

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|----------------------------------|---|
| 建设项目名称 | 大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目 | | |
| 项目代码 | 2110-610629-04-01-297557 | | |
| 建设单位联系人 | 张军 | 联系方式 | 19891135777 |
| 建设地点 | 光伏电站：陕西省延安市洛川县石头镇、老庙镇 升压站：陕西省延安市洛川县槐柏镇 | | |
| 地理坐标 | 光伏电站中心坐标：E109度26分52.938秒，N35度33分41.766秒； 升压站中心坐标：E109度28分5.242秒，N35度33分31.821秒 | | |
| 建设项目行业类别 | 四十一、电力、热力生产与供应业-90、太阳能发电4416（不含居民家用光伏发电）；五十五、核与辐射-161、输变电工程 | 用地（用海）面积（m ² ）/长度（km） | 永久占地2756m ² 临时占地：1070300m 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） | 延安市行政审批服务局 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | / |
| 总投资（万元） | 26000 | 环保投资（万元） | 144 |
| 环保投资占比（%） | 0.55 | 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 | <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B的要求，设置电磁环境影响专项评价；</p> <p>本项目距北洛河湿地约20m，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》表1专项评价设置原则表“涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）”，同时根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）“90、太阳能发电4416栏目环境敏感区含义”，判定本项目生态环境敏感区为国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区。综上，本项目未涉及生态环境敏感区，因此未设置生态专项评价。</p> | | |

| | |
|------------------|--|
| 规划情况 | 无 |
| 规划环境影响评价情况 | 无 |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 无 |
| 其他符合性分析 | <p>1、项目实施背景</p> <p>我国是世界上最大的煤炭生产国和消费国之一，也是少数几个以煤炭为主要能源的国家之一，煤炭能源消费已成为我国大气污染的主要来源。大力开发风能、太阳能、生物质能、地热能和海洋能等新能源和可再生能源利用技术已成为我国减少环境污染的必然手段。</p> <p>本项目所处的洛川县太阳能资源较丰富，具有较好的可利用价值，开发太阳能资源补充电网电量，符合可再生能源发展规划和能源产业发展方向。项目建成可以有效优化地区能源结构，促进地区经济可持续发展，改善生态、保护环境，因此大唐陕西发电有限公司延安热电厂拟在陕西省延安市洛川县石头镇、老屈镇、槐柏镇建设大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目。</p> <p>2、评价工作范围</p> <p>本项目采用“林光互补”模式建设。项目110kV输变电工程中的送出线路部分，不在本次评价范围内，需另行评价。因此，本次评价范围仅包含光伏电站、林业工程及110kV升压站，不涉及110kV送出线路。</p> <p>3、产业政策符合性分析</p> <p>项目为光伏发电项目（包括光伏电站和升压站），光伏电站工程不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委2019年29号令）中鼓励类、限制类和淘汰类项目，为允许类；升压站属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“鼓励类”第四项“电网改造与建设，增量配电网建设”；不属于《环境保护综合名录（2021年版）》中提及的“高污染、</p> |

高环境风险”产品名录；属于《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》中陕西省鼓励类产业：“31.风电、光伏、氢能、地热等新能源及相关装置制造产业；太阳能光伏发电系统检测、建设及运营；风力发电场建设及运营；地热能勘探、开发和利用；地热、氢能等新能源产业运营服务。”；不属于《市场准入负面清单（2020年版）》中禁止准入类别。根据《可再生能源产业发展指导目录》（发改能源〔2005〕2517），本项目属于“二、太阳能/25并网型太阳能光伏发电”，用于电网供电。并且，项目已于2021年11月4日取得延安市行政审批服务局下发的陕西省企业投资项目备案确认书（项目代码2110-610629-04-01-297557，见附件）。

因此，项目建设符合国家产业政策。

4、与相关政策、生态环境保护规划符合性分析

项目与相关政策、生态环境保护规划的符合性分析见表1-1。

表1-1 项目与相关政策的符合性分析

| 规划名称 | 内容节选 | 本项目的建设情况 | 符合性分析 |
|-------------------------------------|---|--|-------|
| 国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知，国发〔2021〕25号 | （一）能源绿色低碳转型行动 2.大力发展新能源。全面推进风电、太阳能发电大规模开发和高质量发展，坚持集中式与分布式并举，加快建设风电和光伏发电基地。加快智能光伏产业创新升级和特色应用，创新“光伏+”模式，推进光伏发电多元布局发展 | 本项目为林光互补、太阳能光伏发电项目，属于“光伏+”模式光伏电站，有助于推进光伏发电多元布局发展 | 符合 |
| | （二）循环经济助力降碳行动。 3.健全资源循环利用体系。完善废旧物资回收网络，推行“互联网+”回收模式，实现再生资源应收尽收。加强再生资源综合利用行业规范管理，促进产业集聚发展。高水平建设现代化“城市矿产”基地，推动再生资源规范化、规模化、清洁化利用。推进退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等新兴产业废物循环利用。 | 运营期退役时光伏组件交由相关厂家回收，满足循环利用要求 | 符合 |

续表1-1 项目与相关政策的符合性分析

| 规划名称 | 内容节选 | 本项目的建设情况 | 符合性分析 |
|---|--|--|-------|
| 国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知，国发〔2021〕23号 | （八）碳汇能力巩固提升行动。 4. 推进农业农村减排固碳。大力发展绿色低碳循环农业，推进农光互补、“光伏+设施农业”、“海上风电+海洋牧场”等低碳农业模式。 | 本项目组件距地最小距离为1.5m，为林光互补、太阳能光伏发电项目，属于“光伏+”模式光伏电站 | 符合 |
| 《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（陕政发〔2021〕3号） | 建设清洁能源保障供应基地。大力发展风电和光伏，有序开发建设水电和生物质能，扩大地热能综合利用，提高清洁能源占比。 | 本项目为太阳能光伏发电项目，属于“光伏+”模式光伏电站，项目的建设有助于提高清洁能源占比 | 符合 |
| 《陕西省“十四五”生态环境保护规划》（陕政办发〔2021〕25号） | 第三章 第二节 调整结构强化领域绿色低碳发展 提升能源结构清洁低碳水平。加速能源体系清洁低碳发展进程，壮大风电、太阳能、氢能、生物质能、地热能等可再生能源产业。继续开发陕北长城沿线风电资源，支持陕北、关中地区光伏基地建设，有序发展水电项目，建成旬阳水电站、黄金峡水电站和镇安抽水蓄能电站，推动非化石能源成为能源消费增量的主体。 | 本项目光伏电站位于陕西省延安市洛川县石头镇、老庙镇，升压站位于陕西省延安市洛川县槐柏镇，属于陕北地区太阳能光伏新能源产业，有利于推动陕北地区能源体系清洁低碳发展进程 | 符合 |
| 《延安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》 | 第八章 以高端能化引领工业质量发展 使用新技术不断提高煤炭清洁高效开发水平，充分释放煤炭优质产能，推进建设一批绿色、智能大型煤矿，推动煤炭线上交易，大力发展矿区循环经济，支持子长矿区总体规划获批；多元化发展延安电源基地，加快能源外送通道建设，配套建设延长石油富县电厂、陕煤黄陵店头电厂等电源点，大力发展以风电、光伏、生物质发电等新能源产业，超前布局氢能、核能项目，建设陕北风光储氢多能融合示范基地，推动绿色氢能循环经济产业园加快落地。 | 本项目为太阳能光伏发电项目，属于“光伏+”模式光伏电站，项目的建设有助于推动延安电源基地的多元化发展 | 符合 |

续表1-1 项目与相关政策的符合性分析

| 规划名称 | 内容节选 | 本项目的建设情况 | 符合性分析 |
|------------------------------------|--|---|-------|
| 《延安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》 | 专栏3 千亿级煤炭电力产业集群 新能源重点项目。可再生能源装机容量达到 1000 万千瓦，产值达到 160 亿元。重点建设宝塔、安塞、子长、宜川、吴起、延长、志丹、延川、富县、黄陵、黄龙等风电基地；宝塔、安塞、子长、宜川、富县、黄陵、洛川、延川、黄龙等光伏基地；子长、吴起、延长、黄陵、洛川等生物质发电项目；黄龙等地热能发电项目。 | 本项目光伏电站位于延安市洛川县石头镇、老庙镇，升压站位于陕西省延安市洛川县槐柏镇，属于延安市重点建设的光伏基地 | 符合 |
| 《洛川县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》 | 推动能源化工产业发展。 积极发展光伏、风电等新能源项目。 | 本项目为太阳能光伏发电项目，属于“光伏+”模式光伏电站，为新能源建设项目 | 符合 |

由表1-1可知，本项目符合相关政策、规划要求。

5、与“三线一单”的符合性分析

本项目与“三线一单”的符合性分析见表 1-2。

表 1-2 本项目与“三线一单”的符合性分析表

| “三线一单” | 本项目 | 符合性分析 |
|----------|---|-------|
| 生态保护红线 | 根据《关于大唐洛川光伏项目选址林业用地的回复函》本项目不位于各类生态和自然保护区范围内。光伏电站用地均为租用，升压站用地为建设用地，不改变现有土地功能。综上，本项目不涉及生态保护红线。 | 符合 |
| 环境质量底线 | 根据现场监测结果，拟建升压站站址中心处工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求；环境噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的标准限值要求，区域环境质量良好。工程施工期及运行期采取相应的污染防治及生态保护措施后，各项污染物能够达标排放，不触及环境质量底线 | 符合 |
| 资源利用上线 | 生活区配备日常值班人员 4 人，年生活用水及用电量较少，且用水依托双龙村给水管网供给。综上，本项目不涉及资源利用上线。 | 符合 |
| 生态环境准入清单 | 本项目包括光伏电站和升压站，位于延安市洛川县，不在《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213 号）内所述市县。 | 符合 |

由表1-2可知，本项目建设符合“三线一单”要求。

6、与生态环境分区管控的符合性分析

本项目与陕西省人民政府《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）及《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》（延政发〔2021〕14号）的符合性分析见表1-3、附图8。

表 1-3 项目与生态环境分区管控意见的符合性分析

| 项目 | 管控内容 | 本项目 | 符合性分析 |
|---|---|---|-------|
| 《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号） | <p>优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。</p> <p>重点管控单元以提升资源利用效率、加强污染物减排治理为重点，解决突出生态环境问题。</p> | <p>本项目光伏电站位于延安市洛川县石头镇、老庙镇，升压站位于陕西省延安市洛川县槐柏镇，位于重点管控单元及优先管控单元。项目类别为太阳能光伏发电，不属于大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，属于“光伏+”模式光伏电站，采用林光互补的方式，尽可能的将降低对生态环境的影响，确保重要生态环境功能不降低。</p> <p>本项目在建设过程中产生一定的扬尘、废水、固废等污染物，由于施工期较短，污染物产生量较少且能得到合理有效的处置，对环境的影响较小；运营期不产生废气、生活污水；固废得到合理的处置，在落实环评提出的要求以及采取环保措施后，噪声可实现达标排放。</p> | 符合 |
| 《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》（延政发〔2021〕14号） | <p>优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域保护修复模、高强度工业开发和城镇建设活动，确保重要生态环境功能不降低。</p> <p>重点管控单元以提升资源利用效率、加强污染物减排治理为重点，解决突出生态环境问题。</p> | <p>本项目光伏电站位于延安市洛川县石头镇、老庙镇，根据附图9可知，本项目位于重点管控单元及优先管控单元。本项目为太阳能光伏发电项目，不属于大规模、高强度工业开发和城镇建设活动。本属于“光伏+”模式光伏电站，采用林光互补的方式，尽可能的将降低对生态环境的影响，确保重要生态环境功能不降低。</p> <p>本项目在建设过程中产生一定的扬尘、废水、固废等污染物，由于施工期较短，污染物产生量较少且能得到合理有效的处置，对环境的影响较小；运营期不产生废气、生活污水；固废得到合理的处置，在落实环评提出的要求以及采取环保措施后，噪声可实现达标排放。</p> | 符合 |

综上所述，本项目建设符合陕西省人民政府《关于加快实施“三线一单”

单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）及《延安市“三线一单”生态环境分区管控方案》（延政发〔2021〕14号）相关规范。

大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目公示稿

二、建设内容

| | |
|---------|---|
| 地理位置 | <p>光伏电站位于延安市洛川县石头镇、老庙镇，光伏电站由 58 个地块组成，地理坐标：E109°25'33.026"~109°27'34.613"，N35°35'24.699"~35°32'26.180"。</p> <p>升压站位于陕西省延安市洛川县槐柏镇，具体位于光伏电站东侧约 740m 的延安市洛川县双龙村，场址中心地理坐标 E109°28'5.242"，N35°33'31.821"。项目地理位置见附图 1。</p> |
| 项目组成及规模 | <p>1、建设规模</p> <p>(1) 光伏电站</p> <p>项目光伏电站占地面积约 99.64hm²，交流侧安装容量为 50MW，直流侧安装容量为 60.68088MWp，共安装 112372 块 40Wp 单晶硅双面光伏组件，预计年均发电量约 8299.8 万 kW·h，年平均利用小时数为 1367.8h。</p> <p>(2) 林业工程</p> <p>项目光伏电站区域内光伏板间板下区域种植柠条，柠条间隙种植紫花苜蓿，经过定期修剪使柠条生长高度不高于 0.5m。</p> <p>(3) 升压站</p> <p>项目新建 1 座 110kV 升压站，围墙内总占地面积 2756m²，拟安装 1 台 50MVA 主变，电压比为 115±8×1.25%/37kV，分为生活区及生产区。升压站建成后以 1 回 110kV 线路接入黄陵 330kV 变电站。</p> <p>2、项目组成</p> <p>本项目工程包括光伏电站、林业工程和 110kV 升压站。</p> <p>本项目主要建设内容为太阳能光伏电池阵列、逆变器、35kV 箱式变压器、35kV 集电线路、110kV 升压站、进场道路和检修道路等。光伏电站共 58 个地块，光伏阵列由 21 个光伏发电子阵（4 个 3.15MW、9 个 2.0MW、8 个 2.5MW）组成，每个光伏发电子阵经 1 台箱式变压器升压至 35kV，每 10~11 台 35kV 箱式变压器并联为 1 回集电线路，每回集电线路容量约 25MW，以 2 回 35kV 集电线路接入 110kV 升压站。</p> <p>林业工程主要以种植饲草作物紫花苜蓿为主，种植面积 72.19hm²；在</p> |

光伏电站区域内光伏板间板下区域种植柠条，种植面积 26.2 hm²。

拟建 110kV 升压站占地面积 2756m²，总建筑面积 136m²，配备 1 台 50MVA 主变压器、1 套容量为±12.5Mvar 的 SVG 无功补偿装置。110kV 侧采用线变组接线，本期配置主变-线路间隔 1 个；35kV 侧接线采用单母线接线方式。

项目组成详见表 2-1。

表 2-1 项目组成及建设内容一览表

| 项目组成 | 工程内容 | 建设内容 |
|------|------------|--|
| 主体工程 | 光伏阵列 | 采用 540Wp 单晶硅组件+固定支架+组串式逆变器，共 21 个子阵，其中 2MW 组串式子阵 9 个、2.5MW 组串式子阵 8 个、3.15MW 组串式子阵 4 个。 光伏组件选用 540Wp 单晶硅双面光伏组件 12372 块，分块发电，集中并网。 光伏阵列固定支架采用微孔灌注桩基础，桩基础入土深度约 1.95m、外露 0.25m，支架采用钢结构。 |
| | 35kV 箱式变压器 | 每个光伏发电子方阵设 35kV 箱式变压器 1 台，共 21 台，均布置于检修道路附近 |
| | 110kV 升压站 | 占地面积 2756m ² ，分为生产区、生活区两部分，生活区设有综合楼、化粪池等，生产区设有 35kV 配电装置、主变压器（户外布置，主变容量为 50MVA，采用三相双绕组有载调压升压变压器，电压比为 115±8×1.25%/37kV）、110kV 配电装置（GIS，户外布置）、35kV 无功补偿装置、1 个 110kV 出线间隔等；110kV 出线采用电缆线路送出（不在本次评价范围内） |
| | 林业工程 | 光伏电站区域内光伏板间板下区域种植柠条，柠条间隙种植紫花苜蓿，紫花苜蓿种植面积 72.19hm ² ，柠条种植面积 26.2hm ² 。 |
| 辅助工程 | 35kV 集电线路 | 各光伏发电子方阵设 35kV 箱式变压器一次升压至 35kV，10~11 台箱变为一组，经 35kV 集电线路汇集后，以 2 回 35kV 出线送至项目 110kV 升压站。电缆线路采用 ZR-YJLY23-26/35kV-3×120mm ² /3×185mm ² /3×240mm ² /3×400mm ² 电缆，沿检修道路直埋敷设，长 15.1km。架空线路采用 LGJ-120/30 导线，架空线路全长 3.82km。 |
| | 场区道路 | 进场道路 从周边现有道路引入，混凝土路面长 3.5km，宽 4m 场内检修道路 粒料路面，长 7km，宽 4m |
| 公用工程 | 给水 | 施工期用水就近拉运至项目场地；运行期用水采用双龙村水管网供给 |
| | 排水 | 本项目排水系统采用雨、污水分流制；生活污水经化粪池处理后定期清掏用作农田施肥；站内雨水沿道路坡向自流排出场外；项目光伏组件擦洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌植被 |
| | 供暖 | 项目供暖采用电暖气供暖 |
| | 通风 | 110kV 升压站通风采用自然进风、机械排风 |

续表 2-1 项目组成及建设内容一览表

| 项目组成 | 工程内容 | 建设内容 | | |
|----------|------|---|--|--|
| 公用工程 | 消防 | 主变压器配置推车式干粉灭火器，其他电气设备配置移动式灭火器 | | |
| | 供电 | 施工期引用周边现有的电力供电线路； 运行期供电由站区内系统提供 | | |
| 环保工程 | 废水 | 生活污水：生活污水经化粪池处理后，定期清掏用作农田施肥等； 光伏组件擦洗废水：除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌植被 | | |
| | | 噪声 | 主变压器设备采购时选用低噪声设备 | |
| | 固体废物 | 生活垃圾 | 站内设生活垃圾收集桶进行统一分类、集中收集后，交由当地环卫部门处置 | |
| 一般工业固体废物 | | 废旧光伏组件、废逆变器 etc 全部由相关厂家回收处置 | | |
| 环保工程 | 固体废物 | 危险废物 | 废变压器油、废铅蓄电池、废变压器在升压站危险废物暂存间暂存后交由有资质的单位处置 | |
| | 风险防范 | 主变压器设置 40m ³ 事故油池 1 座，每合箱式变压器单独设置 2.5m ³ 事故油池 1 座，共设置 2.5m ³ 事故油池 21 座 | | |

3、资源开发利用方式

项目为太阳光光伏发电项目，由于项目区地形存在起伏，采用 540Wp 单晶硅双面双玻组件+固定支架+196kW 组串式逆变器，在 58 个地块内共设置 21 个光伏子阵，采用 2 行 13 列竖向布置，倾角为 32°，共计 4322 套固定支架。

