混凝土用量需求较少，同时光伏电站址紧邻交通要道，运输商品混凝土较为便捷。因此，本工程不考虑在光伏电站临时施工场地内设置混凝土生产系统。

（2）砂石料系统

由于场区不存在生产砂石料的条件，本工程不设置砂石料生产系统，直接外购成品。砂石料堆场采用厚 10cm 的 C15 混凝土地坪，下设 10cm 厚碎石垫层，砂石料堆场设 0.5%排水坡度的排水沟。

（3）综合仓库

仓库集中布置在施工临时设施场地内，主要设有光伏支架库和综合仓库。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等。

（4）临时办公和生活营地

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为 20 人。本项目施工人员中管理层和技术层人员租赁附近村庄民房，施工营地仅设临时休息室（占地面积约 200m²），不设置食堂及淋浴室，其余施工工人以当地闲散劳动力为主，食宿自行解决。施工临建区冬季采暖采用电暖器，生活污水主要为盥洗废水，经沉淀后回用于施工区洒水抑尘，不外排。

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为 20 人。本项目施工人员中管理层和技术层人员租赁附近村庄民房，施工营地仅设临时休息室（占地面积约 200m²），不设置食堂及淋浴室，其余施工工人以当地闲散劳动力为主，食宿自行

解决。施工临建区冬季采暖采用电暖器，生活污水主要为盥洗废水，经沉淀后回用于施工区洒水抑尘，不外排。

项目施工材料消耗量见下表。

表 2-7 项目施工材料消耗量

序号	材料名称	用量	备注
1	混凝土	9107.96m ³	外购商品混凝土
2	钢材	4747.08t	外购
3	钢筋	830.49t	外购
4	钢管	574.6	外购
5	碎石	77.65m ³	外购
6	支架	4747.08t	外购

13、施工流程及环境影响

本项目施工包括：道路修建、场地平整、基础开挖、设备安装、电缆敷设等。

施工流程及环境影响环节见图 2-1 和图 2-2。

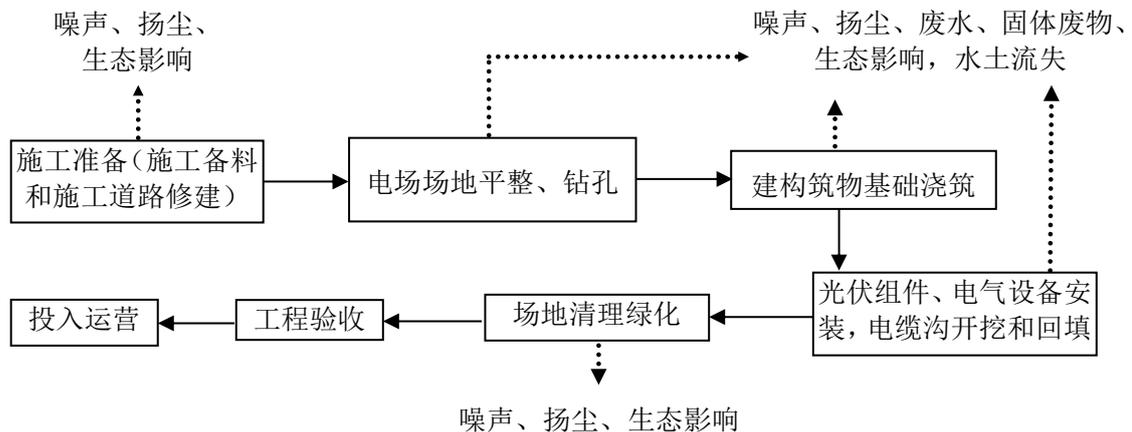


图 2-1 光伏电站施工流程及环境影响环节示意图

施工方案

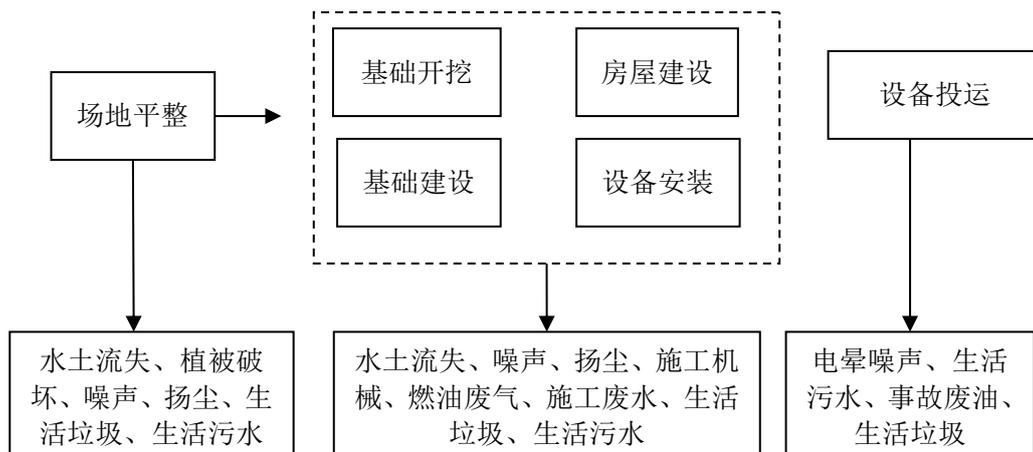


图 2-2 220kV 升压站施工流程及环境影响环节示意图

14、施工组织

光伏电站的光伏电站的建设主要包括场地平整、基础施工、支架安装、箱变施工以及电缆敷设。计划 2022 年 10 月份开工，总工期 6 个月，其中施工期 5.5 个月，准备期 0.5 个月。

从施工第 1 月初起至第 1 月下旬止为施工准备期，主要完成场内施工场地及临时建筑设施的修建及光伏电站主要道路的施工。

从第 1 月下旬起可进行支架基础和升压站的施工，同时对整个场区电缆沟及箱式变电站基础进行施工，此工作可持续到第 4 月中旬。

从第 4 月中旬至第 4 月底为光伏阵列支架安装，同时对到货的箱式变电站进行安装。

从第 5 月初起到第 5 月下旬进行光伏组件安装及电缆铺设。

从第 6 月初起开始对所有安装项目内容进行全面检查测试，到第 6 月下旬全部并网发电，投入试运行。

15、施工方案

(1) 施工营地

(1) 施工营地建设于升压站北侧 1.55km 处相对平缓的区域，包括生活区、综合仓库、施工机械停放场等设施。

(2) 本工程混凝土量相对较小，混凝土浇筑强度较低，本工程考虑直接外购商品混凝土。

(3) 本工程施工用电主要为施工生产生活临时设施场地用电，采用附近农网 10kV 线路引接和 2 台 65kW 柴油发电车来作为生产及生活备用电源。

(4) 施工期生产用水，用水从附近村庄内取水，用水罐车运水，场区内设临时储水设施。

(5) 本工程施工强度低，设备少，施工期修配可利用当地修配力量完成，不另设修配系统。

(6) 仓库集中布置在施工临时设施场地内，主要设有光伏支架库和综合仓库。光伏支架由供货商直接提供。

(7) 材料供应：工程施工所需柴油、钢筋、钢材、水泥、木材考虑从柳林县

建材市场采购，由汽车运至现场。

(2) 光伏场区总体施工要求

(1) 土建施工本着先地下、后地上的顺序，依次支架、箱变基础工程。

(2) 围栏采用高速公路用的钢丝网围栏，围栏高度 1.8m，并且定期安排人员巡视。

(3) 本工程采用单桩钢筋混凝土灌注桩基础，该基础下平均埋深约为 1.6m，该深度可有效减低基础沉降的风险。

(4) 根据箱式变电站外形尺寸，根据地质条件和光伏电站周围环境，综合考虑箱变采用钢筋混凝土箱形基础。该基础耐久性好，便于预留电气埋件及接地。

(5) 电缆埋深 0.8m，作业带宽度 1.2m。

(3) 组件和支架基础施工及安装

(1) 支架底梁安装

a. 钢支柱的安装，钢支柱应竖直安装，与钢支架良好的结合。如发现前后横梁因运输造成变形，应先将前后横梁校直。

b. 根据图纸区分前后横梁，以免将其混装。

c. 将前、后固定块分别安装在前后横梁上，注意勿将螺栓紧固。

d. 支架前后底梁安装。将前、后横梁放置于钢支架上，连接底横梁，并用水平仪将底横梁调平调直，并将底梁与钢支架固定。

e. 调平好前后梁后，再把所有螺丝紧固，紧固螺丝时应先把所有螺丝拧至八分紧后，再次对前后梁进行校正。合格后再逐个紧固。

(2) 光伏组件安装

机械准备：用车辆把光伏组件运到方阵的行或列之间的通道上，目的是加快施工人员的安装速度。在运输过程中要注意不能发生剧烈震动，不能碰撞到支架，不能堆积过高（可参照厂家说明书）。

a. 光伏组件在运输和保管过程中，应轻搬轻放，不得有强烈的冲击和振动，不得横置重压。

b. 光伏组件的安装应自下而上，逐块安装，螺杆的安装方向为自内向外，并紧固光伏组件螺栓。安装过程中必须轻拿轻放以免破坏表面的保护玻璃；光伏组

件的联接螺栓应有弹簧垫圈和平垫圈，紧固后应将螺栓露出部分及螺母涂刷油漆，做防松处理。并且在各项安装结束后进行补漆；光伏组件安装必须作到横平竖直，同方阵内的光伏组件间距保持一致；注意光伏组件的接线盒的方向。

c. 将两根放线绳分别系于光伏组件方阵的上下两端，并将其绷紧。

d. 以放线绳为基准分别调整其余光伏组件，使其在一个平面内。紧固所有螺栓。

(3) 方阵布线

①根据电站设计图纸确定光伏组件的接线方式。②光伏组件连线均应符合设计图纸的要求。③接线采用多股铜芯线，接线前应先将线头搪锡处理。④接线时应注意勿将正负极接反，保证接线正确。每串光伏组件连接完毕后，应检查光伏组件串开路电压是否正确，连接无误后断开一块光伏组件的接线，保证后续工序的安全操作。⑤将光伏组件串与控制器的连接电缆连接，电缆的金属铠装应接地处理。

(4) 方阵测试

测试条件：天气晴朗，太阳周围无云，太阳总辐照度不低于 $700\text{W}/\text{m}^2$ 。在测试周期内的辐照不稳定性不应大于 $\pm 1\%$ ，辐照不稳定度的计算按《地面用太阳能电池电性能测试方法》中相关规定。被测方阵表面应清洁。

(4) 箱变/逆变安装

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

(5) 集电线路

电缆沟土石方开挖前剥离表层熟土集中堆放并防护，用于后期绿化覆土利用；电缆沟施工采用大开挖方式，以机械施工为主，人工施工为辅，分段施工开挖，分段填筑，采用边开挖、边铺电缆、边回填碾压的施工方法；开挖土石方沿电缆沟一侧堆放并防护，以备回填；为确保电缆安全，不受外力破坏，平稳输电，电缆应有足够的埋设深度且应埋设于最大冻土深度以下，当位于车行道时，不宜小于 1m ；直埋敷设于冻土地区时，宜埋入冻土层以下，无法深埋时，可在沿电缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不小于 100mm 的河砂层，再沿电缆全长覆盖混凝土保

护板；有可能受到机械损伤的地方应穿内径不小于电缆外径 1.5 倍的热镀锌钢管；并列电缆的接头位置宜相互错开，且不小于 0.5m 的净距；斜坡地形处的接头应呈水平状。

由于电缆沟开挖、堆土、加工安装的机械设备和施工人员活动，需一定宽度的施工作业带，作业带宽度须能满足车辆和施工机械作业要求，本工程直埋电缆施工作业带宽度严格控制在 10m 以内。一般情况下要求对作业带上的附着物进行清除，电缆沟开挖的土石方按表层熟土和沟槽开挖的深层土石方分层集中堆放于沟槽一侧并做好防护，待电缆敷设完毕后回填并分层夯实。电缆采用汽车运输，放置在沟槽另一侧，采用人工结合机械牵引的方式敷设；作业带施工期限短，电缆敷设完毕、沟槽生土回填、上覆表土、场地平整后，作业带便可及时做恢复植被治理。

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

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

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

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

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

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

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

⑦线路完工后，所有杆塔均应标明杆号，为了区别线路相序，应再每基耐张

及转角杆塔上挂上相序牌作标志。

(6) 道路工程

①路基横断面

路幅为整体式横断面，本项目参照四级公路标准。道路路面标准宽度为 4.5m。

②路基高度

根据水文、地质、填料、地形及路基形成后的排水情况，确定路基填土高度，尽量使路基处于干燥状态。路基施工前应清除地表草皮、腐殖土后，将地基表层碾压密实，基底的压实度（重型）不应小于 94%。当为软土地基时，路堤底部宜设置透水性水平垫层，厚度以 0.05mm 为宜。对于缺少砂砾的地区，可以将土工合成材料和砂砾垫层配合使用，以减少砂砾垫层的厚度。对于填方区路基，路基填方材料应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等均匀、密实的粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于 100mm，土基压实度不小于 94%。

③路面工程

本工程道路有进站道路、检修道路，根据光伏场的总体布局，场内交通运输线路充分利用既有道路。场内道路采用永临结合的方式进行施工，施工便道路面为简易土质碾压道路，多利用原地貌进行建设，不进行大面积挖填，局部坑沟就地整平即可；路面平整前剥离表层熟土集中堆放并防护，用于后期绿化覆土利用；路面平整采用人机结合方式平整；工程结束后及时回覆表土并恢复植被。

④路基路面排水系统

路面排水靠路拱横坡将水自然排除到路基范围外。路基排水主要以开挖的岩质边沟为主，地质条件较差时，应设置浆砌石边沟，排水沟采用矩形断面，尺寸确定底宽 0.4m，深 0.6m（含安全超高 0.2m），浆砌石壁厚 0.3m。在路基汇水区较大的区域，需设置穿路排水涵管。

(7) 升压站

升压站施工主要为基础、土建施工和设备安装，主要建筑物包括主控用房、综合用房、生活泵房等。主变、出线构架及设备支架柱基础均为混凝土独立基础，柱角与基础采用螺栓连接，素混凝土垫层。

表 2-8 主要施工机械

序号	机械名称	规格型号	单位	数量
1	汽车式起重机	120t	台	1
2	挖掘机	1m ³	台	4
3	装载机	2m ³	台	2
4	推土机	132kW	台	2
5	自卸汽车	10t	台	4
6	手扶式振动碾压机	/	台	4
7	吊罐	6 m ³	个	2
8	光轮压路机	25t	台	2
9	混凝土泵		套	3
10	插入式振捣器	1.1~1.5kW	台	9
11	空压机	9m ³ /min	台	2
12	混凝土搅拌运输车	8m ³	台	10
13	水车	8m ³	台	2
14	移动式柴油发动机	65KW	台	4
15	平板拖车	/	台	2

16、土石方工程量

本项目土石方主要来自于土建工程，主要包括道路工程、地埋线路及场区平整等。场区施工过程中土石方开挖以及回填可以达到平衡，无土方外排，不需要设置弃土场。土方开挖及回填工程量见表 2-9。

表 2-9 项目土石方平衡表

建设 项 目		挖方(m ³)	填方(m ³)	调出土石方量(m ³)	调入土石方量(m ³)
光伏场区	箱式变压器及油池基础	2400	1600	800	/
	检修道路	23584	29528	/	5944
集电线路	低压直埋电缆	4880	3900	980	/
	35kV 直埋电缆	6528	3264	3264	/
	场区接地	8000	7100	900	/
升压站	站区场平	4550	4220	330	/
	主变	300	300		
施工临建	场区平整	3280	3610		330
合计		53522	53522	6274	6274

