

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 国能榆林能源神木10万千瓦光伏发电项目

建设单位(盖章): 国能榆林能源有限责任公司神木新能源分公司

编制日期: 二〇二三年十一月

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	国能榆林能源神木 10 万千瓦光伏发电项目		
项目代码	2308-610821-04-01-205622		
建设单位联系人	田智铭	联系电话	13088561237
建设地点	神木市西沙街道办肯铁令沟村、神木市西沟街道办四卜树村		
地理坐标	肯铁令沟村项目中心坐标：东经 110°20'54.139"、北纬 38°49'23.463" 四卜树村项目中心坐标：东经 110°15'55.654"、北纬 38°50'04.215"		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 90、太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）	用地面积	1972100m ² (合 2958.15 亩)
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
项目备案部门	榆林市行政审批服务局	项目备案文号	2308-610821-04-01-205622
总投资	47000 万元	环保投资	1084.48 万元
环保投资占比例	2.30%	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	无。		
规划环境影响评价情况	无。		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>无。</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、项目编制环境影响报告表符合性分析</p> <p>项目机组总为 100MW，接入电压等级为 35 千伏。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》分析，项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中“90、太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）中对应“发电地面集中光伏电站（总容大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）”，应编制环境影响报告表。</p> <p>2、与国家产业政策相符性分析</p> <p>对照国家发改委令第 29 号《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，项目属鼓励类中“五、新能源 1、太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，项目建设符合国家产业政策。</p> <p>3、与陕西省“关于进一步加快新能源发电产业发展的通知”（陕发改新能源（2012）1944 号）相符性分析</p> <p>根据陕西省“关于进一步加快新能源发电产业发展的通知（陕发改新能源（2012）1944 号）”中“三、应大力推动光伏发电规模化建设，带动全省光伏产业新跨越。在陕北煤矿采空区和荒滩荒草地开展光伏发电示范项目建设，推动大型地面并网光伏电站全面启动实施”、“四、抢抓有利时机，推进风电集中式和分散式并举的开发新格局。一是加紧实施一批装机 20 万千瓦规模的大型风电场，推动陕北百万千瓦风电基地加快建设。二是及时总结我省建成全国首个分散式风电场的建设和运行经验，充分利用省内负荷集中、电网接入便利等优势条件，在全省范围内稳步推进分散式接入风电项目建设。三是加快秦巴山区高山风场示范工作，推动陕北、渭北低风速示范项目全面实施，尽快建成一批平均风速在 6 米以下的风电项目，成为国家低风速开发示范的重要省份。”</p> <p>本项为光伏电站建设，建设地点位于陕西省榆林市神木</p>

市西沙街道办肯铁令沟村、神木市西沟街道办四卜树村，榆林市行政审批服务局已出具关于该项目的备案确认书，同意该项目实施建设，因此项目建设符合“关于进一步加快新能源发电产业发展的通知”。

4、与“《陕西省发展和改革委员会关于开展陕西省 2021 年风电光伏发电项目开发建设有关工作的通知》”(陕发改能新能源〔2021〕951 号)相符性分析

陕西省发展和改革委员会关于开展陕西省 2021 年风电光伏发电项目开发建设有关工作的通知中指出：“二、加快存量项目和新增项目建设。“十三五”分散式风电、2019 年和 2020 年平价风电光伏发电项目、2019-2020 年竞价未建成转平价光伏发电项目，各市要督促项目建设单位加快建设，及时协调解决存在的突出问题，确保在规定时间内并网发电，对确实不具备建设条件的应及时清理废止。纳入本年度保障性新增并网规模的光伏发电项目应在 2022 年底前全容量建成并网、风电项目应在 2023 年底前全容量建成并网。未按规定申请延期的，以及在规定时间内未全容量建成并网的取消保障性并网资格，建设单位 2 年内不得参与我省可再生能源项目竞争配置，企业纳入失信“黑名单”。

项目复合光伏模式发电项目，榆林市行政审批服务局已出具关于该项目备案确认书，同意该项目实施建设，因此项目建设符合“《陕西省发展和改革委员会关于开展陕西省 2021 年风电光伏发电项目开发建设有关工作的通知》”。

5、与《关于规范光伏复合项目用地管理的通知》（陕发改能新能源〔2020〕933 号）相符性分析

表 1-1 项目与《关于规范光伏复合项目用地管理的通知》（陕发改能新能源〔2020〕933 号）符合性分析表

通知内相关要求	本项目概况	符合性
一、光伏发电项目选址原则：可以利用未利用地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以	根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》	符合

	<p>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内开发建设光伏项目。各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、已享受天然林资源保护工程相关资金的林地，为禁止光伏发电建设区域</p>	<p>（2023〔4258〕号），项目占地主要为林地和草地，不属于禁止光伏发电建设区域</p>	
	<p>二、规范光伏复合项目用地管理：光伏发电项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基础用地外，不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，按违法用地查处。对于光伏阵列等设施架设在农用地上，在对土地不造成实际压占、不改变地表形态、不影响农业生产的前提下，可按原地类认定，不变土地用途。光伏复合项目的变电站及运行管理中心、集电线路杆塔基础设施用地，按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续</p>	<p>项目箱变基础采用钢制组合平台板加预制管桩基础，光伏阵列基础为成品预制件，采用静压施工，对土地不造成实际压占、不改变地表形态，不变土地用途</p>	<p>符合</p>
	<p>三、光伏复合项目建设标准：2.固定安装方式：组件最低点距地不小于2.5米，建议基础采用单排桩形式，桩基础东西向间距不小于4.5米，桩基础南北向间距不小于8米。4林光互补：林光互补项目光伏支架最低点不得低于所种植树木最高点1m，桩基础的要求同地面电站</p>	<p>本项目为光伏复合项目，桩基础东西向间距为4.5m以上，桩基础南北向间距为8m以上，距地高度为2.5m</p>	<p>符合</p>
<p>6、与“《关于支持光伏发电产业发展规范用地有关工作的通知（自然资办发〔2023〕12号）”相符性分析</p> <p>项目与《关于支持光伏发电产业发展规范用地有关工作的通知（自然资办发〔2023〕12号）相符性分析见表1-2。</p> <p>表1-2 项目与“自然资办发〔2023〕12号”相符性分析</p>			
	<p>关于支持光伏发电产业发展规范用地有关工作的通知</p>	<p>本项目概况</p>	<p>符合性</p>

	<p>一、对于油田、气田以及难以复垦或修复的采煤沉陷区，推进其中的非耕地区域规划建设光伏基地。项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区等；</p>	<p>项目位于陕西省榆林市神木市西沙街道办肯铁令沟村、神木市西沟街道办四卜树村，项目占地主要为其它土地、林地和草地，选址不属于通知中禁止建设区域</p>	<p>符合</p>
	<p>二、新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区</p>	<p>项目选址不占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区</p>	<p>符合</p>
	<p>三、光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式</p>	<p>项目为光伏复合项目，可以满足要求</p>	<p>符合</p>
	<p>四、不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距</p>	<p>项目支架组件最低点距地面2.0m，桩基础东西向间距不小于4.5米，南北向间距不小于8米</p>	<p>符合</p>
	<p>五、及时办理征地或租赁等用地手续。光伏发电项目用地涉及使用建设用地的，可依照土地征收规定办理土地征收手续。光伏方阵用地允许以租赁等方式取得，用地单位与农村集体经济组织或国有土地权利主体、当地乡镇政府签订用地与补偿协议，报当地县级自然资源和林业主管部门备案</p>	<p>项目在施工期办理临时用地手续</p>	
<p>7、“三线一单”符合性分析</p> <p>根据《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目位于重点管控单元。</p> <p>本项目与《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求相符，相符性见表1-3，分布示意图见图1-1。</p>			

--	--

表 1-3 项目与《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求符合性分析

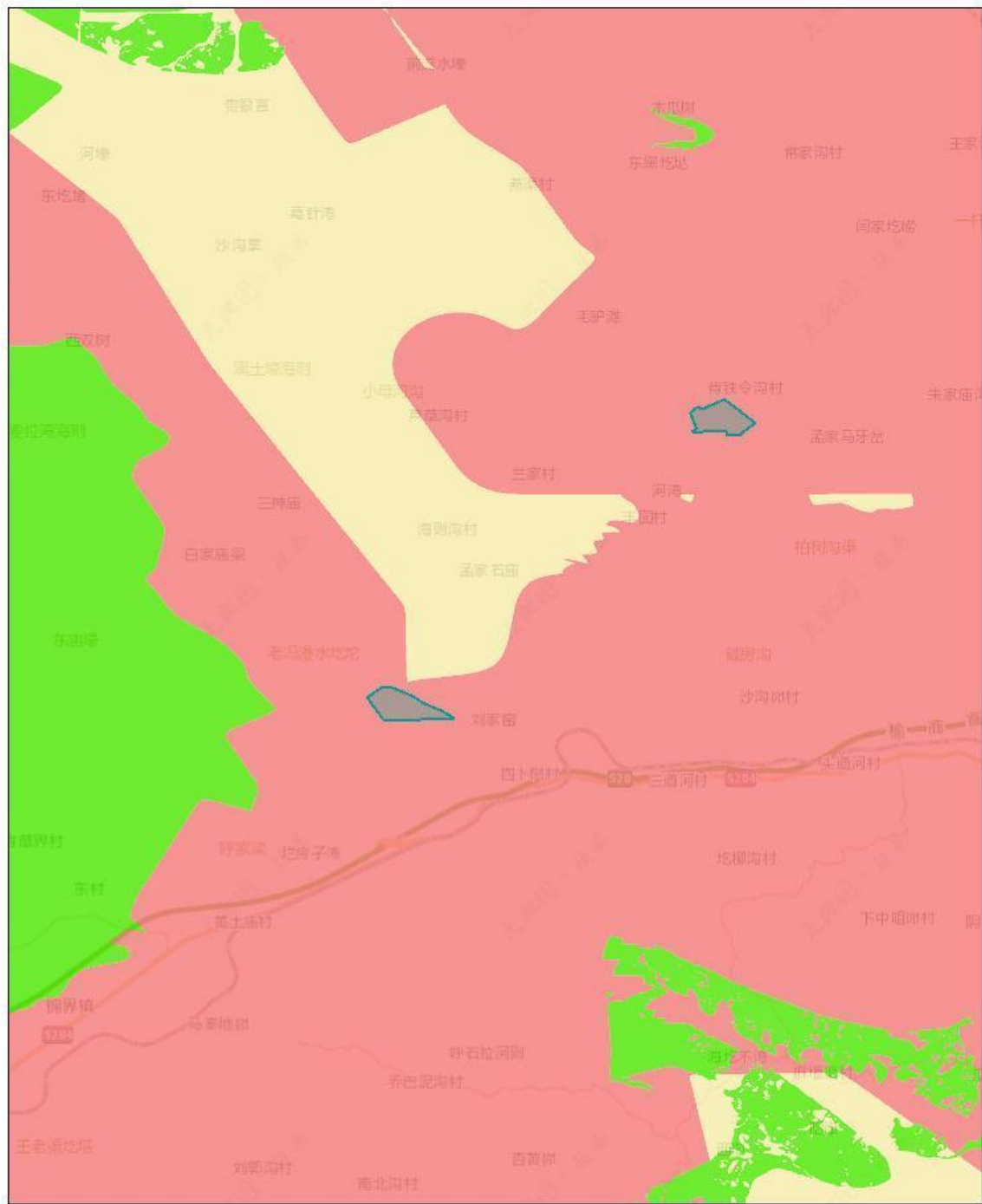
适用范围	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
总体要求	空间布局约束	<p>1.严格控制“两高”行业项目（民生等项目除外）1.区域执行本清单榆林市生态环境总体准入要求中“空间布局约束”准入要求。水环境城镇生活重点管控区：</p> <p>2.根据水资源和水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。因地制宜，加快建设老旧城区、建制镇、城乡结合部等生活污水收集处理设施。新建居住社区应同步规划、建设污水收集管网，推动支线管网和出户管的连接建设水环境工业污染重点管控区：</p> <p>3.充分考虑水环境承载能力和水资源开发利用效率，合理确定产业发展布局、结构和规模。</p> <p>4.执行国家法律法规对自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、重要湿地、重要水源地等法定保护地的禁止性和限制性要求。</p> <p>5.城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染严重企业须有序搬迁、改造入园（区）或依法关闭。</p> <p>6.禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建、扩建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。</p> <p>7.执行《市场准入负面清单（2019 年版）》，执行《产业结构调整指导目录（2019 年本）》。</p> <p>8.执行国家法律法规对自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、自然和文化遗产、水产种质资源保护区、重要湿地、重要水源地等法定保护地的禁止性和限制性要求。</p> <p>9.沿黄河榆林北片区，禁止陡坡开垦、毁林开垦、毁草开垦等行为；禁止在生态保护红线区从事矿产开采活动。</p> <p>10.榆林南片和延安片区：禁止新建、扩建不符合产业政策、不能执行清洁生产的项目；禁止新建、扩建高耗水和高污染项目；禁止在水源地保护区进行石油和煤炭开采。</p>	<p>1.本项目不涉及生态保护红线。</p> <p>2.本项目属于新能源项目，污染较小。</p> <p>3.本项目位于陕西省榆林市神木市西沙街道办肯铁令沟村、神木市西沟街道办四卜树村</p> <p>4.本项目不属于“两高”项目。</p> <p>5.项目位于城西沟流域。</p> <p>6.本项目不属于高污染、高耗能、高耗水项目。</p>	符合