4、主要生产设备

项目主要设备包括光伏组件、逆变器、35kV 箱式变压器、主变压器等，项目主要生产设备见表 2-2、主要设备技术参数见表 2-3。

表 2-2 主要生产设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 |
|------------------------|-----------|--|----|--------|
| 一、光伏阵列部分 | | | | |
| 1 | 光伏组件 | 540Wp 单晶硅双面光伏组件 | 块 | 112372 |
| | 逆变器 | 196kW 组串式逆变器 | 台 | 225 |
| 3 | 光伏直流电缆 | 光伏组件至组串式逆变器采用 GF-WDZCEER23-1800V-2×4mm ² 、GF-WDZCEER23-1800V-2×6mm ² 的光伏专用直流电缆连接，电缆敷设采用架空敷设和埋地相结合的方式 | km | 385 |
| 4 | 组串逆变器出线电缆 | ZR-YJLY23-1.8/3kV-3×185mm ² | km | 36 |
| | | ZR-YJLY23-1.8/3kV-3×240mm ² | km | 33 |
| 二、35kV 箱式变及集电线路 | | | | |
| 5 | 集电线路 | ZR-YJLY23-26/35kV-3×120mm ² 铝合金电缆 | km | 6.5 |
| | | ZR-YJLY23-26/35kV-3×185mm ² 铝合金电缆 | km | 4.5 |
| | | ZR-YJLY23-26/35kV-3×240mm ² 铝合金电缆 | km | 2.0 |

续表 2-2 主要生产设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 型号规格 | 单位 | 数量 |
|-------|------------|--|----|------|
| 5 | 集电线路 | ZR-YJLY23-26/35kV-3×400mm ² 铝合金电缆 | km | 2.1 |
| | | LGJ-120/30 | km | 3.82 |
| 6 | 35kV 箱式变压器 | 容量为 3150kVA, 37/0.8kV, 配置 3kVA 辅助变压器, 含 1 台箱变测控装置等 | 台 | 4 |
| | | 容量为 2500kVA, 37/0.8kV, 配置 3kVA 辅助变压器, 含 1 台箱变测控装置等 | 台 | 8 |
| | | 容量为 2000kVA, 37/0.8kV, 配置 3kVA 辅助变压器, 含 1 台箱变测控装置等 | 台 | 9 |
| 三、升压站 | | | | |
| 7 | 主变压器 | SFZ11-100000/110, 50MVA | 台 | 1 |
| 8 | 35kV 配电装置 | 35kV 预制舱 | 套 | 1 |
| 9 | 无功补偿装置 | 动态无功补偿装置 (SVG), ±30Mvar 连续可调 | 套 | 1 |
| 10 | 110kV 配电装置 | 126kV GIS 线变组间隔, 1250A, 40kV | 间隔 | 1 |

表 2-3 工程特性表

| 序号 | 名称 | 单位 | 规格 | 备注 |
|-----|-------------------------------|-----|---------------|----|
| 1 | 光伏阵列 | | | |
| 1.1 | 最大功率 | W | 540 | / |
| 1.2 | 开路电压 | V | 49.5 | / |
| 1.3 | 短路电流 | A | 13.85 | / |
| 1.4 | 峰值功率电压 | V | 41.65 | / |
| 1.5 | 峰值功率电流 | A | 12.97 | / |
| 1.6 | 外形尺寸 | mm | 2256×1133×35 | / |
| 1.7 | 数量 | 块 | 112372 | / |
| 1.8 | 固定倾角角度 | (°) | 32 | / |
| 2 | 组串式逆变器 | | | |
| 2.1 | 最大直流输入电压 | V | 1500 | / |
| 2.2 | 最大直流输入电流 | A | 312 | / |
| 2.3 | MPPT 电压范围 | V | 860~1300 | / |
| 2.4 | 最大效率 | % | 99.01 | / |
| 2.5 | 额定交流输出功率 | kW | 225 | / |
| 2.6 | 最大交流输出功率 | kW | 247.5 | / |
| 2.7 | 最大交流输出电流 | A | 178.7 | / |
| 2.8 | 功率因数可调范围 | / | 0.8 超前~0.8 滞后 | / |
| 2.9 | 数量 | 台 | 225 | / |
| 3 | 35kV 箱式变压器 (型号: 2500kVA/35kV) | | | |
| 3.1 | 台数 | 台 | 8 | / |
| 3.2 | 容量 | kVA | 2500 | / |
| 3.3 | 额定电压 | kV | 37±2×2.5%/0.8 | / |
| 4 | 35kV 箱式变压器 (型号: 2000kVA/35kV) | | | |
| 4.1 | 台数 | 台 | 9 | / |
| 4.2 | 容量 | kVA | 2000 | / |
| 4.3 | 额定电压 | kV | 37±2×2.5%/0.8 | / |
| 5 | 35kV 箱式变压器 (型号: 3150kVA/35kV) | | | |
| 5.1 | 台数 | 台 | 4 | / |
| 5.2 | 容量 | kVA | 3150 | / |
| 5.3 | 额定电压 | kV | 37±2×2.5%/0.8 | / |

续表 2-3 工程特性表

| 序号 | 名称 | 单位 | 规格 | 备注 |
|-----|----------------------------------|-----|----------------|----|
| 6 | 110kV 升压变压器 (型号: SZ11-50000/110) | | | |
| 6.1 | 台数 | 台 | 1 | / |
| 6.2 | 容量 | kVA | 50000 | / |
| 6.3 | 额定电压 | kV | 115±8×1.25%/37 | / |
| 6.4 | 110kV 出线 | / | 1 回 | / |

5、公用工程

(1) 给排水

① 生活用水及生活污水

项目劳动定员 4 人, 根据陕西省地方标准《行业用水定额》(DB 61/T 943-2020) 表 B.1 居民生活中“农村居民生活/陕北”用水定额进行核算, 人均用水指标为 65L/人·d, 生活用水量为 0.26m³/d (即 94.9m³/a)。生活污水产生系数取 0.8, 则项目生活污水量为 0.21m³/d (即 75.92m³/a)。生活污水经化粪池处理后, 定期清掏用作农田施肥等。

② 光伏组件擦洗用水

项目光伏组件定期擦洗一般每 2 个月进行一次, 擦洗时间安排在日出前或者日落后。不定期擦洗分为恶劣气候后的擦洗和季节性擦洗: 沙尘大的天气采用无水擦洗, 雨雪后对落在电池面板上的积雪予以清扫, 不定期擦洗次数每年约 2 次。由于当地冬季寒冷, 所以冬季不考虑水洗, 根据当地气温实际情况按 4 个月计。

项目光伏组件擦洗用水量按 0.5L/(m²·次), 光伏组件面积为 287228.23m², 擦洗用水量约 143.61m³/次 (861.68m³/a), 损耗量按照用水量的 10% 计, 则擦洗废水产生量为 129.25m³/次 (775.52m³/a), 其污染物为 SS。电池板擦洗废水除部分自然蒸发外, 其余滴落至光伏板下浇灌植被。

综上, 本项目新鲜水用水量 2.62m³/d。

本项目用排水量估算见表 2-4。

表 2-4 项目用排水量估算表 单位 m³/d

| 用水项目 | 新鲜用水量 | 损耗量 | 废水产生量 | 备注 |
|--------|-------|------|-------|----------|
| 生活用水 | 0.26 | 0.05 | 0.21 | 员工 4 人 |
| 光伏擦洗用水 | 2.36 | 0.24 | 2.12 | 浇灌光伏板下植被 |
| 合计 | 2.64 | 0.30 | 2.34 | / |

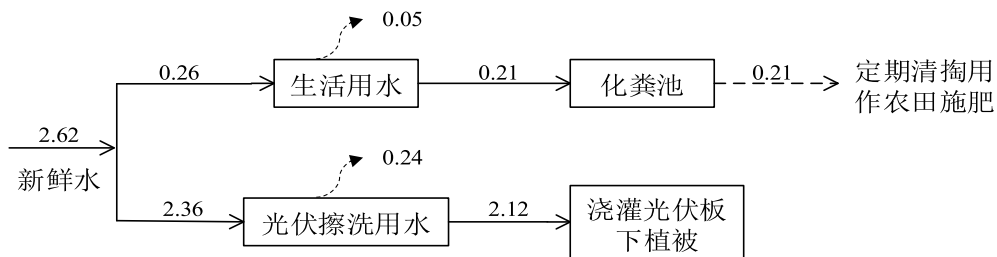


图 2-1 工程水平衡图 (m³/d)

(2) 供电

项目施工期电源接入周边现有的电力供电线路；运行期光伏阵列区设备用电由项目 110kV 升压站供电。

(3) 采暖

生产综合值班室等均采用电采暖散热器供暖；办公室、休息室等房间采用分体式冷暖空调。

(4) 通风

110kV 升压站通风采用自然进风、机械排风。

6、工作制度与劳动定员

本项目劳动定员 4 人，主要为管理及生产辅助人员（含升压站工作人员），项目分三班制，每班 8 小时，每天 24 小时，全年工作 365 天。

1、工程布局情况

(1) 总平面布置

总平面结合场区的总体规划及光伏发电工艺要求进行布置。在结合场址地形地质条件等各方面因素，集中布置，安装便捷，考虑了安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护等各方面因素。

本项目由光伏电站和升压站构成，在满足规范及工艺要求的前提下尽量压缩场区用地。光伏电站分为 58 个地块，光伏电池组件方阵由东向西依次布置，由 21 个光伏发电子阵（4 个 3.15MW、9 个 2.0MW、8 个 2.5MW）组成，每个光伏发电子方阵中心设 35kV 箱式变压器一次升至 35kV，经 35kV 集电线路汇集后，以 2 回 35kV 出线送至本项目 110kV 升压站。在充分考虑地形、地质、水文等自然条件及建筑物、道路等基础上，光伏电站布置紧凑，各区块间有效贯通。

项目进场道路位于光伏电站东部、西部南侧，与场区附近道路相接。

总平面及现场布置

项目场内道路尽可能的保留原有道路路径，在原有道路的基础上进行扩建和改造，同时在光伏组件间空地作为横向道路，形成场内道路系统，便于较大设备的运输，场内道路路基、路面宽度均为 4m，路面为粒料路面。

110kV 升压站位于光伏电站地东侧约 740m，分为生产区和生活区。生产区位于升压站西南侧，生活区位于东北侧。站区东北侧设一个出入口，生产区中 110kV 配电装置布置在站区西北侧，采用户外布置，1 回向西北电缆出线，35kV 配电装置在站区西南部，主变压器布置在站区中部；SVG 无功补偿装置设置在站区北侧，接地变布置 SVG 无功补偿装置南侧。生活区主要为生活楼，内设办公室、宿舍、会议室等，在生活区南侧设置有化粪池等。站内有内部道路连通。

项目光伏电站范围拐点坐标见附件，项目总平面布置图见附图 2、附图 3，站址现状见图 2-2。



图2-2 大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目现状照片

(2) 支架结构布置

固定支架方阵采用双面单晶硅电池组件规格为 540Wp，固定式支架每个光伏组串支架单元由 26 块 2256mm×1133mm×35mm 组件成，光伏组件采用 2 行 13 列竖向排布方式，单个光伏组件串东西长约 15.08m，组件

布置见图 2-1。

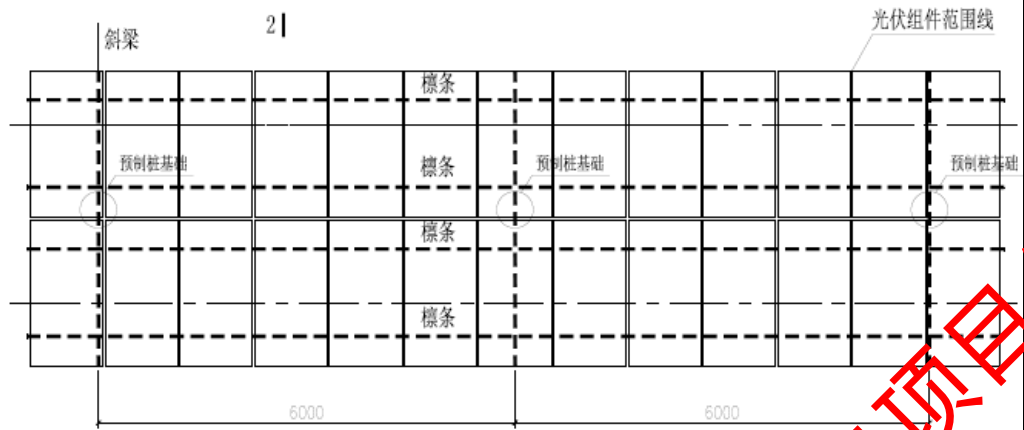


图 2-1 组件平面布置图

本项目固定式支架组件倾角 32° ，固定式支架主要由立柱、斜梁、前后斜撑组成，根据光伏组件的排布方式，支架结构上部设置有檩条，檩条与组件采用螺栓连接。立柱与基础采用螺栓连接，所有连接螺栓配两平一弹垫片。

(3) 林业工程布局

林光互补区发展优质豆科作物紫花苜蓿，光伏电站区域内光伏板间板下区域种植柠条，柠条间隙种植紫花苜蓿，紫花苜蓿种植面积 72.19hm^2 ，柠条种植面积 26.2hm^2 。

2、施工布局

(1) 项目占地

项目总占地面积 107.31hm^2 ，其中升压站占地为永久占地约为 0.28hm^2 ，光伏电站用地均为租用，不改变现有土地功能，属于临时占地。本项目占地情况详见表 2-5。

表 2-5 项目占地情况 单位： hm^2

| 工程类别 | | 占地类型 | 草地 | 交通运输用地 | 建设用地 | 合计 |
|------|-------------|------|--------|--------|------|--------|
| 永久占地 | 升压站 | | 0 | 0 | 0.28 | 0.28 |
| 临时占地 | 光伏阵列（含施工营地） | | 99.64 | 0 | 0 | 99.64 |
| | 道路 | | 4.00 | 2.42 | 0 | 6.42 |
| | 35kV 集电线路 | | 0.97 | 0 | 0 | 0.97 |
| 合计 | | | 104.61 | 2.42 | 0.28 | 107.31 |

备注：洛川县自然资源局用地文件仅包含了光伏阵列用地，本次评价将其余临时用地一并纳入评价

(2) 项目土石方平衡

根据项目水土保持报告，本项目光伏阵列不进行场地平整，光伏板依地形直接布置，土石方主要为光伏阵列桩基、电缆沟、箱变基础、架空线路基础、场内道路建设等基槽开挖与回填。经计算，土石方开挖总量约 $7.33 \times 10^4 \text{m}^3$ ，土石方回填总量约 $7.33 \times 10^4 \text{m}^3$ ，无弃方。各主要施工场地土石方平衡表见表 2-6。

表 2-6 土石方平衡表

| 项目 | 挖方 (m ³) | 填方 (m ³) | 调入方 (m ³) | 调出方 (m ³) |
|-----------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 光伏阵列 (含光伏组件、箱变) | 2100 | 2100 | 0 | 0 |
| 升压站 | 1500 | 1000 | 0 | 500 |
| 进站道路 | 1140 | 1140 | 0 | 0 |
| 场内道路 | 58500 | 59000 | 500 | 0 |
| 集电线路 | 6400 | 6400 | 0 | 0 |
| 施工营地 | 3700 | 3700 | 0 | 0 |
| 合计 | 73340 | 73340 | 500 | 500 |

(3) 施工布置

项目在光伏阵列占地范围内中部南侧设置有占地面积为 1.2hm^2 的施工营地 1 处，施工营地通过进站道路与附近道路相接，施工营地内布置有物料堆场、综合库房和施工生活区。施工期首先建设场内道路，通过场内道路连同到各个光伏阵列后，将光伏组件、箱式变压器、电缆等物资运送至光伏阵列范围内，然后在光伏阵列占地范围进行光伏组件及相关设备安装。

一、施工工艺

1、光伏电站

本项目施工期包括施工准备、基础施工、设备安装、施工清理等环节。

(1) 施工准备

① 进场道路建设

按照进场道路标准，路面宽为 4m，路面结构采用 20cm 厚混凝土面层，路基采用 15cm 厚碎石基层；升压站进站依托现有道路。

② 施工营地建设

在光伏阵列中部修建施工营地，施工营地连接进场道路，内设物料堆场、综合库房和施工生活区等施工临时设施。

③ 场内道路建设

场内道路路面为粒料路面，站内道路路面宽度为 4m，光伏组件间的空地平整后作为横向通道使用按照场内道路标准。

④ 开工准备

主要为材料进场、物资运输及施工机械准备。光伏电站施工主要在临时征地的范围内进行。

(2) 基础施工

① 桩孔开挖

使用 GPS 测量仪、全站仪、经纬仪等测量仪器测量放线，定出每个基础的位置并做标记。在标记处进行桩孔开挖，开挖采用机械开挖。

② 桩基安装

固定可调支架基础采用预应力管桩设计桩，在预制场制备好后，直接入场进行安装。

(3) 光伏组件安装

安装：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；组件的联接螺栓应有弹簧垫圈和平垫圈，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，注意组件的接线盒方向。

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。接线时应注意勿将正负极接反，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。

(4) 箱式变压器安装

① 基础施工

根据施工图的要求，先用合格的材料及定出基础的实际位置，同时对

土建的预埋件进行清理，测量埋件的标高，以标高最高的一块埋件作标准，计算出槽钢与埋件之间垫铁的厚度，随后将垫铁及槽钢安放到位置上，校正标高及水平尺寸，用电焊将压脚槽钢、垫铁及埋件焊接牢固并与接地网接通，提前通知监理方验收。

② 设备就位

按事先确定的顺序运至箱式变压器设备安装处附近，由液压小车或滚筒滚动到位。将柜体校正、固定，柜间的固定采用螺栓、柜底脚固定采用电焊焊接，固定完毕验收合格。

(5) 电气线路敷设及检修道路建设

光伏组件间电缆敷设采用电缆沿组件支架敷设的方式；组串至 35kV 箱式变压器直流电缆采用直埋的敷设方式；各区 35kV 箱式变压器至 110kV 升压站间的 35kV 集电线路电缆采用直埋+架空敷设方式。

2、升压站

拟建光伏升压站施工期包括施工准备、基础施工、设备安装调试、施工清理等环节。

(1) 施工准备阶段主要为进场道路建设、场地平整、场内道路建设、材料进场、物资运输及施工机械准备。

① 场地平整

根据设计要求，对升压站占地范围内的场地进行土地平整。

② 施工进场道路及厂内道路建设

升压站站区施工主要在征地范围内进行，临时施工场地设置在站区内。根据可研报告，本项目首先修建进站道路和站内道路。

进站道路是利用附近的村道修建至升压站，采用 6m 宽混凝土道路，并设置为环形，道路面层采用 20cm 厚 C20 混凝土路面，路基采用 15cm 厚碎石层；站内道路型式为城市型道路，路面宽度为 4m，并设置为环形，站内道路的转弯半径为 9m，站内道路纵坡不大于 6%，站内道路路面结构采用 20cm 厚 C30 混凝土路面。

③ 开工准备

主要为材料进场、物资运输及施工机械准备。

(2) 基础施工：主要包括备品备件库、主控舱、35kV 预制舱、户外配电装置基础等施工。首先对施工现场地上、地下障碍物进行全面调查，并制定排障计划和处理方案，采用机械开挖的方式进行施工，基槽开挖流向自北向南进行，两步倒运的接力方式挖土，且土方开挖坡度应尽量放缓。机械开挖至桩顶标高时预留 300mm 土由人工修挖，保证基底土层不受扰动、不超挖。各基础开挖施工设计如下：