17、运营期

白天有日照时，通过太阳能电池方阵发电子系统将光能转化为电能，经逆变器将直流电转换为交流电，每个子系统连接 1 座箱式变压器，组成子系统—箱式

变单元接线，该单元接线将子系统逆变组件输出的电压升至 35kv；将箱式变压器经 35kv 电缆集电线路并联后，通过 35kv 集电线路接入 220kv 升压站 35kv 母线。工艺流程及排污节点见图 2-3。

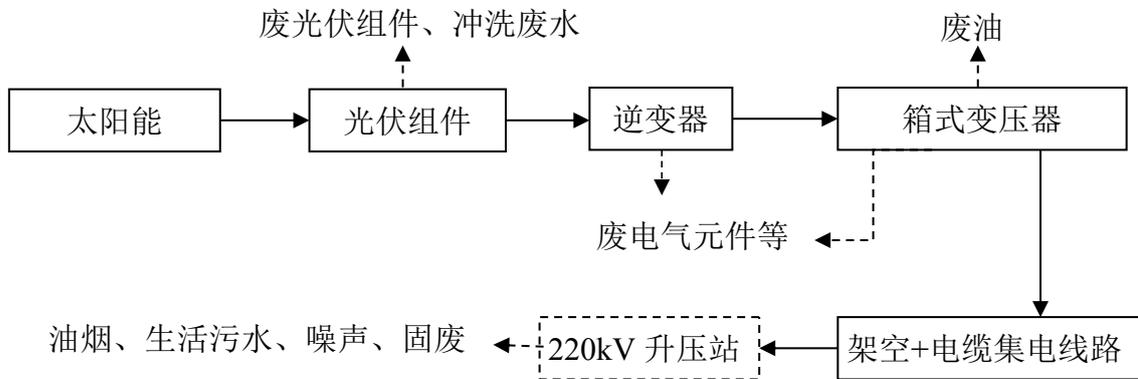


图 2-3 项目运营期工艺流程及排污节点示意图

18、主要污染工序

(1) 施工期环境影响因素

1) 大气环境影响因素：施工期产生的废气污染主要为扬尘污染，施工期扬尘主要来自场地平整、土方的填挖和现场堆放、建筑材料现场搬运和堆放、施工垃圾堆放、车辆运输产生的道路扬尘和备用柴油发电车废气。

2) 水环境影响因素：施工场地的施工废水，施工营地的生活污水。

3) 固体废物环境影响因素：施工期产生的施工渣土和建筑垃圾等，施工人员的生活垃圾。

4) 声环境影响因素：施工期的噪声源主要为各类施工机械产生的噪声。主要产生噪声的施工机械有起重机、挖掘机、推土机、搅拌机、电焊机等。这些噪声源的噪声级分别在 79dB (A) ~95dB (A) 之间。

5) 生态影响因素：场地平整、设备基础开挖、电缆敷设以及道路施工过程中机械和人员的活动会对地表植被造成破坏，引起土壤侵蚀及水土流失。

(2) 运营期环境影响因素

1) 大气环境影响因素：本次评价范围为光伏场区及 220kV 升压站，光伏场区内不设管理区，无人值守，生产过程无大气污染物产生。升压站采暖使用电暖气，食堂做饭时会产生极少量的油烟。

2) 水环境影响因素: 本项目废水主要为生活污水及光伏组件清洗废水, 主要污染物为 SS、COD、BOD₅、氨氮等。

3) 固体废物环境影响因素: 太阳能电池板维修过程产生的故障光伏组件、各电气设备维修产生的废电气元件、废磷酸铁锂电池、废蓄电池、变压器废油、生活垃圾等。

4) 声环境影响因素: 本项目噪声源主要为 220kV 升压站内的主变压器和水泵, 选用低噪声设备, 噪声级不大于 70dB (A)。

5) 生态影响因素: 本项目光伏阵列具有遮阴的作用, 会对光伏板下植被产生一定的影响、光伏列阵反射会产生一定的光污染。

19、升压站站址比选方案

(1) 升压站站址比选方案

本项目方案一、方案二具体内容及比选情况见下表。

表 2-10 主要建设内容比选情况一览表

项目	内容	方案一	方案二	比选情况
主体工程	升压站	占地 6600m ² , 站内布置有化粪池、污水处理设备、生活预制舱、生活消防水泵房、一次及二次电气设备预制舱、主变压器和事故油池。站区呈矩形布置, 站区中间为一次及二次电气设备预制舱和主变压器	占地 7800m ² , 站内布置有化粪池、污水处理设备、生活预制舱、生活消防水泵房、一次及二次电气设备预制舱、主变压器和事故油池。站区呈不规则布置, 站区中间为一次及二次电气设备预制舱和主变压器	方案一与方案二的建设内容一致, 但是方案一较方案二占地面积减少 1200m ²

其他

(2) 升压站占地情况比选分析

本项目升压站方案一、方案二永久用地具体统计情况列于下表。

表 2-11 工程永久占地对比情况

升压站	方案一占地类型	方案二占地类型
	园地、其他草地	园地、其他草地、旱地
占地面积 (m ²)	6600	7800
挖方 (m ³)	4880	6300

(3) 方案必选结果

方案二比方案一占地面积大且占更多农用地, 场平时土石方量较大, 方案一较方案二永久占地减少 1200m², 场地地形较平坦, 施工便利。有效减轻了对区域生态环境的影响。

综上所述, 从地形地质条件、减缓环境影响角度而言, 方案一对生态环境的

影响较弱，施工便利，因此选择方案一为本项目最终建设方案。

本次环评要求建设单位在施工过程中加强施工期的环境监管，避免对周围环境造成不良影响。

20、光伏场地选址比选方案

(1) 光伏场地地块 15 选址比选方案

本项目方案一、方案二具体内容及比选情况见下表。

表 2-11 主要建设内容比选情况一览表

项目	内容	方案一	方案二	比选情况
主体工程	光伏场地地块 15	占地 24000 m ² ，占用旱地、其他草地，山脊东西走向，光伏区块坐北朝南处于阳坡，不涉及基本农田和生态红线，但因为坡度过陡立，工程施工不宜打桩，因此舍弃。	占地 22000 m ² ，占用旱地和其他草地，山脊东西走向，光伏区块坐北朝南处于阳坡，坡度平缓，不涉及基本农田、生态红线	方案二较方案一占地面积减少 2000m ² ，坡度较为平缓

(2) 光伏场地地块 15 占地情况比选分析

本项目光伏场地地块 15 方案一、方案二永久用地具体统计情况列于下表。

表 2-12 工程永久占地对比情况

光伏场地地块 15	方案一占地类型	方案二占地类型
	旱地、其他草地	其他草地、旱地
占地面积 (m ²)	24000	22000
坡度	陡立	较为平缓

(3) 方案必选结果

方案一比方案二占地面积大 2000 m²，坡度较为陡立，不满足打桩等施工条件，所以选择方案二。

21、检修道路选址比选方案

(1) 检修道路选址比选方案

本项目方案一、方案二具体内容及比选情况见下表。

表 2-11 主要建设内容比选情况一览表

项目	内容	方案一	方案二	比选情况
主体工程	升压站东侧检修道路	新建道路长 1500m，路宽为 4m，部分新建道路占用旱地，占用面积约 400 m ²	新建道路长 1600m，路宽为 4m，新建道路占用其他草地	方案二较方案一道路长 100m，但避开 400 m ² 旱地，占用其他草地

(2) 检修道路占地情况比选分析

本项目检修道路方案一、方案二永久用地具体统计情况列于下表。

表 2-12 工程永久占地对比情况

升压站东侧检修道路	方案一占地类型	方案二占地类型
	旱地、其他草地	其他草地
占地面积 (m ²)	旱地 400 m ² 其他草地 5600 m ²	6400 m ²
长度	1500	1600

(3) 方案必选结果

方案二比方案一新建道路较长，占地面积更大，但避开了 400 m²旱地，对农作物影响更小，所以选择方案二。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、空气环境质量现状

根据大气功能区划分，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。环境空气常规因子现状监测资料引用2021年吕梁市柳林县环境空气常规因子PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃的年平均质量浓度，监测值统计分析结果见下表。

表 3-1 2021 年柳林县环境空气自动监测浓度统计表

污染物	评价指标	监测数据	标准浓度	占标率 (%)	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30μg/m ³	35μg/m ³	85.71	达标
PM ₁₀		98μg/m ³	70μg/m ³	140.00	未达标
SO ₂		23μg/m ³	60μg/m ³	38.33	达标
NO ₂		45μg/m ³	40μg/m ³	112.50	未达标
CO	24h 均质量浓度	1.8mg/m ³	4mg/m ³	45.00	达标
O ₃	8h 平均质量浓度	152μg/m ³	160μg/m ³	95.00	达标

由上表可知，2021年柳林县PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃等大气污染常规因子中PM₁₀和NO₂浓度不能满足（GB3095-2012）二级标准限值要求，项目所在区域属于不达标区。本项目运营期不排放与此相关的污染物，不会对区域环境造成不利影响。

2、地表水环境质量

本项目距离最近的地表水为南侧8.2km的三川河，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在水域属于三川河“贺家塔-薛村”，执行IV类水质要求。根据山西省生态环境厅公布的2021年1月-12月的山西省地表水环境质量报告，距离本项目最近的断面为三川河赛东桥断面，由监测结果可知，该水域全年水质在III类和劣V类水质之间，所以该水域水质一般。

3、地下水环境质量

据调查，本项目永久占地范围外500m范围内无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，成家庄集中供水水源位于地块2西侧2.6km处，位置关系图见附图2。

4、声环境质量

根据现场踏勘可知，本项目光伏厂区和升压站周边50m范围内无敏感目标，

生态环境现状

项目周边声环境良好。

5、生态环境质量

(1) 山西省主体功能区划

根据《山西省主体功能区划》，本项目位于黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区该区域位于吕梁山脉以西，为山西省黄土集中成片分布区域，与陕西省黄土高原主体连接，黄土堆积深厚，地表切割破碎，水土流失十分严重。包括忻州市的神池县、五寨县、岢岚县、河曲县、保德县、偏关县，临汾市的吉县、乡宁县、蒲县、大宁县、永和县、隰县、汾西县，吕梁市的中阳县、兴县、临县、柳林县、石楼县等3市18县，总面积2.9万平方公里。

该区的规划目标：

(1) 水土流失面积显著下降，水土流失得到有效控制，水土流失治理率达到或超过全省平均水平。

(2) 25度以上陡坡耕地全部退耕还林还草，草地载畜量得到控制，林草覆盖面积显著提高。

(3) 离石—柳林—中阳、河曲—保德等环境污染较大地区的污染物排放得到有效控制，主要城市大气环境质量明显改善，主要河流水质明显优化。

(4) 贫困发生率显著降低，公共服务水平显著提高，人民生活质量显著改善。

(5) 严格控制开发强度，城镇布局在现有基础上进一步集约开发、集中建设，逐步减少农村居民点占用空间，腾出更多空间用于保障生态系统良性循环。

该区发展方向：

(1) 开展小流域综合治理和淤地坝系建设，实施封山禁牧，恢复退化植被。加强幼林抚育管护，巩固和扩大退耕还林（草）成果，促进生态系统恢复。

(2) 改造中低产田，加强基本农田保护，大力推行节水灌溉、雨水积蓄、保护性耕地等技术，发展旱作节水农业。

(3) 推进生态型产业发展，鼓励发展特色林果业和种植业，建立优质农产品生产与加工基地。

(4) 在现有城镇布局基础上重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的县城所在镇和部分重点镇（乡），实施点状开发。包括：忻州市的神池县龙泉镇、五寨县砚城镇、五寨县三岔镇、岢岚县岚漪镇、岢岚县三井镇、河曲县文笔镇、保德

县东关镇、保德县杨家湾镇、偏关县新关镇，临汾市的吉县吉昌镇、吉县屯里镇、乡宁县昌宁镇、乡宁县管头镇、蒲县蒲城镇、蒲县乔家湾乡、大宁县昕水镇、永和县芝河镇、隰县龙泉镇、隰县午城镇、汾西县永安镇，吕梁市的中阳县宁乡镇、中阳县枝河镇、兴县蔚汾镇、兴县康宁镇、兴县魏家滩镇、兴县瓦塘镇、兴县蔡家崖乡、临县临泉镇、临县碛口镇、临县三交镇、柳林县柳林镇、柳林县留誉镇、柳林县成家庄镇、石楼县灵泉镇等 34 个镇（乡）。

(5) 在有条件的地区之间，通过水系、绿带等构建生态廊道⑦，依托县城所在镇和重点城镇，加大生态型社区的建设力度。

(6) 吸引人口合理流动，引导人口有序转移，引导一部分人口向城市化地区转移，一部分人口向区域内的县城所在镇和重点城镇转移。生态移民点应尽量集中布局到县城所在镇和重点城镇，避免新建孤立的村落式移民社区。

(7) 严格控制开发强度，保护优先、适度开发、点状发展，城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。

(8) 对各类开发活动尤其是能源和矿产资源开发及建设进行严格监管，加大矿山环境整治修复力度，最大限度地维护生态系统的稳定性和完整性。

本项目为光伏组件太阳能发电项目，非高强度排污的工业类项目。太阳能发电属于清洁能源，对于改善区域能源结构具有一定的促进作用。本次评价要求施工期加强生态保护措施，减缓项目区域水土流失。施工结束后对临时占地进行生态恢复，恢复为原有生态类型。运营过程中废气主要为升压站配套建设的食堂产生的食堂油烟，本次评价要求设油烟净化器 1 台，本项目无废水排放。因此，本项目的建设 with 区域主体功能的定位和发展方向不冲突。

(2) 柳林县生态功能区划符合性分析

根据《柳林县生态功能区划》，本项目位于 II A 柳林中部生态环境保护生态功能类单元和 II C 王老婆山营养物质保持生态功能类单元。

II A 柳林中部生态环境保护生态功能类单元包括贾家垣整个乡、王家沟的中部、成家庄镇北部、穆村镇大部分地区、庄上和金家庄的东部及陈家湾的西南小部分区域。

生态环境问题：经济发展与生态环境保护不相协调，在发展经济的同时忽视了

对环境的保护。①采矿破坏了该地区的植被，使得该地区植被稀少，覆盖率低，水土流失严重；②陡坡区域相对较多，加之不合理的矿产开采，地质灾害发生频率较高、规模较大，造成了较大的人员伤亡及经济损失；③矿产开采及加工过程中产生的废渣、煤矸石不科学堆放，不仅侵占了大量的耕地，且导致土壤结构发生了变化；其采矿废水和煤矸石等固体废弃物渗滤液未经适当处理，污染了附近水体；采矿废渣和煤矸石中的粉尘漂浮物以及矿井中的废气，亦对大气环境造成了严重污染。

保护措施和发展方向：①对矿山损毁的土地要进行复垦，对矿山开发造成的滑坡、泥石流、土地塌陷等次生地质灾害、采空区及水源枯竭、水质恶化、水土流失等矿山生态环境问题进行勘查与整治，使矿山生态环境得到恢复治理；②优化产业结构，合理布局工矿企业，建立一批高效、节能、环保的产业，提高煤炭综合利用效率与附加值，发展煤-焦-化-电的循环经济，减轻环境污染；对重点工业污染企业进行清洁生产审核；对已建或新建的含硫大于 1.5% 的煤矿，要配套煤炭洗选设施；对含硫量大于 3% 的特高硫煤要禁止开采；③进行企业改革，淘汰落后的燃煤设备，增加脱硫设施；淘汰耗水量大的工艺，降低企业的单位产品的耗水量；④加大“三废”的处理力度，努力把其对周围环境的危害降到最低：在工业废气治理方面，要努力提高烟尘和 SO₂ 的去除率；在水污染治理方面，在加大企业废水处理的同时，对处理后废水要进行回用；矿山产生的废渣或用于充填采空区，或碾压整平，铺垫成工业场地；或覆土造地种植农作物、造林绿化等，都应综合回收利用，变废为宝。

