

横山煜龙新能源有限公司  
横山 50 兆瓦光伏电站项目  
环境影响报告表  
(报批版)

陕西科荣环保工程有限责任公司

陕西科荣环保工程有限责任公司

二〇一五年十月



# 建设项目环境影响报告表

项目名称：横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站项目

建设单位（盖章）：横山煜龙新能源有限公司

编制日期：2015 年 10 月

国家环境保护总局制

## 《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，不应超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

## 建设项目基本情况

项目名称	横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站项目				
建设单位	横山煜龙新能源有限公司				
法人代表	潘友龙	联系人	潘孝锦		
通讯地址	横山县通达路增前加气站办公楼 3 楼				
联系电话	1528927687	传真	0913-5760456	邮政编码	719200
建设地点	陕西省榆林市横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园				
立项审批	陕西省发改委		批准文号	陕发改新能源 [2015]348 号	
建设性质	新建■改扩建□技改□		行业类别及代码	太阳能发电 D4415	
占地面积 (平方米)	1000050		绿化面积 (平方米)	470800	
总投资 (万元)	45000	其中环保投资 (万元)	224	环保投资占总投资比例	0.50%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2016.10		
<p><b>工程内容及规模:</b></p> <p><b>一、项目由来</b></p> <p>为了促进我国太阳能光伏发电产业的发展,实现可再生能源利用,十八大报告在“大力推进生态文明建设”章节中提出,推动能源生产和消费革命,控制能源消费总量,支持节能低碳产业和新能源、可再生能源发展。陕西省第十二次党代会也将“生态美”写进未来五年的发展目标中。2013 年 7 月陕西省发改委制定了《关于大力推进太阳能发电产业加快发展的通知》(陕发改新能源【2013】1025 号),指出陕北地区,以治理煤矿采空区和利用荒滩荒草地为突破口,有序推动大型地面并网光伏电站全面启动实施。重点在榆神、榆横、定靖区域,结合生态环境保护,集中布局一批地面光伏电站。为此,横山煜龙新能源有限公司拟在陕西省榆林市横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园进行“横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站项目”的建设。</p> <p>陕西省横山县太阳能年均总辐射量为 5000~5500MJ/m<sup>2</sup>,本工程代表年太阳辐射量为 5403.19MJ/m<sup>2</sup>,太阳能资源位居全省前列,具有很高的开发利用价值,</p>					

适于建设大规模光伏发电工程。

该项目为 50MW 光伏发电工程，项目的实施可以提高可再生能源开发利用水平，加快能源结构调整，减少煤炭等化石能源消耗对环境产生的污染，并产生较好的经济效益和社会效益，优化地区资源配置。其可行性研究报告已由西北勘测设计研究院有限公司编制完成，目前正在办理前期手续。根据国务院 253 号令《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》及环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目应编制环境影响报告表。2015 年 5 月，陕西科荣环保工程有限责任公司承担该项目的环评工作，编制环境影响报告表。接受委托后，我公司收集了与该项目有关的技术资料，并组织环评人员现场踏勘和调查，现状调查时，项目未开工建设，我公司技术人员在工程污染分析、现状及影响评价的基础上，编制了《横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站项目环境影响评价报告表》，供建设单位上报审批。

## 二、项目建设的必要性

### (1) 符合可再生能源发展规划和能源产业发展方向

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，在能源生产和消费中，煤炭约占商品能源消费构成的 75%，已成为我国大气污染的主要来源。因此，大力开发风能、太阳能、生物质能、地热能 and 海洋能等新能源和可再生能源利用技术将成为减少环境污染的重要措施之一。

根据《中国应对气候变化国家方案》、《可再生能源中长期发展规划》和《可再生能源发展“十二五”规划》，我国将通过大力发展可再生能源，优化能源消费结构，“十二五”期间可再生能源新增发电装机 1.6 亿 kW，其中太阳能发电 20000MW。到 2015 年，太阳能发电装机达到 21000MW，其中光伏电站装机 10000MW，太阳能热发电装机 1000MW，并网和离网的分布式光伏发电系统安装容量达到 10000MW。太阳能热利用累计集热面积达到 4 亿  $m^2$ 。到 2020 年，太阳能发电装机达到 50000MW，太阳能热利用累计集热面积达到 8 亿  $m^2$ 。

在国家政策的大力支持下，我国太阳能发电工程建设进程快速发展，太阳能发电产业展现了良好的发展势头。随着一座座光伏电站并网发电，太阳能发电产业已经成为我国推动产业结构优化升级，占领国际产业竞争制高点的战略

性新兴产业，正面临着前所未有的历史机遇。

本光伏电站建成后可利用丰富的太阳能资源，有利于增加地区可再生能源的比例，优化系统电源结构，符合我国能源发展的方向和要求。

#### (2) 地区国民经济可持续发展的需要

本光伏电站处在陕西省横山县，横山县近几年经济和社会事业虽然有较大的发展，但发展速度相对缓慢，同发达地区相比还存在着较大差距。为促进该地区经济持续快速发展，做好能源保障工作至关重要。要以充足的电力供应保障经济发展带来的用电需求，要以电力的发展带动产业的发展。在化石能源日益枯竭的情况下，确立发展新能源为战略目标，不仅符合当地生态环境的要求，也顺应了国家节能减排的要求，同时可为横山县经济社会可持续、快速发展奠定坚实基础。

横山县太阳能资源丰富，充分利用该地区清洁的太阳能资源，把太阳能资源的开发建设作为今后经济发展的产业之一，可带动该地区清洁能源的发展，促进人民群众物质文化生活水平的提高，推动城镇和农村经济以及各项事业的发展。

#### (3) 促进清洁能源多元化发展的需要

陕西省电源布局以火电为主。截至 2013 年底，陕西全口径装机容量 25890MW，其中水电 2510MW、火电 22730MW、并网风电 590MW、并网太阳能发电 60MW，所占比例分别为 9.7%、87.8%、2.3%、0.2%。

国家要求每个省（区）常规能源和再生能源必须保持一定的比例。目前陕西能源结构中火电占较大比重，应考虑充分利用当地的太阳能资源，大力发展光伏发电，促进陕西清洁能源发展，并且在一定程度上满足陕西电量需求。

#### (4) 改善生态，保护环境的需要

保护与改善人类赖以生存的环境，实现可持续发展，是世界各国人民的共同愿望。我国政府已把可持续发展作为经济社会发展的基本战略，制定了减排目标，到 2020 年，单位 GDP 二氧化碳排放量较 2005 年降低 40%~45%。合理开发和节约使用自然资源，改进资源利用方式，调整资源结构配置，提高资源利用率，都是改善生态、保护环境的有效途径。

太阳能是清洁的、可再生的能源，开发太阳能符合国家环保、节能政策，光伏电站的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境，营造出山川秀美的旅游胜地。

横山煜龙新能源有限公司横山光伏电站项目装机容量 50.244MWp，运行期多年平均发电量为 6033.34 万 kWh。若按照火电煤耗（标准煤）326g/kWh，建设投运每年可节约标煤 1.97 万 t，相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化硫（SO<sub>2</sub>）排放量约 220.29t，二氧化碳（CO<sub>2</sub>）约 5.92 万 t，一氧化碳（CO）约 5.17t，二氧化氮（NO<sub>2</sub>）约 227.37t，烟尘约 266.12t，对减轻环境污染有一定的促进作用。

#### （5）开发光电，促进当地旅游业发展

科技旅游是新兴的一种旅游形式，在促进旅游业发展的同时，提高了公众的科学文化素质。光伏电站是新的绿色能源项目，本光伏电站建成后，将会成为科普旅游的一个新亮点，促进当地旅游产业的发展。

综上所述，横山煜龙新能源有限公司横山 50MWp 光伏电站项目建成投运后，供电陕西电网，尽可能缓解陕西电网电量短缺情况，提高光伏发电在能源结构中的比重；该光电场的建设符合国家能源政策及“西部大开发”的战略要求，不仅是当地经济的可持续发展、人民的物质文化生活水平提高的需要，也是陕西电力工业发展的需要。因此，本项目的建设是必要的。

### 三、建设项目概况

#### 1、项目名称及建设性质

项目名称：横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站项目

建设单位：横山煜龙新能源有限公司

建设性质：新建

建设地点：陕西省横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园

#### 2、产业政策的相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）鼓励类中第五类（新能源）第 1 条“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，项目建设符合国家产业政策要求。

#### 3、地理位置和交通

本项目拟选场址位于陕西省榆林市横山县城西南约 23km 处的横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园内，本项目场址范围

为,N37°54'39.80"~N37°55'30.90", E109°01'51.76"~E109°02' 41.63", 海拔高程在 1160m~1170m 之间, 该电场场址主要地貌单元为黄土梁峁风沙地, 地形起伏较大, 地质分布均匀, 分布有黄土小丘陵和沟壑, 地势呈现南高北低态势, 地表为风沙草滩地, 不均匀分布有耐旱植物。场址东南距 G65 包茂高速黄蒿界收费站约 10km, 沿乡道可以直接到达场址, 交通运输方便。该项目站区为黄土梁峁风沙地, 耕地极少, 不涉及搬迁和移民问题。本项目地理位置图见附图 1。

#### 4、工程规模与建设内容

##### (1) 工程建设规模

本工程装机容量为 50MWp, 推荐采用分块发电、集中并网方案。光伏组件选用 260Wp 多晶硅光伏组件, 共计 193248 块; 逆变器选用 500kW 型逆变器, 共计 96 台。光伏组件串由 22 块光伏组件串联组成, 在支架上采用 2 行 11 列排布方式。光伏阵列的运行方式采用最佳倾角 31°固定式安装(方位角 0°)。

电站总占地面积约 1.0km<sup>2</sup>, 总体用地呈倒“L”形, 管理区位于电站东侧中间位置角。生产区包括光伏阵列、逆变器室、35kV 箱式变及检修通道等。每个 1MWp 子方阵设一座逆变器室, 逆变器室位于子方阵的中间部位, 共 48 座, 每座逆变器室内安装 2 台逆变器, 室外配置一台 1000kVA-35/0.315kV 箱式升压变压器。生产区内设纵横方向硬化道路, 逆变器室位于硬化道路的路边, 光伏组件间的空地为横向道路, 形成一个场内道路系统, 便于较大设备的运输, 满足日常巡查和检修的要求。场内道路路面为粒料路面, 宽度 4m。为了便于封闭管理、安全生产, 同时兼顾经济合理的实施原则, 考虑沿电站占地范围设置金属防护网围墙, 在管理区局部设置铁艺围墙, 围墙高度均为 1.8m。光伏发电是可再生的清洁能源, 电站运行期间不需要原料供应, 也无污染物生产, 同时考虑电站运行所需的人力、物力很少, 所以电站对外仅设置一个出入口, 出入口设在进站道路与围墙相交处, 出入口设自动伸缩门。

经发电量和系统效率分析, 本工程运行期(25 年)内年平均发电量为 6033.34 万 kW h, 年利用小时数 1200.8h。本工程施工期计划为 12 个月。

##### (2) 工程建设内容

该项目建设的主要内容为建设光伏组件基础工程, 安装光伏阵列、逆变器、升压器等配套的电气设施, 建设综合楼、生产楼、逆变器室、SVG 室、污水处



理设施等。总占地面积约 100 万 m<sup>2</sup>，管理区占地 10000m<sup>2</sup>，房屋建筑面积 1489.44m<sup>2</sup>。

本工程光伏电站电池板发电经 35kV 升压变接入该 110kV 升压站内的 35kV 母线上，经升压后以一回 110kV 等级线路接入东北方向的塔湾 110kV 变电站。距离约 30km。为防止线路侵入波雷电压，在 110kV 线路出口、110kV 母线及 35kV 母线上均安装有氧化锌避雷器。本次评价内容不包括升压站和送出线路。

项目主要建设内容见表 1。

表 1 拟建项目主要建设内容一览表

序号	类别	建设规模	
1	主体工程	太阳能电池阵列	50MWp 的光伏阵列分为 48 个光伏方阵，组成 48 个并网发电单元。本项目共计 260Wp 多晶硅光伏组件 193248 块。
		逆变器室	每 1MWp 电池阵列为一个发电单元，1MWp 方阵中间布置 1 座逆变器室，每个逆变器室内布置 2 台 500kW 逆变器，共建设逆变器室 48 座，装设 96 台 500kWp 逆变器。
		升压系统	每一座逆变器室室外配置一台 1000kVA-35/0.315kV 箱式升压变压器。
		电力输送	本工程光伏电站电池板发电经 35kV 升压变接入该 110kV 升压站内的 35kV 母线上，经升压后以一回 110kV 等级线路接入东北方向的塔湾 110kV 变电站。
2	辅助工程	辅助建筑	本项目辅助建筑包括管理区设施和逆变器室。其中管理区位于整个光伏电站区域的东部位置。主要布置有生产楼、综合楼、SVG 室、污水处理设施等建(构)筑物。占地面积 10000m <sup>2</sup> 。
		内部道路	生产区内设纵横方向硬化道路，逆变器室位于硬化道路的路边，光伏组件间的空地为横向道路，形成一个场内道路系统，便于较大设备的运输，满足日常巡查和检修的要求。场内道路路面为粒料路面，干道宽度 4m，环道宽度 6m。
		进场道路	宽 6m，长 500m。
3	公用工程	给水	近期由郭梁村供水，厂内派运水罐车定期运水，远期横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园配套设施完备后，由园区提供。
		供电	阵列区逆变器室负荷较分散，采用箱变内的辅助变压器供电。升压站厂用电源采用双电源供电。设主供电电源 1 回，来自附近 10kV 公网；备用电源 1 回，来自升压站内 35kV 母线。
		消防	综合楼控制楼配置 8 具手提式灭火器和 1 辆推车式灭火器；35kV 开关柜室置 4 具手提式灭火器和 2 辆推车式灭火器；二次盘室配置 4 具手提式灭火器和 1 辆推车式灭火器；备件库配置 2 具手提式灭火器、1 辆推车式灭火器和 1 个消防砂箱；SVG 室配置 2 具手提式灭火器和 1 辆推车式灭火器；水泵房配置 2 具手提式灭火器；每座主变压器附近配置 2 具手提式灭火器、1 辆推车式灭火器和 1 座消防砂箱；每座逆变器室配置 2 具手提式灭火器和 1 辆推车式灭火器；每个 35kV 箱，场区内设置不小于 4m 的消防车通道。
		采暖及制冷	本工程综合楼的办公室、会议室、宿舍、餐厅等房间采用发

			热电缆低温辐射供暖系统；其他需采暖房间采用中温辐射式电加热器采暖。中控室、办公室、会议室、餐厅设置分体式空调，以满足室内温度要求。
		通风	在厨房、二次盘室、35kV 开关柜室、SVG 室等设机械排风系统，排除室内余热。35kV 开关柜室设有 SF6 设备，设置事故排风系统，事故通风时房间上下部排风系统同时运行。逆变器室、SVG 室采用自然进风、机械排风的通风方式。设备厂家自带通风系统，排除室内余热。
4	环保工程	废水	生活污水经化粪池、污水调节池、地理式污水处理设备处理后蓄存于经防渗处理的集水池内，作为厂区绿化用水。
		废气	食堂油烟废气经抽油烟机送入专用烟道引至楼顶排放
		噪声	选用低噪声设备，设备基础减振等
		固废	生活垃圾委托当地环卫部门定期统一处理
			废旧光伏电池板由厂家回收
生态	在项目用地相邻或者附近的地方进行补偿种植，施工期临时占地在施工结束后进行复植		

### 5、主要设备

本项目主要设备见表 2。

**表 2 本项目主要设备一览表**

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	光伏组件	260Wp	块	193248
2	逆变器	500kW	台	96
3	35kV 箱式升压变	干式、1000kVA、0.315/35kV	台	48
4	直流 1kV 直流进线柜	GGD	台	96

### 6、项目平面布置

本工程装机容量 50.244MWp，电站总占地面积 1.0km<sup>2</sup>，总体用地呈倒“L”，管理区位于电站东侧中间位置。管理区主要布置有综合楼、地下水泵房、110 升压站及设置在升压站里的生产楼、SVG 室、出线架及设备基础等建（构）筑物。综合楼为地上一层，设置有办公室、会议室、宿舍、餐厅等，生产楼、SVG 室为地上一层。生产楼内设有低压及厂用变室及高压盘室等。

进场道路位于管理区的南侧，经对外道路与已有公路相接。生产区包括光伏阵列、逆变器室、35kV 箱式变及检修通道等。每个 1MWp 子方阵设一座逆变器室，逆变器室位于子方阵的中间部位，共 48 座。生产区内设纵横方向硬化道路，逆变器室位于硬化道路的路边，光伏组件间的空地为横向道路，形成一个场内道路系统，便于较大设备的运输，满足日常巡查和检修的要求。场内道路路面为粒料路面，干道宽度 4m，环道宽度 6m。

本工程围墙沿占地范围设置。为了便于封闭管理及安全生产，采用高 1.8m

围墙。电站对外仅设置一个出入口，出入口设在进站道路与围墙相交处，设自动伸缩门。

在组件下面种植紫花苜蓿，在道路的旁边种植低矮灌木，在管理区内空地种植树木和草地，形成线和面的绿化体系，改善生产运行人员的工作环境，防止水土流失。

本期光伏电站总平面布置图见附图 2。管理区平面布置见附图 3。

## 7、系统设计

### (1) 光伏发电原理

光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应将光能直接转变为电能的一种技术。发电系统是根据这一原理制成的完整的发电系统。并网型太阳能光伏发电系统是与电力系统连接在一起的光伏发电系统，可分为分散式和集中式两种，分散式为小型并网光伏系统，一般并入低压配电网；集中式为大型并网光伏系统，一般并入高压输电网。本工程为集中式大型并网光伏电站。

整个光伏电站的原理为太阳能通过太阳能电池组成的光伏组件方阵转换成直流电，经过三相逆变器（DC-AC）转换成电压较低的三相交流电，再通过升压变压器转换成符合公共电网要求的交流电，并直接接入公共电网，供公共电网用电设备使用和远程调配。

本工程光伏发电系统主要由太阳能电池阵列、逆变器及交配电系统三大部分组成，其中光伏组件方阵及逆变器组合成发电单元部分。光伏并网发电原理图见图 1 所示。

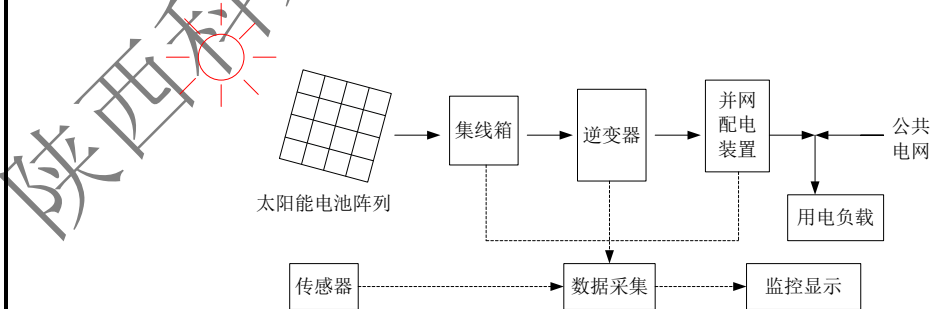


图 1 光伏并网发电原理图

### (2) 并网光伏发电系统分层结构

由几个到几十个数量不等的太阳能电池组件串联起来，其输出电压在逆变器允许工作电压范围内的太阳能电池组件串联的最小单元称为太阳能电池组串。

布置在一个固定支架上的所有太阳能电池组串形成一个太阳能电池组串单元。由若干个太阳能电池组串单元与一台逆变器联合构成一个阵列逆变器单元。由若干个阵列逆变器组组合形成一个太阳能电池子方阵。由若干个太阳能电池子方阵组合成一个太阳能电池阵列。

本工程光伏发电系统主要由太阳能电池阵列、逆变器及变配电系统三大部分组成，其中光伏组件方阵及逆变器组合成发电单元部分。本项目采取“分块发电、集中并网”的总体设计方案，50MWp 光伏并网发电系统由 48 个 1MWp 的光伏发电子方阵组成，每个 1MWp 子方阵的光伏组件通过直流汇流装置分别接至 2 台 500kW 的逆变器，经 35kV 箱式逆变升压变压器，采用一次升压设计方案并入 35kV 配电装置。

### (3) 太阳能电池组件选型

光伏发电系统通过将大量同规格、同特性的太阳能电池组件，经过若干电池组件串联成一串以达到逆变器额定输入电压，再将这样的若干串电池板并联达到系统预定的额定功率。

太阳能组件又叫太阳能电池片，按照一定功率和尺寸要求，由电路连接组成，并由框架封装在一起的一组发电单元。组件是光伏发电系统的基本组成单元。

本项目拟全部选用 260Wp 多晶硅太阳能光伏组件，光伏组件参数见表 3。

**表 3 所选电池组件的技术参数及性能**

型号	多晶硅 260Wp 组件	
峰值功率	Wp	260
开路电压 (Voc)	V	37.82
短路电流 (Isc)	A	8.98
工作电压 (Vmppt)	V	30.29
工作电流 (Imppt)	A	8.42
工作温度	°C	-40~85
最大功率温度系数	%/°C	-0.430
开路电压温度系数	%/°C	-0.330
短路电流温度系数	%/°C	+0.058
组件转换效率	%	15.9
外形尺寸	mm	1650×991×40
数量	块	193248

### (4) 太阳能电池组串单元的排列方式

每个 1MWp 子方阵由 180~184 路太阳能电池组串（每串为 22 块太阳能电池板）并联组成，每个太阳能电池组串的排列方式为：将 22 块组件分成 2 排 11 列，