① 预制舱基础

首先进行各预制舱基础的施工，采用 C30 钢筋混凝土，基础埋深约为 1.5m。

② 主变基础

主变基础采用 C30 钢筋混凝土，贮油池尺寸比主变外轮廓每边外扩不小于 1.0m。贮油池底板及侧壁均为混凝土结构，侧壁高出地面 0.2m~0.3m，内壁 1:2 水泥砂浆抹面，基础埋深约为 1.5m，垫层采用 C15 垫层；事故油池大小约为 40m³，为钢筋混凝土结构，布置在地下。

(3) 设备安装：进行备品备件库、主控舱、35kV 预制舱等墙体、构件吊装，暖通、给排水工程等安装，主变、配电装置区架构、电气设备安装等。按事先确定的顺序运至相应的设备安装处附近，由液压小车或滚筒滚动到位。将各设备校正、固定，固定完毕验收合格。

④ 装修、设备调试：备品备件库、主控舱、35kV 预制舱等墙面装修，电气设备运行调试等过程。

二、施工时序

根据主体工程施工设计，主要施工工序依次为进场道路建设、施工营地建设、场内道路建设、光伏阵列桩基等各类基础开挖、场内电缆沟道开挖、光伏面板等设备安装。

三、建设周期

本项目计划开工时间为 2022 年 3 月，预计投产时间为 2022 年 9 月，施工期约 6 个月。详细施工进度安排见表 2-7。

表 2-7 项目施工进度安排表

| 项目 | 2022 年 | | | | | | |
|---------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 |
| 土建施工开始 | —— | | | | | | |
| 光伏阵列支架基础开始施工 | | —— | —— | —— | | | |
| 光伏阵列区电气设备安装调试完成 | | | | | —— | | |
| 第一批光伏组件安装调试完成 | | | | | | —— | |
| 第二批光伏组件安装调试完成 | | | | | | | —— |
| 升压站及逆变器、箱变等设备安装调试完成 | | | | | | | —— |
| 工程整体移交生产 | | | | | | | —— |
| 整体竣工验收 | | | | | | | —— |

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态环境现状

(1) 主体功能区划

本项目光伏电站位于陕西省延安市洛川县石头镇、老庙镇，升压站位于陕西省延安市洛川县槐柏镇。根据《陕西省主体功能区划》，属于限制开发区域（农产品主产区）。其功能定位为：全国优质苹果产区、西部农业综合发展示范区。本项目建设为加快构建适应新能源高比例发展的电力体制机制、新型电网和创新支撑体系，促进多能互补和协同优化，符合区域功能定位。

(2) 生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，评价区属于黄土高原农牧生态区～黄土塬梁沟壑旱作农业亚区～洛川黄土塬农业区。其中洛川黄土塬农业区为农业区，土壤侵蚀中度敏感，保护措施为塬坡和沟谷营造人工林和经济林，固坡保塬，防止溯源侵蚀。

根据现场调查及收集资料，项目区域生态系统以草地生态系统为主，土地利用现状以草地为主，土壤类型以黄土为主，土壤侵蚀现状以轻度水利侵蚀为主，植被类型以天然草地为主。本项目为林光互补项目，符合区域生态功能区划。

(3) 土地资源现状

根据现场调查及收集资料，土地利用现状以草地为主，按照《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017)，将土地利用类型分 8 类，遥感影像特征见表 3-1。

表 3-1 土地利用现状类型及遥感影像特征

| 序号 | 土地利用类型 | 遥感影像特征 |
|----|-----------|----------------------------|
| 1 | 林地 | 呈深红色色彩，呈斑块状分布于整个评价区 |
| 2 | 耕地 | 呈粉红色色彩，呈片状分布于评价区 |
| 3 | 草地 | 呈暗红色色彩，呈斑块状大片分布于评价区内 |
| 4 | 园地 | 呈红色色彩，呈片状分布于评价区 |
| 5 | 住宅用地 | 呈浅灰色色彩，呈斑块状散布于评价区内 |
| 6 | 水域及水利设施用地 | 呈蓝色色彩，呈带状分布于评价区西南侧 |
| 7 | 交通运输用地 | 呈蓝绿色或深灰色色彩，线状分布，较为平滑，横穿评价区 |
| 8 | 其他土地 | 呈浅蓝色～白色色彩，斑块状分布于评价区陡坡处 |

根据解译结果（附图 6）和统计结果（表 3-2），评价区土地利用类型以草

生态环境现状

地为主，其次为耕地、林地，其余土地利用类型的面积和比例较小；光伏电站占地全部为草地，无其他土地利用类型。

表 3-2 土地利用类型面积、比例

| 序号 | 土地利用类型 | 评价区 | | 光伏阵列占地区 | |
|----|-----------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| | | 面积 (m ²) | 比例 (%) | 面积 (m ²) | 比例 (%) |
| 1 | 林地 | 3209296.12 | 22.26 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 草地 | 6149907.07 | 42.65 | 996380.14 | 100.00 |
| 3 | 耕地 | 2650835.46 | 18.39 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 园地 | 1680383.65 | 11.65 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 住宅用地 | 301643.07 | 2.09 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 水域及水利设施用地 | 206259.15 | 1.43 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 交通运输用地 | 80441.69 | 0.56 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 其他土地 | 139154.42 | 0.97 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 合计 | 14417920.63 | 100.00 | 996380.14 | 100.00 |

(4) 植物资源现状

洛川县主要位于黄土梁状丘陵。据现场调查，黄土梁状丘陵主要植被类型为林地、草地、农业植被，林地以槐、椿树、楸树、榆树为主；草地以白草、冰草、星星草、艾蒿、刺蓬、焦蒿、竹芦草、黄菅、燕麦、野苜蓿、然然草、薊草、苦苣等为主；农业植被主要种植小麦、玉米等。未发现国家及地方重点保护植物。

(5) 野生动物资源现状

根据调查，区域野生动物组成比较简单，以小型兽类和鸟类为主，多为常见种类。兽类主要有刺猬、野兔、狼、黄鼬、獾、金钱豹、野猪、黄羊、野羊、羊鹿子、山狸子、黄鼠等；鸟类主要有麻雀、布谷鸟、家燕雀、百灵鸟、雉（野鸡）、山鸡、啄木鸟、猫头鹰、野鸭、鸳鸯、麻喜雀、火连板、马燕、鹌鹑、沼泽山雀等。未发现国家及地方重点保护动物。

(6) 区域景观现状

评价区属洛川黄土塬农业区，有黄土台塬景观，景观斑块有河流、林地、草地、公路、居民区等。区内现有廊道主要为乡村道路，整体来看区域景观异质性较高，均一化程度较低，区域山体地势较陡，地形起伏大。光伏阵列占地区景观主要为草地景观。

(7) 北洛河湿地

陕西北洛河湿地，2008年8月6日被陕西省人民政府列入《陕西省重要

湿地名录》。从定边县白于山郝庄梁到大荔县沙苑沿北洛河至北洛河与渭河交汇处。包括北洛河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。

洛川县林业局目前尚未对北洛河湿地范围进行划分，因此目前北洛河湿地范围执行《陕西省重要湿地名录》中划分的湿地范围。

项目光伏阵列整体位于北洛河湿地东北侧，距北洛河湿地最近距离约 20m，北洛河不流经项目光伏区内。

2、环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，本次环境空气质量现状采用资料收集法进行评价，环境空气质量现状可优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年 1 年的环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据陕西省生态环境厅办公室发布的环境快报《2021 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》附表 5 2021 年 1~12 月陕北地区 26 个县(区)空气质量状况统计表(见表 3-1)中延安市洛川县数据，详见表 3-3。

表 3-3 延安市洛川县 2021 年空气质量监测结果统计表

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 (%) | 达标情况 |
|-------------------|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|------|
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 56 | 70 | 80.00% | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 24 | 35 | 68.57% | 达标 |
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 11 | 60 | 18.33% | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 14 | 40 | 35.00% | 达标 |
| CO | 日均浓度第 95 百分位 | 1100 | / | / | / |
| O ₃ | 日 8 小时平均浓度第 90 百分位 | 143 | / | / | / |

由表 3-3 可知，评价区域 2021 年 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二类标准限值的要求，CO 第 95 百分位浓度、O₃ 第 90 百分位浓度分别为 1.1mg/m³、143 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

综上，本项目所在区域属于达标区。

3、声环境

大唐陕西发电有限公司延安热电厂公司于 2021 年 12 月 17 日委托西安志诚辐射环境检测有限公司按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的要求，对升压站拟建地及升压站周边敏感点的声环境质量现状进行了监测。监测项目为等效连续 A

声级，监测仪器参数见表 3-4，气象条件见表 3-5。

表 3-4 监测仪器参数

| | |
|--------|---|
| 仪器名称 | 多功能声级计 AWA6228+型 |
| 校准器 | AWA6221A |
| 仪器编号 | XAZC-YQ-021、XAZC-YQ-002 |
| 测量范围 | 20dB~132dB |
| 检定证书编号 | ZS20211244J、ZS20211131J |
| 检定有效期 | 2021.6.23~2022.6.22、2021.6.15~2022.6.14 |

表 3-5 监测气象条件

| 日期 | 监测时间 | 风速 (m/s) | 天气状况 | 校准读数 (dB(A)) | |
|------------|------------------|----------|------|--------------|------|
| | | | | 检测前 | 检测后 |
| 2021.12.17 | 昼间 (12:16~13:08) | 0.5~1.1 | 多云 | 93.8 | 93.8 |
| | 夜间 (22:00~22:36) | 1.0~1.6 | 多云 | 93.8 | 93.8 |

监测点位布设于升压站拟建地及升压站周边敏感点，布设监测点位 17 个，具体监测点位见附图 5。监测结果如下：

表 3-6 环境噪声监测结果

| 监测点位 | 监测点位描述 | Leq 测量值 [dB(A)] | |
|------|------------------------|-----------------|----|
| | | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 升压站拟建站址中心 | 40 | 36 |
| 2 | 双龙社区 7 号楼二单元 1 楼门口 | 39 | 38 |
| 3 | 双龙社区 7 号楼二单元 2 楼楼道 | 40 | 38 |
| 4 | 双龙社区 7 号楼二单元 3 楼楼道 | 39 | 37 |
| 5 | 双龙社区 7 号楼二单元 4 楼楼道 | 39 | 37 |
| 6 | 双龙社区 7 号楼二单元 5 楼楼道 | 39 | 37 |
| 7 | 双龙社区 7 号楼二单元 6 楼楼道 | 38 | 36 |
| 8 | 双龙社区 5 号楼二单元 1 楼东侧 | 39 | 37 |
| 9 | 双龙社区 5 号楼二单元 3 楼楼道 | 39 | 37 |
| 10 | 双龙社区 5 号楼二单元 6 楼楼道 | 39 | 37 |
| 11 | 双龙社区 6 号楼三单元 1 楼南侧 | 39 | 38 |
| 12 | 双龙社区 6 号楼三单元 2 楼楼道 | 38 | 36 |
| 13 | 双龙社区 6 号楼三单元 3 楼楼道 | 39 | 37 |
| 14 | 双龙社区 6 号楼三单元 4 楼楼道 | 38 | 37 |
| 15 | 双龙社区 6 号楼三单元 5 楼楼道 | 39 | 38 |
| 16 | 双龙社区 6 号楼三单元 6 楼楼道 | 39 | 37 |
| 17 | 双龙社区 | 40 | 37 |
| 18 | 《声环境质量标准》(GB3096-2008) | 60 | 50 |
| 19 | 达标情况 | 达标 | 达标 |

由监测结果可知，升压站拟建地噪声监测值为昼间 40dB(A)、夜间 36dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求；周边敏感点噪声监测值为昼间 39~40dB(A)、夜间 36~38dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值要求。

4、电磁环境质量现状

为调查工程所处区域的电磁环境现状，大唐陕西发电有限公司延安热电厂公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2021年12月17日，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关规定，对升压站拟建地及升压站附近敏感点电磁环境状况进行了实地监测。

监测点位布设于升压站拟建地、升压站周边敏感点，布设点位16个，具体监测点位见附图5。监测方法、监测条件等详见专项评价，监测报告见附件，监测结果见表3-7。

表 3-7 工频电磁场监测结果

| 监测点位 | 监测点位描述 | 监测结果 | |
|------|--------------------------|-----------------|-----------------------|
| | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
| 1 | 升压站拟建站址中心 | 1.05 | 0.0508 |
| 2 | 双龙社区 7 号楼二单元 1 楼门口 | 1.03 | 0.0513 |
| 3 | 双龙社区 7 号楼二单元 2 楼楼道 | 1.01 | 0.0517 |
| 4 | 双龙社区 7 号楼二单元 3 楼楼道 | 1.05 | 0.0520 |
| 5 | 双龙社区 7 号楼二单元 4 楼楼道 | 0.99 | 0.0515 |
| 6 | 双龙社区 7 号楼二单元 5 楼楼道 | 1.01 | 0.0513 |
| 7 | 双龙社区 7 号楼二单元 6 楼楼道 | 1.03 | 0.0510 |
| 8 | 双龙社区 5 号楼二单元 1 楼东侧 | 1.00 | 0.0493 |
| 9 | 双龙社区 5 号楼二单元 3 楼楼道 | 1.05 | 0.0523 |
| 10 | 双龙社区 5 号楼二单元 6 楼楼道 | 1.09 | 0.0523 |
| 11 | 双龙社区 6 号楼三单元 1 楼南侧 | 1.05 | 0.0513 |
| 12 | 双龙社区 6 号楼三单元 2 楼楼道 | 0.99 | 0.0520 |
| 13 | 双龙社区 6 号楼三单元 3 楼楼道 | 1.08 | 0.0519 |
| 14 | 双龙社区 6 号楼三单元 4 楼楼道 | 1.02 | 0.0512 |
| 15 | 双龙社区 6 号楼三单元 5 楼楼道 | 1.06 | 0.0509 |
| 16 | 双龙社区 6 号楼三单元 6 楼楼道 | 1.06 | 0.0516 |
| 17 | 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014） | 4000 | 100 |
| 18 | 达标情况 | 达标 | 达标 |

监测结果表明：拟建升压站站址处工频电场强度为 1.05V/m，工频磁感应强度为 0.0508 μ T；拟建升压站周边各敏感点工频电场强度为 0.99~1.09V/m，工频磁感应强度为 0.0493~0.523 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。工程所在区域的电磁环境状况良好。

| | |
|----------------------------|--|
| <p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> | <p>大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目为新建项目，尚未建设。根据现场调查及监测，工程所在地空气环境质量现状、声环境质量现状及电磁环境现状满足相关环境质量标准。</p> |
| <p>生态环境保护目标</p> | <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本次按照环境影响评价相关技术导则要求确定评价范围并识别环境保护目标。</p> <p>(1) 大气环境</p> <p>本项目运营期无废气产生，因此根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）本项目无大气环境保护目标。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>根据现场调查，光伏电站 50m 范围内无敏感目标；升压站厂界外 50m 范围有双龙社区 5 号、6 号及 7 号楼居民。</p> <p>(3) 电磁环境</p> <p>根据现场调查，升压站外 30m 范围内有双龙社区 5 号、6 号及 7 号楼部分居民。</p> <p>(4) 生态环境</p> <p>根据现场调查，光伏电站西南侧为北洛河湿地，最近处距北洛河湿地 20m；光伏电站及升压站用地范围内无自然保护区、风景名胜区等生态环境保护目标。</p> <p>项目主要环境保护目标详细情况见表 3-8、附图 5。</p> |

表3-8 项目主要环境保护目标

| 序号 | 环境要素 | 保护对象 | | | 方位 | 最近距离 | 保护目标 |
|----|------|---------|----|-----|----|-------------|----------------------------------|
| | | 敏感目标 | 户数 | 人口 | | | |
| 1 | 声环境 | 双龙社区5号楼 | 24 | 96 | E | 升压站北侧 20m | 《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准 |
| | | 双龙社区6号楼 | 36 | 144 | NE | 升压站东北侧 15m | |
| | | 双龙社区7号楼 | 24 | 96 | W | 升压站西侧 7m | |
| 2 | 电磁环境 | 双龙社区5号楼 | 12 | 48 | E | 升压站北侧 20m | 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) |
| | | 双龙社区6号楼 | 36 | 144 | NE | 升压站东北侧 15m | |
| | | 双龙社区7号楼 | 12 | 48 | W | 升压站西侧 7m | |
| 3 | 地表水 | 北洛河 | / | / | SW | 光伏电站西南侧 20m | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准 |
| 4 | 生态环境 | 北洛河湿地 | / | / | SW | 光伏电站西南侧 20m | 《陕西省湿地保护条例》 |

1、环境质量标准

(1) 环境空气

基本污染物环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单中二级标准,具体见表3-9。

表3-19 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单

| 序号 | 污染物项目 | 平均时间 | 二级浓度限值 | 单位 |
|----|-------------------|--------|--------|-------------------|
| 1 | PM ₁₀ | 年平均 | 70 | μg/m ³ |
| 2 | NO ₂ | 年平均 | 40 | |
| 3 | SO ₂ | 年平均 | 60 | |
| 4 | CO | 24小时平均 | 4 | mg/m ³ |
| 5 | O ₃ | 8小时平均 | 160 | μg/m ³ |
| 6 | PM _{2.5} | 年平均 | 35 | |

(2) 地表水环境

地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(3) 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)及《声环境质量标准》(GB 3096-2008),本项目执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的2类标准。

评价标准

表 3-10 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

| 声环境功能区类别 | 标准限值（单位 dB（A）） | |
|----------|----------------|----|
| | 昼间 | 夜间 |
| 2 类 | 60 | 50 |

(4) 电磁环境

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中表 1 “公众曝露控制限值”规定：对于频率为 50Hz 环境中电场强度控制限值为 4000V/m；磁感应强度控制限值为 100 μ T。

2、污染物排放标准

(1) 环境空气

施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中表 1 标准（见表 3-11）。

表 3-11 废气排放标准

| 污染物 | 项目阶段 | 标准名称 | 阶段/规模 | 标准值（mg/m ³ ） | |
|-----|------|----------------------------|--------------|-------------------------|------|
| | | | | 项目 | 限值 |
| 废气 | 施工期 | 《施工场界扬尘排放限值》DB61/1078-2017 | 拆除土方及地基处理工程 | TSP | ≤0.8 |
| | | | 基础、主体结构及装饰工程 | | ≤0.7 |

(2) 废水

本项目施工期的施工废水沉淀后用于洒水降尘及道路洒水，生活用水依托周边城镇现有生活设施。运行期间生活污水经化粪池处理后，定期清掏用作农田施肥等。

(3) 声环境

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期场界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，详见表 3-12。

表 3-12 噪声排放标准

| 标准 | 标准限值（单位 dB（A）） | |
|---------------------------------------|----------------|----|
| | 昼间 | 夜间 |
| 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） | 70 | 55 |
| 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准 | 60 | 50 |

(4) 固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

| | |
|----|--|
| | <p>(GB18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。</p> <p>(5) 电磁</p> <p>工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中“公众曝露控制限值”规定，电场强度以 4kV/m 作为控制限值；磁感应强度以 100μT 作为控制限值。</p> |
| 其他 | <p>根据《“十二五”主要污染物总量控制规划编制技术指南》中提出的全国主要污染物排放总量控制项目废气：SO₂、NO_x；废水：COD、氨氮。在《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发〔2016〕65号)中，陕西省增加了“挥发性有机物”作为总量控制指标。</p> <p>本项目废水不外排，运营期无废气产生，不涉及总量控制指标，因此不设置环境总量控制指标要求。</p> |