II C 王老婆山营养物质保持生态功能类单元包括包括王家沟东部的王家凹、荣凹，成家庄的王家坡、村王连线以东地区。

生态环境问题：①除王老婆山生态林以外的其他区域植被覆盖率低，水土流失严重；②由于受到周边地区煤炭开采的影响，该地区的地质灾害发生频率较高；③由于没有很好地采取生态环境保护的措施，在开展自然风光、自然资源旅游的同时，生态环境遭到了一定程度的破坏。

保护措施和发展方向：①实施退耕还林还草的措施，加大生态公益林建设力度，提高当地植被的保水保土能力，有效地防治水土流失；②禁止在该区域内建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊原因，需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施，以防影响地下水；③合理布局和发展农

业，重点建设千亩良繁园区和生态农业园区；④在严格保护完整的自然地貌和良好的生态环境的前提之下，合理有序地规划和开发王老婆山生态农业观光旅游示范园区，发展生态旅游业。对于区内的自然旅游资源，应该划出一定范围与空间作为资源保育区和生态恢复区，可以配置必要的步行游览和安全防护措施，分别限制游人和居民活动。

本项目运营期对光伏场区占地进行植被恢复，区域生态环境将逐渐得到恢复，植被覆盖率将逐步增高。不违背柳林县生态功能区划的要求。柳林县生态功能区划图见附图 10。

(3) 柳林县生态经济区划符合性分析

根据《柳林县生态经济区划》，本项目位于ⅡA-1 柳林泉准保护区和ⅣA-1 柳林中北部煤电产业发展生态经济区。

ⅡA-1 柳林泉准保护区包括柳林镇东北部的王家山、穆家焉、东凹、碾则山等村，成家庄镇的王家坡、李家凹、高家凹、牛家川等村以及王家沟乡的王家凹、荣凹等村。

生态环境问题：①该地区地形起伏大且地表植被覆盖率较低，使得水土流失严重。②区内三川河的一级支流和二级支流均受到污染。③周边地区煤炭开采量较大，且开采方式不规范，引起地质灾害的发生。

保护措施和发展方向：①禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施；②不得使用不符合《GB5084-85 农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉，合理使用化肥；③保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。④实施退耕还林还草、天然林保护、生态公益林建设、王老婆山生态修复、水土流失防治等工程。⑤限制煤炭、焦化、电力、建材等高污染的企业在此区建厂。⑥重点建设马铃薯生产基地、核桃林基地、大豆、杂豆、谷子及多籽南瓜为主的小杂粮生产基地。⑦建立谷子、脱毒马铃薯千亩良繁园区、苹果、梨及杂果苗木繁育基地和生态农业园区，开发王老婆山生态农业观光旅游示范园区，发展生态旅游业。

ⅣA-1 柳林中北部煤电产业发展生态经济区包括孟门镇的西部、薛村镇的西部、贾家垣乡的西部、右西乡、高家沟乡和三交镇，面积 400km²。

生态环境问题：①水土流失严重。②农村、农业的面源污染问题日益严重③农村生活废水，未能处理随意抛洒，污染环境。

保护措施和发展方向：①加大退耕还林、植树、种草的工作力度，防治水土进一步流失，改善农村地区的生态环境。②减少化肥农药施用量，推广生物农药和“绿色”肥料，秸秆、禽畜粪便还田，扩大绿肥种植面积，提高肥效，改良土壤。③修建黄河提水工程，以满足日益增长的农业生产的需要。④以创建“环境优美乡镇”和“生态文明村建设”为载体，大力发展庭院经济，推行秸秆气化，控制农业面源污染。⑤重点发展生态农业，培育红枣、豆角、谷子、核桃等无公害农业产品，并建立生产以上农产品为主的生产基地、生态示范园区和旱作节水瓜菜高效示范园区。⑥发展农产品加工业，提升农产品的附加值，努力使该区的农产品走向国门。⑦以黄河文化和红枣文化为主核，重点开发水上观光娱乐游、民俗文化旅游、文物古迹考察游、奇山异谷探险游等旅游项目。⑧开辟晋陕陕谷沿黄河 67km 航道，建立黄河古渡码头，满足晋陕陕谷黄河、黄土高原风情旅游的需要。

光伏发电为清洁型项目，非资源开采加工类工业项目，本项目对区域生态环境的影响主要是箱变等建设的点状影响，而不是成片的面状影响，场区的光伏板全部架空，不直接占压和破坏地表植被。施工结束后及时对临时占地进行植被恢复，对施工道路进行边坡防护治理，可改善区域环境条件。不违背柳林县生态经济区划的要求。柳林县生态经济区划图见附图 11。

(4) 生态环境现状

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，本次评价选用《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）附录 A 中推荐的生态现状调查方法：资料收集法、遥感调查法等。

a、收集资料法

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：普查地质报告、卫星影像、《柳林县生态功能区划》、《柳林县生态经济区划》以及项目所在地非生物因子特征（气候、土壤、地形地貌、水文地质等），分析项目所经区域各生态要素现状概况，结合现场调查，得出区域物种种群分布、植被类型分布、土地利用及水

土流失等现状情况。

b、遥感调查法

本次 RS 解译选取 2021 年 7 月 12 日的分辨率为 10 米 SPOT 数据做为数据源，采用人机交互解译的方式进行初步解译，对解译结果进行外业核查并进行室内修正，得到最终的解译结果，并进行野外核实调查。

土地利用信息是区域生态环境评价的重要指标之一。本次评价以中华人民共和国质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的《土地利用现状分类》中的指标，建立评价区土地利用分类系统，根据实地调查和遥感卫星影像及根据柳林县土地利用图对初步的解译成果进行修正，最大限度的减小了计算机自动分类产生的误差类别，最终的修正结果即为评价区域的土地利用信息。

(5) 现状评价方法

根据项目所在地的生态环境现状及其特点，主要选取土地利用、植被覆盖率和水土流失作为评价因子。其具体评价方法为：

a、土地利用

根据中国环境出版集团出版的《2020 环境影响评价技术方法》中的评价方法进行评价。生物生产力指生物在单位面积和单位时间所产生的有机物质的重量，亦指生产的速度，以 $t/(hm^2 \cdot a)$ 表示。实际应用中多以绿色植物生长量代表生物的生产力。由于生长量的变化极不稳定，因此选用标定生长系数的概念，即生长量与标定生物量的比值，它是生态学评价的一个分指数，以 P_a 表示：

$$P_a = B_q / B_{m0}$$

式中： B_q ——生长量；

B_{m0} ——标定生物量。

P_a 值越大，则土地利用功能的变化就越好。

b、植被覆盖率

可假设标定植被覆盖率为 100%，通过计算现状植被覆盖率与标定植被覆盖率的比值来求得标定相对植被覆盖率。

c、水土流失

通过计算出总的水土流失侵蚀模数以后，确定该地区的标定水土流失侵蚀模

数，计算其减水减沙量，为了便于同其它因子比较、分析整体变化，按公式：

$$P_b = (B_{bo} - B_b) / B_{bo}$$

式中： B_b ——水土流失侵蚀模数；

B_{bo} ——标定水土流失侵蚀模数；

P_b 越大，则水土流失量越小。

(6) 评价工作范围

本次生态影响评价范围如下表所示，项目评价范围总计 23.5km²。

表 3-4 项目评价范围一览表

项目分区	工程内容	评价范围
光伏及箱变区	光伏和箱变基础施工	光伏区域扩 100m 的区域
集电线路区	线路的杆塔基础施工及线路的架设、地埋式集电线路	集电线路两侧各 50m 的区域
检修道路区	进站道路、施工检修道路	道路中心线两侧各 50m 的区域
升压站区	施工区	周边外延 200m 的范围
施工临建区	施工区	周边外延 200m 的范围

(7) 生态环境现状调查与评价

a、土地利用现状

1) 土地利用现状调查

本项目总占地面积为 2497700m²，评价范围 8.22km²。根据遥感解译结果，范围内土地类型共 9 类，分别为工业用地、灌木林地、果园、旱地、裸土地、河流水面、交通用地、其他草地、乔木林地。本项目土地利用现状图见附图 14。

评价范围内土地利用现状情况见下表。

表 3-5 评价区域土地利用现状统计表

序号	类别	面积 (m ²)	占区域面积比例 (%)
1	乔木林地	961102	11.69
2	灌木林地	8403	0.10
3	其他草地	738153	8.98
4	果园	493861	6.01
5	旱地	5850242	71.16
6	裸土地	37001	0.45
7	农村宅基地	76471	0.93
8	工业用地	31258	0.38
9	公路用地	24219	0.29
合计		8220710	100

本项目永久占地面积合计 2473100m²，通过遥感解译，项目永久占地区域土地利用现状情况见下表，项目永久占地所占的旱地不属于基本农田。

表 3-6 永久占地土地利用现状统计表 单位 m²

项目组成	土地利用现状	面积(m ²)	比例%
光伏区块及箱变基础	其他草地	522891	21.14
	果园	76300	3.09
	旱地	1783043	72.10
	裸土地	17766	0.72
升压站	果园	1241	0.05
	旱地	5359	0.22
集电线路塔基	其他草地	662	0.03
	旱地	1742	0.07
	裸土地	596	0.02
检修道路	其他草地	10531	0.43
	旱地	39537	1.60
	裸土地	13432	0.54
合计		2473100	100

本项目临时占地面积合计 24600m²，通过遥感解译，项目临时占地区域土地利用现状情况见下表，项目临时占地所占的旱地和果园不属于基本农田，不占用国家一级、二级公益林有林地、山西省永久性生态公益林、I 级保护林地、II 级保护林地等保护林地。

表 3-7 临时占地土地利用现状统计表 单位 m²

项目组成	植被类型	面积(m ²)	比例%
地埋集电线路	其他草地	3232	13.14
	旱地	12992	52.81
	裸土地	1776	7.22
临建场地	其他草地	221	0.90
	旱地	6379	25.93
合计		24600	100

2) 建设占地不同类型土地的生物量影响

评价通过各类型土地植被的生物量来表征土地利用现状值。生物量是指生物在单位面积和单位时间所产生的有机物质的重量，亦指生产的速度以 t/(hm²·a) 表示。本次评价旱地取 1.25t/(hm²·a)，草地取 10 t/(hm²·a)，林地取 15 t/(hm²·a)。

以测定绿色植物的生长快慢或其它指标来代表生物的生产力，以 Pa 表示：
 $Pa=Ba/B_{mo}$ ，式中：Ba——生物量， B_{mo} ——标定生物量，Pa 值越大，则土地利用功能的变化就越好。

本项目土地生物量计算结果见下表。

表 3-8 区域土地生物量一览表

类别	用地类型	面积 (hm ²)	生物量 t/(hm ² ·a)
评价范围	乔木林地	96.1102	15
	灌木林地	0.8403	15
	其他草地	73.8153	10
	果园	49.3861	1.25
	旱地	585.0242	1.25
	裸土地	3.7001	0
	农村宅基地	7.6471	0
	工业用地	3.1258	0
	公路用地	2.4219	0
	合计	822.0710	9.93
永久占地	其他草地	53.4204	10
	果园	8.2780	1.25
	旱地	182.4322	1.25
	裸土地	3.1794	0
	合计	240.96	6.83
临时占地	其他草地	0.3453	10
	旱地	1.9371	1.25
	裸土地	0.1776	0
	合计	2.4600	6.01

通过计算可知，评价范围土地生物量为 9.93t/(hm²·a)，永久占地区域土地生物量为 6.83t/(hm²·a)，临时占地区域土地生物量为 6.01t/(hm²·a)。将林地生物量确定为标定生物量（15），根据公式： $Pa=Ba/B_{mo}$ 得出，本项目评价范围土地利用现状值为 0.66，永久占地区域土地利用现状值为 0.45，临时占地区域土地利用现状值为 0.40。

b、植被覆盖现状

1) 植被覆盖现状调查

①调查方法

本项目的植被调查方法采用遥感调查、现场补充调查相结合的方法进行。

②调查结果

本项目评价范围内植被覆盖现状情况见下表和附图 15。

表 3-9 项目评价范围植被类型现状统计表

序号	类别	面积 (m ²)	占评价范围面积比例 (%)
1	针、阔混交林	961102	11.69
2	灌草丛	8403	0.10
3	草丛	738153	8.98
4	栽培植被	6344103	77.17
5	无植被区	168949	2.06
合计		8220710	100

本项目永久占地范围内植被覆盖现状情况见下表。

表 3-10 永久占地植被类型现状 单位 m²

项目组成	植被类型	面积(m ²)	比例(%)
光伏区块及箱变基础	草丛	522891	21.14
	栽培植被	1859343	75.19
	无植被区	17766	0.72
升压站	栽培植被	6600	0.27
集电线路塔基	草丛	662	0.03
	栽培植被	1742	0.07
	无植被区	596	0.02
检修道路	草丛	10531	0.43
	栽培植被	39537	1.60
	无植被区	13432	0.54
合计		2473100	100

本项目临时占地范围内植被覆盖现状情况见下表。

表 3-11 临时占地植被类型现状 单位 m²

项目组成	植被类型	面积(m ²)	比例(%)
地埋集电线路	草丛	3232	13.14
	栽培植被	12992	52.81
	无植被区	1776	7.22
临建场地	草丛	221	0.90
	栽培植被	6379	25.93
合计		24600	100

2) 植被覆盖现状值

评价使用各类型植被的植被覆盖率来表征区域植被覆盖现状，各植被类型植被覆盖率依据经验数据确定。本项目植被覆盖率计算结果见下表。

表 3-12 区域植被覆盖率一览表

类别	用地类型	面积 (m ²)	植被覆盖率 (%)
评价范围	针、阔混交林	961102	75
	灌草丛	8403	75
	草丛	738153	30
	栽培植被	6344103	20
	无植被区	168949	0
	合计	8220710	34.15
永久占地	草丛	534204	30
	栽培植被	1907102	20
	无植被区	31794	0
	合计	2473100	35.25
临时占地	草丛	3453	30
	栽培植被	19371	75
	无植被区	1776	0
	合计	24600	33.25

通过计算可知，评价范围植被覆盖率为 34.15%，永久占地区域植被覆盖率为 35.25%，临时占地区域植被覆盖率为 33.25%。设定针、阔混交林植被覆盖率为标定植被覆盖率（75%），则本项目评价范围植被覆盖现状值为 0.46，永久占地区域植被覆盖现状值为 0.43，临时占地区域植被覆盖现状值为 0.44。