竖向安装，顺次串接。组件排列方式见图 2。

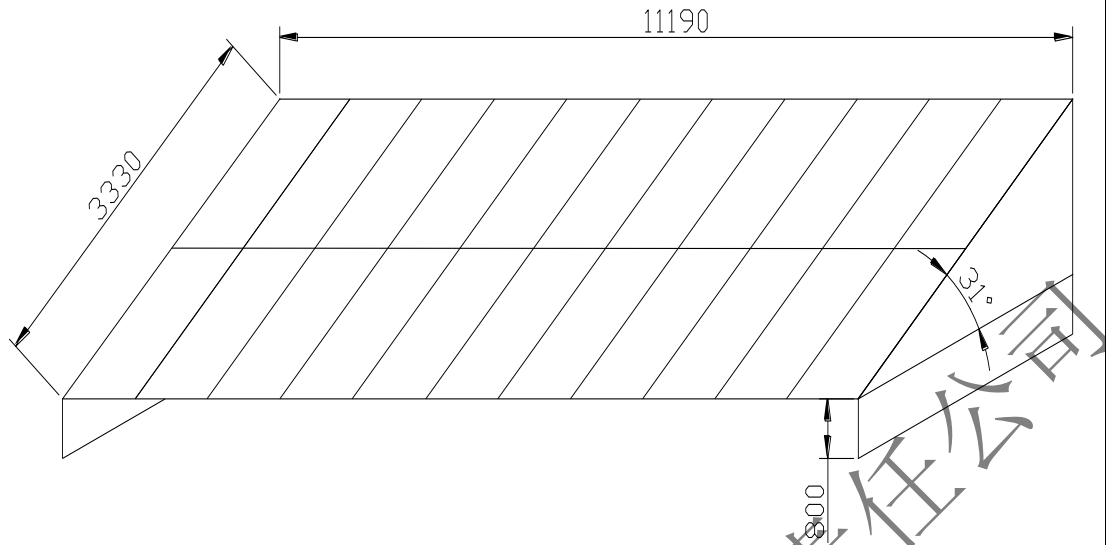


图 2 组件排列方式

#### (5) 光伏组件电池阵列的安装方式

光伏组件采取固定式支架系统，电池阵列安装的最佳倾角为  $31^\circ$ ，这样不仅使全年日平均太阳总辐射量最大，而且满足灰尘雨雪滑落要求及倾斜支架较好稳定性的角度范围。

本工程光伏阵列南北向间距最小值为 4.57m。布置时可结合场地的地形现状，适度调整南北向间距。考虑东西向坡度的影响，每个光伏组件单元之间留出 1.0m 的空间，既可作为纵向通道使用，又可使相邻光伏组件单元之间很好适应地形变化且相互之间不产生阴影遮挡。

#### (6) 太阳能光伏板支架

光伏阵列支架系统设计考虑自重、风压、抗震等因素，采用冷弯薄壁型钢，支架立柱与基础连接推荐采用焊接连接。电池组件固定支架结合电池组件排列方式布置，采用檩条纵向布置，支撑三角架横向布置方案，单个光伏组件串东西长 11.19m。考虑在多年最大风速作用下，支架有可能出现的拔起、倾覆等破坏现象，**支架基础拟采用螺旋杆桩，可以快速进行支架安装。**

#### (7) 逆变器的选型

逆变器又称逆变电源，是一种将直流电（DC）转换为交流电（AC）的电源转换装置。作为光伏发电系统中将直流电转换为交流电的关键设备之一，其选型对于发电系统的转换效率和可靠性具有重要作用。本工程为 50MWp 光伏发电系

统，综合考虑系统可靠性、电能质量、运营维护等因素，本项目拟选用 500kW 的集中式大功率逆变器，逆变器主要参数见表 4。

**表 4 逆变器主要参数表**

名称	参数
输入（直流）	
最大直流功率	560kW
最大输入电压	1000V
启动电压	470V
最低工作电压	450V
最大输入电流	1200A
MPPT 电压范围	450~850V
输入连接端数	8/16
输出（交流）	
额定功率	500kW
最大交流输出功率	550kVA
最大输出电流	1008A
最大总谐波失真	<3%（额定功率时）
额定电网电压	315V
允许电网电压范围	250~362V（可设置）
额定电网频率	50/60Hz
允许电网频率范围	47~52Hz/57~62Hz（可设置）
额定功率下的功率因数	>0.99
隔离变压器	不具备
直流电流分量	<0.5%额定输出电流
功率因数可调范围	0.9（超前）~0.9（滞后）
效率	
最大效率	98.7%
欧洲效率	98.5%
保护	
直流过压保护、交流过压保护、电网监测、 接地故障监测、过热保护、绝缘监测	具备
常规数据	
尺寸（宽×高×深）	2200mm×2180mm×850mm
数量	1700kg
运行温度范围	-30~+55℃
夜间自耗电	<100W
运行时最大损耗	<1700W
外部辅助电源供电（可选）	380V，10A
冷却方式	温控强制风冷
防护等级	IP21
相对湿度	0~95%，无冷凝

最高海拔	6000m (超过 3000m 需降额)
排风需求量	6885m <sup>3</sup> /h
显示屏	触摸屏
通信接口/协议	RS485/Modbus, 以太网 (可选)

### (8) 年发电量

本工程发电运行期按 25 年计, 年平均发电量 6033.34 万 kWh, 年利用小时数 1200.8h, 25 年运营期内总发电量约为  $1.51 \times 10^9$  kWh。

### (9) 接入电力系统方案

本工程设计装机容量 50MW<sub>p</sub>, 由 48 个 1MW<sub>p</sub> 光伏子阵列组成, 每个 1MW<sub>p</sub> 光伏子阵列由 2 个 500kW<sub>p</sub> 阵列逆变器组构成, 1MW<sub>p</sub> 光伏子阵列由若干路光伏组件串并联而成, 每个光伏组件串由 22 块光伏组件串联组成。各光伏组件串按接线划分的汇流区, 接入防雷汇流箱, 经电缆汇至直流配电柜, 然后经并网逆变器接入 35kV 升压箱变及配电装置, 由于本工程总容量较大, 考虑到电压等级与输送距离的限制, 节省一次投资, 本工程选定阵列区一次升至 35kV。根据方阵布置, 每 8-10 个方阵通过箱变高压侧环网连接方式组成 1 回集电线路, 共 5 回集电线路。电缆沿场区道路直埋敷设, 输送至升压站 35kV 母线。升压后以一回 110kV 等级线路接入东北方向的塔湾 110kV 变电站。

本工程最终接入电力系统方案应根据电力部门对接入系统报告作出的审批意见确定。

**本次环评内容不包括 110kV 升压变电站的建设。**

## 8、公用工程

### (1) 供电

施工期施工电源使用柴油发电机自发电。钢筋制作场、生活、生产房屋建筑等辅助工程就近布置在施工电源附近。运营期阵列区逆变器室负荷较分散, 采用箱变内的辅助变压器供电。升压站厂用电源采用双电源供电。设主电源 1 回, 来自附近 10kV 公网; 备用电源 1 回, 来自升压站内 35kV 母线。

### (2) 给水

站区用水近期由郭梁村提供, 厂内派运水罐车定期运水, 远期横山县雷龙湾乡 1000MW<sub>p</sub> 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园配套设施完备后, 由园区提供。本项目用水主要为生活用水和生产用水。

#### ①生活用水

本项目总劳动定员为 20 人。根据《行业用水定额》(DB61/T943-2014)，陕北农村生活用水定额按 65L/(人 d)计算，办公用水按 35L/(人 d)，则总用水量为 2m<sup>3</sup>/d (730m<sup>3</sup>/a)。

#### ②生产用水

生产用水主要为光伏组件的清洗用水。横山地区光伏组件板面主要污染物以浮尘为主，以及由于昼夜温差大而产生的结露粘附灰尘。光伏组件的清洗采取移动清洗水车和维护人员配合擦洗的方式，并辅以气力吹吸方式，分为定期清洗和不定期清洗：结合区域环境气候特征，春、秋季节每季度各进行 2 次定期清洗，并辅助气力吹吸方案；该地区降水主要集中在夏季 6~8 月份，由于组件上表面为玻璃结构，且采取了自洁涂层，光滑度高，有 31°安装倾角，经雨水冲洗组件表面较清洁，此季度可按降雨情况安排 2 次不定期清洗；冬季气温下降到 0℃以下时不得采用水洗，以免光伏组件表面形成冰层，影响发电效率。采用气力吹吸方法进行组件表面的清洁。气力吹吸方法是由维护人员采用便携式吹风机和吸尘器，对组件表面进行风力吹扫和吸尘。

本项目每年拟进行 4 次定期清洗和 2 次不定期清洗，并辅以气力吹吸方法。组件清洗用水量按 2.0L/(m<sup>2</sup>·次)，光伏组件面积为 327315.56m<sup>2</sup>，每次清洗用水量约 655m<sup>3</sup>，则年生产用水量约 3930m<sup>3</sup>。

#### (3) 排水

项目运营期废水主要为员工生活、办公产生的生活污水以及光伏组件清洗产生的废水。

本项目工作人员用水量为 2.2m<sup>3</sup>/d (803m<sup>3</sup>/a)，污水产生量按用水量的 85% 计算，则生活污水产生量为 1.87m<sup>3</sup>/d (682.55m<sup>3</sup>/a)，其中餐饮废水经隔油器处理后同生活污水一同经化粪池、沉淀池处理后回用于厂地绿化。

光伏组件清洗废水不含清洁剂，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，不会对场区周边水环境造成污染。

#### (4) 供暖及制冷

本工程综合楼的办公室、会议室、宿舍、餐厅等房间采用发热电缆低温辐射供暖系统；其他需采暖房间采用中温辐射式电加热器采暖。中控室、办公室、会议室、餐厅设置分体式空调，以满足室内温度要求。



### (5) 消防

综合楼控制楼配置 8 具手提式灭火器和 1 辆推车式灭火器；35kV 开关柜室配置 4 具手提式灭火器和 2 辆推车式灭火器；二次盘室配置 4 具手提式灭火器和 1 辆推车式灭火器；备品备件库配置 2 具手提式灭火器、1 辆推车式灭火器和 1 个消防砂箱；SVG 室配置 2 具手提式灭火器和 1 辆推车式灭火器；水泵房配置 2 具手提式灭火器；每座主变压器附近配置 2 具手提式灭火器、1 辆推车式灭火器和 1 座消防砂箱；每座逆变器室配置 2 具手提式灭火器和 1 辆推车式灭火器；每个 35kV 箱，场区内设置不小于 4m 的消防车通道。

### 9、工程投资

本工程总投资 45000 万元，其中环保投资 224 万元，占总投资的 0.50%，环保投资主要用于废水、固废等处理，以及场地绿化等，具体环保投资以实际核算为准。本项目环保投资见表 5。

表 5 项目环保投资一览表

序号	项目	环保工程	数量	投资（万元）
1	废气	食堂抽油烟机	1 套	1
2	废水	隔油器	1 个	3
		化粪池	1 座	
		沉淀池	1 座	
3	固废	生活垃圾设置垃圾桶；厨余垃圾专用容器盛放，交由资质的餐饮废物处理单位处置；废旧电池板统一交由生产厂家回收处理	/	5
4	噪声	逆变器、35kV 变压器设置减震基础	/	5
5	生态	场地绿化、植被恢复及水土保持	/	210
	合计	/	/	224

### 10、劳动定员

本项目劳动定员 20 人，其中总经理 1 人，副总经理 1 人，财务部 2 人，计划部 2 人，生产运行部 14 人。

### 11、工期安排

本项目建设周期预计为 12 个月，完成时间为 2015 年 10 月~2016 年 10 月。

## 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目为新建项目，经现场踏勘、调查，项目地目前大部分为荒草地，少数为林地和旱地，不存在与本项目有关的原有污染问题。

项目所在地的环境问题主要为：区域气候干燥，降雨少，区域植被覆盖率低，土壤质地差，水土流失严重，生态环境脆弱，为区域性环境问题。

陕西科荣环保工程有限责任公司

## 建设项目所在地自然环境及社会环境简况

### 自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文等）

#### 1、地理位置

横山煜龙新能源有限公司横山 50MWp 光伏电站项目位于陕西省榆林市横山县城西南约 23km 处的横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园内。横山县位于陕西省北部、榆林市中部偏西，无定河中游，地处毛乌素沙漠与黄土高原过渡地带，地势西南高，东北低。以南部丘陵沟壑为主，约占总面积 70%。北部为沙漠草滩区。北接榆阳区，东连米脂县，东南、西南分别与子洲、靖边相连，南连延安子长；西北接内蒙乌审旗。东西宽 96 千米，南北长 100 千米，总面积 4084 平方千米。

本项目所在地理位置图见附图 1。

#### 2、地形地貌

横山县东靠米脂县，西接靖边县，北邻榆阳区，南抵延安子长县，西北与内蒙古乌审旗接壤，东南同子洲县毗邻。辖区行政总面积 428766.6hm<sup>2</sup>。地势大致呈西南高而东北低。一般海拔 1000-1400m，地形分为两部分：无定河以北、芦河以西为毛乌素沙漠边缘的风沙草滩区；无定河以南、芦河以东为黄土梁状丘陵沟壑区，地形破碎梁峁，沟壑纵横，水土流失严重，约占全县总面积的三分之二。

本工程位于榆林市横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园内，工程区位于华北地台西南边陲的陕西北部，属陕甘宁盆地，陇东-陕北-晋西地区黄土高原的西北边缘地带，主要地貌为黄土梁与沟壑相间分布，梁顶地形较为平坦、地势较开阔，地表为荒漠，生长有耐旱植物，总的地势南高北低。区域地理环境按地形地貌可分为北部沙漠区、中部黄土梁峁涧区和南部丘陵沟壑区，分别约占总面积的三分之一。场址区位于毛乌素沙漠南缘黄土高原台地上，毛乌素沙漠绵延于北，黄土梁峁横亘于南。区内水系主要有红柳河、东川河等河流，总体流向由西南向东北。

#### 3、地质

工程区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应的地震基本烈度为 VI 度，场地属构造稳定区。场址区地形平缓，地势平坦，主要地层为第四系风积粉细砂层，适宜建设大型光伏发电场。

场址区位于黄土塬顶部，地势开阔，略有起伏，局部发育有宽缓冲沟。场址区内不存在泥石流、滑坡、流动砂丘等不良地质现象。但是黄土塬边缘地形破碎，发育有冲沟，局部形成陡立不稳定边坡。

根据勘察资料综合分析，场地地层自上而下分为两个主层和一个亚层。其中①层为耕植土层，分布于场址区表部，干燥，松散。地基土承载力低，工程特性较差，不宜做基础持力层，建议清除；②层为黄土状粉土层，具湿陷性，结构一般呈稍密~中密状，属中~高压缩性土，地基土承载力特征值 120kPa~160kPa，工程特性一般，作为建（构）筑物地基需进行地基处理。②1层为粉质粘土层，硬塑，不具湿陷性，为中~低缩性土层。地基土承载力特征值 160kPa~180kPa，工程特性较好，可作为建筑物的基础持力层。对湿陷性黄土地基可根据各建（构）筑物基础的具体特点，可采用垫层法、强夯法或挤密法进行地基处理。

场地属自重湿陷性场地，为中等湿陷性，湿陷性深度为 15m~24m，平均深度为 18m，湿陷等级以Ⅱ级为主，局部为Ⅰ级或Ⅲ级。

#### 4、项目区煤炭资源

2010年，陕西省地矿局西安地质矿产勘查开发院完成了对雷龙湾-赵石畔勘查区进行煤炭资源详查工作，提交了《陕西省陕北侏罗纪煤田榆横矿区雷龙湾赵石畔勘查区详查报告》。勘查施工探煤钻孔 69 个，工作量 37046.83m，水文钻孔 2 个，工作量 1159.10m。提交控制的+推断的资源量 169927 万吨，其中控制的资源量 44008 万吨，推断的资源量 125919 万吨。该报告于 2012 年 11 月经陕西省国土资源规划与评审中心评审通过，并“陕国土资储备[2012]150 予以备案。该勘查报告是本次压覆资源储量估算的依据。

#### 5、水文

横山县境内河流属黄河流域，无定河水系。无定河横贯县北部，其支流有芦河、黑木头川、野子沟、大理河、小理河等大小河流 115 条，年自产水 2.02 亿  $m^3$ ，过境水流量 3.83 亿  $m^3$ ，年均流量 2924 万  $m^3/s$ ，年径流量 5.85 亿  $m^3$ 。

区内水系不发育。电站东侧有永忠河自南向北向流过，于项目东北侧 3km 处汇入黑河，距统计黑河最小流量 0.396 $m^3/s$ ，最大流量 2.569 $m^3/s$ 。黑河则属黄河水系无定河支流。

#### 6、气候、气象

横山县属温带干旱、半干旱大陆性季风气候，年均气温 8.6℃，降水量 399 毫米。由于受极地大陆冷空气团控制的时间长，受热带海洋暖气团影响短，所以一年里寒季长，热天短，温差大，富日照，降水少，风沙多，季风气候特别明显。常年日平均气温 8.6 度，最高气温在七八月份，曾达 38.4 度；最低气温在一二月份，曾降至零下 36.5 度。年平均大于 30 度的高温日 42 天左右低于 20 度的低温日为 7 天左右。无霜期 146 天。年平均降水量 397.8 毫米，降水日 76 天。降水年际变化大，一年中冬干、春旱、夏秋多雨。晴天多，阴天少，日照丰富，光能资源居于全省前列。

## 7、土壤

横山县土壤共分 9 个土类，23 个亚类，39 个土属、83 个土种。就土壤形态及分布，主要分为两大类，即风沙土类和黄土性类。以黄土性土类为主，占全县总面积 49.27%，主要分布于芦河东、无定河南的广大丘陵山区，零星出现红土类、黑垆土类和风沙土类；其次是风沙土类，占 30.7%，主要分布于芦河以西、无定河以北的风沙区，芦河、无定河滩地的中心部位多为沼泽土、水稻土、潮土类，围绕四周的淤土类；其余各类、属、种的土仅占 20% 左右，遍布全县各地。

横山县的土壤质地，总体较好，因为近 50% 的黄土性土壤，结构疏松，透水性好，生物根系在土壤里可以自由发育，但由于黄土性土壤主要分布于丘陵山区。塬、梁、峁、沟均属坡状地形，故易于流水侵蚀而引起水土流失。经土壤普查分析，全县耕地的肥力水平处于中、下等，一般是水地较高，山地偏低，坝地、梯田居中；分布规律是从南到北，肥力逐渐减弱。

本工程所在地，以第四系松散堆积物为主，主要由风积的砂质粉土、黄土状粉土、粉质粘土及粉砂层组成。

## 8、动植物

### (1) 植被

横山县的植被类型属温带草原地带。①农作物类：粮食作物主要有谷子、糜子、小麦、荞麦、洋芋、莞豆、玉米、高粱、黑麦、青裸、大麦、燕麦等共 115 个品种。②油料作物有麻子、芸芥、胡麻、向日葵、黄芥、油菜、蓖麻等共 12 个品种。③蔬菜作物有白菜、萝卜、大蒜、大葱、韭菜、茄子、苜蓝、黄瓜、甘蓝、辣子、芹菜、西红柿、南瓜、蕃瓜、交瓜、黄瓜、菠菜、莴笋、元荬、葱头、

豆角、包心菜等共 96 个品种。④瓜类作物主要有西瓜、小瓜、甜瓜、哈密瓜等。⑤绿肥作物类有紫花苜蓿、草木栖、沙打旺、苦豆子、牛心朴及少量的小冠花等。⑥药用植物类有甘草、柴胡、苦参、芦根、苍耳、胡黄连、艾叶、二丑、杏仁、泽兰、枸杞、大黄、黄芪、知母、益母、蒲公英、秦艽、麻黄、地骨皮、透骨草、茵陈蒿、车前草等共 100 余种。⑦林林木种类有 22 个科，39 个属,78 种。较多的有小叶杨、合作杨、大关杨、旱柳、榆树、臭椿、刺槐、沙枣、沙柳、油蒿、柠条、沙蒿、臭柏等。⑧果木类有苹果、沙果、梨、桃、杏、葡萄等。⑨花类、县境内原有花的种类包括野生花类约上千种，近年来又引进盆花数十种，较多的有菊、兰、马莲花、苦菜花、打碗、鸡冠花、蒲公英、蒺藜花、牵牛花、玫瑰、百合、月季、凤仙、倒挂金钟、芙蓉、绣球、文竹、仙人掌、夹竹桃、芍药、步步高、绣球、珊瑚等。⑩牧草类：县境内草原植物共有 31 个科，较多的有白草、冰草、沙蒿、沙蓬、狗尾草、针茅、猪毛菜、盐蒿、骆驼蓬、芦草、芨芨草、白刺、沙草等。

本项目评价区属半干旱大陆性气候。片区主要植被类型有柠条灌丛；沙蒿、沙柳灌丛；农业植被和无植被地段，以灌丛为主。其特点是：生长季短，休眠期长，郁闭较差，覆盖率低。主要植被品种有：沙柳、柠条、沙蒿、大茅针、还有少量长芒草、白里香草、禾草等。评价区周围无原始天然林存在，植被稀少，植被覆盖率 30%左右，本项目评价范围内无受保护植物。

## (2)动物

横山县处于古北界蒙新区与华北区交汇处。野生动物有野兔、黄鼠狼、田鼠、喜鹊、麻雀、斑鸠、乌鸦、雁、紫燕等。饲养动物有羊、牛、驴、骡、马、猪、兔、狗、猫、鸭、鸡等。

本项目评价区属于城市发展周边地带，由于人类活动较为频繁，主要的野生动物为区域常见种，野生动植物的品种、数量均不多，分布较广的主要有野兔等，家畜家禽主要有：羊、猪、驴、牛、鸡，未见特殊保护的动物。评价区主要野生鸟类为喜鹊、麻雀、斑鸠、乌鸦、雁、紫燕等常见鸟类，在该区域内未发现珍稀类野生鸟类。

## 9、太阳能分布

陕西全省年平均太阳总辐射量为  $4410\text{MJ}/\text{m}^2 \sim 5800\text{MJ}/\text{m}^2$ ，年平均日照时数

在 1270h~2900h 之间。太阳总辐射量的空间分布特征是北部多于南部，南北相差约 1300MJ/m<sup>2</sup>，高值区位于陕北长城沿线一带及渭北东部区域，年太阳总辐射量为 5000MJ/m<sup>2</sup>~5800MJ/m<sup>2</sup>，低值区主要分布于秦巴山地，年太阳总辐射量为 4400MJ/m<sup>2</sup>~4800MJ/m<sup>2</sup>。本项目位于榆林市横山县，太阳总辐射 5403.19MJ/m<sup>2</sup>，日照时数 2919.73h，属资源很丰富。