大唐延安热电厂洛川米市一期9号炉发电项目公示稿

四、生态环境影响分析

一、施工期工艺流程及产污环节

本项目施工期包括施工准备、基础施工、设备安装调试、施工清理等环节。主要环境影响为土地占用、植被破坏等生态环境影响以及施工产生的噪声、扬尘、汽车尾气等。

(1) 光伏电站

光伏电站施工期工艺流程及产污环节见图 4-1。

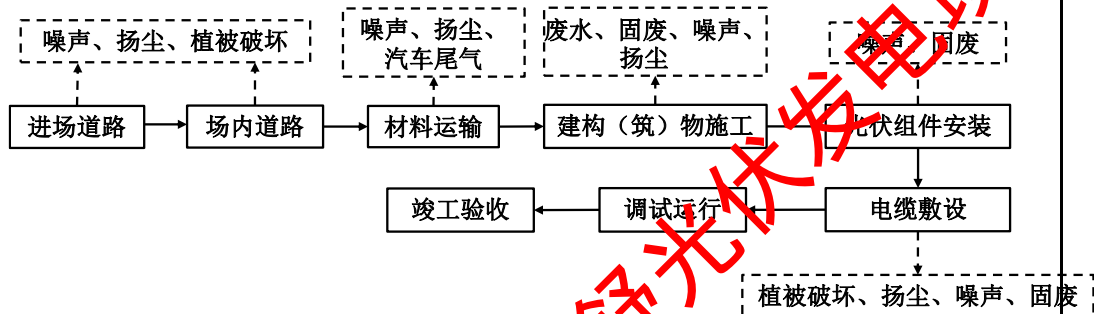


图 4-1 施工期工艺流程及产污环节示意图

(2) 升压站

升压站施工期工艺流程及产污环节见图 4-1。

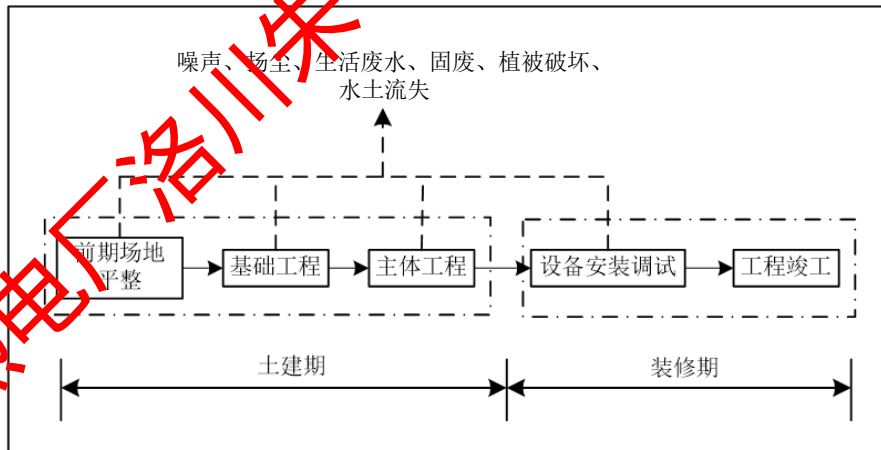


图 4-2 110kV 升压站施工期工艺流程及产污环节示意图

二、施工期环境影响分析

1、施工废气

施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要来自于土方开挖、回填、堆放、运输，以及建筑材料的

运输、卸载和道路扬尘等。场地扬尘属无组织排放，其产生强度与施工范围、施工方法、土壤湿度、气象条件等诸多因素有关。由于施工扬尘粒径较大，并具有沉降快等特点，因此一般影响范围较小。

(2) 机械废气

项目施工期废气主要为施工机械废气，包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中含有的污染物主要是 NO_x 、 CO 、 HC 等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，由于项目所在地较空旷，且产生量不大，影响范围有限，对环境的影响较小。

2、施工废水

施工废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要为施工机械和各种车辆冲洗水，产生量小，主要污染物为 SS ，根据《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》的要求，应在施工区设置单体沉淀池 1 个，用于处理施工过程产生的废水，经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。

生活污水参考《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2020 ）中“农村居民生活-陕北”用水定额（ $65\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ），污水产出系数 0.8，高峰期按每日用工最大 30 人计，则生活污水最大排放量 $1.56\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中主要污染物有 COD 、 BOD_5 、 SS 、氨氮等。施工区设置施工营地，设置临时防渗旱厕，定期进行消毒，清掏外运用作农肥；生活盥洗废水可用于施工场地、道路浇洒抑尘等，废水不外排。

因此，施工期废水的排放不会对环境产生较大影响。

3、施工噪声

在施工过程中，光伏组件运输及安装、升压站建设、开挖土石方、车辆运输、建设进场道路、场内道路均会产生一定的噪声。项目建筑施工机械及其噪声级见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械设备的噪声声级 单位： $\text{dB}(\text{A})$

| 施工阶段 | 设备名称 | 声级 $\text{dB}(\text{A})$ | 测点距声源距离(m) |
|----------|-------|--------------------------|------------|
| 拆除、土石方阶段 | 轮式装载机 | 90~95 | 5 |
| | 挖掘机 | 80~86 | 5 |
| | 推土机 | 83~88 | 5 |

续表 4-1 主要施工机械设备的噪声声级 单位: dB(A)

| 施工阶段 | 设备名称 | 声级 dB(A) | 测点距声源距离(m) |
|-----------|--------|----------|------------|
| 基础、结构施工阶段 | 混凝土振捣器 | 80~88 | 5 |
| | 混凝土输送泵 | 88~95 | 5 |
| | 重型运输车 | 82~90 | 5 |
| 设备安装阶段 | 电焊机 | 90~95 | 1 |
| | 角磨机 | 90~96 | 1 |
| | 手电钻 | 85~90 | 1 |

施工期一般为露天作业，声源较高，由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难。施工机械噪声可近似点声源处理，为了反映施工机械噪声对环境的影响，利用距离传播衰减模式预测施工机械噪声距离厂界处的噪声值，公式为：

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

式中：L_p—预测点声压级，dB(A)；

L_{p0}—已知参考点声级，dB(A)；

r—预测点至声源设备距离，m；

r₀—已知参考点到声源距离，m

根据上述公式，预测结果见表 4-2 所示。

表 4-2 施工机械环境噪声影响预测结果

| 噪声源 | 距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值 | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 150 | 200 | 300 | 500 |
| 轮式装载机 | 95 | 89 | 83 | 79 | 77 | 75 | 73 | 72 | 71 | 70 | 69 | 65 | 63 | 59 | 55 |
| 挖掘机 | 86 | 80 | 74 | 70 | 68 | 66 | 64 | 63 | 62 | 61 | 60 | 56 | 54 | 50 | 46 |
| 推土机 | 88 | 82 | 76 | 72 | 70 | 68 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 58 | 56 | 52 | 48 |
| 混凝土振捣器 | 88 | 82 | 76 | 72 | 70 | 68 | 66 | 65 | 64 | 63 | 62 | 58 | 56 | 52 | 48 |
| 重型运输车 | 90 | 84 | 78 | 74 | 72 | 70 | 68 | 67 | 66 | 65 | 64 | 60 | 58 | 54 | 50 |
| 电焊机 | 81 | 75 | 69 | 65 | 63 | 61 | 59 | 58 | 57 | 56 | 55 | 51 | 49 | 45 | 41 |
| 角磨机 | 82 | 76 | 70 | 66 | 64 | 62 | 60 | 59 | 58 | 57 | 56 | 52 | 50 | 46 | 42 |
| 手电钻 | 76 | 70 | 64 | 60 | 58 | 56 | 54 | 53 | 52 | 51 | 50 | 46 | 44 | 40 | 36 |

由表 4-2 可知，项目施工期施工机械产生的噪声，昼间于 90m 以外（昼间 70dB(A)）、夜间于 500m 以外（夜间 55dB(A)）可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的场界排放标准限值。

根据现场调查，本项目 500m 范围内存在南下桌村、南湾村、田河村、田家咀、岷岷村、双龙村、双龙社区、牛家咀村、东村、庵河村及芦家塬村部分居民，但本项目施工期工程量小，施工时间短。工程可合理安排施

工作业时间，避免夜间施工，加强施工管理，以减小噪声对周边环境的影响。施工期结束，施工噪声影响亦会结束。

4、施工固体废物

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑材料。

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾主要是施工过程产生的一般废弃钢结构材料、废包装物、砖块及混凝土结块等，建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清用汽车运至环卫部门指定地点处置，对环境的影响较小。

(2) 施工人员生活垃圾

本项目平均施工人员约 30 人，参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，延安市类别属五区 3 类城，本项目施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，即为 15kg/d。本项目设施工营地，施工人员居住在生活区，施工生活区设垃圾桶，生活垃圾定期统一收集后纳入当地垃圾清运系统。

通过上述措施后，本项目施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，处置率 100%，对环境的影响较小。

5、生态影响

工程的生态环境影响主要集中在施工期间，具体影响如下：

(1) 土地资源影响

项目光伏电站服务年限 25 年，服务期结束后拆除光伏电站所有设备，项目设计占地面积 107.31hm²，其中临时占地面积为 108.23hm²，永久占地面积为 0.28 hm²，具体占地情况详见表 4-3。

表 4-3 项目占地情况 单位：hm²

| 工程类别 | 占地类型 | 占地类型 | | | 合计 |
|------|-------------|--------|--------|------|--------|
| | | 草地 | 交通运输用地 | 建设用地 | |
| 永久占地 | 升压站 | 0 | 0 | 0.28 | 0.28 |
| 临时占地 | 光伏阵列（含施工营地） | 99.64 | 0 | 0 | 99.64 |
| | 道路 | 4.00 | 2.42 | 0 | 6.42 |
| | 35kV 集电线路 | 0.97 | 0 | 0 | 0.97 |
| 合计 | | 104.61 | 2.42 | 0.28 | 107.31 |

项目临时占地类型主要为草地、交通运输用地。临时占地在施工结束后按照相关规定进行生态恢复，这种影响是短期暂时、可逆的；永久占地面积较小，且占地类型为建设用地不改变占地类型，对评价区土地利用结构影响较小。

(2) 土壤影响分析

项目施工期对土壤的影响主要是进场道路、场内道路、光伏阵列、集电线路、升压站等工程施工挖损、占压造成土壤破坏和对土壤表层的剥离，各工程影响方式和影响程度相似，本次一并分析。

由于挖方堆放、填方取土、土层扰乱以及对土壤肥力和结构的破坏，使占地区土壤失去其原有植物生长能力。场内道路对土壤影响较大；临时占地通过待用地结束后可逐步恢复为原有土地功能，对土壤影响相对较小。

项目土地利用类型现状以草地为主，在土石方开挖、回填过程中，应对表层土实行分层堆放和分层回填，此外施下时必须对固体废物实施管理措施，进行统一回收和处置，不得随意抛撒。

(3) 植物及植被影响分析

工程建设过程剥离、清理及占压施工区的植被，将造成占地范围内原有植被的生物量损失。项目道路工程的建设将造成道路工程占地范围内全部生物量的损失；光伏阵列采用固定装基础，施工过程仅造成桩基础占地范围内生物量遭到破坏，损坏面积约为占地区域的 5%；升压站、35kV 集电线路和施工营地建设过程中将造成道路工程占地范围内全部生物量的损失。总体看来，项目建设会对评价区现有生物量造成一定程度的破坏，项目建成后随着施工营地、35kV 集电线路等临时占地的恢复及光伏阵列下林草工程内容的实施及对升压站内进行绿化，能够对区域生物量起到补偿作用，总体来看，随着生态恢复和植被恢复措施的实施生物量损失较小。

施工占地会对植物造成一定程度的破坏，受影响的物种在评价区广泛分布，对评价区及流域物种在分布状况和种群生长影响不大。评价区主要种群均为常见广布种，无特殊种群，施工结束后，采取植物恢复等生态措施后，可将工程对植物的影响降至最低。

施工过程中的开挖、弃渣堆放等工程活动，将剥离、清理及占压占地

范围内的原有植被；施工人员的践踏、施工车辆和机具的碾压也将造成原有植被受到不同程度的破坏甚至死亡。此外场内道路的建设过程中，也将清除压占宽度 4~5m 的地表植物，受破坏植物主要为天然草地，主要的植物物种为白草、冰草、星星草、艾蒿、刺蓬、焦蒿、竹芦草、黄菅、燕麦、野苜蓿、然然草、薊草、苦苣等，均为区域广布种，无珍稀保护植物，项目建设对区域及流域物种在分布状况和种群生长影响不大。

评价要求项目建设应在施工结束后及时采取植被恢复措施，降低工程对植被的影响。随着人工植树种草、光伏阵列下林业部分工程的实施，上述扰动破坏植被大部分在一定时间内可得到恢复。总体看来工程对当地植被的影响较小。

(4) 动物影响分析

受人类活动影响，项目占地区域及周边大型兽类已不多见，现状调查记录到的野生动物主要为鸟类、哺乳类、爬行类。现对各类动物影响分析如下：

鸟类的感官非常灵敏，对噪声和震动反应较为敏感。施工期间机械噪声、装卸汽车、载重汽车在运输和装卸过程中产生的噪声将对鸟类产生一定影响。其中施工机械和运输车辆产生的噪声持续时间较长，将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活；由于鸟类的迁移能力强，评价区内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工的结束而消失，因此，在做好科学合理的施工进度安排，采取适当的保护措施的前提下，噪声对鸟类的影响可以减小。

兽类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。由于项目周边农业生态、人工种植林较多，且已有较多道路、村庄，人为活动干扰比较强烈。因此，本项目的建设对兽类的影响是有限的。目前项目占地区域及周边分布的兽类主要以半地下生活型和少量的地面生活型为主，工程施工期对其影响主要有：施工噪声、震动对其的驱赶；生活垃圾对其觅食和分布的影响，人类活动对其的影响，占地、扬尘、施工废水和生活污水对其的影响等。其中工程占地、施工噪声及震动、生活垃圾和人类活动的影响较为明显。工程占地会使兽类生境有一定缩减，施工活动

对其活动、食物来源都有一定影响，但是在项目附近有许多类似的替代生境，且兽类的活动能力较强，可以比较容易的在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其有大的影响。

项目占地区域及周边爬行物种广布于陕西省，项目施工可能会对破坏场址内动物巢穴，但影响数量及范围有限，不会对上述物种多样性及种群繁衍造成影响，且临时占地植被恢复后，其可重新回到原来的栖息地生活。因此，项目施工对爬行动物影响较小。

综上所述，施工期会对占地区域内的鸟类、哺乳类、爬行类造成一定影响，不会威胁这些物种多样性及种群繁衍，项目施工对野生动物的影响可以接受。为保护区内野生动物，评价要求工程建设营地应设立围栏，控制施工范围，并对施工人员加强野生动物保护教育，严禁捕杀。

(5) 生态系统完整性影响分析

项目对区内生物生产力的影响主要来自占压、扰动地貌、土地利用性质的改变破坏植被，从而使项目区内的生物生产力降低。由于项目光伏区植被长势较差，项目实施后光伏板下可补植植被；升压站建成后对站内进行绿化。在施工结束后及时恢复植被后，项目区内因工程实施造成的生物生产力变化较小，总体上生物生产力基本仍处于原有水平，对项目区生态体系恢复稳定性影响较小。

从生物多样性来讲，项目占地区域及周边无需特殊保护的珍稀动植物资源，动植物类型均为区域常见物种，本项目的建设基本不会对生物多样性产生影响。

(6) 景观格局影响分析

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

(7) 对北洛河湿地的影响

本工程部分光伏阵列位于北洛河湿地东北侧，距北洛河湿地最近距离约20m。项目施工期建设施工营地，施工营地位于北洛河湿地外。项目施工期对北洛河湿地的影响主要体现在施工道路、光伏阵列、35kV集电线路建设过程中，主要包括以下几个方面：

① 施工过程裸露地面对北洛河湿地的影响

项目施工过程中的施工道路、光伏阵列、35kV集电线路的建设将导致植被遭受破坏，形成大量裸露地面和土方堆积，一旦管理不善，暴雨季节大量泥沙会随雨水进入北洛河湿地，冬季大风天气大量扬尘会随风进入北洛河湿地内，均会对北洛河湿地造成影响。

② 施工生活污水对北洛河湿地影响

施工期生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的生活污水及粪便污水，主要含动植物油脂和洗涤剂等各种有机物。这类污水若处置不当进入北洛河湿地内，也会污染北洛河湿地。

③ 施工固体废物对北洛河湿地影响

施工期固体废物主要为废弃建筑垃圾及施工人员生活垃圾，这些垃圾一旦得不到合理处置，随意丢弃在北洛河湿地内，会对湿地水质产生影响。

项目通过施工期避开主汛期、严格控制活动范围、合理布置施工场地、加强对施工人员的管理、禁止将施工产生的建筑垃圾、生活垃圾随意丢弃至湿地，施工期对北洛河湿地影响较小。

二、运营期工艺流程及产污环节

光伏电池组件将接受到的太阳辐射能转化为直流电，每10~11台35kV变压器并联为1回集电线路，每回集电线路容量约25MW，以2回35kV集电线路接入配套新建110kV升压站，110KV以1回出线接入330kV黄陵变电站。项目运行期工艺流程及产污环节见图4-2。