	<p style="text-align: center;">(8) 区域动物分布现状</p> <p>根据现场调查可知，柳林县境内的野生动物主要集中在柳林县西南部海拔1200m以上的森林地带，主要有野猪、山羊、狐狸、狼、獾、猴、野兔、松鼠、地鼠、黄鼬、壁虎、蜥蜴、野鸽、雉鸡、云雀、黄莺、黄道眉、啄木鸟、蝙蝠、麻雀、喜鹊、乌鸦、斑鸠、燕子、杜鹃、蛇类、蛙类、鱼类、昆虫类等。</p> <p>本光伏场区域内未发现有国家级及省级重点保护的野生动植物，据调查，光伏场范围内不是候鸟迁徙的主要通道和当地鸟类的主要栖息地。</p> <p style="text-align: center;">(9) 区域植物分布状况</p> <p>柳林县山地及丘陵地生长着混合植物群落、受地形、地貌、气候等因素的影响，形成的植被类型以乔木和灌木、草本为主。其中主要的林木种类有：油松、侧柏、杨树、桦树等，经济树种主要有山桃、山杏等，灌木类有紫丁香、珍珠梅、黄刺玫等，野生草本植物有白羊草、苔草、胭粉花等；适合种植高粱、大豆、玉米、红枣、草莓等农作物。</p> <p>通多对光伏场范围内实地调查，评价区域内自然植物群落结构较为简单，植被的自然恢复能力较强。评价范围主要有其他草地、园地、旱地等，其他草地主要为白羊草；园地主要种植枣树和草莓，旱地主要种植大豆和玉米。本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、文物保护单位以及其它需要特殊保护的区域，所在地无国家和山西省保护的野生动植物。</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，经现场踏勘，暂未开始动工，不存在与本项目有关的原有污染及环境问题，目前建设单位正在办理相关用地手续，本次环评要求，待用地手续办理完成后本项目方可开工建设。</p>
生	<p>根据现场勘查可知，光伏场范围内无自然保护区、风景名胜区等敏感区域，亦</p>

态
环
境
保
护
目
标

无珍稀濒危的动植物等敏感因子，主要敏感目标为光伏场范围内的村庄等。本项目以声环境和生态环境影响为主，环境敏感目标具体见表 3-18 和附图 2。

表 3-13 本工程主要环境敏感目标

名称	地理坐标		保护对象	保护内容	环境功能区划	相对光伏片区方位	相对光伏片区距离/m
	经度	纬度					
环境空气	110°28'56.26"	37°24'21.39"	新民村	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标气质准	二类功能区	SW	距地块157m
	110°28'28.97"	37°25'1.76"	赤木凹村			W	距地块482m
	110°30'58.76"	37°26'12.67"	成家庄镇			SE	距地块3283m
	110°28'30.57"	37°22'29.06"	双凹村			E	距地块883m
	110°30'34.56"	37°22'43.16"	牛家川村			W	距地块9168m
	110°26'55.96"	37°23'52.22"	李家凹村			E	距地块10200m
	110°28'51.09"	37°25'16.72"	王家坡村			N	距地块1187m
	110°29'17.72"	37°25'9.06"	艾掌村			SE	距地块668m
	110°54'57.02"	37°32'5.24"	村王村			N	距地块2170m
					N	距升压站80m	
地表水	三川河			《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	IV类标准	光伏区南约8.2km；升压站南约9.2km	
生态环境	土壤、动植物			区域植被、土壤、动物	临时占地进行生态恢复，减少和防治水土流失		

评
价
标
准

6、环境质量标准

(1) 环境空气质量

根据《环境空气质量标准》(GB3095—2012)中的规定：居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区为二类功能区，因此本项目属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中规定的二类功能区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，标准值如下：

表 3-19 环境空气质量标准浓度 单位：μg/m³ (CO: mg/m³)

项目取值时间	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
年平均	60	40	70	35	/	/
24 小时平均	150	80	150	75	4	/
1 小时平均	500	200	/	/	10	200
日最大 8 小时平均	/	/	/	/	/	160

(2) 地表水

本项目距离最近的地表水为三川河，根据《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)，项目所在水域属于三川河“贺家塔-薛村”，执行IV类水质要求。标准值如下：

表 3-20 地表水环境质量IV类标准 单位：mg/L（除 pH 外）

污染物	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	总氮
标准值	6-9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5
污染物	氨氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒
标准值	≤1.5	≤0.3	≤1.0	≤2.0	≤1.5	≤0.02
污染物	砷	汞	镉	铬（六价）	铅	氰化物
标准值	≤0.1	≤0.001	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.2
污染物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群	
标准值	≤0.01	≤0.5	≤0.3	≤0.5	≤20000 个/L	

(3) 地下水

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)，该区地下水执行 III 类标准，标准值如下：

表 3-21 地下水质量标准 III 类标准

污染物	pH	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	挥发酚	氰化物	砷	汞
标准值	6.5-8.5	≤0.5	≤20	≤1.0	≤0.002	≤0.05	≤0.01	≤0.001
单位	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
污染物	Cr6+	锰	耗氧量	硫酸盐	总硬度	氟化物	镉	铁
标准值	≤0.05	≤0.1	≤3.0	≤250	≤450	≤1.0	≤0.005	≤0.3
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
污染物	铅	总大肠菌群		氯化物	溶解性总固体	菌落总数		
标准值	≤0.01	≤3.0		≤250	≤1000	≤100		
单位	mg/L	CFU/100mL		mg/L	mg/L	CFU/mL		

(4) 声环境

项目地处农村区域，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。具体标准值如下：

表 3-22 声环境质量标准

类别	昼间	夜间
1 类	55 (dB)	45 (dB)

7、污染物排放标准

(1) 废气

施工期柴油发电机废气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB 20891-2014)中表 2 标准限值要求和《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)。

运营期油烟排放浓度参照执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中“小型”规模的标准限值，其限值见表 3-23。

表 3-23 《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) (摘要)

规模	小型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0
净化设施最低去除效率 (%)	60

(2) 废水

本项目升压站生活用水经站区一体化污水处理装置，处理达标后用于站内道路洒水和绿化，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020)中绿化用水、道路清扫水质标准。

表 3-24 《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》单位：mg/L (除 pH)

序号	污染物名称	城市绿化、道路清扫、消防
1	pH	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位 ≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU ≤	10
5	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) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值。运营期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)中 2 类标准。

表 3-25 噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	备注
GB12348-2008 的 2 类	60	50	升压站厂界
GB12523-2011	70	55	建筑施工场界

	<p>(4) 固体废物</p> <p>施工期产生的一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020); 运行期产生的危险废物, 执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及标准修改单。</p>
其他	<p>根据山西省环境保护厅关于印发《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》的通知(晋环发【2015】25号), 本项目无需申请总量。</p>

四、生态环境影响分析

一、施工期环境影响分析

本项目施工期的污染因子主要为施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固废及生态。随着施工期的结束，这部分影响也随之消失，施工期的影响是可恢复的。

1、施工期生态环境影响分析

(1) 对土地利用的影响

本项目共占地 2497700 m²，其中永久占地 2473100m²，临时占地 24600m²。永久占地包括光伏区块及箱变基础占地 2400000m²、升压站 6600m²、集电线路塔基 3000m²、检修道路 63500m²；临时占地包括地埋集电线路 18000m²、施工临建地 6600m²。

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

施工期光伏场区内场地不进行大面积平整，局部沟壑及土包根据现场情况的需要进行削平补齐，基础采用灌注桩和螺旋桩，施工期仅对支架四角进行钻孔，破坏的面积很小，光伏组件安装全部架空，不会直接压占土地。光伏场区占地类型主要为其他草地，光伏支架基础、箱变基础占地面积较小，相对于整个光伏场区占地区域而言，光伏支架基础、箱变基础占地零星分布于光伏场区，不会改变区域整体土地利用格局。因此，光伏场区施工对土地利用影响很小。

施工期设 14.1km（新建道路 8.1km，改建道路 6km）施工便道，路基宽 4.5m，采用泥结碎石路面，光伏场区外施工道路占地面积 63500m²，主要为其他草地、旱地和裸土地。道路两侧恢复乔草植被，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。

35kV 集电线路采用电缆直埋敷设和架空两种方式，地埋电缆长 6km，架空线路全长 15km。电缆沟的开挖占地均为临时占地，占地类型为其他草地、旱地和裸土地，施工结束后进行植被恢复，有利于生态环境改善；架空线路占地仅为塔基占地，本项目共设 42 座塔基，占地 3000m²，占地类型为其他草地旱地和裸土地，施工结束，除塔基四角外均可进行生态恢复。因此，集电线路对土地利用影响很小。

(2) 对植被和农作物的影响

施工期光伏阵列安装，箱变基础、检修道路、升压站和集电线路开挖，一方面要挖除现有地表植被及农作物，使永久占地内的植被和农作物消失，临时占地内的

植被和农作物受到侵扰或破坏，在一定程度上降低区域生态系统，尤其农田生态系统的生态功能；另一方面，施工机械和人员的活动也会对地表植被和农作物造成破坏，容易引起土壤侵蚀及水土流失。但是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，尤其是农田生态系统造成显著改变，仅会对局部的植被和农作物种类、数量和生长环境产生不利影响，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和农作物恢复，评价范围内的生态系统，尤其农田生态系统也会得到较快的恢复，光伏电站的建设对评价范围内生态系统，尤其农田生态系统的生态功能不会造成明显影响。

（3）对土壤的影响

本项目建设对土壤的影响主要是土地占压对原有土壤结构的影响，其次是土壤环境的影响。

对土壤结构的影响主要集中在地基开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。在施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年的时间可以恢复。

光伏发电场区施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，对土壤危害较小；建造基座的材料为普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；光伏组件材料为耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和运营期不会产生环境污染；建设施工道路和其它辅助设施均为普通建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。综上所述，项目施工过程中对土壤环境影响较小。

（4）水土流失

经现状调查分析，本项目所在区域属于轻度侵蚀区，水土流失较轻。本项目施工建设过程中，破坏了地表结构，同时升压站等的建设增加了地表硬化面积，减少了雨水的入渗，从而降低了雨水的利用率。造成水土流失量分为两步：一是损坏原地貌，降低土壤抗蚀性和边坡稳定性而增加间接水土流失量；二是

土方开挖和堆放增加的直接水土流失量。

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

(5) 对动物的影响

施工期对区内动物的影响主要是对野生动物栖息地的影响。施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要影响因素。各种施工机械，如起重机、挖掘机、推土机、装载机、压实机、振捣棒和振捣器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，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息环境需要相对安静，因此本区的鸟类将受较大影响，而本区内无大型野生动物，主要为昆虫、家禽、家畜等常见物种，施工期间，动物受施工影响，将迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响。

(6) 对生物多样性的影响

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

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

(7) 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，主要包括电场设施基础、电缆沟开挖、道路修筑。场区施工过程中土石方开挖以及回填可以达到平衡，无土方外排，不需要设置弃土场。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、集电线路敷设和施工营地。项目临时堆土场应在施工检修道路占地范围内堆存，严格控制占地范围，严禁乱堆乱弃，施工结束后立即清理现场，应按照规定地表功能要求及时恢复开挖的地段及地表植被，全部用于各自区域施工结束后覆土绿化。本项目土石方挖填量基本平衡，不设置取土场和弃土场，不产生新的生态问题。

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

2、施工期大气环境影响分析

(1) 污染源

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如砂石、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。

如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 1~2 次，可有效地控制施工扬尘，项目施工作业扬尘影响范围将大幅缩小，对道路两侧的居民点的影响较小。因此，限速行驶车速及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

(2) 影响分析

施工过程中，施工机械和车辆排放的尾气会对大气环境产生一定的影响，但污染物排量小，且施工结束后也随之结束。

总体来说，本项目施工规模小，施工相对简单，工期短，施工开挖、交通运输扬尘时间也较短，施工期短期的、暂时的、局部的影响对该地区环境空气质量不会产生较大的影响。但可能在作业面及其附近区域产生粉尘与二次扬尘，造成局部区域短时间的空气污染。

3、施工期水环境影响分析

施工期废水来自施工用水和施工人员生活用水的排水。施工用水主要为设备冲洗以及场地的降尘洒水等。对施工废水设沉淀池，沉淀后循环利用，基本没有废水外排。施工生活区会有施工人员生活杂用废水产生（施工期设旱厕，无冲厕废水），收集沉淀处理后回用于道路、绿化洒水。在生活区严格管理，严禁随地泼洒污水，保持生活区清洁卫生。施工期废水水量较小，回用后对周围地表水环境影响很小。

4、施工期声环境影响分析

（1）施工期噪声源强

施工期噪声主要源自施工机械和运输车辆。主要产生噪声的施工机械有起重机、挖掘机、推土机、装载机、压实机、振捣棒和振捣器等。这些噪声源的声功率级为 79dB(A)~95dB(A)。施工噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可预测出各施工机械满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值的边界距离，即达标距离。主要施工机械设备的噪声值及各种施工机械达标距离见表 4-1。

$$L_{p(r)} = L_{p(r_0)} - 20\lg(r/r_0) \quad (\text{仅考虑几何发散衰减})$$

式中： $L_{p(r)}$ ——预测点处的声压级，dB(A)；

$L_{p(r_0)}$ ——参考点 r_0 处的声压级，dB(A)；

r ——噪声源至预测点的距离，m。

表 4-1 距声源不同距离处的噪声值

声源	噪声值	距声源不同距离处的噪声值							
	1m	10m	30m	50m	70m	100m	150m	200m	320m
挖土机	95	75.0	65.5	61.0	58.1	55.0	51.5	49.0	44.9
推土机	94	74.0	64.5	60.0	57.1	54.0	50.5	48.0	43.9
震捣棒	79	59.0	49.5	45.0	42.1	39.0	35.5	33.0	28.9

表 4-1 给出离开声源不同距离处预测值,距离声源 50m 处衰减至 45~61dB(A),距离声源 150m 处衰减至 35.5~51.5dB(A)。

(2) 噪声环境影响分析

本项目施工期间噪声的主要来源是高噪声的施工机械设备。本项目 50m 范围内没有声环境敏感目标,当地没有高噪声产噪源,声环境质量良好。

环评要求禁止夜间施工,在昼间施工时间段,将高噪声设备设置在远离村庄侧,并且在该光伏板块四周布置不低于 2m 高的围挡,进行噪声阻隔。采取噪声防治措施后,可有效降低对以上村庄的噪声影响,并且项目高噪声设备使用时间是短暂的,随着施工期的结束,其对环境的影响也随之结束。因此,项目施工期对声环境的影响是可接受的。

5、施工期固体废物环境影响分析

本工程施工期产生的固废主要为建筑垃圾、施工人员的生活垃圾及施工过程中产生的土石方。为了减少施工期固废对周围环境造成的影响,环评要求建设单位采取以下防范措施:

(1) 施工垃圾:主要为废弃的不能被利用的建筑垃圾,将建筑垃圾清运到环卫部门规定的地点合理处置,并接受环卫部门的监督管理。工程剩余土方均用于临时占地的植被恢复和场地平整,不需要设置取弃土场。

(2) 生活垃圾:施工人员产生的少量生活垃圾应集中收集,由环卫部门处理。施工垃圾和生活垃圾妥善处置后,施工期固体废物对周围环境造成影响很小。本工程站区、集电线路及施工检修道路等工程区域均设计实施表土的剥离及回覆,全部用于各自区域施工结束后覆土绿化。经计算,本工程土石方基本平衡(见表 2-8),无需要设置取弃土场。

运营期生态环境

二、运营期环境影响分析

本项目运营期环境影响主要有声环境、地表水环境、固体废物、环境风险、光污染、生态环境。

1、生态影响分析

(1) 对植物和农作物的影响

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。本项目地势较为平坦，项目建成后将采用农光互补的模式，降低区域的采光质量，减少地表植被的光合作用时间，作为互补的农田将会改变原有种植模式和作物种类，将会种植对光照需求量少的农作物。经调查，项目所在区域原农作物主要为大豆和玉米等农作物，项目建成后由于光照减少，将会按照农光互补要求，种植马铃薯，同时农光互补部分控制光伏支架高度不低于 2.5m。