## 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）

### 1、行政区划

横山县共辖 10 镇 8 乡 1 个农场，358 个行政村，总土地面积 4333 平方公里，总人口 33 万。塔湾镇辖 13 个行政村、115 个自然村、11 个事企业单位，总土地面积 365.1 平方公里。204 省道沿芦河南岸穿境而过，交通条件十分便捷。地貌以芦河为界，北部为风沙草滩区，占全镇总土地面积的 35.6%；南部为丘陵沟壑区，占全镇总土地面积的 58.1%；中部为河谷川地，占全镇总土地面积的 7.3%。

雷龙湾乡位于横山县西部，与靖边县的黄蒿界乡、红墩界乡，内蒙古乌审旗的纳林河乡，榆阳区的红石桥乡接壤，是典型的风沙草滩区。

全乡总面积为 368 平方公里，总人口为 10545 人、2020 户，共分为 11 个行政村、94 个村民小组。2004 年全乡的经济总收入为 1708 万元，人均 1556 元；粮食总产量为 7914 吨，人均 800 公斤，居全县前列。

### 2、社会经济

#### (1)工业

横山县资源富集，煤炭、石油、天然气、岩盐、高岭土等 5 种资源储量大、品质高。其中：煤炭预测储量 500 亿吨，探明 100.8 亿吨；石油预测储量 4500 万吨，探明 2700 万吨；天然气预测储量 2 万亿立方米，探明 1.56 万亿立方米；岩盐预测储量 6 万亿吨，探明 8855 亿吨；高岭土预测储量 10 多亿立方米。已形成了年产 260 万吨煤炭、10 万吨原油的生产能力。

#### (2)农业

全县拥有耕地160万亩、林地240万亩、草地120万亩，农业生产条件优越，农畜产品种类多、品质好。全县水稻播种面积3万亩，年产量1.4万吨，被誉为“塞上小江南”。近年来，该县已建成陕西最大的白绒山羊生产基地和陕北质量最优的杂豆生产基地，羊子饲养量达89万只，豆类种植面积稳定在40万亩以上，年产量达2万多吨。

雷龙湾羊、稻和制种三大主导民快速发展。先后投资30多万元，引进外地优良白绒山羊200多只，建高标准羊舍100多个，建养羊饲草储窖100多个，配备饲草加工机具40多套，重点扶持养示范户50多户，建成养羊示范村4个。到目前为止，全乡的羊子存栏数为4.5万只左右，预计可创产值900万元，能为全乡农民平均增加收入900元以上。采用公司加农户的形式与多家种子合作，在全乡范围内形成了几块大的特色制种基地，其中玉米制种面积达3000多亩，苗木繁育面积为1000亩左右，二者预计可创产值为300多万元，平均能为全乡农民增加收入300元以上。全乡水稻种植面积达1万亩，预计可创产值400万元，平均能为全乡农民增加收入400元以上。

### 3、文化、教育

横山长期以来，教育结构不平衡，重视普通中等教育，忽略职业教育。高初中毕业生缺乏专业知识和技能，学非所用，1986年创办一所中等职业学校。

工农业余教育，特别是农民扫盲，从1946年横山解放起，政府就很重视，通过冬学、识字组、常年民校等形式，组织农民学习文化。1956年参加各种文化学习组织的农民达44967名，占全县文盲的60%以上。农村经济体制改革后，经营分散，活动自由，给组织学习带来新的困难。为适应这一新情况，县工农教育委员会设立办公室，乡镇配备专职干部，工农教育工作又有新的进展。

1988年，省地检查验收，实现普及小学五年教育和扫除文盲的任务，省人民政府颁发了合格证书和嘉奖令。截至1989年底，全县有普通中学10所，职业中学1所，教师进修学校1所，小学539所，幼儿园1所；教职工2323人，其中专任教师2116人；普通中学生6263人，职业中学生161人，小学生26291人，学前儿童入学5138人。全县19501名学龄儿童，入学18854名，入学率96.7%。

### 4、文物保护

横山在原始社会晚期属仰韶文化和龙山文化，从油房头出土的猿人化石、石



马爪出土的古羚羊角与“河套人”头顶骨、九川府出土的石斧、贺米梁出土的匈奴女尸来看，横山县无定河、芦河、小理河一带在古代曾是水草丰茂、人类聚居的地方，同时，也是历代兵家逐鹿的地区。秦蒙恬的防边，晋赫连勃勃的崛起，西夏与北宋的抗争，清同治初年回民起义，民国时期刘志丹领导的陕北土地革命，横山曾是政治、军事活动的重要地区之一。还有一些历史人物如李自成生长在这里。1947年解放战争开始以后，毛泽东主席、周恩来副主席等中共中央领导人转战陕北曾到过这里。西北野战军司令员兼政委彭德怀和副政委习仲勋也曾在这里指挥过战争。这些事件给横山留下了像长城、统万城（现划归靖边县）、石州、银州城、永乐城、怀、波、响、威、清等古城堡和狄青原、三捷关、白界等古代和现代战场遗址；还有“河套人”头顶骨、西汉铜鼎等珍贵文物，这对研究祖国古代文化和横山县的历史概况具有很重要的价值，对于这些文物古迹民国前无人组织踏勘。新中国建立后，在1958年、1981年曾进行过两次全县范围的普查，并予保护或登记管理。

“文化大革命”时期，很多文物古迹迭遭破坏。1984年横山县人民政府公布10处重点文物保护单位，1985年成立横山县文物管理委员会，加强文物管理工作。

## 环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等)

### 1、环境空气质量现状

为了解项目周边大气环境质量现状，2015年6月20日~6月26日西安环保碑林分局环境监测站对项目区进行了环境空气质量现状监测，监测数据详见下表6。现状监测布点图见附图4。

**表6 评价区域大气环境质量现状监测结果 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

时间	项目	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>	
		24小时平均值	1小时平均值	24小时平均值	1小时平均值	24小时平均值
2015年6月20日		105	22~27	24	58~65	53
2015年6月21日		132	22~30	25	61~63	52
2015年6月22日		127	24~26	23	57~62	53
2015年6月23日		116	20~28	27	60~64	52
2015年6月24日		106	29~31	29	61~64	54
2015年6月25日		112	25~31	28	61~66	53
2015年6月26日		126	24~27	25	57~62	54
	GB3095-2012 二级标准	150	500	150	200	80
	超标率 (%)	0	0	0	0	0

现状监测结果表明，项目区环境空气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>1小时平均浓度和SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>24小时平均浓度均满足GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，当地环境空气质量现状较好。

### 2、地表水环境质量现状

2015年6月20日~6月22日西安环保碑林分局环境监测站对项目东侧约1460m处的永忠河进行了地表水现状监测，监测数据详见下表7。

**表7 地表水监测结果 单位: mg/L**

监测日期	监测点位	监测项目			
		水温(°C)	化学需氧量	生化需氧量	氨氮
6月20日	永忠河上游	18.6	12	2.6	0.264
	永忠河下游	18.2	14	1.8	0.262
6月21日	永忠河上游	18.8	13	2.5	0.256
	永忠河下游	19.1	11	2.0	0.262
6月22日	永忠河上游	18.5	14	2.0	0.254

	永忠河下游	18.7	11	1.9	0.259
《地表水环境质量标准》III类标准	/	/	20	4	1.0
备注	河流流速 0.36m/s, 流量 3.1m <sup>3</sup> /s, 河宽 3m				

由监测结果可以看出, 厂区东侧永忠河上、下游各监测因子均符合 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准。

### 3、地下水环境质量现状

2015年6月20日~6月22日西安环保碑林分局环境监测站对项目西侧约930m处的郭梁村水井进行了地下水现状监测, 监测数据详见下表8。

**表8 地下水监测结果 单位: mg/L**

监测日期	监测点位	监测项目							
		水温(°C)	pH	氨氮	总硬度	高锰酸盐指数	溶解性总固体	氯化物	总大肠菌群(个/L)
6月20日	郭梁村水井	15.2	7.83	0.145	96.0	0.2	360	10.5	1
6月21日		15.5	7.87	0.143	95.0	0.3	363	10.9	2
6月22日		15.3	7.92	0.148	93.0	0.3	365	10.7	2
《地下水质量标准》III类标准	/	/	6.5~8.5	≤0.2	≤450	≤3.0	≤1000	≤250	≤3.0
备注	水井水位 876m, 水井深度 180m								

由监测结果可以看出, 厂区附近地下水各监测因子均符合 GB/T14848-93《地下水质量标准》III类标准。

### 4、声环境质量现状

2015年6月20日对本项目厂界声环境现状进行了监测, 监测结果见表9, 监测点位见附图5。

**表9 该区环境噪声监测结果表 等效声级 Leq: dB(A)**

监测点位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	评价标准	是否超标
昼间	45.7	46.0	44.8	41.4	45.9	41.4	41.1	60	否
夜间	37.3	36.0	36.0	35.5	36.8	33.9	34.0	50	否

由监测结果可以看出, 评价区域各厂界噪声均符合 GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准。

### 主要环境保护目标

本项目占地主要为草地 0.548km<sup>2</sup>、裸地 0.18km<sup>2</sup>、林地 0.27 km<sup>2</sup> 还有少量旱地 0.002km<sup>2</sup>，根据现状调查，项目评价区域内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等特殊保护目标。厂界四周 2500m 范围内保护目标为郭梁村、和徐家湾，四邻关系图见附图 6 所示。

项目主要环境保护目标和保护内容目标详见表 10。

**表 10 主要环境保护目标**

环境要素	保护对象	相对于场址		人数(人)	保护内容	保护目标
		方位	距离(m)			
环境空气	郭梁村	西	930	95	人群健康	满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准
	徐家湾	东南	1460	80		
声环境	周围 200m 范围内的声环境				人群健康	GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准
生态	项目区域及边界 500m 范围内的动植物、土壤等				确保项目的施工、运营不会破坏当地的生态环境现状	
地下水	项目所在区域浅层地下水				GB/T14848-93《地下水质量标准》III类标准	
地表水	项目东侧永忠河				GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准	

## 评价适用标准

<p>环 境 质 量 标 准</p>	<p>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；</p> <p>2、声环境质量标准执行 GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准；</p> <p>3、地下水执行 GB/T14848-93《地下水质量标准》III类标准；</p> <p>4、地表水执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准；</p> <p>5、电磁环境执行 GB8702-2014《电磁环境控制限值》相关规定；</p> <p>6、生态环境执行 GB15618-1995《土壤环境质量标准》二级标准；农作物保护执行《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》（GB9137-88）。</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、大气污染物排放执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表2中的二级标准；</p> <p>2、废水零排放；</p> <p>3、厂界噪声执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中2类标准；施工噪声执行 GB12523-2011《建筑施工厂界环境噪声排放标准》的排放限值；</p> <p>4、一般固废执行 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及2013修改单；危险废物执行 GB 18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）中有关规定。</p>
<p>总 量 控 制 标 准</p>	<p>本项目废水不外排，无废气排放。因此项目无总量控制指标。</p>

## 建设项目工程分析

### 工艺流程简述:

#### 一、施工期

光伏发电项目的建设主要包括修建厂区道路，场地的平整，综合办公楼、逆变器室等建构（筑）物的建设，以及光伏组件的安装和场内电缆敷设等工程内容。施工期工艺流程及产污环节见图 3。

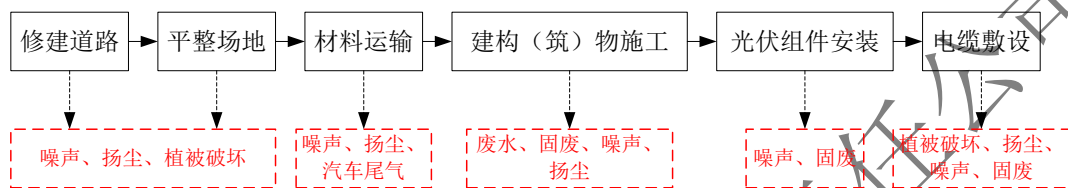


图 3 项目施工建设工艺流程及产污环节示意图

#### 二、运营期

本工程各光伏组件串按接线划分的汇流区，接入防雷汇流箱，经电缆汇至直流配电柜，然后经并网逆变器接入 35kV 升压箱变及配电装置，由于本工程总容量较大，考虑到电压等级与输送距离的限制，节省一次投资，本工程选定阵列区一次升压至 35kV。根据方阵布置，每 8-10 个方阵通过箱变高压侧环网连接方式组成 1 回集电线路，共 5 回集电线路。电缆沿场区道路直埋敷设，输送至升压站 35kV 母线。升压后以一回 110kV 等级线路接入东北方向的塔湾 110kV 变电站。其工艺流程及产污环节图见图 4。

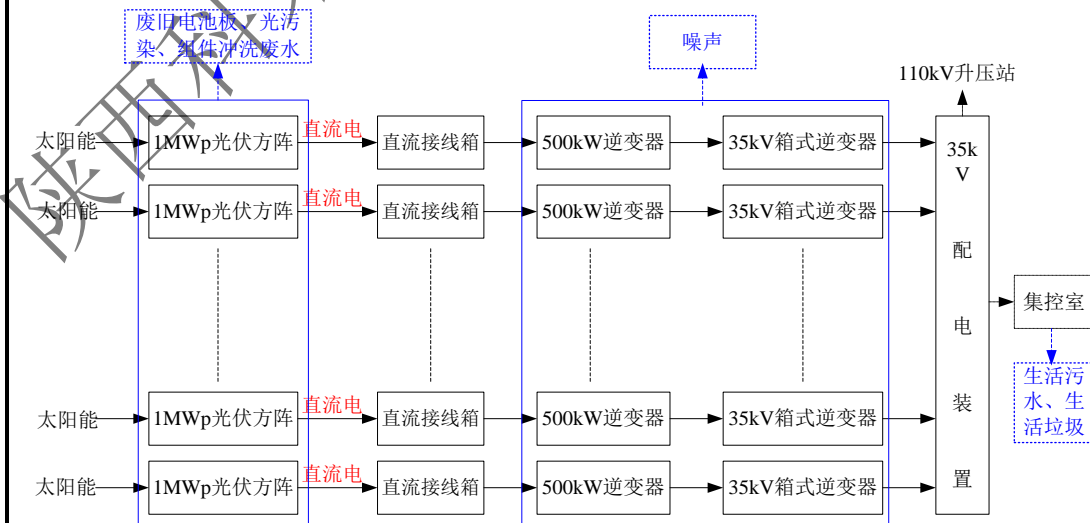


图 4 运营期工艺流程及产污环节图

### 三、服务期满后

本项目太阳能电池板寿命约 25 年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对生产区设施进行全部拆除。

光伏电站服务期满后影响主要为：

- 1、拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物。
- 2、基础拆除造成地表扰动，破坏生态环境。

### 主要污染工序：

#### 一、施工期

##### 1、废水

主要是施工过程中建筑工人的生活污水和施工生产废水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N 等。

##### 2、废气

主要是土方开挖、场地平整产生的扬尘，施工过程中运输车辆运输建筑材料及设备时产生的扬尘和汽车尾气等。

##### 3、噪声

主要是建设施工过程中各类机械设备噪声、物料运输的车辆交通噪声以及设备安装产生的噪声。

##### 4、固体废物

施工期固废主要是施工期损坏的材料、组件、施工弃渣和施工人员产生的生活垃圾。

##### 5、生态

光伏电站建设期间，道路修建、场地平整等活动会扰动土壤、破坏地表植被，进而引起水土流失等。

#### 二、营运期

##### 1、废气

光伏电站运营期不产生废气，仅有职工食堂产生的少量炊事油烟。

##### 2、废水

项目运营期废水主要为工作人员的生活污水和光伏组件清洗废水。

##### 3、噪声

逆变器、35kV 箱式变压器、110kV 升压站的变压器（冷却风扇和铁芯电磁声）、断路器、电抗器、火花及电晕放电等均会产生一定可听噪声，其中主要噪声源即为主变压器噪声。

#### 4、固废

本项目固废主要为工作人员产生的生活垃圾、厨余垃圾以及太阳能电池组件检修产生的废旧电池板。项目选用的箱式逆变升压变压器为干式变压器，无废变压器油等危险废物产生。

#### 5、电磁辐射

项目建有 35kV 变电室，会产生电磁辐射。

#### 6、景观

由于项目占地面积较大，建成后将形成大面积太阳能板，改变了局部的自然景观，对局地自然景观造成一定影响。

#### 7、光污染

太阳能电池板吸收太阳光发电过程中，部分入射光会被反射，本项目光伏发电系统规模为 50MW，太阳能电池板面积较大，约为 327315.56m<sup>2</sup>，电池板面安装统一朝向正南，反射光较集中，在特定方向（即反射光方向）可能会对周围人群及行驶的车辆产生光污染。

### 三、服务期满后

光伏电站服务期满后按国家相关要求，将对生产区设施进行全部拆除。



### 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物 名称	处理前产生浓度及产生 量（单位）	排放浓度及排放量 （单位）
大气 污染物	职工食堂	油烟废气	$\leq 5 \text{ mg/m}^3$	$\leq 2 \text{ mg/m}^3$
水污 染物	生活污水	COD	400 mg/L, 0.273 t/a	由化粪池及地埋式污 水处理设备处理, 达到 《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》标准后 回用, 不外排。
		BOD <sub>5</sub>	200 mg/L, 0.137t/a	
		SS	300 mg/L, 0.205 t/a	
		NH <sub>3</sub> -N	30 mg/L, 0.021 t/a	
固体 废物	办公、 生活	生活垃圾	7.3 t/a	设置垃圾桶收集后送 至垃圾处理场集中处 置。
	食堂	厨余垃圾	0.7 t/a	由专门收集餐饮废物 的单位处置。
	发电区	废旧电池板	由太阳能电池板生产厂家回收处理	
噪声	逆变器、箱式变压器、110kV 升压变为源强为 70dB(A)			
其它	电站正常运营造成的电磁辐射影响			
<p>主要生态影响:</p> <p>本项目占地面积约为 100 万 m<sup>2</sup>, 占地类型主要为草地、裸地、林地及少量旱地等。在建设过程中, 需要一定量的填挖整地施工。工程施工将清除原有地表植被, 同时地基开挖、地表裸露、土壤疏松以及弃土弃渣、物料堆放将造成水土流失; 项目建成运行后, 经过绿化等措施, 可弥补项目建设对周围生态环境的不利影响。具体详见生态环境影响评价专章。</p>				

## 环境影响分析

### 一、施工期环境影响分析

施工期对区域环境产生影响主要为施工扬尘、噪声、建筑垃圾、施工人员生活污水和生活垃圾、施工废水、生态影响等。

#### 1、施工废水影响分析

施工期产生的废水主要为施工人员产生的生活污水和施工生产废水。

##### (1) 生活污水

项目施工期施工人员平均每天 150 人，用水量按 30L/(人·d) 计，则生活用水量为 4.5 m<sup>3</sup>/d，排水量按用水量的 80% 计，则污水产生量为 3.6m<sup>3</sup>/d。生活污水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N，项目施工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；生活盥洗废水经临时沉淀池收集沉淀后回用于施工场地、道路浇洒抑尘等，废水不外排，对外环境影响较小。

##### (2) 生产废水

施工生产废水主要包括砂石冲洗水、养护、施工机械和车辆冲洗废水等，主要污染物为 SS，施工废水经临时沉淀池处理后回用于施工和厂区抑尘洒水，施工废水不外排，因此不会对外环境产生影响。

#### 2、施工期环境空气的影响分析

##### (1) 施工扬尘影响分析

施工产生的扬尘是环境空气污染的主要问题，施工扬尘主要产生于场地平整、土方开挖、道路修建和材料运输等。粉尘的产生量与天气、温度、风速、施工文明作业程度和管理水平等因素有关，排放量难以定量估算。

由于本工程土方施工量小，主要进行光伏组件的固定安装，且施工期短暂，扬尘产生量小，施工现场采用洒水防尘，以有效地缓解或者降低施工扬尘对环境空气的影响，避免风力在四级（5.5m/s）以上条件下施工。

此外，为尽量降低施工扬尘对大气环境的影响，施工单位应加强管理，按进度、有计划地进行文明施工，并进一步采取以下措施：

- ①施工现场应设置临时挡墙，运输车辆应保证密闭和净车上路。
- ②严格控制车辆超载，尽量避免沙土洒漏，减少二次扬尘产生的来源。
- ③施工过程的弃土、垃圾必须有防尘措施并及时清运；建筑材料应存放在临

时仓库内，或加盖苫布，防止风致扬尘。

④施工场地及车辆运输道路要及时洒水抑尘。

## (2) 道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其它排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。

有关调查资料显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆产生，约占扬尘总量的60%，并与道路路面及车辆行使速度有关，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在100m以内。在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可使扬尘减少80%，对施工场地和运输道路进行洒水，可有效的防止扬尘，同时对出入施工场地车辆进行冲洗、限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

## (3) 施工废气影响分析

施工期废气主要为施工机械排放的废气、各种物料运输车辆排放的汽车尾气。施工机械及运输车辆排放的废气中污染物主要为NO<sub>x</sub>、CO及碳氢化合物等。在加强施工机械、运输车辆维护保养、运行管理的情况下，可减少尾气排放对环境的污染，对周围环境影响较小。

## 3、施工噪声影响分析

工程施工噪声主要为运输车辆、挖掘机、推土机等产生的噪声，噪声约为80~95 dB(A)，瞬时噪声会对周围声学环境产生影响。由于项目施工期短，影响时间短，因此施工期噪声对外界的影响很小。由于项目施工车辆运输噪声可能会影响到项目最近的敏感点郭梁村，因此本环评要求在距离郭梁村最近的厂区范围尽量避免夜间进行车辆行驶及施工，防止施工噪声对村民产生噪声影响。

## 4、施工期固废影响分析

本项目产生的固体废物主要为施工期损坏的材料、组件、施工弃渣和施工人员产生的生活垃圾。

施工期主要的固体废物为损坏的材料或组件，其中包括太阳能电池板等，由于此部分材料中含有害物质，不能随意丢弃，施工过程发现的损坏材料由施工队收回。本项目产生的该类固体废物均由该组件的生产厂家进行回收，所以本项目

产生的该类固体废物不会对周边环境造成影响。施工弃渣应采取定点收集，定期统一清运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场进行卫生填埋。施工人员（平均每天150人，拉及产生量按0.5kg/（人·d）计）产生的生活垃圾约75kg/d，垃圾产生量较少，项目产生的生活垃圾收集后运至环卫部门指定地点。