污染 排放 管控	<p>1.污染物执行超低排放或特别排放限值。</p> <p>2.限制农村地区散煤燃烧，大力推进“煤改电”、“煤改气”工程。</p> <p>3.完善大气污染防治设施，全面提高污染治理能力。</p> <p>4.关注氮氧化物和挥发性有机物的一次排放。</p> <p>5.新建“两高”项目需要依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染区域削减措施，腾出足够的环境容量。大气污染防治重点区域内采取增加散煤清洁化治理，为工业腾出指标和容量等措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p> <p>6.执行“4.2 水环境工业污染重点管控区”中的“污染物排放管控”要求、执行“4.5 大气高排放重点管控区”中“污染物排放管控”要求</p> <p>7.新建“两高”项目需要依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染区域削减措施，腾出足够的环境容量。大气污染防治重点区域内采取增加散煤清洁化治理，为工业腾出指标和容量等措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。水环境城镇生活重点管控区：</p> <p>8.城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，推进初期雨水收集、处理和资源化利用。</p> <p>9.加强排污口长效监管。</p> <p>10.加快提升污水厂运营水平，使出水稳定达到标准要求。1.所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。</p> <p>11.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，相应污染因子实行等量或减量置换。</p> <p>12.严控高含盐废水排放,禁止新建燃煤集中供热站；有序淘汰排放不达标小火电机组；不再新建 35 蒸吨以下的燃煤锅炉；65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能改造；10 万千瓦及以上燃煤火电机组全部实现超低排放。</p> <p>13 工业集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。</p> <p>14 黄河流域城镇污水处理设施执行《黄河流域（陕西段）污水综合排放标准》；</p>	本项目为光伏电站项目，属于清洁能源，整体污染物排放较小。	符合
环境 风险 防控	<p>1.执行榆林市生态环境总体准入要求中的“环境风险防控”要求。</p> <p>2.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废物产生、贮存、利用和处置情况，推动突发环境事件应急预案编制与修编，严格新（改、扩）建生产有毒有害化学品项目的审批，强化工业园区环境</p>	本项目需设立专门的环境管理机构及专职负责人员一名，管理负责全场环保相关工作，	符合

	<p>风险管控。</p> <p>3.加强涉水涉重企业和危险化学品输运等环境风险源的系统治理，降低突发环境事故发生水平</p> <p>4.重点加强饮用水源地、化工企业、工业园区、陕北原油管道、陕南尾矿库等领域的环境风险防控。</p> <p>5.渭河、延河、无定河、汉江、丹江、嘉陵江等六条主要河流干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。</p> <p>6.有重点监管尾矿库的企业要开展安全风险评估和环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。</p>	<p>采取环境风险防范措施，加强危险废物的环境风险管控。</p>	
资源利用效率要求	<p>1.将生态用水纳入流域水资源统一配置和管理；维持重要河湖、湿地及河口基本生态需水，重点保障枯水期生态基流。</p> <p>2.加强小流域综合治理、水土流失治理，推进对工业及加工业绿色化改造，提高废弃物资源化利用率。</p> <p>3.规范工业园区（开发区）入园用地项目管理，促进工业园区土地节约集约利用，提高土地利用质量和效益，对项目在用地期限内的利用状况实施全过程动态评估和监管。</p> <p>4.健全工业园区用地准入、综合效益评估、土地使用权推出等机制，实现土地利用管理系统化、精细化、动态化。</p> <p>5.提高工业用水重复利用率，强化再生水利用 2020 年大型发电集团单位供电二氧化碳排放水平控制在 550 克/千瓦时以内。</p> <p>6.2020 年全省万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量比 2013 年的 55.59 立方米、32.43 立方米分别下降 15%、13%以上。</p> <p>7.2020 年电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准。</p> <p>8.2020 年陕北、关中地区城市再生水利用率达 20%以上。</p> <p>9.严格限制高耗水行业发展，提高水资源利用水平；严禁挤占生态用水。</p> <p>10.对已接近或达到用水总量指标的地区，限制和停止审批新增取水。</p>	<p>本项目为光伏电站项目，太阳能光伏电池组件将接收到的太阳辐射能转化成直流电，经过组串式逆变器转换为交流电后经箱式变压器升压后接入汾浍 110kV 升压站（原普天升压站），属于清洁能源。</p>	符合

	11.断流河流所在流域范围、地下水降落漏斗范围内不得新增工业企业用水规模。 12.地下水超采区内禁止工农业生产及服务业新增取用地下水 13.2020 年陕北地区城市再生水利用率达 20%以上。		
--	--	--	--

综上所述，本项目符合《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求。



日期: 2023/10/20

0 1,500 3,000 6,000 米

- 图例
- 优先管控
 - 重点管控
 - 一般管控
 - Heeride
 - 重点管控
 - 优先管控

图 1-1 榆林市生态环境管控单元分布示意图

其他符合性分析

8、与选址“一张图”控制线符合性分析

根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》（2023〔4258〕号）中有关内容，项目监测分析结果见表1-4。

表 1-4 项目选址“一张图”控制线检测报告分析结果

控制线名称	控制线检测报告分析结果
文物保护线分析	0.00 公顷
生态红线叠加情况	0.00 公顷
土地利用现状分析	占用住宅用地 0.0865 公顷、交通用地 0.092、 占用林地 130.6758 公顷、占用草地 62.7696 公 顷
矿区图层分析	拟设探矿权 515.259 公顷
林地规划分析	林地 191.5691 公顷、非林地 2.8829
基本农田保护图斑	0.0000 公顷
供地项目分析	0.0000 公顷
批地项目分析	0.0000 公顷
不动产发证数据分析	0.0000 公顷

根据上表，本项目不涉及文物保护线、生态保护红线及基本农田；本项目占用灌木林地130.5212hm²，目前相关林地手续、水土保持方案手续正在办理中。本项目占用拟设探矿权515.259公顷，根据建设单位与国土局对接结果，本次光伏项目占地属于临时租用区域村庄土地，无需办理压覆矿产资源手续。

9、与地方政策符合性分析

表1-5 项目与行业及地方政策符合性分析

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案（榆办字〔2023〕33 号）	30.非法毁林专项整治行动。贯彻落实《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》夯实保护发展森林资源管理目标责任制。.....切实加大对毁林开垦（推沙造地）采砂、采土等破坏草资源行为的查处和整治力度。.....及时恢复植被和林业生产条件。	本项目为光伏电站项目，项目占地符合《关于规范光伏复合项目用地管理的通知》（陕发改能源新能源〔2020〕933号）用地管理要求。且植被	符合

	<p>中共神木市委 办公室、神木市 人民政府办公 室关于印发《神 木市 2023 年生 态环境保护二 十九项攻坚行 动方案》的通知 (神办发 (2023) 48 号)</p>	<p>3.防止“二次沙化”行动：严格执行《榆林市防止二次沙化及国土绿化五年行动方案（2021 年-2025 年）》……市发改委组织开展已建成光伏发电项目生态恢复专项整治，从用地性质、建设方式、生态恢复等方面严格光伏发电项目审批，严防光伏发电项目用地二次沙化……</p>	<p>恢复作业设计 同步办理中。</p>	
--	---	--	--------------------------	--

二、建设内容

本项目光伏阵列区包括 2 个地块其中肯铁令沟村地块中心坐标：东经 110°20'54.139"、北纬 38°49'23.463"，四卜树村中心坐标：东经 110°15'55.654"、北纬 38°50'04.215"。肯铁令沟村地块北侧、西侧、东侧均为空地，南侧为神木县佳明新能源有限公司光伏区；四卜树村地块北侧、西侧、东侧均为空地，南侧为神木普天新能源有限公司光伏区。2 个地块周边 500m 范围内均无环境敏感点。各地块场界坐标见下表 2-1，项目区域地理位置及交通示意图见附图 1。

表 2-1 项目场界坐标表

点号	横坐标(X)	纵坐标(Y)
地块 1（肯铁令沟村）		
J1	37435453.394	4300671.614
J2	37435813.691	4300984.577
J3	37436003.348	4300960.331
J4	37436451.870	4300717.843
J5	37436730.120	4300492.741
J6	37437144.612	4300271.701
J7	37437408.992	4300060.801
J8	37436988.442	4300024.113
J9	37435810.554	4300023.717
地块 2（西沟村）		
J1	37442786.935	4308833.155
J2	37442985.039	4309002.515
J3	37443045.127	4308920.967
J4	37443566.545	4298807.110
J5	37444255.347	4308523.760
J6	37443882.450	4308167.868
J7	37443616.308	4308167.868
J8	37443616.308	4308277.868
J9	37442830.710	4308277.868
J10	37442922.015	4308364.472

注：国家 2000 坐标系。

地理位置

项目组成及规模	<p>1、项目建设内容及规模</p>		
	<p>本工程总装机容量装机 100MW。推荐采用分块发电、集中并网方案，电池组件均采用固定安装方式。光伏电池组件采用单晶高效双面太阳电池组件。工程由由 30 个 3.3MW 及 2 个 0.6MW 子方阵组成，每个 3.3MW 子方阵由 291 串电池组串串并联而成，每个 0.6MW 子方阵由 51 串电池组串串并联而成，采用固定可调支架，每个电池组串由 26 块 550Wp 单晶高效双面太阳电池组件串联组成，组件安装倾角按 33°设计，合计 229632 块。工程采用组串式逆变器方案，共配置 300kW 的组串式逆变器 334 台。上网发电量为 20374.13 万 kW·h，直流侧年利用小时数为 1613.184h，交流侧年利用小时数为 2037.4h。项目具体建设内容见表 2-2。</p>		
	<p>表 2-2 项目组成及建设内容一览表</p>		
	主体工程	光伏电池组件方阵区	30 个 3.3MW 及 2 个 0.6MW 子方阵组成，每个 3.3MW 子方阵由 291 串电池组串串并联而成，每个 0.6MW 子方阵由 51 串电池组串串并联而成，每个 3.3MW 子方阵设 11 台 300kW 组串式逆变器，每个 0.6MW 子方阵设 2 台 300kW 组串式逆变器
		箱式变压器	共安装 32 座箱变，属油浸式变压器，户外就地安装，基础平台采用钢筋混凝土结构，每个箱变设不小于 2.5m ³ 储油池。
组串式逆变器		每个 3.3MW 子方阵设 11 台 300kW 组串式逆变器，每个 0.6MW 子方阵设 2 台 300kW 组串式逆变器，每 25/26/27 串组串接入 1 台组串式逆变器	
公辅工程	给水	本项目无生活用水，生产用水为电池板清洗用水，项目不设取水管网，组件擦拭用水采用罐车拉运的方式	
	用电	本工程用电引自升压箱变的低压侧自用电变压器	