(2) 对景观影响分析

电站经生态恢复投入运行后，夏季为绿色的缓坡草地，冬季为白雪覆盖的草地上点缀光伏组件阵列，为当地增添一幅优美的景点。

(3) 光污染影响分析

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

2、运营期大气环境影响分析

本项目运营期废气主要为食堂油烟。

本项目升压站配套建设有一个食堂，灶头 1 个，为职工提供餐饮服务。食物在烹饪过程中会产生油烟。根据对餐饮企业的类比调查，目前人均日耗色拉油量约 30g，就餐人按 10 人计，该项目年耗色拉油量 0.1095t。根据不同的烧炸工况，油的挥发量不同，按日进行烧炸工况 6 小时计，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，则油烟产生量约为 0.003t/a，浓度为 0.22mg/m³。

本次评价要求设油烟净化器 1 台，排风量为 6000m³/h，处理效率大于 60%，

处理后油烟量为 0.0018t/a，排放浓度为 0.14mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准，即最高允许排放 2.0mg/m³，处理效率不低于 60%。

3、运营期水环境影响分析

（1）生产废水

项目运营期间生产废水主要是光伏组件的清洗废水。光伏组件冲洗水不加任何洗涤剂，废水水质成分简单，主要为 SS，用于周边植物绿化用水，自然吸收和蒸发。无废水外排，因此不会对周边地表水环境造成影响。

（2）生活废水

本项目 220kV 升压站运营期在站人员共计 10 人。生活废水量为 0.96m³/d（350.4m³/a），经 0.5m³/h 地埋式生活污水处理站处理，处理后回用于站内道路和绿化洒水。升压站内设 1 座 200m³ 废水收集池，用于收集冬季采暖期（5 个月）无法回用的废水（144m³），保证废水不外排。

4、运营期声环境影响分析

（1）预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，预测点的噪声贡献值计算公式为：

噪声贡献值（ L_{eqg} ）计算公式为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} —— 噪声贡献值，dB；

T —— 预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；设第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，

则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 L_{eqg} 为：

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

式中： T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

M—等效室外声源个数;

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021), 声源分为室内和室外两种, 应分别进行计算。

①室外声源在预测点产生的声级计算模型

$$L_A(r) = L_A(r_0) + Dc - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中: $L_A(r)$ —预测点处 A 声级, dB (A);

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB (A);

Dc—指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB (A);

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB (A);

A_{atm} —空气吸收引起的衰减, dB (A);

A_{gr} —地面效应引起的衰减, dB (A);

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB (A);

A_{mmisc} —其他多方面效应引起的衰减, dB (A);

②室内声源在预测点产生的声级计算模型

室内声源可采用等效室外声源进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内室外的 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中: L_{p1} —靠近开口处(或窗户)室内的 A 声级, dB (A);

L_{p2} —靠近开口处(或窗户)室外的 A 声级, dB (A);

TL—隔墙(或窗户)A 声级的隔声量, dB (A);

也可按照下式进行计算,

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: L_w —点声源声功率级(A 计权或倍频带), dB;

Q—指向性因数; 通常对无指向性声源, 当声源放在房间中心时, $Q=1$;

当放在一面墙的中心时, $Q=2$; 当放在两面墙夹角处时, $Q=4$; 当放在三面墙夹角

处时, $Q=8$;

R —房间常数; $R=S\alpha/(1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; α 为平均吸声系数。

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021), 预测点的噪声预测值为预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值 L_{eq} 计算公式为:

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

式中: L_{eq} —预测点的噪声预测值, $dB(A)$;

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, $dB(A)$;

L_{eqb} —预测点的背景噪声值, $dB(A)$;

(2) 运营期噪声源强

本项目主要噪声源见表 4-2 和 4-3。

表 4-2 项目室外噪声源强调查清单

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z	声压级/距声源距离/(dB(A)/1m)		
1	主变	17	15	1.5	73	优化线圈绕制和压紧工艺、采用优质硅钢片、器身和油箱增加隔振装置、增加减震垫等	昼夜连续运行

注: 坐标原点(0, 0)设在项目厂区中心

表 4-3 项目室内噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	污水处理	水泵组	70	基础减振、建筑隔声等	-51	-40	0.5	5	60	昼夜	20	40	1

(3) 预测结果

根据工程噪声源的位置、声压级情况以及所采取的噪声防治措施, 站内噪声源对厂界的影响进行预测。由噪声预测结果可知, 本工程建成后, 厂界监测点噪声贡献值在 23.5~37.5(dB)A 之间, 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准值的要求, 预测结果见表 4-4。

表 4-4 噪声预测结果单位: dB(A)

预测点	昼间		夜间	
	贡献值	达标情况	贡献值	达标情况
西厂界	23.5	达标	23.5	达标
东厂界	37.5	达标	37.5	达标
北厂界	33.2	达标	33.2	达标
南厂界	35.4	达标	35.4	达标

5、运营期固体废物影响分析

本项目运营期所产生的固体废物主要有：职工产生的生活垃圾、废光伏组件、废电气元件、箱变事故废油、主变压器事故废油、废磷酸铁锂电池、废蓄电池。本工程固体废物产生及排放情况见表 4-5、一般固体废物排放信息见表 4-6、危险废物汇总见表 4-7、危废暂存场所情况见表 4-8。

表 4-5 本项目固体废物产生及排放情况一览表

名称	产生量	处置情况	排放量
生活垃圾	1.825	站区内设有封闭式垃圾桶收集，送当地环卫部门进行统一处理	0
废光伏组件	23 块/a	由生产厂家回收	0
废电气元件	120 件/a	返厂维修再利用	0
箱变事故废油	1.7t/2500kVA·台	本项目根据每座箱变油重体积的大小设置事故油池，则 2500kVA 的每座箱变设置 1 座 2m ³ 事故油池，共 43 个。收集的事故废油委托有资质单位处置	0
主变事故废油	35t/台	设置 60m ³ 事故油池暂存，交由资质单位处置	0
废旧废蓄电池	0.064t/a	暂存于 20m ² 危废暂存间，由有资质单位回收处置	0

表 4-6 一般固体废物排放信息

产生环节	名称	物理性状	属性	固体废物分类代码	产生量 (t/a)	处理方式	环境管理要求
职工	生活垃圾	固体	生活垃圾	/	1.825	厂内设有封闭式垃圾桶收集，送当地环卫部门进行统一处理	/
光伏组件	废光伏组件	固体	一般固体废物	441-001-14	23 块/a	由生产厂家回收	《一般工业固体废物贮存和填埋控制标准》(GB18599-2020) 《一般固体废物分类与代码》(GB/T3198-2020)
废电气元件	废电气元件	固体		441-001-14	120 件/a	返厂维修再利用	
储能系统	废磷酸铁锂电池	固体		440-001-13	2592 块/8 年	每 8 年进行更换，日常偶有损坏，更换下的废磷酸铁锂电池交由厂家回收	

表 4-7 危险废物汇总表

名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
事故废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	1.7t/2500kVA·台 主变 35 t/台	变压器矿物绝缘油	液态	烷烃、环烷族饱和烃	烷烃、环烷族饱和烃	事故时	毒性、易燃性	设 43 座箱变事故油池和 1 座 60 m ³ 事故油池
废蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	0.18t/a	直流系统	固态	PbO ₂ 、PbSO ₄ 、稀硫酸	Pb、H ₂ SO ₄	1a	毒性、腐蚀性	收集后暂存于危废暂存间

表 4-8 危险废物暂存场所基本情况表

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	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	箱变事故油池	矿物绝缘油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	箱变处	/	油池内暂存	2m ³	不超过 1 月
2	主变事故油池	矿物绝缘油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08	厂区中南部	30m ²	油池内暂存	60m ³	不超过 1 月
3	危险废物暂存间	废蓄电池	HW31 含铅废物	900-052-31	升压站西南侧	20m ²	聚 PVC 盒集包装	12t	不超过 1 月

(1) 职工生活垃圾

本项目建成后，在站职工人数为 10 人，按每人每天产生 0.5kg 垃圾计算，年产生生活垃圾 1.825t/a。站区内设有封闭式垃圾桶收集，送当地环卫部门进行统一处理。

(2) 废光伏组件

光伏电池板故障率约为万分之一，本项目共布置光伏组件 225862 块，则光伏电站每年出现故障的光伏组件约为 23 块，可返厂维修再利用。临时暂存 220kV 升压站的一般固废暂存间。

(3) 废电气元件

箱变和逆变器整机的设计寿命为 25 年，箱变的设计寿命大于 25 年，所以在项目服务期限内不存在整机更换的情况。由于故障、检修等可能会更换一些电阻等内部元件，类比估算，废电气元件产生量约 120 件/a。更换下的废电气元件可返厂维修再利用。临时暂存于 220kV 升压站的一般固废暂存间。

(4) 箱变事故废油

本项目 43 个光伏单元，共设 2500kVA 箱变 43 台，电压等级 35kV。2500kVA 单台箱变的油重 1.7t，油的密度为 0.895 g/cm³，则 2500kVA 单台油体积为 1.9m³。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，本项目变压器废油属于编号为 HW08，代码为 900-220-08 的危险废物。评价要求建设单位根据国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 修改单）和《危险废物污染防治技术政策》的有关规定进行危废的收集、贮存、转运、处置。

本项目根据每座箱变油重体积的大小设置事故油池，则 2500kVA 的每座箱变设置 1 座 2m³ 事故油池。

事故油池收集事故状态产生的废油，四壁及底面均采用防渗措施，防渗层要求

为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，防止废油渗漏产生污染。收集后委托有资质单位处置。

（5）变压器废油

本项目升压站设 1 台 100MVA 主变变压器，变压器油为矿物绝缘油。变压器实行动态检修，5 年检修一次。根据《国家危险废物名录》（2021 年），变压器产生的废油属于危险废物中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码“900-220-08”。

主变含油量为 35t，油的密度为 895kg/m³，油体体积约为 39.11m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）和《35kV~110kV 变电站设计规范》（GB50059-2011），变压器总事故油池容量按其接入的油量最大的单台设备确定。根据设计资料，站内建设一座 60m³的事故油池，用于事故情况下废油的存储。

（6）废旧铅酸蓄电池

在升压站中，直流系统是核心，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表及事故照明等提供能源。而直流系统中提供能源是蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。运行期本项目使用免维护铅酸蓄电池，其正常寿命在 10-15 年间，根据同类项目类比，每年报损约 6 块，每块 30kg，总计约 0.18t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），本项目产生的废旧铅蓄电池属于危险废物中的“HW31 含铅废物”，废物代码为“900-052-31”。

项目运营过程中的废旧免维护铅蓄电池（HW31），经聚 PVC 盒集中收集后暂存于危废暂存间（20m²）。

（7）废磷酸铁锂电池

根据企业提供，磷酸铁锂电池的每 8 年更换一次，日常偶有损坏，废磷酸铁锂电池产生约为 2592 块/8 年。更换下的废磷酸铁锂电池为一般工业固废，交由厂家回收。

（8）电站服务期满后环境影响简要分析及处理措施

本项目光伏电站运行期在 20 年左右。服务期满后，应集中对电站内废旧的太

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。

综上，针对本工程所产生的固体废物在采取不同的处置措施之后对环境的影响很小。

6、环境风险影响分析

(1) 风险调查

本项目的环境风险主要来自变压器油。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是变压器油发生事故时的排放。

本项目新建 1 台变压器主变，含油量共 35t，油的密度为 895kg/m³，油体体积约为 39.11m³。

表 4-9 项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 一览表

危险单元	物质	最大存储量 (t)	临界量 (t)	q/Q
主变压器	变压器油	35	2500	0.014
合计				0.014

由上表可以看出，本项目危险物质数量与临界量比值 (Q) 合计为 0.028，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C “当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I” 的规定，本项目环境风险潜势为 I。

(2) 环境风险识别

本项目环境风险单元为油浸式变压器和事故油池所在区域，风险源为变压器油，危险物质是一种混合类矿物油，它的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃，环境风险类型为油泄露和遇火燃烧。环境影响途径为下渗污染地下水、消防水外排流入周边农田以及燃烧产生的废气进入大气。

(3) 环境风险分析

①环境空气风险分析

本项目环境风险单元为 1 台油浸式变压器和事故油池所在区域，风险源为变压器绝缘油，其闪点≥135℃，燃点 350~400℃。绝缘油泄漏时不易瞬间形成蒸汽云，爆炸风险极低。本工程主要的环境风险是绝缘油泄漏遇火燃烧产生废气污染大气环境。绝缘油燃烧产生大量的烟尘、SO₂ 和 NO_x 等污染物，会在短时间内对周围环

境产生不利影响。但本工程主变含油量较小，主变最大含油量 35t，燃烧产生的废气对环境空气影响较小。

②地下水环境风险分析

本项目若发生绝缘油泄漏等风险事故不能及时处理或应急措施不当，将通过下渗影响当地的地下水环境质量。项目主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池，油品的少量泄漏基本不会对地下水造成影响。

(4) 环境风险防范措施及应急要求

①在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。

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

③洗消废水根据站内着火位置以及地势情况，在低洼处用消防沙或沙袋对洗消废水进行围堤堵截，导流至站内污水处置区一座 200m³ 集水池，然后经泵打入污水处理装置，处理后回用于站区绿化和道路洒水。保证洗消废水得到妥善处置，避免排至外环境。

(5) 结论

综上所述，本工程事故发生后采取环境应急措施，环境风险可控，环境风险影响较小。

7、地下水和土壤影响分析

本项目光伏场区设 43 台 2500kVA 箱式变压器，220kV 升压站设 1 台 100MVA 主变压器。箱变和主变中含有变压器油，在设备故障或损坏时，变压器油存在泄漏风险，为防止油泄漏，主变压器底部设置油坑，油坑采用焊接钢管与事故排油检查井连接并排入事故贮油池，43 台箱变底部分别设置事故油池收集事故废油。环评要求对主变事故油池和箱变事故油池进行防渗处理，防渗层要求为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。采取防渗措施后，事故泄漏的油不会流入所在区域的

土壤和地下水层中，无污染途径，措施可行。

项目运营过程中的废旧免维护铅蓄电池（HW31），经聚 PVC 盒集中收集后暂存于危废暂存间（20m²）。危废暂存间必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建造，建成具有防水，防渗，防流失的专用危险废物暂存间。一般情况，蓄电池的硫酸不会从电池的端子或外壳中泄漏；发生事故时，硫酸泄漏流入危废间地面，沿四周导流沟汇入收集池。环评要求危险废物暂存间地面、裙角、导流沟以及收集池进行防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。采取防渗措施后，事故泄漏的硫酸不会污染场地下方土壤和地下水层，无污染途径，措施可行。危险废物暂存间防渗层示意图见图 4-1。