综上所述，本项目施工期间产生的固废经合理处置后，对周围环境产生的影响较小。

## 5、生态影响

### （1）植被破坏

本工程施工时场地平整、光伏支架的安装、站内检修道路的修建会破坏现有地表植被。工程建成后对场地内进行绿化和植被恢复，光伏支架下面的空土地上计划种植紫花苜蓿，在一定程度上减缓了工程建设对建设区域的生态破坏。

### （2）水土流失

伴随着工程建设中的土地平整、地基开挖、建筑挖填、材料堆放、弃土弃渣排放，施工机械通行、施工人员生活等一系列生产活动，难免损坏原地貌、原土壤结构和植被，使地表抗侵蚀能力降低。施工结束后，在按设计方案及时实施场地绿化、道路硬化后，地表抗侵蚀能力将有所恢复。

## 6、施工期污染防治措施及建议

### （1）大气环境保护措施及建议

根据《陕西省大气污染防治条例》、陕西省“治污降霾 保卫蓝天”五年行动计划（2013-2017年），本项目施工期大气污染防治应采取以下措施：

①建设单位应当在施工前向工程主管部门、环境保护行政主管部门提交工地扬尘污染防治方案，将扬尘污染防治所需费用列入工程预算，并在工程承包合同中明确施工单位防治扬尘污染的责任。

②施工单位应当按照工地扬尘污染防治方案的要求施工，在施工现场出入口公示扬尘污染控制措施、负责人、环保监督员、扬尘监管行政主管部门等有关信息，接受社会监督，并采取下列防尘措施：

- a、土方工程作业时应当分段施工，采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间。
- b、运输车辆必须密闭、整洁、不得撒漏。
- c、易产生扬尘的施工物料必须覆盖，严禁露天堆放。

d、风力达到4级（含4级）以上时，禁止土方施工。

e、施工现场坚持洒水降尘。

f、垃圾、渣土必须及时清洁。

③减少露天装卸作业，易产生扬尘的物料应当采取遮盖、喷淋、围挡等措施，防止抛洒、扬尘。

④施工工地出入口必须进行净化处理，并配备专门的清洗设备和人员，负责清除驶出工地运输车辆车体和车轮的泥土，车体和车轮不能带泥土驶出工地。

⑤施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化。

⑥施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散形的物料、渣土或废弃物输送至地面或楼下楼层时，应采用密闭方式输送，不得凌空抛撒。

⑦建议行驶车速不大于5km/h，据资料显示：此时的扬尘量可减少为一般行驶速度（15km/h计）情况下的1/3；运输时间选择车流、人流较少的时间；运输路线选择远离居民集中居住区，选择路况较好的路段。

⑧施工结束，应及时恢复地表植被，减少裸露地表面积，降低扬尘产生的几率。

#### （2）施工期废水污染防治措施与建议

施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对生产废水和施工人员生活污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、水体；施工生产废水和生活盥洗废水经临时沉淀池处理后回用于施工和浇洒道路等，施工废水不外排；施工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，施工期产生的废水分类处理后对外环境影响较小。

#### （3）施工期噪声污染防治措施与建议

施工过程中，施工单位应严格执行GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》标准的限值要求，避免和减少施工扰民事件的发生。针对施工期噪声影响，本项目拟采取的污染防治措施如下：

①选用低噪声设备，并加强它们的检修与维护，使之始终处于良好的工作状态，挖掘机、装卸车辆等进出场地应限速、禁鸣。

②合理安排施工时间，避免强噪声设备同时施工、持续作业。尽量减少高噪声机械的使用，尽量避免夜间施工，如因建筑工程工艺要求或特殊需要必须连续

作业而进行夜间施工的,施工单位要提前 2 日按照统一格式向所在地区环保部门申请。经批准后,必须提前 1 天在建筑工地周围居民区前向社会公告。

③机械设备、支架等在装卸过程中,应尽量避免碰撞,以减少噪声的产生。

④对难以避免的交通噪声,可采用限速、禁鸣、合理安排运行时间和线路等办法将噪声危害降至最低。

评价认为上述措施能有效减小施工噪声,且施工期短暂,施工噪声的影响将随着施工活动的结束而消失,因此,施工噪声污染对周围环境影响较小。

#### (4) 施工期固体废物污染防治措施与建议

①建筑垃圾可回收利用部分进行回收,不可回收的严格按照当地环卫部门要求及时送建筑垃圾填埋场集中填埋。

②生活垃圾由专人定时清理,按照环卫部门要求统一处置。

③安装过程损坏的材料或组件,其中包括太阳能电池板等,由施工队收回,统一交由该组件的生产厂家进行回收处置。

#### (5) 施工期生态保护措施

本项目建设对生态环境的影响主要是施工期土地平整、地基开挖、建筑挖填、材料堆放、修建构筑物、施工便道修建等对地表植被的破坏及水土流失。为最大限度的减少植被破坏量,降低生态影响,可采取以下措施降低生态影响:

①强化生态环境保护意识,严格控制施工作业区,不得随意扩大范围,必须减少对附近农田的碾压和占用。

②避开暴雨天气进行地表挖方等可能容易引起水土流失的作业。

③对施工期临时占地开挖土方实行分层堆放,全部表土都应分开堆放并标注清楚,至少地表 0.2m 厚的土层应被视作表土。填埋时,也应分层回填,以便于今后开展环境绿化。

④施工结束后,应及时恢复与重建施工地段的绿化建设和生态环境,有效降低水土流失。光伏支架下面的空土地上考虑种植紫花苜蓿等适合当地植被生长的低矮和喜阴植物。

评价认为,项目施工期在采取上述污染防治措施后,可将施工建设带来的不利环境影响降到最小限度。施工结束后及时恢复植被,恢复项目区域生态植被,降低生态影响。

## 二、营运期环境影响分析

### 1、大气环境影响分析

本项目属于光伏电站建设，光伏组件发电过程不会产生废气，项目冬季采暖用电，不存在大气污染源。运营期大气环境影响主要为职工食堂产生的炊事油烟废气。根据类比调查资料，居民人均食用油日用量约 30g/（人 d），一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，平均为 2.83%。本项目职工定员为 20 人，日油烟产生量为 0.017kg，年产生油烟为 6.2kg。一般情况下烹饪油烟浓度小于 5mg/m<sup>3</sup>，本环评要求建设单位安装抽油烟机，确保油烟去除效率大于 60%（小型规模）以上，则排放的油烟浓度可降至 2.0mg/m<sup>3</sup>，达到 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》中相关排放限值要求，年排放油烟量为 2.48kg。食堂油烟经抽油烟机抽进专用烟道经楼顶排放，饮食油烟对大气环境影响较小。

### 2、水环境影响分析

项目运营期废水主要为工作人员产生的生活污水和光伏组件清洗废水。

#### ①生活污水

本项目劳动定员 20 人，根据《行业用水定额》（DB61/T943-2014），陕北农村生活用水定额按 65L/（人 d）计算，办公用水按 35L/（人 d），则总用水量为 2m<sup>3</sup>/d（730m<sup>3</sup>/a），污水产生量按用水量的 85% 计算，则生活污水产生量为 1.7m<sup>3</sup>/d（620.5m<sup>3</sup>/a）。

本项目废水经过化粪池处理、沉淀池沉淀后，用于厂区绿化，不外排。

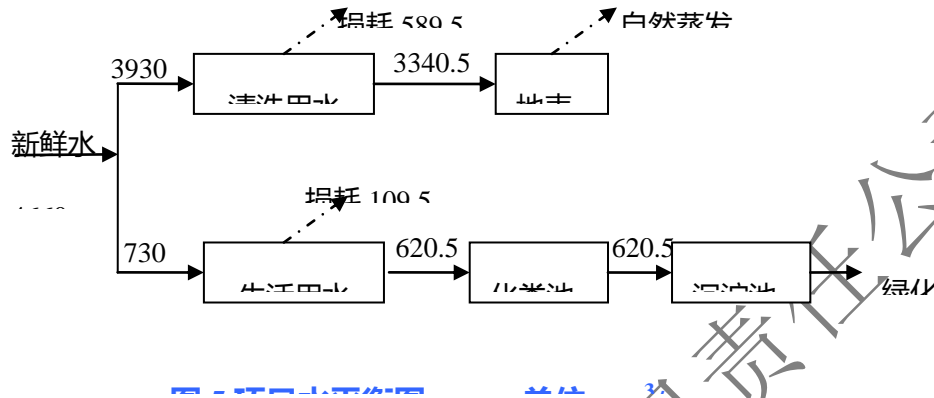
餐饮废水经隔油器处理后同生活污水一起经化粪池处理。

#### ②生产废水

生产废水主要为光伏组件的清洗废水，光伏组件的清洗采取移动清洗水车和维护人员配合擦洗的方式，并辅以气力吹吸方式。根据项目所在区环境气候特征，陕北地区属暖温带半干旱性大陆季风气候，降水偏少，干湿季分明，春秋少雨，夏季多有暴雨，冬季雨雪较少。项目每年拟进行 4 次定期清洗和 2 次不定期清洗，组件清洗用水量按 2.0L/（m<sup>2</sup> 次），光伏组件面积为 327315.56m<sup>2</sup>，每次清洗用水量约 655m<sup>3</sup>，则年生产用水量约 3930m<sup>3</sup>。光伏组件清洗废水不含清洁剂，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土地，用于植被浇灌，不会对周边水环境造成污染。根据建设单位以往经验，光伏板冲洗后废

水一部分蒸发损耗，一部分下渗浇灌地表植被，其中蒸发部分约占用用水量的15%左右，其余废水均可下渗。项目水平衡见图5。

建设光伏板雨水集聚区碎石地面，缓冲接纳雨水，为区内林草的生长提供水分，同时可防止因强降雨通过光伏板集中对地面的冲刷而造成水土流失。



### 3、噪声

本项目运营期的噪声源主要为逆变器、35kV箱式变压器及110kV升压变压器等设备运行噪声，以中低频噪声为主，噪声源强为70dB(A)。本项目各逆变器室分布于各方阵中间，其距厂区边界最近距离约20m。

#### (1) 预测方案

- ①考虑声源至受声点的距离衰减，考虑地面植被对噪声吸收的衰减量；
- ②考虑空气吸收的衰减量。

#### (2) 预测模式

根据HJ2.4-2009计算模式：

##### ①声源衰减衰减公式为

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

式中：L(r) — 距离噪声源r米处的声压级，dB(A)；

L(r<sub>0</sub>) — 声源的声压级，dB(A)；

r — 预测点距离噪声源的距离，m；

r<sub>0</sub> — 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<sub>eq</sub>)



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

式中： $L_{eqg}$ —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）。

### (3) 预测结果

根据计算，运营期设备噪声对厂界的影响见表 11，噪声贡献等值线图见图 6。

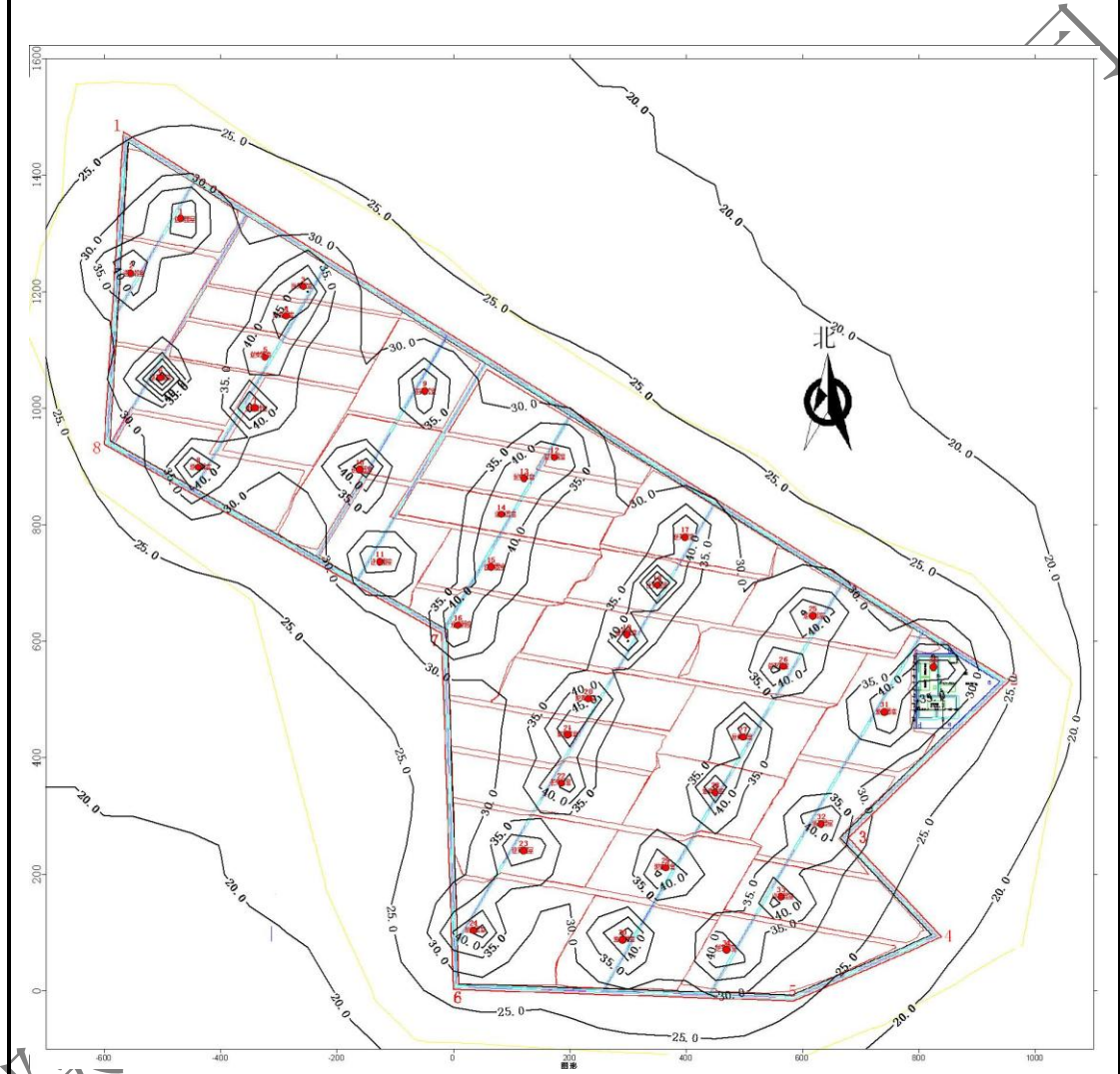


图 6 噪声等值线图

表 11 设备噪声对场区厂界噪声影响预测

厂界		噪声背景值 dB(A)	噪声贡献值 dB(A)	噪声预测值 dB(A)
1#	昼间	45.7	25.90	45.75
	夜间	37.3	25.90	37.60
2#	昼间	46.0	29.88	46.10
	夜间	36.0	29.88	36.95
3#	昼间	44.8	24.63	44.84

	夜间	36.0	24.63	36.31
4#	昼间	41.4	28.21	41.60
	夜间	35.5	28.21	36.24
5#	昼间	45.9	37.14	46.44
	夜间	36.8	37.14	39.98
6#	昼间	41.4	26.56	41.54
	夜间	33.9	26.56	34.64
7#	昼间	41.1	0	41.1
	夜间	34.0	0	34.0

#### (4) 影响分析

由噪声预测结果可以看出，项目运营对各厂界噪声贡献值昼夜均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。环评要求：选用低噪声设备；场区厂界内进行绿化。本项目设备噪声经过距离衰减、地面吸收后，对周围环境影响不大。

#### 4、固体废弃物

本项目固废主要为工作人员产生的生活垃圾、厨余垃圾以及太阳能电池组件检修产生的废旧电池板。项目选用的箱式逆变升压变压器为干式变压器，无废变压器油等危险废物产生。

##### ①生活垃圾

本项目生活垃圾产生量为 $20\text{kg/d}$ （ $7.3\text{t/a}$ ），生活垃圾采取袋装、垃圾桶分类收集、固定地点堆放，由环卫部门及时清运到郭家坡村垃圾处理厂，妥善处理后可对周围环境质量影响较小。

##### ②厨余垃圾

厨余垃圾产生量按照平均每人每天 $0.1\text{kg}$ 计，则垃圾产生量为 $0.7\text{t/a}$ ，厨余垃圾应设置专用容器盛放，定期委托专门收集餐饮废物的单位处置。

##### ③废旧电池板

太阳能电池板使用寿命为一般为 $20\sim 25$ 年，其服役期满后会产生废旧电池板，由专人全部回收保管，集中存放，统一交由生产厂家进行回收，不会对外环境造成影响。

通过以上措施，本项目产生的固体废物均得到妥善处理，对外环境影响较小。

#### 5、电磁辐射

本工程光伏电站电池板发电经 $35\text{kV}$ 升压变接入该 $110\text{kV}$ 升压站内的 $35\text{kV}$

母线上，经升压后以一回 110kV 等级线路接入东北方向的塔湾 110kV 变电站。升压电站及其至 110kV 变电站的输电线路的建设不属于本次环评的范围，将另作环评。

变压器及电力线在运行过程中，会产生电磁辐射，如果这种电磁辐射超过规定的能量限值，就会形成电磁辐射污染。电磁辐射污染能造成许多危害，其中对人体的危害主要是造成人体植物神经功能紊乱，血压、血相失调，甚至损伤眼睛。

本项目的变电室及输电线路电压均为 35kV，35kV 以下的输电线路和变电站属于中低压电力设施，这类设施周围的工频电场和工频磁感应强度远低于限值。

根据 GB50061-2010《66 千伏及以下架空电力线路设计规范》规定，导线与建筑物之间的垂直距离，在最大计算弧垂情况下：10kV 以下为 3.0m，35kV 为 4.0m，66kV 为 5.0m。架空电力线路在最大计算风偏情况下，边导线与建筑物间的最小距离为：3kV 以下为 1.0m，3kV~10kV 为 1.5m，35kV 为 3.0m，66kV 为 4.0m。本项目距离最近的郭梁村为 930m，在安全距离之外。因此本项目产生的电磁辐射对周围环境影响很小。

## 6、光污染

光伏电站的建设会在区域形成光的反射，光反射会从视觉上影响候鸟的迁徙、飞机中飞行员及交通干线车辆的驾驶。评价从光伏组件的反光性能及评价区的地域情况进行分析。

### (1) 光伏组件的反光性能

太阳光伏组件是由高透光率低铁钢化玻璃(又称超白光伏玻璃)、抗老化 EVA 胶膜、太阳能电池片和由氟塑料、涤纶复合而成的 Tedlar(TPT)背膜组成，如图 7、图 8 所示。其中高透光率低铁钢化玻璃位于整个组件的最上层，即为反光的主要部分。因玻璃和 EVA 胶膜透明，电池片不透明，电池片表面也具有一定的反光特性，电池片与组件表面的玻璃的反光量之和决定了光伏组件的整体反光特性。

作为一种太阳能产业的基础产品，钢化玻璃能最大限度地让太阳光热透射，以提高太阳能的光电转换率。目前光伏玻璃一般采用低铁钢化超白绒面玻璃，透光率在 90%以上，光谱响应的波长范围为 320~1100nm，只对波长大于 1200nm 的红外光(不可见)有较高的反射率。

超白是说由于这种玻璃比普通玻璃含铁量低，从玻璃边缘看，这种玻璃要比

普通玻璃更白一些，普通玻璃从边缘看是偏绿色的。绒面的意思是这种玻璃为了减少阳光的反射，在其表面通过物理和化学方法进行减反射处理，使玻璃表面成了绒状（如图 9 所示），从而增加了光线的入射量，进一步减少反射量，使得玻璃表面对太阳直射光线的总反射量小于 10%，该部分反射光呈漫反射状。

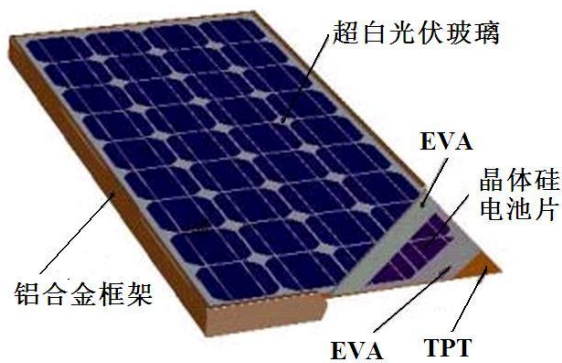


图 7 普通晶体硅光伏组件的结构图

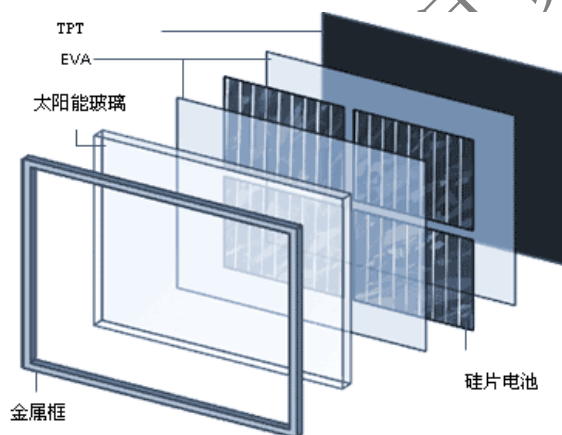


图 8 普通晶体硅光伏组件的分层示意

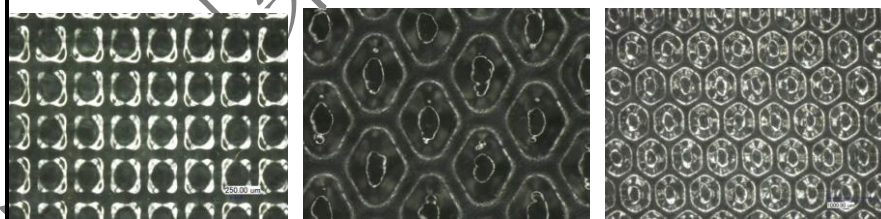


图 9 绒面玻璃表面纹路

目前主流光伏玻璃厂家还在玻璃表面涂布一层含纳米材料的薄膜，可以显著增加面板玻璃的透光率，还可以显著减少光线反射，可以减少雨水、灰尘等对电池板表面的污染，使其保持清洁，减少光衰，并提高发电率 1.5%~3%。