辅助工程	集电线路	集电线路采用三芯电缆直埋敷设方案，每 7-9 台箱变组成一个联合进线单元，由最终端箱式变压器引入升压站的 35kV 开关柜，集电线路根据电流大小采用 ZRC-YJLV23-26/35-3×500mm ² 和 ZRC-YJLV23-26/35-3×120mm ² 电缆，导体的动、热稳定性和集电线路损耗满足规范要求。厂区内电缆全部直埋，厂区外采用架空方式（不在本次环评评价范围内）
	围栏	电站沿电池阵列占地范围线设置 1.8m 高的围栏，采用透空钢丝网围栏，共计 10.776km，在靠近区域主通道位置处设一个出入口，方便人员管理
	检修道路	场内检修道路长约 24.6km，路面结构层采用 20cm 厚砂砾石路面路基为不低于 40cm 厚红泥土，路面宽度均为 4m
环保工程	废水	项目运营期废水主要为电池板清洗废水，清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方的空地，用于植被浇灌
	噪声	选用低噪声设备，加强进出车辆运行管理，禁止长时间鸣笛
	固废	运营期废旧太阳能电池板、废旧太阳能电池板由厂家更换后回收处置
		变压器年检过程中产生的废变压器油暂存于汾淦 110kV 升压站（原普天升压站）已建成的危废暂存间，定期由有资质单位处置
	生态	根据《国能榆林能源神木 10 万千瓦光伏发电项目植被恢复作业设计》，项目作业设计总面积为 2958.15 亩。 林网带：按 60 米宽林带作业，共 801.68 亩，设计栽植樟子松+紫穗槐； 紫穗槐防护带：紫穗槐防护带设计在检修道路两侧以及光伏阵列区内带间距，作业面积 53.28 亩 光伏阵列区：光伏阵列区作业区共计 2103.19 亩，其中北区光伏阵列区占 1005.0 亩，南区光伏阵列区占 1098.18 亩。设计栽植紫穗槐、沙地柏、沙打旺、草木犀；
水土流失		采取工程措施、植物措施和临时措施相结合控制水土流失量
环境风险	变压器油泄露风险通过修建 32 座事故油池(单个容积为 2.5m ³)，并有排油槽与事故油池相连，变压器事故时所有的油将通过排油槽到达事故油池，事故油池的废变压器油定期委托有资质的单位定期回收处置	
依托工程	110kV 升压站	项目依托汾淦 110kV 升压站用地（原普天升压站,2022 年取得批复），在原普天 110kV 升压站预留的 50MW 扩建场地扩建一个 110kV 主变间隔、1 套±30MvarSVG 成套设备、1 套接地变设备和室内 35kV 开关柜设备、利用升压站原有综合楼仓库布置继电器室、改建原事故油池、在场区内设一座有效地下型装配式箱泵一体化消防泵站

危废暂存间	项目依托汾洽 110KV 升压站（原普天升压站）危废暂存间
-------	-------------------------------

2、主要生产设备

项目主要设备包括太阳能电池组件、组串式逆变逆变器、箱式变压器等。主要设备明细见表 2-3。

表 2-3 主要电气设备清单一览表

编号	名称	型号及规范	单位	数量	备注
1	一、发电设备				
1.1	太阳能电池板	双面单晶550Wp/块	块	229632	/
1.2	组串式逆变器	3125kVA37±2×2.5%/0.8kV	台	32	/
2	二、电缆及电缆敷设				
2.1	光伏专用插头				
2.2	交流电缆	YJLHY23-1.8/3kV-3*240mm ²	km	16	/
2.3	交流电缆	YJLHY23-1.8/3kV-3*185mm ²	km	25.7	
2.4	交流电缆	YJLHY23-1.8/3kV-3×10mm ²	km	0.5	
2.5	交流电缆	YJLHY23-1.8/3kV-3×4mm ²	km	0.5	
2.6	电缆终端头带铜铝过渡	3kV-3×240	套	60	
2.7	电缆终端头带铜铝过渡	3kV-3×185	套	608	
2.8	35kV阻燃交联铝合金电缆	ZRC-YJLV23-26/35-3x500mm ²	km	39	
2.9	35kV阻燃交联铝合金电缆	ZRC-YJLV23-26/35-3×120mm ²	km	0.7	
2.10	高压电缆终端头	26/35-3×500mm ³	个	8	
2.11	高压电缆终端头	26/35-3×120mm ³	个	56	
2.12	35kV阻燃交联铝合金电缆	ZRC-YJLHY23-26/35-3×150	km	7	/
2.13	35kV阻燃交联铝合金电缆	ZRC-YJLHY23-26/35-3×185	km	5	/
2.14	35kV阻燃交联铝合金电缆	ZRC-YJLHY23-26/35-3×300	km	19	/
2.15	35kV电缆终端	户内 ZRC-YJLHY23-26/35-3×150	套	30	/
2.16	35kV电缆终端	户内 ZRC-YJLHY23-26/35-3×185	套	20	/
2.17	35kV电缆终端	户内 ZRC-YJLHY23-26/35-3×300	套	15	/
2.18	直流电缆	H1Z2Z2-K1×4mm ²	km	706.7	/

2.19	直流电缆	H1Z2Z2-K1×6mm ²	km	120	/
3	三、光伏区二次设备				
3.1	35kV 箱式变压器	3300kVA（箱变采用华式箱变，高压侧采用高压负荷开关+熔断器）	套	30	/
3.2	35kV 箱式变压器	600kVA（箱变采用华式箱变，高压侧采用高压负荷开关+熔断器）	套	2	/
3.3	UPS 电源	1kVA（与箱变成套）	套	32	
3.4	光伏区视频监控系统	含光伏区所有视频监控材料和设备	套	1	共 32 个视频监控点
3.5	光伏区子系统服务器柜	/	面	4	/

3、公用工程

(1) 给排水

①给水

项目无生活用水，生产用水为电池板清洗用水，单块电池板清洗用水量为 1L/（块·次），本项目共安装 229632 块电池板，每年清洗 2 次，冬季不清洗，则电池板清洗用水量为 459.2m³/a。项目不设取水管网，组件擦拭用水采用罐车拉运的方式。

②排水

电池板清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方的绿地，用于植被浇灌。根据建设单位以往经验，太阳能板擦拭后废水一部分蒸发损耗，其中蒸发部分约占用水量的 15%左右，则每年清洗产生的废水量为 401.8m³/a。光伏组件擦拭废水不含清洁剂，主要污染物为 SS，擦拭废水沿板面直接落入光伏组件下方的绿地，用于植被浇灌。

(2) 供配电

本工程用电引自升压箱变的低压侧自用电变压器，容量为 5kVA。

4、项目占地：

工程总占地 2958.15 亩，其中光伏区占地 2156.47 亩，林网带占地 801.68 亩。

5、工作制度及劳动定员

项目采取无人值守，不设办公、生活设施，电站设备巡视、检查、日常维护依托汾浍升压站（原普天升压站）工作人员。

本项目年工作时间 365 天。

6、营运期运行方式

太阳能光伏电池组件将接收到的太阳辐射能转化成直流电，经过配置的 300kW 组串式逆变器转换为交流电后接入箱式变压器将交流电升压至 35kV，升压后接入汾浍 110kV 升压站（原普天升压站）。

营运期运行方式如下图所示。

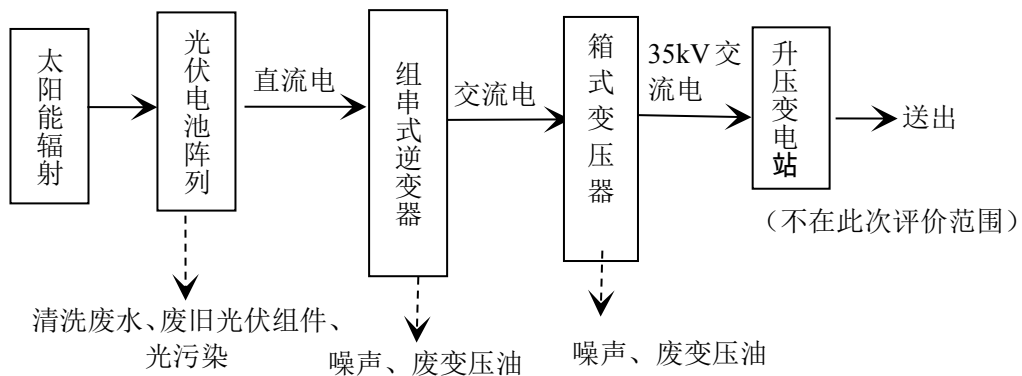


图 2-1 项目营运期运行方式图

总平面及现场布置

1、总平面布置

(1)占地

本工程光伏区总占地为 197.21 亩，占地类型主要为草地和林地，项目不占用耕地；项目占地情况一览表见表 2-4

表 2-4 项目占地情况一览表

序号	建设设施	临时占地 (hm ²)	永久占地	占地类型	备注
1	光伏区	131.796	/	草地、林地	/
2	箱变	0.117	/	草地、林地	32 台箱变
3	进场道路	0.017	/	草地	道路 425m，宽度 4m

4	场内检修道路	9.84	/	草地、林地	道路长 24.6km, 宽度 4m
5	电缆	2.04	/	草地、林地	线缆长度 17km, 开挖宽度 1.2m
6	防护林带	53.4	/	草地、林地	不占用耕地
合计		197.21	/	/	/

(2) 光伏发电区

光伏阵列区包括光伏组件阵列区、箱式变压器、逆变器及检修道路等构成, 光伏组件布置考虑场地内存在的道路、输电线路、坟等敏感因素。布置后的生产区由 32 个 550Wp 单晶高效双面太阳能电池组件子方阵构成, 每个光伏发电单元由太阳能电池组串、箱式变压器、逆变器等构成。光伏区道路为满足设备运输及运行管理的需要, 场内道路应尽量紧靠电池组件, 方便支架及电池组件安装。为满足设备运输及运行管理的需要, 场地检修道路均能到达每座箱逆变器, 方便大型设备的运输和人车的通行。生产区道路用作施工道路及检修道路, 同时兼做消防通道。

项目四邻关系图见附图 2。

(3) 施工总平面布置

本期光伏电站场区内施工临时分区主要有施工生活区、综合加工厂、综合仓库、生活分区, 在光伏厂区内建设施工场地。总工程规模 100MW, 一次建成, 建设周期 6 个月, 施工工期较短, 光伏电池组件布置集中, 初步考虑施工区按集中原则布置, 在与光伏电池组件相邻的地势较平坦区域进行施工活动。从安全及环保角度出发, 生活区靠近仓库。施工工程临时设施总占地 3000m², 建筑面积为 2200m²

2、光伏支架及基础设计

本工程装机容量为 100MW, 光伏支架推荐采用固定式。光伏组件采用 550Wp 单晶硅双面组件, 要求可调支架在最大调节角度时组件最低离地高度不小于 2.5m。固定可调式支架布置 1 串组件, 每串组件含 26 个组件, 纵向俩排布置, 组件间间距 20mm。拟采用 PHC 预应力混凝土管桩, 管桩规格 PHC300-B, 桩长 6.5 米, 桩入土深度约 3.0 米。

光伏支架及基础设计方式示意图 2-2,



图 2-2 光伏支架及基础设计示意图

1、施工组织设计

(1) 工程条件

①工程条件

本项目位于陕西省榆林市神木市西沙街道办肯铁令沟村和神木市西沟街道办四卜树村，主要土壤类型为沙土，该区地势平坦开阔，无沙丘分布，植被盖度较低，总体地势开阔，地形起伏不大。

②气象条件

神木市属半干旱大陆性季风气候，光照充足，温差大，气候干燥，通风条件好，雨热同季，四季明显。

③对外交通运输条件

本项目场址位于神木市东北侧 15km，距离北侧的榆林市 120km，项目南侧有苍榆高速、神锦路和黄榆线，东侧有神米佳高速和津神线，场址内部有通村水泥路，交通非常便利，途中弯道的宽度和承载力，均可满足光伏电站运输车辆的运输要求。