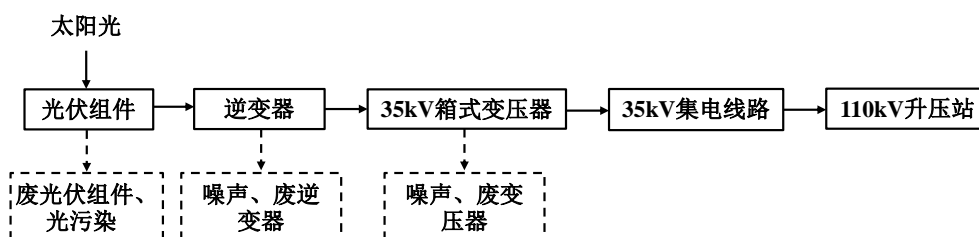
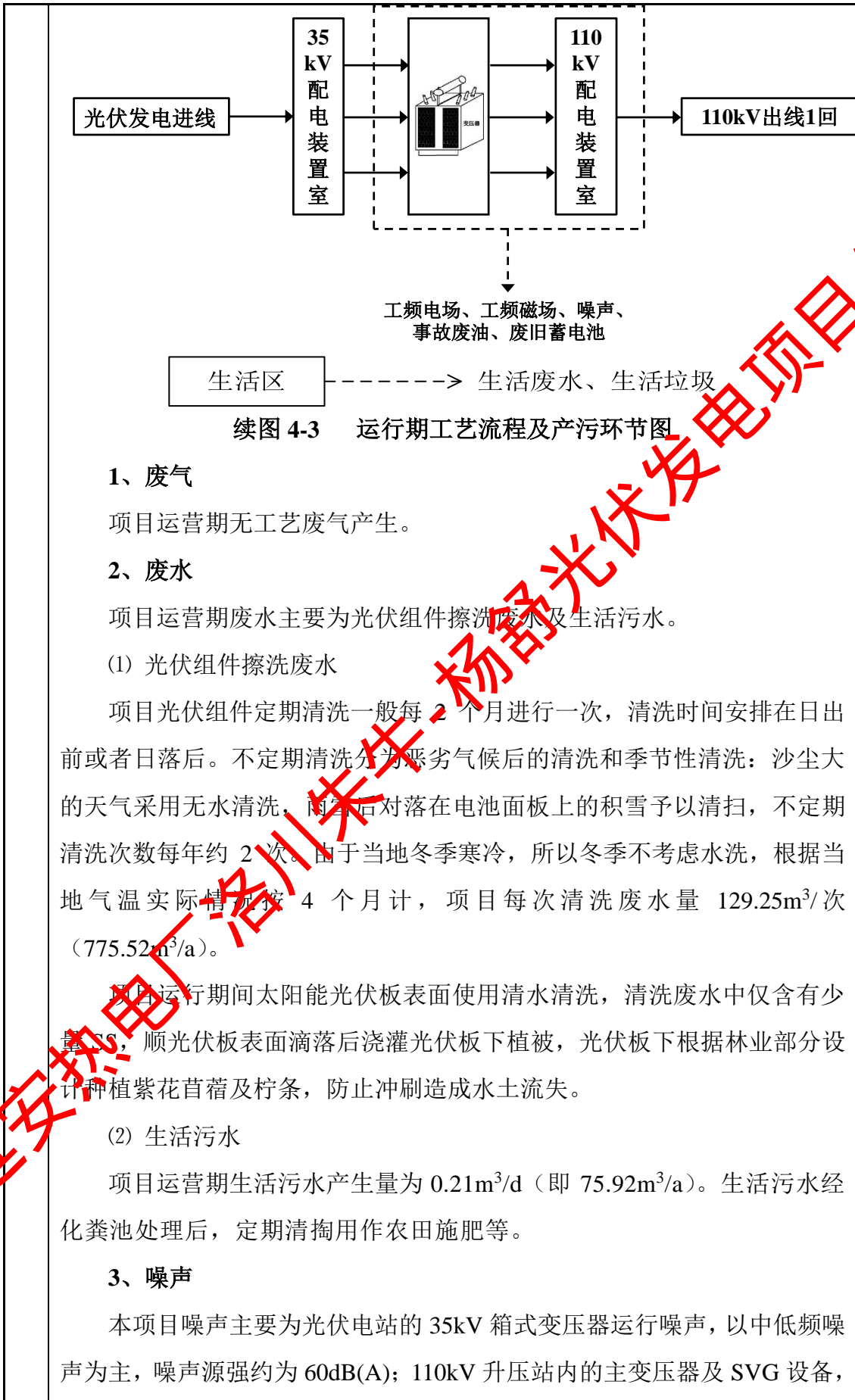


图 4-3 运行期工艺流程及产污环节图

运营期生态环境影响分析



续图 4-3 运行期工艺流程及产污环节图

1、废气

项目运营期无工艺废气产生。

2、废水

项目运营期废水主要为光伏组件擦洗废水及生活污水。

(1) 光伏组件擦洗废水

项目光伏组件定期清洗一般每 2 个月进行一次，清洗时间安排在日出前或者日落后。不定期清洗分为恶劣气候后的清洗和季节性清洗：沙尘大的天气采用无水清洗，雨雪后对落在电池面板上的积雪予以清扫，不定期清洗次数每年约 2 次。由于当地冬季寒冷，所以冬季不考虑水洗，根据当地气温实际情况按 4 个月计，项目每次清洗废水量 $129.25\text{m}^3/\text{次}$ ($775.52\text{m}^3/\text{a}$)。

项目运行期间太阳能光伏板表面使用清水清洗，清洗废水中仅含有少量 SS，顺光伏板表面滴落后浇灌光伏板下植被，光伏板下根据林业部分设计种植紫花苜蓿及柠条，防止冲刷造成水土流失。

(2) 生活污水

项目运营期生活污水产生量为 $0.21\text{m}^3/\text{d}$ (即 $75.92\text{m}^3/\text{a}$)。生活污水经化粪池处理后，定期清掏用作农田施肥等。

3、噪声

本项目噪声主要为光伏电站的 35kV 箱式变压器运行噪声，以中低频噪声为主，噪声源强约为 $60\text{dB}(\text{A})$ ；110kV 升压站内的主变压器及 SVG 设备，

其中主变压器的源强为 63.7dB(A)，SVG 设备噪声源强为 70dB(A)。本次预测光伏占地区域、升压站厂界贡献值及声环境保护目标处的预测值。

(1) 预测方案

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)的要求，本次预测主要噪声源对厂界的影响。

(2) 预测条件

a 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；

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

(3) 预测模式

根据 HJ2.4-2009 计算模式：

① 声源衰减公式为：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - A$$

式中：L(r) - 距离噪声源 r m 处的声压级，dB(A)；

L(r₀) - 声源的声压级，dB(A)；

r - 预测点距离噪声源的距离，m；

r₀ - 参考位置距噪声源的距离，m。

A - 其他效应衰减

② 预测点的预测等效声级 (L_{eq})

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

L_{eqg} - 建设项目声源在预测点的等效声级影响值，dB(A)；

L_{eqb} - 预测点的背景值，dB(A)。

(4) 源强

本项目设备噪声源强见表 4-4。

表 4-4 工程设备噪声源强一览表

| 序号 | 噪声源 | 噪声源强 (1m 处), dB(A) | 降噪措施 | 源强取值参照标准 | 备注 |
|----|------------|--------------------|--------------|------------------------------------|--------------------|
| 1 | 35kV 箱式变压器 | 60 | 选用低噪声设备 | / | / |
| 2 | 主变压器 | 63.7 | 选用低噪声设备、基础减振 | 《变电站噪声控制技术导则》(DL/T 1518-2016) 附录 B | / |
| 3 | SVG 设备 | 65~75 | | / | 本次预测采用 70dB(A)作为源强 |

(5) 预测结果与评价

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)的要求, 根据源强及声源距预测点距离, 计算噪声源贡献值, 预测结果见表 4-5。

表 4-5 声环境影响预测结果表 单位: dB(A)

| 项目区 | 贡献值 dB(A) | | 预测值 dB(A) | | 标准值 dB(A) | |
|----------|-----------|------|-----------|----|-----------|----|
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 升压站东厂界 | 34.3 | 34.3 | / | / | 60 | 50 |
| 升压站西厂界 | 41.7 | 41.7 | / | / | 60 | 50 |
| 升压站南厂界 | 34.9 | 34.9 | / | / | 60 | 50 |
| 升压站北厂界 | 43.7 | 43.7 | / | / | 60 | 50 |
| 光伏电站最近厂界 | 20.0 | 20.0 | / | / | 60 | 50 |
| 双龙社区 | 36.8 | 36.8 | 42 | 40 | 60 | 50 |

预测结果表明, 升压站四周厂界处环境噪声昼、夜间贡献值为 34.3~43.7dB(A); 光伏电站最近厂界处环境噪声昼、夜间贡献值为 20.0dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求(昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A))。双龙社区环境噪声昼间预测值为 42dB(A), 夜间预测值为 40dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 2 类标准。

4、固体废物

固体废物主要为运行期间产生的更换的光伏板、废逆变器、废变压器、废旧蓄电池、废变压器油以及值班人员的生活垃圾。

(1) 生活垃圾

项目劳动定员 4 人, 参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》, 延安市类别属五区 2 类, 本项目施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人 d 计, 即为 2kg/d (0.73t/a)。垃圾产生量较少, 生活垃圾由生活区

内设置的生活垃圾收集桶统一收集后，运至当地环卫部门指定地点处置。

(2) 废变压器油

① 废变压器油处理措施

变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，根据《国家危险废物名录(2021年版)》废变压器油属于危险废物，废物类别为HW08，废物代码为900-220-08。根据可研报告，在变压器下部设有储油池和排油管道，当升压站主变发生事故时（经调查了解，此类情况发生的几率非常小），事故油可通过排油管道排至事故油池。事故油池为油水分离型，事故油池排水接至站内雨水管道，事故排油全部收集在事故油池内。事故排油后或检修漏油汇集后，及时将事故油池内存油抽出进行隔水过滤处理，处理完成后可回用部分直接注回变压器，无法回收部分由罐车拉走后交由有资质的单位进行安全处置。本次拟建110kV升压站南侧设事故油池1座，钢筋混凝土结构，有效容积为40m³，布置于地下；光伏电站每座35kV油式变压器下均设置2.5m³事故油池。

② 事故池容积合理性分析

根据《电力变压器检修导则》(DL/T 573-2010)规定，变压器大修周期一般应在10年以上，其中包括油箱及附件的检修、变压器油的处理或换油、清扫油箱并进行喷涂油漆等内容。从事故应急处置角度考虑站内设置事故油池，根据《高压配电装置设计规范》(DL/T5253-2018)“第5.5.3条 屋外充油电气设备单台油量在1000kg以上时，应设置挡油设施或储油设施。储油和挡油设施应大于设备外廓每边各1000mm。储油设施内应铺设卵石层，其厚度不应小于250mm，卵石直径宜为50mm~80mm。”“第5.5.4条 当设置有总事故储油池时，其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定。”

本项目设置50MVA的主变压器1台，变压器下设有储油池（其尺寸，一般较变压器外廓尺寸相应增大1m，四周高出地面0.1m），坑内一般铺设卵石层，其厚度不小于250mm，卵石直径约50~80mm，有经常保持完好状态的排油设施，并与站内事故油池相通，符合以上设计要求。

根据变压器参数资料，1台50MVA的变压器油重约为18800kg。根据《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018)中“当设置有总事故储油池

时，其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定”的要求，变压器油密度按 877.6kg/m^3 计算，本项目 1 台变压器全部油量需要 21.42m^3 。根据《大唐洛川朱牛-杨舒 50MW 光伏发电项目可行性研究报告》本项目事故油池容积为 40m^3 ，满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）要求。

项目设置有 21 台 35kV 油式变压器，根据类比调查，35kV 油式变压器含油量约 1.8t，变压器油密度约为 877.6kg/m^3 ，则全部油量所需事故油池容积约为 2.05m^3 ，项目油式变压器底部设置有容积为 2.5m^3 事故油池满足要求，事故状态下产生的废变压器油经事故油池收集后交由有资质单位处理。

③ 事故油池的防渗设计

根据建设单位提供的事故油池设计方案，本次升压站的事故油池池体为防水混凝土，再铺设细石混凝土/聚苯板保护层、高分子防水卷材层（HDPE）等，防渗系数为 $10^{-12}\text{cm/s} \leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ；井口为重型铸铁井盖（见国标 147），有耐腐蚀、耐老化、抗压能力强等优点。以上设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中的相关防渗要求。

(3) 废旧蓄电池

升压站在继电保护、仪表及事故照明时采用废旧蓄电池作为应急能源，这些蓄电池由于全密封，无需加水维护，正常使用寿命在 3~5 年。由于环境温度、充电电压、过度放电等因素可能会影响蓄电池寿命。当蓄电池无法使用从而影响升压站的正常运行时，需进行维修更换。据《国家危险废物名录（2021 年版）》废旧蓄电池属于危险废物，废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31。本项目产生的废旧蓄电池在危废暂存间进行暂存后交由有资质单位处置。

(4) 废光伏板

为保证太阳能发电效率，需要对光伏电站损坏的光伏组件、逆变器进行更换，更换的光伏组件、逆变器属于一般固体废物，约 1.71t/a ，项目光伏板、逆变器由有回收业务的生产厂家定期检查、更换，更换的废光伏板、逆变器由厂家直接带走回收利用，不在光伏电站暂存。项目废光伏板、逆变器含有有害物质，评价要求建设单位严格落实回收利用措施，不得现场

拆解。

(5) 废变压器

项目运行期会产生无法修复的废变压器，据《国家危险废物名录（2021年版）》废变压器属于危险废物，废物类别为 HW10，废物代码为 900-008-10，更换时由有资质的厂家带走回收处置，不在光伏电站或升压站暂存。

综上，本项目产生的固体废物及处置见表 4-6，危险废物代码、特性及排放量见表 4-7。

表 4-6 运行期固体废物产生及治理情况一览表

| 序号 | 污染物名称 | 产生环节 | 产生量 | 处理措施 |
|----|-------|----------------|---------|-----------------------|
| 1 | 生活垃圾 | 生活区 | 0.73t/a | 生活垃圾收集桶 |
| 2 | 废旧蓄电池 | 主变压器 | / | 暂存于升压站危废暂存间，交由有资质单位处置 |
| 3 | 废变压器油 | 主变压器及 35kV 变压器 | / | |
| 4 | 废变压器 | 35kV 变压器 | / | 由生产厂家回收处置 |
| 5 | 废光伏板 | 光伏阵列 | 1.71t/a | |
| 6 | 废逆变器 | 光伏阵列 | | |

表 4-7 运行期固体废物属性一览表

| 序号 | 污染物名称 | 废物属性 | 物理性状 | 废物类别 | 废物代码 | 危险特性 |
|----|-------|--------------|------|------|------------|------|
| 1 | 生活垃圾 | 一般工业 固体废物 | 固态 | 其他废物 | 416-001-14 | / |
| 2 | 废光伏板 | | 固态 | 其他废物 | 416-002-14 | / |
| 3 | 废逆变器 | | 固态 | 其他废物 | 416-003-14 | / |
| 4 | 废变压器 | 危险废物 | 固态 | HW10 | 900-008-10 | T |
| 5 | 废旧蓄电池 | | 固态 | HW31 | 900-052-31 | T, C |
| 6 | 废变压器油 | | 液态 | HW08 | 900-220-08 | T, I |

(6) 危废暂存间的暂存及管理要求

①危废暂存间的建设及管理情况

本项目运营期危险废物暂存间设置要求如下：

- a. 危废暂存间地面采用水泥底面+涂刷 2mm 厚的环氧树脂地面，渗透系数 $<10^{-10}$ cm/s；环氧树脂与项目产生的危险废物相容；
- b. 危险废物均放置于托盘内，且在危废暂存间内设有收集沟槽及收集池，收集沟槽及收集池表面涂刷有耐腐蚀的环氧树脂，表面无裂隙；
- c. 设置安全照明设施和观察窗口；
- d. 设置堵截泄漏的裙脚，裙脚表层涂刷有 2mm 厚的环氧树脂，裙脚高度约 80cm；
- e. 危废暂存间内暂存的所有危险废物均由有资质单位处置；
- f. 暂存的危险废物容器及墙面上张贴危险废物相应的标识，危废暂存间

内张贴危险废物管理办法，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中附录 A 所示的标识要求；

g.建立危险废物管理台账，在进出暂存间或转移危险废物时，按照规定填写危险废物转移联单。

② 本项目危险废物的管理要求

a. 评价要求建设单位应建立危险废物管理体系；

b. 在本项目产生危险废物时，应立即转移；对危险废物进行运输时，应当采取密闭、遮盖等措施，且对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用；

c. 评价要求建设单位设置危险废物暂存间用于存储本项目产生的危险废物并张贴相应的标识；

d. 评价要求建设单位在运行期将本项目产生的危险废物严格执行危险废物管理台账及转移联单制度。

5、电磁环境影响分析

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

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。（详见电磁环境影响专项评价）。

玉山岭风电场 110kV 升压站与拟建光伏升压站的主变容量、电压等级、电气设备、建站型式相同，平面布置相似，占地面积相近，电磁环境影响相近，且玉山岭风电场 110kV 升压站出线回数更多主变容量更大，因此具有可类比性，本次类比变电站选用榆林市定边县已运行的玉山岭风电场 110kV 升压站，根据类比监测结果，玉山岭风电场 110kV 升压站厂界外 5m 处工频电场强度为 1.67~315V/m，工频磁感应强度为 0.0520~0.106 μ T；玉山岭风电场 110kV 升压站厂界展开监测工频电场强度为 1.94~204V/m，工频磁感应强度为 0.0494~0.0621 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，

工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$)。由此可以推断, 110kV 升压站建成后工频电磁场强度也可满足国家标准限值要求。

6、生态环境

(1) 对植物的影响

太阳光是绿色植物进行光合作用的能量源泉, 因此光资源的状况不仅限制着地区植物生产力的高低, 而且决定了该地生产潜力的上限值。不同植物对光照强度要求不同, 喜阴植物, 如大部分禾本科植物随着光照强度增加, 光合作用加快, 耐阴植物在微弱阳光下即能正常生长发育。很多植物在光照不足的情况下, 由于缺乏叶绿素, 变会出现黄化现象, 枝叶稀疏。

项目为林光互补项目, 场址区建成后光伏板下根据林业部分设计内容种植紫花苜蓿及柠条, 因而项目光伏板阴影对区域影响较小。

(2) 对动物的影响分析

项目运行期光伏电站的电气设备及升压机组噪声也会对鸟类飞行产生一定的影响。据环评调查, 项目占地区及周边 500m 范围内有一定数量的鸟类分布, 但未发现珍稀保护野生鸟类, 也无珍稀保护野生鸟类迁徙越冬。根据鸟类的习惯, 基本不会影响其生存、活动空间, 因此工程运行对鸟类的影响较小。

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

(3) 景观影响分析

项目场地地势较为起伏, 地表主要为草地。光伏电站建成后, 将有部分场地被光伏阵列所覆盖, 对周围景观有一定的影响, 但项目占地面积有限, 对项目所在区整体景观影响有限, 改变不了项目区原有景观特性。因此, 本项目对项目区景观影响较小。

另一方面, 电站建成后, 光伏阵列组合在一起可以构成一个非常美观、

独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，为单调的草地景观增添了活力，具有明显的社会效益和经济效益。并且场区按规划有计划地实施林光互补项目，使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，不仅可以大大改变原来较脆弱的自然环境，而且可以起到以点带面、示范推广的作用，使光伏电站的生态环境向着良性循环的方向发展。同时，也可将电站开发为该地区一个很好的高科技环保主题旅游景点，将有助于促进当地旅游业的发展。

7、光污染

(1) 反射光线路径分析

根据项目可研，场地光伏组件安装倾角为 32° ，项目区太阳高度角最低时的冬至日为 32.03° ；根据光学反射原理，光线照射光伏组件后，发生镜面反射，反射示意图见图 4-4；太阳高度角最高时的夏至日为 78.89° ，夏至日反射式示意图见图 4-5。