由以上论述可知，太阳能电池板表面超白玻璃的透射比远大于反射比，反射比 $<0.1$ ，参照《玻璃幕墙光学性能》“在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”本项目所使用玻璃满足该标准要求,而且反射的光线主要以漫反射形式存在,从远处观察,光伏方阵都呈暗淡的深色,与普通深色建筑瓦片效果相当。

## (2) 与光污染有关的地域情况

从该地区鸟类资料看,本工程所在地区不属于候鸟的主要栖息地,也不在候鸟迁移的主要路线上,所以光伏电站的建设对候鸟的影响甚微,且从其它已运行的光伏电站的鸟类观测资料看,鸟类的体积较小,飞行灵活,加之本工程场址在整个区域来说范围很小,很容易避开,因此光伏组件所产生的光对鸟类的影响甚微。

本工程电站附近没有飞机场,对飞机的起飞和航行无影响。

本项目位于横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园内,附近无交通干线,对行车司机无影响。

因此评价认为本项目不会对候鸟的迁徙、飞机中飞行员和道路行驶车辆造成光污染。

## 7、生态影响

项目运营期光伏支架占用土地,大面积的太阳能电池板会遮挡部分阳光对地面的照射,进而影响地表植被的生长,具体生态影响分析详见生态评价专章。

## 8、区域自然景观影响

光伏电站建成后,将有约 100 万  $m^2$  的荒地 被太阳能电池阵列所覆盖,它们组合在一起可构成一个具有群体性和可观赏性的美观、独特的人文景观,且项目计划在组件下面种植紫花苜蓿,在道路的旁边种植低矮灌木,在管理区内空地种植树木和草地,形成线和面的绿化体系,改善生产运行人员的工作环境,形成一定景观体系。

## 9、社会、环境效益分析

本项目装机容量 50.2448MWp,运行期多年平均发电量为 6033.34 万 kWh。若按照火电煤耗(标准煤) 326g/kWh,建设投运每年可节约标煤 1.97 万 t,相应每年可减少多种大气污染物的排放,其中减少二氧化硫( $SO_2$ )排放量约 220.29t,二氧化碳( $CO_2$ )约 5.92 万 t,一氧化碳(CO)约 5.17t,二氧化氮( $NO_2$ )约 227.37t,烟尘约 266.12t,对减轻环境污染有一定的促进作用。而且节约了火电

厂对于废水、除尘、脱硫脱硝、灰渣处置等污染防治措施的成本投资以及土地占用。除此之外，燃煤属于不可再生资源，而太阳能属于清洁的可再生能源，满足清洁生产的要求，因此，该光伏发电项目的建设既节约不可再生能源，又可以减少酸雨气体  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  和温室效应气体  $\text{CO}_2$  的排放，对改善项目区大气环境有积极地作用，具有良好的环境效益。

本项目建成后充分利用横山县太阳能资源丰富的优势，建设光伏并网电站，改善当地的电网结构，在一定程度上改善了当地人民的生活环境，提高了当地居民的生活条件，对于社会稳定、经济繁荣、促进经济和生态环境协调发展，具有重大意义；同时，本项目的建设，可以逐步改善我国以煤炭为主的能源结构，促进可再生能源的发展，缓解与能源相关的环境污染问题，使我国能源、经济与环境的发展相互协调。

### 三、服务期满后环境影响分析

本项目太阳能电池板寿命约 25 年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对生产区设施进行全部拆除。光伏电站服务期满后影响主要为拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。

#### 1、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

(1) 项目废太阳能电池板产生量约 4100t，由太阳能电池生产厂家回收再利用。

(2) 项目拆除的 48 台 35kV 箱式升压变压器、96 台 500kW 逆变器交由有资质的变压器回收处置单位进行回收处理。

#### 2、基础拆除产生的生态环境影响

本项目服务期满后将对电池组件及支架、变压器等进行全部拆除，这些活动会造成光伏组件基础土地部分破坏。

因此，服务期满后应进行生态恢复：

(1) 掘除硬化地面基础，对场地及地表植被进行恢复；

(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；

(3) 掘除混凝土的基础部分场地应进行恢复，恢复后的场地则进行表土覆盖，恢复地表植被，防止产生扬尘和水土流失。

综上所述，光伏电站服务期满后，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：光伏电站在服务期满后，除污染源附近较小范围以外地区，均能达到光伏电站环境质量标准要求；在光伏电站服务期满后，太阳能电池板、蓄电池、升压站变压器等固体废物由专业部门统一回收处理。

#### 四、项目与产业政策、规划的相符性及选址可行性分析

##### 1、与产业政策的相符性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）鼓励类中第五类（新能源）第1条“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，项目建设符合国家产业政策要求。

##### 2、《可再生能源中长期发展规划》（发改能源【2007】2174号）相符性分析

根据国家发展和改革委员会关于印发《可再生能源中长期发展规划》的通知（发改能源【2007】2174号，文件中指出：发挥太阳能光伏发电适宜分散供电的优势，在偏远地区推广使用户用光伏发电系统或建设小型光伏电站……为促进我国太阳能发电技术的发展，做好太阳能技术的战略储备，建设若干个太阳能光伏发电示范电站和太阳能热发电示范电站。到2020年，太阳能发电总容量达到180万千瓦。

本项目为太阳能光伏发电项目，符合《可再生能源中长期发展规划》要求。

##### 3、《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发【2013】24号）相符性分析

意见指出：光伏产业是具有巨大发展潜力的朝阳产业……在城镇化发展过程中充分利用太阳能，结合建筑节能加强光伏发电应用，推进光伏建筑一体化建设，在新农村建设中支持光伏发电应用。依托新能源示范城市、绿色能源示范县、可再生能源建筑应用示范市（县），扩大分布式光伏发电应用，建设100个分布式光伏发电规模化应用示范区、1000个光伏发电应用示范小镇及示范村。

本项目充分利用横山县丰富的太阳能资源，建设初具规模的光伏发电系统，为当地开辟一条新的能源利用道路，进而带动当地的社会经济发展。

##### 4、《关于大力推进太阳能发电产业加快发展的通知》（陕发改新能源【2013】1025号）相符性分析

为充分发挥我省太阳能资源优势，加快光伏发电项目建设步伐，带动我省光

伏产业全面发展，促进能源结构调整和经济稳定增长，确保“十二五”太阳能发电规划目标顺利实现，陕西省发展和改革委员会发布了“陕发改新能源【2013】1025号”文件。通知指出：陕北地区，以治理煤矿采空区和利用荒滩荒草地为突破口，有序推动大型地面并网光伏电站全面启动实施。重点在榆神、榆横、定靖区域，结合生态环境保护，集中布局一批地面光伏电站。

本项目位于榆林市横山县境内，建设地属于陕北地区，光伏发电项目的建设符合“陕发改新能源【2013】1025号”相关要求。

#### 5、与《榆林市光伏产业“十二五”发展规划》相符性分析

根据该规划，到“十二五”末，榆林市将规划建设 300 万千瓦光伏电站，布局由工业园区向园外荒漠、半荒漠和煤矿采空塌陷区转移，由西部的定边县、靖边县向中北部的横山县、榆阳区、神木县和府谷县延伸，形成长城沿线 400 公里的光伏产业带。通过实施大型光伏电站等工程，力争完成投资 1000 亿元，实现产值 1000 亿元，形成相配套的光伏设备和辅助产业，进而打造“国内一流、世界知名”的光伏产业基地。

本项目位于横山县，项目主要占用土地利用类型为荒草地及裸地，属于半荒漠区域，因此，本项目的建设符合《榆林市光伏产业“十二五”发展规划》要求。

#### 6、与《横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园规划报告》相符性分析

根据《横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园规划报告》横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园规划场址位于榆林市横山县雷龙湾乡沙梁村和郭梁村境内，总占地面积约 33km<sup>2</sup>；利用旱地进行光伏农业大棚开发，未利用荒坡地建设常规地面光伏电站，经初步规划，光伏农业大棚区占地面积约 0.2km<sup>2</sup>；规划装机容量 5MWp；地面光伏电站占地面积约 31.57km<sup>2</sup>；规划装机容量 995MWp；绿化面积 0.12km<sup>2</sup>；主干道面积 0.14km<sup>2</sup>；综合区及 330kV 升压站位于规划场址区中心偏东北区域，管理及送出较为便利，占地面积 0.05km<sup>2</sup>。示范园计划在四年内（2015-2018）分两期建设完成。

项目光伏并网发电系统，推荐采用分块发电、集中并网方案，考虑整个场区面积较大，结合分期开发规划，设置 1 座 330kV 变电站。



园区在利用太阳能发电的同时，结合农牧业做综合开发。通过抬高光伏组件立柱和基础高度以种植高效林草的方式，使光伏电站和农牧业进行有机结合。园区单位投资按 9.5 元/瓦计，总投资约 95 亿元。示范园的第 1 年发电量约 153310 万 kW·h，运行期 25 年发电量为 3449475 万 kW·h。

本项目位于榆林市横山县雷龙湾乡郭梁村境内，用地类型属于荒坡地，项目计划在光伏板下种植紫花苜蓿，实现光伏电站和农牧业的有机结合。因此本项目从选址、用地类型以及设计方案上均满足园区规划要求。

建设单位与园区建设领导小组办公室核实，园区规划目前已经会议通过，但尚未委托编制园区规划环评。

7、《横山县雷龙湾乡 1000MW<sub>p</sub> 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园规划》与《榆林市光伏产业“十二五”发展规划》的关系

榆林市光伏产业“十二五”发展规划计划到“十二五”末，榆林市将规划建设 300 万千瓦光伏电站，布局由工业园区向园外荒漠、半荒漠和煤矿采空塌陷区转移，由西部的定边县、靖边县向中北部的横山县、榆阳区、神木县和府谷县延伸。横山县雷龙湾乡 1000MW<sub>p</sub> 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园位于横山县雷龙湾乡，经过建设单位咨询园区建设领导小组办公室，园区属于榆林市光伏产业“十二五”发展规划范围内，符合榆林市光伏产业“十二五”发展规划。

#### 8、选址可行性分析

本项目拟选场址位于陕西省榆林市横山县城西南约 23km 处的横山县雷龙湾乡 1000MW<sub>p</sub> 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园内，项目选址符合区域规划要求。

该电厂场址主要地貌单元为黄土梁峁风沙地，地形起伏较大，地质分布均匀，分布有黄土小丘陵和沟壑，地势呈现南高北低态势，地表为风沙草滩地，不均匀分布有耐旱植物。场址东南距 G65 包茂高速黄蒿界收费站约 10km，沿乡道可以直接到达场址，交通运输方便。项目所在区环境空气质量功能区为二类区、不属于国家划定的酸雨控制区和 SO<sub>2</sub> 污染控制区，周边无自然保护区等特殊敏感目标。

根据《横山煜龙新能源有限公司雷龙湾 50MW<sub>p</sub> 光伏电站项目压覆矿产资源储量核实报告》可知，煤炭资源在电厂一带分布广泛，是光伏电厂压覆的唯一矿

产资源。项目所在地位于“陕西省横山县雷——赵石畔勘查区煤炭资源详查”探矿权西北部，其相互关系见附图 11，横山县雷龙湾—煤炭资源详查探矿权发证机关为陕西省国土资源厅，持有人为陕西省产业投资公司，登记证号为 T61120110401044214，有效期为 2013 年 3 月 15 日至 2015 年 03 月 15 日，登记面积约 300.76km<sup>2</sup>。该矿权的相关延续手续正在办理中。该区可采煤层共 5 层，别为 2、3、3-1、3-2、4-1 号煤层，控制的+推断的资源量 169927 万吨。其中在电站及压覆区可采的煤层为 3、3-1、4-1 号等 3 层。经分割估算，电站共压覆查明的煤炭资源储量总计 1551 万吨，仅占该区资源量的 0.91%，压覆量较少。且项目用地为临时用地，用地期限为 25 年，项目服务期满后所压覆煤矿仍可开采。根据陕国土资发[2015]27 号文，关于印发《陕西省太阳能光伏发电项目建设用地管理办法（试行）》的通知“第三条 太阳能光伏发电工程项目建设用地，应符合……鼓励太阳能光伏发电企业利用现有屋顶、设施农业顶棚、煤矿采空区、荒滩荒草地，以及具有压覆矿产备采区等建设太阳能光伏发电项目。”本项目用地的 72.8%为荒草地及裸地，压覆矿产属于备采区，符合陕西省国土资源厅的选址要求。

依据工程分析可知，项目建成运营后，各污染物均采取合理可行的污染防治措施，对周围环境影响较小。因此，从环保角度分析，建设项目选址合理可行。

### 五、竣工环保验收清单

项目建设中主体工程与环保工程应实现“三同时”。项目建成后，建议竣工环保验收清单见表 12。

表 12 竣工环保验收建议清单

类别	污染物名称	验收清单			验收执行标准
		设施或设备	数量	治理要求	
废气	油烟废气	抽油烟机	1 套	油烟废气由抽油烟机引至专用烟道经楼顶排放	/
废水	生活污水	隔油池、化粪池、沉淀池	1 套	用于厂区内绿化	不外排
	清洗废水	用于太阳能电池板下方植被灌溉			不外排
噪声	逆变器、箱式变压器	选用低噪声设备，采取基础减震措施			GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准

固废	生活垃圾	垃圾桶	若干	定点堆放、收集，定期交由环卫部门处理	不外排
	厨余垃圾	专用容器盛放，委托专门的餐饮废物处置单位处理			按相关要求处置
	废旧电池板	由专人负责收集、保管，统一交由生产厂家回收处理			厂家回收
生态治理	绿化	施工场地植被恢复，道路两旁在不影响光伏组件光照的前提下设置绿化带，植树、种草			覆原表层土，植树、种草
		光伏发电区实施生态农业，种植紫花苜蓿，减少水土流失			/
生态环境保护措施	建设光伏板雨水集聚区碎石地面，缓冲接纳雨水及光伏板冲洗水，为区内林草的生长提供水分，同时可防止因强降雨通过光伏板集中对地面的冲刷而造成水土流失。			/	
	<p>制定水土保持方案，项目施工期及运行期采取水土保持及防风固沙措施。</p> <p>施工期生态保护措施：</p> <p>(1) 植被措施：光伏方阵区：在太阳能电池支架及箱式变压器的基础安装结束后，对周边施工扰动区全部进行人工种草恢复植被。周边施工扰动区草种选择沙蒿、狗尾草和砂蓝刺头。光伏板下种植紫花苜蓿。在光伏方阵北面，栽植乔木-杨树，东南西三面栽植灌木-紫穗槐。集控站区：集控站内空地区域栽植侧柏、紫穗槐、种草。道路防治区：区内道路栽植紫穗槐，进场道路两侧栽植侧柏。</p> <p>施工生产生活防治区：施工完成后，对施工扰动场地进行土地整治，种草植被恢复。</p> <p>(2) 工程措施：</p> <p>a) 优化单项工程的施工时序，避免暴雨天气进行场地、道路的平整、地基开挖等。</p> <p>b) 施工前对临时占地进行表土剥离，用于施工结束后绿化覆土。施工过程优化施工工序、土石方调配，合理规划临时弃渣堆料场。施工结束后，及时清理地表，拆除施工区临时设施，对施工场地进行表土回填、土地平整，以便恢复植被。在工程完工后，对周边临时占地、吊装场地等临时施工设施区进行土地平整，施肥，耕翻地，及时进行绿化。</p> <p>c) 道路施工采取临时防护措施，产生的临时堆土布设临时排水沟、编织袋挡土墙进行临时防护。</p> <p>d) 太阳能光伏板支架基础施工过程中表土、回填土堆放采取拦挡、苫盖措施。</p> <p>e) 各施工区内回填余土及表土进行平整，不进行大面积土石方调动。</p> <p>f) 工程占地区除建筑物占压外，其余采取地面硬化或绿化措施。</p> <p>g) 要尽量缩小施工作业面，减少施工对地表植被的破坏；</p>				

	<p>在施工结束后要以本土类品种的“灌木+草本”为主，尽快恢复植被。</p> <p>h) 避免在 4 级及以上风力时施工，减少风蚀作用；限制施工人员、车辆移动和露营地区，以缩小受影响区域。</p> <p>i) 施工过程中对站区内灌木采取避让和保护措施，若避让措施不可行，可采用移植措施，严禁滥砍乱伐树木。</p> <p>(3) 临时措施： 管理区建设开挖大量松散土方堆积在其周边，施工完毕后进行基础回填，因此在施工过程中在临时堆土周边设置临时装土袋挡，并修筑临时排水沟。</p> <p>运营期生态保护措施：</p> <p>①项目设计过程中应精心规划用地，合理安排施工，尽量减少施工开挖面积和临时性占地。</p> <p>②光伏组件支墩建设、检修道路建设、施工便道修建等，应尽量避免有树木、植被的地方，减少植被破坏；对于沟谷边缘的树木应保留其生长，采取相应的避让措施，若无法避让应尽量采取异地种植进行生态补偿，以减少对植被的砍伐、损坏。</p> <p>③加强施工人员生态保护教育，施工过程中尽量减少植被破坏，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将施工期临时占地面积控制在最低限度，以免造成不必要的植被破坏。</p> <p>④临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，地表 30cm 厚的表土层，应分开堆放并标注清楚。平整填埋时，也应分层回填，尽可能保持原有的生长环境、土壤肥力和生产能力不变，以利于运行期植被的恢复。</p> <p>⑤施工前应制订详细的植被恢复方案，在施工作业完成之后，应尽快按生长季节特点种植适宜的作物，及时进行植被恢复。</p> <p>⑥光伏组件安装完成后，及时对周围植被进行恢复，对组件阴影地面进行低矮、喜阴植物（如苜蓿等）的种植。</p> <p>⑦建成后对临时性占地及时采取植树种草，选择适宜本地生长的乔木或灌木，及适于生存的草种进行合理绿化。</p> <p>⑧对于永久性占地，根据占地类型，通过采取旱地按占地面积进行经济赔偿；对破坏的草地进行植被恢复，种植适合在当地自然环境生长的植被；沟谷、灌木用地采取避让方式，对于沟谷边缘也可采取种植灌木和花草的方式进行生态补偿；裸地部分被光伏支架占用，对未被占用的裸地植树种草，合理绿化，增加场区内的绿化率；道路两边种植灌木和观赏性的花草，因此本项目在采取合理的生态补偿措施后，区域植被生物量会随着保护力度的加强而增加，生态环境逐步得到改善。</p> <p>⑨植被恢复要有专项资金保证，并做到专款专用。</p>	
--	---	--



建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容	类型 排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
----	-------------------	-------	------	--------

大气污染物	职工食堂	油烟废气	安装抽油烟机,净化处理后经排气筒楼顶排放	达到GB18483-2001《饮食业油烟排放标准(试行)》限值要求
水污染物	生活污水	COD、SS、BOD <sub>5</sub> 、氨氮	餐饮废水经隔油器处理后同生活污水一起经化粪池+地理式污水处理设备处理后排入污水集水池内。	全部综合利用,不外排
	清洗废水	SS	清洗废水沿板面直接落入光伏组件下方的土地,用于植被浇灌	综合利用,不外排
固体废物	办公生活区	生活垃圾	分类收集,定期交由环卫部门运往垃圾填埋场处理	按相关要求合理处置
	职工食堂	厨余垃圾	交专门的餐饮废物处置单位处理	
	光伏电站	废电池板	交由生产厂家回收	
噪声	选用低噪声设备,同时对设备采取基础减震、消声等处理措施,对周围环境影响较小。			
<p><b>生态保护措施及预期效果:</b></p> <p>项目建设在采取了水土流失防治措施后,可有效减轻水土流失,项目建设使土地利用类型由原来的小草丘地、荒地为主的土地利用方式向建筑用地、道路用地和人工绿化用地发展,但这些影响可通过绿化措施得到减缓。因此本项目的建设对生态环境的影响不大。</p> <p>生态环境影响分析详见生态评价专章。</p>				

## 结论与建议

## 一、结论

### 1、项目概况

横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站项目位于横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园内，场址范围为 N37°54'39.80"~N37°55'30.90"，E109°01'51.76"~E109°02'41.63"，场址区为黄土梁崩风沙地，地形起伏较大。项目占地约 100 万 m<sup>2</sup>，装机容量 50.2448MWp 的光伏发电单元，采取分块发电、集中并网的方式，共计 48 个光伏发电子方阵。全部选用 260Wp 多晶硅太阳能光伏组件，共安装 193248 块光伏组件。建成运营后年平均发电量为 6033.34 万 kWh，年利用小时数 1200.8h，生产运营期 25 年，共计发电量为 1.51×10<sup>9</sup>kWh。项目预计 2016 年 10 月底完成该项目建设并实现并网发电。

### 2、产业政策的相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）鼓励类中第五类（新能源）第 1 条“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，项目建设符合国家产业政策要求。

本项目充分利用横山县丰富的太阳能资源，符合《可再生能源中长期发展规划》要求以及陕西省发展和改革委员会《关于大力推进太阳能发电产业加快发展的通知》（陕发改新能源【2013】1025 号）的指导意见。

### 3、选址可行性

本项目拟选场址位于陕西省榆林市横山县城西南约 23km 处的横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园内，该电场场址主要地貌单元为黄土梁崩风沙地，地形起伏较大，地质分布均匀，分布有黄土小丘陵和沟壑，地势呈现南高北低态势，地表为风沙草滩地，不均匀分布有耐旱植物。场址东南距 G65 包茂高速黄蒿界收费站约 10km，沿乡道可以直接到达场址，交通运输方便。项目所在区环境空气质量功能区为二类区、不属于国家划定的酸雨控制区和 SO<sub>2</sub> 污染控制区。项目所压覆的矿产资源较少，且为临时压覆，周边无自然保护区等特殊敏感目标。依据工程分析可知，项目建成运营后，各污染物均采取合理可行的污染防治措施，对周围环境影响较小。因此，从环保角度分析，建设项目选址合理可行。

### 4、项目所在地环境质量现状

2015年6月20日~26日，西安环保碑林分局环境监测站对该处进行了监测。

根据环境质量现状监测，项目区环境空气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>1小时平均浓度和SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>24小时平均浓度均满足GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，当地环境空气质量现状较好。

厂区东侧永忠河上、下游均符合GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准；厂区附近地下水符合GB/T14848-93《地下水质量标准》III类标准。区域地表水及地下水水质较好。