④施工供水

施工及生活水源：工程施工期生产和生活用水从附近村庄的自来水取水，采用水车拉水的方式。

⑤施工供电

施工电源：就近从附近电网取电以保证施工用电。

⑥建筑材料

钢材、砂石骨料等建筑材料可在当地购买

(2) 施工交通运输

①外部交通

项目南侧有苍榆高速和黄榆线，东侧有神米佳高速和津神线，所有建筑材料均可通过神锦路以及已有村道等道路运输至施工现场，交通非常便利

②场内交通

场区内部有连固线公路穿过，且有多条通村水泥路，场区主要位于已有道路旁。生产区利用部分连固线公路和乡道，和站内新建的检修道路，共同形成电站的检修道路系统，所有箱逆变均位于检修道路旁边，便于较大设备的运输，满足日常巡查和检修的要求

③设备运输

太阳能光伏发电工程零配件体积小，重量较小，不需要特殊的运输方案，仅需常规运输工具和运输方式即可。

(3) 土石方平衡

本场址地貌类型为戈壁荒滩，地表生态脆弱，地形开阔、平缓，起伏不大，场地不做大范围平整，最大程度的保护区域生态环境。在施工过程中，做好表土的集中堆存和保护，并要求完工后及时利用原表土对施工造成的裸露面进行覆土。由于光伏电站未进行整体场平处理，支架基础和建筑物基础等都是进行局部开挖，产生的土方量很少且位置较为分散，考虑光伏电站施工特点和环境保护的要求，应尽量结合地形地势优化布置，合理避让不利地形，同时对场内局部产生的开挖土方量在其周边进行就地摊平、压实，不做弃渣外运处理，尽量减少车辆对场地的碾压，保护地表生态，降低土方施工费用。本项目土石方平衡见表 2-5。

表 2-5 本项目土石方平衡表

序号	施工内容	单位	数量
1	土方开挖	m ³	75211
2	土方回填	m ³	74974

备注：剩余少量土方作为厂区附近低洼地段的填土，回填摊平后植草既避免了水土流失，又有利于植被的生长和生态环境的保护

(4) 场地平整

项目光伏阵列区场地应尽量结合地形地势优化布置，随坡就势，合理避让不利地形，同时对场内局部产生的开挖土方量在其周边进行就地摊平、压实，不做弃渣外运处理，禁止进行整体场坪处理。支架基础和箱变基础等采用预应力混凝土管桩，施工采用机械设备静压入土方式，施工便捷，无开挖量，施工更简便快捷，无需混凝土浇筑和支模养护，无需湿作业，对周围环境影响更小，最大程度的减少表土剥离面积保护区域生态环境，在施工过程中，做好表土的集中堆存和保护，并要求完工后及时利用原表土对施工造成的裸露面进行覆土，施工中无法避免的局部场平按照“控面、覆土、林网”的原则进行建设。

2、施工流程简述

本项目采用固定支架建设，考虑到煤矿开采沉陷，项目组件之间为柔性

材料连接降低煤矿开采地表沉陷造成的影响。本项目施工不破坏地表植被，基础采用预制管桩，采用机械打桩的施工方式。锤击打桩工艺流程为：施工准备→测量放线(桩位标)→引孔→桩机就位→吊桩就位、对中、调直→轻击入土中→校正桩垂直度(前后、左右)→击桩。

(1) 光伏发电区工程

本项目地势平坦，不涉及大规模平整，光伏组件支架采用成品钢结构支架基础采用成品预应力混凝土管桩基础，不涉及大规模开挖。项目施工期建设内容包括修建进场道路、支架基础及支架安装、箱逆变一体化设备基础及设备安装、变压器基础及设备安装以及电气线路敷设等。

① 支架及基础

固定支架桩基采用 PHC 预应力混凝土管桩，管桩规格 PHC300-70-B，桩数量约 35328 根，支架立柱与桩顶采用焊接。采用预应力混凝土管桩基础，基础施工采用机械设备静压入土方式，施工便捷，无开挖量，施工更简便快捷，无需混凝土浇筑和支模养护，无需湿作业，对周围环境影响更小，可节省工期基础施工效率较高。

光伏支架基础采用预应力混凝土管桩基础，管桩总长度初步拟定为 6.5m，露出地面 3.5m，埋入土中 3.0m。

② 光伏组件安装及接线

安装：组件的安装应自下而上，逐块安装。安装过程中必须轻拿轻放以免破坏表面的保护玻璃；组件的联接螺栓应有弹簧垫圈和平垫圈，并且在各项安装结束后进行补漆；组件安装必须做到横平竖直，同方阵内的组件间距保持一致。

粗调：将两根放线绳分别系于组件方阵的上下两端，并将其绷紧。以放线绳为基准分别调整其余组件，使其在一个平面内，紧固所有螺栓。

接线：根据电站设计图纸确定组件的接线方式。组件连线均应符合设计图纸的要求。接线采用多股铜芯线，接线前应先将线头搪锡处理。接线时应保证接线正确。每串组件连接完毕后，应检查组件串开路电压是否正确，连接无误后断开一块组件的接线，保证后续工序的安全操作。

③ 箱式变压器及相关配电装置安装

箱式变压器主要设备和配套电气设备通过汽车分别运抵现场，将箱式变电站采用吊车吊装，再采用液压升降小车推至安装位置进行就位。设备安装

槽钢固定在箱式变压器基础预埋件上，焊接固定，调整好基础槽钢的水平度，使用起吊工具将变压器固定到基础上的正确位置。变压器采用螺栓固定在槽钢上，并按安装说明施工，安装接线须确保直流和交流导线分开。

④电缆敷设

电缆在安装前应仔细对图纸进行审查、核对，确认到场的电缆规格是否满足设计要求，施工方案中的电缆走向是否合理，电缆是否有交叉现象。电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的《电缆敷设程序表》，表中应明确规定每根电缆安装的先后顺序。电缆的使用规格、安装路径应严格按设计进行。电缆运达现场后，应严格按规格分别存放，严格其领用制度以免混用。电缆敷设时，对所有电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中间接头，控制电缆做到没有中间接头。对电缆容易受损伤的部位，应采取保护措施，对于直埋电缆应每隔一定距离制作标识。电缆敷设完毕后，保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行防火封堵，在电缆集中区设有防鼠杀虫剂及灭火设施。光伏组件和箱变器之间的直流电缆采用光伏专用电缆。各子方阵中 35kV 集电线路采用直埋电缆，电缆将逐个变压器依次连接，由最终端箱式变电站引入 35kV 配电装置。场区内集电线路采用直埋方式敷设，电缆埋置深度不小于 1m。电缆直埋敷设按现行国家规范进行开挖与回填，电缆上下均铺设细砂或细土，过路及出入户时均设保护套管。

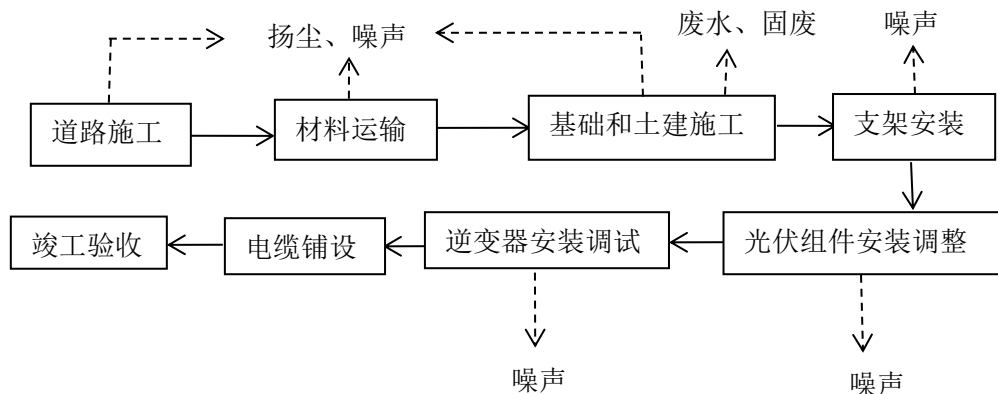


图 2-3 本项目施工期工艺流程及产污环节示意图

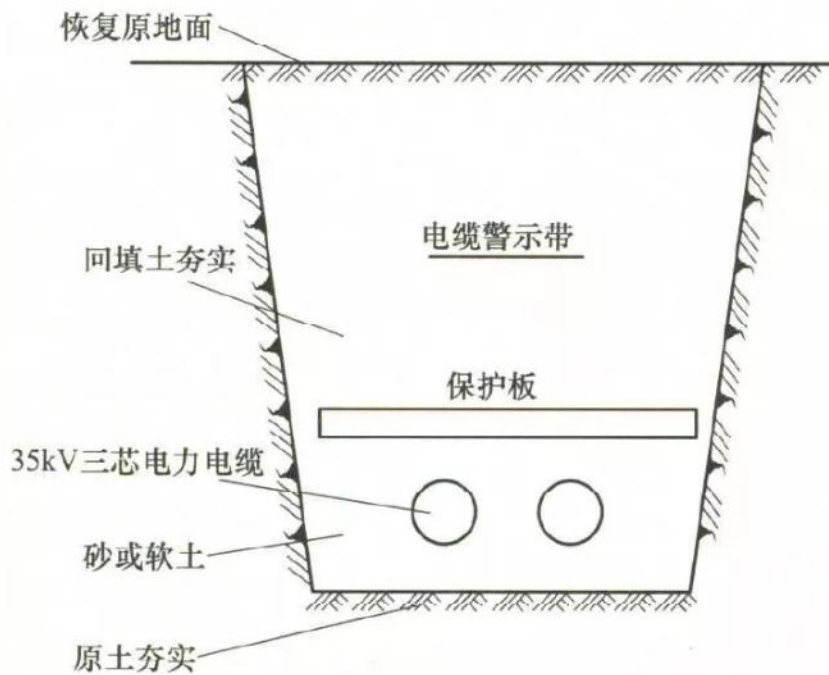


图 2-4 电缆铺设断面示意图

3、施工时序

项目施工时首先进行道路施工和材料运输，然后基础和土建施工，支架安装，光伏组件安装调试、变压器、逆变器安装调试、电缆敷设。

4、建设周期

本项目建设周期 6 个月。

其他	<p>1、运营期</p> <p>项目整个光伏发电系统主要由光伏方阵、箱逆变系统、电网接入系统和监测控制系统组成，系统接线方案为：太阳光照射在光伏组件上，通过光伏组件转换成直流电经过电缆送至逆变器，经逆变后的交流电经 35kV 箱式变压器升压后，送至站内 35kV 配电室的 35kV 母线，最后接入依托 110kV 升压站。项目运营期无废气产生，本项目污染源主要为光伏电池板清洗废水和变压器、逆变器等设备噪声、废变压器、废变压器油、废旧电池板等固体废物。</p> <p>2、退役期</p> <p>本项目电池板寿命约 25 年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对光伏区（电池组件基础及支架、变压器等）进行全部拆除或者更换。</p>
----	--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态环境现状

根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》(2023(4258)号),评价范围内土地利用类型包括草地、林地、住宅用地和交通运输用地。项目总占地为 194.452hm² 其中草地 62.7693hm², 占评价面积的 32.3%, 包括天然牧草地 62.7326hm², 其他草地 0.037hm²; 林地 130.6758hm², 占评价面积的 67.2%; 住宅用地 0.0865hm², 交通运输用地 0.92hm²。项目厂址土地利用规划图见图 3-1

生态环境现状

用地总规模		农用地	建设用地	未利用地
一级	二级	耕地		
		0	0.0865	0.037
194.452	194.3285			
分类代码	类别名称	图例	面积	
01	耕地		0	
0103	旱地		0	
03	林地		130.6758	
0305	灌木林地		130.5212	
0307	其他林地		0.1545	
04	草地		62.7696	
0401	天然牧草地		62.7326	
0404	其他草地		0.037	
07	住宅用地		0.0865	
0702	农村宅基地		0.0865	
10	交通运输用地		0.92	
1006	农村道路		0.92	