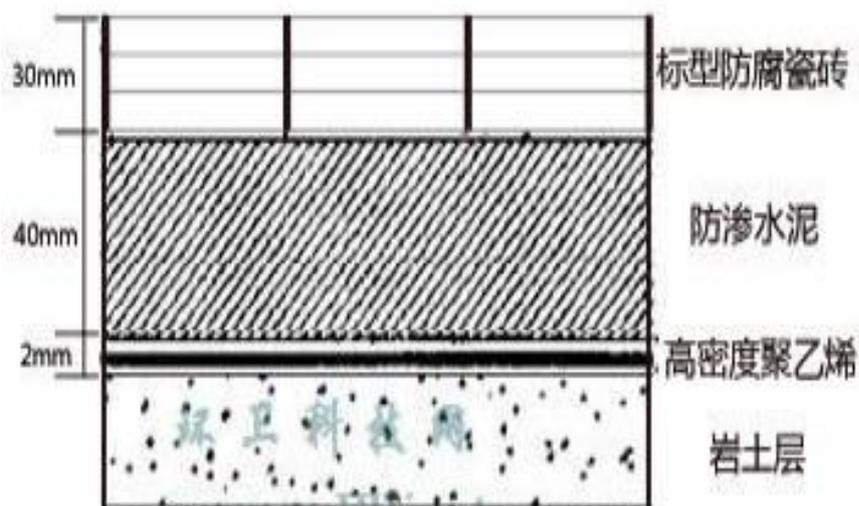


图 4-1 危废间基础防渗措施剖面图

选 址 三、柳林泉域

柳林泉位于柳林县城以东约 3km 的三川河河谷中。泉区出露地层为奥陶系碳酸盐岩类与石炭系碎屑岩类，泉水从二者的接触带溢出，呈散泉的形式出露，大小泉点为数百个，出露标高 794~803m，泉群多年平均流量 2.32m³/s。

环 境 1) 泉域概况

泉域内缺失下寒武统、上奥陶统、志留系、泥盆系、下石炭统、侏罗系、白垩系。复背斜轴部出露太古界变质岩系，地层从东向西由老到新排列，总体向西侧倾斜。

性
分
析

太古界和元古界为变质岩及石英状砂岩伴有火成岩浸入体,组成区域岩溶地下水隔水底板。中、上寒武统以及奥陶系为碳酸盐岩,其中寒武系碳酸盐岩主要为泥质条带灰岩、白云岩,总厚度不过百米而且不稳定;下奥陶统主要是灰、灰黄色白云岩含有燧石结核或条带;中奥陶系包括上、下马家沟组和峰峰组,主要由灰岩、白云岩及豹皮状灰岩组成,各组底部为含石膏的泥质白云岩,总厚度 400—670m,构成泉域岩溶地下水的主要循环、储存层位,与上覆石炭系隔水顶板呈平行不整合接触,奥陶系碳酸盐是泉域内最重要的岩溶含水层。

柳林泉域内地质构造复杂,东部属于山西台背斜吕梁山断裂隆起的西翼,主要有王家会—枣林背斜,中阳—离石向斜,吴城断层、枝柯断层等。岩溶水的补、径、排基本受构造的控制。

2) 泉域范围

北部边界:以岚县普明河、临县湫水河与三川河地表分水岭为界。由西向东自临县铁炉沟—杏花沟—方山县下代坡—西沟—神堂沟。

东部边界:以三川河与汾河流域的地表分水岭为界。由东北向南自方山县神堂沟—离石市黄土湾—后南沟—中阳县三角庄—石板上。

南部边界:以三川河的南川河分水岭上顶上的主峰与郭庄泉域为界。西起中阳县刘家庄—凤尾—王山底。

西部边界:以奥陶系顶板埋深 300m(或顶板 480~570m)为滞水边界。北起临县铁炉沟—程家塔—车赶—柳林县成家庄—曹家山—中阳县虎头峁—石口头—南岭上—刘家庄。

泉域总面积 4729 km²,其中碳酸岩裸露区面积约 1454km²,主要分布于泉域的东部和北部,占泉域面积的 30.75%,包括吕梁地区离石、柳林、中阳、方山临县等。

3) 重点保护区范围

泉域重点保护区包括泉源及重点开发区和碳酸岩主要渗漏河段,其范围上至柳林县李家湾乡下白霜村,下至穆村镇康家沟村的三川河河谷地段,长约 12.5km,两侧至山脚下,宽 0.3~1km,面积 7.0 km²。

本项目不在柳林泉域重点保护区范围内,距离重点保护范围边界约 7.7km,项

目与柳林泉域位置图见附图 8。

四、项目与《吕梁市柳林泉域水资源保护条例》（2017 年 3 月 1 日实施）的符合性

第十一条：一级保护区为柳林县下白霜至康家沟三川河河谷段，属于重点保护区。

上述区域内，禁止下列行为：

- (1) 新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；
- (2) 擅自挖泉、截流、引水；
- (3) 将不同含水层的地下水混合开采；
- (4) 新开凿用于农村生活饮用水以外的岩溶水井；
- (5) 矿井直接排放岩溶水；
- (6) 倾倒、排放工业废渣和城市生活垃圾、污水及其他废弃物；
- (7) 衬砌封闭河道底板；
- (8) 在泉水出露带进行采煤、开矿、开山采石和兴建地下工程。

第十二条：二级保护区为下列河谷段渗漏区：

- (1) 方山县西相王至大武北川河河谷段；
- (2) 离石区严村至车家湾小东川河河谷段；
- (3) 离石区上王营庄至田家会东川河河谷段；
- (4) 中阳县陈家湾水库至县城南川河河谷段；
- (5) 柳林县李家湾三川河河谷段。

上述区域内，禁止下列行为：

- (1) 新建、改建、扩建耗水量大或者对水资源有污染的建设项目；
- (2) 衬砌封闭河道底板；
- (3) 利用河道、渗坑、渗井、裂隙等排放污水和其他有害废物；
- (4) 利用透水层储存石油、天然气、放射性物质、有害有毒化工原料、农药；
- (5) 建设城市垃圾、粪便和易溶、有害有毒废弃物堆放场。

第十三条 一、二级保护区外的其他保护区，应当遵守下列规定：

- (1) 控制岩溶地下水开采；

- (2) 合理开发孔隙裂隙地下水；
- (3) 严格控制兴建耗水量大或对水资源有污染的建设项目；
- (4) 不得利用渗坑、渗井、溶洞、废弃钻孔等排放工业废水、城市生活污水，倾倒污物、废渣和城市生活垃圾；
- (5) 禁止不同含水层地下水混合开采；
- (6) 在地表水工程供水范围内，实施地下水关井压采。

本项目为光伏组件太阳能发电项目，位于柳林县成家庄镇，不在柳林泉域一级、二级保护区范围内，属于柳林泉域一、二级保护区外的其他保护区，本项目不涉及地下水开采；不属于耗水量大或对水资源有污染的项目，符合《吕梁市柳林泉域水资源保护条例》（2017年3月1日实施）的要求。

五、柳林县水源地

根据《吕梁市柳林县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》，距离本项目较近的乡镇水源地为成家庄镇集中供水水源地。

（1）基本情况

该水源地有两眼供水水源井，位于炼上电灌站，为岩溶裂隙水，编号分别为1、2号井，分布在沁河西岸，两井相距约6米。

原有村中有一眼岩溶水井，抽出的水由泵房用水管引到屋外，流入到一个40×40m²，深4m的石砌方形大池，池中长满芦苇，村民用桶提水浇地。该井已不做为饮用水源井。

（2）水文地质条件

本区分布在柳林县，为一向斜构造盆地，岩溶为裸露型，属柳林泉域补给迳流区，区域岩溶水位490m，自北西流向南东排向黄河。水源地地下水为岩溶裂隙潜水型，按《规范》进行一、二级保护区划分。

（3）水源地保护区划分方案

一级保护区面积0.004km²，周长252m。

二级保护区面积0.099km²，周长1516m。

本项目光伏片区距离水源地二级保护区边界约为1380m，不在其保护范围内。

本项目与成家庄集中供水水源地相对位置图见附图9。

六、与晋林办资【2019】57号“关于规范建设项目使用国家级公益林和省级公益林地等有关问题的通知”的符合性分析

山西省林业和草原局办公室，2019年4月11日以晋林办资【2019】57号文发布的“关于规范建设项目使用国家级公益林和省级公益林地等有关问题的通知”，本项目与该文件的符合性分析见下表。

表 4-10 本项目选址与晋林办资【2019】57号文符合性分析评价表

晋林办资【2019】57号	本项目情况	符合性	备注
严格控制建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地：严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地和省级公益林地，除国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目、符合省级以上自然保护区、森林公园、湿地公园、沙漠公园总体规划的建设项目、保护国家级公益林和省级公益林的工程设施、其他法律法规规定无法避让、确需使用以外，其余建设项目应合理优化选址和建设方案，尽可能避免使用国家级公益林地和省级公益林地。建设项目使用国家级公益林地和省级公益林地，要严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理规范》等有关规定办理使用林地手续	2021年4月28日，柳林县林业局出具了‘柳便函【2021】24号’。表明该项目不涉及自然保护地、一级国家级公益林、I级保护林地，基本符合光伏发电用地的相关政策，我局原则同意用于光伏发电项目建设；本次评价要求建设单位在施工时禁止占用文件规定的公益林。	符合	见附件

根据上表可知，本项目符合晋林办资【2019】57号“关于规范建设项目使用国家级公益林和省级公益林地等有关问题的通知”的规定。

七、与林资发【2016】62号“国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的复函”的符合性分析

本项目与林资发【2016】62号“国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的复函”的符合性分析见下表。

表 4-11 本项目选址与林资发【2016】62号文符合性分析评价表

林资发【2016】62号	本项目情况	符合性
《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）中的天然林资源保护工程区，是指在天然林资源保护工程二期实施范围内，已享受天然林资源保护工程相关资金补助的林地。对于天然林资源保护工程区的宜林地，可根据本地光伏产业发展规划用于建设光伏电站	2021年4月28日，柳林县林业局出具了‘柳便函【2021】24号’。表明该项目不涉及自然保护地、一级国家级公益林、I级保护林地，基本符合光伏发电用地的相关政策，我局原则同意用于光伏发电项目建设；本次评价要求建设单位在施工时禁止占用文件规定的公益林。	符合

根据上表可知，本项目符合林资发【2016】62号“国家林业局关于光伏电站建

设使用林地有关问题的复函”的规定。

八、选址合理性

综上，本项目场址符合管理部门征求意见要求，落实情况及符合性分析见表1-5，不涉及自然保护区、风景名胜区、水源地保护区等环境敏感目标，占地范围内无珍稀野生植物、动物，选址环境合理，本次评价要求项目施工过程中严格按照设计图纸及用地范围施工，不得越界占用相关文件中禁止占用的林地及基本农田等。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>一、施工期污染防治措施</p> <p>1、施工期生态环境防护措施</p> <p>(1) 施工活动环境保护要求</p> <p>光伏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。项目运营期要制定光伏场环保管理制度，对光伏场范围内的植被现状进行巡查，及时对未成活的区域进行土壤改良和植被补栽，严格管控光伏场区域人、畜活动。</p> <p>本项目施工期生态影响防护与恢复措施体系分为5个防治区，即光伏电场区域、集电线路防治区、道路防治区、施工临设防治区、升压站防治区。根据本工程特点，结合区域自然条件，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。</p> <p>本项目典型生态保护措施平面布置示意图见附图 16，各防治区植被恢复面积及具体恢复措施如下：</p> <p>①光伏电场防治区（防治面积：2400000m²）：</p> <p>表土剥离及回覆：对光伏场区电缆沟开挖处和场内道路在施工前进行表土剥离，剥离厚度 30cm，电缆沟剥离的表土堆存于电缆沟一侧临时堆土区，场内道路剥离的表土堆存于道路一侧空地，100%覆盖，防治扬尘和流失，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆。</p> <p>临时措施：对临时堆土采用密目网苫盖防护，四周设编织袋挡土堰挡护；采用植生袋挡墙对易滑坡区域进行防护。</p> <p>碎石覆盖：光伏板沿碎石覆盖，以减缓对地表的冲刷，起到消能效果，通过浸流，最后汇入场内道路排水沟。设计碎石覆盖厚度为 10cm，覆盖宽度 0.6m，选用尺寸为 10mm 碎石，施工时先将碎石平铺、人工压实 1~2 遍，再少量洒水，压至稳定为止。</p> <p>排水沟：沿场内纵向主干道一侧，次干道一侧、部分光伏板外延处以及冲沟边缘处布设排水沟，以较好的疏导光伏场区内的坡面径流，减少水土流失，排水沟采用浆砌石排水沟排入附近自然沟道，排水沟采用矩形断面，尺寸确定底宽 0.4m，</p>
---	--

深 0.6m（含安全超高 0.2m），浆砌石壁厚 0.3m。

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

植物措施：在光伏阵列下方及间隔处进行植被和农作物恢复，占用旱地和园地区域采取农光互补的方式进行恢复，旱地主要种植马铃薯，恢复面积为 1783043m²；园地主要种植草莓，恢复园地面积为 76300m²；占用其他草地的区域恢复为草地，恢复面积为 522891m²，草种选择白羊草，播种量 40kg/hm²，需草籽约 783kg。

②集电线路防治区（防治面积：18000m²）：

表土剥离及回覆：对集电线路塔基基础和施工区以及电缆沟开挖区域进行表土剥离及回覆，剥离厚度为 30cm，剥离的表土分别堆放于集电线路塔基施工区一角、电缆开挖沟槽一侧，100%覆盖，防治扬尘和流失，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆。

临时措施：对塔基施工区建筑材料堆放处和牵张场进行铺设土工布保护表土资源，对剥离的表土和塔基基础开挖土方进行防护，分别堆放于输

电线路塔基施工区一角，电缆开挖沟槽一侧，堆土高 1m，边坡 1:1，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理。

土地整治：施工结束后，对集电线路绿化区域进行土地整治。

植物措施：对集电线路占用旱地的区域进行农作物恢复，旱地主要种植马铃薯，恢复面积 1742 m²；占用其他草地的区域采用撒播草籽的方式进行植被恢复，恢复面积 662 m²，草籽选择白羊草，选择品质优良的一级草籽，播种密度 40kg/hm²，需草籽约 0.5kg。

③检修道路防治区（防治面积：63500m²）：

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

排水沟：进站道路一侧布设排水沟，采用浆砌石（矩形断面，深 0.3m，底宽 0.3m，壁厚 0.3m），最终汇入道路起点自然沟道。

临时措施:对道路工程剥离的表土进行防护,堆放于道路工程一侧,堆土高 1m,边坡 1:1,四周洒水并由铁锹拍实,并进行苫盖处理。

土地整治:施工结束后,对道路工程绿化区域进行土地整治,考虑道路两侧各 1m 宽的绿化。

植物措施:对检修道路占用旱地的区域进行农作物恢复,旱地主要种植马铃薯,恢复面积 39537 m²;占用其他草地的区域采用撒播草籽的方式进行植被恢复,恢复面积 10531 m²,草籽选择白羊草,选择品质优良的一级草籽,播种密度 40kg/hm²,需草籽约 41kg。

④施工临建防治区(防治面积:6600m²):

表土剥离及回覆:对施工生产生活区在施工前进行表土剥离,剥离厚度 30cm,剥离的表土堆存于临时施工生产区砂石料堆场占地区,100%覆盖,防治扬尘和流失,待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆。

土地整治:施工结束后,对施工生产生活区进行土地整治(不包含设备占压区土工布铺设区域)。

临时措施:对建筑材料占压区进行铺设土工布保护表土资源,对临时堆土采用密目网苫盖防护,四周设编织袋挡土堰挡护;采用植生袋挡墙对易滑坡区域进行防护。

植物措施:对施工临建区占用旱地的区域进行农作物恢复,旱地主要种植马铃薯,恢复面积 6379 m²;占用其他草地的区域采用撒播草籽的方式进行植被恢复,恢复面积 221 m²,草籽选择白羊草,选择品质优良的一级草籽,播种密度 40kg/hm²,需草籽约 0.23kg。

④升压站防治区(防治面积:6600m²):

表土剥离及回覆:对升压站绿化区域在施工前进行表土剥离,剥离厚度 30cm,剥离的表土堆存于绿化区域,100%覆盖,防治扬尘和流失,待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆。