项目厂界外1m处噪声监测值均满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准要求，声环境质量较好。

#### 5、施工期环境影响评价

施工期的环境影响主要是建设期间所产生的扬尘、废水、噪声、建筑垃圾、地表植被破坏等。施工期间加强施工管理，采取洒水抑尘、限速行驶、篷布遮盖等措施，减少扬尘的产生；施工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；生产废水经临时沉淀池处理后回用于施工和浇洒道路等，施工废水不外排；合理安排施工时间，严格控制机械噪声；及时清理生活垃圾，按照环卫部门要求统一运往指定垃圾填埋场处理；严格控制施工作业区，施工结束后，及时恢复与重建施工地段的绿化建设和生态环境，有效降低水土流失。

施工过程较为短暂，环评要求建设单位严格执行施工期扬尘、噪声、固废等污染防治措施，同时，严格执行陕西省关于扬尘、噪声、废水、建筑垃圾的相关规定，则施工期的环境影响不大。

#### 6、运行期环境影响评价

##### ①大气环境影响评价

光伏电站运营期间不产生废气，项目运营期主要为食堂油烟废气，油烟经抽油烟机净化处理后经排气筒楼顶排放，处理后油烟排放浓度可以满足GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》中油烟排放浓度2.0mg/m<sup>3</sup>的限值要求，饮食油烟对大气环境影响较小。

##### ②水环境影响评价

项目运营期废水主要为工作人员产生的生活污水和光伏组件清洗废水。餐饮废水经隔油器处理后同生活污水一起经化粪池+地理式污水处理设备处理达到



GB/T25499-2010《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》标准后，排入污水集水池，用于绿化浇洒。光伏组件清洗废水不含清洁剂，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土地，用于植被浇灌，不会对周边水环境造成污染。

### ③噪声环境影响评价

本项目噪声源主要为逆变器、35kV箱式变压器、110kV升压变等设备运行噪声，噪声源强为60~70dB(A)。逆变器和35kV箱式变压器均设置在光伏电站区内部，且光伏电站场界距离周边村民居住区较远逆变器放置于室内，35kV箱式变压器底座采取基础减震措施，站区四周设置围墙，经距离衰减后设备噪声对周边村民影响很小。

### ④固体废弃物环境影响分析

本项目固废主要为工作人员产生的生活垃圾、厨余垃圾以及太阳能电池组件检修产生的废旧电池板。项目选用的箱式逆变升压变压器为干式变压器，无废变压器油等危险废物产生。

生活垃圾采取袋装、垃圾桶分类收集、固定地点堆放，由环卫部门及时清运到垃圾处理厂处理；厨余垃圾应设置专用容器盛放，定期委托专门收集餐饮废物的单位处置；废旧电池由专人负责收集、看管，统一交由生产厂家进行回收。

### ⑤电磁环境影响评价

本项目的变电室及输电线路电压均为35kV，35kV以下的输电线路和变电站属于中低压电力设施，这类设施周围的工频电场和工频磁感应强度远低于限值，项目场界距离最近的郭梁村为930m，在安全距离之外。因此本项目产生的电磁辐射对周围环境影响很小。

### ⑥光污染

本工程采用的太阳能电池组件最外层均为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率高达90%以上，且电池表面经植绒处理，反光率低，光伏阵列的反射光极少，玻璃表面对太阳直射光线的总反射量小于0.1，该部分反射光呈漫反射状，从远处观察，光伏方阵都呈暗淡的深色，与普通深色建筑瓦片效果相当。本工程所在地区不属于候鸟的主要栖息地，也不在候鸟迁移的主要路线上，所以光伏电站的建设对候鸟的影响甚微；本工程电站附近没有飞机场，对飞机的起飞和航行无影响；项目附近无交通干线，对行车司机无影响。

### ⑦生态环境影响评价

本工程占地为未开发利用的荒草地、裸地、林地及少量旱地，不会影响当地农业生产，对鸟类的影响不大。运营期对生态环境影响为植被恢复期的水土流失、光伏板阴影遮挡对植被的影响等。工程施工结束后，采取有效的工程措施和生物措施，控制项目区水土流失。在采取工程措施、植被恢复措施后，使项目区的水土流失量较开发利用前的背景流失量大大减少，当植被恢复措施效果全部显现后，项目区植被覆盖率较建设前得到提高，因此，本项目建设对周围生态环境影响较小。

### ⑧区域自然景观影响

光伏电站建成后，项目区将被太阳能电池阵列覆盖，可以构成一个具有群体性和可观赏性的美观、独特的人文景观，且项目计划在组件下面种植紫花苜蓿，在道路的旁边种植低矮灌木，在管理区内空地种植树木和草地，形成线和面的绿化体系，改善生产运行人员的工作环境，形成一定景观体系。

### ⑨社会、环境效益结论

本项目装机容量 50.2448MWp，运行期多年平均发电量为 6033.34 万 kWh。若按照火电煤耗（标准煤）326g/kWh，建设投运每年可节约标煤 1.97 万 t，相应每年可减少多种大气污染物的排放。其中减少二氧化硫（SO<sub>2</sub>）排放量约 220.29t，二氧化碳（CO<sub>2</sub>）约 5.92 万 t，一氧化碳（CO）约 5.17t，二氧化氮（NO<sub>2</sub>）约 227.37t，烟尘约 266.12t，对减轻环境污染有一定的促进作用。而且节约了火电厂对于废水、除尘、脱硫脱硝、灰渣处置等污染防治措施的成本投资以及土地占用。除此之外，燃煤属于不可再生资源，而太阳能属于清洁的可再生能源，满足清洁生产的要求，因此，该光伏发电项目的建设既节约不可再生能源，又可以减少酸雨气体 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和温室效应气体 CO<sub>2</sub> 的排放，对改善项目区大气环境有积极地作用，具有良好的环境效益。

本项目建成后充分利用横山县太阳能资源丰富的优势，建设光伏并网电站，改善当地的电网结构，在一定程度上改善了当地人民的生活环境，提高了当地居民的生活条件，对于社会稳定、经济繁荣、促进经济和生态环境协调发展，具有重大意义；同时，本项目的建设，可以逐步改善我国以煤炭为主的能源结构，促进可再生能源的发展，缓解与能源相关的环境污染问题，使我国能源、经济与环

境的发展相互协调。

综上所述，本项目属于国家鼓励类项目，符合产业政策，项目的建设在确保环保设施与主体工程“三同时”的基础上，同时在认真落实本报告提出的各项污染防治措施，加强各项环保措施的运行管理的前提下，本评价认为从环保的角度分析，项目的建设是可行的。

## 二、要求与建议

1、环保设施与主体工程要求同时设计、同时施工、同时投产。

2、施工期产生的太阳能电池板等，含有有害物质，项目产生的该类固体废物均由该组件的生产厂家进行回收，施工过程发现的损坏材料由施工队收回。

3、施工期须采用相应的水土保持措施；施工结束拆除施工区临时设施、清理场地；太阳能光伏板支架基础施工过程中表土、回填土堆放采取拦挡、苫盖措施；工程占地区除建筑物占压外，应采取硬化、绿化措施。

4、严格控制施工期车辆超载，尽量避免沙土洒漏，减少二次扬尘产生的来源。施工场地及车辆运输道路要及时洒水抑尘。

5、应加强场区绿化、植被恢复，环评建议在太阳能电池板下方的空余土地上种植适合当地环境生长的低矮、喜阴植物，既可以美化环境、减少水土流失，又可以综合利用土地资源。

6、健全环保制度，落实环保岗位责任制，环保设施的保养、维修应制度化，保证设备的正常运转。

7、要加强厂区卫生与安全管理，减少污染和危险事故的发生。

预审意见：

经办人：

公 章  
年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章  
年 月 日

陕西科莱环保工程有限责任公司

审批意见：

陕西科莱环保工程有限责任公司

公 章

经办人：

年 月 日

# 横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站项目

## 生态环境影响评价专章

### 1、总则

《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规，将建设项目对生态的影响作为必不可少的一部分，《横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站项目》占地约 100 万 m<sup>2</sup>，对生态的影响比较大。分析和预见建设项目对生态影响是十分必要的，便于对生态环境寻求有效的保护、恢复、补偿、建设和改善途径。受横山煜龙新能源有限公司委托，陕西科荣环保工程有限责任公司承担《横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站项目》（以下简称该项目）的环境影响评价工作。现结合环境影响报告表主要内容，开展该生态环境影响专题评价工作。

#### 1.1 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003.9.1；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25；
- (3) 国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》，1998.11；
- (4) 环保部第 2 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2008.9；
- (5) 环发【2011】150 号《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》，2011.12；
- (6) 《全国生态环境保护纲要》，2000.11.26；
- (7) 《国家环境保护“十二五”规划》，国务院，2011.12；
- (8) 《陕西省“十二五”环境保护规划》，陕西省环保厅，2011.6；
- (9) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ-2011）；
- (10) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (11) 《关于大力推进太阳能发电产业加快发展的通知》陕发改新能源【2013】1025 号；
- (12) 《环境影响评价委托书》，横山煜龙新能源有限公司，2015.5；

(13)《横山煜龙新能源有限公司横山 50MWp 光伏电站项目可行性研究报告》，2015.3；

(14) 建设单位提供的其他有关资料。

## 1.2 评价目的

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，利用《环境影响评价技术导则-生态影响》等评价技术手段，在充分调查项目生态环境现状的基础上，针对工程特征，预测、评估工程建设对生态环境的影响，提出切实可行的生态环境保护对策，最大限度减小工程带来的不利影响，维持或改善工程影响区的生态环境功能，促进生态环境的可持续发展。

通过本次评价工作，使环评报告能指导工程生态环境保护方案实施，同时为工程的环境管理提供科学依据。

## 1.3 评价原则

以《环境影响评价技术导则-生态影响》提出的“三个坚持”（坚持重点与全面结合的原则、坚持预防和恢复相结合的原则、坚持定量和定性相结合的原则）为总体指导，从实际出发，制定可行的生态保护对策。

## 1.4 评价范围和评价等级

### 1.4.1 评价范围

本项目位于陕西省榆林市横山县城西南约 23km 处的横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园内，拟建场地地貌类型为黄土梁峁风沙地，本次评价以项目占地约 100 万  $m^2$  为主要评价区。由于本项目生态评价无行业要求，相关规范及导则未明确规定其评价范围，故参照开采类项目中区域性项目评价范围，本项目评价范围为整个光伏电站占地范围并向外辐射 500m。

项目用地范围坐标见表 1.4-1。

表 1.4-1 横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站范围坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系		1954 北京坐标系		备注
	X	Y	X	Y	
Z1	4201257	36590653	4201305	36590725	生产及管理 区范围
Z2	4200337	36592176	4200385	36592248	
Z3	4200073	36591899	4200121	36591971	
Z4	4199907	36592059	4199955	36592131	
Z5	4199801	36591805	4199849	36591877	
Z6	4199820	36591220	4199868	36591292	
Z7	4200417	36591200	4200465	36591272	
Z8	4200733	36590621	4200781	36590693	
L1	4200114	36591210	4200162	36591282	进站道路 范围
L2	4200103	36591211	4200151	36591283	
L3	4199501	36590134	4199549	36590206	
L4	4199483	36590091	4199531	36590163	
L5	4199442	36590048	4199490	36590120	
L6	4199451	36590043	4199589	36590115	
L7	4199491	36590086	4199539	36590158	
L8	4199508	36590127	4199556	36590199	

#### 1.4.2 评价等级

本项目占地面积约 1.0km<sup>2</sup>，根据陕西省生态功能区划，本项目所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林等重要生态敏感区，属于一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）等级划分表，生态影响评价工作等级应为三级，具体判定依据见表 1.4-2。

表 1.4-2 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积 2km <sup>2</sup> ~20km <sup>2</sup> 或长度 50km~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
本项目	①面积=1.0km <sup>2</sup> ； ②项目区域不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊及重要生态敏感区，属于一般区域。		
评价等级	三级		



## 1.5 生态保护目标和评价内容

本次评价生态保护目标为生态评价范围内的动物、植物。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)中的相关要求,将本次评价定为三级评价。因此,本次评价将在生态环境现状调查的基础上,分析预测该项目的建设对区域生态环境影响的程度和范围,提出减少生态破坏和保护生态环境的措施。

## 2、生态环境现状调查与评价

### 2.1 地理位置

横山县位于陕西省北部,毛乌素沙漠南缘,明长城脚下,无定河中游,僻处内蒙陕西交界,古称塞北边陲。横山县境北倚榆林,南抵子长,东靠米脂,西搭靖边,西北与乌审旗接壤,东南同子洲县毗邻,西起雷龙湾乡沙梁村(距县城30公里)以西的蒙陕疆界处(东经 $108^{\circ}56'$ ),东止党岔乡朱家沟(距县城65公里)以东的榆米会合点(东经 $110^{\circ}02'$ ),南始石湾镇中青湾(距县城64公里)附近,北至白界乡老庄子(距县城46公里)北边,纬度北纬 $37^{\circ}22' \sim 38^{\circ}14'$ 。

本项目位于陕西省榆林市横山县城西南约23km处的横山县雷龙湾乡1000MWp大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园内,本项目场址范围为 $N37^{\circ}54'39.80'' \sim N37^{\circ}55'30.90''$ ,  $E109^{\circ}01'51.76'' \sim E109^{\circ}02'41.63''$ ,工程占地约100万 $m^2$ 。场址区为陕北黄土梁峁风沙地,场地开阔,地形起伏较大,呈不规则形状,详见附图2厂区平面布置图。

### 2.2 地形地貌

横山县处于祁(连)吕(梁)贺(兰)山字构造马蹄形盾地的东翼与新华夏系第三沉降带之陕甘宁盆地复合部位的东部,黄土高原向鄂尔多斯高原流沙、低梁、湖滩交错分布的东南洼地过渡带位置。地质构造单元大部属鄂尔多斯地台向斜部分。地质发育与整个华北地台相似。

横山县属华北地台的鄂尔多斯地台向斜东翼——陕北斜坡上,新生界以下地

层总体为西缓倾斜的单斜构造。区内构造简单，没有较大的褶皱与断裂，地层平缓，断层稀少，无褶皱和岩浆活动。不良地质现象主要为小型滑坡、滑塌等。为一个倾向正西或北西西的单斜翘曲构造，相对稳定，很少有地震发生，震级一般小于六度。地层产状总体为南西 220°-北西 350°之间倾向，以北西西为主，倾角 1°-5°，局部产状多变。区内砂岩中斜层理、交错层甚为发育，反映了当时水流方向的多变，斜层理倾向一般为向西或北西西、南西西向，区内未见岩浆活动。

根据现场调查，本项目属黄土梁峁风沙地，地形起伏较大，地质分布均匀，分布有黄土小丘陵和沟壑，地势呈现南高北低态势，地表为风沙草滩地，不均匀分布有耐旱植物。

### 2.3 地质构造与地震

工程区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应的地震基本烈度为 VI 度，场地属构造稳定区。场址区地形平缓，地势平坦，主要地层为第四系风积粉细砂层，适宜建设大型光伏发电场。

场址区位于黄土塬顶部，地势开阔，略有起伏，局部发育有宽缓冲沟。场址区内不存在泥石流、滑坡、流动砂丘等不良地质现象。但是黄土塬边缘地形破碎，发育有冲沟，局部形成陡立不稳定边坡。

场址区地层至上而下主要分为两个主层，其中①层分布于场址区表部，干燥，松散，工程特性较差，不宜做基础持力层，建议清除；②层为黄土状粉土层，具湿陷性，结构一般呈稍密~中密状，属中~高压缩性土，工程特性一般，作为建（构）筑物地基需进行地基处理。对湿陷性黄土地基可根据各建（构）筑物基础的具体特点，可采用垫层法、强夯法或挤密法进行地基处理。

场地属自重湿陷性场地，为中等湿陷性，湿陷性深度为 15m~24m，平均深度为 18m，湿陷等级以 II 级为主，局部为 I 级或 III 级。

### 2.4 土壤

横山县土地资源 600 多万亩。土壤分布规律与地貌相适应，芦河以西、无定

河以北以风沙土类为主，滩地中心多为沼泽土，水稻土和潮土类，其四周是淤土类；芦河以东、无定河以南以黄土性土类为主，零星出现红土类、黑土类和风沙土类。大多土壤缺磷少氮不短钾，有机质贫乏，蓄水保墒能力差，素有“地瘠”之说。据 1981 年县《第二次土壤普查报告》，全县土壤呈 9 个类，21 个亚类，39 个土属，83 个土种。全县所有农耕地肥力水平处于中下等，山地 60% 以上耕地在 5 级以下，土壤尚有沙化趋势。

根据有关勘探资料，场址区地层以第四系松散堆积物为主，主要由风积的砂质粉土、黄土状粉土、粉质粘土及粉砂层组成。①层，全新统风积（Q4eol）耕植土，浅黄色、灰褐色，干燥，结构松散，以风成次生黄土及砂质粉土为主，含植物根系和腐殖质。该层在地表广泛分布，主要为耕地或荒山的表层土，层厚度一般为数十厘米。②层，上更新统风积（Q3eol），黄土状粉土，为新近堆积黄土，分布广泛、稳定，黄褐色，稍湿，稍密~中密。垂直节理发育，不具层理，土质均匀，发育有少量孔洞、钙质斑点和锰质斑点，含少量植物根系和云母片。本层厚度为 4.5m~15.0m。勘探深度内未揭穿该层。②1 层，上更新统风积（Q3al+pl），粉质粘土，褐色，稍湿，可塑，结构密实。

## 2.5 生物多样性

### 2.5.1 植被

横山县的植被类型属温带草原地带。（1）农作物类：粮食作物主要有谷子、糜子、小麦、荞麦、洋芋、莞豆、玉米、高粱、黑麦、青裸、大麦、燕麦等共 115 个品种。（2）油料作物有麻子、芸芥、胡麻、向日葵、黄芥、油菜、蓖麻等共 12 个品种。（3）蔬菜作物有白菜、萝卜、大蒜、大葱、韭菜、茄子、苜蓝、黄瓜、甘蓝、辣子、芹菜、西红柿、南瓜、蕃瓜、交瓜、黄瓜、菠菜、莴笋、元荜、葱头、豆角、包心菜等共 96 个品种。（4）瓜类作物主要有西瓜、小瓜、甜瓜、哈密瓜等。（5）绿肥作物类有紫花苜蓿、草木栖、沙打旺、苦豆子、牛心朴及少量的小冠花等。（6）药用植物类有甘草、柴胡、苦参、芦根、苍耳、胡黄连、艾叶、二丑、杏仁、泽兰、枸杞、大黄、黄芪、知母、益母、蒲公英、秦

芫、麻黄、地骨皮、透骨草、茵陈蒿、车前草等共 100 余种。(7) 林林木种类有 22 个科, 39 个属, 78 种。较多的有小叶杨、合作杨、大关杨、旱柳、榆树、臭椿、刺槐、沙枣、沙柳、油蒿、柠条、沙蒿、臭柏等。(8) 果木类有苹果、沙果、梨、桃、杏、葡萄等。(9) 花类: 县境内原有花的种类包括野生花类约上千种, 近年来又引进盆花数十种, 较多的有菊、兰、马莲花、苦菜花、打碗、鸡冠花、蒲公英、蒺藜花、牵牛花、玫瑰、百合、月季、凤仙、倒挂金钟、芙蓉、绣球、文竹、仙人掌、夹竹桃、芍药、步步高、绣球、珊瑚等。(10) 牧草类: 县境内草原植物共有 31 个科, 较多的有白草、冰草、沙蒿、沙蓬、狗尾草、针茅、猪毛菜、盐蒿、骆驼蓬、芦草、芨芨草、白刺、沙草等。

本项目评价区属半干旱大陆性气候。片区主要植被类型有柠条灌丛; 沙蒿、沙柳灌丛; 农业植被和无植被地段, 以灌丛为主。其特点是: 生长季短, 休眠期长, 郁闭较差, 覆盖率低。主要植被品种有: 沙柳、柠条、沙蒿、大茅针、还有少量长芒草、白里香草、禾草等。

### 2.5.2 动物

横山处于古北界蒙新区与华北区交汇地带。野生动物有野兔、黄鼠狼、黄羊、田鼠、喜鹊、麻雀、斑鸠、乌鸦等。饲养动物有羊、牛、驴、骡、马、猪、兔、狗、猫、鸭、鸡等。

本项目评价区属于城市发展周边地带, 由于人类活动较为频繁, 主要的野生动物为区域常见种, 野生动植物的品种、数量均不多, 分布较广的主要有野兔等, 家畜家禽主要有: 羊、猪、驴、牛、鸡, 未见特殊保护的动物。评价区主要野生鸟类为喜鹊、麻雀、斑鸠、乌鸦、雁、紫燕等常见鸟类。

根据现状调查结合收集资料, 评价区内无国家级和省级重点保护野生动植物。

## 2.6 生态功能区划

根据《榆林市城市总体规划(2006-2020)》, 大体以古长城为界, 将榆林市域划分为 2 个一级区, 北部为长城沿线风沙草滩区, 南部为黄土丘陵沟壑区。进

一步将 2 个一级区分为 6 个生态功能二级区。北部长城沿线风沙草滩区包括神榆横沙漠化控制生态功能区、定靖北部沙化、盐渍化控制生态功能区和白于山河源水土保持生态功能区共 3 个生态功能二级区。南部黄土丘陵沟壑区包括榆神府黄土梁水蚀风蚀控制生态功能区、黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区和黄河沿岸土壤侵蚀控制生态功能区共 3 个生态功能二级区。

本项目一级区划属于北部长城沿线风沙草滩区，二级区划属于神榆横沙漠化控制生态功能区。本项目生态功能区划见附图 7。

神榆横沙漠化控制生态功能区：神榆横沙漠化控制生态功能区，应严格控制土地开垦，合理利用水资源，保护湿地和植被；保护沙生植被，控制放牧与樵采，营造防风固沙林。

## 2.7 水土流失

根据《陕西省水土保持规划》及相关文献、报告资料，横山县地处毛乌素沙漠南缘，是黄土高原与内蒙古鄂尔多斯荒漠草原过渡地带。按照陕西省人民政府内政发〔1999〕6 号《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，本项目区属水土流失重点治理区，也是陕北风沙区及丘陵沟壑重点治理区。本项目地处横山县南部风沙滩地防风固沙区，土壤侵蚀模数背景值为 500、1000~2500t/km<sup>2</sup> a，属于轻度侵蚀区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 1000t/km<sup>2</sup> a。土壤侵蚀见附图 8。