图 3-1 项目厂址土地利用规划图

2、环境空气现状

根据陕西省环境保护厅办公室 2023 年 1 月 18 日发布的 2022 年 1~12 月神木市环境空气质量状况中数据进行判定。

表 3-1 区域环境空气质量现状评价表

县区名称	污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
神木市	SO ₂	年平均质量浓度	8μg/m ³	60μg/m ³	13.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	32μg/m ³	40μg/m ³	80.0	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	69μg/m ³	70μg/m ³	98.6	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	30μg/m ³	35μg/m ³	85.7	达标
	CO	第 95 百分位浓度	1.6mg/m ³	4.0mg/m ³	40	达标
	O ₃	第 90 百分位浓度	138μg/m ³	160μg/m ³	86.3	达标

根据上表可知，2022 年神木市为环境空气质量达标区。

3、声环境现状

不开展声环境质量现状调查。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

无。

生态环境保护目标

评价范围内无自然保护区及风景名胜区，环境保护目标及保护级别见表 3-2。

表 3-2 环境保护目标及保护级别

环境要素	保护目标					相对厂址		保护内容	保护级别
	名称	经度	纬度	户数	人数	方位	距离(m)		
大气环境	项目厂界外 500m 范围内无环境空气保护目标							人体健康	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准
地下水	项目厂址及周边区域							地下水	III 类
声环境	厂界外 50 米范围内无声环境保护目标							声环境质量	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准
生态环境	本项目用地范围内无生态环境保护目标							植被、水土流失、防沙治沙	/

评价标准

一、环境质量标准

1、环境空气质量执行 GB3095-2012 《环境空气质量标准》中的二级标准及其修改单；

2、地表水环境质量执行 GB3838-2002 《地表水环境质量标准》III类水域标准；

3、地下水环境质量执行 GB/T14848-2017 《地下水质量标准》III类标准；

4、声环境执行 GB3096-2008 《声环境质量标准》1 类区标准；

5、生态环境执行《土壤环境质量•建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值。

二、污染物排放标准

1、施工扬尘排放执行《施工场界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）。

2、本项目无外排废水。

3、施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

运营期项目厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1

	<p>类标准。</p> <p>4、一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。</p>
其他	无。

四、生态环境影响分析

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

一、大气环境影响

施工期大气污染主要是施工扬尘和施工废气。

1、施工扬尘：施工扬尘主要来源于地面平整过程产生的扬尘、土方的临时堆存以及车辆运输等过程。施工扬尘的主要污染因子为 TSP；

2、施工机械废气：施工废气主要为运输车队、施工机械（推土机、吊车等）等机动车辆运行时排放的尾气。废气中主要污染因子为 NO_x、CO 等。

3、焊接烟尘：太阳能电池阵列安装过程中会有少量焊接烟尘产生。

二、水环境影响

施工期废水主要来自施工人员的生活污水以及施工过程中少量的机械泥土擦拭废水等施工生产废水。生产废水只含有少量的泥沙等，不含其它杂质；施工生活污水仅为日常生活用水。施工期产生的废水量较少。

1、施工废水：参照类似工程，废水产生量约 5m³/d，废水中的主要污染因子为 SS。

2、生活污水：本项目施工建设人员约 50 人，每人每日的生活用水量以 30L 进行估算，生活用水量为 1.5m³/d，排污系数取 0.8，生活污水产生量约 1.2m³/d。生活污水中主要污染因子为 COD、SS 等。

三、声环境影响

施工噪声主要是由各种不同性能的动力机械在运转时产生的，如道路施工、建材运输等，噪声值在 75~110dB（A）之间。

常规建筑施工机械及其噪声级见表 4-1。

表 4-1 项目施工机械及其噪声级

主要噪声源	数量	噪声级 dB(A)	噪声特征
挖掘机	3	89.5	移动式声源无明显指向性
装载机	2	95	
翻斗车	2	80	
光伏打桩机	2	95	
电焊机	2	95	
砂轮机（手持式）	4	105	
切割机	3	105	
电锯	2	110	

施工期生态环境影响分析

工程施工机械噪声只考虑距离衰减，预测模式如下：

$$L(r) = L(r_0) - 20Lg(r/r_0)$$

式中：

$L(r)$ — 预测点的噪声值，dB(A)；

$L(r_0)$ — 基准点 r_0 处的噪声值，dB(A)；

r, r_0 — 预测点、基准点的距离，m；

现场施工噪声随距离衰减后的值见表 4-2。

表 4-2 施工期噪声预测结果

施工机械	X (m) 处声压级 dB (A)															
	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200
挖掘机	90	70	64	60	58	56	54	53	52	51	50	48	47	46	45	44
装载机	90	70	64	60	58	56	54	53	52	51	50	48	47	46	45	44
翻斗车	80	60	54	50	48	46	44	43	42	41	40	38	37	36	35	34
打桩机	90	70	64	60	58	56	54	53	52	51	50	48	47	46	45	44
电焊机	90	70	64	60	58	56	54	53	52	51	50	48	47	46	45	44
砂轮机	100	80	74	70	68	66	64	63	62	61	60	58	57	56	55	54
切割机	100	80	74	70	68	66	64	63	62	61	60	58	57	56	55	54
电锯	105	85	79	75	73	71	69	68	67	66	65	63	62	61	60	59

从上表中的预测结果可以看出，对于一般施工机械（如挖掘机、载重车等），在距声源 60m 处，昼夜间施工可达到相应场界标准；电锯、切割机、砂轮机噪声级较大，影响范围在 200m 左右，项目厂界外 500m 范围内均无声环境保护目标，施工期噪声对周围环境影响较小。

四、固体废物

固体废物主要为施工人员生活垃圾和建筑垃圾。

项目施工总人数为 50 人，生活垃圾按照每人每天产生量 0.5kg 进行估算，施工期生活垃圾产生量合计 4.5t。

建筑垃圾主要为废弃包装材料和少量废弃钢筋边角料。本项目太阳能电池组件直接在厂家定制，然后在现场进行组件安装。施工期建筑垃圾产生量约 8t。综上分析，项目施工期固体废弃物全部妥善处理，不会对环境造成明显影响。

五、生态影响

本项目施工期主要施工活动包括太阳能光伏区光伏组件支架基础安装、变

压器及逆变器设备安装、集电线路敷设等。根据项目前期可研资料以及对项目现场进行踏勘，项目建设主要产生的生态影响包括对动植物的影响、对土地利用的影响、水土流失的影响。

（1）植被影响分析

工程建设包括以下内容：场内修路、埋设通信电缆、输电电缆、电池组件支架、逆变器、变压器以及材料运输等人为活动，将会造成施工区域内的植被破坏，影响区域内的植被覆盖率、植物群落种类组成和数量分布，使区域植物生产能力降低。此外，施工时搭建生活区、材料堆放场等临时性建筑物也需要占地，破坏地表植被。

榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告分析结果，项目所在地植被系统类型单一，项目所在地主要植被类型为草地和林地项目区植被稀少，没有较珍稀的植物。因此，根据上述分析可知，本项目建设对当地植被的总体影响并不大。因施工造成的部分植被灭失不会导致评价区植物群落的改变、生物多样性改变等不良后果。本项目建成后，站区范围内主要为排列有序的光伏组件阵列，没有遮挡性高大建筑物，对当地自然景观影响较小。本项目施工结束后即进行土地平整、植被恢复、光伏板下进行植被种植，不会对土地利用格局产生影响，集电线路敷设采用地下直埋方式，施工结束后进行植被恢复。

通过采取以上措施，可以合理利用土地，减少对生态环境的影响。因此本期光伏电站临时占地造成的植被生物量损失，可通过场地绿化得到补偿，对植被生态环境影响较小。

（2）野生动物影响分析

施工机械噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机等均可能产生较强的噪声。虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其有一定辐射范围。预计在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息和繁殖环境需要相对的安静。项目区主要野生鸟类为麻雀、乌鸦等常见鸟类，区域内未发现较为珍稀的野生鸟类。因此，本项目的建设对国家保护鸟类的迁徙路线和栖息环境不会产生太大干扰。据调查，项目所在区域无大型野生动物，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物；因此，施工期对野生动物的影响较小。

（3）土地利用影响分析

项目施工不新增临时占地，施工占地均位于征地范围内，包括施工中的设备临时储存占地、场内临时道路和其他施工过程中所需临时占地。施工完成后临时占地将进

行绿化恢复，种植景观植被，以减小施工临时占地对生态影响和破坏。本工程土方开挖实现填挖平衡，施工期不设取弃土场。

(4) 水土流失影响分析

在本项目建设中，由于光伏组件支架基础、各种建筑物设施、道路、管线等工程的施工活动，破坏了原地貌，导致土壤结构破坏，降低表层土壤的抗蚀性，造成新的水土流失。因此需要对这些因素引起的水土流失有针对性地预防和治理。项目区地势平坦，光伏阵列安装区域依地势而建，基本不会对土地进行平整，所以产生的土方量较少，考虑光伏电站施工特点和环境保护的要求，建设单位对场内产生的开挖土方量在其场区进行就地摊平、压实，表层土单独堆放，不做弃渣外运处理。施工期土方开挖阶段应避开雨季，若雨季施工，要有排水、挡土、土工布围遮挡等措施，以防水土流失。为了防止临时堆土、砂石料堆放场由于风蚀产生新的水土流失，堆土场周围进行简易防护，采用无纺布进行苫盖措施，在堆土周围进行部分拦挡；施工结束后，施工单位必须对施工场地及施工生活区进行清理，并将建筑垃圾可回用部分全部回用，不可回用部分及时运往城建部门指定的建筑垃圾处理场统一处置，避免产生新的水土流失。同时加强周围绿化种植，确保道路路基稳定。通过采取以上措施后，项目施工期对水土流失重点治理区影响较小。项目建设周期相对较长，建议在项目开发实施过程，绿化工程应与主体工程同步实施，同步完成。

(4) 土地沙化影响分析

项目所在区域主要为林地和草地，项目施工建设将造成设备基础建设位置地表植被减少，进一步降低地表植被覆盖程度，进而造成一定程度的土壤沙化、水土流失。近年来，随着光伏产业的发展，特别是“光伏+”模式的不断创新，实现“板上发电、板下种草”的林光互补模式，在陕西以及西北多地提出的光伏治沙新模式得到了广泛关注和应用，本项目根据项目地理位置特点，结合专家团队已有的研究成果可以使光伏板阵列区地表蒸发量降低 18%，土壤含水量提高 2%，有效调节植被冠层和土壤温度、可明显降低地表风速，上述地表环境的变化，都将有利于植被的生长，预计项目在 3 年后基本实现植被盖度 80%以上。项目按照榆林市政府提出的光伏电站“林网、覆土、控面、监管”四项要求制定项目区植被恢复绿化方案，并将按照方案开展植被恢复，阻止沙漠化蔓延。

林网带植株春季栽植。栽植前按照设计好的株行距，号穴定点，在挖好的穴内先施有机肥料，并用黄绵土覆盖，然后将苗根蘸 ABT 生根粉、保湿剂或泥浆后进行栽植。栽植时注意根系舒展，深浅适当、根系与土壤密接，即“三埋二踩一提苗”栽植方法。