临时措施:对升压站基础待回填土方临时堆土采取密目网苫盖,临时堆场呈棱台形状堆放在升压站建筑区基础开挖一侧,分两处堆放。临时堆土高 2m,边坡比为 1:1,长 50m,宽 20m。

排水沟：升压站内布设站内道路排水沟，采用浆砌石矩形断面底宽 0.3m，深 0.5m（含安全超高 0.2m），浆砌石壁厚 0.3m。

碎石覆盖：主体设计升压站内电气设备下方布设碎石覆盖，碎石厚度 10cm，选用尺寸为 10mm 碎石。

植物措施：升压站绿化区域采用灌草结合的方式进行站内绿化，灌木选用黄刺玫，草籽采用白羊草一级种。

本次评价要求建设单位在施工期严格执行以下要求：

1) 严格控制施工范围，施工活动严格控制在项目占地范围内；2) 合理安排施工时间，尽量避开雨季和暴雨季节，并尽量缩短施工时间；3) 优先做好排水导流工作，减轻水流对裸露地表的冲刷，同时，裸露地表覆盖处理；4) 施工中应执行土方的开挖和堆存的操作规范，减少水土流失；5) 施工完成后及时进行绿化硬化，通过人工绿化措施使其生态环境得到恢复，减缓项目建设对周围生态环境的影响。采取以上措施后，项目施工期对水土流失的影响能够得到有效控制。

同时本项目在后期在施工期对破坏的临时占地恢复为原有植被类型，在运营期持续维护补种，保证植被恢复率达到 100%。在此基础上对当地的生态系统影响较小。

(3) 对植被及生物多样性的保护措施

①工程用地植被资源补偿措施

工程永久性用地对植被造成的损失，通过在区域绿化和异地种植树木等进行补救，对树木尽量采用移栽的方式进行保护；临时用地产生的植被损失，在施工结束后立即恢复。施工结束后临时用地恢复时应按照原有植被进行恢复并优化，对道路两侧和施工区形成的裸地及时采取工程措施，可绿化的土地要全部进行绿化。

②植被保护措施

为保护光伏场内的植被资源，减缓对场内生态植被的破坏，具体作法是在春季及秋季进行剥离表土施工时，可将征占地内需砍伐的灌木进行修枝后挖起，集中运至表土堆放处进行临时假植，待生态恢复施工时作为定植苗木使用。保证灌木移植的成活率，最大限度地保护生态植被。

合理保护与利用光伏场征占地范围内的植被，不仅符合环境保护的要求，还符

合生态恢复中“以乡土物种为主”的原则，避免引入外来物种，降低了苗木购置费用，可取得经济有效的生态恢复效果。

③植被养护措施

植被恢复保证主要有是植被种植后的养护管理。在建植初期，由于植物尚处于生长初期的适应和缓苗阶段，因此需要一定时期的养护，然后逐渐进入免养护的自然发展阶段。养护内容包括浇水、追肥、病虫害防治、苗木支护和补植等。其中浇水、追肥和病虫害防治是养护的关键，特别是种植出苗后的养护。

(4)对动物的保护措施

施工期间对施工人员和附近群众加强生态保护宣传教育，通过制度化严禁施工人员对保护动物猎捕和恐吓，禁止施工人员捕食保护动物，以减轻施工对当地陆生动植物的影响。要尽量减少破坏现有植被，使动物栖息环境不会发生大的变化。

(5)对土壤的保护措施

合理利用土地资源，减少人为因素对土壤造成的破坏。施工中注意对表土的保护，施工前先进行表土剥离，剥离厚度根据各区域土层厚薄而定。在地表开挖时，开挖过程几乎完全破坏土壤结构，回填土壤的容量、土体结构、土壤抗蚀指数等发生较大的变化，所以在开挖、回填过程中一定要采取表土和生土分层开挖、分层堆放、分层回填并夯实，尽量不改变其原有的土壤结构。

2、施工期大气污染防治措施

本项目在施工过程中当遵循山西省人民政府办公厅晋政办发电【2021】16号《关于印发山西省空气质量巩固提升2021年行动计划的通知》要求及环大气【2021】104号文“关于印发《2021-2022年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知”中山西省吕梁市2021-2022年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案措施任务表执行，道路扬尘综合整治要求市区建成区道路机械清扫率达到75%以上，县（市）建成区达到65%；另外在施工期间建设单位要在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘污染防治监督管理主管部门等信息，严格落实“六个百分百”，即施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、土方开挖100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输。本次评价要求，建设单位还应在施工过程中要满足施工期非道路移动源的环境管理要求，按此要求不会对周围

的环境产生较大的影响，且随着施工期结束影响也随之消失。

表 5-2 施工期非道路移动源的环境管理要求

序号	管理要求
1	严禁在高排放非道路移动机械禁用区使用不符合国家排放要求的非道路移动机械和油品。
2	严禁使用不符合国六标准的车用汽柴油。
3	不合格车辆应到具备资质的维修单位进行维修治理
4	渣土车辆 100%密闭运输
5	工地出入车辆 100%冲洗
6	禁止夜间施工；合理安排各类施工机械的工作时间，加强运输车辆的管理。

3、施工期水污染防治措施

(1) 将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉淀处理回用。

(2) 施工单位要做好施工临建区周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。

同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。

(3) 施工期使用商用混凝土，集中进行砂石料加工，在砂石料加工的施工区域，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉淀池，使产生的施工废水经沉淀处理后回用。

4、施工期固体废物处置措施

为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

该项目施工过程中可做到挖填方平衡，不设置取、弃土场。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。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。

5、施工期噪声污染防治措施

环评提出的施工期噪声防治具体如下：

(1) 制定严格合理的施工计划，集中安排高噪声施工阶段，便于合理控制；

(2) 施工应在施工场地周围设置围栏，尽量减少建设期声环境影响。升压站施工时，高噪声设备布置在远离村庄，升压站四周设不低于 2m 高围挡；物料运输应尽可能避开村庄等敏感目标，加强运输过程管理，敏感路段应限速等；

(3) 避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；施工设

备选型上应尽量采用低噪声设备；对动力机械设备进行定期的维修、养护，因设备常因松动部件的震动或消声器破坏而加大其工作时的声级；尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；

(4) 施工单位在施工过程中应严格执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，最大程度减轻施工噪声对周围环境的影响。同时，依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而可能对周边居民产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

在采取以上噪声防治措施后，可有效降低施工噪声对周围环境的影响。

6、施工期环境监理

本项目施工期监理要求见表 5-3。

表 5-3 施工期环境监理内容表

时段	类型	监理重点	监理内容
施工期	扬尘	挖填方、场地平整、运输车辆	土方堆放点要相对集中，易产生扬尘的堆放材料应采取覆盖措施，大风时停止施工
			规范运输路线，合理安排运输时间，加盖篷布
			定期洒水，定期清理，保证地面湿润不易起尘
	噪声	施工机械设备	合理安排作业时间，经常对设备进行检修维护，夜间应停止施工，尽量减少施工噪声影响
	废水	生活污水	设沉淀池，废水经收集沉淀后可用于降尘洒水等；严禁随地泼洒污水，保持生活区卫生
	固废	生活垃圾	设生活垃圾暂存点，集中收集后送至当地政府指定地点
生态	施工行为	施工单位应严格控制施工范围，尽可能避开现有植被施工；生产土地应及时夯实、硬化，避开雨季施工，及时进行植被恢复	
	监理	--	本项目施工期应有专人负责环境保护措施的监理工作，确保施工期各项环保措施的实施，对施工过程是否造成水土流失加剧和生态环境破坏，是否符合国家有关环保法律、法规等进行监理并及时解决纠正。

二、运营期污染防治措施

营 1、运营期生态防护与恢复措施

生态 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。

环 境 保 护 措 施	<p>本项目应加强光伏电场内部的绿化管理，严格控制草本植物的生长高度，对少数生长过快过高的草本植物适时修剪，控制生长高度在 0.5m 以下。美化环境的同时，减少光伏电场的采光影响；由于草地寿命比较短，在运行期，应及时对长势不良的草地进行补植；对于果园和旱地恢复种植的农作物，应派专人看护，保证农作物长势良好。</p> <p>加强对职工的环境保护教育，提高环保认识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。</p> <p>采取以上的补偿与恢复措施后，将有利于改善电站及其周边的生态环境，为职工及附近的居民创造一个绿色的生活环境。</p> <p>2、运营期大气污染防治措施</p> <p>根据大气环境影响分析可知，本项目运营期废气主要为食堂油烟。</p> <p>项目设有一个食堂，灶头 1 个，为职工提供餐饮服务。食物在烹饪过程中会产生油烟。根据对餐饮企业的类比调查，目前人均日耗色拉油量约 30g，就餐人按 10 人计，该项目年耗色拉油量 0.1095t。根据不同的烧炸工况，油的挥发量不同，按日进行烧炸工况 6 小时计，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，则油烟产生量约为 0.003t/a，浓度为 0.22mg/m³。</p> <p>本次评价要求设油烟净化器 1 台，排风量为 6000m³/h，处理效率大于 60%，处理后其油烟量为 0.0018t/a，排放浓度为 0.14mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准，即最高允许排放 2.0mg/m³，处理效率不低于 60%。</p> <p>3、运营期水污染防治措施</p> <p>（1）生产废水</p> <p>本项目运营期间产生的废水主要是光伏组件的清洗废水。光伏组件冲洗水不加洗涤剂，废水水质简单，主要为 SS，用于周边植被绿化用水，自然吸收和蒸发。</p> <p>（2）生活废水</p> <p>220kV 升压站劳动定员 10 人，生活废水量为 0.96m³/d（350.4m³/a），产生量较少，生活污水经生活污水处理设施处理后用于绿化和道路洒水，升压站内设计建设一座 0.5m³/h 地理式生活污水一体化处理设施和一座 200m³ 的集水池。生活污水处理工艺采用 AO 法，处理能力为 0.5m³/h，处理后水质满足《城市污水再生利用 城</p>
--	--

市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中道路清扫用水标准，处理后的废水回用于站内道路及绿化洒水。

AO 法污水处理工艺介绍：

埋地式生活污水处理装置中的 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。

该工艺系统简单、运行费低、占地小；以原污水中的含碳有机物和内源代谢产物为碳源，节省了投加外碳源费用；好氧池在后，可进一步去除有机物；缺氧池在先，由于反硝化消耗了部分碳源有机物，可减轻好氧池负荷；反硝化产生的碱度可补硝化过程对碱度的消耗。本项目的污水只有职工的生活污水，水质简单。

因此，本项目可采用 AO 法处理废水。

冬季采暖期（按 5 个月计算为 144m³）将处理后的生活污水储存于 200m³ 集水池中，待采暖期过后回用于站内道路和绿化洒水。所以升压站生活污水经处理后可全部回用，不外排。

4、运营期声环境保护措施

升压站的噪声主要来源于站内变压器和水泵的噪声。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。本项目升压站采用 1 台 100MVA 变压器，参照《6kV~1000kV 级电力变压器声级》（10088-2016），主变声功率级为 80dB(A)。

降噪措施：优化总平面布置，将主变、水泵等设备布置在远离声环境保护目标的位置。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。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，器身和油箱增加隔振装置，增加减震垫。采取以上措施后，升压站站界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

5、运营期固体废物环境保护措施

本项目所产生的固体废物主要有：生活垃圾、废光伏组件、废电器元件、箱变

事故废油、主变事故废油、废磷酸铁锂电池和废蓄电池等。其中箱变事故废油、主变事故废油和废蓄电池属于危险废物。

(1) 生活垃圾设垃圾桶收集后定期送至环卫部门指定地点处理。

(2) 废旧光伏组件、废磷酸铁锂电池和废电气元件等临时暂存于 220kV 升压站的一般固废暂存间，可返厂维修再利用。

本项目在站内设置 1 座 20m² 的一般固体废物暂存间用于存放废旧的光伏组件和电气元件，本次评价要求一般固体废物暂存间需全封闭，做到防风、防雨、防渗。其中，防风必须有实体墙；防雨、防晒必须有屋顶且具备一定的隔热避光能力；防渗漏，需要地面刷环氧地坪及设置围堰、地沟，量少的情况下也可以用托盘放置在危险废物下方。由于本项目存放的均为固体废物，故仅需做一般防渗。

(3) 本项目根据每座箱变油重体积的大小设置事故油池，则每座箱变设置 1 座 2m³ 事故油池。

事故油池收集事故状态产生的废油，四壁及底面均采用防渗措施，防渗层要求为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，防止废油渗漏产生污染。收集后委托有资质单位处置。

(4) 根据设计资料，站内建设一座 60m³ 的事故油池，用于事故情况下废油的存储。根据《危险废物污染防治技术政策》及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施；基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1 米以上，渗透系数应小于 1×10^{-7} cm/s，基础防渗层也可用厚度在 2 毫米以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 1×10^{-10} cm/s，防治废油渗漏产生污染。

(5) 项目运营过程中的废旧免维护铅蓄电池（HW31），经聚 PVC 盒集中收集后暂存于危废暂存间（20m²）。

危废暂存间必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建造，建成具有防风、防雨、防晒、防渗漏的“四防”专用危险废物暂存间。暂存间防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm

厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。有足够地面承载能力，并确定雨水不会流入暂存间，暂存间内应有安全照明设施及安全防护设施，工作人员应对暂存间进行定期检查。

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》（GB18597-2001）及《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）的要求，本次评价对项目产生的危险废物的贮存、管理提出如下要求：

a. 建危险废物贮存专用库房；

本项目在升压站内设置一座 20m² 危险废物暂存间分区暂存检修产生的废油及废旧免维护铅蓄电池后定期交由资质单位处置，面积可以满足要求；

b. 危废必须分类装入符合标准的容器内；

c. 装载危险废物的容器内必须留足够的空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；

d. 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）附录 A 所示的标签。

e. 危险废物暂存库房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；

f. 必须作好危险废物记录，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。

g. 必须定期对所贮存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；

h. 危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作；

i. 在转移危险废物前，建设单位须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向当地生态环境保护行政主管部门申请领取国务院生态环境保护行政主管部门统一制定的联单。并在危险废物转移前三日内报告当地生态环境保护行政主管部门，并同时于预期到达时间报告接受地生态环境保护行政主管部门。

j. 建设单位必须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护“行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

k. 联单保存期限为五年；贮存危险废物的，其联单保存期限与危险废物贮存期限相同。

运输过程的污染防治措施：

危险废物运输应尽量避免人群聚集区；危险废物转运采用专用的密闭容器，并做好厂内转运记录表；危险废物内部转运结束后，应对运输路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在运输路线上。

经上述要求后危险废物收集、贮存、运输符合《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）》等相关要求。

环评要求在实际生产过程中，企业内部要制定《危险废物管理办法》、建立健全危险废物管理的规章制度，使危险固体废物的收集、暂存和运输能够严格按照规定和相关要求执行。本项目危险废物收集暂存后采用专用的运输车辆交有相应危险废物处置资质的回收处理单位集中处理，运输车辆需要有特殊标志，转移要严格执行《危险废物转移管理办法》（（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）中相关要求。

6、地下水及土壤防范措施

本项目为光伏发电场项目，运营过程中可能会对地下水及土壤产生影响的污染源为废油和废蓄电池，污染物类型为油类物质和铅酸，污染途径为废事故油和铅酸泄露造成地下水及土壤污染。

本项目废事故油收集于事故油池，废蓄电池暂存危废暂存间，定期交由资质单位回收处置。对事故油池和危废暂存间进行了重点防渗、其他区域进行了一般防渗，并进行了一定的绿化。