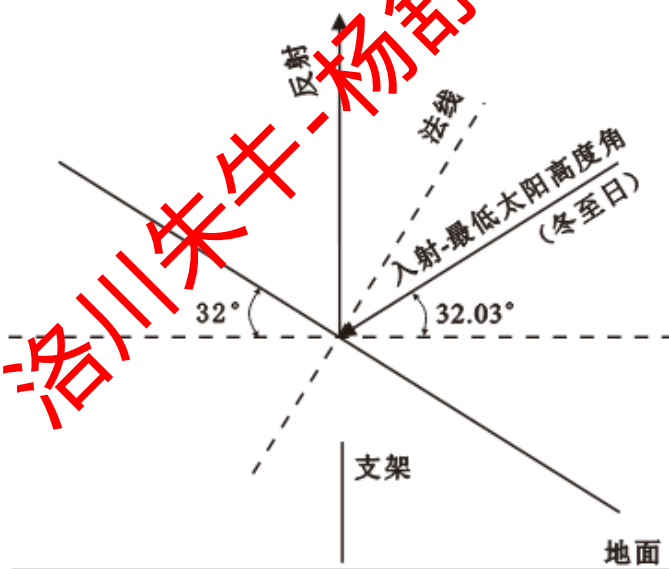


图 4-4 冬至日太阳光线反射示意图

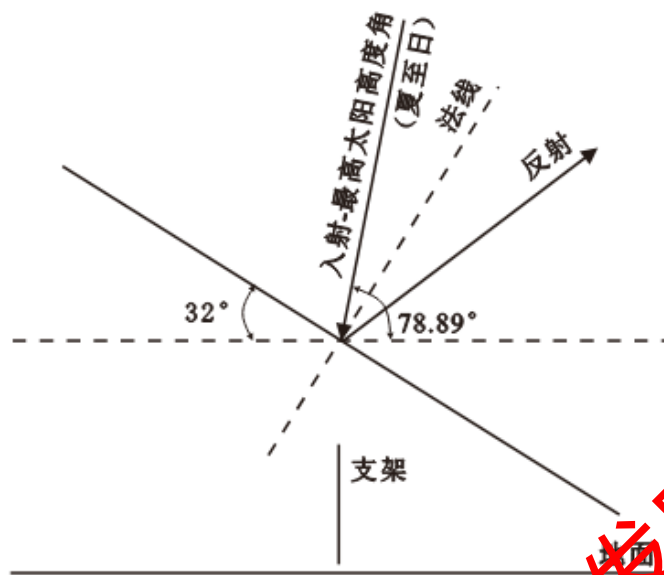


图 4-5 夏至日太阳光线反射示意图

(2) 反射影响分析

光污染可能影响人类的健康，长时间在光污染环境下工作和生活的人，容易导致视力下降，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。据现场调查，项目拟建地周围无车流量较大道路，场区中部有乡村道路穿过，车流量较小。

根据现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》(GB/T18091-2016)的相关规定，“在城市主干道、立交桥、高架路两侧的建筑物 20m 以下，其余路段 10m 以下不宜设置玻璃幕墙的部位如使用玻璃幕墙，应采用反射比不大于 0.16 的低反射玻璃，若反射比高于此值应控制玻璃幕墙的面积或采用其他材料对建筑立面加以分隔”。本项目选用单晶硅太阳能电池，这种电池组件最外层为特种钢化玻璃，并进行表面压花处理，表面涂覆一层防反射涂层，除具有坚固、耐风霜雨雪、能经受砂砾冰雹的冲击等优点外，还具有 95% 以上的阳光透过率和极低的反射率（一般玻璃幕墙阳光透过率仅为 50% 左右），同时玻璃表面的压花增强了玻璃表面的漫反射，因此太阳能光伏组件的光反射量极小。而且反射的光线主要以漫反射形式存在，从远处观察，光伏阵列都呈暗淡的深色，与普通深色建筑瓦片效果相当。

根据图 4-3 冬至日太阳光反射路线以及附图 2、附图 4，可知项目反射

光线射线方向涉及部分居民和部分乡村道路。评价要求建设单位在临近反射方向居民侧种植绿化带，隔离光影影响，并于进入项目区域的道路入口处加设警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，防止受到反射光的影响而造成交通事故。

(3) 光污染对候鸟迁徙的影响

目前，世界上有 8 条候鸟迁徙路线，其中经过我国主要有 3 条路线，其迁徙途径大致可以划分为 3 个区域：

① 西部候鸟迁徙区：包括在内蒙古西部干旱草原，甘肃、青海、宁夏等地的干旱或荒漠、半荒漠草原地带和高原草甸草原等环境中繁殖的夏候鸟，如斑头雁、渔鸥等。

② 中部候鸟迁徙区：包括在内蒙古东部、中部草原，华北西部地区以及陕西地区繁殖的候鸟，冬季可沿着太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地，或经大巴山东部向华中及华南地区越冬。

③ 东部候鸟迁徙区：包括在东北地区、华北东部繁殖的候鸟，如鸳鸯、中华秋沙鸭等。它们可能沿着海岸向南飞飞到华中或者华南甚至东南亚各国；或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾以及澳大利亚等国越冬。

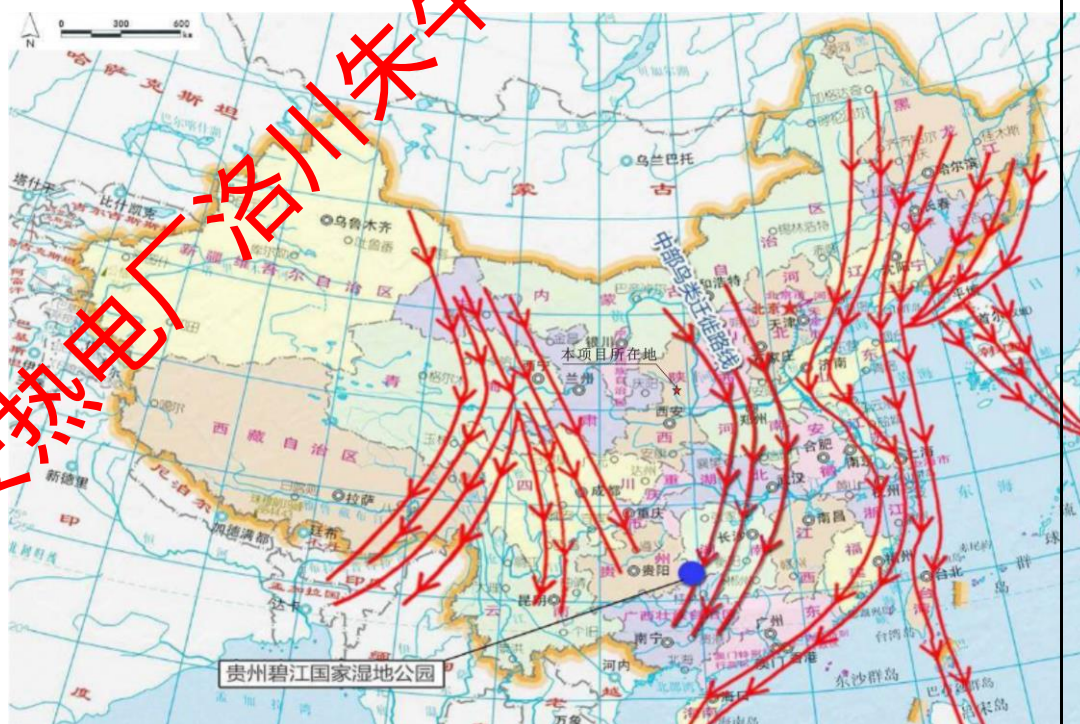


图 4-6 中国候鸟迁徙路线示意图

根据图 4-6，项目光伏区不位于中国候鸟迁徙路线上，且项目选用单晶

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

8、对北洛河湿地的影响分析

(1) 环境空气影响分析

项目为光伏发电项目，距北洛河湿地最近距离约 20m，不在北洛河湿地内，运行期不会有大气污染物排放，不会对北洛河湿地环境空气造成影响。

(2) 水环境影响分析

项目运行期光伏组件采用人工干式清洗（人工抹布干式清洗），清洗废水浇灌光伏板下植被，因而运行期废水不外排，不会对北洛河湿地造成影响。

(3) 固体废物影响分析

本项目 35kV 变压器下均设有配套的事故油池，事故状态下变压器油不会流入北洛河湿地；光伏组件、逆变器一旦出现无法运行情况，由专业厂家直接将新的组件或设备运至场内直接更换，更换过程中产生的废光伏板、废逆变器直接由厂家带走回收利用，因而项目运行期无固体废物排放，不会对北洛河湿地造成影响。

综上所述，项目运行期不会对北洛河湿地造成影响。

9、环境风险分析

(1) 风险源分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本项目涉及的主要环境风险物质为变压器油，35kV 油式变压器含油量约 1.8t，共设置 35kV 油式变压器 21 台，50MVA 的变压器油重约为 18.8t。本次项目风险源判定如下：

表4-8 建设项目Q值确定表

| 序号 | 场所名称 | 危化品名称 | 在线/贮存量/t | 临界量/t | q/Q |
|----|------|-------|----------|-------|---------|
| 1 | 光伏区 | 矿物油 | 37.8 | 2500 | 0.01512 |
| 2 | 升压站 | 矿物油 | 18.8 | 2500 | 0.00752 |
| 小计 | | | | | 0.02264 |

通过以上计算，本项目 $Q=0.02264$ ，小于 1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，本次仅进行简要分析。

(2) 影响途径

本项目运营期变压器油存在发生燃烧、爆炸及泄露的风险，可能泄漏并发生火灾，产生次生污染物 CO 和 SO₂ 等，对环境空气产生影响，同时，火灾扑救过程产生的消防废水可能对地表水、地下水产生污染，也有可能通过泄露进而污染地下水及土壤。

(3) 环境风险防范措施

① 建设单位应加强管理、定期巡查、定期维护。

② 在油式变压器设备下部设置事故油池及事故油导排系统，确保事故油能够全部流入事故油池。事故情况下，变压器油泄漏后由事故油导排系统收集后导流入事故油池内暂存，后交由有资质单位处理，事故油池的容积应足够满足箱式变压器的最大储油量。

③ 环保要求对事故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》(GB18597-2001) 及修改单做好防渗等相应措施。

④ 变压器油泄漏引发火灾应急处置：发现起火，立即报警，迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围。

10、服务期满后环境影响分析

项目太阳能电池板寿命为 25 年，待项目发电系统运行期满后，按照国家相关要求，将各类设备如光伏组件、逆变器、35kV 箱式变压器等发电系统所用设施或设备全部拆除；另外，运行期满后，要及时生态恢复，种植适宜植物，确保运行期满后，宜林地性质不变。

(1) 拆除的光伏组件、箱式变压器等固体废物

在光伏电站服务期满后，拆除所有光伏组件、箱式变压器等固体废物，对环境具有很强的破坏性。项目服务期满后废光伏组件等一般固废，由生

| | |
|--|---|
| | <p>产厂家回收再利用；箱式变压器等危险废物，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。</p> <p>(2) 基础拆除产生的生态环境影响</p> <p>项目服务期满后将对光伏组件、支架、35kV 箱式变压器等进行全部拆除，这些拆除活动会造成地表扰动，破坏生态环境。项目服务期满后：</p> <p>① 掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复；</p> <p>② 拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目场区原绿化土地应保留；</p> <p>③ 掘除桩基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，也可以对场地进行植被恢复。</p> <p>综上，项目服务期满后对生态环境影响较小。</p> |
| <p>选址 选线 环境 合理性 分析</p> | <p>1、光伏电站选址合理性分析</p> <p>(1) 光能资源</p> <p>根据可研报告，项目拟建场址处代表年水平面太阳总辐射量为 5300.20MJ/m²。根据中华人民共和国气象行业标准《太阳能资源等级 总辐射》(GB/T31155-2014)，该区域太阳能资源丰富程度属于“资源很丰富”，适合建设大型光伏电站。</p> <p>(2) 占地合理性</p> <p>2021 年 8 月 6 日，建设单位位于南湾村和双龙村进行了初次选址面积约 4400 亩，经设计单位总图布置后，确定可利用面积仅为约 1100 亩。为了满足项目需求，在太月村、牛家咀村、郝家沟、田家村进行了补充选址，拟用地面积约 900 亩，现拟选址共约 2000 亩。因此本项目包括选址及补充选址文件。</p> <p>项目符合《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》(林资发〔2015〕153 号)中使用林地相关要求(详见表 4-9)，符合《关于规范光伏复合项目用地管理的通知》(陕发改新能源〔2020〕933 号)中选址要求(详见表 4-10)，项目选址合理。</p> |

表 4-9 项目使用林地合理性分析

| 序号 | 内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | 各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区域。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 | 项目光伏电站位于陕西省延安市洛川县石头镇、老庙镇，不在各类自然保护区、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等禁止建设区域内，也不在其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域等限制建设区域内 | 符合 |
| 2 | 光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30% 的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50% 的灌木林地 | 根据《洛川林业局关于大唐洛川光伏项目选址林业用地的回复函》，项目光伏用地涉及宜林地 2029 亩，灌木林地 133.95 亩，项目实际建设过程中对灌木林地进行避让光伏电站实际占地面积为 1494.6 亩，均为宜林地。 | 符合 |
| 3 | 对于森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地，应采用“林光互补”用地模式，“林光互补”模式光伏电站要确保使用的宜林地不改变林地性质 | 本项目用地模式采用“林光互补”模式，确保使用的宜林地不改变林地性质。 | 符合 |
| 4 | 光伏电站建设必须依法办理使用林地审核审批手续。采用“林光互补”用地模式的，电池组件阵列占地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 | 本项目采用“林光互补”用地模式，运营期通过租赁方式使用林地。 | 符合 |

表 4-10 项目用地管理符合性分析

| 序号 | 内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | 可以利用未利用地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域内开发建设光伏项目 | 根据《洛川县自然资源局关于大唐洛川光伏项目用地及规划审查的意见》及《洛川县自然资源局关于大唐洛川杨舒光伏发电项目补充选址的复函》，项目用地均属牧业用地，不属于国家规划禁止建设光伏项目区。 | 符合 |
| 2 | 各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、已享受天然林资源保护工程相关资金的林地，为禁止光伏发电建设区域。其他生态区位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域 | 根据《洛川县林业局关于大唐洛川光伏项目选址林业用地的回复函》，项目选址不涉及各类生态和自然保护区范围内。 | 符合 |

续表 4-10 项目用地管理符合性分析

| 序号 | 内容 | 本项目情况 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 3 | 光伏电站的组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 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 | 本项目已对林地进行避让，不涉及林地。 | 符合 |
| 4 | 光伏电站项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基础用地外，不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，按违法用地查处 | 除桩基础用地外，项目不进行硬化地面、破坏耕作层 | 符合 |
| 5 | 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 | 项目正在办理用地手续，本次环评要求在取得相关手续后方可开工建设 | 符合 |
| 6 | 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 1 米，桩基础的要求同地面电站； | 项目光伏组件最低点距地 1.5m，种植灌木为柠条，经过修剪使其低于 0.5m。 | 符合 |

(3) 敏感区域

根据《洛川县自然资源局关于大唐洛川光伏项目用地及规划审查的意见》及《洛川县自然资源局关于大唐洛川杨舒光伏发电项目补充选址的复函》，项目用地均属牧业用地，不属于国家规划禁止建设光伏项目区；根据《洛川县自然资源局关于大唐洛川光伏发电项目选址是否涉及压覆矿问题的意见》及《洛川县自然资源局关于大唐洛川光伏发电项目补充选址范围是否涉及压覆矿问题的意见》，项目不涉及压覆矿问题；根据陕西省洛川县人民武装部提供的《关于大唐洛川光伏发电项目补充选址涉及军事设施问题的复函》，项目选址区域无军事设施；根据《洛川县文化和旅游局关于大唐洛川光伏发电项目补充选址有关文物古迹问题的复函》，项目选址区域不涉及县级以上重点文物保护单位。

本项目光伏电站位于陕西省延安市洛川县石头镇、老庙镇，距北洛河湿地约 20m，项目地表径流不流经项目区，项目与以上区域位置关系见附图 6，项目不涉及北洛河湿地。

(4) 环保搬迁情况

项目占地范围内无居民分布，不涉及环保搬迁。

综上所述，从环境保护角度分析，项目光伏电站选址是可行的。

2、升压站选址合理性分析

(1) 选址合理性

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 中选址要求，本工程建设的符合性分析具体见表 4-11。

表4-11 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 符合性分析

| 序号 | HJ 1113-2020 选址要求 | 本工程情况 | 符合性分析 |
|----|---|--|-------|
| 1 | 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区 | 根据《洛川县林业局关于大唐洛川光伏项目选址林业用地的回复函》，项目选址不涉及各类生态和自然保护区范围内。 | 符合 |
| 2 | 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区 | 本项目设计 1 回出线，已按最终出线规模考虑，项目出线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区 | 符合 |
| 3 | 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响 | 本工程升压站为户外布置，送出线路为电缆进线，工程选择对电磁环境和声环境影响较小的 GIS 设备，以减少电磁和声环境对双龙社区的影响。 | 符合 |
| 4 | 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。 | 项目光伏电站位于陕西省延安市洛川县石头镇、老庙镇，升压站位于陕西省延安市洛川县槐柏镇，位于 2 类声环境功能区。 | 符合 |
| 5 | 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。 | 本工程升压站占地类型为建设用地，围墙内占地面积为 2756m ² ，占地面积较小，植被砍伐量较少，无弃方量。总体对生态环境的不利影响较小。 | 符合 |

(2) 敏感区域

光伏电站位于陕西省延安市洛川县石头镇、老庙镇，升压站位于陕西省延安市洛川县槐柏镇。进站道路由场址附近村道引接，对外交通较为便利，能够满足设备运输及消防车通行，有利于工程建设。

根据《关于大唐洛川光伏项目选址林业用地的回复函》本项目不位于各类生态和自然保护区范围内。根据《关于大唐洛川光伏发电项目补充选址范围是否涉及压覆矿产问题的意见》(洛自然资函[2021]9 号) 本项目不涉及压覆矿产问题。根据《洛川县文化和旅游局关于大唐洛川光伏发电项目补充选址有关文物古迹问题的复函》，项目选址区域不涉及县级以上重点文

物保护单位。光伏电站用地均为租用，升压站用地为建设用地，不改变现有土地功能。综上，本项目不涉及生态保护红线。

通过实地踏勘调查，工程选择对电磁环境及声环境影响较小的 GIS 设备，对周围敏感点影响较小。

大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目公示稿



大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目公示稿

五、主要生态环境保护措施

| | |
|-------------|--|
| 施工期生态环境保护措施 | <p>1、大气污染防治措施</p> <p>为了进一步改善环境空气质量，加强扬尘污染控制，本项目应严格执行《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》、《陕西省大气污染防治条例》（2014.1.1）及其中相关规定、《陕西省城市空气重污染日应急方案（暂行）》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《建筑施工扬尘治理措施》19 条中的相关规定，并采取以下控制措施，以减缓施工扬尘对周边大气环境的影响。</p> <p>(1) 施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。全面落实建筑施工“六个 100% 管理”；</p> <p>(2) 禁止在大风天施工作业，尤其引起地面扰动的作业；</p> <p>(3) 对临时堆放的土石方采取篷布遮盖、拦挡等临时性防护措施；</p> <p>(4) 对站区地面、主要施工点周围地面采取临时硬化和洒水降尘等防尘措施；</p> <p>(5) 施工场地出入口必须进行车辆清洗设备及配套的排水、泥浆沉淀设施；加强运输车辆的管理，不得超载，同时需采取密封、遮盖等措施；</p> <p>(6) 气象预报风速达到四级以上或出现重污染天气状况时，严禁土石方、开挖、回填、倒土等可能产生扬尘的施工作业，同时要对现场采取覆盖、洒水等降尘措施。</p> <p>评价认为，只要加强管理、切实落实好上述措施，达到《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的相关要求，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失。</p> <p>2、废水污染防治措施</p> <p>为减轻废水对周边环境影响，项目拟采取如下废水防治措施：</p> <p>(1) 拟在工程施工区设置单体沉淀池 1 个，用于处理施工过程中产生的废水，经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排；</p> <p>(2) 施工区设置施工生活区，生活区设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥；生活盥洗废水可用于施工场地、道路浇洒抑尘等，废水不外排。</p> <p>3、噪声防治措施</p> |
|-------------|--|

本项目位于延安市洛川县，影响范围内存在敏感点，为最大限度减少施工期噪声的影响，评价要求施工期应严格采取以下噪声防治措施：

(1) 工程应严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，合理安排施工作业时间，非特殊情况，避免夜间（22:00~6:00）施工作业，避免扰民。确因特殊需要连续作业的，必须有县级及以上人民政府或者其他有关主管部门的证明，且必须提前公告。