	<p>栽植后浇一次透水。在石砾、砖块、混凝土较多的地方，必须采用换土栽植。光伏阵列区种植牧草（草木樨、沙打旺、紫穗槐）或者药用植物（艾草，远志，甘草）等，使用机械作业，冬春季节地面留茬收割，防止二次沙化。</p> <p>项目建设土地沙化影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>一、运营期生态环境影响分析：</p> <p>1、废气</p> <p>本项目运营期无废气产生。</p> <p>2、废水</p> <p>运营期废水主要为电池板清洗废水。</p> <p>光伏电池板曝露于室外环境中，长时间会积累一定数量的灰尘，降低光伏电池的工作效率。因此，应当经常清除灰尘，保持方阵表面的干净，以免影响发电量。根据当地气候和风沙情况，本工程拟定每年清洗 2 次，每年清洗产生的废水量为 459.2m³/a。光伏组件擦拭废水不含清洁剂，主要污染物为 SS，擦拭废水沿板面直接落入光伏组件下方的绿地，用于植被浇灌。</p> <p>3、噪声</p> <p>光伏发电本身没有机械传动或运动部件，项目采用箱式变压器，运行过程中噪声值较小，通过距离衰减后，对周边环境基本无影响。</p> <p>通过类比《榆林市榆神工业区锦阳光伏电力有限公司 100MWp 光伏电站项目竣工环境保护验收监测报告》，光伏发电场噪声排放可《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，对项目周边基本无影响。</p> <p>4、固体废物</p> <p>运营期固体废弃物主要为废旧太阳能电池板、废变压器、废逆变器、废变压器油。</p> <p>（1）一般固体废物</p> <p>项目光伏系统使用寿命 25 年，其中组件寿命 25 年，变压器及逆变器寿命 25 年，电缆使用寿命大于 20 年，除人为破坏外基本无损坏，为保障光伏发电正常稳定运行，</p>

建设单位需对其定期检查更换，损坏更换下电池组件以及光伏电池组件使用寿命到期后更换下来的电池组件属于一般固废，根据其他光伏项目实际运行数据，废旧光伏组件产生量约 0.75t/a，暂存于库房，定期由厂家回收。

(2) 危险废物

①检修废变压器油

主要包括光伏发电区 35kV 箱式变压器在事故和检修过程中产生的废变压器油。

根据建设单位提供资料，变压器很少发生事故，全厂废变压器油产生量约 50kg/a。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废变压器油属危险废物 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-220-08，光伏区检修及发生事故时产生的废油排入箱变器储油池（单个容积约 2.5m³）内，由检修人员及时清理送有资质单位处置，不在厂内暂存。

②废变压器及废逆变器

运营期会产生的少量损坏、报废变压器及逆变器，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器及废逆变器属于危险废物，根据建设单位提供的资料，本项目报废变压器及废逆变器产生量较少，由厂家更换后进行回收。项目对储油池底部及四周涂刷防渗、防腐涂料，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》做好防风、防雨、防晒等相应措施。废变压器油、废变压器、废逆变器按危险废物处置，实行危险废物转移联单制度，并由具备危险废物处置资质的单位处置；建立危险废物污染防治和管理制度，根据不同危险废物的性质、形态选择安全的包装储存方式；做好收集、利用、贮存和转运中的二次污染防治并实行联单制管理，处理率必须达到 100%，符合环保相关要求。

综上，项目产生的固体废物均妥善处置，处置率 100%，在加强固体废物管理的前提下，固体废物环境影响可以得到有效控制和治理，环境影响较小。

5、环境风险影响分析

(1) 主要危险物质及分布情况

本项目涉及的危险物质主要为变压油，变压油主要在每个子系统配设的变压器中分散存放，项目光伏区设 32 座 35kV 箱变器储油量为 1.0t。未超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录 B 临界量（油类物质临界量为 2500t）。

(2) 可能影响环境的途径

本项目涉及的危险化学品为油品类物质，若遇到明火将引发火灾，火灾产生的次生环境污染主要为 CO，将对人体健康产生危害。另外，若变压器发生泄漏，油品流入地表水体将对地表水产生严重污染。

(3) 大气环境风险事故分析

本项目涉及的油品物质储存量较小且处于密闭常温状态，不会对大气环境产生不良影响。若遇到明火将引发火灾，火灾产生的燃烧产物主要为 CO₂ 和水蒸气，但不完全燃烧的产物中会含有 CO、硫化物和氮氧化物等气体，同时伴随浓烟挥发至空气中，会造成大气污染，对人的健康造成危害；局部的燃烧还会进一步引发爆炸，进而扩大事故的危害。由于硫化物和 CO 有毒性，当达到一定的浓度时，会影响人的造血功能和神经系统功能。所以发生火灾时,要注意防范对人群的危害。

(4) 地表水环境风险事故分析

项目对地表水的影响主要为变压器油等事故情况下发生泄漏，油品流入河中对地表水产生严重污染。根据调查，项目周边 1km 范围之内无地表水体分布，且本项目在每台箱式变压器下方设置了 2.5m³的防渗储油池，一旦发生渗油事故送事故油池暂存，不外排。事故油池采用现浇钢筋混凝土结构，池底板及池壁采用标号不小于 C30 的混凝土，并涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，确保防渗等级不低于 P8，以杜绝渗漏。防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。

(5) 地下水环境风险事故分析

地下水环境风险事故主要是事故油池中物料泄漏。事故油池采取了防渗、防雨、防晒处理，且堆存量较小。若物料在事故油池中发生泄漏，抢险人员应立即对其进行清理，使用砂石等对其覆盖，待事故结束后，将被污染的物料清理后，用于厂区外面平整道路。因此，变压器等事故情况下漏油对地下水影响较小。

6、光污染

光污染可能影响人类的健康，如造成视力下降，干扰大脑中枢神经等，尤其是视力干扰对附近道路车辆驾驶者造成影响，可能导致道路交通事故的发生。本项目光污染主要为太阳能电池板反射的太阳光线。

7、生态环境影响

(1) 植被影响分析

项目施工结束后，仍有部分土地不可绿化，主要为光伏电池组件支架基础、箱变器基础、逆变器基础、场内道路等。因此，会减少生物量，由于拟建场区现有植被主要灌丛植被，植被十分稀疏，生物量很小，项目建设会破坏现有植物，但项目建设同时进行绿化种植，可使破坏的植被得到补偿。因此，本项目建成后对区域植被不会造成明显的不利影响。光伏区植被主要为草地及落叶阔叶灌木林，太阳能发电区由于电

池板下植被光照被部分遮盖，将对该区域植被生长造成一定影响。项目拟建区域的植被系统类型单一，植被覆盖率相对较低。项目建成后会对整个场区进行绿化、播撒适宜当地生长的草籽，这样能够弥补生物量损失，提高植被覆盖率，改善当地生态环境。因此，本光伏电站造成的植被生物量损失，可通过场地绿化、林业种植及播撒草籽恢复植被得到补偿，对植被影响较小。

（2）水土流失影响分析

项目运营期造成水土流失影响主要为雨季太阳能电池板上雨水直流而下，冲刷地面，场区局部土地遭到强力水力侵蚀，造成水土流失。为防止雨水冲刷地面，减缓水力侵蚀作用力，在太阳能板下种植农作物及草本植物，增加植被覆盖率，可有效降低水力侵蚀作用，减小水土流失影响。通过采取上述措施，可以防止雨水直接冲刷地面，减缓水力侵蚀及风力侵蚀作用力，在一定程度上减少地面水土流失。

（3）生态效益分析

本项目实施后，一是推进植被恢复、增加植被覆盖，减少了项目区的地表蒸发、增加了水源涵养；二是保持了项目区域的水土，防止因水土流失造成光伏设施的损坏。本项目实现了土地立体化增值利用，不但有效利用了当地长期荒芜土地，还利用了当地丰富太阳能资源，实现了能源与农业、环境与发展、经济与资源的协调发展，具有良好的环境、社会和生态效益。

二、退役期环境影响分析：

1、固体废物

本项目太阳能电池板设计寿命 25 年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对光伏发电区（电池组件及支架、变压器等）进行全部拆除或者更换。光伏电站服务期满后拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物。

项目太阳能电池板组件 229632 件，28.5kg/件，箱式逆变器 32 座，则退役期项目废弃的太阳能电池板产生量 6554.512t，由太阳能电池生产厂家回收再利用；废箱式变压器重量为 624t，服务期满后服务期满后交由有资质的变压器回收处置单位进行回收处理。本项目退役期产生的废混凝土约 35443t，废钢筋约 1250t，混凝土运至政府指定的建筑垃圾填埋场，基础钢筋外售处置。本项目电缆长度为 933.7km，电缆重量约为 6.98t/km，电缆总重量约为 6515t，电缆外售综合利用。

2、生态环境影响

本项目服务期满后将对电池组件及支架、箱式逆变器等全部拆除，这些拆除活动会一定程度造成地表扰动，破坏生态环境。

选址 选线 环境 合理 性 分 析	<p>本项目为光伏电站建设项目，建设地点位于陕西省神木市西沙街道办肯铁令沟村和神木市西沟街道办四卜树村，占地范围土地现状为林地、草地和其他土地，不涉及生态红线。不属于《关于规范光伏复合项目用地管理的通知》(陕发改能新能源(2020)933号)中禁止光伏发电建设区域，项目32台箱式变压器基础为成品预制件，采用静压施工，对土地不造成实际压占、不改变地表形态，不变土地用途，项目在施工期办理临时用地手续。榆林市行政审批服务局已出具关于本项目备案确认书，同意该项目实施建设。</p> <p>综上所述，项目选址较合理。</p>
-------------------------------------	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>一、施工期废气防治措施</p> <p>施工期的大气污染主要来源于材料运输和堆放、车辆行驶、土石方挖掘等产生的扬尘，以及施工机械和机动车辆排出的尾气。</p> <p>1、施工扬尘</p> <p>施工期土方开挖、堆积清运、道路修建及交通运输等均会产生扬尘，影响下风向空气质量。</p> <p>项目施工期较短，随着施工期结束，影响也随之结束。为了最大限度减小施工扬尘对环境的影响，根据《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》（榆办字[2023]33 号）、《神木市 2023 年生态环境保护二十九项攻坚行动方案》神办发[2023]48 号、《大气污染防治行动计划》的通知和《陕西省大气污染防治条例》对扬尘污染防治的规定，项目施工期采取以下措施：</p> <p>（1）深化施工扬尘污染整治。建筑工地做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。严格执行扬尘治理“红黄绿”监督管理制度，视频监控，扬尘在线监测系统联网管理保护措施。</p> <p>（2）加强渣土车运输监管，车辆必须全部安装卫星定位系统，杜绝超速、超高装载、带泥上路、抛洒泄漏等现象。</p> <p>（3）控制道路扬尘污染。</p> <p>（4）加强物料堆场扬尘监管。建设围墙、喷淋、覆盖和围挡等防风抑尘措施，严禁露天装卸作业和物料干法作业。施工现场尽量实施建筑材料统一堆放管理，并尽量减少搬运环节，搬运时防止包装袋破裂。</p> <p>（5）严格按照榆林市及神木市有关控制扬尘污染等规定，加强全员环保意识宣传和教育，制定合理的施工计划，坚决杜绝粗放式施工现象发生。</p> <p>（6）对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量；施工弃土及建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷。</p> <p>（7）运输车辆应保持工况良好，不应超载运输，采取遮盖、密闭措</p>
-------------	---

施及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定时洒水压尘，减少运输扬尘。

(8) 遇有4级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘；在大风日加大洒水量及洒水次数。

(9) 加强施工车辆运行管理与维护保养，使用满足《车用柴油》(GB19147-2016)标准的柴油，柴油机废气排放满足《非道路柴油移动机械排气烟度限制及测量方法》(GB36886-2018)和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)>(GB20891-2014)修改单》及《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》(HJ1014-2020)。

随着施工活动的结束，这些污染也将消失，对周边空气环境影响较小。

2、焊接烟尘

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

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

(2) 应选用成熟的隐弧焊代替明弧焊，可大大降低污染物的污染程度。

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

本项目所在地地域开阔，空气流动性较好，可在一定程度上加速焊接烟尘的扩散，对焊接烟尘起到稀释作用。在采取以上措施后，焊接烟尘对环境的影响不大。

3、施工机械和运输车辆尾气

施工过程中废气主要来源于施工机械和运输车辆等排放的废气。施工过程中应加强施工机械和车辆的维护保养，对施工过程中非道路移动机械使用满足《车用柴油》(GB19147-2016)标准的柴油，废气排放执

行并满足《非道路柴油移动机械排气烟度限制及测量方法》(GB36886-2018)的要求。由于施工机械和运输车辆等排放的废气产生量较小，项目拟建地较开阔，空气流动性好，废气扩散快，对当地的空气环境影响较小。