## 2.8 植被特征

### 2.8.1 群落组成及植物调查结果

经过野外实地考察和查询有关资料，在本次调查区域内，所采集鉴定的植物如下：

评价区常见乔木类：杨树（Poplar）。

评价区常见灌木、半灌木类：沙蒿（*Artemisia desteriorum* Spreng.）、细枝岩黄芪（花棒）（*Hedysarum scoparium* Fisch et Mey.）、沙柳（*Salix psammophila*）、小叶锦鸡儿（*Caragana microphylla* Lam.）、柠条锦鸡儿（*Caragana korshinskii*

Kom.)、老瓜头 (*Cynanchum mongolicum* (Maxim.)Hemsl.)、矮锦鸡儿 (*Caragana pygmaea* (Linn.) DC.)、狼牙刺 (*Sophora davidii* (Franch.) Skeels)、猫头刺 (*Oxytropis aciphylla* Ledeb.)。

评价区常见草本、藤本类：阿尔泰狗娃花 (*Heterpappus hispidus* (Thunb.) Less)、纤细苦苣菜 (*Ixeridium gracile* (DC.)C.Shih)、砂蓝刺头 (*Echinops gmelinii* Turcz.)、虫实 (*Corispermum declinatum* Steph. ex Stev.)、雾滨藜 (*Bassia dasyphylla*(Fisch. et Mey.) Kuntze)、菊叶香藜 (*Chenopodium foetidum* Schrad.)、披针叶黄华 (*Thermopsis lanceolata* R. Br.)、砂珍棘豆 (*Oxytropis racemosa* Turcz.)、苦马豆 (*Sphaerophysa salsula* (Pall.) DC.)、狗尾草 (*Setaria glauca* (Linn.))、地梢瓜 (*Cynanchum thesioides* (Freyn) K.Schum.)、乳浆大戟 (*Euphorbia esula* Linn.)。

评价区常见农作物：小麦 (*Triticum aestivum* Linn.)、马铃薯 (*Solanum tuberosum* Linn.)、小米 (*Setaria italica* (Linn.)Beauv.)、红薯 (*Ipomoea balata*)、玉米 (*Zea mays* L.) 等。


## 2.8.2 群落基本特征

评价区内常见的植物群落有草原、灌草丛、灌丛等。主要植被类型及描述如下：

### (1) 老瓜头群落

老瓜头 (*Cynanchum mongolicum*(Maxim)Hemsl) 又名牛心朴子、芦心草，是萝藦科鹅绒藤属的直立半灌木，喜光、极为耐旱、耐高温，主要生长在沙漠及河边或荒山坡上，在植物生长的旺盛季节有一定的固沙作用。老瓜头常常以单个种群的形式分布于完全裸露的沙地上，形成稀疏而不稳定的先锋植物群落。群落结构极其简单，仅有灌木层和草木层两层。灌木层以老瓜头为主形成单优势群落，高度在 30-60cm 之间，从基部分支，可以形成丛径 40-80cm 的灌丛，但是群落盖度很小，仅有不到 10%，除了优势种老瓜头之外，只有少数砂蓝刺头、沙葱、砂珍棘豆分布，偶见乳浆大戟。老瓜头群落如表 2.8-1。

表 2.8-1 老瓜头群落

植被类型	老瓜头群落		环境特征
群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况 (主要描述高度、胸径、冠幅等)
灌木层	老瓜头	5	优势种, 花期, 最高 60cm, 最低 30cm。平均高 40, 丛径 40-60cm
	沙蒿		偶见种, 高 40cm, 丛径 50cm
草本层	阿尔泰狗哇花	3	常见种, 花期, 最高 40cm, 最低 30cm。平均高 35, 丛径 20cm
	砂珍棘豆		常见种, 果期, 高 10cm, 丛径 20cm
	砂蓝刺头		常见种, 花期, 高 40cm, 丛径 10cm
	乳浆大戟		高 40cm, 丛径 10cm
			


(2) 沙柳-岩黄芪灌丛

细枝岩黄芪 (花棒) (*Hedysarum scoparium* Fisch et Mey.) 是沙生、耐旱、喜光树种, 它适于流沙环境, 喜沙埋, 抗风蚀, 耐严寒酷热, 枝叶茂盛, 萌蘖力强, 防风固沙作用大, 是优良的固沙植物和饲用植物, 沙柳为沙漠植物, 也是极少数可以生长在盐碱地的一种植物, 灌木层的盖度有 30% 左右。草本层植物种类稀少, 仅有虫实和地梢瓜, 草本层盖度不足 5%。沙柳-岩黄芪灌丛如表 2.8-2。

表 2.8-2 沙柳-岩黄芪灌丛群落

植被类型	沙柳-岩黄芪灌丛	环境特征
------	----------	------

群落层次	植物名称	层盖度(%)	生长状况 (主要描述高度、胸径、冠幅等)
灌木层	沙柳	30	优势种, 高 2-2.5m。冠幅 1.5m
	细枝岩黄芪		亚优势种, 花期, 高 2.5m。冠幅 2-3m
	老瓜头		常见种, 花期, 高 20cm, 丛径 10cm
草本层	虫实	3	常见种, 最高 50cm, 最低 20cm, 多处于苗期, 丛径多在 5cm 左右
	地梢瓜		常见种, 高 10cm, 多处于苗期, 少数为花期, 丛径在 5cm 左右


(3) 沙蒿灌丛

沙蒿又称油蒿(*Artemisia ordosica*), 为沙区分布极为普遍的沙生半灌木, 植株呈帚状, 高度 60~80 厘米, 株丛直径 40~60 厘米; 叶细裂成线状, 借以减少水分蒸腾; 根系发达, 主根深可达 3 米, 侧根向四周伸延及 2~3 米, 扩大吸收水分的范围和固定植体; 沙蒿能耐沙埋, 种子遇水产生胶质与沙粒粘结成球, 不易被风刮走, 以促进发芽; 它是一种典型的沙生植物, 在鄂尔多斯沙区生长良好, 繁殖迅速, 形成面积广大的半灌木群落。调查的几个沙蒿群落, 总盖度 30%, 沙蒿株高 50cm, 冠幅 50cm 左右, 大株丛的冠幅达 70cm, 伴生的植物有纤细苦苣菜、雾滨藜、田紫草(*Lithospermum arvense* Linn.)、狗尾草。沙蒿灌丛如表 2.8-3。

表 2.8-3 沙蒿灌丛群落

植被类型	沙蒿群落		环境特征
群落层次	植物名称	层盖度(%)	生长状况 (主要描述高度、胸径、冠幅等)




灌木层	沙蒿	20~60	优势种，株高 50cm，冠幅 50-70cm
	锦鸡儿		偶见种，株高 1m，冠幅 70cm
草本层	雾滨藜	5	常见种，多处于苗期，株高 10-20cm，丛径 5cm
	田紫草		偶见种，株高 20-30cm，丛径 10cm
	纤细苦苣菜		常见种，花期，株高 20cm，丛径 30cm
	狗尾草		偶见种，幼苗期，株高 25cm，丛径 15cm
			

#### (4) 锦鸡儿灌丛

锦鸡儿为喜沙的旱生灌木，多生于荒漠、荒漠草原地带的固定、半固定风沙地，是当地常见的豆科灌木。锦鸡儿灌丛也是项目区域分布较广的植物群落，基本都是人工培育群落。群落结构比较简单。区域调查的锦鸡儿群落，灌木层以柠条锦鸡儿为主，高 2m 左右，形成单优势群落，有的地方混生有兴安胡枝子、小叶锦鸡儿、杠柳、老瓜头，还有少量紫穗槐。不同取样点灌木层的盖度差异比较大，在 10~50% 之间。草本层植物种类较多，没有占优势的种类。定边样点群落中常见植物有草木樨状黄耆、披针叶黄华、艾蒿、阿尔泰狗哇花、刺藜、鹅绒藤、菊叶香藜、地梢瓜、狗尾草、猪毛菜、砂珍棘豆、砂蓝刺头、雾滨藜、大针茅。偶有角蒿、米口袋、赖草、针茅、纤细苦苣菜、打碗花、乳浆大戟、锦鸡儿灌丛调查如表 2.8-4。

表 2.8-4 锦鸡儿灌丛调查表

植被类型	老瓜头群落	环境特征
------	-------	------

群落层次	植物名称	层盖度 (%)	生长状况 (主要描述高度、胸径、冠幅等)
灌木层	柠条锦鸡儿	40	优势种, 果期, 株高 1.5-2m, 冠幅 0.7-1.0m
	老瓜头		常见种, 花期, 株高 40-50cm, 冠幅 10-60cm
	沙蒿		常见种, 幼苗, 株高 20-30cm, 冠幅 40cm
	猫头刺		偶见种, 株高 10cm, 丛径 50cm
草木层	苦马豆	30	常见种, 果期, 株高 40-50cm, 丛径 30cm
	阿尔泰狗哇花		偶见种, 花期, 高 20-30cm, 丛径 40cm
	披针叶黄华		常见种, 花期, 高 20-40cm, 丛径 20cm
	砂珍珠棘豆		常见种, 果期, 高 10-15cm, 丛径 20cm
	砂蓝刺头		常见种, 花期, 高 30-50cm, 丛径 20-30cm
	乳浆大戟		偶见种, 花期, 高 20cm, 丛径 10cm
	菊叶香藜		偶见种, 苗期, 高 10cm, 丛径 15cm
			

## 2.9 土地利用现状及土地资源

### (1) 土地利用现状

该项目评价范围内占地的土地利用类型主要为草地、裸地、林地及少量旱地等。

评价范围土地利用现状表见表 2.9-1, 土地利用现状图见附图 9, 植被分布见附图 10。

表 2.9-1 土地利用现状统计表

类型	旱地	其它 草地	裸地	灌木林地	总计
地类 代码	013	043	127	032	/
面积 (km <sup>2</sup> )	0.002	0.548	0.18	0.27	1.0
比例 (%)	0.2	54.8	18	27	100

## (2) 土壤侵蚀现状

本项目区所在地主要为风力侵蚀，根据陕西省生态功能区划中生态环境评价结论，项目所在区属于轻度土壤侵蚀区，土壤侵蚀模数取 2000t/ (km<sup>2</sup> a)，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区容许土壤流失量为 1000t/km<sup>2</sup> a。

## 2.10 生态环境现状结论

(1) 项目所在区域属于黄土梁峁风沙地貌类型。评价区内主要的生态系统类型有灌丛生态系统。

(2) 在土地利用结构中：本项目占地的土地利用类型主要为草地、裸地、林地及少量旱地。其中以荒草地居多，占本项目占地面积的 54.8%；其次为灌木林地和裸地，分别占本项目用地的 27%和 18%；最后余下为旱地，占本项目用地的 0.2%。

(3) 从植被现状调查来看，本项目占用土地的植被类型主要是灌丛和草丛为主，还存有少量的乔木和农田栽培植被类型。

(4) 从土壤侵蚀类型分区来看，项目所在区属于轻度土壤侵蚀区，土壤侵蚀模数取 2000t/ (km<sup>2</sup> a)，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区容许土壤流失量为 1000t/km<sup>2</sup> a。

## 3、生态环境影响预测与评价

### 3.1 施工期生态环境影响分析

本工程的生态环境影响主要集中在施工期间，施工过程中将进行土石方的填挖，包括光伏板支墩建设、单个光伏板安装区域场地初平、电缆的埋设、检修道路建设、管理区建设、临时便道修建等工程，不仅需要动用土石方，而且有大量

的施工机械及人员活动。

施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，随着地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物及鸟类栖息环境的影响。

### 3.1.1 土地利用类型的影响

工程对土地利用形式的改变主要是逆变器室、光伏阵列支架及厂区道路等占地以及建设期的临时用地。本项目围墙内用地面积为  $1.0\text{km}^2$ ，全部为租用期内临时占地，占地的土地利用类型主要为草地、裸地、林地及少量旱地。施工期临时占地面积为  $7300\text{m}^2$ ，主要包括施工中的综合加工厂、施工人员临时居住建筑占地、设备临时储存仓库占地、场内临时道路等占地。根据光伏电站施工特点及各发电单元的相互独立性，电站可考虑分区施工，未施工光伏阵列区和管理区用地等均可作为临时的施工区，故本工程不考虑场址外的施工期临时占地。永久性占地改变了土地的利用方式，减小了草地的面积，需要在相邻或者附近对已破坏的植被采取补偿种植措施。施工场地、施工便道的设置破坏了地表植被，导致土壤侵蚀模数相应变大，临时堆放的土方土壤会形成新的水土流失区，遇到雨季则会形成更严重的水土流失。施工期临时占地在施工结束后，将拆除临时建筑物，建筑垃圾统一清运，清理平整后，采取复植等措施进行生态恢复，施工期临时占地对生态的影响是暂时的，临时占用的土地一般经过 1~3 年即可恢复原有生态，对土地利用类型影响不大。项目租用土地中占用约  $0.002\text{km}^2$  的旱地，由于当地干旱少雨，主要植被为耐旱的农作物，项目建设对农民采取经济赔偿方式进行补偿，对于项目区内的灌木和殡葬地本工程采取避让方式，项目建设对评价区土地利用及农业生产的影响较小。因此，从总体来看，该项目对评价区内土地利用类型影响较小。

### 3.1.2 对生物多样性的影响分析

经现场调查，项目区植被类型属典型草原植被，以灌木林地和草地为主。区域内野生动物相对较少，在施工期本土野生动物会暂时离开施工区段，随着施工

结束，人类扰动等影响因素的消失，离开的动物会逐步回归。评价区没有国家、省、县动植物珍稀保护物种，项目建设不会引起物种的灭绝，也不会对区域生态系统多样性造成影响。

### 3.1.3 对土壤生态环境的影响分析

工程建设对土壤的影响主要是占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。对土壤结构的影响主要集中在地基开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层。环评要求将表层耕作土和底层生土分开堆放，回填时先填生土后再回填表层耕作土。

光伏电站施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会土壤环境造成危害；光伏板基座为螺旋杆桩，不会造成土壤和地下水污染；多晶光伏组件等的材料，都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和运营期不会产生环境污染；输电线路材料是符合国家标准电工材料；建设施工道路和其它辅助设施的是普通的建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。但施工过程中施工机械的管理及使用不当产生的机械燃油、润滑油漏损将污染土壤，且这种污染时长期的，因此应加强施工期机械运行的管理与维护，减少污染的产生。总体而言，本项目施工过程中对土壤环境影响较小。

### 3.1.4 工程土石方平衡及流向

场址区位于黄土塬顶部，地势开阔，略有起伏，局部发育有宽缓冲沟。但是黄土塬边缘地形破碎，发育有冲沟，局部形成陡立不稳定边坡。场地不做大范围平整，最大程度的保护区域生态环境。

由于光伏电站未进行整体场坪处理，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。在施工过程中，对光伏方阵区局部整平区域、集控站、进站道路及施工生产生活区的地表进行表

土剥离，表土剥离厚度 0.20m，并做好表土的集中堆存和保护，完工后及时利用原表土对各区域施工造成的裸露面进行覆土，恢复植被。

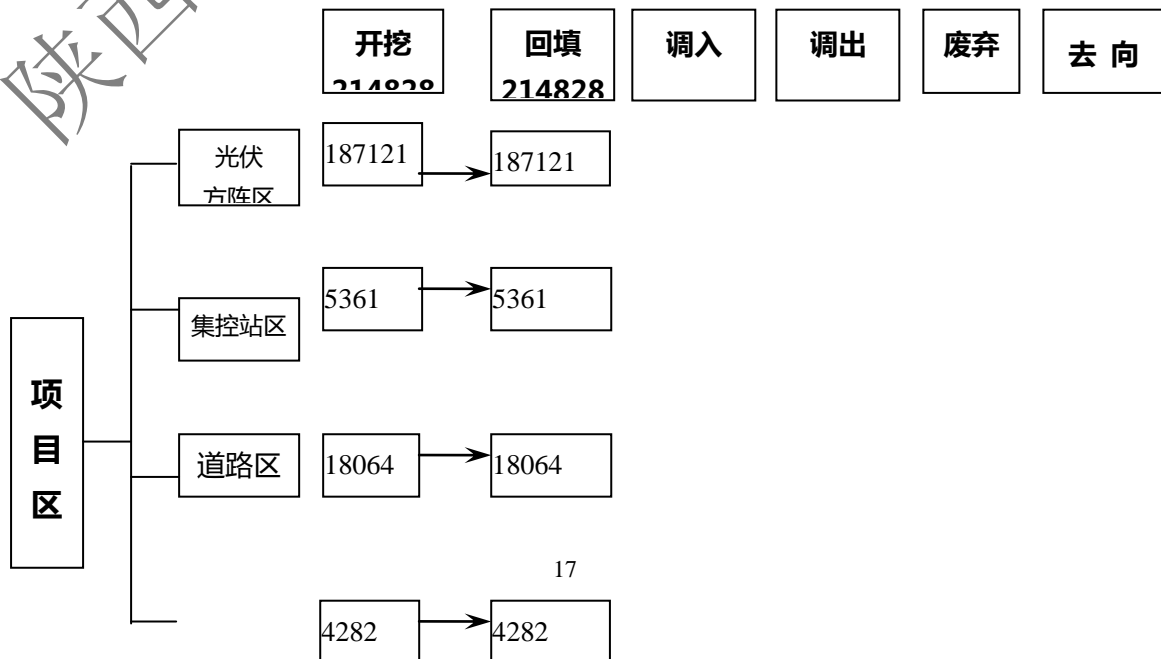
本工程挖方量为 21.48 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 2.37 万 m<sup>3</sup>），填方量 21.48 万 m<sup>3</sup>（含表土回复 2.37 万 m<sup>3</sup>），土方区内平衡，无弃方。本工程挖填方平衡情况见表 3.1-1，挖填方流向见图 3-1，3-2。

表 3.1-1

土石方平衡表

单位：万 m<sup>3</sup>

工程区		开挖	回填	调入		调出		废弃		含表土剥离
				数量	来源	数量	来源	数量	去向	
光伏方阵区	支架基础	165969	165969							18544
	箱式变压器基础	2640	2640							
	电缆直埋级电缆沟	18512	18512							
	小计	187121	187121							18544
集控站区		5361	5361							2000
道路区		18064	18064							1680
施工生产生活区		4282	4282							1460
合计		214828	214828							23684



施工生产  
生活区

图 3-1 土石方平衡框图 单位：m<sup>3</sup>

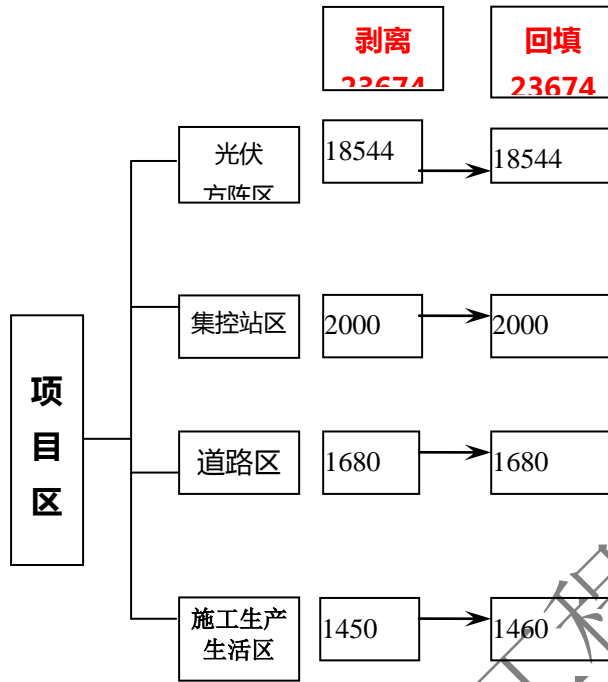


图 3-2 表土平衡框图 单位：m<sup>3</sup>

### 3.1.5 水土流失对环境的影响

#### 1) 施工期水土流失影响因素分析

##### ①主体工程

主要产生水土流失时段为土建施工期，土建期工程主要包括场地平整、光伏板支架墩建设、检修道路建设、办公楼建设、逆变器室建设、临时便道修建等。根据施工特点，场地平整等工程在施工过程中将造成对原地表开挖、扰动和再塑，使地表植被遭到破坏，失去原有固土和防冲能力，极易造成水土流失。

##### ②检修路

检修路采用采用泥结碎石路面，道路两侧设排水沟。在建设过程中，开挖排水沟、路基会对原有植被造成一定程度破坏，为加速水土流失创造了条件。

##### ③集、供电线路埋设

集、供电线路主要是挖电缆沟及埋设，对地表植被进行破坏，增加水土流失量。

#### ④临时施工道路

道路建设过程中，新的施工便道开辟会有临时堆料的占地行为，对堆料占地范围内的植被和地表土壤造成一定程度的破坏，这也会为水土流失的发生和加剧创造条件。

#### ⑤施工生产生活区

水土流失主要发生在土建施工期，包括场地平整、施工过程中人为扰动破坏，使地表植被受到破坏，失去固土防冲能力，如果不采取有效的水土流失防治措施，就会对周围环境产生影响，加剧水土流失。

#### ⑥临时堆土区

在主体工程建设过程中，存在建筑材料及土方需要临时堆放，对原地表进行了扰动。对于临时堆放的土体如不采取临时性的水土流失防护措施，在回填以前将会发生较大的水土流失。

#### ⑦进厂主干道

本项目进厂主干道按 1980 西安坐标系计，主干道路宽 6m，总长约 1344m。在修建过程中，路基开挖会破坏原有地表结构，引起水土流失。

### 2) 自然恢复期水土流失影响因素分析

水土保持工程的设计和施工与主体工程同时进行，主体工程建设实施后，水土保持工程措施也将一同完成。

对于采用植被恢复措施的一些工程，在自然恢复期初期植物措施尚未完全发挥其水土保持生态效益之前，受降雨和径流冲刷，仍会有轻度的水土流失发生。但随着植物生长，植被覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到允许水土流失强度范围内。