(2) 施工设备选型时尽量采用低噪声设备。

(3) 进行施工作业时，建筑材料的装卸过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响，因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象，规范物料进出车辆进出场地高速行驶、鸣笛等。

(4) 合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度。

(5) 施工前及时做好沟通工作，工人做到文明施工、绿色施工，合理调配车辆来往行车密度，规范物料车辆进出场地，减速行驶等。

综上，在做好沟通工作，合理安排施工时段，缩短施工周期的前提下，施工噪声影响可得到有效控制。在采取评价提出的以上措施后，施工噪声对当地居民生活环境的影响将会减小到最小。

4、固体废物防治措施

工程拟采取的固废污染防治措施如下：

(1) 建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运到当地指定的建筑垃圾填埋场，严禁随意丢弃。

(2) 施工生活区设垃圾桶，生活垃圾定期统一收集后纳入当地垃圾清运系统。

5、生态保护措施

(1) 土壤植被保护措施

① 加强施工管理，严格控制施工范围，尽可能减少原有植被和土壤的破坏。

② 保存占地区表层土，并做好临时防护措施。为防止占地区表层土的损耗，本项目施工时，应将表层土与下层土分开，将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离，进行留存，用于今后的回填，以恢复土壤理化性质。表土存放区应设土袋挡护、拍实，表面覆盖草垫或遮盖纤维布等，进行临时防护。

③ 合理组织土方调配、及时填平压实。在工程施工期，应首先计划安排好挖方量和填方量，及时将挖方量运往填方地点，铺平压实，并播放草籽、长草护坡，以免发生风蚀、水蚀。

④ 施工区进行围挡，避免扬尘、车辆尾气等影响周围植物的生长生存；加强施工管理和宣传，提高环境保护意识，避免对施工区附近的植物及植被造成破坏。

⑤ 施工与绿化工程应同时进行，应做到边使用，边平整，边绿化，边复耕。

⑥ 工程施工过程中，要严格按设计规定的临时用地进行土方作业，不允许将工程土方随意处置，更不允许排入河流中。

⑦ 禁止引种带有病虫害的植物，禁止引种外来入侵物种。生态恢复与绿化应采用当地物种，禁止引进有害外来物种。

⑧ 凡因项目施工破坏植被而裸露的土地应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

(2) 陆生动物保护措施

① 优化施工安排，野生鸟类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食。为了减少工程施工噪声对其惊扰，应做好施工方式、数量、时间的计划，避免在晨、昏及夜间进行高噪声作业。

② 施工周边设立保护野生动物的宣传牌，加强对施工人员生态环境保护意识的教育，尽量避免施工活动中对动物个体的损伤。

③ 严格规范施工队伍的行为，禁止非法猎捕和破坏野生动物及其生存环境。

④ 施工严格控制施工范围，严禁随意破坏植被，降低运输车辆和施工机械噪声；严禁骚扰、惊吓和驱赶野生动物，减少夜间作业，避免灯光噪声对夜间活动动物的惊扰。

⑤ 针对动物的不同习性，在施工地界周围布置必要的设施，如栅栏，围墙等，避免动物误入工地自伤其身。

⑥ 工程建设设置的路灯，应使用特殊装置避免灯光射出工地之外，以减少对野生动物的干扰。

(3) 水生生物保护措施

① 施工时应避免在河流沿岸堆放施工材料，运输建筑材料时要采取遮盖防尘等措施。

② 防治水体污染。落实文明施工原则，不漫排施工废水；施工废水需经沉淀处理后回用，不外排。

③ 加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，及时检查施工机械，防止跑冒滴漏油等现象。施工期固废、废水及扬尘按照施工方案处理，避免直接进入水体。

(4) 道路、集电线路生态保护恢复措施

① 优化道路布局，尽可能利用现有道路。

② 施工过程中，加强施工管理，严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，尽可能减少原有植被和土壤的破坏。对于植被生长较好的地段，尽量不要设置工棚、料场等。

③ 道路施工作业带两侧宽度控制在 4.0m 范围内。

④ 道路、线路临时占地在施工结束后，撒播草种或种植生长快、耐干旱的品种，尽快复垦并与周围生态景观协调一致。

⑤ 加强道路边坡防护：边坡植物宜选择种植生长快、郁闭早、根系发达、耐干旱、耐贫瘠、防护作用持久的优良灌木，形成边坡防护体系，防止暴雨冲刷。

(5) 施工期环境监管措施

施工期生态环境管理，是减少施工期负面环境影响的重要组成部分，按照环境管理制度，施工部门应对施工期生态环境监管负责。

① 工程建设必须进行招投标，由专业队伍施工，施工监理应严格按照有关规程和技术标准要求进行。

② 生态环境监管的主要内容，包括工程占地及补偿方案、生态恢复方案及计划进度等。

③ 环境监管人员要严格落实施工期生态环保措施的实施情况，发现问题及时提出改进措施。

6、北洛河湿地保护措施

根据项目及项目所在区域环境特点，本次提出的施工期北洛河湿地保护措施

| | |
|---|---|
| | <p>如下：</p> <p>(1) 施工期严禁在北洛河湿地内设置临时用地；</p> <p>(2) 严格控制人员及车辆的活动范围，靠近北洛河湿地处施工时应设置临时围挡、警戒线等，材料及土方临时堆放场地应设置在远离湿地的一侧，避免物料掉落进入湿地；涉及土方施工时应避开大风天气、采用湿法作业，施工机械、运输车辆等应减速、减少鸣笛及灯光照射，尽量避免晨昏、正午和夜间施工，从而减少噪声、扬尘和灯光对北洛河湿地周边动物的影响；</p> <p>(3) 加强施工期管理宣传，严禁施工人员或车辆进入北洛河湿地保护范围，严禁捕猎、捡拾鸟蛋、钓鱼、砍伐等破坏北洛河湿地生态环境的活动；</p> <p>(4) 严禁在北洛河湿地保护范围内取土、清洗车辆，基础施工结束后立即回填土方、清理迹地，严禁在北洛河湿地保护范围内弃土、排放废水、倾倒固体废物；</p> <p>(5) 禁止其他破坏北洛河湿地的行为。</p> |
| <p>运营 期生 态环 境保 护措 施</p> | <p>1、废水治理措施</p> <p>工程拟采取的废水治理措施如下：</p> <p>(1) 生活污水经化粪池处理后，定期清掏用作农田施肥等。</p> <p>(2) 光伏组件擦洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌植被。</p> <p>2、声环境保护措施</p> <p>工程拟采取的声环境保护措施如下：</p> <p>(1) 优化设计，在满足经济和技术的条件下选用低噪声设备，并对设备基础进行减振；</p> <p>(2) 定期对设备进行维护，保证设备正常运行。</p> <p>3、固体废物污染防治措施</p> <p>工程拟采取的固体废物治理措施如下：</p> <p>(1) 废旧光伏组件、废逆变器等全部由相关厂家回收处置；</p> <p>(2) 升压站内产生的废旧蓄电池、废变压器油、废油式变压器在危废暂存间暂存后交由有资质单位处置。</p> <p>(3) 事故废油由事故油池收集，暂存于升压站危废暂存间，交由有资质单位处置。</p> |

(4) 生活垃圾经升压站生活区内设置的生活垃圾收集桶统一收集后，运至当地环卫部门指定地点处置。

4、电磁环境保护措施

工程拟采取的电磁保护措施如下：

(1) 优化设计，在满足经济和技术的条件下选用对电磁环境影响较小的设备，本项目 110kV 配电装置选择 GIS 设备，该设备的金属导体壳内的仪器或工作环境不受外部电场影响，也不对外部电场产生影响，具有静电屏蔽的作用。故能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相关标准要求；

(2) 设立警示标志。

5、生态环境恢复与补偿措施

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，并对厂区进行绿化，光伏阵列区根据林业工程部分的要求，种植紫花苜蓿及柠条；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。

建设单位应设置专门的生态环境监理机构，负责生态环境保护和生态环境恢复重建的监督管理工作。

7、北洛河湿地保护措施

运行期加强管理，巡视及检修时避开北洛河湿地的保护范围，严禁巡护人员进入湿地，严禁破坏北洛河湿地生态环境的各类活动。

6、环境风险分析

工程拟采取的风险防范措施如下：

(1) 升压站设事故油池 1 座，有效容积为 40m³，地埋式钢筋混凝土结构；光伏电站在每座 35kV 箱式变压器下部设置 2.5m³ 事故油池及事故油导排系统，事故油池容积满足《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018)，防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单中相应防渗要求。事故排油后或检修漏油汇集后，及时将事故油池内存油抽出送有资质单位处理。

(2) 配备必要的应急物资，如灭火器、消防砂箱等。

7、光污染防治措施

工程拟采取的光污染防治措施如下：

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

(2) 在临近反射方向居民侧种植绿化带，隔离光影影响。

(3) 在可能有影响的路段设置警示牌，提醒驾驶人员减速慢行。

8、服务期满后固废处置措施

工程拟采取的固废处置措施如下：

(1) 项目服务期满后废光伏组件等一般固废，由生产厂家回收再利用。

(2) 项目使用的 35kV 箱式变压器等危险废物，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。

(3) 基础拆除后应掘除硬化地面基础，对场地进行恢复。拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，对于项目场区原绿化土地应保留，掘除桩基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，也可以对场地进行植被恢复。

9、环境监测计划

项目应加强环境监测管理，监测计划由企业环境管理机构负责实施，具体监测工作可委托当地有资质的环境监测站进行监测并报告、存档等。

本项目运营期环境监测计划见表 5-1。

表 5-1 项目环境监测计划表

| 监测类别 | 监测点位置 | 污染类型 | 监测因子 | 监测频次 | 执行标准 |
|------|-------------------|------|-------------------|-----------|---|
| 电磁环境 | 110kV 升压站四周厂界；敏感点 | 电磁 | 工频电场强度 工频磁感应强度 | 竣工验收及有投诉时 | 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT） |
| 声环境 | 敏感点 | 噪声 | Leq(A) | 每个季度 1 次 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准 |
| | 升压站四周厂界 | | | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值 |

其他

1、施工期的环境管理和监督

(1) 本项目施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施，注意施工噪声的防治问题；

(2) 本项目工程管理部门应设置专门人员进行检查。

2、运行期的环境管理和监督

根据工程所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员不少于 1 人，该部门的职能：

(1) 制定和实施各项环境监督管理计划；

(2) 建立监测数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通；

(3) 经常检查环保治理设施及风险防范措施的运行情况，及时处理出现的问题；

(4) 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

3、污染物排放清单及污染物排放管理要求

工程运行期污染物排放清单及污染物排放管理要求见表 5-2。

表 5-2 项目污染源排放清单

| 序号 | 污染源 | | 污染物 | 污染物产生量 | 主要环保措施 | 排放管理要求 |
|----|------|-----------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| 1 | 电磁环境 | 主变压器、配电装置 | 工频电场、频磁感应强度 | / | 在满足经济和技术的条件下选用低电磁设备 | 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值 |
| 2 | 废水 | 生活污水 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、动植物油 | 75.92m ³ /a | 化粪池 | 定期清掏用作农田施肥 |
| | | 光伏擦洗水 | SS | 775.52m ³ /a | 运行期太阳能光伏板清洗废水用于光伏板下植被 | 运行期太阳能光伏板清洗废水用于光伏板下植被，不外排 |
| 3 | 噪声 | 生产设备 | 等效连续 A 声级 | / | 基础减震、低噪设备 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准 |
| 4 | 固体废物 | 职工生活 | 生活垃圾 | 0.73t/a | 生活垃圾收集桶 | 处置率 100% |
| | | 光伏阵列、逆变器 | 废旧光伏组件、废逆变器等 | 1.71t/a | 由回收业务的厂家回收利用 | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) |

续表 5-2 项目污染源排放清单

| 序号 | 污染源 | 污染物 | 污染物产生量 | 主要环保措施 | 排放管理要求 |
|----|-----------|-------|--------|-------------------|--|
| 4 | 110kV 变压器 | 废旧蓄电池 | / | 危废暂存间暂存后交由有资质单位处置 | 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单 |
| | | 废变压器油 | / | | |
| | 35kV 变压器 | 废变压器 | / | | |
| | | 废变压器油 | / | | |

4、环保设施竣工验收内容及要求

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

表 5-3 建议环保竣工验收清单

| 序号 | 污染源 | 环保设施 | 单位 | 数量 | 要求 | |
|----|------|--|-----------------------|-----------------|--------|--|
| 1 | 电磁环境 | 主变压器、配电装置 | 在满足经济和技术的条件下选用低电磁设备 | 套 | 22 | 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值 |
| 2 | 废水 | 生活污水 | 化粪池 | 套 | 1 | 定期清掏用作农田施肥 |
| | | 光伏擦洗水 | 运行期太阳能光伏板清洗废水用于光伏板下植被 | / | / | 用于灌溉光伏板下植被, 不外排 |
| 3 | 噪声 | 生产设备 | 低噪设备, 基础减振 | 套 | 22 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准 |
| | | 生活垃圾 | 生活垃圾收集桶 | 个 | 2 | 处置率 100% |
| | 固体废物 | 废旧光伏组件、废逆变器 | 由有回收业务的厂家回收利用 | / | / | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) |
| | | 废油式变压器 | 危废暂存间暂存, 定期交由有资质单位处置 | 座 | 1 | 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单 |
| | | 废旧蓄电池 | | | | |
| | | 废变压器油 | | | | |
| 5 | 生态治理 | 项目施工生态保护(表土开挖及回填); 运行期项目占地范围内道路两侧及临时占地进行植被恢复, 在光伏阵列区根据林业工程部分的要求, 种植紫花苜蓿及柠条 | | hm ² | 99.153 | 达到植被恢复的效果 |

续表 5-3 建议环保竣工验收清单

| 序号 | 污染源 | 环保设施 | 单位 | 数量 | 要求 |
|----|------|--|----|----|---|
| 6 | 环境风险 | 设置 40m ³ 事故油池 1 座，2.5 m ³ 事故油池 21 座，及其相关导排设施 | 套 | 22 | 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年修改单中的相关要求 |

本项目总投资 26000 万元（按照备案金额计列），其中环保投资主要为：施工期投资 8 万元，运营期投资 67 万元（构建筑与主体工程重复计列），服务期满后投资 68 万元，环境监测费投资 1 万元，项目建设至运行期结束恢复地面共计投资 144 万，占总投资的 0.55%。环保投资估算见表 5-4。

表 5-4 环保投入估算表

| 实施时段 | 类别 | 污染源或污染物 | 污染防治措施或设施 | 建设费用 | 运行维护费用 | 其他费用 | 资金来源 | 责任主体 |
|------|------|--|----------------------------|-----------|--------|------|------|------|
| 施工期 | 废气 | 施工扬尘、机械废气等 | 定期洒水、建围拦、封闭运输等 | 4.0 | / | / | 自有资金 | 施工单位 |
| | 废水 | 施工废水 | 单体沉淀池 | 0.5 | / | / | | |
| | | 生活污水 | 防渗旱厕 | 0.5 | / | / | | |
| | 噪声 | 75~90dB(A) | 采用低噪声机械设备等 | 1.0 | / | / | | |
| | 固废 | 生活垃圾 | 统一收集后按市政 | 1.0 | / | / | | |
| | | 建筑垃圾 | 部门要求处置 | 1.0 | / | / | | |
| 生态 | 水土流失 | 固结地面防止水土流失 | 5.0 | / | / | | | |
| 运营期 | 电磁 | 主变压器、配电柜用电磁环境影响较小的设备 | | 纳入工程主体投资中 | | | 自有资金 | 建设单位 |
| | 噪声 | 35kV 箱式变压器、主变压器、SVG | 选用低噪声设备，基础减振 | | | | | |
| | 废水 | 生活污水 | 化粪池 | 3.0 | / | / | | |
| 运营期 | 固废 | 危险废物 | 经危废暂存间暂存后，交由有危废处理资质的单位回收处理 | 3.0 | / | / | 自有资金 | 建设单位 |
| | 生态 | 运行期项目占地范围内道路两侧及临时占地进行植被恢复，在光伏阵列区根据林业工程部分的要求，种植紫花苜蓿及柠条 | | 17.5 | 2.0 | / | | |
| | 风险 | 事故油池 (2.5m ³ 21 座, 40m ³ 1 座) 及配套事故油导排系统 | | 36.5 | 5.0 | / | | |

续表 5-4 环保投入估算表

| 实施时段 | 类别 | 污染源或污染物 | 污染防治措施或设施 | 建设费用 | 运行维护费用 | 其他费用 | 资金来源 | 责任主体 |
|---------|---------------|-----------------------------|-----------|------|--------|------|------|------|
| 服务期满 | 生态 | 光伏电站 25 年服务期满后拆除地面设施，进行植被恢复 | | / | 8.0 | 55.0 | 自有资金 | 建设单位 |
| 环境监测 | 详见环境管理与监测计划小节 | | | / | / | 1.0 | | |
| 总投资（万元） | | | | 73.0 | 15.0 | 56.0 | / | / |
| | | | | | | | 144 | |