此外，为最大限度的减少施工机械及车辆废气对大气环境的影响，施工期采取围挡、篷布遮盖料场和运输车辆、及时喷洒和清扫道路、绿化等措施减轻扬尘对环境的影响；加强施工车辆运行管理与维护保养，使用满足《车用柴油》(GB19147-2016)标准的柴油，随着施工结束，污染及其影响随之结束。

二、施工期噪声防治措施

项目施工期产生的噪声主要为土方开挖和回填、基础浇筑等。本工程施工作业均安排在昼间。施工过程中会产生施工机械设备运行噪声。施工期的噪声具有阶段性、临时性和不固定性等特点。本项目周围没有学校、医院等环境敏感点，因此，施工噪声主要对现场施工人员产生影响。

本项目采取的噪声污染防治措施如下所示：

(1) 合理安排施工时段：制定施工计划时，应尽可能避免大量噪声设备同时使用。

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

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

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

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

三、施工期废水防治措施

施工期废水有施工废水和生活污水。施工废水主要是少量的机械泥土擦拭废水等，主要污染物为泥沙、SS。生活污水来自施工人员日常生

活污水。

针对上述不同废水，采取如下防治措施：

1、施工废水：施工废水中主要污染因子为SS，建议建设一座临时废水沉淀池，施工废水沉淀后直接用于场内抑尘。施工期结束对沉淀池进行拆除填埋处理。

2、生活污水：施工期修建临时防渗旱厕，施工期结束后，旱厕粪便经沤肥后用作厂区绿化带肥料，不外排，临时旱厕清掏后填埋处理，对周围水环境影响较小。

由于区域干旱少雨、蒸发量大，光伏电站施工期局部产生的少量废水在无法利用的情况下，通过地表蒸发损耗，不会形成地表径流。施工结束后其影响也就随之消除。

因此，施工期废水排放对环境不会产生较大影响。

四、施工期固体废物防治措施

施工期固体废物主要为生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑装饰材料。

1、生活垃圾

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

2、施工废料

施工过程中会有少量施工废料产生，包括废弃钢筋边角料、废弃包装材料等，分类收集后可用于出售。

本项目施工期产生的固体废物将会对其周边环境产生一定的影响；为了减少影响，建议采取以下措施：

(1) 工区设立指定的渣土堆放点，防止渣土随意堆放。

(2) 倒土过程中，工作面必须设置洒水、喷淋设施，并将渣土压实。

(3) 建筑垃圾中可利用部分由施工单位在施工中回收运回基地，渣土尽量在场内周转，就地用于绿化、道路等生态景观建设，必须外运的弃土以及建筑废料应运至专门的建筑垃圾堆放场。

(4) 施工人员生活垃圾要严格管理，施工单位设置专车或由垃圾清运公司定期集中密闭外运。

(5) 在工程竣工以后，施工单位应拆除各种临时施工设施，并负责

将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”，建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

五、施工期生态环境保护措施

项目在施工期会造成地面裸露、植被破坏、临时土地占用等生态环境影响。

1、植被保护措施

临时压埋的植被，一般当年就可以完全恢复；临时弃土场压埋及基础开挖、电缆敷设造成的植被铲除、压埋，在施工完毕后及时种草进行恢复，项目通过保存表土及移植场地现状植被，当被破坏的植被完全得到恢复时，拟建工程对植被的影响就可消除。

2、动物保护措施

本项目施工期间，基础开挖、安装机组、修建道路、集电线路等施工活动会对项目区动物生存环境产生一定影响。根据现场调查，项目区域内长年生活的动物主要为该地区的常见种，且生物品种比较单一。项目施工期应加强对施工人员的宣传教育，发现野生动物，应加强保护，严禁猎杀野生动物。项目建设对动物的生存环境影响很小，而且是可逆的。

3、水土保持措施

项目施工期对临时堆土堆渣和扰动地表进行设置临时拦挡墙、排水沟和遮盖的措施，以达到减少水土流失的目的；项目施工期表层土分层取土、分层堆放、分层回填，保护好表层土，在项目区内设置表土临时堆放区，堆放区设置临时拦挡墙、排水沟及遮盖措施。

本项目施工期将会对其周边生态环境产生一定的影响；为了减少影响，建议采取具体以下措施：

(1) 项目施工期限定施工期作业带范围，并严格施工界限，施工过程中不得超出划定施工范围，减少临时用地，并于项目施工完成后及时对场地进行恢复及绿化，避免场区土地受到破坏，造成水土流失。

(2) 建设单位应随坡就势对光伏机组安装，按照设计单位的设计要求对场地局部进行人工修整，土地平整扰动面积小于光伏板区面积的10%，尽量最大化的减小对地表扰动。

(3) 设计中应落实本评价提出的生态环境保护措施，加强施工期的

环境管理，要求合理安排施工时间，避免在雨季施工，减少施工对生态环境的影响。项目建设过程中同时进行植被恢复，做好防风固沙，水土保持工作。

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

(5) 电池组件及电气设备必须严格按设计规划指定位置来放置，各施工机械和设备不得随意堆放，以便能有效地控制占地面积，更好地保护原地貌。

(6) 施工完工后对临时场地进行恢复，拆除临时建（构）筑物，掘除硬化地面，弃碴运至规定地点掩埋；同时对恢复后的场地进行洒水，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的侵蚀。工程结束后要对厂区适宜绿化的地方（规划的绿化带）进行绿化，场地内播撒适合当地生长的草籽，提高土壤保水性等生态功能。

4、植被恢复措施

光伏阵列具有遮阴的作用，为弥补地表植被损失，本评价要求项目植被恢复应严格按照《国能榆林能源神木 10 万千瓦光伏发电项目植被恢复作业设计》进行植被恢复，同时光伏组件最低点距离地面应不小于 2.5 米，桩东西间距不小于 4.5 米，满足光伏板下林木生长及小型机械耕作，保护场区内生态环境。林带网绿化作业设计图见下图 5-1、检修道路绿化设计图见图 5-2、光伏阵列区绿化设计图见图 5-3 生态恢复典型生态保护措施平面布置示意图见图 5-4。

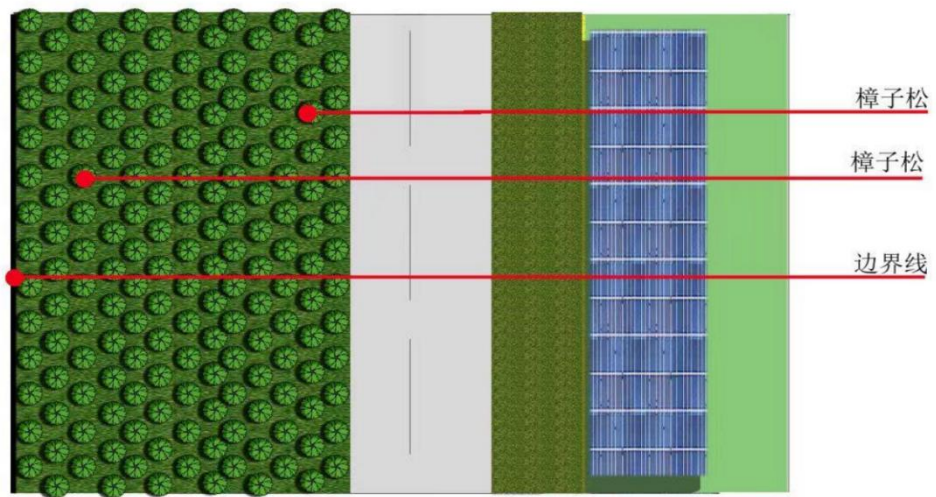


图 5-1 林带网绿化作业设计图

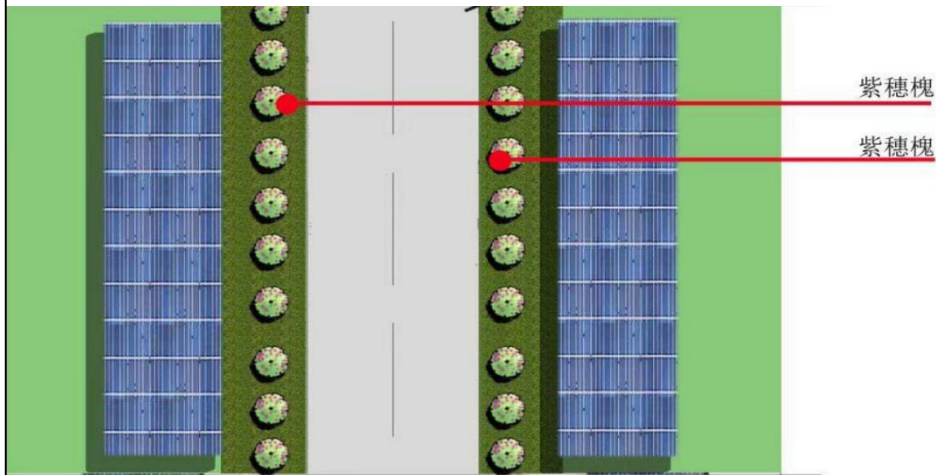


图 5-2 检修道路绿化作业设计图

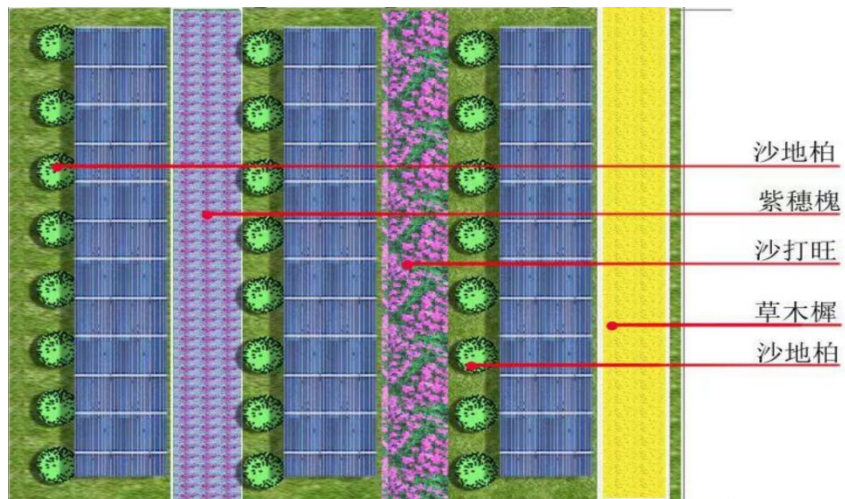


图 5-3 光伏阵列区绿化设计图



图 5-4 项目植被恢复设计效果图

6、管理措施

①对施工单位提出要求，督促施工单位在施工过程中将作业场地面积控制在一定的范围内，尽量缩小施工作业面和减少破土面积。

②定期检查，督促施工单位按要求收集和处理施工垃圾和生活垃圾。

③建设单位应严格按照《国能榆林能源神木 10 万千瓦光伏发电项目植被恢复作业设计》中作业设计恢复植被。保证生态恢复资金，以免影响生态恢复措施的执行。

④绿化方案实施

绿化实施遵循立地条件，建设单位应检查绿化的执行情况，要求按照植被恢复方案落实。

⑤实施时间

应按照边施工建设边恢复植被的原则进行，并考虑工程竣工环境保护验收的要求，抓紧进行，于试运营期前完成场内全部植恢复被。

运营
期生
态环
境保
护措
施

一、运营期废气防治措施

运营期无废气产生。

一、运营期废水防治措施

项目运行时，用水主要为电池板清洗废水。电池板清洗废水不含清洁剂等，主要污染物为 SS，清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方的绿地，用于植被浇灌。