造成项目所在地区水土流失的原因包括自然因素和人为因素。自然因素引起的水土流失为正常侵蚀，人为因素造成的水土流失为加速侵蚀。水土流失影响因



素分析见表 3.1-2。

表 3.1-2 水土流失影响因素分析

因素	影响因子	水土流失影响分析
自然因素	降水、风	降水和风是该地区造成水土流失的主要动力。
	地形	随着坡度和坡长的增加，径流量和土壤的冲刷量也随之加大。
	土壤特性	地表为松散绵沙土层，而工程施工区位于梁茆和沟坡上，如不做好防排水措施，将产生严重流失。
	植被	地表自然生长的植被能够固土防冲，有效减轻水土流失。
人为因素	地基开挖	由于建设开挖基础，扰动地表，从而产生了新的水土流失。

### 3) 可能造成水土流失危害

项目建设过程中，人工开挖和机械碾压等活动破坏了原地貌和地表植被，如不采取有效的水土保持措施，不仅会加剧区域内水土流失的发生和发展，而且对周边生态环境也可能造成不良影响，具体表现在以下四个方面：

①破坏土地资源、降低土地生产力。项目区建设过程中土方开挖，破坏原有草地，使表土裸露，如遇降雨冲刷地表，水土流失严重。

②加剧周边地区沙化进程。主体工程在施工中一方面破坏了保护地表免受风蚀的草地，另一方面破坏了土体结构，使土壤变得疏松，极易产生风力侵蚀，从而加速工程所在区域及周边地区土壤沙化进程。

③为沙尘暴、扬尘等灾害性天气提供了物质源。大规模的开挖、扰动、破坏地表植被，在当地强劲大风的作用下会使施工区成为局部风沙源地，促进局部扬沙天气的形成。

④降低场区及周边生态环境质量。若不采取治理措施，工程的建设活动将使场区及周边土地荒漠化，直接影响周边地区植被的生长；其次施工人员活动会对项目区及其周边生态环境产生干扰，使场区及周边地区生态环境质量下降。

### 4) 水土流失量预测

#### ①扰动面积

本项目建设过程中，对太阳能光伏组件支架安装及逆变器室施工区、集电线路、道路工程、办公楼建设区、施工临时设施区地表均产生扰动破坏，项目扰动地表面积 0.577km<sup>2</sup>。工程扰动地表面积如表 3.1-3。

**表 3.1-3 工程扰动地表面积预测表**

预测分区	扰动地表面积 (km <sup>2</sup> )
光伏电站区	0.45
集电线路	0.03
道路工程	0.08
综合办公楼区	0.01
施工临时设施区	0.007
合计	0.577

②水土流失量预测

依据光伏电站建设进度和建设计划，建设期产生水土流失面积为扰动面积，本工程建设期水土流失面积为 0.577km<sup>2</sup>。

根据《陕西省水土保持区划图》及现场勘查，项目所在区土壤侵蚀模数背景值取 2000t/(km<sup>2</sup> a)。根据中科院西北水保所在陕北安塞水土保持科学试验站对不同地貌类型小区的观测成果，黄土丘陵沟壑区人为扰动后加速侵蚀量是原地貌侵蚀量的 3~6 倍，结合已经实施的同类项目水土流失调查情况，综合分析确定扰动后侵蚀模数是在施工期为原生地面土壤侵蚀模数的 3.0~4.5 倍，本工程扰动后水力侵蚀模数为 6000~9000 t/(km<sup>2</sup> a)，具体取值见表 3.1-4。

**表 3.1-4 水土流失预测水力侵蚀模数取值表**

预测区	侵蚀模数 (t/(km <sup>2</sup> a))	
	背景值	扰动后
光伏电站区	2000	8000
集电线路	2000	7000
道路工程	2000	9000
综合办公楼区	2000	7000
施工临时设施区	2000	6500

根据项目各分区施工扰动前后土壤侵蚀模数，各预测分区在建设期水土流失量按照下列经验公式计算：

$$Q_{\text{背景}} = \sum_{i=1}^n S_i \times T_i \times E_1$$

$$Q_{\text{扰动后}} = \sum_{i=1}^n S_i \times T_i \times E_2$$

$$Q_{\text{新增}} = \sum_{i=1}^n S_i \times T_i \times (E_2 - E_1)$$

式中： $Q_{\text{背景}}$ ——背景水土流失量，t；

$Q_{\text{扰动后}}$ ——扰动后水土流失量，t；

$Q_{\text{新增}}$ ——扰动地表新增水土流失量，t；

$S_i$ ——水土流失面积， $\text{km}^2$ ；

$E_1$ ——扰动前（背景）土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ；

$E_2$ ——扰动后土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ；

$T_i$ ——预测侵蚀时段，a。

水土流失预测结果见表 3.1-5。

表 3.1-5 项目区建设期水土流失预测表

预测单元	侵蚀背景值 (t/ ( $\text{km}^2 \text{ a}$ ))	扰动后模数 (t/ ( $\text{km}^2 \text{ a}$ ))	侵蚀面积 ( $\text{km}^2$ )	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量 (t)
光伏电站区	2000	8000	0.45	1	900	3600	2700
集电线路	2000	7000	0.03		60	210	150
道路工程	2000	9000	0.08		160	720	560
综合办公楼区	2000	7000	0.01		20	70	50
施工临时设施区	2000	6500	0.007		14	45.5	31.5
合计	/	/	0.577	/	1154	4645.5	3491.5

### ③缩小施工期地面扰动方案

根据计算，项目地表扰动面积为  $0.577\text{km}^2$  占总用地面积的 57.7%，所占比例较大，因此环评提出如下方案以缩小施工期地面扰动：

a) 在项目的设计过程中应精心安排规划用地，合理安排施工，尽量减少施工开挖面积和临时占地面积。

b) 明确标识场内临时道路的边界，规范施工车辆的行驶，严禁任意开辟道路，减少对地面的扰动。尽量将施工道路布置于规划的厂内道路位置，以减少施

工临时占地面积。

c) 严格控制施工作业范围，并在施工结束后恢复原地貌及地表覆盖物。

d) 工程施工过程中的弃土、弃渣必须按设计要求堆放和处理。

e) 根据区域地势起伏，布置光伏板阵列，并通过调节光伏支架高度的方式找平光伏板，厂区内尽量不进行大面积平整工作，以减少地表扰动面积。

### 3.1.6 施工期的生态保护措施

#### (1) 植被措施

光伏方阵区：在太阳能电池支架及箱式变压器的基础安装结束后，对周边施工扰动区全部进行人工种草恢复植被。根据植被样方调查，项目区优势物种为沙蒿、狗尾草和砂蓝刺头等，因此植被恢复时在周边施工扰动区草种选择沙蒿、狗尾草和砂蓝刺头。项目所在地为高效林草综合开发示范园，园区规划在利用太阳能发电的同时，结合农牧业做综合开发，本项目计划在光伏板下种植紫花苜蓿，总面积为 46.36hm<sup>2</sup>。在光伏方阵北面，栽植乔木-杨树 333 株，东南西三面栽植灌木-紫穗槐 2000 株。

集控站区：集控站内空地栽植侧柏 80 株，紫穗槐 1000 株，种草 0.25hm<sup>2</sup>，需草籽 12.5kg。

道路防治区：区内道路栽植紫穗槐 11460 株；进场道路两侧栽植侧柏，共 1867 株。

施工生产生活防治区：施工完成后，对施工扰动场地进行土地整治，种草植被恢复，种草 0.37hm<sup>2</sup>，需草籽 18.3kg。

#### (2) 工程措施

a) 优化单项工程的施工时序，避免暴雨天气进行场地、道路的平整、地基开挖等。

b) 施工前对临时占地进行表土剥离，用于施工结束后绿化覆土。施工过程优化施工工序、土石方调配，合理规划临时弃渣堆料场。施工结束后，及时清理地表，拆除施工区临时设施，对施工场地进行表土回填、土地平整，以便恢复植

被。在工程完工后，对周边临时占地、吊装场地等临时施工设施区进行土地平整，施肥，耕翻地，及时进行绿化。

c) 道路施工采取临时防护措施，产生的临时堆土布设临时排水沟、编织袋挡土墙进行临时防护。

d) 太阳能光伏板支架基础施工过程中表土、回填土堆放采取拦挡、苫盖措施。

e) 各施工区内回填余土及表土进行平整，不进行大面积土石方调动。

f) 工程占地区除建筑物占压外，其余采取地面硬化或绿化措施。

g) 要尽量缩小施工作业面，减少施工对地表植被的破坏；在施工结束后要以本土类品种的“灌木+草本”为主，尽快恢复植被。

h) 避免在 4 级及以上风力时施工，减少风蚀作用；限制施工人员、车辆移动和露营地区，以缩小受影响区域。

i) 施工过程中对站区内灌木采取避让和保护措施，若避让措施不可行，可采用移植措施，严禁滥砍乱伐树木。

### (3) 临时措施

管理区建设开挖大量松散土方堆积在其周边，施工完毕后进行基础回填，因此在施工过程中在临时堆土周边设置临时装土袋挡，并修筑临时排水沟。

采取以上保护和恢复措施后，施工对生态环境的影响可以减缓。

## 3.2 运营期对生态环境的影响分析

### 3.2.1 工程运营期对植被的影响分析

本项目运营其结束前，仍有部分土壤不可恢复，主要为光伏支架墩建设、检修道路建设、逆变器室建设、综合办公楼建设等，因此，会减少地表植被的生物量。评价建议就近或在场区植树和种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化率，3年后生态可以得到恢复，并会在一定程度上改善原有生态。因此本项目只在短期内对区域的生态环境产生较小的影响，植树种草措施完成后，区域生物量不仅不会减少，随着保护力度加强，会有利于区域生态环境的改善。因此，本项目建

成后对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。

### 3.2.2 光伏板阴影遮挡的影响

光伏组件架设后，地面阴影会对地面植被造成影响。

#### (1) 光伏组件电池板面积

本工程采用 260Wp 多晶硅电池组件，光伏组件电池板面积 327315.56m<sup>2</sup>。

#### (2) 地面阴影面积

支架方阵在地面上造成的阴影面积计算公式为：

$$\text{地面阴影面积} = \text{支架电池板面积} \times (\cos\beta + \sin\beta \times \text{ctg}\alpha)$$

其中： $\beta$ ——支架电池板倾角；

$\alpha$ ——太阳高度角。

表 3.2-1 支架方阵造成最不利阴影面积计算

项目	数量	单位
支架电池板面积	327315.56	m <sup>2</sup>
电池板倾角	31°	/
最不利阴影面积（冬至日日照小于 2 小时的面积）	660535.71	m <sup>2</sup>

根据计算结果，本项目太阳能电池板造成的最不利情况（冬至日日照小于 2 小时）的阴影面积为 660535.71m<sup>2</sup>，阴影主要分布在每个电池板侧约 2m 范围内。

#### (3) 阴影对植被的影响分析

##### 1) 不利影响

本工程造成地面最不利阴影面积 660535.71m<sup>2</sup>，由于该范围内冬至日日照时间小于 2 小时，受到的日照很少，因此该范围内植被受到严重的影响，可以看做该范围内的植被基本全部不能正常生长，即受到阴影影响而减少的生物量为 660535.71m<sup>2</sup>，主要包括沙蒿、沙棘、狗尾巴草等。

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长的高低，而且决定了该地生产潜力的上限值。在植物体总干物质中，有 90~95%是经过光合作用形成的。植物光合作用强度在很大程度上取决于光照强度。在一定范围内，在其它条件满足的情况下，光合强度随着光照强度的增加

而提高。但当光照强度增加到一定程度后，光合作用的速度却增加很少或不再增加，这时的光强度就是植物的光饱和点。由于光照不足，光合作用所制造的碳水化合物与维持植物生命的基础新陈代谢的呼吸作用所消耗的碳水化合物相平衡时的光强度是植物的光补偿点。不同植物对光照强度要求不同，喜阳植物，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，便会出现黄化现象，枝叶稀疏。

## 2) 有利影响

评价区周围无原始天然林存在，植被稀少，植被覆盖率为30%左右。项目建成后建设单位计划采取植被恢复措施，在组件下面种植喜阴植物紫花苜蓿，光伏组件面积为327315.56m<sup>2</sup>，随着光伏板的架设，地面蒸发量将减少，土壤含水率将增加，为喜阴植物的生长创造了条件，地表植被覆盖率届时可达到70%左右。因此，在光伏板架设后可大大增加地表植被覆盖率，对生态环境产生有利影响。

### 3.2.3 工程运营期对动物迁徙与栖息环境的影响分析

据环评调查以及该地区鸟类资料看，本工程所在地区不属于候鸟的主要栖息地，也未发现珍稀保护野生鸟类，无珍稀保护野生鸟类迁徙越冬。根据鸟类的习惯以及从其它已运行的光伏电站的鸟类观测资料来看，鸟类的体积较小，飞行灵活，基本不会影响其生存、活动空间，因此光伏组件所产生的光对鸟类的影响甚微。

### 3.2.4 道路对生态的影响

本项目道路占地占用时间较长，可采取异地种植植被的方式进行生态补偿，建议就近或在厂内种草、植树，合理绿化，增加场地及周边草地绿化率，3年后植被可以得到一定程度的恢复，并在一定程度上改善原有生态。拟建场内原有植被稀疏，生物量较小，因此本项目的道路建设只在短期内对区域生态环境影响较小，植树种草措施完成后，区域植被生物量得到恢复，有利于生态环境的改善。

### 3.2.5 运营期生态保护和恢复措施

根据运营期工程特点，结合本项目所在区域的生态环境，确定项目运营期需要对地表破坏区域进行植被和生物多样性恢复，采用工程措施和生物措施，防止水土流失。

①项目设计过程中应精心规划用地，合理安排施工，尽量减少施工开挖面积和临时性占地。

②光伏组件支墩建设、检修道路建设、施工便道修建等，应尽量避免有树木、植被的地方，减少植被破坏；对于沟谷边缘的树木应保留其生长，采取相应的避让措施，若无法避让应尽量采取异地种植进行生态补偿，以减少对植被的砍伐、损坏。

③加强施工人员生态保护教育，施工过程中尽量减少植被破坏，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将施工期临时占地面积控制在最低限度，以免造成不必要的植被破坏。

④临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，地表 20cm 厚的表土层，应分开堆放并标注清楚。平整填埋时，也应分层回填，尽可能保持原有的生长环境、土壤肥力和生产能力不变，以利于运行期植被的恢复。

⑤施工前应制订详细的植被恢复方案，在施工作业完成之后，应尽快按生长季节特点种植适宜的作物，及时进行植被恢复。

⑥光伏组件安装完成后，及时对周围植被进行恢复，对组件阴影地面进行低矮、喜阴植物（如苜蓿等）的种植。

⑦建成后对临时性占地及时采取植树种草，选择适宜本地生长的乔木或灌木，及适于生存的草种进行合理绿化。

⑧对于永久性占地，根据占地类型，通过采取旱地按占地面积进行经济赔偿；对破坏的草地进行植被恢复，种植适合在当地自然环境生长的植被；沟谷、灌木用地采取避让方式，对于沟谷边缘也可采取种植灌木和花草的方式进行生态补偿；裸地部分被光伏支架占用，对未被占用的裸地植树种草，合理绿化，增加场区内的绿化率；道路两边种植灌木和观赏性的花草，因此本项目在采取合理的生



态补偿措施后，区域植被生物量会随着保护力度的加强而增加，生态环境逐步得到改善。

⑨植被恢复要有专项资金保证，并做到专款专用。

在采取以上措施后，项目所在区的生态环境会逐渐恢复，并达到平衡。在项目运营期间，要坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，保证环保措施发挥应有效应。

①完善施工期未实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施。确保项目建设区内植被覆盖率和成活率。

②项目运营期可能存在主体工程（光伏机组等）的维修，在维修过程中，存在周边植被被压破坏等情况，因此，需对破坏后植被进行恢复，防止水土流失加剧。

③保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。

### 3.3 服务期满后生态防护措施

本项目太阳能电池板寿命约 25 年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对生产区（电池组件及支架、变压器等）进行全部拆除。

拆除后的太阳能电池板、蓄电池、升压站变压器等固体废物由专业部门统一回收处理。

拆除后项目发电区则应进行生态恢复：

(1) 掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；

(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；

(3) 掘除混凝土的基础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。

光伏电站服务期满后，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：光伏电站在服务期满后，除污染源附近较小范围以外地区，均能达到光伏电站环境质量标准要求；在光伏电站服务期满后，太阳能电池板、蓄电池、升

压站变压器等固体废物由专业部门统一回收处理。

## 4、生态影响评价结论

### 4.1 结论

本项目建设和运营对生态最大的影响是场地平整、建筑施工等活动，土壤和植被将受到扰动和破坏，减少了区域内的生物量，改变项目所在地的土地利用类型，引起水土流失。植被恢复期由于气候等原因也会引起一定量的水土流失。在采取一定的防护措施后，施工对生态环境的破坏可以得到减缓，生态破坏也会逐渐恢复。

### 4.2 要求与建议

#### 4.2.1 要求

项目建成后，委托相关单位定期开展生态环境监测工作。

#### 4.2.2 建议

在施工过程中，尽可能选用先进的施工技术，压缩场内道路宽度，减少施工占地面积，减轻道路建设和支架安装对植被的影响。

采取自然恢复和人工恢复相结合的方法，及时恢复破坏和占压植被。

陕西科莱环保工程有限责任公司

## 建设项目环境保护审批登记表

填表单位 (盖章):		横山煜龙新能源有限公司						填表人 (签字):			项目经办人 (签字):					
建 设 项 目	项目名称	横山煜龙新能源有限公司横山 50 兆瓦光伏电站项目						建设地点			陕西省榆林市横山县雷龙湾乡 1000MWp 大型并网光伏发电及高效林草综合开发示范园					
	建设内容及规模	安装容量为 50MW 的光伏发电单元						建设性质			<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造					
	行业类别	太阳能发电 D4415						环境影响评价管理类别			<input type="checkbox"/> 编制报告书 <input checked="" type="checkbox"/> 编制报告表 <input type="checkbox"/> 填报登记表					
	总投资 (万元)	45000						环保投资 (万元)			224		所占比例 (%)	0.50		
建 设 单 位	单位名称	横山煜龙新能源有限公司			联系电话	1528927687			评 价 单 位	单位名称	陕西科荣环保工程有限责任公司		联系电话	029-88856172		
	通讯地址	横山县通达路增前加气站办公楼 3 楼			邮政编码	719200				通讯地址	西安市高新区旺座现代城 B 座 2302 室		邮政编码	710075		
	法人代表	潘友龙			联系人	潘孝锦				证书编号	国环评乙字第 3623 号		评价经费	/		
境 区 目 建 现 域 所 环 处 项	环境质量等级	环境空气	二级	地表水	III类	地下水	III类	环境噪声	2类	海水	/	土壤	/	其它:	/	
	环境敏感特征	<input type="checkbox"/> 自然保护区 <input type="checkbox"/> 风景名胜区 <input type="checkbox"/> 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> 基本农田保护区 <input type="checkbox"/> 水土流失重点防治区 <input type="checkbox"/> 沙化地封禁保护区 <input type="checkbox"/> 森林公园 <input type="checkbox"/> 地质公园 <input type="checkbox"/> 重要湿地 <input type="checkbox"/> 基本草原 <input type="checkbox"/> 文物保护单位 <input type="checkbox"/> 珍稀动植物栖息地 <input type="checkbox"/> 世界自然文化遗产 <input type="checkbox"/> 重点流域 <input type="checkbox"/> 重点湖泊 <input type="checkbox"/> 两控区														
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 ( 工 业 建 设 项 目 详 填)	排放量及主要污染物	现有工程 (已建+在建)				本工程 (拟建或调整变更)						总体工程 (已建+在建+拟建或调整变更)				
		实际排放浓度 (1)	允许排放浓度 (2)	实际排放总量 (3)	核定排放总量 (4)	预测排放浓度 (5)	允许排放浓度 (6)	产生量 (7)	自身削减量 (8)	预测排放总量 (9)	核定排放总量 (10)	“以新带老”削减量 (11)	区域平衡替代本工程削减量 (12)	预测排放总量 (13)	核定排放总量 (14)	排放增减量 (15)
	生活污水						0.0682	0.0682	0							
	化学需氧量						0.273	0.273	0							
	氨 氮						0.021	0.021	0							
	二氧化硫															
	烟 尘															
	工业粉尘															
	工业固体废物(生产废料)															
	与项目有关的其它污染	生活垃圾						7.3	0	7.3					7.3	+7.3
厨余垃圾							0.7	0	0.7					0.7	+0.7	

注: 1、排放增减量: (+) 表示增加, (-) 表示减少  
 2、(12): 指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量 3、(9) = (7) - (8), (15) = (9) - (11) - (12), (13) = (3) - (11) + (9) 4、  
 计量单位: 废水排放量——万吨/年; 废气排放量——万标立方米/年; 固体废物排放量——吨/年; 水污染物排放浓度——毫克/升; 大气污染物排放浓度——毫克/立方米; 水污染物排放量——吨/年; 大气污染物排放量——千克/年

主 要 生 态 破 坏 控 制 指 标	影响及主要措施 生态保护目标		名称	级 别 或 种类数量	影响程度 (严重、一般、 小)	影响方式 (占用、切隔阻 断或二者均有)	避让、减免影 响的数量 或采取保护 措施的种类 数量	工程避让 投资 (万元)	另建及功 能区划调 整投资(万 元)	迁地增殖保 护投资 (万元)	工程防护治理投资 (万元)		其 它				
	自然保护区																
	水源保护区																
	重要湿地			-----													
	风景名胜区																
	世界自然、人文遗产地			-----													
	珍稀特有动物																
	珍稀特有植物																
	类别及形式 占用土地 (hm <sup>2</sup> )		基本农田		林 地		草 地		其 它		移民及拆迁 人口数量	工程占地 拆迁人口		环境影响 迁移人口	易地安置	后靠安置	其它
	面 积		临时占用	永久占用	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用									
环评后减缓 和恢复的面积											工程治理 (Km <sup>2</sup> )	生物治理 (Km <sup>2</sup> )	减少水土流失 量(吨)	水土流失 治理率(%)			
噪声治理		工程避让 (万元)	隔声屏障 (万元)	隔声窗 (万元)	绿化降噪 (万元)	低噪设备及 工艺(万元)	其它			治理水土 流失面积							