注：事故油池及配套事故油导排系统与主体工程重复计列。

大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目公示稿

六、生态环境保护措施监督检查清单

| 要素 | 内容 | 施工期 | | 运营期 | |
|------|---|--------|------------|---|-----------|
| | | 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生生态 | <p>(1) 加强施工管理,严格控制施工范围,减少原有植被和土壤的破坏。</p> <p>(2) 保存占地区表层土,并做好临时防护措施。施工时应进行分层存放,逐层回填。表土存放区应设相应措施,进行临时防护。</p> <p>(3) 合理组织土方调配、及时填平压实。</p> <p>(4) 施工区进行围挡,避免扬尘、车辆尾气等影响周围植物的生长生存;</p> <p>(5) 施工与绿化工程应同时进行。</p> <p>(6) 工程施工过程中,要严格按设计规定的临时用地进行土方作业。</p> <p>(7) 禁止引种带有病虫害的植物,禁止引种外来入侵物种。</p> <p>(8) 施工破坏植被而裸露的土地应在施工结束后立即整治利用。</p> | | 生态环境质量不降低; | <p>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,并对场区进行绿化,光伏阵列区根据林业工程部分的要求,种植紫花苜蓿及柠条,从而增加区域绿化情况,减少水土侵蚀影响;对于少量不能进行植被恢复的区域,进行平整压实,以减轻水土流失。</p> | 对绿化进行及时维护 |
| 水生生态 | <p>(1) 施工时应避免在河流沿岸堆放施工材料,运输建筑材料时要采取遮盖防尘等措施。</p> <p>(2) 防治水体污染。落实文明施工原则,不漫排施工废水;施工废水需经沉淀处理后回用,不外排。</p> <p>(3) 加强对施工队伍的管理,严格各项规章制度,教育施工人员注意保护环境、提高环保意识,及时检查施工机械,防止跑冒滴漏油等现象。施工期固废、废水及扬尘按照施工方案处理,避免直接进入水体。</p> | | 生态环境质量不降低 | 无 | 无 |

| | | | | |
|----------|--|---------------------------------------|--|--|
| 地表水环境 | (1) 拟在工程施工区设置单体沉淀池 1 个，用于处理施工过程中产生的废水，经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排； (2) 施工区设置施工生活区，生活区设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥；生活盥洗废水可用于施工场地、道路浇洒抑尘等，废水不外排。 | 施工废水合理处置，不外排 | (1) 生活污水采用化粪池 (2) 太阳能光伏板清洗废水用于光伏板下植被。 | 生活污水经化粪池处理后，定期清掏用作农田施肥等，不外排；清洗废水用于光伏板下灌溉。 |
| 地下水及土壤环境 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 声环境 | 采用符合国家规定的设备；严格控制高噪声设备运行时间段，加强施工管理，合理安排工作频次，避免夜间施工；文明施工、及时沟通、合理安排运输车辆 | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求 | (1) 优化设计，在满足经济和技术的前提下选用低噪声设备，并对设备基础进行减振。 (2) 定期对设备进行维护，保证设备正常运行。 | 场界符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；保护目标符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 |
| 振动 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 大气环境 | 施工场地围挡、物料堆放覆盖、洒水降尘、土方开挖湿法作业；利用现有道路运输；重污染天气严禁开挖等作业；非道路移动机械符合相应标准 | 达到《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的相关要求 | 无 | 无 |
| 固体废物 | 建筑垃圾合理处置；生活垃圾纳入当地垃圾清运系统 | 固废处置率 100% | (1) 废旧光伏组件、废逆变器等全部由相关厂家回收处置； (2) 废变压器油、废油式变压器、废旧蓄电池属于危险废物，在危险废物暂存间内暂存后，交由有资质单位处置。 | 固废处置率 100% |

| | | | | |
|------|--|------------|--|--|
| 电磁环境 | 无 | 无 | (1) 优化设计，在满足经济和技术的条件下选用对电磁环境影响较小的设备，使其对电磁环境的影响满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相关要求； (2) 设立警示标志。 | 符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 标准限值要求(工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100μT) |
| 环境风险 | 无 | 无 | 本项目采用油式变压器，在 110kV 变压器南侧及每座 35kV 箱式变压器下部设置事故油池及事故油导排系统。事故情况下，变压器油泄漏后由事故油导排系统收集后导入事故油池内，在危险废物暂存间内暂存后，交由有资质单位处置。配备必要的应急物资，如灭火器、消防砂箱等 | 无 |
| 环境监测 | 无 | 无 | 声环境监测及电磁环境监测 | 《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准及《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) |
| 其他 | (1)严禁在湿地内设置临时用地； (2)控制施工范围，靠近湿地处设置临时围挡、警戒线等，临时堆场需远离湿地； (3)土方施工应避开大风天气、采用湿法作业，施工设备应减速、减少鸣笛及灯光照射；严禁进入保护范围，严禁破坏生态环境的活动； (4)严禁在湿地内取土、清洗车辆，基础施工结束后立即回填土方、清理迹地，严禁在湿地内弃土、排放废水、倾倒固体废物； (5)禁止其他破坏湿地的行为。 | 生态环境质量不降低； | (1) 对光伏电池表面采取抗反射技术。比如：在光伏电板前表面增加双层或多层薄膜状抗反射涂层；人为的在电池板表面制造出一种合适的微结构或纳米结构来提高太阳光有效光谱的透射率，减少光伏电板表面的光反射率。 (2) 临近反射方向居民侧种植绿化带，隔离光影影响。 (3) 在可能有影响的路段设置警示牌，提醒驾驶人员减速慢行。 (4)运行期加强管理，巡护及检修时避开北洛河湿地的保护范围，严禁巡护人员进入湿地，严禁破坏北洛河湿地生态环境的各类活动。 | 无；生态环境质量不降低； |

七、结论

本项目符合国家的相关产业政策，工程在充分落实环评提出的各项环保措施，使其满足相关标准要求后，对周边环境影响较小。从环境保护角度分析，本项目环境影响可行。

大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目公示稿

大唐陕西发电有限公司延安热电厂
大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目

电磁环境影响专项评价

建设单位：大唐陕西发电有限公司延安热电厂

评价单位：西安海蓝环保科技有限公司

二〇二一年十二月

大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目公示稿

1 工程概况

为遵循国家能源局关于风光发电项目的相关政策，结合陕西省风电、光伏发电项目建设实际政策。大唐陕西发电有限公司延安热电厂拟在陕西省延安市洛川县石头镇、老庙镇、槐柏镇建设大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目（以下简称“主体项目”），主要包括光伏发电、升压站及送出线路、林业工程3部分。本项目仅针对光伏区及升压站进行评价。

1.1 工程内容

拟建 110kV 升压站占地面积 2756m²，配备 1 台 50MVA 主变压器，1 套容量为±12.5Mvar 的 SVG 无功补偿装置，110kV 侧采用线变组接线，本期配置主变-线路间隔 1 个；35kV 侧接线采用单母线接线方式。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）35kV 部分属于豁免，因此本次评价不对 35kV 箱式变压器开展电磁环境影响评价。

1.2 工程投资

本项目总计投资 26000 万元，其中环保投资 144 万元，占总投资的 0.55%。

2、相关法律、法规和技术规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正），2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

3、评价因子及评价标准

3.1 评价因子

本项目电磁环境主要的环境影响评价因子见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 本项目电磁环境的主要环境影响评价因子汇总表

| 评价阶段 | 评价项目 | 现状评价因子 | 单位 | 预测评价因子 | 单位 |
|------|------|--------|------------|--------|------------|
| 运行期 | 电磁环境 | 工频电场 | V/m 或 kV/m | 工频电场 | V/m 或 kV/m |
| | | 工频磁场 | μT | 工频磁场 | μT |

3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的规定：为控制电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值，应满足下表要求。

表 3.2-1 公众曝露控制限值（节选）

| 频率范围 | 电场强度 E (V/m) | 磁场强度 H (A/m) | 磁感应强度 B (μ T) | 等效平面波功率密度 $S_{eq}(W/m^2)$ |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|
| 0.025kHz~1.2kHz | 200/f | 4/f | 5/f | - |

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
 注 2: 0.1MHz~300GHz 频率, 场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
 注 3: 100kHz 以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度; 100kHz 以上频率, 在远场区, 可以只限制电场强度或磁场强度, 或等效平面波功率密度, 在近场区, 需同时限制电场强度和磁场强度。
 注 4: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

本项目输变电工程的频率为 50Hz, 由上表可知, 本项目电场强度的评价标准为 4000V/m, 磁感应强度的评价标准为 100 μ T。

4、评价范围及评价因子

4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 4.1-1。

表 4.1-1 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

| 分类 | 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价工作等级 |
|----|-------|-----|---------|--------|
| 交流 | 110kV | 变电站 | 户内式、地沟式 | 三级 |
| | | | 户外式 | 二级 |

本项目光伏 110kV 升压站按照户外式变电站建设, 电磁环境影响评价工作等级为二级。

4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 本项目工频电场、工频磁场评价范围: 变电站站界外 30m 范围区域。

5、环境保护目标

根据现场踏勘, 本项目电磁环境影响评价范围电磁环境保护目标见表 5-1。

表5-1 项目主要环境保护目标

| 序号 | 环境要素 | 保护对象 | | | 方位 | 最近距离 | 保护目标 |
|----|------|-----------|----|-----|----|------------|--------------------------|
| | | 敏感目标 | 户数 | 人口 | | | |
| 1 | 电磁环境 | 双龙社区 5 号楼 | 24 | 48 | E | 升压站北侧 20m | 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) |
| | | 双龙社区 6 号楼 | 36 | 144 | NE | 升压站东北侧 15m | |
| | | 双龙社区 7 号楼 | 24 | 48 | W | 升压站西侧 7m | |

6、电磁环境现状评价

本次电磁环境现状采用实地监测的方式进行, 对拟建地及周边敏感点进行了监测。电磁环境现状由西安志诚辐射环境检测有限公司于 2021 年 12 月 17 日按

照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)的有关规定进行监测。

6.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比,定量评价工程所处区域的电磁环境现状。

6.2 现状监测条件

(1) 监测项目

各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测仪器

表 6.2-1 监测仪器

| | |
|-------|--------------------------------------|
| 仪器名称 | 电磁辐射分析仪 |
| 仪器型号 | 主机: SEM-600 探头: IE-01 |
| 仪器编号 | XAZC-YQ-004、XAZC-YQ-005 |
| 测量范围 | 电场: 5mV/m~100kV/m, 磁感应强度: 0.1nT~10mT |
| 计量证书号 | XJ012021-10787 |
| 校准日期 | 2021.3.15 |

(3) 监测读数

每个监测点位连续测 5 次,每次测量观测时间不小于 15s,并读取稳定状态的最大值。

(4) 环境条件

表 6.2-2 监测气象条件

| 监测日期 | 监测时间 | 天气状况 | 监测现场环境条件 |
|------------------|-------------|------|------------------|
| 2021 年 12 月 17 日 | 12:10~13:10 | 多云 | 温度: -4°C、湿度: 30% |

6.3 监测点位布置

具体监测点位见附图5。

6.4 现状监测结果及分析

本项目拟建光伏升压站电磁环境质量现状监测结果见表 6.4-1。

表 6.4-1 工频电磁场监测结果

| 监测点位 | 监测点位描述 | 监测结果 | |
|------|--------------------------|--------------|--------------|
| | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| 1 | 升压站拟建站址中心 | 1.05 | 0.0508 |
| 2 | 双龙社区 7 号楼二单元 1 楼门口 | 1.03 | 0.0513 |
| 3 | 双龙社区 7 号楼二单元 2 楼楼道 | 1.01 | 0.0517 |
| 4 | 双龙社区 7 号楼二单元 3 楼楼道 | 1.05 | 0.0520 |
| 5 | 双龙社区 7 号楼二单元 4 楼楼道 | 0.99 | 0.0515 |
| 6 | 双龙社区 7 号楼二单元 5 楼楼道 | 1.01 | 0.0513 |
| 7 | 双龙社区 7 号楼二单元 6 楼楼道 | 1.03 | 0.0510 |
| 8 | 双龙社区 5 号楼二单元 1 楼东侧 | 1.00 | 0.0493 |
| 9 | 双龙社区 5 号楼二单元 3 楼楼道 | 1.05 | 0.0523 |
| 10 | 双龙社区 5 号楼二单元 6 楼楼道 | 1.09 | 0.0523 |
| 11 | 双龙社区 6 号楼三单元 1 楼南侧 | 1.05 | 0.0513 |
| 12 | 双龙社区 6 号楼三单元 2 楼楼道 | 0.99 | 0.0520 |
| 13 | 双龙社区 6 号楼三单元 3 楼楼道 | 1.08 | 0.0519 |
| 14 | 双龙社区 6 号楼三单元 4 楼楼道 | 1.02 | 0.0512 |
| 15 | 双龙社区 6 号楼三单元 5 楼楼道 | 1.06 | 0.0509 |
| 16 | 双龙社区 6 号楼三单元 6 楼楼道 | 1.06 | 0.0516 |
| 17 | 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) | 4000 | 100 |
| 18 | 达标情况 | 达标 | 达标 |

监测结果表明：拟建升压站站址处工频电场强度为 1.05V/m，工频磁感应强度为 0.0508μT；拟建升压站周边各敏感点工频电场强度为 0.99~1.09V/m，工频磁感应强度为 0.0493~0.523μT，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。工程所在区域的电磁环境状况良好。

7、电磁环境影响评价

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的要求，本项目电磁环境影响评价等级为二级，电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

7.1 类比变电站选择

输变电工程中变电站的工频电场和工频磁感应强度等电磁环境影响预测主要采用类比监测的方法，即利用类似本项目建设规模、电压等级、总平面布置、占地面积、架线型式及电气形式的其他已运行变电站进行电磁辐射强度和分布的实际测量，用于对本项目建成后电磁环境影响的预测。

本项目选择榆林市定边县已运行的玉山岭风电场 110kV 升压站进行类比监测，比较情况见表 7.1-1。

表7.1-1 升压站类比工程与评价工程对比表

| 类比条件 | 玉山岭风电场 110kV 升压站 (类比工程) | 拟建光伏升压站 (评价工程) | 可类比性 |
|------|---|---|------------------------|
| 主变压器 | 1×100MVA | 1×50MVA | 玉山岭风电场主变容量较大 |
| 电压等级 | 110kV | 110kV | 电压等级相同 |
| 出线回数 | 2 回 | 1 回 | 玉山岭风电场 110kV 升压站的出线回数多 |
| 出线方式 | 架空 | 电缆 | 出线方式不同 |
| 电气设备 | GIS | GIS | 电气设备相同 |
| 建站型式 | 户外 | 户外 | 建站型式相同 |
| 平面布置 | 35kV 配电室位于南侧、主变压器布置于中部，110kV 配电装置设计向北出线 | 35kV 配电室位于西南侧、主变压器布置于中部，110kV 配电装置设计向西北出线 | 平面布置相似 |
| 占地面积 | 1838m ² | 2756m ² | 拟建光伏升压站的占地面积较大 |

由上表可知，玉山岭风电场 110kV 升压站与拟建光伏升压站的主变容量、电压等级、电气设备、建站型式相同，平面布置相似，占地面积相近，电磁环境影响相近。另外：

(1) 玉山岭风电场 110kV 升压站的较拟建光伏升压站出线回数多，电磁环境的影响更大；

(2) 两者的出线方式不同，拟建光伏升压站的出线方式为电缆出线，电磁环境影响更小。

(3) 玉山岭风电场 110kV 升压站和拟建光伏升压站的占地面积相近，占地面积更小的玉山岭风电场 110kV 升压站，平面布置更紧凑，主变距离厂界更近，因此，电磁环境影响更大。

(4) 玉山岭风电场 110kV 升压站和拟建光伏升压站的主变容量相近，但玉山岭风电场 110kV 升压站主变容量为 100MVA 大于拟建光伏升压站的主变容量 50MVA，因此电磁环境影响更大。

综合判断，拟建光伏升压站的电磁环境影响较玉山岭风电场 110kV 升压站小，具有可类比性。

7.2 监测内容与监测布点

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

类比监测变电站厂界外监测点选择在探头距离地面 1.5m 高处，变电站围墙外 5m 处布置。断面监测避开电力线出线，便于监测方向，以围墙为起点，测点间距 5m，距地面 1.5m 高，测至 50m 处。类比变电站监测点位图见图 7.2-1。



图 7.1-1 玉山岭风电场 110kV 升压站监测点位图

7.3 类比监测时间、气象条件

表 7.1-2 监测环境条件

| 监测日期 | 天气状况 | 监测时间 | 监测现场环境条件 |
|-----------------|------|-------------|---------------|
| 2021 年 8 月 12 日 | 多云 | 14:10~16:40 | 温度：26℃、湿度：46% |

7.4 运行工况

玉山岭风电场 110kV 升压站运行工况见表 7.1-3 所示。

表 7.1-3 玉山岭风电场 110kV 升压站运行工况

| 名称 | 额定容量 (MVA) | 运行工况 | | | |
|------|------------|---|---|-----------|-------------|
| | | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功功率 (MW) | 无功功率 (MVar) |
| 1#主变 | 100 | U _{ab} 117.790 U _{bc} 117.532 U _{ca} 117.113 | I _a 11.484 I _b 11.484 I _c 12.188 | 0.0 | -2.411 |

7.5 监测结果及分析

类比监测结果见表 7.1-4，数据分析见图 7.1-2 和图 7.1-3。

表 7.1-4 升压站工频电磁场监测结果

| 序号 | 点位描述 | 工频电场强度均值 (V/m) | 工频磁感应强度均值 (μT) |
|--|--------------------------------|----------------|-----------------------------|
| 1 | 玉山岭风电场 110kV 升压站南厂界外 5m 处 | 1.67 | 0.0553 |
| 2 | 玉山岭风电场 110kV 升压站西厂界外 5m 处 | 9.35 | 0.0520 |
| 3 | 玉山岭风电场 110kV 升压站北厂界外 5m 处 | 315 | 0.106 |
| 4 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外 5m 处 | 122 | 0.0574 |
| 升压站厂界展开监测 (沿垂直升压站东厂界向东延伸) | | | |
| 5 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 1m 处 | 204 | 0.0621 |
| 6 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 2m 处 | 181 | 0.0614 |
| 7 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 3m 处 | 154 | 0.0600 |
| 8 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 4m 处 | 133 | 0.0588 |
| 9 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 5m 处 | 122 | 0.0574 |
| 10 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 10m 处 | 4.5 | 0.0554 |
| 11 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 15m 处 | 19.1 | 0.0527 |
| 12 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 20m 处 | 4.62 | 0.0509 |
| 13 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 25m 处 | 2.14 | 0.0505 |
| 14 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 30m 处 | 1.94 | 0.0500 |
| 15 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 35m 处 | 4.84 | 0.0494 |
| 16 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 40m 处 | 6.21 | 0.0502 |
| 17 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 45m 处 | 10.3 | 0.0513 |
| 18 | 玉山岭风电场 110kV 升压站东厂界外垂直方向 50m 处 | 12.8 | 0.0523 |
| 备注：35m 之后点位监测结果受北侧 110kV 线路影响，35m 处监测点位距 110kV 岭云线南侧导线约 10m。 | | | |

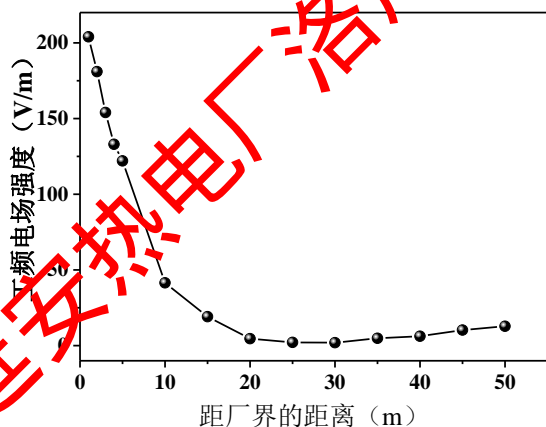


图 7.1-2 展开监测工频电场强度分布图

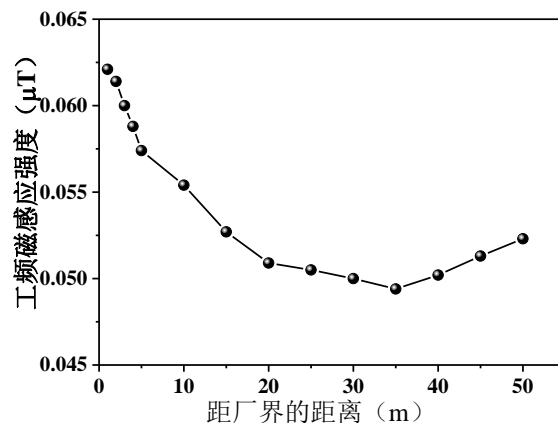


图 7.1-3 展开监测工频磁感应强度分布图

类比监测结果表明：玉山岭风电场 110kV 升压站厂界外 5m 处工频电场强度为 1.67~315V/m，工频磁感应强度为 0.0520~0.106 μT ；玉山岭风电场 110kV 升压站厂界展开监测工频电场强度为 1.94~204V/m，工频磁感应强度为 0.0494~

0.0621 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100 μ T)。

根据玉山岭风电场 110kV 升压站各监测点的监测结果可知, 各监测点位的监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100 μ T)。由此可以推断, 本项目拟建 110kV 升压站建成后工频电磁场强度也可满足国家标准限值要求。

8、专项评价结论

综上所述, 大唐延安热电厂洛川朱牛-杨舒光伏发电项目升压站所在区域电磁环境现状良好; 根据类比监测, 本项目运行期工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求。从电磁环境保护角度来说, 本项目的建设可行。