经过上述措施后，本项目不会对地下水及土壤造成污染。

7、运营期环境风险防范措施

(1) 在主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，集油坑与事故排油检查井连

	<p>接并接入事故油池，集油坑内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。</p> <p>(2) 评价要求排油槽、集油坑、导流渠、检查井、事故油池底部和四壁均做防渗处理，防渗漏材料可选用厚度不低于 2mm 的高密度聚乙烯防渗膜。这样可保证事故时绝缘油不会下渗侵入土壤和地下水环境，绝缘油须尽快交由有资质的单位处置。</p> <p>(3) 洗消废水根据站内着火位置以及地势情况，在低洼处用消防沙或沙袋对洗消废水进行围堤堵截，导流至站内污水处置区一座 200m³ 集水池，然后经泵打入污水处理装置，处理后回用于站区绿化和道路洒水。保证洗消废水得到妥善处置，避免排至外环境。</p> <p>8、服务期满后生态恢复措施</p> <p>项目服务期满后，对电站内废旧的太阳能电池板、逆变器及变压器等拆除，由厂家回收再循环利用或交由有资质的单位回收处理。拆除地面建（构）筑物，对场地进行洒水、压实，恢复原有土地功能。</p>
其他	<p>三、环境管理</p> <p>1、施工期</p> <p>建设单位应配备环境管理人员，负责环境保护管理工作。环境管理人员应对施工单位提出施工期间的环保要求。详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按环保设计要求进行施工。具体要求如下：</p> <p>(1) 工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。</p> <p>(2) 施工单位在施工前应组织施工人员学习本报告表以及《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。</p> <p>(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。</p> <p>2、运营期</p> <p>建设单位的环保工作人员对工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要工作内容如下：</p> <p>(1) 负责办理建设项目的环保验收手续。</p>

- (2) 制定建设项目环保管理工作内容。
- (3) 检查、监督项目各项环保措施的落实情况。
- (4) 组织实施环境监测计划。

3、环境监测计划

(1) 环境监测任务

本工程建成投产后，由建设单位委托有资质的单位进行监测，并由建设单位进行自验收，报环保部门备案。

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

①生态监测与调查时段：在施工期以及运营期的最初3年，对工程涉及的陆生生态环境质量进行监测，以掌握工程带来的生态环境影响及区域生态环境修复情况。

②监测频次：施工期1次，运营期每年1次，共监测4次。

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

④调查内容：植物物种、存活率、密度和覆盖率，施工占用植被情况及恢复情况。

本次评价的环境监测方案依据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）制定。

(2) 监测点位布设

监测点位、监测项目、监测频率见表5-4。

表 5-4 环境监测点位、监测项目及监测频率一览表

污染源	监测点位	监测项目	监测频率
升压站	站界外四周各1个点	等效A声级	1次/季度

4、排污许可

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》（环境保护部令第45号）和《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号），本项目为光伏发电项目，未被列入排污许可证分类管理，暂不需申请排污许可证。

5、环境效益

	<p>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。本期工程规划装机 100MW,本光伏项目整个20年规划运行期内年平均每年发电量约 163705.84 MW·h。以燃烧煤炭的火力发电为参考,计算节电的减排效率,根据专家统计:应节约了 0.4kg 标准煤,同时减少污染物排放 0.272kg 碳粉尘、0.997kg 二氧化碳、0.03kg 二氧化硫、0.015kg 氮氧化物。</p> <p>故本项目每年可节约发电标煤约 6.55 万吨。在其 20 年使用期内,该光伏项目总共节省标煤约 131 万吨。根据预测,本工程运行期每年可减少向大气排放每年可减少 CO₂ 排放量约 16.32 万 t (0.997kg/kW·h)、SO₂ 排放量约 0.49 万 t (0.03kg/kW·h)、氮氧化物排放量约 0.25 万 t(0.015kg/kW·h),烟尘排放量 4.45 万 t(0.272kg/kW·h),并可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。因此光伏项目的建设具有明显的污染物减排的环境效益。</p> <p>三、社会效益</p> <p>本项目的建设从长远来看,将当地的自然资源转化为商品,不仅是该地区能源供应的有效补充,而且作为绿色电能,有利于缓解该地区电力工业的环境保护压力,促进地区经济的持续发展,对扩大就业和发展第三产业将起到积极作用,从而带动和促进当地国民经济的发展和社会进步,体现了该项目显著的社会效益。</p>
环 保 投 资	<p>本工程总投资 58531 万元,其中环保投资为 1034 万元,占总投资额的 2.03%。 环保投资明细见下表:</p>

表 5-5 工程环保投资一览表

时序	类别	污染源	污染物	环评规定的环保措施	投资	
施工期	环境空气	施工扬尘	扬尘	覆盖防尘布、防尘网、洒水等抑尘措施	8	
	水环境	生产废水	SS	施工期沉淀池	2	
	声环境	设备	噪声	施工期采用低噪声设备及施工人员的防噪设备等	5	
运营期	环境空气	食堂	油烟	食堂油烟：配套油烟净化器，处理效率大于 60%	1	
	水环境	生活污水	COD、氨氮	升压站 0.5m ³ /h 地理式一体化污水处理设施和 1 座 200m ³ 集水池	20	
	声环境	主变	噪声	选择低噪声设备、基础减振	20	
	固体废物	生产固废	生活垃圾		设置全封闭式垃圾箱，集中收集后送环卫部门指定地点处置	1
			废光伏组件		由生产厂家回收	15
			废磷酸铁锂电池		由生产厂家回收	
			废电气元件		返厂维修再利用	
			箱变事故废油		本项目根据每座箱变油重体积的大小设置事故油池，则 2500kVA 的每座箱变设置 1 座 2m ³ 事故油池，共 43 个。防渗系数小于 10 ⁻⁷ cm/s，收集的事故废油委托有资质单位处置。	20
			主变事故废油		设一座 60m ³ 的事故油池，变压器事故废油交由有危废资质的单位处置。	20
			固废暂存间		建设一座固废暂存间	5
		危废暂存间		设一座 20m ² 的危废暂存间，废旧蓄电池暂存于危废库中，定期交由有危废资质的单位处置。	15	
	生态	生态恢复与水土保持措施				100
		林地补偿、林木补偿、安置补偿、森林植被恢复费用				800
合计		--			1034	

六、生态环境保护措施监督检查清单

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
要素					
陆生生态	光伏场区	<p>表土剥离及回覆：对光伏场区电缆沟开挖处和场内道路在施工前进行表土剥离，剥离厚度 30cm，电缆沟剥离的表土堆存于电缆沟一侧临时堆土区，场内道路剥离的表土堆存于道路一侧空地，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆。</p> <p>临时措施：对临时堆土采用密目网苫盖防护，四周设编织袋挡土堰挡护；采用植生袋挡墙对易滑坡区域进行防护。</p> <p>碎石覆盖：光伏板沿碎石覆盖，以减缓对地表的冲刷，起到消能效果，通过浸流，最后汇入场内道路排水沟。设计碎石覆盖厚度为 10cm，覆盖宽度 0.6m，选用尺寸为 10mm 碎石，施工时先将碎石平铺、人工压实 1~2 遍，再少量洒水，压至稳定为止。</p> <p>排水沟：沿场内纵向主干道一侧，次干道一侧、部分光伏板外延处以及冲沟边缘处布设排水沟，以较好的疏导光伏场区内的坡面径流，减少水土流失，排水沟采用浆砌石排水沟排入附近自然沟道，排水沟采用矩形断面，尺寸确定底宽 0.4m，深 0.6m（含安全超高 0.2m），浆砌石壁厚 0.3m。</p> <p>土地整治：施工结束后，对场区需植被恢复的区域进行土地整治，整地面积为电缆线路回填区、基础开挖施工区和电缆线路施工区等扰动区域进行土地整治，以便于后期绿化。</p> <p>植物措施：在光伏阵列下方及间隔处进行植被和农作物恢复，占用旱地和园地区域采取农光互补的方式进行恢复，旱地主要种植马铃薯，恢复面积为 1783043m²；园地主要种植草莓，恢复园地面积为 76300m²；占用其他草地的区</p>	<p>临时占地全部恢复植被，无裸露地表；光伏场区落实生态恢复和水土保持措施。</p> <p>验收依据《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ T 394-2007）。</p>	<p>加强光伏电场内部的绿化管理，严格控制灌草的生长高度，对少数生长过快过高的灌木适时修剪，控制生长高度在 1.2m 以下。美化环境的同时，减少光伏电场的采光影响；由于草地寿命比较短，在运行期，应及时对长势不良的草地进行补植。对种植果树、农作物的区域应派专人看护，对长势不良的农作物进行补植；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。</p>	<p>补栽植被成活且长势良好。</p>

		域恢复为草地，恢复面积为 522891m ² ，草种选择白羊草，播种量 40kg/hm ² ，需草籽约 783kg。			
	集电线路区	<p>表土剥离及回覆：对集电线路塔基基础和施工区以及电缆沟开挖区域进行表土剥离及回覆，剥离厚度为 30cm，剥离的表土分别堆放于集电线路塔基施工区一角、电缆开挖沟槽一侧，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆。</p> <p>临时措施：对塔基施工区建筑材料堆放处和牵张场进行铺设土工布保护表土资源，对剥离的表土和塔基基础开挖土方进行防护，分别堆放于输电线路塔基施工区一角，电缆开挖沟槽一侧，堆土高 1m，边坡 1:1，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理。</p> <p>土地整治：施工结束后，对集电线路绿化区域进行土地整治。</p> <p>植物措施：对集电线路占用旱地的区域进行农作物恢复，旱地主要种植马铃薯，恢复面积 1742 m²；占用其他草地的区域采用撒播草籽的方式进行植被恢复，恢复面积 662 m²，草籽选择白羊草，选择品质优良的一级草籽，播种密度 40kg/hm²，需草籽约 0.5kg。</p>			
	检修道路区	<p>表土剥离及回覆：施工前对光伏场区道路进行表土剥离及回覆。剥离厚 30cm。工程建设应与植被恢复同步进行，尽量做到挖完一片，覆土恢复一片，绿化改造一片，防止开挖造成大面积裸露面，导致严重的水土流失。</p> <p>排水沟：进站道路一侧布设排水沟，采用浆砌石（矩形断面，深 0.3m，底宽 0.3m，壁厚 0.3m），最终汇入道路起点自然沟道。</p> <p>临时措施：对道路工程剥离的表土进行防护，堆放于道路工程一侧，堆土高 1m，边坡 1:1，四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理。</p> <p>土地整治：施工结束后，对道路工程绿化区域进行土地整治，考虑道路两侧各 1m 宽的绿化。</p>			

		<p>植物措施：对检修道路占用旱地的区域进行农作物恢复，旱地主要种植马铃薯，恢复面积 39537 m²；占用其他草地的区域采用撒播草籽的方式进行植被恢复，恢复面积 10531 m²，草籽选择白羊草，选择品质优良的一级草籽，播种密度 40kg/hm²，需草籽约 41kg。</p>			
	施工临建区	<p>表土剥离及回覆：对施工生产生活区在施工前进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离的表土堆存于临时施工生产区砂石料堆场占地区，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆。</p> <p>土地整治：施工结束后，对施工生产生活区进行土地整治（不包含设备占压区土工布铺设区域）。</p> <p>临时措施：对建筑材料占压区进行铺设土工布保护表土资源，对临时堆土采用密目网苫盖防护，四周设编织袋挡土堰挡护；采用植生袋挡墙对易滑坡区域进行防护。</p> <p>植物措施：对施工临建区占用旱地的区域进行农作物恢复，旱地主要种植马铃薯，恢复面积 6379 m²；占用其他草地的区域采用撒播草籽的方式进行植被恢复，恢复面积 221 m²，草籽选择白羊草，选择品质优良的一级草籽，播种密度 40kg/hm²，需草籽约 0.23kg。</p>			
	升压站防治区	<p>表土剥离及回覆：对升压站绿化区域在施工前进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离的表土堆存于绿化区域，待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆。</p> <p>临时措施：对升压站基础待回填土方临时堆土采取密目网苫盖，临时堆场呈棱台形状堆放在升压站建筑区基础开挖一侧，分两处堆放。临时堆土高 2m，边坡比为 1:1，长 50m，宽 20m。</p> <p>排水沟：升压站内布设站内道路排水沟，采用浆砌石矩形断面底宽 0.3m，深 0.5m（含安全超高 0.2m），浆砌石壁厚 0.3m。</p> <p>碎石覆盖：主体设计升压站内电气设备下方布设碎石覆</p>			

		盖，碎石厚度 10cm，选用尺寸为 10mm 碎石。 植物措施：升压站绿化区域采用灌草结合的方式进行站内绿化，灌木选用黄刺玫，草籽采用白羊草一级种。			
水生生态		无	无	无	无
地表水环境		施工期生活污水及施工废水经沉淀后回用，不外排。	施工废水、生活污水处理后回用，不外排。	光伏组件拟采用水车定期清洗方案，无废水产生和外排；运营期生活污水经 0.5m ³ /h 地埋式一体化污水处理站处理后回用，设 200m ³ 收集池收集冬季废水，保证废水不外排。	0.5m ³ /h 地埋式一体化污水处理设施和 200m ³ 废水收集池。无生产废水、生活污水外排。
地下水及土壤环境		无	无	每座箱变下均设置事故油池，避免事故状态下废油泄露，光伏组件及箱变检修产生的废油收集后暂存于升压站现有的危废暂存间（采取防渗措施）	落实环评要求
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）限值；未接到关于噪声扰民的投诉	采用低噪声设备，合理布局，优化线圈绕制和压紧工艺、采用优质硅钢片、器身和油箱增加隔振装置、增加减震垫等。	厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
振动		无	无	无	无
大气环境		施工扬尘：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	严格管控，防治扬尘污染	食堂油烟：配套建设油烟净化器 1 台，处理效率大于 60%	落实环评要求
固体废物		土石方：移挖作填，做到土石方平衡； 建筑垃圾：妥善堆存，及时清运； 生活垃圾：集中收集送环卫部门指定地点处置。	合理处置	生活垃圾设垃圾桶收集后送至环卫部门指定地点；废磷酸铁锂电池 8 年更换一次，更换后返回厂家；损坏的废旧光伏组件和废电气元件返厂维修；	合理处置，符合《一般工业固体废物贮存和填埋控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标

			建设一座 20m ² 危废暂存间，暂存废铅酸蓄电池；设 60m ³ 事故油池一座，暂存事故废油。本项目根据每座箱变体积的大小设置事故油池，则每座箱变设置 1 座 2m ³ 事故油池，共 43 个。收集的事故废油委托有资质单位处置	准》（GB18597-2001）及修改单和《危险废物转移联单管理办法》
电磁环境	使用了防磁、防辐射材料	使用了防磁、防辐射材料	使用了防磁、防辐射材料	使用了防磁、防辐射材料
环境风险	无	无	主变压器四周设排油槽，底部设集油坑，与事故排油检查井连接并接入事故油池，做防渗处理。	环境风险可控
环境监测	无	无	升压站厂界每季度监测一次等效 A 声级。	符合 GB12348-2008 的 2 类要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

大唐柳林 100MW 农光互补发电项目，属清洁能源开发利用项目，项目符合国家产业政策，施工期“三废”均能得到有效的处理与处置，施工生态防治措施实施后对外环境影响较小；运行期工程本身不额外增加作为控制指标的污染因素，区域总量控制指标不变；在认真贯彻执行国家的环保法律、法规，认真落实环评提出的各种污染防治措施后，从环保的角度分析，本项目是可行的。