三、运营期噪声防治措施

本项目光伏发电本身没有机械传动或运动部件，项目运营期的主要噪声是 32 组箱式变压器产生的噪声，但产生的噪声源强小，自由衰减后

影响很小。为进一步减小项目噪声对厂界及区域环境的影响，建议采取以下防治措施：

(1) 选用低噪声设备，并对变压器等采取基础减振措施。；

(2) 定期对设备进行维护，保证设备正常运行。

四、运营期固体废物防治措施

本项目运营期产生的固体废物主要是更换的太阳能电池板、废变压器油、废逆变器、废变压器。

1、更换的太阳能电池板为一般废物，报废后由厂家回收处置，不在项目所在地进行暂存，不会对外环境造成不利影响。

2、废变压器油属于危险废物，检修时，排放的废油全部经采用专用容器收集，然后将收集的废变压器油委托有资质单位处置。

在采取环评提出措施后，本项目固体废物对环境的影响较小。

五、运营期光污染防治措施

项目采用单晶硅双面双玻光伏组件最外层均为特种钢化玻璃，除具有坚固、耐风霜雨雪、能经受砂砾冰雹的冲击等优点外，其吸光率极高，可达 98% 以上。根据现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 0.16 的低辐射玻璃。依据此标准，光伏阵列的反射光极少，根据调查，本项目周边 10km 范围内无交通要道，不会影响交通安全。距离周边居民住户较远，不会对周边居民产生影响。

综上所述，项目不会对周边环境产生严重干扰，不会影响交通安全。另外，建议建设单位于进入本项目进站道路入口处加设警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，防止受到反射光的影响而造成交通事故。

六、运营期生态保护措施

本项目运营期采取的生态保护措施如下所示：

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

(2) 运营期光伏阵列具有遮阴的作用，为弥补地表植被损失，并考虑到电池板下太阳阴影影响，应实施植被恢复方案，在原有植被基础上，林网带按 60 米宽林带作业，共 603.4 亩，设计栽植樟子松+紫穗槐+紫花苜蓿；紫穗槐防护带防护带按 3 米宽作业，共 118.8 亩。设计栽植紫穗槐；光伏作业区全场设计栽植紫穗槐和紫花苜蓿。采取以上恢复措施后能够弥补地表植被损失，提高植被覆盖率，改善当地生态环境，起到防风固沙、水土保持的作用。

项目生态恢复措施选取的植被种类均为价格低廉且具有一定经济价值的耐寒、耐旱植被，能够适应项目所在地区环境稳定生长，生态恢复措施具有运行稳定性。建设单位在认真落实本报告提出的环境保护措施后，可达到生态保护及恢复的效果。

七、运营期环境风险、地下水、土壤污染防治措施

本项目涉及的风险物质主要为变压器油，本项目主要事故类型为变压器油泄漏及火灾、爆炸事故，以及由此引发的环境污染事故，具体事故影响如下所示：

1、火灾、爆炸事故影响分析

变压器油发生火灾、爆炸事故后对环境空气影响的主要污染物为一氧化碳和非甲烷总烃。一氧化碳可在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，还有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。非甲烷总烃是指存在于环境中除甲烷以外 C1~C12 碳氢化合物的总称，包括烯烃、芳香烃、炔烃和含氧烃等。其中一些饱和脂肪烃能够对外围神经系统造成永久性损伤，非甲烷总烃的存在有助于形成光化学烟雾。

由于变压器油量较小，以及事故发生时及时疏散周围人员并采取其他相关应急处置措施，因此废气对周围环境的影响较小。

2、变压器油泄漏影响分析

当变压器油发生泄漏，变压器油则在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透，排除地质灾害等因素外，变压器油一般情况下不会冒出地表形成地面扩散。由于变压器油黏度和凝固点较高，且流动性较差，

加上土壤对变压器油具有很强的截流能力，因此泄漏的变压器油很难向土壤深层迁移。此时影响变压器油污染范围的因素有泄漏量、存留时间及环境温度等。

由于变压器油是粘稠大分子物质，覆盖表土或渗入土壤后，将堵塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，从而造成土壤长期处于缺氧还原状态，土壤养分释放慢，不能满足作物生长发育的需要而致其死亡。

此外，变压器油一旦泄漏进入地下水，会导致地下水中石油类含量严重超标，水质破坏，将使地下水产生严重异味，并具有较强的致畸致癌性，根本无法饮用。

一般情况下，发生事故而泄露于地表的变压器油数量有限，并积极实施紧急预案，处理得当对周围环境影响可得到有效的控制。

本项目针对以上事故采取的环境风险防范措施如下所示：

(1) 建立施工质量保证体系，加强监理和检验手段，提高施工检验人员的水平，确保施工质量；

(2) 制定安全生产方针、政策、计划和各种规范，完善安全管理制度和安全操作规程，建立健全环境管理体系和监测体系，完善各种规章制度标准；

(3) 操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

(4) 在项目投产运行前，应制定出正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

(5) 每个子系统设 1 座 35kV 箱变，箱式变压器属油浸式变压器，每台其充油量约 1.85t。根据现场调查及建设单位提供的资料，每台箱变平台设置 15cm 高的围堰，防止废变压器油泄漏至地面，同时每台箱变底部各设体积约 2.5m³ 事故油池（可容纳 2t 废油，容积上可满足需求），通过排油槽与平台连接，共计 32 座，坑底及四周内壁均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做防渗处理。事故状态下，将变压器油紧急排入油坑，随后由检修人员清理送有资质单位处理，不在厂区内暂存。

(6) 事故油池和事故油坑采用现浇钢筋混凝土结构，池底板及池壁采用标号不小于 C30 的混凝土，并涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，确

保防渗等级不低于 P8，以杜绝渗漏。防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

评价要求变压器油泄露事故池池管理要求如下：

1) 事故池需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，屋内张贴企业《危险废物管理制度》。

2) 建立台账，转入及转出（处置、自利用）需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名。

针对本项目产生的危废，环评要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局 5 号令）相关要求对其进行贮存及转移。

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

综上分析项目风险事故可控，通过设变压器油泄露事故池，并防渗处理，不会对周边土壤及地下水产生影响。

八、运营期监测计划

1、监测方案

为了有效监控建设项目对环境的影响，应建立环境监测制度，定期委托当地有资质的环境监测单位展开污染源及环境监测，以便及时掌握产排污规律，加强污染治理。

项目建成后污染源监测委托有资质单位承担，项目监测计划见下表。

表 5-1 环境监测内容及计划

类别	监测点位	监测项目	监测频次	控制指标
噪声	场界四邻	Leq (A)	每季度一次	《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 1类标准

	植被恢复	工程占地范围	植被恢复和建设等生态环保措施落实情况	项目投入运营后3年，每年一次	依照当地环境保护部门相关要求																											
	<p>2、监测方法</p> <p>应严格按照《污染源统一监测分析方法》和《环境监测技术规范》的要求执行。</p>																															
其他	<p>一、退役期生态保护措施</p> <p>项目服务期满后，按国家相关要求，将对光伏发电区进行全部拆除或者更换。光伏电站退役期影响主要为拆除的太阳能电池板、蓄电池及组串式逆变器、箱变等固体废物影响及基础拆除。</p> <p>因此，服务期满后应进行生态恢复：</p> <p>(1) 掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；</p> <p>(2) 拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目厂区原绿化土地应保留；</p> <p>(3) 掘除部分场地应进行恢复，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。</p> <p>(4) 根据施工区自然条件和当地有关部门的种植经验，在春秋下雨时节，采用网格化播种草种。</p> <p>(5) 在项目区周围种植灌木林，种植树种以当地沙柳等为主。</p> <p>综上所述，光伏电站退役期，企业必须严格采取上述环境保护措施，确保无遗留环保问题：光伏电站在退役期，除污染源附近较小范围以外地区，均能达到环境质量标准要求；在光伏电站服务期满后，太阳能电池板、集中箱逆变一体机等固体废物由相关回收单位统一回收处理。</p>																															
环保投资	<p>项目总投资为 47000 万元，其中环保投资 1084.48 万元，占投资额的 2.3%，项目环保投资见表 5-2。</p> <p>表 5-2 环保投资估算表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>治理措施</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>投资额（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">施工期</td> </tr> <tr> <td>废气</td> <td>施工扬尘</td> <td>场地洒水降尘、运输车辆遮盖篷布等</td> <td>/</td> <td>--</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">废水</td> <td>施工废水</td> <td>设置临时沉砂池，沉淀后回用</td> <td>座</td> <td>1</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>临时旱厕</td> <td>设置临时卫生旱厕收集生活污水</td> <td>座</td> <td>1</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table>					类别	治理措施	单位	数量	投资额（万元）	施工期					废气	施工扬尘	场地洒水降尘、运输车辆遮盖篷布等	/	--	8	废水	施工废水	设置临时沉砂池，沉淀后回用	座	1	0.2	临时旱厕	设置临时卫生旱厕收集生活污水	座	1	0.1
类别	治理措施	单位	数量	投资额（万元）																												
施工期																																
废气	施工扬尘	场地洒水降尘、运输车辆遮盖篷布等	/	--	8																											
废水	施工废水	设置临时沉砂池，沉淀后回用	座	1	0.2																											
	临时旱厕	设置临时卫生旱厕收集生活污水	座	1	0.1																											

		水, 定期清掏			
固废	生活垃圾	垃圾收集桶	个	4	0.01
运营期					
噪声	噪声	基础减振, 加强运行管理	/	/	1.8
固体废物	废太阳能电池板	废太阳能电池板由厂家更换回收, 不在厂区暂存	/	/	/
	废变压器油	变压器油年检过程中产生的废变压器油定期由有资质单位处置	/	/	/
风险	变压油泄露	变压器油泄露风险通过修建事故油池(单池容积为 2.5m ³), 并有排油槽与事故油池相连, 变压器事故时所有的油将通过排油槽到达事故油池, 事故油池的废变压器油暂存于汾浍 110KV 升压站已建成的危废暂存间, 定期由有资质单位处置	套	32	10
	生态恢复	根据《国能榆林能源神木 10 万千瓦光伏发电项目植被恢复作业设计》, 项目作业设计总面积为 2958.15 亩。 林网带: 按 60 米宽林带作业, 共 801.68 亩, 设计栽植樟子松+紫穗槐; 紫穗槐防护带: 紫穗槐防护带设计在检修道路两侧以及光伏阵列区内带间距, 作业面积 53.28 亩; 光伏阵列区: 光伏阵列区作业区共计 2103.19 亩, 其中北区光伏阵列区占 1005.0 亩, 南区光伏阵列区占 1098.18 亩。 设计栽植紫穗槐、沙地柏、沙打旺、草木犀;	/	/	1064.37
	合计	--	--	--	1084.48

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	施工场地及临时占地植被恢复,场区四周设置林网带,共 801.68 亩;紫穗槐防护带共 53.28 亩;光伏阵列区植被恢复 2103.19 亩;光伏机组应尽量随坡就势安装,减少土地平整	表土用于植被恢复,临时占地面积较小,生态环境水平不降低	运营期加强场区绿化浇水,保障植被成活	生态环境水平不降低
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水由沉淀池澄清处理;施工期经防渗旱厕处理,处理后的废水用于场地绿化	综合利用,不外排	清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方的绿地,用于植被浇灌	综合利用,不外排
地下水及土壤环境	事故油坑采用现浇钢筋混凝土结构,池底板及池壁采用标号不小于 C30 的混凝土,并涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,确保防渗等级不低于 P8,以杜绝渗漏。防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)或至少 2mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2mm 厚的其他人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。			
声环境	采用噪声较低的生产设备,并加强维修保养,避免深夜运输(晚 22 点-早 6 点),禁止夜间施	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准	采用低噪设备、距离衰减	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准

	工等			
振动	/	/	/	/
大气环境	施工设置物料库存, 加强运输车辆管理, 如限载、限速, 对道路进行洒水降尘	满足《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 要求	/	/
固体废物	建筑垃圾及施工人员生活垃圾收集后按当地建设或环卫部门规定外运处理。运输需加盖篷布, 禁超载, 防散落	妥善处置	废太阳能电池板由厂家更换回收	妥善处置
			变压油年检过程中产生的废变压油定期由有资质单位处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	变压器油泄露风险通过修建 32 座事故油池(单池容积为 2.5m ³), 事故油池的废变压器油定期委托有资质的单位定期回收处置	满足危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
环境监测	/	/	噪声: 厂界四周外 1m	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准
			项目区植被恢复情况	根据当地生态环境局要求
其他	/	/	/	/

七、结论

项目符合国家产业政策及相关环境管理政策，选址选线合理，在认真落实环境影响报告表提出的生态环境保护措施后，评价认为项目环境影响可行。

